

ГОСТ Р 53538-2009

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МНОГОПАРНЫЕ КАБЕЛИ С МЕДНЫМИ ЖИЛАМИ ДЛЯ ЦЕПЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

Общие технические требования

High-capacity cables with copper thread for digital circuit. General technical requirements

ОКС 35.020

Дата введения 2010-12-01

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены [Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"](#), а правила применения национальных стандартов Российской Федерации [ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"](#)

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием "Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт связи" (ФГУП "ЛОНИИС")

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 "Связь"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. N 800-ст](#)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

Введение

В настоящем стандарте устанавливаются общие технические требования на многопарные кабели с медными жилами для цепей широкополосного доступа с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке, предназначенные для эксплуатации в местных сетях связи с номинальным напряжением дистанционного питания до 225 и 145 В переменного тока частотой 50 Гц или напряжением до 315 и 200 В постоянного тока соответственно.

Соблюдение основных положений стандарта обеспечит возможность однозначно понимать общие технические требования к многопарным кабелям с медными жилами для цепей широкополосного доступа.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на многопарные кабели с медными жилами для цепей широкополосного доступа с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке, предназначенные для эксплуатации в местных сетях связи с номинальным напряжением дистанционного питания до 225 и 145 В переменного тока частотой 50 Гц или напряжением до 315 и 200 В постоянного тока соответственно.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 12.2.007.0-75](#) Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

[ГОСТ 5151-79](#) Барабаны деревянные для электрических кабелей и проводов, технические условия

[ГОСТ 7006-72](#) Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования, правила приемки и методы испытаний

[ГОСТ 15845-80](#) Изделия кабельные. Термины и определения

[ГОСТ 18690-82](#) Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [ГОСТ 15845](#), а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 широкополосный доступ: Методы, способы, технологии, позволяющие обеспечить максимально широкий доступ потребителей к информационным ресурсам общества и мировой цивилизации.

3.2 пленко-пористо-полиэтиленовая изоляция: Изоляция токопроводящей жилы, полученная чередованием слоев сплошного и пористого полиэтилена, наложенных на жилу коаксиальными слоями.

3.3 водоблокирование сердечника: Методы, способы, технологии, позволяющие исключить попадание влаги между жилами в сердечнике кабеля.

3.4 комбинация цепей: Взаимообусловленное сочетание цепей в кабеле.

4 Обозначение маркоразмеров кабелей

4.1 Обозначение маркоразмера кабеля должно состоять из марки кабеля с добавлением через интервал цифр, последовательно указывающих число пар в кабеле, систему скрутки жил (через знак умножения), диаметр токопроводящих жил (через знак умножения).

4.2 Обозначение марки кабеля должно состоять из буквы Ш (широкополосный) и условного обозначения, состоящего из последовательно расположенных букв, указанных в таблице 1, обозначающих материал изоляции токопроводящей жилы, тип материала и конструктивное исполнение экрана, тип защиты сердечника от проникновения влаги, материал оболочки, элементы конструкции кабеля, тип защитного покрова по [ГОСТ 7006](#).

Таблица 1 - Обозначения элементов маркоразмера кабелей

Состав обозначения марки кабеля	Условное обозначение
<p>1 Материал изоляции токопроводящей жилы:</p> <p>- сплошная полиэтиленовая</p> <p>- 2-, 3-слойная пленко-пористо-полиэтиленовая изоляция</p> <p>2 Материал и конструктивное исполнение экрана:</p> <p>- экран из алюминиевой ленты</p> <p>- экран из алюмополимерной ленты</p> <p>- экран из алюмофлексной ленты</p> <p>- экран комбинированный</p> <p>3 Тип защиты сердечника от проникновения влаги:</p> <p>- гидрофобное заполнение</p> <p>- водоблокирующие элементы</p> <p>4 Материал оболочки:</p> <p>- полиэтилен</p>	<p>П</p> <p>Пп</p> <p>Э</p> <p>Эп</p> <p>Эф</p> <p>Эк</p> <p>З</p> <p>Вб</p> <p>П</p>

- поливинилхлоридный пластикат	В
- поливинилхлоридный пластикат пониженной горючести	Внг
5 Элементы конструкции кабеля:	
- наличие стальной оплетки в оболочке	оп
- наличие троса	т
6 Тип защитного покрова	По ГОСТ 7006

4.3 В обозначении марки кабеля через дефис должно быть добавлено обозначение климатического исполнения, если кабель в данном исполнении имеет конструктивное отличие. К обозначению марки кабеля, изготовленного по специальному заказу, должны быть добавлены через дефис буквы О или Д.

4.4 Примеры условных обозначений кабелей:

Кабель для цепей широкополосного доступа со сплошной полиэтиленовой изоляцией жил, в полиэтиленовой оболочке, с экраном из алюмополимерной ленты, гидрофобным заполнением сердечника со стальной оплеткой, изготовленного по специальному заказу:

Кабель ШПЭпЗПоп-О 20х2х0,64 ГОСТ Р 53538-2009 ... (ТУ ...)

Кабель с пленко-пористо-полиэтиленовой изоляцией токопроводящих жил, оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, экраном из алюмофлексной ленты, водоблокирующими элементами в сердечнике:

Кабель ШПпЭфВбВнг 50х2х0,5 ГОСТ Р 53538-2009 ... (ТУ ...)

5 Общие технические требования

Кабели должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и стандартов или технических условий (ТУ) на кабели определенных марок по конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Конкретный состав требований из числа приведенных в настоящем стандарте, которым должны соответствовать кабели определенных марок, устанавливаются в соответствующих стандартах или ТУ. В технически обоснованных случаях в стандартах или ТУ на кабели определенных марок могут быть установлены и другие требования, не предусмотренные настоящим стандартом.

5.1 Общие требования

5.1.1 Кабели должны обеспечивать передачу информационных сигналов со скоростями передачи, заданными в ТУ.

5.1.2 Кабели одновременно с передачей информационных сигналов должны обеспечивать возможность их применения для электропитания оборудования связи.

5.1.3 Кабели должны обеспечивать передачу сигналов в диапазоне частот до 2,2 МГц.

5.2 Требования к конструкции

5.2.1 Токопроводящие жилы должны быть однопроволочными - из медной мягкой круглой проволоки. Номинальный диаметр токопроводящих жил цифровых кабелей должен быть 0,50; 0,64; 0,90 мм.

5.2.2 Номинальное число пар кабеля должно быть 5; 10; 20; 30; 50; 100.

Номинальное число пар в зависимости от диаметра токопроводящих жил должно соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2 - Номинальное число пар в кабеле

Номинальное число пар в зависимости от номинального диаметра жил, мм		
0,50	0,64	0,90
5-100	5-50	5-20

5.2.3 На токопроводящую жилу должна быть наложена изоляция из полиэтилена в виде сплошного или двух-, трехслойного полиэтилена. Изоляция из двухслойного полиэтилена должна иметь наружный слой из сплошного полиэтилена, внутренний слой из вспененного. Изоляция из трехслойного полиэтилена должна иметь наружный и внутренний слой из сплошного полиэтилена. Средний слой - из вспененного (пористого) полиэтилена.

Изоляция должна быть герметичной, без посторонних включений.

5.2.4 Две изолированные жилы, резко отличающиеся по цвету, должны быть скручены в пару однонаправленной скруткой с согласованным шагом, не равным и не кратным шагу скрутки других пар.

5.2.5 Пары должны быть скручены в элементарные пучки (пяти- или десятипарные) или сердечник (пяти- или десятипарного кабеля) однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

Шаг при однонаправленной скрутке - не более 400 мм.

Средний шаг при разнонаправленной скрутке на одном периоде - не более 400 мм, переходные прямолинейные участки - не более 600 мм.

Пары в элементарном десятипарном пучке и десятипарном сердечнике должны иметь расцветку, указанную в таблице 3.

Таблица 3 - Расцветка изоляции жил в элементарном десятипарном пучке или сердечнике

Условный номер пар в элементарном пучке	Обозначение и расцветка жилы в паре	
	а	б
1	Белая	Голубая (синяя).
2		Оранжевая.
3		Зеленая.
4		Коричневая.
5		Серая
6	Красная	Голубая (синяя).
7		Оранжевая.
8		Зеленая.
9		Коричневая.
10		Серая

Пары в элементарном пятипарном пучке или пятипарном сердечнике должны иметь расцветку первых или вторых пяти пар десятипарного элементарного пучка.

На элементарный пучок должна быть наложена по открытой спирали скрепляющая обмотка из синтетических нитей или синтетических лент.

5.2.6 Элементарные пучки должны быть скручены в сердечники однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

При однонаправленной скрутке шаг - не более 75 диаметров по скрутке сердечника.

При разнонаправленной скрутке средний шаг на одном периоде скрутки - не более 75 диаметров по скрутке сердечника.

Система скрутки сердечника должна соответствовать указанной в таблице 4.

Таблица 4 - Система скрутки сердечника из элементарных пучков

Номинальное число пар	Система скрутки
5	1x(5x2)
10	2x(5x2)
10	1x(10x2)
20	4x(5x2)
20	2x(10x2)
30	6x(5x2)
30	3x(10x2)
50	(3+7)x(5x2) или (2+8)x(5x2)
50	5x(10x2)
100	(3+7)x(10x2) или (2+8)x(10x2)

5.2.7 Для предотвращения проникновения и распространения влаги свободное пространство в сердечнике кабеля должно быть заполнено гидрофобным наполнителем или должны использоваться водоблокирующие элементы в виде пленок, нитей, лент, порошков и их сочетаний.

Сердечник кабеля должен быть влагонепроницаемым.

5.2.8 Для кабелей с гидрофобным заполнением поверх скрученного и заполненного сердечника накладывают с перекрытием поясную изоляцию из полиамидных, полиэтиленовых или полиэтилентерефталатных лент. Допускается наложение экструдированной оболочки из полиэтилена толщиной не более 1 мм.

5.2.9 Для кабелей с водоблокирующими элементами поверх скрученного сердечника накладывают с перекрытием поясную изоляцию из водоблокирующих лент, ориентированных водоблокирующим слоем внутрь сердечника.

5.2.10 Поверх поясной изоляции кабелей с заполненным сердечником должен быть проложен слой гидрофобного наполнителя, который совместно с заполненным сердечником должен обеспечивать влагонепроницаемость кабеля.

5.2.11 Для кабелей с водоблокирующими элементами поверх поясной изоляции с односторонним водоблокирующим слоем должна быть наложена по открытой спирали водоблокирующая нить.

5.2.12 В кабелях поверх поясной изоляции продольно с перекрытием не менее 15% накладывают экран из алюмополимерной ленты. Алюмополимерную ленту накладывают на кабель металлом внутрь.

Под экраном должна быть проложена медная луженая контактная проволока номинальным диаметром 0,5 мм.

Допускается наложение дополнительного экрана на элементарные пучки в виде ленты из алюмофлекса.

5.2.13 Поверх экрана в кабелях в зависимости от типа должна быть наложена оболочка из полиэтилена, поливинилхлоридного пластика или поливинилхлоридного пластика пониженной горючести.

В кабелях с тросом оболочку накладывают одновременно на сердечник кабеля и трос.

Номинальный диаметр троса кабеля диаметром под оболочкой до 20 мм включ. - 3,1 мм, диаметром более 20 мм - 3,7 мм.

Номинальный размер соединительной перемычки 4x4 мм, предельные отклонения ± 1 мм.

Номинальная толщина полиэтиленовой оболочки троса - 2,5 мм, минимальная толщина - 2,0 мм.

Толщина пластмассовой оболочки кабелей должна соответствовать указанной в таблице 5.

Таблица 5 - Толщина пластмассовой оболочки кабелей

В миллиметрах

Диаметр кабеля под оболочкой	Толщина оболочки кабелей			
	с водоблокирующими элементами		с гидрофобным заполнением	
	минимальная	номинальная	минимальная	номинальная
До 10 включ.	1,4	1,7	1,2	1,5
Св. 10 " 15 "	1,7	2,0	1,3	1,6
" 15 " 20 "	2,1	2,5	1,5	1,8
" 20 " 30 "	2,5	3,0	1,7	2,0
" 30 " 40 "	2,9	3,5	2,1	2,5
" 40	3,4	4,0	2,1	2,5

На поверхности оболочки не должно быть вмятин, трещин и рисок, выводящих толщину оболочки за минимальное значение.

Оболочка должна быть герметичной.

Толщина защитного шланга кабелей, имеющих защитные покровы типа ББШп, должна соответствовать указанной в таблице 6.

Таблица 6 - Толщина защитного шланга кабелей, имеющих защитные покровы типа ББШп

В миллиметрах

Диаметр оболочки	кабеля	под	Толщина шланга	
			минимальная	номинальная
		До 10 включ.	1,2	1,5
Св.	10 "	15 "	1,7	2,0
"	15 "	20 "	1,9	2,3
"	20 "	30 "	2,2	2,6
"	30 "	40 "	2,5	3,0
"	40		2,8	3,3

5.2.14 В кабелях не должно быть обрывов жил, контактной проволоки, экранов, троса, контактов между жилами, между жилами и экранами, между экранами и броней.

5.3 Требования к электрическим параметрам

Электрические параметры кабелей должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Электрические параметры кабелей

Параметр	Норма	Коэффициент при пересчете нормы на другую длину
<p>1 Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, Ом, для диаметра жилы:</p> <p>0,50 мм</p> <p>0,64 мм</p> <p>0,90 мм</p>	<p>90^{+7,0}_{-6,0}</p> <p>55±3</p> <p>28,4±3</p>	<p>$L/1000$</p>
<p>2 Электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил, пересчитанное на 1 км длины, МОм, не менее</p>	5000	<p>$1000/L$</p>
<p>3 Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин, В:</p> <p>- между жилами рабочих пар</p> <p>- между жилами и экраном</p>	<p>500</p> <p>500</p>	<p>$L/1000$</p>
<p>4 Испытательное напряжение постоянного тока в течение 1 мин, В:</p> <p>- между жилами рабочих пар</p> <p>- между жилами и экраном</p>	<p>750</p> <p>750</p>	<p>$L/1000$</p>

5 Рабочая емкость, пересчитанная на 1 км длины на частоте 0,8 или 1,0 кГц, нФ:		$\angle / 1000$
- для кабелей без гидрофобного заполнения	45±5	
- для кабелей с гидрофобным заполнением	50±5	
6 Оммическая асимметрия жил в паре, не более, % от сопротивления шлейфа	1,0	-
7 Переходное затухание между цепями на ближнем конце внутри элементарного пучка, дБ, не менее:		-
- на частоте 160 кГц:		
100% комбинаций цепей	60	
90% комбинаций цепей	65	
60% комбинаций цепей	70	
- на частоте 1100 кГц:		
100% комбинаций цепей	55	
90% комбинаций цепей	60	
60% комбинаций цепей	65	
- на частоте 2200 кГц:		

100% комбинаций цепей	50	
90% комбинаций цепей	55	
60% комбинаций цепей	60	
8 Защищенность на дальнем конце внутри элементарного пучка в диапазоне до 2,2 МГц, дБ, не менее:		$10 \lg(L/1000)$
100% комбинаций цепей	40	
90% комбинаций цепей	45	
60% комбинаций цепей	50	
9 Электрическое сопротивление изоляции наружной оболочки, пересчитанное на 1 км, МОм, не менее	5,0	$L/1000$
Примечание - L - фактическая длина кабеля, м.		

5.4 Требования к механическим параметрам

5.4.1 Относительное удлинение при разрыве изолированной токопроводящей жилы должно быть не менее 15%.

5.4.2 Усилие отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты от полиэтиленовой оболочки должно быть не менее 9,8 Н (1,0 кгс) на образце шириной 10 мм.

5.4.3 Кабели в стальной гофрированной броне должны выдерживать не менее трех двойных перегибов вокруг цилиндра радиусом, равным 12 диаметрам кабеля по броне.

5.5 Требования к физико-механическим параметрам изоляции оболочки и защитного шланга

5.5.1 Физико-механические параметры изоляции, оболочки и защитного шланга должны соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8 - Физико-механические параметры изоляции, оболочки и защитного шланга

Наименование параметра	Норма
1 Относительное удлинение изоляции при разрыве, %, не менее:	
- сплошной	300
- пленко-пористой	125
2 Относительное удлинение при разрыве оболочки и защитного шланга, %, не менее:	
- из полиэтилена	300
- из ПВХ пластиката и ПВХ пластиката пониженной горючести	125
3 Прочность при растяжении изоляции, МПа, не менее	
- сплошной	9
- пленко-пористой	6
4 Прочность при растяжении оболочки и защитного шланга из полиэтилена, ПВХ пластиката и ПВХ пластиката пониженной горючести, МПа, не менее	9
5 Усадка изоляции, %, не более	5
6 Усадка оболочки и защитного шланга из полиэтилена, %, не более	3

- из полиэтилена	250
- из ПВХ пластиката и ПВХ пластиката пониженной горючести	90

5.5.2 Прочность при растяжении оболочки и защитного шланга из полиэтилена, ПВХ пластиката и ПВХ пластиката пониженной горючести после теплового старения должна быть не менее 70% исходного значения.

5.6 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

5.6.1 Кабели должны быть стойкими к внешним воздействующим факторам (ВВФ), указанным в таблице 9.

Таблица 9 - Стойкость кабелей к ВВФ

Вид ВВФ	Характеристика ВВФ	Значение ВВФ для кабелей		
		в оболочке из полиэтилена		в оболочке из ПВХ пластика или ПВХ пластика пониженной горючести
		без гидрофобного заполнения	с гидрофобным заполнением	
1 Повышенная температура окружающей среды	Повышенная рабочая температура, °С	60	50	60
2 Пониженная температура окружающей среды:	Пониженная рабочая температура, °С	-50	-50	-40
- в условиях фиксированного монтажа				
- в условиях монтажных и эксплуатационных изгибов на радиус		-15	-10	-10
для небронированных кабелей:				

не менее 10 диаметров по оболочке;				
для бронированных кабелей - не менее 12 диаметров				
3 Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре до 35 °С, %	98	98	98

5.6.2 Гидрофобный наполнитель не должен вытекать из кабеля при температуре до 50 °С включительно.

5.7 Требования надежности

Минимальный срок службы кабелей - 25 лет.

5.8 Комплектность

Для монтажа кабелей должны поставляться комплекты с соединительными и разветвительными муфтами и другими материалами, если это указано в договоре на поставку.

5.9 Требования к маркировке

5.9.1 Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям [ГОСТ 18690](#).

5.9.2 На наружной поверхности полиэтиленовой оболочки или на мерной ленте под оболочкой с интервалом не более 1 м должны быть нанесены четко различимые марка кабеля, код предприятия-изготовителя, год изготовления кабеля и мерные метки.

5.9.3 На щеке барабана или ярлыке, прикрепленном к барабану, должны быть указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля;
- обозначение стандарта;
- длина кабеля, м;
- масса брутто, кг;
- дата изготовления (месяц, год);
- номер барабана предприятия-изготовителя;
- знак соответствия (при наличии сертификата).

5.10 Требования к упаковке

5.10.1 Упаковка кабелей должна соответствовать требованиям [ГОСТ 18690](#).

5.10.2 Кабели должны быть намотаны на барабаны, соответствующие требованиям [ГОСТ 5151](#).

Каждый барабан с кабелем должен снабжаться протоколом с результатами испытаний. На протоколе должен быть указан знак соответствия при наличии сертификата. Протокол должен быть вложен в водонепроницаемый пакет.

Положения протокола и верхнего конца кабеля должны быть отмечены на наружной поверхности барабана словом "Протокол".

5.10.3 Длина нижнего конца кабеля должна выступать не менее 200 мм над верхними витками кабеля под обшивкой.

5.11 Требования безопасности

5.11.1 Требования безопасности должны соответствовать [ГОСТ 12.2.007.0](#).

Электронный текст документа

подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по:

официальное издание

М.: Стандартиформ, 2011