НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАБЕЛИ ВИТОЙ ПАРЫ ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Общие технические требования

СТ РК 2203-2012

(ISO/IEC 11801:2010 «Information technology - Generic cabling for customer premises» NEQ)

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 518 «Средства измерения влагосодержания в металлургическом производстве» (АО «Казчерметавтоматика»)

2 **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от «11» октября 2012 года № 485-од

3 Настоящий стандарт соответствует международному стандарту ISO/IEC 11801:2010 Information technology - Generic cabling for customer premises (Информационные технологии. Универсальные кабельные системы зданий) в части требований раздела 8.

Степень соответствия – неэквивалентная (NEQ)

4 **СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** 2017год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений – в ежемесячных информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (отмены) или замены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Государственные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАБЕЛИ ВИТОЙ ПАРЫ ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
Общие технические требования

Дата введения 2013-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабели витой пары для структурированных кабельных систем и устанавливает общие требования к конструкции и техническим характеристикам на кабели витой пары для структурированных кабельных систем, предназначенные для эксплуатации в структурированных кабельных системах передачи сигналов в частотном диапазоне до 1000 МГц при рабочем напряжении не более 145 В переменного тока частотой 50 Гц.

Требования к конкретным маркам кабеля витой пары для структурированных кабельных систем устанавливают в нормативных документах, утвержденных в установленном порядке.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.14 -75 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности.

ГОСТ 859-2001 Медь. Марки.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения.

ГОСТ 18690-82 Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 23286-78 Кабели, провода и шнуры. Нормы толщин изоляции, оболочек и испытаний напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю

«Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ 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 применяются термины по ГОСТ 15845, также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Пористая изоляция (gas-injected cellular dielectric): Полувоздушная изоляция из пористого материала газового вспенивания, концентрично наложенная на токопроводящую жилу.

3.2 Пленко-пористая изоляция (skin-foam insulation): Изоляция, состоящая из слоя пористого диэлектрика и слоя сплошного диэлектрика.

3.3 Пленко-пористо-пленочная изоляция (skin-foam-skin insulation): Изоляция, состоящая из слоя сплошного диэлектрика, слоя пористого диэлектрика и слоя сплошного диэлектрика.

3.4 Металлополимерная лента (metalized tape): Полимерная лента, покрытая с одной стороны или двух сторон слоем металла.

3.5 Затухание излучения (coupling attenuation); A_c Разность между уровнем по мощности сигнала в симметричной цепи пары и уровнем по мощности сигнала, излученного кабелем.

3.6 Затухание асимметрии на ближнем конце (unbalance attenuation near-end); TCL: Разность между уровнем по мощности (напряжению) сигнала на ближнем конце симметричной цепи пары и уровнем помехи на ближнем конце несимметричной цепи той же пары.

3.7 Защищенность от затухания асимметрии на дальнем конце (equal level far-end unbalance attenuation); ELTCTL: Разность между уровнем по мощности (напряжению) сигнала на дальнем конце симметричной цепи пары и уровнем помехи на дальнем конце несимметричной цепи той же пары.

3.8 Переходное затухание на ближнем конце (near-end crosstalk); *NEXT*: Разность между уровнем по мощности (напряжению) сигнала на ближнем конце влияющей пары и уровнем помехи на ближнем конце подверженной влиянию пары кабеля.

3.9 Защищенность на дальнем конце (equal level far-end crosstalk); ELFEXT или ACR-F: Разность между уровнем по мощности (напряжению) сигнала на дальнем конце влияющей пары и уровнем помехи на дальнем конце подверженной влиянию пары кабеля.

3.10 Переходное затухание суммарной мощности влияния на ближнем конце (power sum near-end crosstalk); PS NEXT: Переходное затухание на ближнем конце суммарной мощности влияния всех влияющих пар кабеля на подверженную влиянию пару.

3.11 Защищенность от суммарной мощности влияния на дальнем конце (power sum equal level far-end crosstalk); PS ELFEXT или PS ACR-F: Защищенность на дальнем конце от суммарной мощности влияния всех влияющих пар кабеля на подверженную влиянию пару.

3.12 Волновое сопротивление (characteristic impedance); Z_c: Среднее геометрическое значение модулей входных сопротивлений пары кабеля, измеренных в режимах "холостого хода" и "короткого замыкания".

4 Классификация, основные параметры и характеристики

4.1 Кабели классифицируются по следующим показателям:

4.1.1 По рабочему диапазону частот:

- до 16 МГц .....категория 3;
- до 100 МГц .....категория 5;
- до 100 МГц .....категория 5е;
- до 250 МГц .....категория 6;
- до 500 МГц .....категория 6^A;
- до 600 МГц .....категория 7;
- до 1000 МГц .....категория 7^A;

4.1.2 По типу скрутки элементов:

- парной скрутки .....(TP);
- четверочной скрутки .....(TQ)

4.1.3 По конструкции кабеля – в соответствии с международным стандартом ИСО/МЭК 11801 [1]:

- кабели неэкранированные (кабели без общего экрана и без индивидуального экрана по элементам скрутки) .....U/UTP;
- кабели в общем экране из металлополимерной или металлической ленты или фольги F, или оплетки из металлических проволок S (кабели в общем экране и без индивидуального экрана по элементам скрутки) .....F/UTP или S/UTP;
- кабели в общем экране из металлополимерной или металлической ленты или фольги F и оплетки из металлических проволок S (кабели в общем экране и без индивидуального экрана по элементам скрутки) ..... SF/UTP;
- кабели с отдельно экранированными элементами скрутки без общего экрана .....U/FTP и U/STP или U/SFTP;
- кабели в общем экране с отдельно экранированными элементами скрутки .....S/FTP или SF/FTP, или S/STP, SF/STP.

ПРИМЕЧАНИЕ В обозначениях кабелей четверочной скрутки допускается вместо символа "Q" указывать символ "P".

4.1.4 По конструкции токопроводящей жилы:

- однопроволочные;

- многопроволочные;

4.1.5 По материалу оболочки:

- светостабилизированный полиэтилен .....PE;
- поливинилхлоридный пластикат .....PVC;
- поливинилхлоридный пластикат пониженной пожарной опасности .....PVC LS;
- полиуретан .....PU;
- термопластичный полиуретан .....TPU;
- полимерная композиция, не содержащая галогенов .....ZH.

4.1.6 По использованию специальных материалов:

- не распространяющие горение при одиночной прокладке (без исполнения);
- не распространяющие горение при группой прокладке.....нг;
- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением .....нг – LS;
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении .....нг – HF;
- для огнестойкого материала.....FR.

4.1.7 По элементам конструкции кабеля:

- с тросом (вынесенный несущий элемент) стальным .....SC;
- с тросом (вынесенный несущий элемент) диэлектрическим .....DC.

4.2 Условное обозначение марки кабеля

Обозначение марки кабеля должно состоять из последовательно расположенных букв латинского алфавита, указывающих конструктивное исполнение кабеля в соответствии с международным стандартом ИСО/МЭК 11801 [3], категорию кабеля, материал оболочки.

ПРИМЕР 1 Кабель парной скрутки, в общем экране из металлополимерной ленты, категории 5, в оболочке из светостабилизированного полиэтилена

F/UTP Cat 5 PE;

ПРИМЕР 2 Кабель четверочной скрутки, неэкранированный, категории 6, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката

U/UTQ Cat 6 PVC.

4.3 Условное обозначения кабеля

В условное обозначение кабеля должно входить: марка кабеля, число элементов и тип их скрутки, диаметр токопроводящих жил; обозначение товарного знака (при наличии указывают перед обозначением марки кабеля или перед обозначением нормативного документа на кабель конкретной марки) и обозначение нормативного документа на кабель конкретной марки

(через интервал).

ПРИМЕР Кабель марки F/UTP Cat 5 PE с числом пар 10, с однопроволочными токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,51 мм:

F/UTP 10 x 2 x 0,51 PE Cat 5 СТ РК*.

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Кабели витой пары (далее – кабели) для структурированных кабельных систем (далее – СКС) должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативных документов на кабели конкретных марок по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 Кабели в оболочке из полиэтилена должны соответствовать климатическому исполнению УХЛ, категорий размещения 1, 2 по ГОСТ 15150, кабели в оболочках из других материалов – У, категорий размещения 3, 4.

5.1.3 В кабеле не должно быть обрыва жил, экранов, контактной проволоки, а также контактов между жилами и между жилами и экранами.

5.1.4 Расчетная масса 1 км кабелей должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок в качестве справочных данных.

5.1.5 Материалы, применяемые для изготовления кабеля, должны быть указаны в нормативных документах и/или в конструкторской документации (при ее наличии) на кабели конкретных марок.

5.2 Требования к основным параметрам и размерам

5.2.1 Марки, конструкция и конструктивные размеры кабелей должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.2 В конструктивные размеры кабелей должны входить:

- номинальный или наружный диаметр токопроводящей жилы, мм;
- номинальный диаметр по изоляции и предельные отклонения, мм;
- плотность оплетки и минимальное значение коэффициента перекрытия фольги или металлополимерных или металлических лент, %;
- номинальный диаметр проволок оплетки и номинальная толщина фольги или металлополимерных или металлических лент, мм;
- номинальная толщина оболочки и номинальный диаметр по оболочке и их предельные отклонения, мм.

5.2.3 Номинальный диаметр однопроволочных и наружный диаметр многопроволочных токопроводящих жил кабелей для СКС должен быть от 0,5 мм до 0,8 мм.

---

* Обозначение нормативного документа на кабель конкретной марки.

5.2.4 Диаметр по изоляции жил кабелей для СКС должен быть , мм, не более:

- для кабелей категории до 6 ……..……1,0;
- для кабелей категории 6^A и выше ……...1,6.

Допускается выбирать другое значение диаметра по изоляции жил кабелей. При этом кабели для СКС должны обеспечивать возможность использования стандартных соединителей, предназначенных для СКС.

5.3 Требования к конструкции

5.3.1 Токопроводящие жилы

5.3.1.1 Материал

Токопроводящая жила должна быть выполнена из проволоки медной мягкой или медной луженой по ГОСТ 859.

5.3.1.2 Конструкция

5.3.1.2.1 Конструкция токопроводящих жил должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.3.1.2.2 Токопроводящая жила должна быть однопроволочной (количество проволок в жиле – 1) или многопроволочной (количество проволок в жиле 7 или 19).

Поверх токопроводящей жилы должна быть концентрично наложена сплошная или полувоздушная, или пористая, или пленко-пористая, или пленко-пористо-пленочная изоляция.

5.3.2 Изоляция

5.3.2.1 Материал

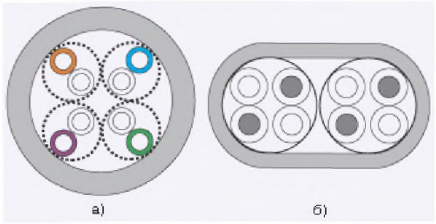
Изоляция должна быть монолитная сплошная или пленко-пористо-пленочная.

Материал и тип изоляции должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.3.2.2 Конструкция

5.3.2.2.1 Среднее значение толщины изоляции должно быть указано в стандартах и нормативных документах на кабели конкретных марок и соответствовать ГОСТ 23286.

5.3.2.2.2 Две изолированные жилы кабелей разного цвета должны быть скручены в пару ("a" и "b "). В кабелях четверочной скрутки четыре изолированные жилы разного цвета ("a" , "c" ,"b" и "d") должны быть скручены в звездную четверку , расположенные по диагонали ("a" и "b ") и ("c " и "d "), образуют рабочую пару в соответствии с Рисунком 1.



а) парная; б) четверочная

Рисунок 1 – Виды скруток витых пар

5.3.2.2.3 Расцветка изоляции жил в соответствии с Таблицами А.1, А.2 Приложения А.

Допускается в паре нанесение цвета изоляции жилы "b" на изоляцию жилы "а" в виде поперечной или спиральной, продольной сплошной или прерывистой одной или более полосы.

5.3.2.2.4 Число пар в кабеле может быть 2, 3, 4 и более.

5.3.2.2.5 Количество четвёрок в кабеле может быть 1, 2 и более.

5.3.2.2.6 Изоляция должна быть герметичной, без посторонних включений. На наружной поверхности изоляции жил не должно быть вмятин, пузырей и трещин, выводящих толщину изоляции за предельные отклонения.

Пары должны быть скручены в сердечник.

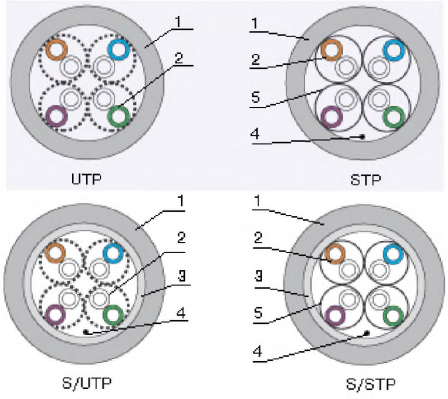
5.3.3 Сердечник

5.3.3.1 Материал

5.3.3.1.1 Скрепляющая обмотка должна быть выполнена из лент разного цвета или синтетических нитей.

5.3.3.2 Конструкция

5.3.3.2.1 Кабели витых пар подразделяют на неэкранированные и экранированные в соответствии с Рисунком 2.



1 – внешняя оболочка; 2 – витая пара; 3 – общий экран;
4 – дренажный проводник; 5 – экран витой пары

Рисунок 2 - Экранированный и неэкранированный кабель "витая пара"

5.3.3.2.2 Неэкранированные или отдельно экранированные пары (четверки) скручивают в элементарные пучки или сердечники с числом не более 10 пар (5 четверок). Допускается применять профильные элементы из полимерного материала для разделения скрученных пар кабеля.

Шаги скрутки пар (четверок) в элементарных пучках или сердечнике с числом не более 10 пар (5 четверок) должны быть различными.

Расцветка изоляции жил в каждом элементарном пучке или сердечнике, скрученном из пар (четверок) с числом не более 10 пар (5 четверок), соответствии с Таблицами А.1, А.2 Приложения А.

На каждый элементарный пучок должна быть наложена скрепляющая обмотка.

Расцветка скрепляющих элементов элементарных пучков должна соответствовать указанной в Таблице А.3 (Приложение А).

5.3.3.2.3 В экранированных кабелях поверх витых пар (или четверок) и сердечника должен быть наложен экран.

5.3.4 Экран и защитная обмотка

5.3.4.1 Материал

На изолированные витые пары (или четверки) и сердечник накладывают экран следующих типов:

- металлополимерная лента и контактная проволока из медной или медной луженой проволоки;
- оплетка из металлических проволок;
- металлополимерная лента и оплетка из металлических проволок.

Допускается в кабеле с общим экраном поверх сердечника накладывать медную или алюминиевую ленту или фольгу.

Материал, тип экрана и защитной обмотки должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.3.4.2 Конструкция

На изолированные витые пары (или четверки) и (или) сердечник должны быть наложены индивидуальный и (или) общий экран соответственно.

Допускается наложение защитной обмотки или оболочки под и/или поверх индивидуального и общего экрана.

5.3.4.3 Поверх сердечника или скрепляющей обмотки неэкранированных кабелей или общего экрана, или защитной обмотки экранированных кабелей должна быть наложена оболочка.

5.3.5 Оболочка

5.3.5.1 Материал

Оболочка должна быть из полимерного материала (поливинилхлоридный пластикат, полиэтилен, полиуретан, термоэластопласт).

Материал и цвет оболочки должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.3.5.2 Конструкция

Конструкция оболочки должна быть указана в стандартах и нормативных документах на кабели конкретных марок.

На наружной поверхности оболочки не должно быть пор, трещин, раковин, вмятин, вздутий и наплывов, выводящих толщину оболочки за предельные отклонения.

Среднее значение толщины оболочки должно быть не менее значения, установленного в таблицах стандартов и нормативных документах на кабели конкретных марок.

Под оболочкой допускается прокладывать разрывающий кордель из негигроскопичного материала.

Оболочка должна быть герметичной и сплошной.

5.3.6 Строительная длина кабеля

5.3.6.1 Строительная длина кабелей для СКС должна быть (500 ± 10) м или (305 ± 5) м при поставке на катушках; (305 ± 5) м – при поставке в коробках и не менее 100 м – при поставке в бухтах.

5.3.6.2 По согласованию с потребителем допускается поставка кабелей с другими строительными длинами.

5.3.6.3 Допускается 15% поставки кабелей отрезками. При этом строительная длина должна состоять не более чем из двух отрезков.

5.4 Требования к электрическим параметрам

5.4.1 Электрическое сопротивление жилы постоянному току, пересчитанное на длину 1000 м и температуру 20 °С, должно быть:

- для кабелей для СКС с однопроволочной жилой, Ом, не более ……..95;
- для кабелей для СКС с многопроволочной жилой, Ом, не более …..145.

5.4.2 Электрическое сопротивление изоляции жил, пересчитанное на длину 1000 м и температуру 20 °С должно быть, МОм, не менее …….5000.

5.4.3 Омическая асимметрия жил в рабочей паре должна быть, %, не более:

- для кабелей категорий 3 и 5 ……3;
- для кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A ……..2.

5.4.4 Омическая асимметрия жил между парами должна быть, %, не более:

- в кабелях категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A ……..4.

5.4.5 Кабели должны выдерживать испытательное напряжение между жилами и между всеми жилами и экранами (по усмотрению производителя):

- постоянного тока в течение 1 мин , кВ ……..1.
- постоянного тока в течение 2 с , кВ ……..2,5.
- переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин , кВ ……..0,7.
- переменного тока частотой 50 Гц в течение 2 с , кВ ……1,7.

5.4.6 Рабочая емкость на частоте 0,8 кГц или 1,0 кГц, пересчитанная на длину 1000 м, должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок и не должна превышать 56 пФ.

5.4.7 Емкостная асимметрия пар по отношению к земле для неэкранированных кабелей и по отношению к экрану для экранированных кабелей на частоте 0,8 кГц или 1,0 кГц, пересчитанная на длину 1000 м, должна быть, пФ, не более:

- для кабелей категорий 3 и 5 .....3400;
- для кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A .....1600.

5.4.8 Затухание излучения A_c, дБ, неэкранированных* и экранированных кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A должно соответствовать одному из трех уровней, указанных в Таблице 1.

Таблица 1

Уровень затухания излучения	Диапазон частот, МГц	Затухание излучения, A_c, дБ, не менее
1	30-100	85
	100-1000	$85-20^{lg}(f/100)$
2	30-1000	55
	100-1000	$55-20^{lg}(f/100)$
3	30-100	40
	100-1000	$40-20^{lg}(f/100)$

5.4.9 Скорость распространения сигнала v_p, м/с, не нормируют, но ее значение допускается указывать в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.4.10 Время задержки сигнала τ_p, нс/100 м, кабелей категорий 3 и 5 в диапазоне частот от 2 МГц до 100 МГц должно быть не более 567 нс/100 м, кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A в диапазоне частот от 4 МГц до максимальной установленной частоты должно быть не более определяемого по формуле

$$\tau_p = 534 + \frac{36}{\sqrt{f}}, \qquad (1)$$

где f- частота, МГц.

5.4.11 Максимальная разность времен задержки сигнала $\Delta\tau_p$, нс/100 м, между двумя любыми парами при температуре 20 °С в диапазоне частот от 4 МГц до максимальной установленной частоты должна быть, нс/100 не более:

- для кабелей категорий 3, 5, 5е, 6, 6^A 45;
- для кабелей категорий 7 и 7^A.....25.

5.4.12 Коэффициент затухания α_{20}, дБ/100 м, кабелей, пересчитанный на температуру 20 °С, должен быть не более определяемого по формуле:

* Значение затухания излучения неэкранированных кабелей введено факультативно на срок, который указывают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

$$\alpha_{20} = a_1\sqrt{f} + b_1 f + \frac{c_1}{\sqrt{f}}, \quad (2)$$

где a_1, b_1, c_1- коэффициенты аппроксимации.

Коэффициенты аппроксимации кабелей с однопроволочными и многопроволочными жилами должны соответствовать Таблицам 2 и 3 соответственно.

Таблица 2

Обозначение категории кабеля	Диапазон частот, МГц	Коэффициенты аппроксимации		
		a_1	b_1	c_1
3	1-16	2.32	0,238	0
5	1-100	1,967	0,023	0,05
5e				0,100
6	1-250	1,820	0,0169	0,250
6^A	1-500		0,010	
7	1-600	1,800	0,010	0,200
7^A	1-100		0,005	0,250

Таблица 3

Обозначение категории кабеля	Диапазон частот, МГц	Коэффициенты аппроксимации		
		a_1	b_1	c_1
3	1-16	3,48	0,43	0
5	1-100	2,95	0,034	0,075
5e	1-100	2,866	0,033	0,300
6	1-250	2,730	0,026	0,375
6^A	1-500		0,015	
7	1-600	2,700	0,015	0,300
7^A	1-1000		0,0075	

Значения коэффициента затухания α_{20}, дБ/100 м, кабелей с однопроволочными жилами на фиксированных частотах приведены в Приложение Б.

Значения коэффициента затухания кабелей с многопроволочными жилами не должны превышать более чем на 50 % соответствующие значения для кабелей с однопроволочными жилами соответствующей категории.

5.4.13 Температурный коэффициент затухания должен быть не более:

- для неэкранированных кабелей – 0,4 % на один градус Цельсия в диапазоне температур от 20 °С до 40 °С и 0,6 % на один градус Цельсия в диапазоне температур от 40 °С до 60 °С;
- для экранированных кабелей – 0,2% на один градус Цельсия в

диапазоне температур от 20 °С до 60 °С.

5.4.14 Затухание асимметрии на ближнем конце TCL, дБ/100 м, кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A должно быть не менее определяемого по Формуле (3) (уровень 1) или по Формуле (4) (уровень 2) для диапазона частот, указанного в Таблице 4.

Таблица 4

Обозначение категории кабеля	Диапазон частот, МГц
5е	1-100
6	1-250
6^A	
7	
7^A	

$$TCL = 40 - 10\lg(f), \quad (3)$$

$$TCL = 50 - 10\lg(f). \quad (4)$$

Защищенность от затухания асимметрии на дальнем конце ELTCTL, дБ/100 м, для кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A должна быть не менее определяемой по Формуле (5) для диапазона частот от 1 МГц до 30 МГц.

$$ELTCTL = 35 - 20\lg(f). \quad (5)$$

5.4.15 Переходное затухание суммарной мощности влияния на ближнем конце PS NEXT, дБ/100 м, кабелей должно быть не менее определяемого по Формуле (6) с использованием значения PS NEXT (1) для диапазона частот, указанного в Таблице 5.

$$PS\,NEXT = PS\,NEXT(1) - 15\lg(f). \quad (6)$$

Для частот, при которых рассчитанное по Формуле (6) значение PS NEXT более 75,0 дБ/100 м, требованием должно быть – не менее 75,0 дБ/100 м.

Таблица 5

Обозначение категории кабеля	Диапазон частот, МГц	PS NEXT(1), дБ/100 м
3	1-16	41,0
5	1-100	62,0
5е	1-100	62,3
6	2-250	72,3
6^A	1-500	
7	1-600	99,4

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

Значения переходного затухания суммарной мощности влияния на ближнем конце PS NEXT на фиксированных частотах приведены в Приложение В.

5.4.16 Переходное затухание на ближнем конце для любой комбинации пар NEXT, дБ/100 м, должно быть не менее определяемого по кривой, построенной по значениям, указанным в Таблице 6.

Таблица 6

Частота, МГц	Переходное затухание на ближнем конце, дБ/100 м, не менее						
	Категория кабеля						
	3	5	5e	6	6^A	7	7^A
1	41,0	62,0	65,3	75,3	75,3	78,0	78,0
4	32,0	53,0	56,3	66,3	66,3		
10	26,0	47,0	50,3	60,3	60,3		
16	23,0	44,0	47,3	57,3	57,3		
20	-	42,5	45,8	55,8	55,8		
31,25	-	39,6	42,9	52,8	52,8	-	-
62,5		35,5	38,4	48,3	48,3	75,4	
100		32,0	35,3	45,3	45,3	72,4	75,4 (78,0)*
100		32,0	35,3	45,3	45,3	72,4	75,4 (78,0)*
250		-		39,3	39,3	66,4	69,4 (72,4)*
500			-	-	34,8	61,9	64,9 (67,9)*
600					-	60,7	63,7 (66,7)*
1000						-	60,4 (63,4)*

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

5.4.17 Защищенность от суммарной мощности влияния на дальнем конце PS EL FEXT, дБ/100 м, для кабелей категорий 5e, 6, 6^A, 7 и 7^A должна быть не менее определяемой по Формуле (7) с использованием значения PS EL FEXT(1) в диапазоне частот, указанном в Таблице 7.

$$PS\,EL\,FEXT = PS\,EL\,FEXT(1) - 20\lg(f). \qquad (7)$$

Для частот, при которых рассчитанное по Формуле (7) значение PS EL FEXT более 75,0 дБ/100 м, требованием должно быть - не менее 75,0 дБ/100 м.

Значения защищенности от суммарной мощности влияния на дальнем конце PS EL FEXT, дБ/100 м, на фиксированных частотах приведены в Приложение Г.

Таблица 7

Категория кабеля	Диапазон частот, МГц	PS EL FEXT (1), дБ/100 м
5e	1-100	61,0
6	1-250	65,0
6^A	1-500	
7	1-600	92,3 (91,0)*
7^A	1-1000	

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

Значения защищенности от суммарной мощности влияния на дальнем конце PS EL FEXT, дБ/100 м, на фиксированных частотах приведены в Приложение Г.

5.4.18 Защищенность на дальнем конце для любой комбинации пар EL FEXT, дБ/100 м, кабелей всех категорий должна быть не менее определяемой по кривой, построенной по значениям, указанным в Таблице 8.

Таблица 8

Частота, МГц	Защищенность на дальнем конце, дБ/100 м, не менее						
	Категория кабеля						
	3	5	5e	6	6^A	7	7^A
1	39,0	61,0	64,0	68,0		78,0 (78,0)*	
4	27,0	49,0	52,0	56,0			
10	19,0	41,0	44,0	48,0		75,3 (74,0)*	
16	15,0	37,0	39,9	44,0		71,2 (69,9)*	
20	-	35,0	38,0	42,0		69,3 (68,0)*	
31,25		31,0	34,1	38,0		65,4 (64,1)*	
62,5	-	25,0	28,0	32,0		59,4 (58,1)*	
100		21,0	24,0	28,0		55,3 (54,0)*	
250		-		20,0		47,3 (46,0)*	
500				-	14,0	41,3 (40,0)*	
600						39,7 (38,4)*	
1000					-	-	35,3 (34,0)*

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

5.4.19 Переходное затухание между скрученными кабелями не нормируют, но его значение допускается указывать в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.4.20 Волновое сопротивление Z_c, Ом, кабелей категорий 3 и 5 в диапазоне частот от 1 МГц до максимальной установленной частоты должно

быть (100 ± 15) Ом.

Волновое сопротивление Z_c, Ом, кабелей категорий 5е, 6, 6^A, 7 и 7^A должно находиться внутри пределов изменения волнового сопротивления верхнего Z_u и нижнего Z_l, указанных на Рисунке 3, во всем диапазоне частот.

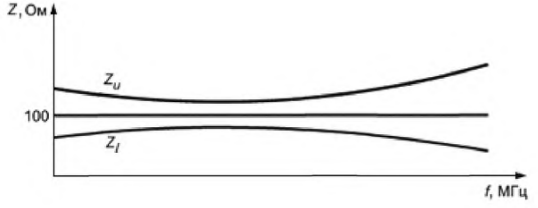


Рисунок 3 – Пределы изменения волнового сопротивления

Верхний и нижний пределы изменения волнового сопротивления Z_u и Z_l, Ом, определяют по формулам

$$Z_u = Z_0 \frac{(1+|p|)}{(1-|p|)}, \tag{8}$$

$$Z_1 = Z_0 \frac{(1-|p|)}{(1+|p|)}, \tag{9}$$

где Z_0 = 100 Ом - номинальное волновое сопротивление;

|p|- коэффициент отражения, вычисляемый по формуле

$$|p| = 10^{\frac{RL}{20}}. \tag{10}$$

Кабели, соответствующие требованиям по волновому сопротивлению, соответствуют требованиям по затуханию отражения, и его измерение проводить не требуется, и наоборот, кабели, соответствующие требованиям по затуханию отражения, соответствуют требованиям по волновому сопротивлению, и его измерение проводить не требуется.

5.5 Требования по устойчивости при механических воздействиях

5.5.1 Относительное удлинение при разрыве изолированной токопроводящей жилы, %, не менее ……..15.

5.5.2 Относительное удлинение при разрыве изоляции, %, не менее ..100.

5.5.3 Усадка изоляции должна быть, % ,не более ……..5.

5.5.4 Относительное удлинение при разрыве оболочки, %, не менее ..100.

5.5.5 Прочность при разрыве оболочки, МПа, не менее ……...9.

5.5.6 Допустимое растягивающее усилие кабелей должно быть указано в

стандартах или нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.5.7 Кабели должны быть стойкими к изгибу.

5.5.8 Изолированная жила кабелей должна быть стойкой к изгибу.

5.5.8 Адгезия изоляции к однопроволочной жиле должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок, если это требование предъявляют.

5.6 Требования по устойчивости к внешним воздействующим факторам

5.6.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды до 60 °С.

5.6.2 Кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды:

- для кабелей в оболочке из светостабилизированного полиэтилена ……до минус 60 °С;
- для остальных кабелей ……....до минус 40 °С.

5.6.3 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35 °С.

5.6.4 Кабели, которые при эксплуатации подвергаются непосредственному воздействию солнечной радиации, должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

5.6.5 Кабели должны быть стойкими к температуре окружающей среды при монтаже от 0 °С до 50 °С.

5.7 Требования к надежности

Срок службы кабелей должен быть не менее 10 лет. Фактический срок службы не ограничивается указанным сроком службы, а определяется техническим состоянием кабеля.

5.8 Требования к маркировке

5.8.1 Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям [1].

5.8.2 На наружной поверхности оболочки с интервалом не более 1 м должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- кодовое обозначение или наименование предприятия-изготовителя;
- марку кабеля;
- число элементов и тип их скрутки, диаметр жил;
- мерные метки;
- год изготовления кабеля.

5.8.3 Допускается в содержании маркировки включать дополнительную информацию, указанную в нормативных документах на кабели конкретных марок. Маркировка должна быть четкой и прочной.

5.8.4 На щеке барабана или ярлыке, прикрепленном к барабану или коробке, а также любой другой упаковке в которой продукция поставляется потребителю, должны быть указаны на государственном и русском языках:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак предприятия-изготовителя;

- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля;
- обозначение нормативного документа на кабели конкретных марок;
- заводской номер партии и дата изготовления;
- длина кабеля в метрах;
- наличие знака соответствия или информация о наличии сертификата соответствия;
- надпись «Сделано в Республике Казахстан»;
- срок службы;
- масса кабеля брутто в кг.

По согласованию с потребителем на ярлыке допускается указывать наименование потребителя.

5.9 Требования к упаковке

5.9.1 Упаковывание кабеля должно соответствовать ГОСТ 18690.

5.9.2 Кабели должны быть намотаны на барабаны или катушки, или смотаны в бухты, или упакованы в коробки. Масса коробки с кабелем или бухты не должна превышать 50 кг. Внутренний диаметр бухты или диаметр шейки барабана (катушки) должен быть указан в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.9.3 Концы кабеля, поставляемого на барабанах, катушках или в бухтах, должны быть защищены от проникновения влаги внутрь кабеля.

5.9.4 Допускается обшивка барабана с интервалом через одну доску, матами или древесно-волокнистыми плитами.

5.10 Требования безопасности

5.10.1 Требования безопасности кабеля и классы по способу поражения человека электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0.

5.10.2 Требования по безопасности устанавливающиеся к конструкции изделия по ГОСТ 12.2.007.14.

5.10.3 Требования электрической безопасности обеспечиваются выполнением требований 5.4.2, 5.4.5.

5.11 Требования пожарной безопасности

5.11.1 Общие требования пожарной безопасности в производственных помещениях по [2] и ГОСТ 12.1.004.

5.11.2 Кабели в оболочке из поливинилхлоридного пластиката не должны распространять горение при одиночной прокладке.

5.11.3 Кабели исполнений "нг - LS", "нг - HF" не должны распространять горение при групповой прокладке. Категорию испытания (A, B, C или D) устанавливают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.11.4 Дымообразование кабелей исполнений "нг - LS" и "нг - HF" не должно приводить к снижению светопроницаемости более чем на 40 % и 50 % соответственно.

Приложение А
(обязательное)

Расцветка изоляции жил и скрепляющих элементов

Таблица А.1 – Расцветка изоляции жил в элементарном пучке или в 25-парном пучке, или сердечнике

Условный номер пар в элементарном пучке, или сердечнике	Обозначение и расцветка жил в паре	
	а	б
1	Белый	Голубой
2		Оранжевый
3		Зеленый
4		Коричневый
5		Серый
6	Красный	Голубой
7		Оранжевый
8		Зеленый
9		Коричневый
10		Серый
11	Черный	Голубой
12		Оранжевый
13		Зеленый
14		Коричневый
15		Серый
16	Желтый	Голубой
17		Оранжевый
18		Зеленый
19		Коричневый
20		Серый
21	Фиолетовый	Голубой
22		Оранжевый
23		Зеленый
24		Коричневый
25		Серый

Таблица А.2 – Расцветка изоляции жил в элементарном или главном пучке, или сердечнике до 25 четверок

Условный номер четверок в элементарном или главном пучке, или сердечнике	Обозначение и расцветка жил в паре			
	a	b	c	d
1	Белый	Голубой	Бирюзовый	Фиолетовый
2		Оранжевый		
3		Зеленый		
4		Красный		
5		Серый		
6	Красный	Голубой	Бирюзовый	Фиолетовый
7		Оранжевый		
8		Зеленый		
9		Коричневый		
10		Серый		
11	Черный	Голубой	Бирюзовый	Фиолетовый
12		Оранжевый		
13		Зеленый		
14		Коричневый		
15		Серый		
16	Желтый	Голубой	Бирюзовый	Фиолетовый
17		Оранжевый		
18		Зеленый		
19		Коричневый		
20		Серый		
21	Розовый	Голубой	Бирюзовый	Фиолетовый
22		Оранжевый		
23		Зеленый		
24		Коричневый		
25		Серый		

Таблица А.3 – Расцветка скрепляющих элементов элементарных пучков

Условный номер элементарного пучка	Цвет скрепляющих элементов
1	Голубой
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный
8	Черный
9	Желтый
10	Фиолетовый
11	Белый-голубой
12	Белый-оранжевый
13	Белый-зеленый
14	Белый-коричневый
15	Белый-серый
16	Красный-голубой
17	Красный-оранжевый
18	Красный-зеленый
19	Красный-коричневый
20	Красный-серый

Таблица А.4 – Расцветка скрепляющих элементов 25-парных и главных пучков

Условный номер элементарного пучка	Цвет скрепляющих элементов
1	Голубой
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый

Приложение Б
(информационное)

Значения коэффициента затухания

Таблица Б.1 – Значения коэффициента затухания

Частота, МГц	Коэффициент затухания при температуре 20 °С, дБ/100 м, не более						
	Категория кабеля						
	3	5	5e	6	6^A	7	7^A
1	2,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
4	5,6	4,3	4,1	3,8	3,8	3,7	3,7
10	9,8	6,6	6,5	6,0	5,9	5,9	5,8
16	13,1	8,2	8,3	7,6	7,5	7,4	7,3
20	-	9,2	9,3	8,5	8,4	8,3	8,2
31,25		11,8	11,7	10,8	10,5	10,4	10,3
62,5		17,1	17,0	15,5	15,0	14,9	14,8
100		22,0	22,0	19,9	19,1	19,0	18,5
250		-		33,0	31,1	31,0	29,7
500				-	45,3	45,3	42,8
600				-	-	50,1	47,1
1000						-	61,9

Приложение В
(информационное)

Переходное затухание суммарной мощности

Таблица В.1 – Переходное затухание суммарной мощности

Частота, МГц	Переходное затухание суммарной мощности влияния на ближнем конце, дБ/100 м, не менее						
	Категория кабеля						
	3	5	5e	6	6^A	7	7^A
1	41,0	62,0	62,3	72,3	72,3	75,0	75,0 (75,0)*
4	32,0	53,0	53,3	63,	63,3		
1	41,0	62,0	62,3	72,3	72,3		
4	32,0	53,0	53,3	63,	63,3		
10	26,0	47,0	47,3	57,3	57,3	75,0	75,0 (75,0)*
20	-	42,5	42,8	52,8	52,8		
31,25		39,6	39,9	49,8	49,8		
62,5		35,1	35,4	45,3	45,3	72,4	75,0 (75,0)*
100		32,0	32,3	42,3	42,3	69,4	72,4 (75,0)*
250		-		36,3	36,3	63,4	66,4 (69,4)*
500					31,8	58,9	61,9 (69,4)*
600				-	-	57,7	60,7 (63,7)*
1000						-	57,4 (60,4)*

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

Приложение Г
(информационное)

Значения защищенности от суммарной мощности

Таблица Г.1 – Значения защищенности от суммарной мощности

Частота, МГц	Защищенность от суммарной мощности влияния на дальнем конце, дБ/100 м, не менее				
	Категория кабеля				
	5e	6	6^A	7	7^A
1	61,0	65,0		75,0 (75,0)*	
4	49,0	53,0			
10	41,0	45,0		72,3 (71,0)*	
16	36,9	41,0		68,2 (66,9)*	
20	35,0	39,0		66,3 (65,0)*	
31,25	31,1	35,0		62,4 (61,1)*	
62,5	25,0	29,0		56,4 (55,1)*	
100	21,0	25,0		52,3 (51,0)*	
250	-	17,0		44,3 (43,0)*	
500		-	11,0	38,3 (37,0)*	
600			-	6,7 (35,4)*	
1000				-	32,3 (31,0)*

* Для кабелей с многопроволочными жилами.

Библиография

[1] Технический регламент «Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению» (утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 марта 2008 года № 277).

[2] Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14).

[3] ИСО/МЭК 11801:1995 Информационные технологии. Универсальные кабельные системы зданий (ISO/IEC 11801:1995 Information technology - Generic cabling for customer premises).

УДК 621.315.2: 006.354 **МКС 29.060.20**

Ключевые слова: кабель, витая пара, структурированные кабельные системы, коэффициент затухания, переходное затухание на ближнем конце , переходное затухание на дальнем конце, методы контроля, маркировка, упаковка

gost.e-ecolog.ru