



### Оглавление

Технические данные	Стр.
<b>Проводники</b>	<b>23.2 – 23.5</b>
Таблица 1: Однопроволочный медный проводник, классификация по AWG	23.2
Таблица 2: Многопроволочный медный проводник, классификация по AWG	23.3
Таблица 3: Требования к номинальной величине тока для электронных кабелей от компании Belden	23.4
Таблица 4: Эквиваленты сечений метрический/британский/круговой мил/калибр AWG	23.5
<b>Изоляция и оболочки</b>	<b>23.6 – 23.11</b>
Изоляция и оболочки: Обзор	23.6
Характеристики широко распространенных материалов изоляции и оболочек	23.7
Таблица 5: Сравнительные характеристики полимерных компаундов	23.8
Таблица 6: Сравнительные характеристики фотополимеров	23.9
Таблица 7: Сравнительные характеристики резиновой изоляции	23.10
Таблица 8: Диапазон номинальных значений температур	23.11
<b>Экранирование и бронирование</b>	<b>23.12 – 23.14</b>
Экранирование: Обзор	23.12
Характеристики типов кабельного экранирования компании Belden и способов обеспечения бронирования кабелей	23.13
Экранирование фольгой	23.13
Экранирование оплеткой	23.13
Спиральные экраны (с однонаправленной обмоткой)	23.13
Экраны "French Braid" ("французская оплетка")	23.13
Комбинированные экраны	23.13
Типы экранирования: руководство по применению	23.14
Таблица 9: Сравнение относительной стоимости экранов	23.14
Таблица 10: Сравнение рабочих характеристик экранов	23.14
Бронирование: Обзор	23.14
<b>Метрические преобразования единиц измерения</b>	<b>23.15 – 23.16</b>
Таблица 11: Пересчет величины температуры	23.15
Таблица 12: Формулы для пересчета величин длины и веса	23.15
Таблица 13: Типы RG	23.15
Таблица 14: Эквиваленты сечений проводников	23.16
<b>Таблицы цветовых кодов</b>	<b>23.17 – 23.19</b>
<b>Безгалогенные стандарты: Обзор</b>	<b>23.20</b>
<b>Экологические нормы и совместимость</b>	<b>23.21</b>
<b>Упаковка кабеля</b>	<b>23.22</b>
<b>Условия использования</b>	<b>23.22</b>

Информация, графики, таблицы и рисунки представлены в этом разделе с целью помочь клиентам компании Belden в выборе наиболее подходящих кабелей. Для получения более подробной информации следует обращаться в службу технической поддержки компании Belden по телефону: +31-77-3875-414. Представительство в Москве: +7 495 6609003.

**Проводник**

Таблица 1: Однопроволочный медный проводник, классификация по AWG

Калибр (AWG)	Номинальный диаметр			Номинальное сечение Circular MIL	Номинальный вес		Номинальное сопротивление при 68°F (20°C)	
	дюйм	мм	мм <sup>2</sup>		фунты/1000 фут	кг/км	Ом/1000 фут	Ом/км
40	0.0031	0.079	0.005	9.61	0.02993	0.04	1080.0	3542.40
39	0.0035	0.089	0.006	12.20	0.03774	0.06	847.8	2780.78
38	0.0040	0.102	0.008	15.72	0.04759	0.07	648.6	2127.41
37	0.0045	0.114	0.010	19.83	0.0613	0.09	512.1	1679.69
36	0.0050	0.127	0.013	25.00	0.07568	0.11	414.8	1360.54
35	0.0056	0.142	0.016	31.52	0.09542	0.14	331.0	1085.68
34	0.0063	0.160	0.020	39.75	0.1203	0.18	260.9	855.75
33	0.0071	0.180	0.025	50.13	0.1517	0.23	206.9	678.63
32	0.0080	0.203	0.032	63.21	0.1913	0.28	164.1	538.25
31	0.0089	0.226	0.040	79.7	0.2413	0.36	130.1	426.73
30	0.0100	0.254	0.051	100.5	0.3042	0.45	103.2	338.50
29	0.0113	0.287	0.064	126.7	0.3836	0.57	81.83	268.40
28	0.0126	0.320	0.080	159.8	0.4837	0.72	64.90	212.87
27	0.0142	0.361	0.102	201.5	0.6100	0.91	51.47	168.82
26	0.0159	0.404	0.127	253.0	0.7692	1.14	40.81	133.86
25	0.0179	0.455	0.163	320.4	0.9699	1.44	32.37	106.17
24	0.0201	0.511	0.203	404.0	1.223	1.82	25.67	84.20
23	0.0226	0.574	0.259	511.5	1.542	2.29	20.36	66.78
22	0.0253	0.643	0.322	640.4	1.945	2.89	16.14	52.94
21	0.0285	0.724	0.412	812.1	2.452	3.65	12.80	41.98
20	0.0320	0.813	0.514	1020.0	3.092	4.60	10.15	33.29
19	0.0359	0.912	0.653	1200.0	3.899	5.80	8.051	26.41
18	0.0403	1.02	0.816	1620.0	4.917	7.32	6.385	20.94
17	0.0453	1.15	1.039	2050.0	6.200	9.22	5.064	16.61
16	0.0508	1.29	1.300	2583.0	7.818	11.63	4.016	13.17
15	0.0571	1.45	1.651	3260.0	9.858	14.67	3.184	10.44
14	0.0641	1.63	2.070	4107.0	12.43	18.49	2.525	8.28
13	0.0720	1.83	2.630	5178.0	15.68	23.33	2.003	6.57
12	0.0808	2.05	3.290	6530.0	19.77	29.41	1.588	5.21
11	0.0907	2.30	4.155	8234.0	24.92	37.08	1.260	4.13
10	0.1019	2.60	5.230	10380.0	31.43	46.76	0.9989	3.28

\* AWG от 10 до 30 согласно UL Subject 13.

Информация из таблиц для медных проводов согласно Национальному бюро стандартов (National Bureau of Standards) – Справочник № 100 (Handbook 100).

**Непревзойденные технические характеристики**

Компания Belden – один из немногих производителей кабеля, практикующие упрочнение и отжиг проводников. Это длительный процесс, но он позволяет нам гарантировать неискаженность сигнала, а также его соответствующие физические характеристики.

Кроме того, стандарты, согласно которым проектируются и изготавливаются наши волоконно-оптические кабели, относятся к самым жестким в отрасли. В результате такого подхода мы получаем широчайший ассортимент изделий с великолепными техническими характеристиками, которые удовлетворяют самым повышенным требованиям в отношении эксплуатации кабелей и обеспечения защиты окружающей среды.

**Проводник**

Таблица 2: Многопроволочный медный проводник, классификация по AWG

Калибр (AWG)	Многопроволочный кабель (Номинальный калибр AWG)	Минимальная средняя плотность тока жилы	Приблизительное значение величины диаметра			ASTM. Номинальное сечение Circular MIL	Минимальная масса		Максимальное сопротивление при 68°F (20°C)	
			дюйм	мм	мм²		фунты/1000 фут	кг/км	Ом/1000 фут	Ом/км
36	7x44	0.0019	0.006	0.152	0.014	25	0.076	0.11	414.8	1360.54
34	7x42	0.0024	0.0075	0.191	0.022	39.7	0.121	0.18	260.9	855.75
32	7x40	0.0030	0.0093	0.236	0.034	64	0.195	0.29	164.1	538.25
	19x44	0.0018	0.010	0.254	0.039	64	0.195	0.29	164.1	538.25
30	7x38	0.0038	0.012	0.305	0.056	100	0.304	0.45	112.0	367.36
	19x42	0.0023	0.012	0.305	0.060	100	0.304	0.45	112.0	367.36
28	7x36	0.0048	0.015	0.381	0.071	159	0.484	0.72	70.7	231.90
	19x40	0.0029	0.016	0.406	0.093	159	0.484	0.72	70.7	231.90
27	7x35	0.0054	0.017	0.432	0.111	202	0.614	0.91	55.6	182.37
26	7x34	0.0060	0.019	0.483	0.140	253	0.770	1.15	44.4	145.63
	10x36	0.0050	0.021	0.533	0.127	253	0.770	1.15	44.4	145.63
	19x38	0.0036	0.020	0.508	0.153	253	0.770	1.15	44.4	145.63
24	7x32	0.0076	0.024	0.610	0.226	404	1.229	1.83	27.7	90.86
	10x34	0.0064	0.024	0.610	0.200	404	1.229	1.83	27.7	90.86
	19x36	0.0046	0.024	0.610	0.239	404	1.229	1.83	27.7	90.86
	42x40	0.0031	0.023	0.584	0.201	404	1.229	1.83	27.7	90.86
22	7x30	0.0096	0.030	0.762	0.352	640	1.947	2.90	17.5	57.40
	19x34	0.0058	0.031	0.787	0.380	640	1.947	2.90	17.5	57.40
	26x36	0.0050	0.030	0.762	0.327	640	1.947	2.90	17.5	57.40
20	7x28	0.0126	0.038	0.965	-	1020	3.103	4.62	10.9	35.75
	10x30	0.0101	0.037	0.940	0.612	1020	3.103	4.62	10.9	35.75
	19x32	0.0073	0.037	0.940	0.612	1020	3.103	4.62	10.9	35.75
	26x34	0.0063	0.036	0.914	0.520	1020	3.103	4.62	10.9	35.75
	42x36	0.0049	0.038	0.965	-	1020	3.103	4.62	10.9	35.75
18	7x26	0.0152	0.048	1.22	0.891	1620	4.93	7.33	6.92	22.70
	16x30	0.0101	0.047	1.19	0.808	1620	4.93	7.33	6.92	22.70
	19x30	0.0092	0.049	1.24	0.957	1620	4.93	7.33	6.92	22.70
	42x34	0.0062	0.047	1.19	0.819	1620	4.93	7.33	6.92	22.70
	65x36	0.0050	0.047	1.19	-	1620	4.93	7.33	6.92	22.70
16	7x24	0.0192	0.060	1.52	1.420	2580	7.85	11.68	4.35	14.27
	19x29	0.0117	0.058	1.47	1.216	2580	7.85	11.68	4.35	14.27
	26x30	0.0100	0.059	1.50	1.310	2580	7.85	11.68	4.35	14.27
	65x34	0.0063	0.059	1.50	1.300	2580	7.85	11.68	4.35	14.27
	105x36	0.0050	0.059	1.50	1.365	2580	7.85	11.68	4.35	14.27
14	7x22	0.0242	0.076	1.93	-	4110	12.50	18.60	2.73	8.95
	19x26	0.0147	0.071	1.80	-	4110	12.50	18.60	2.73	8.95
	42x30	0.0099	0.075	1.91	-	4110	12.50	18.60	2.73	8.95
	105x34	0.0063	0.075	1.91	-	4110	12.50	18.60	2.73	8.95
12	7x20	0.0305	0.096	2.44	3.610	6530	19.86	29.55	1.71	5.61
	19x25	0.0185	0.093	2.36	3.070	6530	19.86	29.55	1.71	5.61
	65x30	0.0100	0.095	2.41	3.270	6530	19.86	29.55	1.71	5.61
	165x34	0.0063	0.095	2.41	3.300	6530	19.86	29.55	1.71	5.61
10	37x26	0.0167	0.115	2.92	4.710	10380	31.58	46.98	1.08	3.54
	65x28	0.0126	0.120	3.05	-	10380	31.58	46.98	1.08	3.54
	105x30	0.0099	0.118	3.00	-	10380	31.58	46.98	1.08	3.54

\* AWG от 10 до 30 согласно UL Subject 13.

Компания Belden стандартизировала многопроволочные проводники, используемые во всех изделиях компании.

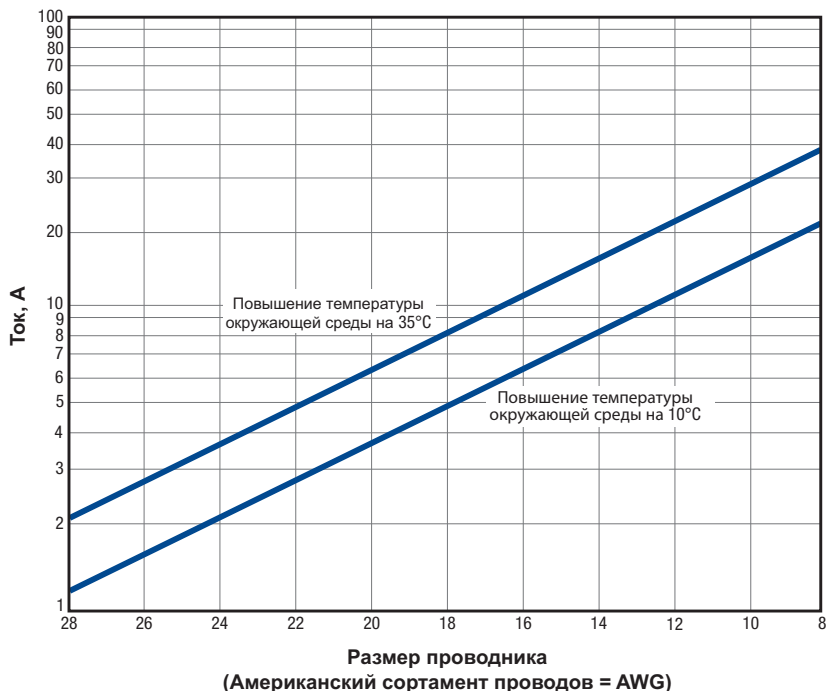
## Проводник

Таблица 3: Требования к номинальной величине тока для электронных кабелей от компании Belden

Максимально допустимое значение величины постоянного тока любого электронного кабеля ограничено величиной диаметра проводника, числом проводников в кабеле, величиной максимальной рабочей температуры кабеля, а также условиями окружающей среды, такими как величина температуры окружающей среды и наличием воздушных потоков. Прежде чем воспользоваться приведенным графиком изменения величины тока определите сначала величины диаметра проводника и рабочей температуры, а также число проводников, сверившись с описанием соответствующего кабеля.

Затем определите по графику значение величины тока для данных значений величин температуры и диаметра проводника. Чтобы рассчитать величину максимального тока для данного числа проводников, умножьте определенную по графику величину на соответствующий коэффициент. Для данного графика предполагается, что кабель окружает неподвижный воздух, имеющий температуру 25°C. Значения величины тока выражены в амперах (среднеквадратичные значения) и действительны только для медных проводников. По вопросам условий, отличающихся от указанных, следует обращаться в службу технической поддержки компании Belden по тел. +31-77-3875-414. Представительство в Москве: +7 495 6609003

Примечание: приведенные значения величины тока предназначены для использования в качестве базовых данных в случае использования кабелей для систем электронной связи и управления малой мощности. Токковые нагрузки в оборудовании энергоснабжения, как правило, устанавливаются ответственными организациями, такими как UL (Лаборатория по технике безопасности, США), CSA (Канадская ассоциация стандартов), NEC (Национальный электрический кодекс США) и др.



### Требования к величине номинального тока

Число проводников*	Коэффициент
1	1.6
от 2 до 3	1.0
от 4 до 5	0.8
от 6 до 15	0.7
от 16 до 30	0.5

\* Экраны не учитываются, если они не используются в качестве проводников.

**Проводник**

Таблица 4: Эквиваленты сечений метрической/британской/классификация AWG (кв. миллиметры/кв. дюймы/круговые милы/AWG)

мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG	мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG	мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG
1000	1.550	1974000		55	0.0853	108570		5.00	0.00775	9870	
975	1.511	1924700		–	–	105600	1/0	4.75	0.00736	9377	
950	1.472	1875300		50	0.0775	98700		4.50	0.00698	8883	
925	1.434	1826000		45	0.0698	88830		4.25	0.00659	8390	
900	1.395	1776600		–	–	83690	1	–	–	8230	11
875	1.356	1727300		40	0.0620	78960		4.00	0.00620	7896	
850	1.317	1677900		35	0.0542	69090		3.75	0.00581	7403	
825	1.279	1628600		–	–	66360	2	3.50	0.00542	6909	
800	1.240	1579200		30	0.0465	59220		–	–	6530	12
775	1.201	1529900		–	–	52620	3	3.25	0.00504	6416	
750	1.163	1480500		25	0.0388	49350		3.00	0.00465	5922	
725	1.124	1431200		–	–	41740	4	2.75	0.00426	5429	
700	1.085	1381800		20.0	0.0310	39480		2.63	–	5180	13
675	1.046	1332500		19.5	0.0302	38490		2.50	0.00388	4935	
650	1.008	1283100		19.0	0.0294	37510		2.25	0.00349	4422	
625	0.969	1233800		18.5	0.0287	36520		–	–	4110	14
600	0.930	1184400		18.0	0.0279	35530		2.00	0.00310	3948	
575	0.891	1135100		17.5	0.0271	34550		1.75	0.00271	3455	
550	0.853	1085700	1000 MCM	17.0	0.0264	33560		1.65	–	3260	15
525	0.814	1036400		–	–	33090	5	1.50	0.00233	2961	
500	0.775	987000		16.5	0.0256	32560		–	–	2580	16
475	0.736	937700		16.0	0.0248	31580	6	1.25	0.00194	2468	
450	0.698	888300		15.5	0.0240	30600		–	–	2050	17
425	0.659	839000		15.0	0.0233	29610		1.00	0.00155	1974	
400	0.620	789600	750 MCM	14.5	0.0225	28620		0.90	0.00140	1777	
375	0.581	740300		14.0	0.0217	27640		–	–	1620	18
350	0.542	690900		13.5	0.0209	26650		0.75	0.00116	1481	
325	0.504	641600	600 MCM	–	–	26420		0.70	0.00109	1382	
300	0.465	592200		13.0	0.0201	25660		0.65	–	1290	19
275	0.426	542900	500 MCM	12.5	0.0194	24680		0.60	0.00093	1184	
250	0.388	493500		12.0	0.0186	23690		–	–	1029	20
225	0.349	444200	350 MCM	11.5	0.0178	22700		0.50	0.000775	987	
200	0.310	394800		11.0	0.0171	21710					
185	–	–		–	–	20820	7				
175	0.271	345500	300 MCM	10.5	0.0163	20730					
150	0.233	296100		10.0	0.0155	19740					
125	0.1938	246800		9.5	0.01472	18753					
120	–	211600	4/0	9.0	0.01395	17766					
100	0.1550	197400		8.5	0.01317	16779					
95	0.1472	187530		–	–	16510	8				
90	0.1395	177660		8.0	0.01240	15792					
–	–	167800	3/0	7.7	0.01163	14805					
85	0.1317	167790		7.0	0.01085	13818					
80	0.1240	157920		–	–	13090	9				
75	0.1163	148050		6.5	0.01008	12831					
70	0.1085	138180		6.0	0.00930	11844					
–	–	133100	2/0	5.5	0.00853	10857					
65	0.1008	128310		–	–	10380	10				
60	0.0930	118440									

Для пересчета единиц измерения:	Умножить на:
Дюймы в миллиметры	25.4
Миллиметры в дюймы	0.03937

## Изоляция и оболочки

### Обзор

#### Изоляция

Компания Belden уделяет много времени и усилий для разработки фирменных изоляционных материалов. В результате, изоляция кабелей от компании Belden обеспечивает самые лучшие технические характеристики кабелей в самых разных неблагоприятных условиях их эксплуатации.

Среди используемых изоляционных материалов:

- **Полиэтилен**
- **Поливинилхлорид (ПВХ)**
- **Полипропилен**

Также может быть:

- **Экран типа Datalene®**  
Для кабелей для компьютерной техники и для передачи данных. Изоляция типа Datalene имеет значительную величину сопротивления раздавливанию, она легкая и имеет хорошие технические характеристики в широком температурном диапазоне.
- **Изолированные класса Plenum и высокотемпературные кабели с изоляцией типа Teflon®**  
Для передачи данных, КИПиА и других применений в промышленных и коммерческих целях. Пленумные кабели не требуют кабелепровода и сокращают затраты времени на выполнение монтажа кабелей.

#### Оболочки

Электронные кабели от компании Belden выпускаются с широким рядом предлагаемых видов оболочек.

- **Поливинилхлорид**
- **Полиэтилен**
- **Полиуретан**
- **Teflon®**
- **Экран типа Tefzel®**
- **Неопрен**
- **ЭПДМ**
- **Силиконовый каучук**
- **Натуральный каучук**

Также используются специальные составы и разновидности стандартных составов.

Teflon® и Tefzel® – торговые марки, принадлежащие компании DuPont.

## Изоляция и оболочки

### Типичные характеристики широко распространенных материалов изоляции и оболочек

#### EPDM

ЭПДМ (этиленпропилендиеновый эластомер) представляет собой эластомер с поперечными молекулярными связями, обладающий отличной гибкостью при высоких и низких температурах (от -55°C до +150°C). Характеризуется хорошим сопротивлением электрическому току, диэлектрической прочностью, а также отличными механическими характеристиками и износостойкостью. Обладая лучшей стойкостью к разрезам, чем силиконовый каучук, ЭПДМ заменяет его в некоторых случаях.

ЭПДМ совместим с большинством лаков, но после цикла «окувание – горячая сушка» лак слипается с изоляцией (поскольку ЭПДМ, в отличие некоторых типов резиновой изоляции, не выделяет масел и воска). При разделке выводов кабеля лак растрескивается, иногда повреждая при этом и изоляцию.

Для решения данной проблемы при сборке кабеля на его вывод наносится стеариновый раствор. Таким образом, затвердевший лак не вызывает растрескивания ЭПДМ при заделке кабеля.

По оценкам многочисленных пользователей, ЭПДМ с таким покрытием отлично выдерживает воздействие лака, нанесенного методом «окувание – горячая сушка», не уступая в этом отношении синтетическим эластомерам, сшитому полиэтилену и силиконово-стеклянной изоляции.

#### Неопрен

Диапазон рабочих температур этого материала может изменяться от -55°C до 90°C. Реальный диапазон зависит от конкретно используемого состава. Будучи стойким и к маслам, и к солнечному свету, неопрен во многих случаях оптимально подходит для применения вне помещений. Наиболее стабильными цветами являются черный, темно-коричневый и серый. Электрические свойства не настолько хороши, как у других изоляционных материалов. Из-за этого необходимо использовать более толстый изоляционный слой. Типичные области применения этого материала – в качестве изоляции для выводов и в качестве оболочки кабелей.

#### Полиэтилен (плотный и вспененный)

Очень хороший по своим электрическим свойствам изоляционный материал. Характеризуется низкой диэлектрической проницаемостью, которая стабильна во всем диапазоне частот, а также чрезвычайно высоким сопротивлением электрическому току. С точки зрения степени гибкости полиэтилен можно определить как жесткий или очень жесткий материал, в зависимости от его молекулярной массы и плотности. Низкая плотность соответствует наибольшей степени гибкости, а большая плотность и большая молекулярная масса – повышенной жесткости. Влагостойкость можно оценить по самому высшему разряду. Черный цвет и специально разработанные разноцветные варианты исполнения кабелей имеют отличные значения величины сопротивления погодным условиям. Диэлектрическая проницаемость плотного полиэтилена составляет 2,3, пенополиэтилена – обычно 1,64. Имеются составы, обеспечивающие повышенную огнестойкость с диэлектрической проницаемостью от 1,7 (огнестойкий пенополиэтилен) до 2,58 (плотный огнестойкий полиэтилен).

#### Полипропилен (плотный и вспененный)

Аналогичен полиэтилену по своим электрическим свойствам. Этот материал применяется в первую очередь в качестве изоляционного. Он, как правило, жестче, чем полиэтилен. Это делает его пригодным для использования в качестве тонкостенной изоляции. Величина максимальной температуры, согласно UL, может быть 60°C, 80°C или 105°C. Диэлектрическая проницаемость равна 2,25 для плотного и обычно 1,55 для вспененного состояния.

#### Полиуретан

Используется главным образом в качестве материала для оболочек кабелей. Обладает отличной стойкостью к окислению, маслам и озону. Некоторые составы также обеспечивают хорошую огнестойкость. Полиуретан – жесткий материал с отличной износостойкостью. Он отличается превосходной «памятью», благодаря чему является идеальным материалом для оболочек, которые вытягиваются, а затем принимают первоначальную форму.

#### ПВХ

Поливинилхлорид, называемый иногда винилом. При изготовлении ПВХ невозможно одновременно добиться стойкости и к низким, и к высоким температурам. Некоторые составы обеспечивают рабочий диапазон температур от -55°C до +105°C. У других обычных винилов температура может быть от -20°C до 60°C. Существует большое число разных составов для разных случаев применения кабелей. Различные типы ПВХ также отличаются друг от друга по степени пластичности и электрическим свойствам. Соответственно варьируется и их стоимость. Диэлектрическая проницаемость может изменяться в пределах от 3,5 до 6,5.

#### Резина

В это понятие, как правило, включаются резины на основе натуральных, а также бутадиенстирольных каучуков. Обе разновидности пригодны для использования в качестве изоляции и материала для оболочек. На их основе разработано множество составов. Каждый состав предназначен для специальных условий применения соответствующей резины. При этом некоторые из подобного рода составов материалов рассчитаны на минимальную температуру, равную -55°C, другие – на максимальную, равную +75°C.

#### Силикон

Это очень мягкий изоляционный материал с диапазоном рабочих температур от -80°C до 200°C. У него отличные электрические свойства плюс озоностойкость, низкое влагопоглощение, устойчивость к атмосферным воздействиям и теплостойкость. Силикон характеризуется низкой механической прочностью и недостаточной износостойкостью.

#### Teflon®

Этот материал обладает отличными электрическими и температурными свойствами и химической стойкостью. Он не подходит для использования в условиях радиоактивного излучения или высокого напряжения. Изделия из ФЭП-тефлона можно получать экструзионным методом аналогично изделиям из ПВХ и полиэтилена. Это позволяет получать провода и кабели большой длины. Для экструзии тефлона-тетрафторэтилена применяется гидравлический пресс. При этом величина длины кабеля ограничена из-за ограниченного количества материала в прессе, толщины изоляции и размеров предварительного формования. Для экструзии тетрафторэтилена требуется использовать проволоку с серебряным или никелевым покрытием. Максимальная рабочая температура для вариантов кабелей с никелевым и серебряным покрытием соответственно составляет +260°C и +200°C. Стоимость тефлона за единицу массы превышает примерно в 8-10 раз стоимость ПВХ.

Teflon® – торговая марка компании DuPont.

## Изоляция и оболочки

Таблица 5: Сравнительные характеристики **пластиковых** компаундов для кабельных изоляций и оболочек

Характеристики	ПВХ	ПЭНП (LDPE)	Пенополиэтилен	HDPE	Полипропилен	Пенополипропилен	Полиуретан (ПУ)	Нейлон	Хлорированный полиэтилен (ХПЭ = СРЕ)	LSNH (без галогенного материала с низким дымовыделением)
Стойкость к окислению	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Теплостойкость	G-E	G	G	E	E	E	G	E	E	G-E
Стойкость к маслам	F	G-E	G	G-E	F	F	E	E	E	G
Гибкость при низкой температуре	P-G	E	E	E	P	P	G	G	E	F-G
Светостойкость, стойкость к атмосферным явлениям	G-E	E	E	E	E	E	G	E	E	G
Озоностойкость	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Износостойкость	F-G	G	F	E	F-G	F-G	O	E	E-O	F-G
Электрические свойства	F-G	E	E	E	E	E	P	P	E	G
Огнестойкость	E	P	P	P	P	P	P	P	E	E
Стойкость к радиоактивному излучению	F	G-E	G	G-E	F	F	G	F-G	O	F
Водостойкость	F-G	E	E	E	E	E	P-G	P-F	O	G
Кислотостойкость	G-E	G-E	G-E	E	E	E	F	P-F	E	P-F
Щелочестойкость	G-E	G-E	G-E	E	E	E	F	E	E	G
Стойкость к алифатическим углеводородам (бензин, керосин, и т.д.)	P	G-E	G	G-E	P-F	P	P-G	G	E	F
Стойкость к ароматическим углеводородам (бензол, толуол, и т.д.)	P-F	P	P	P	P-F	P	P-G	G	G-E	P-F
Стойкость к галогенизированным углеводородам (обезжиривающие растворители)	P-F	G	G	G	P	P	P-G	G	E	P
Стойкость к спиртам	P-F	E	E	E	E	E	P-G	P	E	G
Прокладка в грунте	P-G	G	Отсутствует	E	Отсутствует	Отсутствует	G	P	E-O	F

СРЕ = хлорированный полиэтилен • HDPE = полиэтилен высокой плотности • ПЭНП = полиэтилен низкой плотности • PUR = полиуретан • LSNH = без галогенного материала с низким дымовыделением • P = Плохо • F = Удовл. • G = Хорошо • E = Отлично • O = Превосходно

Эти требования основаны на усредненных значениях технических характеристик компаундов общего назначения. Любое из перечисленных свойств можно улучшить, используя специальные компаунды.

Teflon® – торговая марка компании DuPont.



## Изоляция и оболочки

Таблица 6: Сравнительные характеристики **фотополимеров** компаундов для кабельных изоляций и оболочек

Характеристики	FEP Teflon®	Tefzel® (ETFE)	ПТФЭ Teflon®
Стойкость к окислению	O	E	O
Теплостойкость	O	E	O
Стойкость к маслам	O	E	E-O
Гибкость при низкой температуре	O	E	O
Светостойкость, стойкость к атмосферным явлениям	O	E	O
Озоностойкость	E	E	O
Износостойкость	E	E	O
Электрические свойства	E	E	E
Огнестойкость	O	G	E
Стойкость к радиоактивному излучению	P-G	E	P
Водостойкость	E	E	E
Кислотостойкость	E	E	E
Щелочестойкость	E	E	E
Стойкость к алифатическим углеводородам (бензин, керосин, и т.д.)	E	E	E
Стойкость к ароматическим углеводородам (бензол, толуол, и т.д.)	E	E	E
Стойкость к галогенизированным углеводородам (обезжиривающие растворители)	E	E	E
Стойкость к спиртам	E	E	E
Прокладка в грунте	E	E	E

ФЭП = фторированный этилен-пропилен • ЭТФЭ = Этилен-тетрафторэтилен • ПТФЭ = Политетрафторэтилен  
 P = Плохо • F = Удовл. • G = Хорошо • E = Отлично • O = Превосходно

Эти требования основаны на усредненных значениях технических характеристик компаундов общего назначения. Любое из перечисленных свойств можно улучшить, используя специальные компаунды.

Teflon® и Tefzel® – торговые марки, принадлежащие компании DuPont.

## Изоляция и оболочки

Таблица 7: Сравнительные характеристики **резиновой** изоляции

Характеристики	Резина	Неопрен	Нуралон® (хлорсульфированный полиэтилен)	ЭПДМ (этилен-пропилен- диеновый эластомер)	Силикон
Стойкость к окислению	F	G	E	E	E
Теплостойкость	F	G	E	E	O
Стойкость к маслам	P	G	G	P	F-G
Гибкость при низкой температуре	G	F-G	F	G-E	O
Светостойкость, стойкость к атмосферным явлениям	F	G	E	E	O
Озоностойкость	P	G	E	E	O
Износостойкость	E	G-E	G	G	P
Электрические свойства	G	P	G	E	G
Огнестойкость	P	G	G	P	F-G
Стойкость к радиоактивному излучению	F	F-G	E	G	E
Водостойкость	G	E	E	G-E	G-E
Кислотостойкость	F-G	G	E	G-E	F-G
Щелочестойкость	F-G	G	E	G-E	F-G
Стойкость к алифатическим углеводородам (бензин, керосин, и т.д.)	P	G	F	P	P-F
Стойкость к ароматическим углеводородам (бензол, толуол, и т.д.)	P	P-F	F	F	P
Стойкость к галогенизированным углеводородам (обезжиривающие растворители)	P	P	P-F	P	P-G
Стойкость к спиртам	G	F	G	P	G

P = Плохо • F = Удовл. • G = Хорошо • E = Отлично • O = Превосходно

Эти требования основаны на усредненных значениях технических характеристик компанудов общего назначения. Любое из перечисленных свойств можно улучшить, используя специальные компаунды.

Нуралон® – это торговая марка компании DuPont.

**Изоляция и оболочки**

Таблица 8: Диапазон номинальных температур для различных изоляционных кабельных компаундов для применения в качестве изоляции и как материала для оболочек

Компаунд	Обычная низкая	Обычная высокая	Сверхнизкая	Сверхвысокая
Хлорсульфированный полиэтилен (Hypalon®)	-20°C	90°C	-40°C	105°C
ЭПДМ (этилен-пропилен-диеновый эластомер)	-55°C	105°C	–	150°C
Неопрен	-20°C	60°C	-55°C	90°C
Полиэтилен (плотный и вспененный)	-60°C	80°C	–	–
Полипропилен (плотный и вспененный)	-40°C	105°C	–	–
Резина	-30°C	60°C	-55°C	75°C
Экран типа FEP Teflon®	-70°C	200°C	–	–
ПВХ	-20°C	80°C	-55°C	105°C
Силикон	-80°C	150°C	–	200°C
Tefzel®	-65°C	150°C	–	–
ПТФЭ Teflon®	-70°C	260°C	–	–
Хлорированный полиэтилен (ХПЭ = СРЕ)	-35°C	90°C	-45°C	105°C

Hypalon®, Teflon® и Tefzel® являются торговыми марками фирмы DuPont.

# Экранирование и бронирование

## Обзор

### Инновационное лидерство

Технологический прогресс способствует устойчивому спросу на сложные виды кабельных экранов. Компании Belden удается удовлетворять этот спрос путем применения новаторских методов экранирования и проведения испытания экранов. Как следствие, наши кабели отличаются высоким уровнем качества и надежностью.

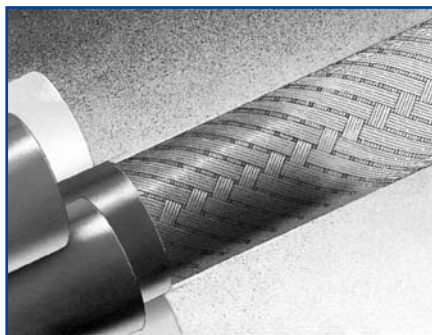
Благодаря подкрепленным торговыми марками конструкциям экранов и патентованным методам испытаний компания приобрела репутацию инновационного лидера, не имеющего себе равных среди предприятий-изготовителей проводов и кабелей. При этом компания Belden предлагает самый широкий в отрасли ассортимент многопроводниковых, коаксиальных и плоских кабелей.

Некоторые уникальные передовые разработки компании Belden нашли свое широкое применение при экранировании кабелей:

- Экран типа Beldfoil®**  
 Beldfoil® – первая алюминиево-полиэфирная фольга, разработанная для использования в качестве кабельного экрана. Обеспечивает 100% экранирование и оптимальный уровень защиты.
- Экран типа Duofoil®**  
 Состоит из многослойного алюминиево-полиэфирно-алюминиевого материала, обернутого вокруг диэлектрического сердечника кабеля. Обеспечивает 100% физический охват, а также повышает надежность экрана и его изгибостойчивость.

Компания Belden использует целый ряд передовых методов экранирования многопроводниковых кабелей и пар:

- Экраны «French Braid» (французская оплетка)**  
 Патентованный экран типа «French Braid» компании Belden представляет собой двойную спиральную оплетку (экран встречного плетения) с единой линией пересечения двух спиралей.



Патентованный экран типа «French Braid» компании Belden.

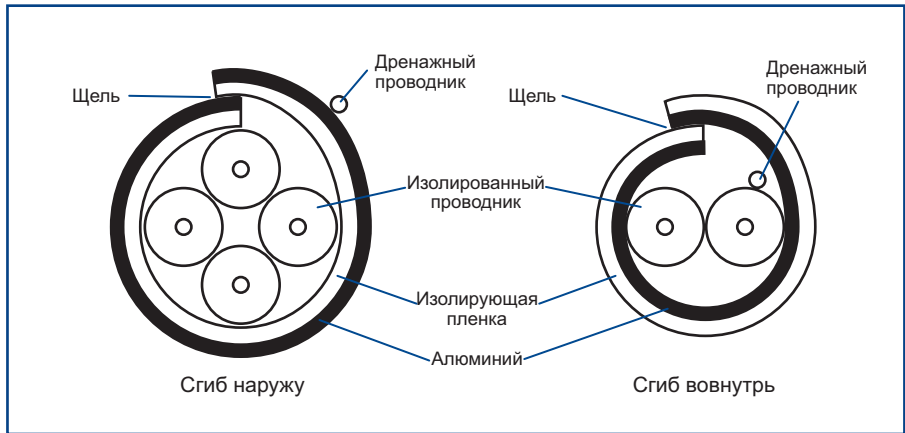


Рис. 1: Экраны из фольги без закорачивающего сгиба.

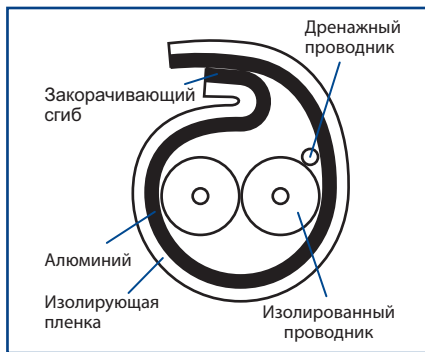


Рис. 2: Экран из фольги с закорачивающим сгибом.

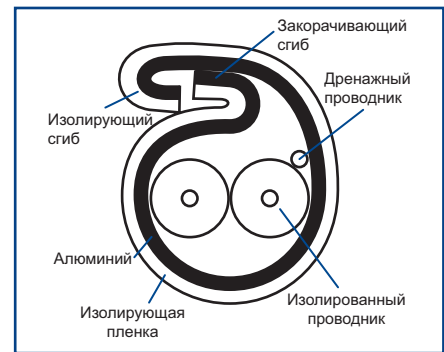


Рис. 3: Экран из фольги со сгибом типа Z снижает уровень наводок в многопарных кабелях.

- Закорачивающий сгиб**  
 Компания Belden использует метод закорачивающего сгиба, чтобы обеспечивать контакт металла с металлом, улучшая высокочастотные характеристики кабеля. Без закорачивающего сгиба возникает щель, что вызывает потери сигнала и помехи. (См. рис. 1 и 2 выше.)

- Z-Fold®**  
 Z-Fold® – Компания Belden усовершенствовала традиционный закорачивающий сгиб, применив сгиб Z-Fold, предназначенный для снижения уровня возникающих наводок при использовании многопарных кабелей. Сгиб типа Z (см. рис. 3) представляет собой сочетание изоляции и закорачивающего сгиба. Закорачивающий сгиб обеспечивает контакт металла с металлом, а изоляция предотвращает взаимное закорачивание экранов в многопарных кабелях с индивидуальным экранированием.

Применение закорачивающего сгиба и сгиба типа Z повышает эффективность экрана из фольги в диапазоне более высоких частот.

## Экранирование и бронирование

### Характеристики типов кабельного экранирования компании Belden и способов обеспечения бронирования кабелей

#### Экранирование фольгой

Такие экраны состоят из алюминиевой фольги и полиэфирной или полипропиленовой пленки. Пленка обеспечивает экрану механическую прочность и является дополнительной изоляцией. Экраны из фольги покрывают кабель на 100%, обеспечивая необходимую электростатическую защиту. Благодаря своей компактности экраны из фольги широко применяются для индивидуального экранирования пар многопарных кабелей данных, что позволяет снизить уровень возникающих наводок. Эти экраны легче, компактней и дешевле, чем спиральные и оплеточные, и, как правило, эффективней оплеточных экранов в РЧ-диапазоне. Экраны из фольги гибче оплеток, но имеют пониженный изгибный ресурс по сравнению со спиральными экранами и оплетками.

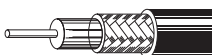
Экраны из фольги используются в сочетании с дренажными проводками для облегчения подключения и защиты от электростатических разрядов. Недостатками экранов из фольги являются повышенное сопротивление постоянному току и пониженная механическая прочность по сравнению с оплеточными и спиральными экранами.



#### Экранирование оплеткой

Оплеточный экран состоит из пучков луженых или голых медных или алюминиевых проволок, один из которых укладывается по часовой стрелке, переплетаясь с другим против часовой стрелки.

Оплетки обеспечивают превосходную структурную прочность при хорошей гибкости кабеля и его изгибостойчивости. Такие экраны сводят низкочастотные помехи к минимуму и имеют меньшее, чем у фольги, сопротивление постоянному току. Оплетки эффективны и в звуковом, и в РЧ-диапазонах. Как правило, чем больше поверхность, покрываемая оплеткой, тем эффективнее соответствующее экранирование. Следует, однако, не забывать о необходимости достижения компромисса между площадью оплеточного покрытия и его стоимостью. Площадь оплеточного покрытия кабеля составляет обычно от 80% до 95%. Стопроцентное покрытие всей площади поверхности кабеля оплеткой невозможно. При выборе оплеточного экрана следует также принимать во внимание величину угла плетения, диаметр проволоки, число пучков и число проволок.



Оплеточные экраны, как правило, массивнее и тяжелее, чем экраны других типов, и иногда представляют трудности и с точки зрения концевой заделки, так как оплетку иногда нужно расправить и сделать выводной конец.

#### Спиральные экраны (с однонаправленной обмоткой)

Спиральный экран с однонаправленной обмоткой представляет собой проволоку (обычно медную), спирально обернутую вокруг сердечника кабеля.

Преимуществами спиральных экранов являются их превосходные гибкость и ресурс по изгибу, простота выполнения концевой заделки, а также хороший охват поверхности кабеля, достигающий 97%. Лучше всего они подходят для применения в звуковом диапазоне частот. Как правило, из-за индуктивного эффекта спиральные экраны оказываются неэффективными в диапазонах выше звукового.



#### Экраны "French Braid" ("французская оплетка")

Патентованный экран типа «French Braid» компании Belden представляет собой двойную спиральную оплетку (экран встречного плетения) с единой линией пересечения двух спиралей. Такая конструкция обеспечивает лучший, чем у обычных оплеточных экранов, ресурс по изгибу, а также пониженный уровень микрофонного и трибоэлектрического шума по сравнению как со спиральными экранами, так и с обычными оплетками.



#### Комбинированные экраны

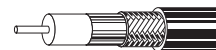
Комбинированные экраны имеют более одного слоя экранирования. Они обеспечивают максимально эффективное экранирование во всем диапазоне частот. В комбинированном экране из фольги и оплетки сочетаются преимущества стопроцентного охвата поверхности фольгой с прочностью оплетки и ее малым сопротивлением постоянному току.

Компанией Belden также разработан ряд конструкций экранов для широкополосных коаксиальных кабелей.

- **Экран типа Duobond®**  
Экран типа Duobond по существу имеет ту же конструкцию, что Duofoil® (многослойная лента типа «фольга-пленка-фольга»), но имеет дополнительный слой клеящего вещества, которым фольга приклеивается к диэлектрическому сердечнику. Такой экран обеспечивает 100% охват поверхности и максимальную защиту.

#### • Тип Duobond II (фольга-оплетка)

В экране типа Duobond с внешней стороны добавляется оплетка, что обеспечивает улучшенную защиту от помех и повышает общую прочность на разрыв.



#### • Экран типа Duobond III (тройной экран)

Выполнен на основе экрана типа Duobond II (фольга-оплетка), окруженного слоем Duofoil. Дополнительный слой фольги повышает надежность экрана и служит дополнительной защитой от возникновения помех.



#### • Экран типа Duobond Plus®

Конструкция «фольга-оплетка-фольга» с закорачивающим сгибом наружного слоя фольги. Благодаря закорачивающему сгибу в экране не образуется щель, через которую могла бы происходить утечка (или проникновение) сигнала.



#### • Экран типа Duobond IV (четырёхслойный экран)

Имеет дополнительный слой оплетки (фольга-оплетка-фольга-оплетка) для повышения прочности кабеля.



Поставляются также кабели с другими типами комбинированных экранов, например, экран типа «фольга-оплетка-фольга-оплетка» для кабелей для сетей Ethernet, а также типов «оплетка-оплетка» и «фольга-спираль».

#### Бронирование кабелей

Прогрессивные технологии компании Belden обеспечивают максимальную эффективность в соответствии с эксплуатационными требованиями, предъявляемыми к кабелям в самых различных условиях их использования.

Компания Belden также в состоянии обеспечить защиту электронных приборов и кабелей для передачи сигналов управления при помощи замкового армирования из стали или алюминия.

## Экранирование и бронирование

Типы экранов, инструкция по их применению, Таблица 9: Сравнение относительной стоимости экранов различных типов

Таблица 10: Рабочие характеристики экранов

### Указания по выбору типа экранирования

#### Выбирайте экран из фольги...

- для защиты от возникновения емкостных связей (электрических полей), если обеспечение охвата поверхности экрана имеет более важное значение, чем малое сопротивление постоянному току;
- если возможными источниками помех являются, среди прочего, ТВ-сигналы, наводки от других цепей, радиопередатчики, люминесцентное освещение или компьютерное оборудование;
- для кабелей для систем телевидения (ТВ с использованием главной антенны (MATV), СКТ), сетевых кабелей и входных/выходных кабелей для офисов, производственных и торговых помещений с малым уровнем фоновых электромагнитных помех.

#### Выбирайте экран из оплетки...

- для обеспечения эффективной защиты от появления диффузионных связей, если важное значение имеет получить малое сопротивление постоянному току, и, в меньшей степени – защита от появления емкостных и индуктивных связей;
- если возможные источники помех имеют малый импеданс (например, схемы управления электродвигателями, переключатели индуктивных нагрузок);
- для обеспечения связи типа «компьютер-терминал» в технологических системах, системах КИП и для передачи сигналов управления.

#### Выбирайте спиральный экран...

- для обеспечения защиты от появления диффузионных и емкостных связей только в звуковом диапазоне частот;
- если возможным источником помех являются линии электропередач и флуоресцентные светильники;
- если особое значение имеют гибкость и ресурс по изгибу (микрофонные и аудиокабели, вытягивающиеся провода).

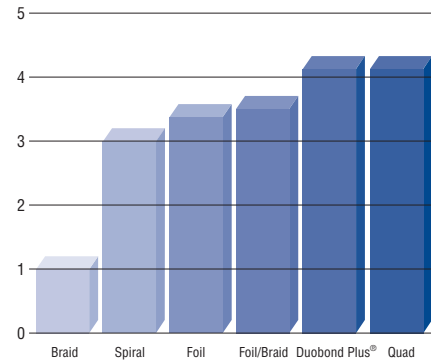
#### Выбирайте комбинированный экран...

- для защиты от связей, возникающих в высокочастотном диапазоне, и защиты от электростатических разрядов (одновременно обеспечены малое сопротивление оплетки и 100% охват поверхности фольги);
- если возможными источниками помех являются радиопередатчики, телевидение, печатные платы, объединительные платы, схемы управления двигателями и компьютерное оборудование;
- для кабелей для видеосистем, телевидения (кабельного ТВ, ТВ с использованием главной антенны (MATV)), сетевых кабелей, кабелей входных-выходных сигналов и кабелей для автоматизированных производственных систем.

**Таблица 9: Сравнение величин относительной стоимости**

Сравнение величин относительной стоимости приведено для коаксиальных кабелей. Показана относительная стоимость экрана как одной из составляющих общей стоимости кабеля.

Приведенные показатели стоимости могут меняться в зависимости от физической конструкции кабеля.



**Таблица 10: Сравнительные технические характеристики экранов**

Характеристики	Эффективность кабельных экранов*				
	Оплетка (охват поверхности кабеля - 95%)	Спираль	Фольга	Фольга-оплетка	Фольга-оплетка-фольга (экран типа Duobond Plus®)
<b>Частота: постоянный ток</b>					
Емкостный	A	AA	AAA	AAA	AAA
Диффуз.	AAA	A	C	AAA	AAA
Диффуз./индуктив.	-	-	-	-	-
Диффуз./индуктив./емкост.	-	-	-	-	-
<b>Частота: 15 кГц</b>					
Емкостный	A	AA	AAA	AAA	AAA
Диффуз.	AAA	B	C	AAA	AAA
Диффуз./индуктив.	AA	C	A	AA	AAA
Диффуз./индуктив./емкост.	-	-	-	-	-
<b>Частота: 10 МГц – 1,000 МГц</b>					
Емкостный	A	AA	AAA	AAA	AAA
Диффуз.	-	-	-	-	-
Диффуз./индуктив.	B	C	A	AA	AAA
Диффуз./индуктив./емкост.	B	C	A	AA	AAA

\* Хотя оценки, приведенные в таблице 10, основаны на результатах проведения испытаний экранированных коаксиальных кабелей, они также распространяются на многопроводниковые и плоские кабели с соответствующими экранами.

Примечание: Эффективность экранирования снижается при увеличении частоты, поэтому данные, приведенные для одного диапазона частот, не означают такую же самую эффективность экрана в других диапазонах частот.

Обозначения	
AAA	Наилучший
AA	Лучше
A	Хорошо
B	Функционально
C	Неудовлетворительно.
-	Не применимо

## Метрические преобразования единиц измерения

Таблица 11: График и формула для пересчета величины температуры

Таблица 12: Формулы для пересчета величин длины и веса, Таблица 13: Типы RG

**Таблица 11: График для пересчета величины температур**

°C	↔	°F
210		410
205		401
200		392
195		383
190		374
185		365
180		356
175		347
170		338
165		329
160		320
155		311
150		302
145		293
140		284
135		275
130		266

°C	↔	°F
125		257
120		248
115		239
110		230
105		221
100		212
95		203
90		194
85		185
80		176
75		167
70		158
65		149
60		140
55		131
50		122
45		113

°C	↔	°F
40		104
35		95
30		86
25		77
20		68
15		59
10		50
5		41
0		32
-5		23
-10		14
-15		5
-20		-4
-25		-13
-30		-22
-35		-31
-40		-40

Формулы для пересчета величины температуры

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

**Таблица 12: График для пересчета**

Преобразовать из британской системы единиц измерения в метрическую			
дюйм	мм	х 25.4	#
фут	м	: 0.3048	#
миля	км	х 1.6093	▲
фунт	кг	х 0.4536	▲
фунты/100 фт	кг/км	х 1.488	▲
Преобразовать из метрической системы в британскую			
мм	дюйм	: 25.4	#
м	фут	х 0.3048	#
км	миля	х 0.6214	▲
кг	фунт	х 2.204	▲
кг/км	фунты/100 фт	х 0.67197	▲

# = Точное значение  
 ▲ = Приблизительное значение  
 х = умножить на  
 : = разделить на

**Таблица 13: Типы RG**

Например, RG-59 - это обычный тип коаксиального кабеля, широко используемый в различных профессиональных и коммерческих целях. Обозначение "RG" является довольно общим и включает широкий ряд конструкций кабеля, которые отличаются друг от друга свойствами экранирования, материалом центрального проводника и типом диэлектрика.

Изначально "RG" использовалось в военных спецификациях, но теперь последние устарели; практически обозначение "RG" обычно используется для коаксиальных кабелей с характеристическим сопротивлением величиной 50, 75 или 93 Ом и центральным проводником:

Тип	Проводник (CDR) (прибл. мм)	Сопротивление, Ом
RG-6	1	75
RG-8	1.5 - 2.7	50
RG-11	1.6	75
RG-58	0.7 - 4.5	50
RG-59	0.6 - 0.8	75
RG-62	0.6	93
RG-401	1.6	50
RG-402	0.9	50
RG-405	0.5	50

Другие RG-кабели: см. раздел 6.

### Метрические преобразования единиц измерения

Таблица 14: Эквиваленты размеров проводников (кв. миллиметры/кв. дюймы/круговые милы/AWG)

мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG	мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG	мм²	кв. дюймы	круговые милы	AWG
1000	1.550	1974000		55	0.0853	108570		5.00	0.00775	9870	
975	1.511	1924700		-	-	105600	1/0	4.75	0.00736	9377	
950	1.472	1875300		50	0.0775	98700		4.50	0.00698	8883	
925	1.434	1826000		45	0.0698	88830		4.25	0.00659	8390	
900	1.395	1776600		-	-	83690	1	-	-	8230	11
875	1.356	1727300		40	0.0620	78960		4.00	0.00620	7896	
850	1.317	1677900		35	0.0542	69090		3.75	0.00581	7403	
825	1.279	1628600		-	-	66360	2	3.50	0.00542	6909	
800	1.240	1579200		30	0.0465	59220		-	-	6530	12
775	1.201	1529900		-	-	52620	3	3.25	0.00504	6416	
750	1.163	1480500		25	0.0388	49350		3.00	0.00465	5922	
725	1.124	1431200		-	-	41740	4	2.75	0.00426	5429	
700	1.085	1381800		20.0	0.0310	39480		2.63	-	5180	13
675	1.046	1332500		19.5	0.0302	38490		2.50	0.00388	4935	
650	1.008	1283100		19.0	0.0294	37510		2.25	0.00349	4422	
625	0.969	1233800		18.5	0.0287	36520		-	-	4110	14
600	0.930	1184400		18.0	0.0279	35530		2.00	0.00310	3948	
575	0.891	1135100		17.5	0.0271	34550		1.75	0.00271	3455	
550	0.853	1085700	1000 MCM	17.0	0.0264	33560		1.65	-	3260	15
525	0.814	1036400		-	-	33090	5	1.50	0.00233	2961	
500	0.775	987000		16.5	0.0256	32560		-	-	2580	16
475	0.736	937700		16.0	0.0248	31580	6	1.25	0.00194	2468	
450	0.698	888300		15.5	0.0240	30600		-	-	2050	17
425	0.659	839000		15.0	0.0233	29610		1.00	0.00155	1974	
400	0.620	789600	750 MCM	14.5	0.0225	28620		0.90	0.00140	1777	
375	0.581	740300		14.0	0.0217	27640		-	-	1620	18
350	0.542	690900		13.5	0.0209	26650		0.75	0.00116	1481	
325	0.504	641600	600 MCM	-	-	26420		0.70	0.00109	1382	
300	0.465	592200		13.0	0.0201	25660		0.65	-	1290	19
275	0.426	542900	500 MCM	12.5	0.0194	24680		0.60	0.00093	1184	
250	0.388	493500		12.0	0.0186	23690		-	-	1029	20
225	0.349	444200	350 MCM	11.5	0.0178	22700		0.50	0.000775	987	
200	0.310	394800		11.0	0.0171	21710					
185	-	-		-	-	20820	7				
175	0.271	345500	300 MCM	10.5	0.0163	20730					
150	0.233	296100		10.0	0.0155	19740					
125	0.1938	246800		9.5	0.01472	18753					
120	-	211600	4/0	9.0	0.01395	17766					
100	0.1550	197400		8.5	0.01317	16779					
95	0.1472	187530		-	-	16510	8				
90	0.1395	177660		8.0	0.01240	15792					
-	-	167800	3/0	7.7	0.01163	14805					
85	0.1317	167790		7.0	0.01085	13818					
80	0.1240	157920		-	-	13090	9				
75	0.1163	148050		6.5	0.01008	12831					
70	0.1085	138180		6.0	0.00930	11844					
-	-	133100	2/0	5.5	0.00853	10857					
65	0.1008	128310		-	-	10380	10				
60	0.0930	118440									

Для пересчета единиц измерения:	Умножить на:
Дюймы в миллиметры	25.4
Миллиметры в дюймы	0.03937



## Таблицы цветовых кодов

**Таблица цветовых кодов 1**

Провод.	Цвет
1	Черный
2	Белый
3	Красный
4	Зеленый
5	Коричневый
6	Синий
7	Оранжевый
8	Желтый
9	Пурпурный
10	Серый
11	Розовый
12	Желтовато-коричневый

18 проводников в кабелях с 8446 по 8449 черно-белые.

**Таблица цветовых кодов 2 и 2R** – стандарты ICEA (Ассоциация инженеров-специалистов в области изолированных кабелей)\*

Провод.	Цвет
1	Черный
2	Белый
3	Красный
4	Зеленый
5	Коричневый
6	Синий
7	Белый/черные полосы
8	Красный/черные полосы
9	Зеленый/черные полосы
10	Оранжевый/черные полосы
11	Синие/черные полосы
12	Черный/белые полосы
13	Красный/белые полосы
14	Зеленый/белые полосы
15	Синие/белые полосы
16	Черный/красные полосы
17	Белые/красные полосы

Провод.	Цвет
18	Оранжевый/красные полосы
19	Синие/красные полосы
20	Красные/зеленые полосы
21	Оранжевый/зеленые полосы
22	Черный/белый/красный
23	Белый/черный/красный
24	Красный/черный/белый
25	Зеленый/черный/белый
26	Оранжевый/черный/белый
27	Синий/черный/белый
28	Черный/красный/зеленый
29	Белый/красный/зеленый
30	Красный/черный/зеленый
31	Зеленый/черный/оранжевый
32	Оранжевый/черный/зеленый
33	Синий/белый/оранжевый
34	Черный/белый/оранжевый

Провод.	Цвет
35	Белый/красный/оранжевый
36	Оранжевый/белый/синий
37	Белый/красный/синий
38	Черный/белый/зеленый
39	Белый/черный/зеленый
40	Красный/белый/зеленый
41	Зеленый/белый/синий
42	Оранжевый/красный/зеленый
43	Синий/красный/зеленый
44	Черный/белый/синий
45	Белый/красный/синий
46	Красный/белый/синий
47	Зеленый/оранжевый/красный
48	Оранжевый/красный/синий
49	Синий/оранжевый/красный
50	Черный/оранжевый/красный

\* 2 = Спиральная полоса • 2R (без галогенного материала с низким дымовыделением) = Поперечные полосы

**Таблица цветовых кодов 3 для кабелей парной скрутки** (стандарт Belden)

Провод.	Цвет
1	Черный и красный
2	Черный и белый
3	Черный и зеленый
4	Черный и синий
5	Черный и желтый
6	Черный и коричневый
7	Черный и оранжевый
8	Красный и белый
9	Красный и зеленый
10	Красный и синий

Провод.	Цвет
11	Красный и желтый
12	Красный и коричневый
13	Красный и оранжевый
14	Зеленый и белый
15	Зеленый и синий
16	Зеленый и желтый
17	Зеленый и коричневый
18	Зеленый и оранжевый
19	Белый и синий
20	Белый и желтый

Провод.	Цвет
21	Белый и коричневый
22	Белый и оранжевый
23	Синий и желтый
24	Синий и коричневый
25	Синий и оранжевый
26	Коричневый и желтый
27	Коричневый и оранжевый
28	Оранжевый и желтый
29	Пурпурный и оранжевый
30	Пурпурный и красный

Провод.	Цвет
31	Пурпурный и белый
32	Пурпурный и зеленый
33	Пурпурный и синий
34	Пурпурный и желтый
35	Пурпурный и коричневый
36	Пурпурный и черный
37	Серый и белый

**Таблица цветовых кодов 4 для кабелей парной скрутки**

Номер пары	Комбинация цветов
1	Белый и синий
2	Белый и оранжевый
3	Белый и зеленый
4	Белый и коричневый
5	Белый и серый
6	Красный и синий
7	Красный и оранжевый

Номер пары	Комбинация цветов
8	Красный и зеленый
9	Красный и коричневый
10	Красный и серый
11	Черный и синий
12	Черный и оранжевый
13	Черный и зеленый
14	Черный и коричневый

Номер пары	Комбинация цветов
15	Черный и серый
16	Желтый и синий
17	Желтый и оранжевый
18	Желтый и зеленый
19	Желтый и коричневый
20	Желтый и серый
21	Пурпурный и синий

Номер пары	Комбинация цветов
22	Пурпурный и оранжевый
23	Пурпурный и зеленый
24	Пурпурный и коричневый
25	Пурпурный и серый

**Таблица цветовых кодов 5 для парных кабелей** (стандарт Western Electric)

Номер пары	Комбинация цветов
1	Белые/синие полосы и синие/белые полосы
2	Белые/оранжевые полосы и оранжевые/белые полосы
3	Белые/зеленые полосы и зеленые/белые полосы
4	Белые/коричневые полосы и коричневые/белые полосы
5	Белые/серые полосы и серые/белые полосы
6	Красные/синие полосы и синие/красные полосы
7	Красные/оранжевые полосы и оранжевые/красные полосы

Номер пары	Комбинация цветов
8	Красные/зеленые полосы и зеленые/красные полосы
9	Красные/коричневые полосы и коричневые/красные полосы
10	Красные/серые полосы и серые/красные полосы
11	Черные/синие полосы и синие/черные полосы
12	Черные/оранжевые полосы и оранжевые/черные полосы
13	Черные/зеленые полосы и зеленые/черные полосы
14	Черные/коричневые полосы и коричневые/черные полосы

Номер пары	Комбинация цветов
15	Черные/серые полосы и серые/черные полосы
16	Желтые/синие полосы и синие/желтые полосы
17	Желтые/оранжевые полосы и оранжевые/желтые полосы
18	Желтые/зеленые полосы и зеленые/желтые полосы
19	Желтые/коричневые полосы и коричневые/желтые полосы
20	Желтые/серые полосы и серые/желтые полосы
21	Пурпурные/синие полосы и синие/пурпурные полосы

Номер пары	Комбинация цветов
22	Пурпурные/оранжевые полосы и оранжевые/пурпурные полосы
23	Пурпурные/зеленые полосы и зеленые/пурпурные полосы
24	Пурпурные/коричневые полосы и коричневые/пурпурные полосы
25	Пурпурные/серые полосы и серые/пурпурные полосы

## Таблицы цветовых кодов

**Таблица цветовых кодов 6**

Позиция №	Цвет
1	Коричневый
2	Красный
3	Оранжевый
4	Желтый
5	Зеленый
6	Синий
7	Пурпурный
8	Серый
9	Белый
10	Белый/черный
11	Белый/коричн.
12	Белый/красный
13	Белый/оранж.
14	Белый/желтый
15	Белый/зеленый
16	Белый/синий
17	Белый/пурпурный
18	Белый/серый
19	Белый/черный/коричневый
20	Белый/черный/красный
21	Белый/черный/оранж.
22	Белый/черный/желтый
23	Белый/черный/зеленый
24	Белый/черный/синий

**Таблица цветовых кодов 7 для гибких кабелей**

Номер пары	Комбинация цветов
1	Коричневый
2	Красный
3	Оранжевый
4	Желтый
5	Зеленый
6	Синий
7	Пурпурный
8	Серый
9	Белый
10	Черный
11	Желтовато-коричневый
12	Розовый
13	Серые/коричневые полосы
14	Серые/красные полосы
15	Серые/оранжевые полосы
16	Серые/желтые полосы
17	Серые/зеленые полосы
18	Серые/синие полосы
19	Серые/пурпурные полосы
20	Серые/серые полосы

Номер пары	Комбинация цветов
21	Серые/белые полосы
22	Серые/черные полосы
23	Серые/желтовато-коричневые полосы
24	Серые/розовые полосы
25	Синие/коричневые полосы
26	Синие/красные полосы
27	Белые/оранжевые полосы
28	Синие/желтые полосы
29	Синие/зеленые полосы
30	Синие/белые полосы
31	Синие/пурпурные полосы
32	Синие/серые полосы
33	Синие/белые полосы
34	Синие/черные полосы
35	Синие/желтовато-коричневые полосы
36	Синие/розовые полосы
37	Светло-зеленые/коричневые полосы
38	Светло-зеленые/красные полосы
39	Светло-зеленые/оранжевые полосы
40	Светло-зеленые/желтые полосы

Номер пары	Комбинация цветов
41	Светло-зеленые/зеленые полосы
42	Светло-зеленые/синие полосы
43	Светло-зеленые/пурпурные полосы
44	Светло-зеленые/серые полосы
45	Светло-зеленые/белые полосы
46	Светло-зеленые/черные полосы
47	Светло-зеленые/желтовато-коричневые полосы
48	Светло-зеленые/розовые полосы
49	Цвет морской волны/коричневые полосы
50	Цвет морской волны/красные полосы
51	Цвет морской волны/оранжевые полосы
52	Цвет морской волны/желтые полосы
53	Цвет морской волны/зеленые полосы
54	Цвет морской волны/синие полосы
55	Цвет морской волны/пурпурные полосы
56	Цвет морской волны/серые полосы
57	Цвет морской волны/белые полосы
58	Цвет морской волны/черные полосы
59	Цвет морской волны/желтовато-коричневые полосы
60	Цвет морской волны/розовые полосы

**Таблица цветовых кодов 8 для кабелей типа DataTwist® (Modified Western Electric)**

Номер пары	Комбинация цветов
1	Белые/синие полосы и синий
2	Белые/оранжевые полосы и оранжевый
3	Белые/зеленые полосы и зеленый
4	Белые/коричневые полосы и коричневый
5	Белые/серые полосы и серый
6	Красные/синие полосы и синие/красные полосы
7	Красные/оранжевые полосы и оранжевые/красные полосы
8	Красные/зеленые полосы и зеленые/красные полосы

Номер пары	Комбинация цветов
9	Красные/коричневые полосы и коричневые/красные полосы
10	Красные/серые полосы и серые/красные полосы
11	Черные/синие полосы и синие/черные полосы
12	Черные/оранжевые полосы и оранжевые/черные полосы
13	Черные/зеленые полосы и зеленые/черные полосы
14	Черные/коричневые полосы и коричневые/черные полосы

Номер пары	Комбинация цветов
15	Черные/серые полосы и серые/черные полосы
16	Желтые/синие полосы и синие/желтые полосы
17	Желтые/оранжевые полосы и оранжевые/желтые полосы
18	Желтые/зеленые полосы и зеленые/желтые полосы
19	Желтые/коричневые полосы и коричневые/желтые полосы
20	Желтые/серые полосы и серые/желтые полосы

Номер пары	Комбинация цветов
21	Пурпурные/синие полосы и синие/пурпурные полосы
22	Пурпурные/оранжевые полосы и оранжевые/Пурпурные полосы
23	Пурпурные/зеленые полосы и зеленые/пурпурные полосы
24	Пурпурные/коричневые полосы и коричневые/пурпурные полосы
25	Пурпурные/серые полосы и серые/пурпурные полосы

**Таблица цветовых кодов 9: IBM RISC System/6000**

Провод.	Цвет
1	Белый поверх синего
2	Белый поверх оранжевого
3	Белый поверх зеленого
4	Белый поверх коричневого
5	Белый поверх серого
6	Белый поверх красного
7	Белый поверх желтого

Номер пары	Комбинация цветов
1	Белый поверх синего и синий поверх белого
2	Белый поверх оранжевого и оранжевый поверх белого
3	Белый поверх зеленого и зеленый поверх белого

**Таблица цветовых кодов 10 для волоконно-оптических кабелей\* (продукция США)**

Позиция №	Цвет
1	Синий
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный

Позиция №	Цвет
8	Черный
9	Желтый
10	Пурпурный
11	Розово-красный
12	Цвет морской волны

\* Согласно TIA/EIA 598-A

(продукцию ЕС см. на стр. 16.23).

## Таблицы цветовых кодов

**Таблица 11: VDE 47100**

Жила №	Цвет	Жила №	Цвет	Жила №	Цвет
1	Белый	22	Коричневый/синий	43	Синий/черный
2	Коричневый	23	Белый/красный	44	Красный/черный
3	Зеленый	24	Коричневый/красный	45	Белый/коричневый/черный
4	Желтый	25	Белый/черный	46	Желтый/зеленый/черный
5	Серый	26	Коричневый/черный	47	Серый/розовый/черный
6	Розовый	27	Серый/зеленый	48	Красный/синий/черный
7	Синий	28	Желтый/зеленый	49	Белый/зеленый/черный
8	Красный	29	Розовый/зеленый	50	Коричневый/зеленый/черный
9	Черный	30	Желтый/розовый	51	Белый/желтый/черный
10	Фиолетовый	31	Зеленый/синий	52	Желтый/коричневый/черный
11	Серый/розовый	32	Желтый/синий	53	Белый/серый/черный
12	Красный/синий	33	Зеленый/красный	54	Серый/коричн./черный
13	Белый/серый	34	Желтый/красный	55	Белый/розовый/черный
14	Коричневый/зеленый	35	Зеленый/черный	56	Розовый/коричн./черный
15	Белый/желтый	36	Желтый/черный	57	Белый/синий/черный
16	Желтый/коричневый	37	Серый/синий	58	Коричневый/синий/черный
17	Белый/серый	38	Розовый/синий	59	Белый/красный/черный
18	Серый/коричневый	39	Серый/красный	60	Коричневый/красный/черный
19	Белый/розовый	40	Розовый/красный	61	Черный/белый
20	Розовый/коричневый	41	Серый/черный		
21	Белый/синий	42	Розовый/черный		

**Таблица 12: UNEI 00722**

Жила №	Цвет
2	Коричневый, синий
3	Коричневый, синий, зеленый/желтый
4	Коричневый, черный, синий, зеленый/желтый
5	Коричневый, синий, черный, черный, зеленый/желтый

## Безгалогенные стандарты

Наши безгалогенные кабели удовлетворяют требованиям самых важных международных стандартов.

По сравнению с изделиями, содержащими галогены (как ПВХ) эти безгалогенные материалы имеют значительные преимущества в случае возникновения пожара:

- меньшее ухудшение видимости;
- минимум токсических газов;
- отсутствие выделения высокоагрессивных кислот
- большая степень безопасности для людей, окружающей среды и материалов.

Опволоконные безгалогенные кабели от компании Belden являются как огнестойкими и не корродирующими (FRNC), так и малодымными и безгалогенными (LSNH).

При пожаре низкогалогенные кабели могут гореть чрезвычайно агрессивно. Кроме того, принудительный поток воздуха, предназначенный для охлаждения оборудования, может обеспечивать постоянный приток кислорода, таким образом «питая» огонь. Если такой поток воздуха относится к системе отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, огонь и токсичный дым могут распространиться на другие части здания.

### Уровень содержания галогенов близок к нулю

Если существует угроза того, что огонь и/или дым распространяются по зданию, существует дополнительный риск возникновения коррозионных и токсических повреждений. Недавние исследования показали, что несколько типов обычно используемых кабелей могут чрезвычайно быстро распространять огонь и дым. К ним относятся кабели с огнезащитными свойствами, в том числе малодымные и низкогалогенные. Во время нескольких фактических пожаров произошли серьезные структурные повреждения.

### Изделия, испытанные на общественную безопасность

Безусловно, в вопросах, связанных с общественной безопасностью, не может быть мелочей. Высокие нормы обеспечения безопасности требуют сведения к минимуму нанесения урона жизни людей, собственности и окружающей среде. Когда речь заходит о кабелях, убедитесь в том, что Вы выбрали самые лучшие изделия с точки зрения обеспечения безопасности. Чтобы быть уверенным в обеспечении кабелями требуемых технических характеристик и качества даже в случае возникновения какой-либо катастрофической ситуации.

Кабели компании Belden – это качество и надежность, соответствующие Вашим долгосрочным потребностям. И, чтобы гарантировать высокий уровень технических характеристик, кабели компании Belden имеют широкий диапазон степеней пожарной безопасности. Компания Belden разработала эти кабели, реагируя на растущий спрос отрасли на безгалогенные, бескислотные и нетоксичные кабели, малодымные и пламя- и огнестойкие.

Обозначение вида испытаний (и их содержания) будет одним из следующих:

#### IEC 60754-1

Конструкция кабеля должна содержать безгалогенный пластик. При этом существует одно достоинство: не образуются токсичные газы.

#### IEC 60754-2

Эти испытания проводятся с целью определения уровня коррозии путем сжиганием слоя изоляции и изоляционной массы. В печи необходимо нагреть минимум 1000 мг (±5 мг) изоляционной массы, 500–600 мм в длину, до температуры 935°C.

#### IEC 60332-3C (Испытания с целью проверки характера распространения пожара по кабельным жгутам)

Кабели поджигают/зажигают с расстояния 75 мм пропановой горелкой. Продолжительность проведения испытаний – 20 минут. Результаты этих испытаний считаются удовлетворительными, если пламя гаснет само собой, и никакая часть образца не повреждена выше 2.5 м от горелки.

#### IEC 60332-1

600 мм образца сжигают в пламени пропановой газовой горелки. Результаты этих испытаний считаются удовлетворительными, если испытуемый образец не сгорел или, если пламя гаснет само, и поврежденная часть образца, расположенная на максимальном расстоянии от нижнего края горелки, не достигает противоположного конца образца.

#### IEC 61034-1

Измерительная система (камера 27 м³) состоит из источника света (стандартная галогенная лампа мощностью 100 Вт) и селенового или силиконового фотоэлектрического датчика, установленных на высоте 2.15 м. Прямоугольный лоток, заполненный 1 литром спирта, обеспечивает источник огня. Вентилятор обеспечивает распространение дыма. Количество испытываемых образцов зависит от величины внешнего диаметра. Интенсивность света фиксируется плоттером. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если уровень передачи света не меньше 60%.

Спецификация	Международный, МЭК	Европа, CENELEC	Германия, VDE	Швейцария, SEV	Испания, UNE	Италия, CEI	Франция, NF	Великобритания, BS	Прочие
--------------	--------------------	-----------------	---------------	----------------	--------------	-------------	-------------	--------------------	--------

### Свойства материала

Количество галогена (без галогена)	IEC 60754-1	EN 50267-2-1	VDE 0482, Часть 267	TP 20B/3C 3.4.5	UNE EN 50267-2-1	CEI 20-37-2	NFC 20-454	-/-	-/-
Индекс токсичности (нет токсических газов)	IEC 60754-1	EN 50305	-/-	-/-	UNE EN 50267-2-1	CEI 20-37-7	NFC 20-454	-/-	NES 713
Степень кислотности (нет коррозионных газов)	IEC 60754-2	EN 50267-2-2	VDE 0482, Часть 267	TP 20B/3C 3.4.4/3.4.5	UNE EN 50267-2-3	-/-	NFC 20-454	BS 6425 Часть 2	-/-

### Противопожарные характеристики

Огнезащитный (отсутствует распространение огня)	IEC 60332-3C IEC 60333-3	EN 50265-2-1 (HD405.3)	VDE 0482, Часть 266-2-4	TP 20B/3C 3.4.1.3	UNE 20423-3 UNE 20427	CEI 20-22-3	NFC 32070-C1	BS 4066 Часть 3	-/-
Огнезащитный	IEC 60332-1	EN 50265-2-1 (HD405.1/2)	VDE 0482, Часть 265-2-1	TP 20B/3C 3.4.1.1	UNE EN 50265-2-1	-/-	-/-	BS 4066 Часть 1	-/-
Низкая плотность дыма	IEC 61034-1	EN 50268-2-1	VDE 0482, Часть 268	TP 20B/3C 3.4.3	UNE EN 50268	CEI 20-37-5	-/-	BS 7622 Часть 1	-/-

## Экологические нормы и совместимость

### Не содержит тяжелых металлов, правила ограничения содержания вредных веществ и материалов и Предложение № 65

За последние несколько лет повышенное внимание уделялось возможному влиянию электронных изделий на окружающую среду. В этом отношении были приняты добровольные и обязательные меры. Уже принято Калифорнийское предложение № 65 (California Proposition 65) и Директивы ЕС о транспортных средствах с выработанным ресурсом (ELV) огнезащитных продуктов. С июля 2006 года действует Директива ЕС об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS), которой ограничивается использование веществ с тяжелыми металлами (например, свинец) в электронных изделиях. Также ряд стран и штатов на данный момент рассматривают собственное законодательство относительно указанной проблемы.

Использование экологически безопасных материалов стало иметь очень важное значение для компании Belden, ее потребителей и глобального сообщества, начиная с января 2006 года. Компания Belden присоединилась к всемирному проекту, целью которого является реализация программы по ограничению использования в указанного рода материалов в конструкциях своей продукции и учет требований поставщиков этих материалов. В нижеприведенном перечне материалов представлены примеры веществ, применение которых компания Belden прекратит или уменьшит:

- Асбест и его соединения
- Кадмий и его соединения
- Хром VI и его соединения
- Свинец и его соединения
- Ртуть и ее соединения
- Полиброминированный бифенил (ПБД) и его эфиры/оксиды (ПБДЭ, PBVE)
- Ди-(2-этилгексил)фталат (DEHP)
- Пента-, окта-BDE-бромированные огнестойкие добавки

В результате выполнения этого проекта многие изделия компании Belden не содержат теперь тяжелые металлы и соответствуют требованиям как RoHS, так и Предложения № 65 штата Калифорния. Более подробную информацию об изделиях и текущую информацию о степени их соответствия предъявляемым к ним требованиям см. в разделе "Глоссарий терминов" или на сайте [www.belden-emea.com](http://www.belden-emea.com), или же обратитесь по данному вопросу в центр технической поддержки компании.

### Соответствие требованиям документа RoHS

Если не оговорено иначе, кабели в этом каталоге не содержат перечисленных далее запрещенных веществ и соответствуют требованиям Директив 2002/95/EC (RoHS), 2000/53/EC (ELV), 2003/11/EC (BFR), 2002/96/EC (WEEE), и Предложению № 65 штата Калифорния касательно производителей проволоки и кабелей (Prop 65).

Для удобства потребителей изделия компании Belden, которые соответствуют требованиям этих директив, содержат идентификатор «ROHS» в печатном тексте на поверхности оболочки, а также логотип экологичности (как показано справа) на маркировке упаковки.



Вещество	Максимальная концентрация*
Свинец	0.03 %
Ртуть	0.10 %
Шестивалентный хром	0.10 %
PBB, PBDE**	0.10 %
Кадмий	0.01 %

\* В однородном материале, как следы или остатки.

\*\* Некоторые кабели от компании Belden могут содержать оксид/эфир декабромодифенила (PBDE) в качестве огнезащитного средства. В настоящее время данное вещество не входит в список RoHS.

Кроме того, изделия от компании Belden не содержат асбеста и его соединений или ди-(2-этилгексил)фталата (DEHP).

Этот вывод сделан на основании информации, полученной из источников, которые компания Belden считает надежными, а также на основании результатов селективного отбора пробных образцов в Техническом центре компании Belden. Впрочем, эти сведения были предоставлены без какой-либо гарантии, явной или косвенной, относительно их точности или правильности. Компания Belden не проводит специальных анализов сырья или конечных изделий, чтобы измерить степень содержания в изделиях вышеуказанных веществ.

Предоставленная в этом каталоге информация и сведения о материалах, представленных, как подлежащих отчетности или запрещенные к применению, является точной, насколько это известно компании Belden по состоянию на дату публикации этого каталога. Информация, предоставленная в этом каталоге, предназначена только для общего информирования о правилах безопасного обращения, хранения и выполнения других действий с конкретным изделием компании или его отдельными составляющими. Этот каталог не считается гарантией или спецификацией качества. Нормативная информация предоставлена исключительно в целях использования ее в качестве руководящей. Потребители изделий компании несут ответственность за решение вопроса о степени применимости законодательства и нормативных требований на основе индивидуального использования соответствующего изделия.

## Упаковка кабеля

Компания Belden, признанный лидер по части разработок самых современных видов упаковок, представила широкий ассортимент типов и вариантов упаковок, рассчитанной на обеспечение удобства своих потребителей.

### UnReel®

Большая группа кабелей от компании Belden, а также пленумный кабель, поставляются в картонном раздаточном устройстве типа UnReel.

Belden UnReel – это уникальная система упаковки, разработанная с целью экономии времени, уменьшения расходов и труда, а также устранения необходимости в разматывающем оборудовании.

Легкое и более экономичное, чем обычные катушки или барабаны, раздаточное устройство типа UnReel имеет перфорированные ручки для легкой индивидуальной транспортировки, а также прямоугольные коробки для упрощения доставки на поддонах и для хранения кабеля. Размотанный кабель подается ровно и мягко, без спутывания, перекручивания или скольжения. Он также разматывается на 60% быстрее, чем обычный упакованный кабель.

Упаковки типа UnReel поставляются, хранятся и используются в одной картонной коробке, которая – с самого начала времени ее появления – всегда была полностью перерабатываемой и биологически разлагаемой. См. букву «U» в описании монтажа («длина»).

### Рулонная упаковка

Кабели нового поколения можно получать в рулонной упаковке. Эти новейшего вида рулоны имеют удобный для обращения упаковочный размер, что позволяет обеспечивать выполнение их равномерной погрузки на поддоны. Кроме того, для плотно упакованного рулона требуется меньше места для хранения или грузового пространства. И последнее, поскольку отсутствует коробка или катушка, после использования кабеля существует меньше отходов и уборки.

Это наиболее устойчивая к запутыванию упаковка, и, поскольку провод вытягивается из середины, потребитель имеет дело только с массой и длиной провода между ним и рулоном. Это большое преимущество по сравнению с обычными катушками, в которых необходимо тянуть всю массу упаковки кабеля, чтобы она начала разматываться, причем кабельную катушку сложно остановить. Часто требуется помощь, чтобы предотвратить запутывание размотанных отрезков. В случае с рулонами такая помощь не требуется, а запутывания кабеля не происходит. Кроме того, можно устанавливать и разматывать параллельно пять рулонов через общий центр.

## Условия использования основного каталога

### Использование информации; Опровержения

Хотя компания Belden в разумных пределах пытается обеспечить, на момент соответствующей публикации данного каталога, точность информации и спецификаций, последние могут изменяться без уведомления об этом. Самые последние данные об изделии можно найти на нашем веб-сайте нашей компании [www.belden-emea.com](http://www.belden-emea.com) или обратившись в Центр технической поддержки компании Belden +31-77-3875-414. Представительство в Москве: +7 495 6609003.

Компания Belden предоставляет информацию и спецификации в каталоге «как они есть», без предоставления гарантий – явных, предписанных либо косвенных. ДАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И СПЕЦИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ КОМПАНИЕЙ BELDEN БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРАВИЛ ТОРГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, ПРИГОДНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЛЮБЫХ ВОЗМОЖНЫХ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ И НЕ ИСКЛЮЧАЮТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАТЕНТОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЕТЬИХ СТОРОН. ТАКЖЕ ИСКЛЮЧАЮТСЯ ЯВНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ГАРАНТИИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВЕДЕНИЯ ТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЛИ РАБОТЫ. ЕДИНСТВЕННОЙ ГАРАНТИЕЙ КОМПАНИИ BELDEN ЯВЛЯЕТСЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ КОМПАНИЕЙ BELDEN ДОКУМЕНТАЦИЯ (КОТОРАЯ МОЖЕТ ИМЕТЬ УСЛОВИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ) В ВИДЕ ОТДЕЛЬНОГО ГАРАНТИЙНОГО ДОКУМЕНТА.

Ни при каких условиях компания Belden не несет ответственность за убытки (в том числе побочные, косвенные, случайные, специальные, штрафные), даже если компании было известно о возможности возникновения таких убытков, причем независимо от того, связаны ли эти такие убытки с выполнением какого-либо действия согласно условиям контракта или же является следствием небрежности, или они возникли еще по какой-либо причине, связанными с использованием, невозможностью использовать или действием информации, спецификаций или изделий, описанных в этом каталоге.

### Пересчет единиц измерения

Все результаты пересчетов из футов в метры округлены. Величины, указанные в инвойсах, представляют фактическую длину при поставке.

### Условия продажи Belden

На все продажи изделий компании Belden распространяются условия продаж компании.

### Защита интеллектуальной собственности

Все торговые знаки или зарегистрированные торговые знаки, упомянутые в этом каталоге, являются собственностью их соответствующих владельцев. Информация, содержащаяся в этом каталоге, защищена авторскими правами. Нельзя воспроизводить каким-либо способом какую-либо часть содержания этого каталога без получения на это предварительно письменного разрешения компании Belden.

### Экспортное законодательство США и Европы

Законодательство США и Европы о контроле экспортирования запрещает экспорт определенных технических данных и ПО на определенные территории. Воспроизведение или экспортирование какой-либо части содержания этого каталога является нарушением законодательства США или Европейского законодательства.