



RADOX® ПРОВОДА И КАБЕЛИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Выпуск 2006



СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	Страница
Глобальное присутствие Менеджмент качества	2 - 3
Провода и кабели ХУБЕР+ЗУНЕР® RADOX®	4 - 5
Общие свойства Разнообразные применения	6 - 7

Типы кабеля для промышленных применений в обмоточной индустрии

Гибкие и жесткие провода

RADOX® 155, гибкий	8
RADOX® 155, жесткий	9
RADOX® eco-F, гибкий	10
RADOX® UL 3266/CSA AWM I A/B, гибкий	11
RADOX® UL 3271/CSA AWM I A/B, гибкий	12-13
RADOX® UL 3289/CSA CL 1503, гибкий	14
RADOX® UL 3289/CSA CL 1503, жесткий	15
RADOX® KDJ-11, гибкий	16

Многожильные кабели

RADOX® 155, без экранирования	18
RADOX® 155, экранированный	19
RADOX® UL 4486 без экранирования	20-21
RADOX® UL 4486, экранированный	22-23

Техническая информация

Барабаны для поставки	25
Конверсия в единицы AWG	26
Классы теплостойкости	26
Таблица цветов	27
Обозначения материалов	27
Типичные характеристики различных материалов изоляции и оболочек для кабелей	28-29
Морозо- и теплостойкость	30
Токовые нагрузки	31-41
Методы определения огнестойкости	42-44



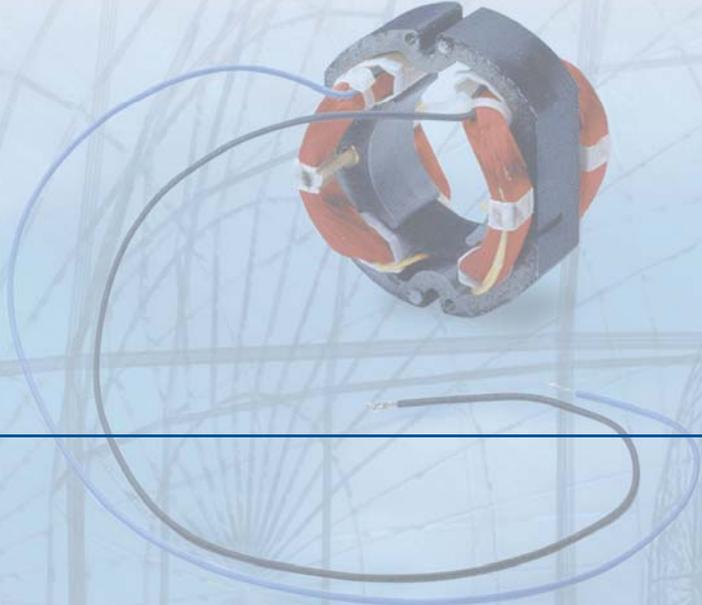
Глобальное активное присутствие

Располагая группой компаний компаний во всех основных государствах, имея около 100 представительств, два завода по производству и несколько площадок для сборки - ХУБЕР+ЗУНЕР всегда рядом с Вами - по всему миру.



Менеджмент качества

Наша глобальная система менеджмента качества подтверждает, что мы поставляем и будем поставлять продукцию неизменно высокого качества. Это подтверждается нашей многолетней сертификацией в соответствии с ISO 14001. Наше компаундирующее производство и производство автомобильных кабелей было дополнительно сертифицировано по QS-9000 с начала 2002 года. С 2003 года мы также сертифицировали производство на соответствие ISO/TS 16949.



Провода и кабели ХУБЕР+ЗУНЕР®

Современное промышленное производство устанавливает высокие стандарты качества и характеристик для используемых кабелей. ХУБЕР+ЗУНЕР разработал широкий ассортимент проводов и кабелей, которые удовлетворяют этим жестким требованиям.

Обладая общепризнанным опытом разработки, исследований и производства материалов и продукции, ХУБЕР+ЗУНЕР - Ваш идеальный партнер.

Все типы нашего кабеля удовлетворяют Ограничениям использования вредных веществ (RoHS).

RADOX[®] кабели и провода ХУБЕР+ЗУНЕР[®]



– для жестких условий

RADOX[®] - торговая марка компаунда Хубер+Зунер на основе полиолефиновых сополимеров, сшитых элетронным лучом. Высокая теплостойкость, негорючесть, уменьшенная толщина стенки и легкость в обработке - делают его идеальным изоляционным материалом для выводных проводов и кабелей в обмоточной индустрии.

Мы также готовы предложить нашим Клиентам специальные решения.



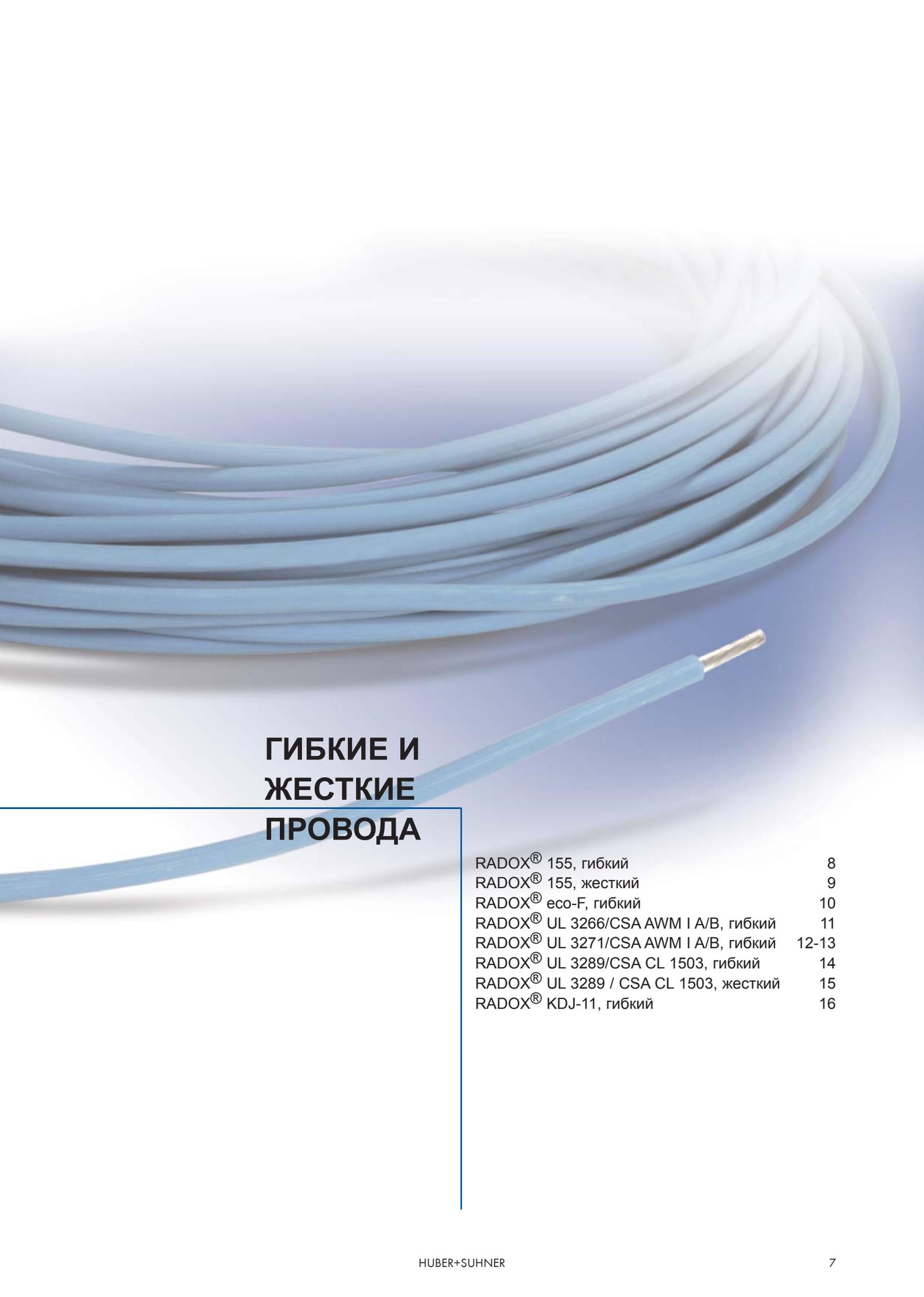
Характеристики

- широкий диапазон рабочих температур
- перегрев при коротком замыкании до +250°C
- высокая токовая нагрузка
- изоляция сшита электронным лучом
- Radox® совместим со всеми обычными изоляционными лаками и импрегнирующими смолами
- высокая стойкость к тепловому давлению, химикатам, гидролизу, атмосферным воздействиям
- безгалогеновые варианты (низкое дымовыделение, низкая токсичность)
- негорючесть
- стойкость к пайке и легкость в зачистке
- гибкость
- минимальный внешний диаметр
- стандартные марки постоянно в наличии

Универсальность

Кабели и провода RADOX® используются везде, где требуется оптимальное сочетание безопасности и надежности, работа в "жестких" условиях:

- намоточная промышленность
 - подсоединение датчиков
 - электромагниты
 - трансформаторы
 - термодатчики
 - насосы
 - соленоиды
 - катушки
 - реле
 - электрические системы
- и многое, многое другое.....



ГИБКИЕ И ЖЕСТКИЕ ПРОВОДА

RADOX® 155, гибкий	8
RADOX® 155, жесткий	9
RADOX® eco-F, гибкий	10
RADOX® UL 3266/CSA AWM I A/B, гибкий	11
RADOX® UL 3271/CSA AWM I A/B, гибкий	12-13
RADOX® UL 3289/CSA CL 1503, гибкий	14
RADOX® UL 3289 / CSA CL 1503, жесткий	15
RADOX® KDJ-11, гибкий	16

RADOX® 155, гибкий провод



Токопроводящая жила	скрученные, луженые оловом медные проволоки по IEC 60228, класс 5
Изоляция	RADOX® 155
Цвета	см. страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -55 °C до +155 °C
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_0 / U	D < 2.20 мм 450/750 V перем. ток D ≥ 2.20 мм 600/1000 V перем. ток
Испытательное напряжение	D < 2.20 мм 2500 V перем. ток D ≥ 2.20 мм 3500 V перем. ток

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Сечение ном. мм ²	Конструкция жилы ном. п x мм Ø	Диаметр жилы max. мм	Наружный диаметр D мм	Сопротивление R ₂₀ IEC 228 max. Ω/км	Вес ном. кг/100 м
0.25	19 x 0.13	0.6	1.45 ± 0.05	85.9	0.4
0.34	19 x 0.16	0.8	1.60 ± 0.10	52.1	0.5
0.50	19 x 0.18	0.9	1.70 ± 0.10	40.1	0.7
0.75	24 x 0.20	1.15	2.20 ± 0.10	26.7	1.1
1.0	32 x 0.20	1.3	2.60 ± 0.10	20.0	1.5
1.5	30 x 0.25	1.55	2.70 ± 0.10	13.7	1.9
2.5	50 x 0.25	2.05	3.35 ± 0.10	8.21	3.0
4.0	56 x 0.30	2.6	4.05 ± 0.15	5.09	4.6
6.0	81 x 0.30	3.4	5.2 ± 0.15	3.39	6.5
10	78 x 0.40	4.4	6.4 ± 0.15	1.95	11
16	119 x 0.40	5.4	7.6 ± 0.15	1.24	16.5
25	182 x 0.40	6.7	9.2 ± 0.2	0.795	25
35	266 x 0.40	7.9	10.6 ± 0.2	0.565	34.5
50	378 x 0.40	9.4	12.3 ± 0.25	0.393	50
70	348 x 0.50	11.5	14.6 ± 0.25	0.277	68
95	444 x 0.50	12.9	16.3 ± 0.3	0.210	89
120	551 x 0.50	14.8	18.4 ± 0.3	0.164	110
150	722 x 0.50	17.0	20.8 ± 0.3	0.132	142
185	874 x 0.50	18.5	22.5 ± 0.3	0.108	171
240	1147 x 0.50	21.3	25.7 ± 0.3	0.0817	225

RADOX® 155, жесткий провод



Токопроводящая жила
Изоляция
Цвета

жесткий провод по IEC 60228, класс 1
RADOX® 155
смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации от -55°C до +155°C

Макс. температура жилы при коротком замыкании

+250 °C (max. 5 сек)

Рабочее напряжение U_0 / U

D < 1.90 мм 450/750 V перем. ток
D ≥ 1.90 мм 600/1000 V перем. ток

Испытательное напряжение

D < 1.90 мм 2500 V перем. ток
D ≥ 1.90 мм 3500 V перем. ток

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Сечение НОМ. мм ²	Диаметр жилы d max. мм	Наружный диаметр D мм	Сопротивление R ₂₀ по IEC 228 max. Ω/км	Вес НОМ. кг/100 м
0.25	0.6	1.40 ± 0.10	61.3	0.4
0.50	0.8	1.90 ± 0.10	36.7	0.8
0.75	1.0	2.10 ± 0.10	24.8	1.0
1.0	1.15	2.35 ± 0.10	18.2	1.4
1.5	1.4	2.60 ± 0.10	12.2	1.9
2.5	1.8	3.10 ± 0.10	7.56	3.0

RADOX® eco-F, гибкий провод



Токопроводящая жила
Изоляция
Цвета

скрученные, луженые оловом медные проволоки
RADOX® eco-F
смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации от -40 °C до +155 °C (при 2'000 ч)
Макс. температура жилы при коротком замыкании +250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_0 / U 450/750 V перем. ток
Испытательное напряжение 2500 V перем. ток

Характеристики и особенности

- Не содержит галогенов
- На конических барабанах

Применение

- Электромоторы класса В/F (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Содержание галогенводородов 0 мг/г IEC 60754-1, EN 50267-2-1
Коррозионная активность газообразных продуктов горения IEC 60754-2, EN 50267-2-3
Плотность дыма IEC 61034-2, EN 50268-2

Сечение ном. мм ²	Конструкция жилы ном. п x мм Ø	Диаметр жилы max. мм	Наружный диаметр D мм	Сопротивление R ₂₀ по IEC 228 max. Ω/км	Вес ном. кг/100 м
0.25	19 x 0.13	0.6	1.35 ± 0.05	85.9	0.4
0.34	19 x 0.16	0.8	1.60 ± 0.10	52.1	0.6
0.50	19 x 0.18	0.9	1.71 ± 0.10	40.1	0.7
0.75	19 x 0.23	1.1	1.90 ± 0.10	26.7	1.0
1.0	19 x 0.26	1.2	2.15 ± 0.10	20.0	1.2
1.5	30 x 0.25	1.5	2.45 ± 0.10	13.7	1.8
2.5	50 x 0.25	2.1	3.05 ± 0.10	8.21	2.8
4.0	56 x 0.30	2.6	3.65 ± 0.15	5.09	4.7

RADOX® UL 3266 / CSA AWM I A/B, гибкий провод



Токопроводящая жила
Изоляция
Цвета

скрученные, луженые оловом медные проволоки
RADOX®
смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации от -40°C до +125°C
Макс. температура жилы при коротком замыкании +250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_o / U 300 V перем. ток
Испытательное напряжение 2000 V перем. ток

Характеристики

- Не содержит галогенов

Применение

- Электромоторы класса В (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Содержание галогенводородов 0 мг/г IEC 60754-1, EN 50267-2-1
Коррозионная активность газообразных продуктов горения IEC 60754-2, EN 50267-2-3
Плотность дыма IEC 61034-2, EN 50268-2

Допуска

UL = Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 3266)
CSA = Canadian Standards Association Report No. 69581, 39507 (AWM I A/B)

Сечение НОМ.		Конструкция жилы НОМ. п x мм Ø	Диаметр жилы max. мм	Наружный диаметр D мм	Вес НОМ. кг/100 м
AWG	мм ²				
26	0.128	19 x 0.10	0.51	1.32 ± 0.05	0.32
24	0.205	19 x 0.13	0.61	1.45 ± 0.05	0.41
22	0.324	19 x 0.16	0.79	1.65 ± 0.10	0.53
20	0.519	19 x 0.20	0.99	1.85 ± 0.10	0.83
18	0.823	19 x 0.25	1.23	2.10 ± 0.10	1.13
(16)	1.50	19 x 0.31	1.55	2.41 ± 0.10	1.65
14	2.08	19 x 0.37	1.86	2.72 ± 0.10	2.33
12	3.31	37 x 0.34	2.35	3.21 ± 0.10	3.53
10	5.26	37 x 0.43	3.02	3.88 ± 0.10	5.61

RADOX® UL 3271 / CSA AWM I A/B, гибкий провод



Токопроводящая жила	скрученные, луженые оловом медные проволоки
Изоляция	RADOX®
Цвета	смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -40°C до +125 °C
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_o / U	600 V перем. ток
Испытательное напряжение	2500 V перем. ток

Характеристики

- Не содержит галогенов

Применение

- Электромоторы класса В (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.1, FT1 $\geq 16 \text{ мм}^2$
Горизонтальное распространение пламени	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.2, FT2
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	EN 50265--2--1, IEC 60332--1, $> 16 \text{ мм}^2$
Содержание галогенводородов 0 мг/г	EN 50267--2--1, IEC 60754--1, 0 мг/г
Коррозионная активность газообразных продуктов горения	EN 50267--2--2, IEC 60754--2
Плотность дыма	EN 50268--2, IEC 61034--2
Горизонтальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1090
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1080, VW--1 nur $> 16 \text{ мм}^2$

Допуска

UL	= Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 3266)
CSA	= Canadian Standards Association Report No. 1418425 (AWM I A/B)

RADOX[®] UL 3271 / CSA AWM I A/B, гибкий провод

Сечение НОМ.		Конструкция жилы НОМ. n x мм Ø	Диаметр жилы max. мм	Наружный диаметр D мм	Вес НОМ. кг/100 м	Сопротивление жилы R ²⁰ Ω
AWG	мм ²					
24	(0.241)	19 x 0.13	0.61	2.22 ± 0.10	0.72	85.6
22	(0.382)	19 x 0.16	0.79	2.40 ± 0.10	0.92	53.2
20	(0.616)	19 x 0.20	0.99	2.60 ± 0.10	1.2	32.4
18	(0.963)	19 x 0.25	1.23	2.85 ± 0.10	1.6	20.4
(16)	1.50	19 x 0.31	1.55	3.20 ± 0.10	2.1	13.0
14	(2.08)	19 x 0.37	1.86	3.50 ± 0.10	2.9	9.15
12	(3.31)	37 x 0.34	2.35	4.0 ± 0.15	4.2	5.75
10	(5.26)	37 x 0.43	3.02	4.7 ± 0.15	6.4	3.62
(8)	10	80 x 0.40	3.94	6.4 ± 0.15	12.1	1.95
(6)	16	119 x 0.40	5.4	8.6 ± 0.2	18.8	1.21
(4)	25	182 x 0.40	6.7	9.9 ± 0.2	26.8	0.795
(2)	35	266 x 0.40	7.9	11.1 ± 0.2	36.4	0.565
(1)	50	378 x 0.40	9.4	13.7 ± 0.25	54.3	0.393
(2/0)	70	348 x 0.50	11.5	15.8 ± 0.25	72.3	0.277
(3/0)	95	444 x 0.50	12.9	17.4 ± 0.3	95.5	0.210
(4/0)	120	551 x 0.50	14.8	19.3 ± 0.3	116	0.164
	150	722 x 0.50	17.0	22.2 ± 0.3	150	0.132

RADOX® UL 3289 / CSA CL 1503, гибкий провод



Токопроводящая жила
Изоляция
Цвета

скрученные, луженые оловом медные проволоки
RADOX®
смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации от -55 °C до +150 °C
Макс. температура жилы при коротком замыкании +250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_0 / U 600 V перем. ток
Испытательное напряжение 2500 V перем ток

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Допуска

UL = Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 3289)
CSA = Canadian Standards Association Report No. 39507 (CL 1503)

Сечение НОМ.		Конструкция жилы НОМ. п x мм Ø	Диаметр жилы макс. мм	Наружный диаметр D мм	Вес НОМ. кг/100 м
AWG	мм ²				
26	0.149	19 x 0.10	0.51	2.13 ± 0.10	0.55
24	0.205	19 x 0.13	0.61	2.27 ± 0.10	0.66
22	0.324	19 x 0.16	0.79	2.40 ± 0.10	0.79
20	0.519	19 x 0.20	0.99	2.61 ± 0.10	1.1
18	0.823	19 x 0.25	1.23	2.85 ± 0.10	1.5
(16)	1.50	19 x 0.31	1.55	3.20 ± 0.10	2.1
14	2.08	19 x 0.37	1.86	3.50 ± 0.10	2.7
12	3.31	37 x 0.34	2.35	4.00 ± 0.15	4.0
10	5.26	37 x 0.43	3.02	4.68 ± 0.15	6.1
(8)	10	80 x 0.40	3.94	6.40 ± 0.15	11.7
(6)	16	119 x 0.40	5.4	8.90 ± 0.2	18.4
(4)	25	182 x 0.40	6.7	10.2 ± 0.2	25.8
(2)	35	266 x 0.40	7.9	11.4 ± 0.2	36.5
(1)	50	378 x 0.40	9.4	14.0 ± 0.25	54.3
(2/0)	70	348 x 0.50	11.5	16.1 ± 0.3	71.3
(3/0)	95	444 x 0.50	12.9	17.6 ± 0.3	93.6
(4/0)	120	551 x 0.50	14.8	19.3 ± 0.3	113

RADOX® UL 3289 / CSA CL 1503, жесткий провод



Токопроводящая жила
Изоляция
Цвета

жесткий провод по IEC 60228, класс 1
RADOX®
смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации от -55°C до +150°C
Макс. температура жилы при коротком замыкании +250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_o / U 600 V перем. ток
Испытательное напряжение 2500 V перем. ток

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Допуска

UL = Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 3271)
CSA = Canadian Standards Association Report No. 39507 (AWM I A/B)

Сечение НОМ.		Диаметр жилы max. мм	Наружный диаметр D мм	Вес НОМ. кг/100 м
AWG	мм ²			
24	0.205	0.55	2.15 ± 0.10	0.7
22	0.324	0.7	2.30 ± 0.10	0.8
20	0.517	0.8	2.45 ± 0.10	1.0
18	0.821	1.1	2.70 ± 0.10	1.4
16	1.31	1.4	3.05 ± 0.10	2.1
14	2.08	1.8	3.45 ± 0.10	3.1
12	3.31	2.2	3.80 ± 0.15	4.2

RADOX® KDJ-11, гибкий провод



Токопроводящая жила	скрученные, луженые оловом медные проволоки по IEC 60228, класс 5
Изоляция	FEP
Цвета	смотри страницу 27

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -55 °С до +180 °С
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °С (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_0 / U	D < 2.60 мм 300/500 V перем. ток D ≥ 2.60 мм 450/750 V перем. ток
Испытательное напряжение	2500 V перем. ток

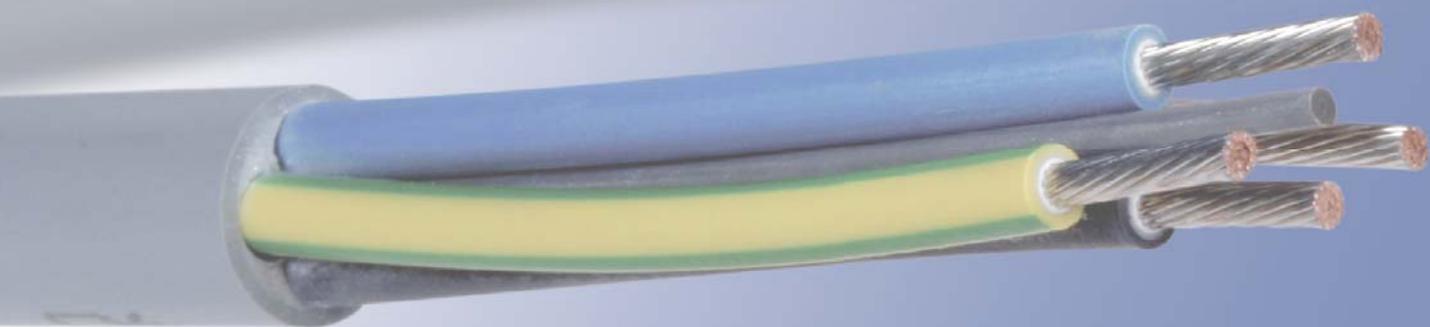
Характеристики

- Стоек к маслам, растворителям, топливам, основаниям, гидролизу, атмосферостоек
- Абсолютно водо-непроницаем
- Компактная конструкция

Применение

- Проводка нагревательного и охлаждающего оборудования, химического оборудования, во влажных или сырых помещениях с высокой температурой окружающей среды
- Применения в отливках пластмасс
- Масло-погруженные трансформаторы
- Электромоторы класса H

Сечение ном. мм ²	Конструкция жила ном. n x мм Ø	Диаметр жила max. мм	Наружный диаметр max. мм	Сопротивление R ₂₀ по IEC 228 max. Ω/км	Вес ном. кг/100 м
0.50	19 x 0.18	0.91	1.85	37.1	0.8
0.75	24 x 0.20	1.16	2.10	24.7	1.2
1.0	32 x 0.20	1.33	2.30	18.5	1.4
1.5	19 x 0.32	1.63	2.60	12.6	2.0
2.5	50 x 0.25	1.98	3.20	7.58	3.0
4.0	56 x 0.30	2.50	3.80	4.70	4.3
6.0	84 x 0.30	2.98	4.90	3.14	6.8
10	80 x 0.40	3.94	5.50	1.87	11.1



МНОГОЖИЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

RADOX® 155, без экранирования	18
RADOX® 155, экранированный	19
RADOX® UL 4486 без экранирования	20-21
RADOX® UL 4486, экранированный	22-23

RADOX® 155, многожильный без экранирования



Токопроводящие жилы	скрученные, луженые оловом медные проволоки по IEC 60228, класс 5
Изоляция	RADOX® 155
Цвета	в соответствии с HD 308
Оболочка	RADOX® 155
Цвет	черный

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -55 °C до +155 °C	
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)	
Рабочее напряжение U_0 / U	D < 2.20 мм	450/750 V перем ток
	D ≥ 2.20 мм	600/1000 V перем. ток
Испытательное напряжение	D < 2.20 мм	2500 V перем. ток
	D ≥ 2.20 мм	3500 V перем. ток

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Сечение*	Проводник (жила)		Наружный диаметр провода	Сопrotивление R_{20} max. $\Omega/\text{км}$	Наружный диаметр кабеля	Вес ном. кг/100 м
	конструкция	max. \varnothing				
n x мм ²	n x мм \varnothing	мм	мм		мм	
4 x 0.25	19 x 0.13	0.6	1.45 ± 0.05	85.9	5.4 ± 0.3	3.3
3 x 0.34	19 x 0.15	0.75	1.55 ± 0.10	57.2	5.1 ± 0.3	
2 x 0.50	19 x 0.18	0.9	1.7 ± 0.10	40.1	5.2 ± 0.3	
3 x 0.50	19 x 0.18	0.9	1.7 ± 0.10	40.1	5.6 ± 0.3	4.0
8 x 0.50	19 x 0.18	0.9	1.7 ± 0.10	40.1	8.75 ± 0.3	
16 x 0.50	19 x 0.18	0.9	1.7 ± 0.10	40.1	10.4 ± 0.4	
3 x 0.75	24 x 0.20	1.15	2.2 ± 0.10	26.7	6.7 ± 0.3	5.9
4 x 0.75	24 x 0.20	1.15	2.2 ± 0.10	26.7	7.5 ± 0.3	
2 x 1.0	32 x 0.20	1.3	2.6 ± 0.10	20.0	7.0 ± 0.3	6.1
3 x 1.0	32 x 0.20	1.3	2.6 ± 0.10	20.0	7.6 ± 0.3	7.7
2 x 1.5	30 x 0.25	1.55	2.7 ± 0.10	13.7	7.5 ± 0.3	6.6
3 x 1.5	30 x 0.25	1.55	2.7 ± 0.10	13.7	7.9 ± 0.3	9.2
4 x 1.5	30 x 0.25	1.55	2.7 ± 0.10	13.7	8.8 ± 0.3	11.7
5 x 1.5	30 x 0.25	1.55	2.7 ± 0.10	13.7	10.1 ± 0.4	15.0
3 x 2.5	50 x 0.25	2.05	3.35 ± 0.10	8.21	9.9 ± 0.3	14.6
4 x 2.5	50 x 0.25	2.05	3.35 ± 0.10	8.21	11.0 ± 0.4	18.6
5 x 2.5	50 x 0.25	2.05	3.35 ± 0.10	8.21	11.9 ± 0.4	22.3

* другие сечения - по запросу

RADOX® 155, многожильный экранированный



Токопроводящие жилы	скрученные, луженые оловом медные проволоки по IEC 60228, класс 5
Изоляция	RADOX® 155
Цвета	в соответствии с HD 308
Оболочка	RADOX® 155
Цвет	черный

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -55°C до +155°C		
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)		
Рабочее напряжение U_0 / U	D < 2.20 мм	450/750 V перем. ток	
	D ≥ 2.20 мм	600/1000 V перем ток	
Испытательное напряжение	D < 2.20 мм	2500 V перем. ток	
	D ≥ 2.20 мм	3500 V перем. ток	

Применение

- Электромоторы класса F (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	EN 50265-2-1, IEC 60332-1
Вертикальное распространение пламени по скрутке кабелей	DIN EN 50266-2-5, test type D

Сечение*	Проводник (жила)		Наружный диаметр провода	Сопротивление R_{20} max. $\Omega/\text{км}$	Диаметр экрана	Наружный диаметр кабеля	Вес ном. кг/100 м
	конструкция	max. \varnothing мм					
2 x 0.25	19 x 0.12	0.61	1.45 ± 0.05	88.5	3.35	5.1 ± 0.3	3.43
6 x 0.25	19 x 0.12	0.61	1.45 ± 0.05	88.5	5.07	6.95 ± 0.15	6.71
4 x 2 x 0.25	19 x 0.12	0.61	1.45 ± 0.05	88.5	11.2	14.0 ± 0.4	27.7
4 x 0.5	19 x 0.18	0.9	1.71 ± 0.10	40.1	5.55	7.6 ± 0.15	7.62
16 x 0.5	19 x 0.18	0.9	1.71 ± 0.10	40.1	9.0	11.6 ± 0.4	20.3
3 G 1.5	30 x 0.25	1.61	2.73 ± 0.10	13.3	6.6	8.7 ± 0.3	11.6
10 G 1.5	30 x 0.25	1.61	2.73 ± 0.10	13.3	11.9	14.7 ± 0.4	33.2
26 G 1.5	30 x 0.25	1.61	2.73 ± 0.10	13.3	18.0	22.0 ± 0.5	74.1
8 G 2.5	50 x 0.25	2.06	3.5 ± 0.10	8.6	14.5	17.9 ± 0.5	49.8
9 G 2.5	50 x 0.25	2.06	3.5 ± 0.10	8.6	14.5	18.6 ± 0.5	51.8

* другие сечения - по запросу

RADOX® UL 4486, многожильный без экранирования



Токопроводящие жилы	скрученные, луженые оловом медные проволоки
Изоляция	RADOX®
Цвета	в соответствии с HD 308
Оболочка	RADOX®
Цвет	серый

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -40°C до +125°C
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_o / U	300 V или 600 V перем. ток
Испытательное напряжение	2000 V или 2500 V перем. ток

Характеристики

- Не содержит галогенов
- Поставляется в двух вариантах: 300 V и 600 V

Применение

- Электромоторы класса В (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.1 FT1
Горизонтальное распространение пламени	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.2 FT2
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	EN 50265--2--1, IEC 60332--1
Вертикальное распространение пламени по скрутке кабелей	EN 50266--2--4, IEC 60332-3-24, test type C
Содержание галогенводородов 0 мг/г	EN 50267--2--1, IEC 60754--1 0 мг/г
Коррозионная активность газообразных продуктов горения	EN 50267--2--2, IEC 60754--2
Плотность дыма	EN 50268--2, IEC 61034--2
Горизонтальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1090
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1061
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1080 VW--1

Допуска

UL	= Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 4486)
CSA	= Canadian Standards Association Report No. 1241318 (AWM II A/B)

RADOX® UL 4486 многожильный без экранирования

Сечение*	UL AWM Style 4486, 125 °C 300 V VW-1 CSA AWM II A/B 125 °C 300 V FT1	UL AWM Style 4486, 125 °C 600 V VW-1 CSA AWM II A/B 125 °C 600 V FT1
	Диаметр кабеля ном. мм	Диаметр кабеля ном. мм
n x(G) AWG		
2 x 20	5.5 ± 0.3	7.0 ± 0.3
2 x 18	6.0 ± 0.3	7.5 ± 0.3
2 x 16	6.5 ± 0.3	8.0 ± 0.3
2 x 14	7.25 ± 0.3	8.8 ± 0.3
2 x 12	8.25 ± 0.3	9.8 ± 0.3
3 G 20	5.8 ± 0.3	7.45 ± 0.3
3 G 18	6.35 ± 0.3	8.0 ± 0.3
3 G 16	6.85 ± 0.3	8.5 ± 0.3
3 G 14	7.7 ± 0.3	9.4 ± 0.3
3 G 12	8.75 ± 0.3	10.6 ± 0.4
4 G 18	7.0 ± 0.3	8.9 ± 0.3
4 G 16	7.6 ± 0.3	9.4 ± 0.3
4 G 14	8.5 ± 0.3	10.5 ± 0.4
4 G 12	9.85 ± 0.3	11.7 ± 0.4
4 G 10	11.5 ± 0.4	13.6 ± 0.4
5 G 14	8.65 ± 0.3	11.7 ± 0.4
5 G 12	10.8 ± 0.4	13.1 ± 0.4
5 G 10	12.6 ± 0.4	16.0 ± 0.5

* другие сечения - по запросу

RADOX® UL 4486, многожильный экранированный



Токопроводящие жилы	луженые оловом скрученные медные провода
Изоляция	RADOX®
Цвета	в соответствии с HD 308
Оболочка	RADOX®
Цвет	серый

Технические данные

Температурный диапазон эксплуатации	от -40°C до +125°C
Макс. температура жилы при коротком замыкании	+250 °C (max. 5 сек)
Рабочее напряжение U_o / U	300 V или 600 V перем. ток
Испытательное напряжение	2000 V или 2500 V перем. ток

Характеристики

- Не содержит галогенов
- Поставляется в двух вариантах: 300 V и 600 V

Применение

- Электромоторы класса В (другие применения приведены на странице 6)

Стандарты

Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.1 FT1
Горизонтальное распространение пламени	CSA C22.2 no. 0.3 cl. 4.11.2 FT2
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	EN 50265--2--1, IEC 60332--1
Вертикальное распространение пламени по скрутке кабелей	EN 50266--2--4, IEC 60332--3--24, test type C
Содержание галогенводородов	EN 50267--2--1, IEC 60754--1 0 мг/г
Коррозионная активность газообразных продуктов горения	EN 50267--2--2, IEC 60754--2
Плотность дыма	EN 50268--2, IEC 61034--2
Горизонтальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1090
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1061
Вертикальное распространение пламени по одиночному кабелю	UL 1581 sec. 1080 VW--1

Допуска

UL	= Underwriters Laboratories File No. E63322 (style 4486)
CSA	= Canadian Standards Association Report No. 1241318 (AWM II A/B)

RADOX® UL 4486, многожильный экранированный

Сечение*	UL AWM Style 4486, 125 °C 300 V VW-1 CSA AWM II A/B 125 °C 300 V FT1	UL AWM Style 4486, 125 °C 600 V VW-1 CSA AWM II A/B 125 °C 600 V FT1
	Диаметр кабеля ном. мм	Диаметр кабеля ном. мм
n x(G) AWG		
2 x 20	5.9 ± 0.3	7.55 ± 0.3
2 x 18	6.55 ± 0.3	8.15 ± 0.3
2 x 16	7.0 ± 0.3	8.65 ± 0.3
2 x 14	7.9 ± 0.3	9.6 ± 0.3
2 x 12	8.85 ± 0.3	10.7 ± 0.4
3 G 20	6.35 ± 0.3	8.05 ± 0.3
3 G 18	6.9 ± 0.3	8.6 ± 0.3
3 G 16	7.35 ± 0.3	9.15 ± 0.3
3 G 14	8.3 ± 0.3	10.3 ± 0.4
3 G 12	9.55 ± 0.3	11.3 ± 0.4
4 G 18	7.55 ± 0.3	9.7 ± 0.3
4 G 16	8.2 ± 0.3	10.3 ± 0.4
4 G 14	9.3 ± 0.3	11.3 ± 0.4
4 G 12	10.7 ± 0.4	12.7 ± 0.4
5 G 14	10.4 ± 0.4	12.7 ± 0.4
5 G 12	11.6 ± 0.4	14.0 ± 0.4

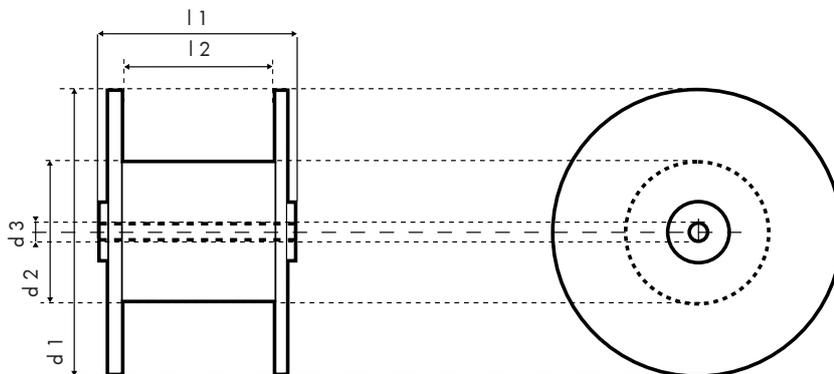
* другие сечения - по запросу



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Упаковочные барабаны для поставки	25
Конверсия в AWG	26
Классы теплостойкости	26
Цветовой ассортимент	27
Обозначения материалов	27
Типичные характеристики различных материалов изоляции и оболочки кабеля	28-29
Морозо- и теплостойкость	30
Токовые нагрузки проводов	31-41
Методы определения огнестойкости	42-44

Упаковочные барабаны



Тип барабана														
Однозаходные барабаны														
	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	DIN	L	L	L	L	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL	LHL
				250	355	450/13	450/14	500	710	900	1050	1250	1400	1600
d 1	140	140	170	250	355	450	450	500	710	900	1050	1250	1400	1600
d 2	65	65	65	160	200	200	312	250	360	450	550	700	700	800
d 3	60	60	60	22	36	50	50	50	82	82	82	92	92	92
l 1	56	106	135	200	160	244	244	321	430	545	698	726	880	1025
l 2	50	100	130	160	150	228	228	305	400	450	600	630	760	900
Тара кг	0.08	0.10	0.15	0.71	1.54	2.48	3.02	3.16	10	36	53	74	120	174

Кабель Длина кабеля на упаковочном барабане, м

Ø мм

1		970	2020	3710	8100									
2			500	930	2030	5820								
4					510	1450	940	2240	5880					
6					220	650	420	1000	2610	4770	8380			
8						360	230	560	1470	2680	4710			
10						230	150	360	940	1720	3010			
12								250	650	1190	2090			
14								180	480	880	1540			
16								140	370	670	1180			
18								110	290	530	930			
20									230	430	750	1060	1750	2710
22										350	620	880	1450	2240
24										300	520	740	1220	1880
26										250	450	630	1040	1610
28										220	380	540	890	1380
30										190	330	470	780	1210
32										170	290	410	680	1060
34										150	260	370	610	940
36										130	230	330	540	840
38										120	210	290	490	750
40											190	260	440	680
45											150	210	350	540

Конверсия в AWG

AWG = American Wire Gauge

Метрические сечения и диаметры проводов

AWG	по UL/CSA		по MIL
	Сечение мм ² , ном	Диаметр мм, ном.	Сечение мм ² , ном.
36	0,013	0,13	–
34	0,020	0,16	–
32	0,032	0,20	–
30	0,051	0,25	0,057
28	0,081	0,32	0,090
26	0,13	0,40	0,15
24	0,21	0,51	0,24
22	0,32	0,64	0,38
20	0,52	0,81	0,62
18	0,82	1,0	0,96
16	1,3	1,3	1,2
14	2,1	1,6	1,9
12	3,3	2,1	3,0
10	5,3	2,6	4,7
8	8,4	3,3	8,6
6	13	4,1	14
4	21	5,2	22
3	27	5,8	–
2	34	6,5	34
1	42	7,3	41
1/0	54	8,3	53
2/0	67	9,3	67
3/0	85	10	84
4/0	107	12	107

Классы теплостойкости изоляционных материалов по IEC 60085

Класс теплостойкости	Макс предельная температура	Класс теплостойкости	Макс предельная температура	Класс теплостойкости	Макс предельная температура
Y	90 °C	B	130 °C	200	200 °C
A	105 °C	F	155 °C	220	220 °C
E	120 °C	H	180 °C	250	250 °C

Цветовой ассортимент

Тип изоляции жилы	цвета центральных жил												
	черный	желто-зеленый	белый	коричневый	голубой	красный	желтый	зеленый	серый	оранжевый	фиолетовый	прозрачный	
RADOX® 155	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		другие цвета - по запросу
RADOX® eco-F	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
RADOX® UL 3266	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
RADOX® UL 3271	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
RADOX® UL 3289	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
KDJ-11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
RADOX® 155, wire	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
RADOX® UL 3289	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Обозначения материалов

Термопластичные материалы

ETFE	Этилен-тетрафторэтилен-сополимер
FEP	Тetraфторэтилен-перфторпропилен-сополимер
LSFH™	Безгалогеновый, негорючий материал (низкое дымовыделение без галогенов)
PBT-FR	Огнестойкий полибутилентерефталат
PE	Полиэтилен
PTFE	Политетрафторэтилен
PVC	Поливинилхлорид
TPE-E	Термоэластопласт на основе полиэфира
TPU	Термопластичный полиуретан

Сшитые материалы

CR	Хлоропреновая резина
EPR	Этилен-пропиленовый каучук
PE-X	Сшитый полиэтилен
PVDF-X	Сшитый поливинилиденфторид
RADOX® 125	Полиолефиновый сополимер
RADOX® 125A	Полиолефиновый сополимер
RADOX® 125M	Полиолефиновый сополимер
RADOX® 125TM	Этилен-акрилатный сополимер
RADOX® 155	Полиолефиновый сополимер
RADOX® 155S	Полиолефиновый сополимер
RADOX® ELASTOMER S (REMS)	Этилен-акрилатный сополимер
RADOX® ELASTOMER S FH (REMS FH)	Этилен-акрилатный сополимер
SIR	Силиконовая резина

RADOX® - зарегистрированная ХУБЕР+ЗУНЕР торговая марка сшитого электронным лучом, теплостойкой изоляции и оболочки кабеля.

LSFH™ - зарегистрированная ХУБЕР+ЗУНЕР торговая марка безгалогеновой, огнестойкой оболочки кабеля.

Типичные характеристики материалов изоляции и

Аббревиатура ⁽¹⁾ CENELEC-типы	Компаунды для изоляции													
	Термопластичные материалы							Сшитые материалы						
	PVC	PE	PBT-FR	TPE-E	ETFE	FEP	PTFE	EPR	PE-X	RX 125	RX 155S	RX 155	PVDF-X	SIR
	T11						EI6							EI2
Теплофизические свойства														
Теплостойкость														
20'000 ч (°C)	70	70	110	110	135	180	250	90	90	120	130	135	135	180
24 ч (°C)	100	100	160	160	220	240	300	180	180	200	220	220	220	260
Короткое замыкание (°C)	160	100	160	160	250	250	300	250	250	250	250	250	300	350
Морозостойкость, подвижно, °C	-5	-55	-40	-40	-55	-55	-70	-40	-55	-40	-55	-55	-55	-55
Механические свойства														
Прочность при растяжении (Н/мм ²)	≥12.5	≥10	≥25	≥30	≥30	≥10	≥20	≥5.0	≥12.5	≥12.5	≥12.5	≥15	≥28	≥5.0
Удлинение при разрыве (%)	≥125	≥300	≥200	≥200	≥150	≥200	≥200	≥200	≥200	≥200	≥200	≥300	≥200	≥150
Абразивная стойкость	удовл.	хор.	хор.	превосх	превосх	удовл.	удовл.	удовл.	превосх	хор.	превосх	хор.	превосх	плохо
Гибкость ⁽²⁾	удовл.	плохо	плохо	плохо	плохо	плохо	плохо	превосх	плохо	удовл.	плохо	удовл.	плохо	превосх
Электрические свойства														
Объемное сопротивление при 20 °C (Ω см)	10 ¹⁴	10 ¹⁶	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁶	10 ¹⁸	10 ¹⁸	10 ¹⁵	10 ¹⁶	10 ¹⁴	10 ¹⁶	10 ¹⁶	10 ¹⁴	10 ¹⁵
Диэлектрическая постоянная 1 кГц	5.0	2.3	3.7	3.8	2.6	2.2	2.0	3.0	2.4	4.2	2.6	2.8	5.7	3.0
Воздействие огня														
Огнестойкость	да	нет	да	нет	да	да	да	нет	нет	да	да	да	да	да
Не содержит галогенов	нет	да	да	да	нет	нет	нет	да	да	да	нет	нет	нет	да
Корроз.активность прод. горения	да	нет	нет	нет	да	да	да	нет	нет	нет	да	да	да	нет
Дымообразование	сильн	средн	средн	средн	низк	низк	низк.	средн	средн	низк	сильн	сильн	низк	средн
Стойкость к :														
Ионизирующей радиации (кGy)	100	1000	1000	1000	2000	100	1	2000	1000	1000	1000	1000	1000	500
Стойкость к растворителям ⁽³⁾	удовл.	удовл.	хор.	хор.	превос	превосх	превосх	удовл.	удовл.	удовл.	хор.	удовл.	превосх	удовл.
Масла и топлива ⁽³⁾	удовл.	удовл.	хор.	хор.	превосх	превосх	превосх	плохо	удовл.	удовл.	хор.	удовл.	превосх	удовл.
Кислоты, растворы щелочей ⁽³⁾	хор.	превосх	удовл.	удовл.	превосх	превосх	превосх	превосх	превосх	хор.	хор.	хор.	превосх	удовл.
Вода / гидролиз ⁽³⁾	хор.	превосх	удовл.	удовл.	превосх	превосх	превосх	хор.	превосх	хор.	превосх	превосх	превосх	превосх
Атмосфера / УФ-излучение	хор.	плохо	хор.	хор.	превосх	превосх	превосх	хор.	удовл.	хор.	хор.	хор.	превосх	превосх

(1) RX = RADOX[®], для других аббревиатур см. страницу "Обозначения материалов"

(2) существенно зависит от конструкции кабеля

(3) зависит от типа, продолжительности воздействия и температуры среды

Важное замечание:

Поскольку характеристики компаунда могут варьироваться в широких пределах в соответствии с конкретным составом компаунда, то указанные в таблице значения должны пониматься как ориентировочные, соответствующие типичным, представляющим этот класс материалов.

Эти данные основаны на лабораторных исследованиях и практическом опыте. Они установлены на основании уровня нашего знания, но без каких-либо гарантий. Мы готовы дать рекомендации в каждом конкретном случае.

оболочки кабеля

Аббревиатура ⁽¹⁾ CENELEC-типы	Компаунды для изоляции							
	Термопласты		Сшитые материалы					
	LSFH	TPU	CR	RX 125A	RX 125M	RX 125TM	REMS	REMS FH
	TMPU	EM2						
Теплофизические свойства								
Теплостойкость								
20'000 ч (°C)	90	90	60	120	120	120	130	120
24 ч (°C)	130	140	120	200	200	200	200	200
Короткое замыкание (°C)	250	200	200	280	280	280	280	280
Морозостойкость, подвижно, °C	-25	-55	-25	-25	-25	-25	-40	-25
Механические свойства								
Прочность при растяжении (Н/мм ²)	≥ 9.0	≥25	≥10	≥10	≥9	≥10	≥15	≥10
Удлинение при разрыве (%)	≥125	≥300	≥300	≥125	≥125	≥125	≥300	≥125
Абразивная стойкость	хор.	превосх.	хор.	хор.	хор.	хор.	хор.	хор.
Гибкость ⁽²⁾	удовл.	удовл.	превосх.	удовл.	хор.	хор.	хор.	хор.
Электрические свойства								
Объемное сопротивление при 20 °C (Ω см)	10 ¹³	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹⁴	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
Диэлектрическая постоянная 1 кГц	5	7	8	4.8	6	5	4.8	5.5
Воздействие огня								
Огнестойкость	да	нет	да	да	да	да	да	да
Не содержит галогенов	да	да	нет	да	да	да	нет	да
Корроз.активность прод. горения	нет	нет	да	нет	нет	нет	да	нет
Дымообразование	низк.	средн.	сильн.	низк.	низк.	низк.	сильн.	низк.
Стойкость к :								
Ионизирующей радиации (kGy)	1000	5000	500	1000	1000	1000	1000	1000
Стойкость к растворителям ⁽³⁾	плохо	удовл.						
Масла и топлива ⁽³⁾	плохо	хорошо	хорошо	удовл.	хорошо	хорошо	превосх.	превосх.
Кислоты, растворы щелочей ⁽³⁾	удовл.	удовл.	превосх.	хорошо	хорошо	превосх.	превосх.	хорошо
Вода / гидролиз ⁽³⁾	удовл.	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо	превосх.	хорошо	хорошо
Атмосфера / УФ-излучение	удовл.	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо	превосх.	хорошо

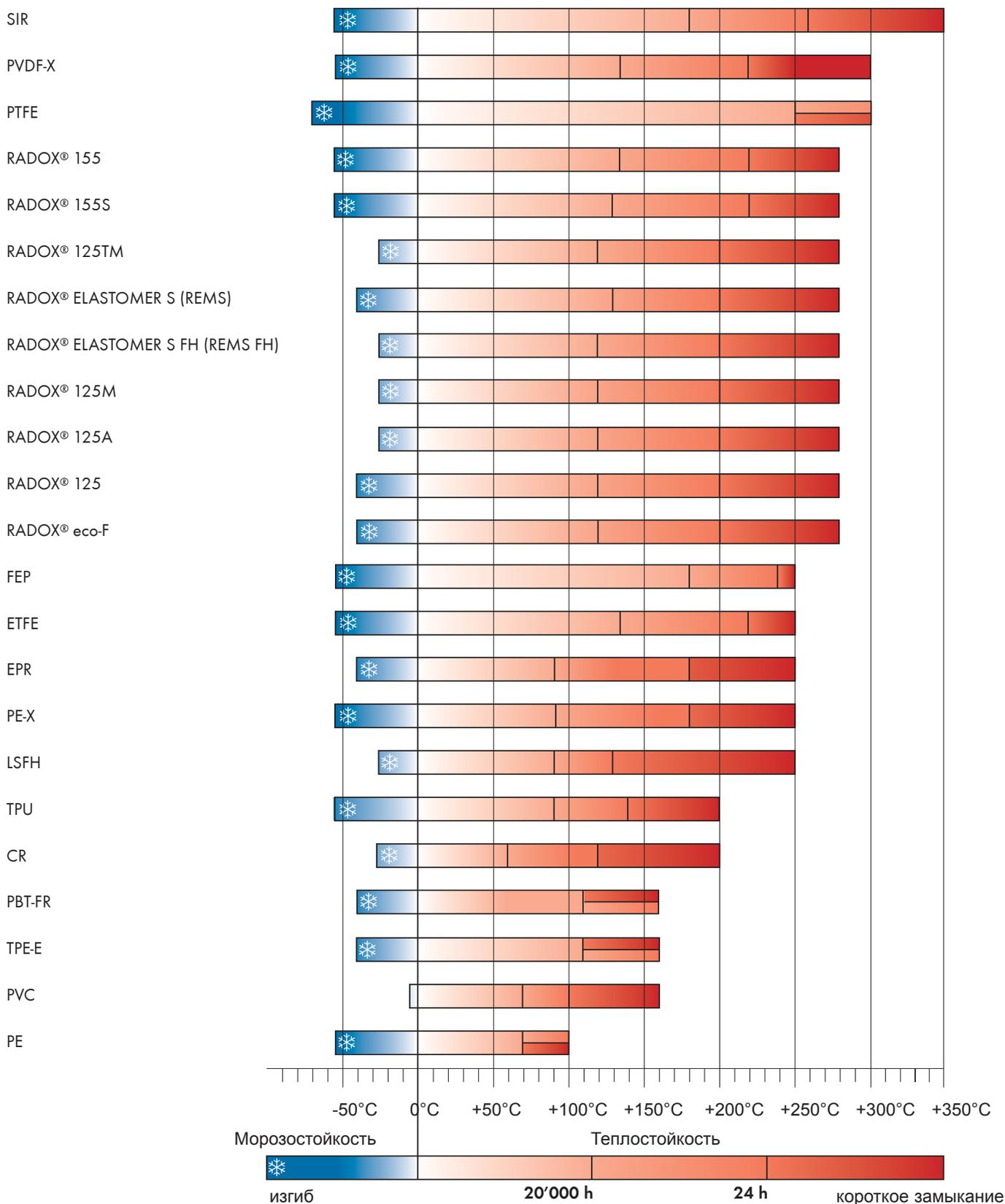
(1) RX = RADOX[®], для других аббревиатур см. страницу "Обозначения материалов"

(2) существенно зависит от конструкции кабеля

(3) зависит от типа, продолжительности воздействия и температуры среды

Морозо- и теплостойкость

Типичный диапазон рабочих температур различных материалов изоляции и оболочки



Допустимые токовые нагрузки проводов и кабелей RADOX®

Обзор

Нижеследующие таблицы свойств соединительных проводов и многожильных кабелей RADOX®, позволяют легко и быстро определить их пригодность при создании схем оборудования и компонентов.

Данные основаны на соответствующих сегодняшнему уровню наших знаний и практическом опыте использования, как описывается в стандартах IEC 60216, IEC 60287 и IEC 60364. Условия применения продуктов часто отличаются от условий испытаний и теоретических значений при постоянной температуре окружающей среды, постоянной токовой нагрузке, равномерности покрытия изоляции и других. Это означает, что теоретическая токовая нагрузка будет отличаться от реально получаемых значений.

Для безопасного оснащения аппаратуры и компонентов рекомендуется провести испытания путем установки соединительных проводов или кабеля в условиях практического использования.

Определения

Токовая нагрузка	ток, проходящий через кабель при его работе
Продолжительная эксплуатация	работа при постоянном токе, которая продолжается по крайней мере в течение времени, достаточного для достижения системой теплового равновесия и может затем продолжаться неограниченное время
Допустимая токовая нагрузка	максимально допустимая сила тока при заданных условиях эксплуатации
Допустимая рабочая температура	максимально допустимая температура токопроводящей жилы в условиях продолжительной эксплуатации
Провод	изолированная одиночная жила
Кабель	пучок с оболочкой, содержащий одну или более изолированную токопроводящую жилу (провод, провода)
Температура жилы	температура поверхности материала токопроводящей жилы

Общие замечания

- Класс токовой нагрузки (допустимая нагрузка) кабеля зависит от сечения жилы, конструкции кабеля, от характеристик материала изоляции, от условий установки и, для больших сечений - от частоты (эффекты поверхности и близости проводников (skin and proximity effects)). Кроме того, влияния эффектов нагрева вследствие температуры окружающей среды, нагревательных элементов и характера скручивания кабелей должны быть приняты во внимание.
- Сечение токопроводящей жилы должно выбираться таким образом, чтобы реально действующая токовая нагрузка не превышала предельно допустимой, т.е. температура жилы не превышала допустимой температуры эксплуатации. Определяющим фактором является предполагаемые наиболее неблагоприятные условия работы, которые при этом могут проявиться на всей длине кабеля.

Допустимая токовая нагрузка при заданных условиях эксплуатации (I [A])

$$I = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5$$

I [A]	Сила тока при продолжительной эксплуатации в заданных условиях
I_N [A]	Сила тока при продолжительной эксплуатации в стандартных условиях
f_1	Фактор снижения для повышенной температуры окружающей среды
f_2	Фактор конверсии для отклонения температуры жилы, по IEC 60216 (20'000 ч)
f_3	Фактор снижения для многожильных кабелей
f_4	Фактор снижения для повышенных частот
f_5	Фактор снижения для скруток (сборок) кабелей

Допустимые токовые нагрузки проводов и кабелей RADOX®

Стандартные условия допустимой токовой нагрузки (I_N [A])

Табличные значения токовых нагрузок были рассчитаны по IEC 60287 для следующих стандартных условий:

- продолжительная эксплуатация
- одиночная цепь для 3-фазного тока, одиночная жила для 1-фазного тока
- температура окружающей среды +30°C и достаточно большое вентилируемое пространство, где температура среды незначительно увеличивается под действием тепла, выделяемого кабелями.
- температура токоведущей жилы +120 °C
- частота - до 200 Гц

Установка на воздухе, неограниченное рассеяние тепла, это означат, что соблюдаются следующие условия:

- расстояние от кабеля до стены, до пола, до потолка больше > диаметра кабеля
- расстояние между двумя соседними силовыми цепями больше > 2 x диаметров кабеля
- вертикальное расстояние между силовыми цепями, проложенными одна над другой для индивидуальных кабелей больше > 2 x диаметров кабеля и для слоев кабелей более > 200 мм
- перфорированный лоток с перфорированием более > 30% от общей поверхности

Открытые лотки имеют длинные опоры с вертикальной стороны, но без крышек. Возможная степень перфорирования - не менее < 30% от общей поверхности.

Закрытые каналы - полностью закрыты. Трубы также относятся к этой категории. Максимальная степень заполнения - 60%.

Максимально допустимая температура токопроводящей жилы для различных материалов изоляции по IEC 60216 (20'000 ч / 50 % удлинение при разрыве):

PCV, CR	70 °C
PE-X, EPR	90 °C
RADOX® 125	120 °C

Ожидаемая продолжительность эксплуатации

Если провод со сшитой изоляцией используется при более высоких температурах, чем указано в температурных показателях по IEC 60216, то срок эксплуатации, соответственно, сокращается. Аналогично, время службы кабеля увеличивается при более низкой температуре. RADOX® 125, например, имеет рабочий срок эксплуатации порядка 20 000 час при температуре жилы, порядка +120 °C, это примерно, 2,5 года. Если он используется при другой температуре, то ожидаемые сроки его службы следующие:

Пример RADOX® 125, ∴ 120 °C / 20'000 ч

160 °C	1'250 ч	≈ 2 месяца
150 °C	2'500 ч	≈ 3,5 месяца
140 °C	5'000 ч	≈ 7 месяцев
130 °C	10'000 ч	≈ 1,1 года
120 °C	20'000 ч	≈ 2,5 года
110 °C	40'000 ч	≈ 5 лет
100 °C	80'000 ч	≈ 10 лет
90 °C	160'000 ч	≈ 20 лет
80 °C	320'000 ч	≈ 40 лет

Допустимые токовые нагрузки проводов и кабелей RADOX®

Факторы снижения для повышенных температур окружающей среды (f_1)

Температура среды [°C]	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Фактор снижения f_1	1	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.78	0.75	0.71	0.67	0.62	0.58	0.53	0.47	0.41	0.33	0.22

Факторы снижения для различных допустимых температур жилы (f_2)

Температура жилы (°C)	135	120	110	100	90	80
Фактор снижения f_2		1	0.96	0.91	0.85	0.79

Факторы снижения для многожильных кабелей (f_3)

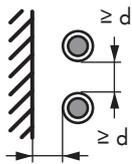
Число жил в кабеле	3	4	5	7	8	10	14	16	19	20	24	27	33	40	61
Фактор снижения f_3	1.0	0.80	0.75	0.65	0.62	0.55	0.50	0.48	0.45	0.44	0.40	0.39	0.37	0.35	0.30

Факторы снижения для повышенных частот (f_4)

Частота [Гц]*	400	600	800	1000	2000	3000	4000	5000	10000	
Медная жила сечение мм ²	факторы f_4									
	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98
	6	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.93
	10	1	1	1	1	1	1	0.96	0.93	0.82
	16	1	1	1	1	1	0.95	0.91	0.87	0.76
	25	1	1	1	1	0.94	0.88	0.83	0.80	0.69
	35	1	1	1	0.98	0.89	0.82	0.77	0.74	0.64
	50	1	1	0.97	0.94	0.83	0.76	0.72	0.69	0.59
	70	1	0.95	0.91	0.88	0.77	0.71	0.67	0.63	0.54
	95	0.98	0.93	0.88	0.84	0.73	0.67	0.63	0.60	0.51
	120	0.94	0.88	0.84	0.80	0.69	0.64	0.60	0.57	0.48
	150	0.90	0.85	0.80	0.77	0.66	0.61	0.57	0.54	0.46
	185	0.88	0.82	0.77	0.74	0.64	0.58	0.54	0.52	0.44
	240	0.85	0.77	0.72	0.69	0.60	0.54	0.51	0.48	0.41
	300	0.79	0.73	0.69	0.66	0.57	0.52	0.48	0.46	0.39
400	0.75	0.69	0.65	0.63	0.54	0.49	0.46	0.44	0.37	

* Мы рекомендуем использовать специальную конструкцию жилы для частот более > 800 Гц и сечения >25мм² (волноводная конструкция).

Токовые нагрузки проводов RADOX®

Метод установки	Соединительный провод - на открытом воздухе или перфорированном лотке										
Число одновременно нагруженных жил на на каждом лотке (канале)											
	1	2	3	4	6	8	10	16	20	4	6
Фактор снижения f_5	1	0.87	0.81	0.78	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.62
Сечение медной жилы мм ²	Допустимая										
0.50	19	16.4	15.3	14.7	14.2	14.0	13.8	13.6	13.4	13.4	11.7
0.75	24	20.8	19.4	18.6	17.9	17.7	17.4	17.2	17.0	17.0	14.8
1.0	29	24.8	23.1	22.2	21.4	21.1	20.8	20.5	20.2	20.2	17.7
1.5	36	31	29	28	27	26	26	26	25	25	22
2.5	49	43	40	38	37	36	36	35	35	35	30
4	66	57	53	51	49	49	48	47	47	47	41
6	85	74	69	67	64	63	62	61	61	61	53
10	121	105	98	94	91	90	88	87	86	86	75
16	163	142	132	127	122	121	119	117	116	116	101
25	219	191	177	171	164	162	160	158	155	155	136
35	272	237	220	212	204	201	199	196	193	193	169
50	344	299	279	268	258	255	251	248	244	244	213
70	439	382	356	342	329	325	320	316	312	312	272
95	523	455	424	408	392	387	382	377	371	371	324
120	621	540	503	484	466	460	453	447	441	441	385
150	723	629	586	564	542	535	528	521	513	513	448
185	825	718	668	644	619	611	602	594	586	586	512
240	996	867	807	777	747	737	727	717	707	707	618
300	1150	1001	932	897	863	851	840	828	817	817	713
400	1473	1282	1194	1149	1105	1091	1076	1061	1046	1046	914

Токовая нагрузка при длительной эксплуатации

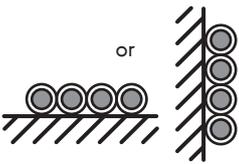
Температура жилы +120 °С, температура окружающей среды +30°С

8	10	16	20	4	6	8	10	16	20	4	6	8	10	16	20
0.57	0.53	0.47	0.45	0.67	0.59	0.54	0.50	0.45	0.43	0.71	0.58	0.52	0.48	7.7	7.2

токовая нагрузка в [А]

10.8	10.0	8.9	8.5	12.7	11.2	10.2	9.5	8.5	8.1	13.4	11.0	9.8	9.1	7.7	7.2
13.6	12.7	11.2	10.8	16.0	14.1	12.9	12.0	10.8	10.3	17.0	13.9	12.4	11.5	9.8	9.1
16.2	15.1	13.4	12.8	19.1	16.8	15.4	14.3	12.8	12.3	20.2	16.5	14.8	13.7	11.7	10.8
20	19	17	16	24	21	19	18	16	15	25	21	19	17	15	14
28	26	23	22	33	29	26	24	22	21	35	28	25	23	20	19
38	35	31	30	44	39	36	33	30	28	47	38	34	32	27	25
49	45	40	38	57	50	46	43	38	37	61	49	44	41	35	32
69	64	57	54	81	71	65	61	54	52	86	70	63	58	50	46
93	86	77	73	109	96	88	82	73	70	116	95	85	78	67	62
125	116	103	99	147	129	118	110	99	94	155	127	114	105	90	83
155	144	128	122	182	160	147	136	122	117	193	158	141	131	112	103
196	182	162	155	230	203	186	172	155	148	244	200	179	165	141	131
250	233	206	198	294	259	237	220	198	189	312	255	228	211	180	167
298	277	246	235	350	309	282	262	235	225	371	303	272	251	214	199
354	329	292	279	416	366	335	311	279	267	441	360	323	298	255	236
412	383	340	325	484	427	390	362	325	311	513	419	376	347	296	275
470	437	388	371	553	487	446	413	371	355	586	479	429	396	338	314
568	528	468	448	667	588	538	498	448	428	707	578	518	478	408	378
656	610	541	518	771	679	621	575	518	495	817	667	598	552	472	437
840	781	693	663	987	870	796	737	663	634	1046	855	766	708	604	560

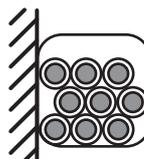
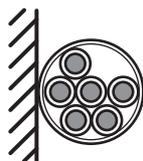
Токовые нагрузки проводов RADOX®

Метод установки	на полу или на стене				закреплены на потолке или под полом							
Число одновременно нагруженных жил на на каждом лотке (канале)												
Фактор снижения f_5	1	0.87	0.79	0.75	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62
Сечение медной жилы мм ²	Допустимая											
0.50	18	15.3	14.2	13.5	17.1	14.5	12.9	12.2	11.9	11.5	11.3	11.1
0.75	23	19.3	17.9	17.0	21.6	18.4	16.3	15.4	15.0	14.5	14.3	14.1
1.0	27	23.0	21.4	20.3	25.7	21.9	19.5	18.4	17.9	17.3	17.1	16.8
1.5	34	29	27	25	32	27	24	23	22	22	21	21
2.5	46	39	37	35	44	38	33	32	31	30	29	29
4	63	53	49	47	59	51	45	43	41	40	39	39
6	81	69	64	61	77	66	58	55	53	52	51	50
10	115	98	91	86	109	93	83	78	76	74	72	71
16	155	132	122	116	147	125	111	105	102	99	98	96
25	208	177	164	156	198	169	150	141	137	133	131	129
35	258	220	204	194	245	209	186	176	171	165	163	160
50	327	278	258	245	310	265	235	222	216	209	206	203
70	417	354	329	313	396	338	300	284	275	267	263	259
95	497	422	393	373	472	402	358	338	328	318	313	308
120	590	501	466	442	560	478	425	401	389	378	372	366
150	687	584	543	515	653	556	495	467	453	440	433	426
185	784	666	619	588	745	635	564	533	517	502	494	486
240	946	804	747	710	899	766	681	643	624	606	596	587
300	1093	929	863	819	1038	885	787	743	721	699	688	677
400	1352	1150	1069	1114	1285	1096	974	920	893	866	852	839

Токовая нагрузка при длительной эксплуатации

Температура жилы +120 °С, температура окружающей среды +30 °С

в трубопроводе или пустотном канале в свободном состоянии

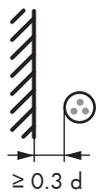


≥ 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20
0.61	1	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38

токовая нагрузка в [А]

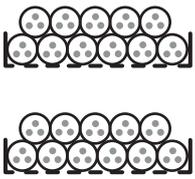
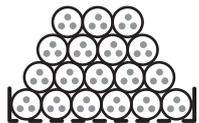
11.0	14.4	11.5	10.1	9.3	8.6	8.2	7.8	7.5	7.2	6.9	6.5	6.2	5.9	5.5
13.9	18.2	14.5	12.7	11.8	10.9	10.4	9.8	9.4	9.1	8.7	8.2	7.8	7.4	6.9
16.5	22	17.3	15.2	14.1	13.0	12.3	11.7	11.3	10.8	10.4	9.7	9.3	8.9	8.2
21	27	22	19	18	16	15	15	14	14	13	12	12	11	10
28	37	30	26	24	22	21	20	19	19	18	17	16	15	14
38	50	40	35	33	30	29	27	26	25	24	23	22	21	19
49	65	52	45	42	39	37	35	34	32	31	29	28	27	25
70	92	74	64	60	55	52	50	48	46	44	41	40	38	35
94	124	99	87	81	74	71	67	64	62	59	56	53	51	47
127	166	133	117	108	100	95	90	87	83	80	75	72	68	63
158	207	165	145	134	124	118	112	107	103	99	93	89	85	79
199	261	209	183	170	157	149	141	136	131	125	118	112	107	99
254	334	267	234	217	200	190	180	173	167	160	150	143	137	127
303	397	318	278	258	238	227	215	207	199	191	179	171	163	151
360	472	378	330	307	283	269	255	245	236	227	212	203	194	179
419	549	440	385	357	330	313	297	286	275	264	247	236	225	209
478	627	502	439	408	376	357	339	326	314	301	282	270	257	238
577	757	606	530	492	454	431	409	394	378	363	341	325	310	288
666	874	699	612	568	524	498	472	454	437	420	393	376	358	332
825	973	779	682	633	584	555	526	506	487	468	438	419	399	370

Токовые нагрузки многожильных кабелей RADOX®

Метод установки	Многожильные кабели - на открытом воздухе или перфорированном лотке										
Число одновременно нагруженных жил на на каждом лотке (канале)											
	1	2	3	4	6	8	10	16	20	4	6
Фактор снижения f_5	1	0.87	0.81	0.78	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.62
Сечение медной жилы мм ²	Допустимая										
0.50	14.5	12.6	11.7	11.3	10.9	10.7	10.6	10.4	10.3	10.3	9.0
0.75	18.5	16.1	15.0	14.4	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1	13.1	11.5
1.0	22	19.1	17.8	17.2	16.5	16.3	16.1	15.8	15.6	15.6	13.6
1.5	28	25	23	22	21	21	21	21	20	20	18
2.5	38	34	31	30	29	29	28	28	27	27	24
4	51	44	42	40	39	38	38	37	37	37	32
6	66	58	54	52	50	49	49	48	47	47	41
10	95	83	77	75	72	71	70	69	68	68	59
16	128	112	104	100	96	95	94	93	91	91	80
25	167	146	136	131	126	124	122	121	119	119	104
35	205	179	167	160	154	152	150	148	146	146	128
50	257	224	209	201	193	191	188	186	183	183	160
70	325	283	264	254	244	241	238	234	231	231	202
95	382	333	310	298	287	283	279	276	272	272	237
120	443	386	359	346	333	328	324	319	315	315	275

Токовая нагрузка при длительной эксплуатации

Температура жилы +120 °С, температура окружающей среды +30 °С

															
8	10	16	20	4	6	8	10	16	20	4	6	8	10	16	20
0.57	0.53	0.47	0.45	0.67	0.59	0.54	0.50	0.45	0.43	0.71	0.58	0.52	0.48	0.41	0.38

токовая нагрузка в [А]

8.3	7.7	6.8	6.5	9.7	8.6	7.8	7.3	6.5	6.2	10.3	8.4	7.5	7.0	5.9	5.5
10.5	9.8	8.7	8.3	12.4	10.9	10.0	9.3	8.3	8.0	13.1	10.7	9.6	8.9	7.6	7.0
12.5	11.7	10.3	9.9	14.7	13.0	11.9	11.0	9.9	9.5	15.6	12.8	11.4	10.6	9.0	8.4
16	15	14	13	19	17	16	14	13	13	20	17	15	14	12	11
22	21	18	18	26	23	21	19	18	17	27	23	20	19	16	15
30	28	24	23	35	31	28	26	23	22	37	30	27	25	21	20
38	35	32	30	45	39	36	33	30	29	47	39	35	32	28	26
55	51	45	43	64	57	52	48	43	41	68	56	50	46	39	37
73	68	61	58	86	76	70	64	58	56	91	75	67	62	53	49
96	89	79	76	112	99	91	84	76	72	119	97	87	81	69	64
117	109	97	93	138	121	111	103	93	89	146	119	107	99	85	78
147	137	121	116	173	152	139	129	116	111	183	150	134	124	106	98
186	173	153	147	218	192	176	163	147	140	231	189	169	156	134	124
218	203	180	172	256	226	207	191	172	165	272	222	199	184	157	146
253	235	209	200	297	262	240	222	200	191	315	257	231	213	182	169

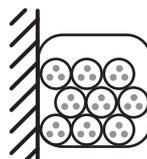
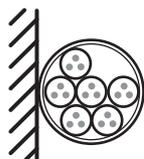
Токовые нагрузки многожильных кабелей RADOX®

Метод установки	На полу или на стене				закреплены на потолке или под полом							
Число одновременно нагруженных жил на на каждом лотке (канале)												
Фактор снижения f_5	1	0.87	0.79	0.75	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62
Сечение медной жилы мм ²	Допустимая											
0.50	13.5	11.5	10.7	10.1	12.8	10.9	9.7	9.2	8.9	8.6	8.5	8.4
0.75	17	14.5	13.4	12.8	16.2	13.8	12.2	11.6	11.2	10.9	10.7	10.5
1.0	20	17.0	15.8	15.0	19.0	16.2	14.4	13.6	13.2	12.8	12.6	12.4
1.5	26	23	21	20	25	22	19	18	18	17	17	17
2.5	35	30	28	27	34	29	26	24	24	23	23	22
4	48	41	38	36	46	39	35	33	32	31	31	30
6	62	53	49	47	59	51	45	43	41	40	40	39
10	88	75	70	66	84	72	64	60	59	57	56	55
16	116	99	92	87	111	94	84	79	77	75	74	72
25	154	131	122	116	147	125	111	105	102	99	98	96
35	190	162	151	143	181	154	137	130	126	122	120	118
50	239	204	189	180	228	194	173	163	158	153	151	149
70	299	255	237	225	285	243	216	204	198	192	189	186
95	351	299	278	264	334	285	253	239	232	225	222	218
120	405	345	320	304	385	329	292	276	268	260	256	252

Токвая нагрузка при длительной эксплуатации

Температура жилы +120 °С, температура окружающей среды +30°С

в трубопроводе или пустотном канале в свободном состоянии



≥ 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20
0.61	1	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38

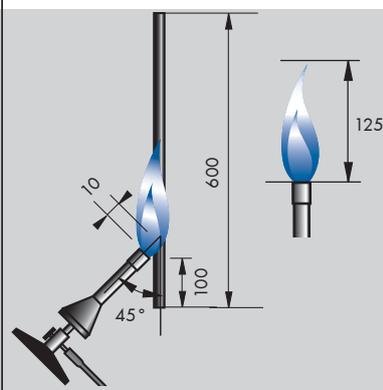
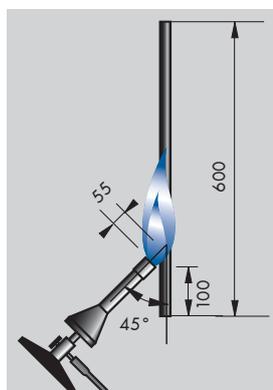
токвая нагрузка в [А]

8.2	10.8	8.6	7.6	7.0	6.5	6.2	5.8	5.6	5.4	5.2	4.9	4.6	4.4	4.1
10.4	13.6	10.9	9.5	8.8	8.2	7.8	7.3	7.1	6.8	6.5	6.1	5.8	5.6	5.2
12.2	15.8	12.6	11.1	10.3	9.5	9.0	8.5	8.2	7.9	7.6	7.1	6.8	6.5	6.0
16	21	17	15	14	13	12	12	11	11	11	10	10	9	8
22	28	23	20	19	17	16	16	15	14	14	13	13	12	11
30	38	31	27	25	23	22	21	20	19	19	18	17	16	15
38	48	39	34	32	29	28	26	25	24	24	22	21	20	19
54	67	54	47	44	41	39	37	35	34	33	31	29	28	26
71	89	72	63	58	54	51	49	47	45	43	41	39	37	34
94	119	96	84	78	72	68	65	62	60	58	54	52	49	46
116	147	118	103	96	89	84	80	77	74	71	67	64	61	56
146	184	148	129	120	111	105	100	96	92	89	83	80	76	70
183	234	188	164	153	141	134	127	122	117	113	106	101	96	89
215	275	220	193	179	165	157	149	143	138	132	124	119	113	105
248	338	271	237	220	203	193	183	176	169	163	153	146	139	129

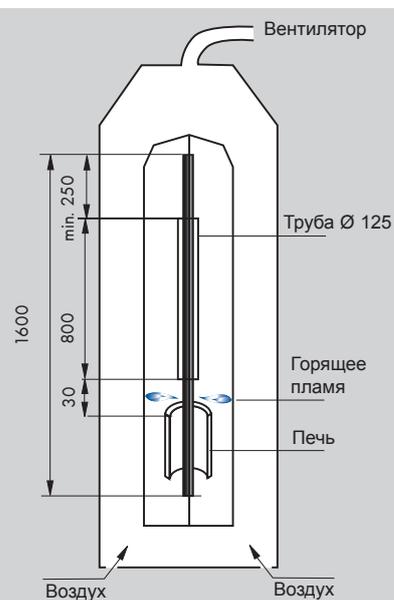
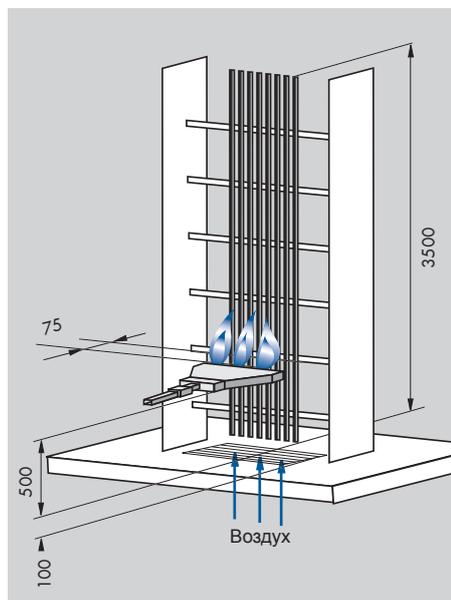
Методы определения огнестойкости

Методы испытания огнестойкости электрических проводов и кабелей

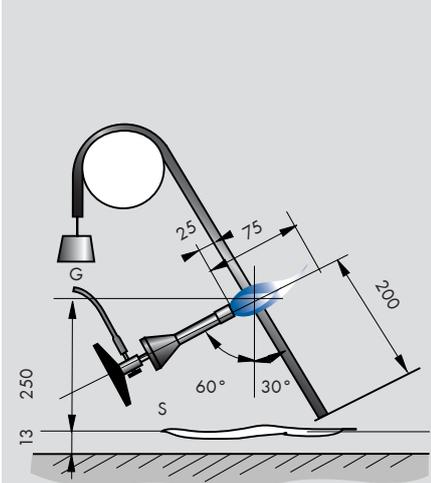
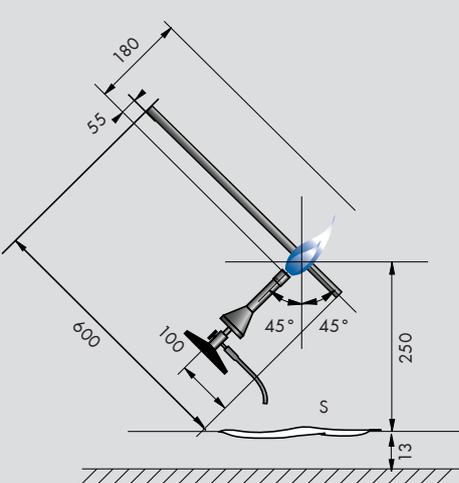
Обозначение	EN 50265-2-1 IEC 60332-1	EN 50265-2-2 IEC 60332-2
Температура пламени	Определяется предписанным расположением пламени.	Определяется предписанным расположением пламени.
Продолжительность теста	Кабель Ø D ≤ 25 мм: 60 сек. Кабель Ø 25 < D ≤ 50 мм: 120 сек.	Максимум - 20 сек.
Условия	Кабель должен быть самозатухающим. Повреждение пламенем должно быть на длине более чем 50 мм от верхнего крепежного зажима.	Кабель должен быть самозатухающим. Повреждение пламенем должно быть на длине более чем 50 мм от верхнего крепежного зажима.

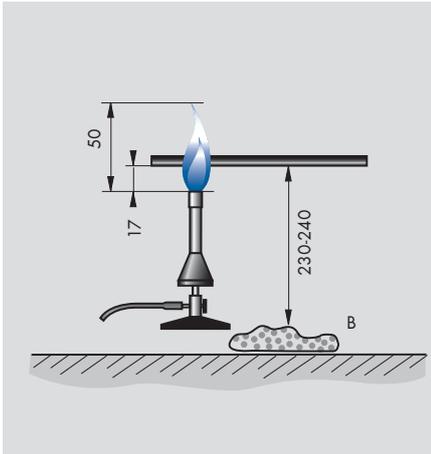
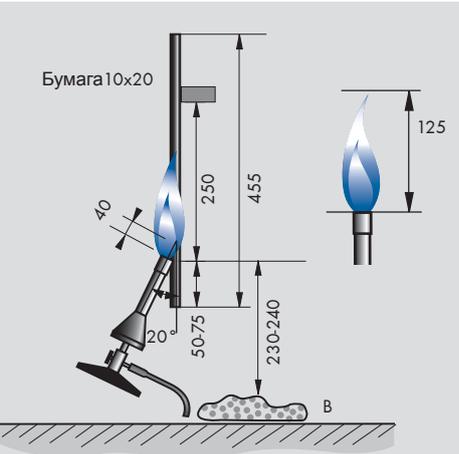


Обозначение	EN 50266-2-4 IEC 60332-3-24	NF C32-070 test 2 UIC 895 VE appendix 7
Температура пламени	Определяется как предписано соотношением объемов пропана и воздуха.	+830 ± 50 °C
Продолжительность теста	Cat. A (7 l горючий материал): 40 мин. Cat. B (3.5 l горючий материал): 40 мин. Cat. C (1.5 l горючий материал): 20 мин.	30 мин.
Условия	Повреждение пламенем должно быть max 2.5 м от нижнего конца горелки.	Отрезок кабеля, выходящий из трубы не должен быть поврежден.

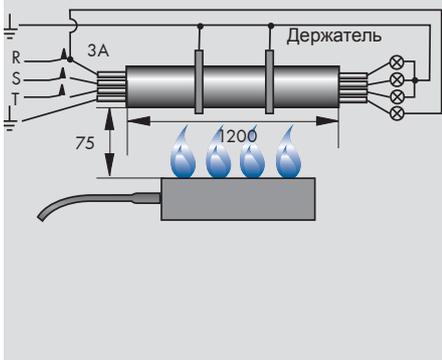
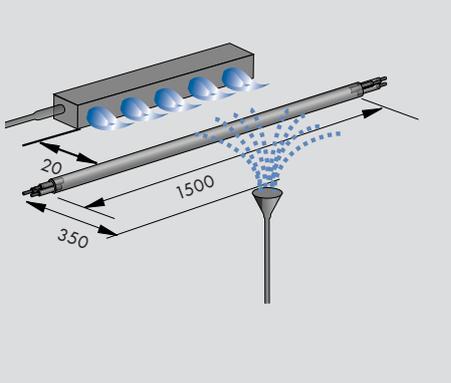


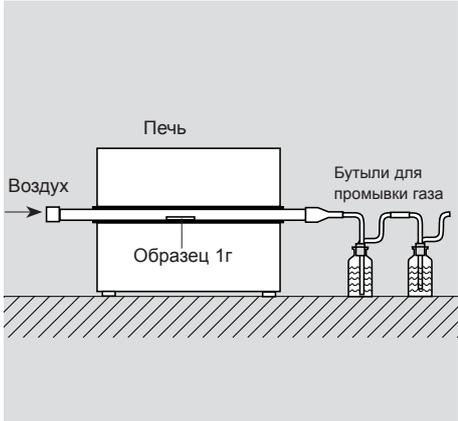
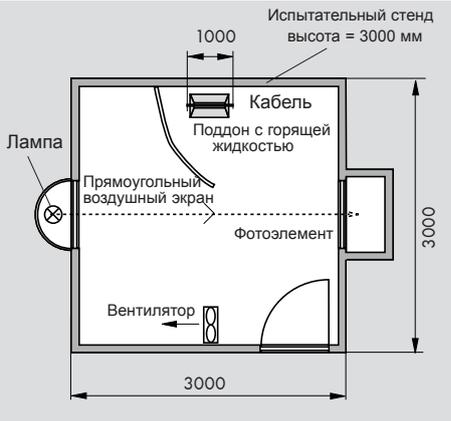
Методы определения огнестойкости

Обозначение	MIL-W-22759 MIL-W-81044 VG 95218-2 procedure 4	VG 95218-2 procedure 3
Температура пламени	min. +950 °C	Определяется предписанным расположением пламени.
Продолжительность теста	30 сек.	Кабель Ø D ≤ 25 мм: 60 сек Кабель Ø 25 < D ≤ 50 мм: 120 сек
Условия	Образец не должен продолжать гореть дольше 30 сек, и повреждение пламенем не должно превышать 76 мм. Капли материала не должны поджигать натянутую папиросную бумагу (S).	Образец не должен продолжать гореть дольше 30 сек, и повреждение пламенем не должно превышать 76 мм. Капли материала не должны поджигать натянутую папиросную бумагу (S).
		

Обозначение	UL 1581 section 1090	UL 1581 section 1061 UL 1581 section 1080 (VW1)
Температура пламени	Определяется предписанным расположением пламени	Определяется предписанным расположением пламени
Продолжительность теста	30 сек.	Sect. 1061: 60 сек.пламя, 30 сек. пауза (3x) Sect. 1080: 15 сек.пламя, 15 сек. пауза (5x)
Условия	Скорость распространения пламени не должна превышать 25 мм/мин. Капли материала не должны поджигать вату под образцом (B)	Бумага не должна сгореть более чем на 25%, и образец не должен продолжать гореть дольше 60 сек. Капли материала не должны поджигать вату под образцом (B).
		

Методы определения огнестойкости

Обозначение	IEC 60331-21, IEC 60331-23 DIN VDE 0472-814 BS 6387, category C	BS 6387, category W
Температура пламени	IEC, DIN VDE: min. +750 °C BS: 950 ± 40 °C	+650 ± 40 °C
Продолжительность теста	IEC: 90 мин. рекомендуется DIN VDE, BS: 180 мин.	30 мин.
Условия	Испытательное напряжение прилагается между жилами IEC: силовой кабель: U_0/U IEC, DIN VDE: кабель данных: 110 V DIN VDE: силовой кабель: 230/400 V BS: все кабели: U_0/U Предохранители не должны плавиться и лампы накаливания не должны гаснуть.	Испытательное напряжение прилагается между жилами и равно основным напряжениям U_0/U . После 15 мин. воздействия пламени дополнительно включается разбрызгиватель. Предохранители не должны плавиться и лампы накаливания не должны гаснуть.
		

Обозначение	EN 50267-2-2 IEC 60754-2	EN 50268-2 IEC 61034-2
Температура пламени	Минимум + 935 °C	Определяется составом горючей жидкости.
Продолжительность теста	30 мин.	40 мин.
Условия	Значение pH промывной воды должно быть мин 4,3; её проводимость не должна превышать 10 $\mu\text{S}/\text{мм}.$	Светопроницаемость образующегося дыма должна быть минимум 60 %.
		

ХУБЕР+ЗУНЕР - Совершенство решений связи

ХУБЕР+ЗУНЕР - один из глобальных лидеров в поставке компонентов и систем для электрических и оптических средств связи для телекоммуникаций, промышленности и транспорта. ХУБЕР+ЗУНЕР имеет целевые компетенции в области высокочастотных, волоконно-оптических и

кабельных технологий.

Работая в тесном сотрудничестве с нашими клиентами по всеу миру, мы стремимся к совершенству в разработке и производстве высококачественной продукции.



ХУБЕР + ЗУНЕР сертифицирована по ISO 9001 и ISO 14001

WAIVER

It is exclusively in written agreements that we provide our customers with warrants and representations as to the technical specifications and/or the fitness for any particular purpose. The facts and figures contained herein are carefully compiled to the best of our knowledge, but they are intended for general informational purposes only.



HUBER+SUHNER

HUBER+SUHNER AG
Wire+Cable
CH-8330 Pfäffikon ZH
Tel. +41 (44) 952 22 11
Fax +41 (44) 952 26 70
www.hubersuhner.com

ХУБЕР+ЗУНЕР
Представительство
11719 Москва Ленинский
пр.113/1, С404
Тел. +7 (495)775 66 53
Факс +7 (495)775 77 94
www.hubersuhner.com