МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC/TS 62367— 2013

АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ xDSL СИГНАЛОВ ПО ЦЕПЯМ, ПОДКЛЮЧАЕМЫМ К ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ

(DSL: Цифровые абонентские линии)

(IEC/TS 62367:2004, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 апреля 2014 г. № 290-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC/TS 62367—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному документу IEC/TS 62367:2004 «Аспекты безопасности для xDSL сигналов по цепям, подключаемым к телекоммуникационным сетям (DSL: Цифровые абонентские линии)» [«Safety aspects for xDSL signals on circuits connected to telecommunication networks (DSL: Digital Subscriber Line)», IDT].

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2018 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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

© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и аббревиатуры 1
4 xDSL сигналы по цепям, подключаемым к телекоммуникационным сетям 2
Приложение А (рекомендуемое) xDSL телекоммуникационные системы 3
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 8
Библиография 9

Общие положения

1) Международная электротехническая комиссия (МЭК) является международной организацией по стандартизации объединяющей все национальные электротехнические комитеты (национальные комитеты МЭК). Задачей МЭК является продвижение международного сотрудничества во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники. Результатом этой работы и в дополнение к другой деятельности МЭК является издание международных стандартов, технических требований, технических отчетов, публично доступных технических требований (ПАС) и Руководств (в дальнейшем именуемые — Публикации МЭК). Их подготовка поручена техническим комитетам. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в объекте рассмотрения, с которым имеет дело, может участвовать в этой предварительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, кооперирующиеся с МЭК, также участвуют в этой подготовке. МЭК близко сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) в соответствии с условиями, определенными соглашением между этими двумя организациями.

2) Формальные решения или соглашения МЭК означают выражение положительного решения технических вопросов, почти международный консенсус в соответствующих областях, так как у каждого технического комитета есть представители от всех заинтересованных национальных комитетов МЭК.

3) Публикации МЭК имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами МЭК в этом качестве. Приложены максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность технического содержания Публикации МЭК, однако МЭК не может отвечать за порядок их использования или за любое неверное толкование любым конечным пользователем.

4) Чтобы способствовать международной гармонизации, национальные комитеты МЭК обязуются применять Публикации МЭК в их национальных и региональных публикациях с максимальной степенью приближения к исходной. Любые расхождения между любой Публикацией МЭК и соответствующей национальной или региональной публикацией должны быть четко обозначены в последней.

5) МЭК не обеспечивает процедуры маркировки знаком одобрения и не берет на себя ответственность за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует Публикации МЭК.

6) Все пользователи должны быть уверены, что они используют последнее издание этой публикации.

7) МЭК или его директора, служащие или агенты, включая отдельных экспертов и членов его технических комитетов и национальных комитетов МЭК, не несут никакой ответственности и не отвечают за причиненные любые телесные повреждения, материальный ущерб или другое повреждение любого происхождения, как прямые так и косвенные, или за затраты (включая юридические сборы) и расходы, проистекающие из использования Публикации, или ее разделов, или любой другой Публикации МЭК.

8) Обращаем внимание на нормативные ссылки, процитированные в этой публикации. Использование ссылочных публикаций является обязательным для правильного применения этой Публикации.

9) Обращаем внимание на то, что имеется вероятность того, что некоторые из элементов этой Публикации МЭК могут быть предметом патентного права. МЭК не несет ответственности за идентификацию любых таких патентных прав.

Основная задача технических комитетов — это подготовка международных стандартов. В исключительных случаях технический комитет может предложить разработку технических условий:

не может быть получена необходимая поддержка для публикации международного стандарта, несмотря на повторные голосования, или

предмет все еще является объектом технического развития, или где, по любой другой причине, есть перспектива, но отсутствует непосредственная возможность согласования международного стандарта.

Технические условия рассматриваются в течение трех лет, по окончании которых они могут быть преобразованы в международный стандарт.

Технические условия IEC-TS 62367 были подготовлены техническим комитетом 108: Безопасность электронного оборудования в области аудио-/видеотехники, информационного оборудования и коммуникационных технологий.

Технические условия являются предстандартом, который может быть в будущем переоформлен в международный стандарт.

Текст настоящих технических условий основан на следующих документах:

Запрос проекта	Отчет о голосовании
108/61/DTS	108/90/RVC

Полная информация о голосовании за одобрение этих технических условий может быть найдена в отчете о голосовании, указанном в вышеприведенной таблице.

Настоящая публикация разработана согласно части 2 ISO/IEC Директив.

В настоящем стандарте термины, определения которых приведены в 1.2 IEC 60950-1, напечатаны шрифтом SMALL CAPITALS.

По решению технического комитета содержание этой публикации будет оставаться неизменным до даты результата пересмотра, указанного на веб-сайте МЭК gost.e-ecolog.ru сведениях, имеющих отношение к определенной публикации.

На эту дату Публикация будет

подтверждена;

отменена;

заменена на пересмотренное издание;

дополнена.

Введение

xDSL сигналы — это высокоскоростные телекоммуникационные сигналы, которые могут распространяться в телекоммуникационных линиях совместно с:

- аналоговыми PSTN сигналами (по абонентским линиям телефонии общего пользования);
- цифровыми сигналами ISDN (по абонентским линиям цифровых сетей интегрированного обслуживания);
- составляющими (компонентами) силового питания постоянным током;

xDSL сигнал характеризуется амплитудой приблизительно 3 В (среднеквадратическое значение) (r. m. s.) с наложенными пиковыми отклонениями очень короткой длительности (около 1 мкс) и амплитудным значением, не превышающим 30 В.

В случае комбинации с другими сигналами, указанными выше, пиковое напряжение иногда может превысить пределы, установленные для цепей НТС-3 (TNV-3). Однако, такие пиковые отклонения от режимов имеют очень короткую продолжительность.

Отсутствуют какие-либо документы МЭК рассматривающие эффект воздействия этих пиковых отклонений на человека, но опыт работы с xDSL сигналами показывает, что если и существует риск для безопасности человека, то он достаточно маленький по следующим причинам:

- низкая мощность пиковых отклонений, и
- ограниченный доступ к НТС(TNV) цепям.

Амплитуда и вероятность возникновения пиковых отклонений рассчитываются следующим образом:

- пиковое отклонение с амплитудой до 15 В/1 мкс с вероятностью возникновения нескольких секунд за каждые несколько минут;
- пиковое отклонение с амплитудой до 20 В/1 мкс с вероятностью возникновения каждые несколько часов;
- амплитуда до 27 В/1 мкс с вероятностью возникновения каждые несколько лет.

В приложении А приведена более детальная информация о работе xDSL телекоммуникационных систем.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ xDSL СИГНАЛОВ ПО ЦЕПЯМ, ПОДКЛЮЧАЕМЫМ К ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ

(DSL: Цифровые абонентские линии)

Safety aspects for xDSL signals on circuits connected to telecommunication networks (DSL: Digital Subscriber Line)

Дата введения — 2015—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт рассматривает аспекты безопасности, относящиеся к xDSL сигналам в цепях оборудования, подключаемого к ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ, и устанавливает правила работы с таким оборудованием в аспекте требований стандартов серии IEC 60950.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяется только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все изменения к нему).

IEC 60950, (все части) *Information technology equipment — Safety (Оборудование информационных технологий. Безопасность)*

IEC 60950-1, *Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования)*

3 Термины, определения и аббревиатуры

В настоящем стандарте применены термины и определения согласно IEC 60950 , а также следующие аббревиатуры:

ADSL — Асимметричная цифровая абонентская линия;
CF — Коэффициент амплитуды (пик-фактор);
CO — Центральная станция,
CPE — Телекоммуникационное оборудование, расположенное в помещении пользователя;
DMT — Дискретная многотональная модуляция;
DSL — Цифровая абонентская линия;
HDSL — Высокоскоростная цифровая абонентская линия (цифровая абонентская линия с поддержкой высокоскоростного обмена данными);
IEC — Международная электротехническая комиссия;
ISDN — Цифровая сеть интегрированного обслуживания;
ITU — Международный союз электросвязи;
ITU-T — Сектор стандартизации электросвязи Международного Союза электросвязи;
NT — Сетевой терминал;
PAR — Отношение пикового значения сигнала к его среднему значению;
PSTN — Сети телефонии общего пользования;
QAM — Квадратурная амплитудная модуляция;
RSS — Удаленный источник сигнала;

Издание официальное

SDSL — Симметричная цифровая абонентская линия;
TNV — Напряжение телекоммуникационной сети;
VDSL — Цифровая абонентская линия со сверхвысокой пропускной способностью.

4 xDSL сигналы по цепям, подключаемым к телекоммуникационным сетям

Информация, приведенная в приложении А, основана на рекомендациях для оборудования, входящего в область распространения стандартов серии IEC 60950 и следующих правил, применяемых для xDSL сигналов, проходящих по цепям, соединенным с телекоммуникационными сетями.

Правило 1: Цепи, по которым проходят xDSL сигналы, классифицируются как TNV-1- ЦЕПИ или как TNV-3 –ЦЕПИ, в зависимости от нормального рабочего напряжения цепи.

Правило 2: В случае, если

a) оценка напряжения в цепях, по которым проходят xDSL сигналы, проводится относительно пределов, установленных согласно 2.3.1 IEC 60950-1, и

b) при определении РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ изоляции в соответствии со стандартами серии IEC 60950, напряжение xDSL сигналов принимается равным нулю и не принимается в расчет для классификации цепей.

Приложение А
(рекомендуемое)

xDSL телекоммуникационные системы

А.1 Введение

В настоящем приложении описывается структура xDSL сигналов и приводится обоснование отсутствия опасности поражения током, связанной с прохождением xDSL сигналов.

xDSL сигналы являются общим обозначением высокоскоростных телекоммуникационных сигналов таких, как ADSL (асимметричная цифровая абонентская линия), VDSL (цифровая абонентская линия со сверхскоростной пропускной способностью), HDSL (цифровая абонентская линия с поддержкой высокоскоростного обмена данными), SDSL (симметричная цифровая абонентская линия) и т. д. (см. рисунок А1). xDSL сигналы в основном передаются между CO (центральной станцией) или RSS (удаленным источником сигнала, такими, как ретрансляторы и устройства оптической сети в уличных щитах (шкафах)) и CPE (телекоммуникационным оборудованием, расположенным в помещении пользователя). Такие сигналы передаются по существующим проводам и кабелям. Сигналы ADSL и VDSL могут передаваться совместно с сигналами существующей телефонной связи, такой, как PSTN (сети телефонии общего пользования) и ISDN (цифровая сеть интегрированного обслуживания). В иных случаях, телекоммуникационная линия служит только носителем xDSL сигнала совместно с постоянным током, питающим CPE от CO.

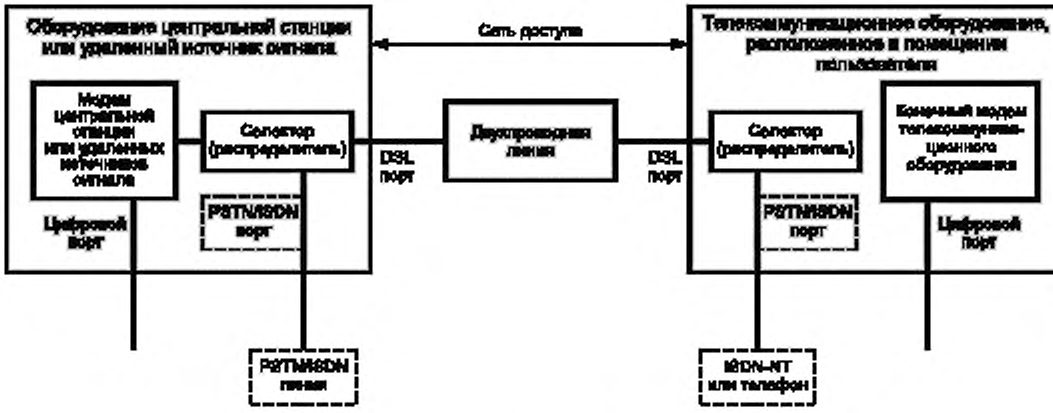

Рисунок А.1 — Типичная конфигурация xDSL системы

А.2 Общее описание

Сигнал xDSL представляет собой сигнал переменного тока с комплексной амплитудой и частотой, связанной с использованием специальных методов модуляции. Несмотря на то, что сигналы xDSL функционально являются коммутационными сигналами в широкополосном спектре частот, на осциллографе они представляются подобно «белому шуму», например, маленькое среднее значение или среднеквадратичное значение со случайными кратковременными выбросами (см. рисунок А.2).

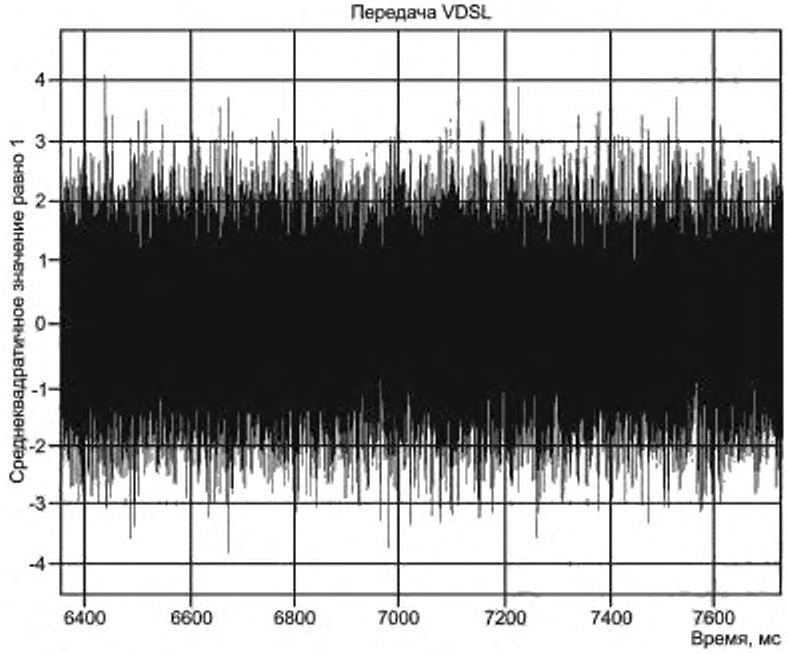

Рисунок А.2 — Зависимость типичного xDSL (VDSL) сигнала от времени

Амплитуда xDSL сигнала устанавливается согласно соответствующему функциональному стандарту при средней мощности сигнала на резистивной нагрузке в пределах установленного диапазона частот. Эта средняя мощность, в дБм (dBm), может быть выражена, как определенное среднеквадратическое значение напряжения, которое обычно составляет несколько вольт. Минимальное значение средней мощности — 20,4 дБм (dBm) на 100 Ом или 3,31 В r. m. s. в направлении сигнала к абоненту (от CO до CPE) и 12,5 дБм (dBm) на 100 Ом или 1,33 В r. m. s. в направлении сигнала от абонента (от CPE до CO) из всех сигналов xDSL имеет сигнал ADSL в комбинации с PSTN (ITU-T Recommendation G.992.1, Приложение A).

Максимальное значение напряжения может быть выше указанного и зависит от:

- отношения пикового значения сигнала к среднему значению (PAR) или коэффициента амплитуды (CF);
- распределения коэффициента амплитуды (CF);
- реального сопротивления оконечных выводов линии, которые не являются исключительно резистивными.

В приведенных ниже пунктах А.3 и А.4, дается пояснение, которое показывает, что:

- значение максимального напряжения ограничено, и
- чем выше значение максимального напряжения, тем ниже вероятность его возникновения.

А.3 Отношение пикового значения к среднему значению (PAR) и коэффициент амплитуды (CF)

Величина, обозначаемая символом PAR, — это отношение максимальной мгновенной мощности сигнала к среднему значению мощности сигнала. PAR указывает на возникновение пиковых значений, без детализации информации о сигнале.

Большое значение PAR указывает, что в составе сигнала имеет место, по крайней мере, одно пиковое значение большее, чем среднее значение мощности сигнала. Малое значение PAR, с другой стороны, указывает, что мощность сигнала меняется равномерно около средней величины без каких-либо больших отклонений.

Величина, обозначаемая CF, чаще, чем PAR используется в документах по стандартизации. Величина CF определяется, как квадратный корень от PAR (или половины PAR, когда значение выражено в дБ). На практике ADSL системы проектируются такими, чтобы значение CF находилось в пределах от 5 до 6. Вероятность появления пикового значения напряжения, превышающего конкретный предел, может быть оценено при использовании CF распределения. Зависимость представлена ниже:

$$V_{peak} = CF \cdot V_{r.m.s.}$$

Так как CF является стохастической (вероятностной) величиной в xDSL мультинесущей модуляции, эта же зависимость считается верной для пикового значения напряжения сигнала (оцениваемого за ограниченный период времени).

Для наихудшего типа сигнала, такого как сигнал ADSL, и предположения, что сигнал ADSL в направлениях к абоненту и от абонента является кумулятивным по линиям телекоммуникации, сигнал может теоретически превысить 27,8 V_{peak} при значении CF равном 6. Однако вероятность возникновения такого пикового значения напряжения очень низкая.

А.4 Распределение CF

На рисунке А.3 показано распределение CF для сигналов xDSL, использующих два различных метода модуляции, названных квадратурная амплитудная модуляция (QAM) и мультинесущая дискретная мультитональная модуляция (DMT). Распределение CF, изображенное на рисунке, основано на распределении Гаусса и показывает зависимость между вероятностью (значение по оси y), что сигнал xDSL имеет значение CF большее, чем значение x (значение по оси x). Моделирование было проведено для нерезистивной линии с конечным импедансом и показывает моделирование для 24, 256 и 4096 несущих или тонов.

График показывает, что при увеличении количества несущих в мультинесущей DMT системе, возможность появления сигнала с более высоким CF более вероятна. Однако различия между DMT и модуляцией с единичной несущей минимальны.

Например, вероятность, что значение напряжения сигнала xDSL превысит в 6 раз среднеквадратичное значение, приблизительно 10^{-6} для DMT (256 тонов).

Для меньшего количества несущих верхний предел не определен (например, для 24 несущих, график на рисунке А.3 дает завышенную оценку вероятности).

Рисунок А.4 показывает нижний предел временного интервала (в секундах), где CF больше, чем x. Взаимосвязь между графиками на рисунках А.3 и А.4 определяется посредством частоты опроса (дискретизации) символа, равного 4 кГц. Для варианта при 24 несущих нижний предел временного интервала намного ниже, чем временной интервал в действительности.

В целом, можно сделать заключение, что CF будет выше, в случае, если количество несущих увеличивается. Количество несущих может быть различным для каждого типа сигналов xDSL и фактических условий функционирования.

При определении пикового значения напряжения должна быть рассмотрена комбинация CF и среднеквадратичного значения напряжения, которое различается для каждого типа сигнала xDSL.

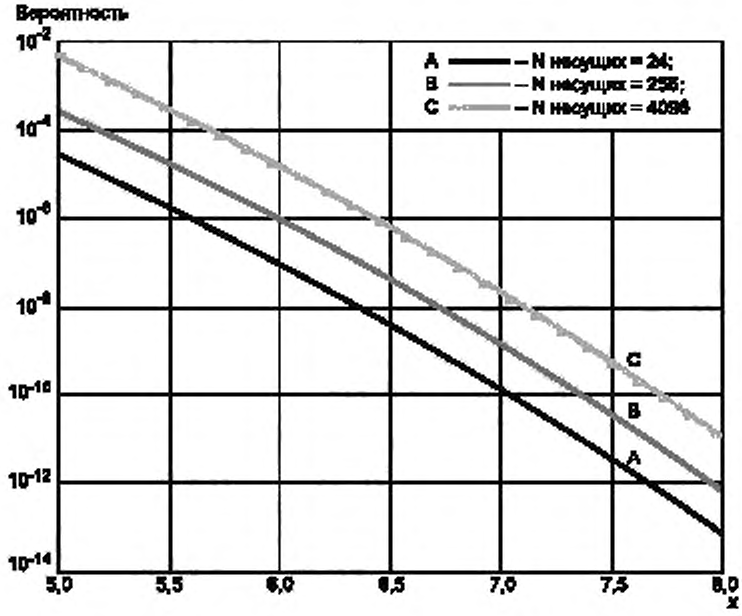

Рисунок А.3 — Вероятность символа с CF > x

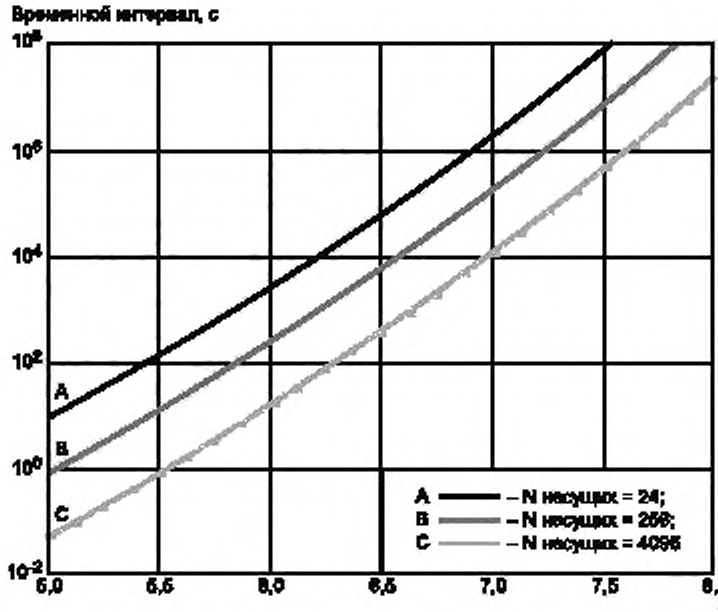

Рисунок А.4 — Интервал между поступлением символа при CF>x (DMT — символ с частотой равной 4 кГц)

Сигнал в направлении к абоненту и сигнал в направлении от абонента рассматривались раздельно. На практике они находятся в телекоммуникационных линиях одновременно, и сумма двух сигналов может привести в результате к более высокому пиковому напряжению. Например, если CF равно 6 с вероятностью возникновения 10^{-6} и учитывая, что оба сигнала xDSL независимы, вероятность пиковых значений сигнала в направлении к абоненту и в направлении от абонента добавляют когерентно 10^{-12}. Такие пиковые значения напряжений возникают в среднем временном интервале один раз в несколько лет.

В коротких линиях передачи, где нет большого линейного затухания, xDSL системы обеспечивают автоматическое снижение мощности передачи и ограничивают максимальную получаемую мощность приблизительно до 8 дБм (dBm). В этом случае мощность и следовательно напряжение в телекоммуникационной линии приводится к нижнему пределу. В результате снижается вероятность возникновения даже низкого уровня напряжения для отдельных сигналов xDSL и общего сигнала.

В длинных линиях передачи не используется автоматическое снижение мощности передачи, но совершенно очевидно, что полная мощность сигналов, передаваемых к абоненту и от абонента и, следовательно, пиковые значения напряжения сигналов xDSL не появляются одновременно и в одной и той же точке телекоммуникационной линии. В CO сигнал xDSL, передаваемый к абоненту, будет иметь большую амплитуду и будет комбинироваться с затухающим сигналом xDSL от абонента. Со стороны CPE наблюдается обратная ситуация. В данном случае пиковое значение напряжения только одного из сигналов xDSL будет существенным.

Таким образом можно сделать вывод, что появление высоких пиковых значений напряжений зависит от значения напряжения. Чем выше это значение, тем ниже вероятность его возникновения.

А.5 Импеданс линейных окончаний

Сигнал xDSL определяется его средней мощностью в дБм(dBm), на резистивной нагрузке в пределах установленной полосы частот.

Принимая в расчет значение CF, максимальное значение пикового напряжения, которое может появиться в телекоммуникационной линии, может быть определено с определенной вероятностью возникновения.

Однако в реальных телекоммуникационных системах импеданс двухпроводной линии и ее конечных подключений (выводов) к нагрузке не является чисто резистивным. Канал передачи имеет некоторое фазовое искажение, которое зашифровывает синхронизацию различных несущих. Результатом этого могут быть более высокие значения пиковых напряжений, но с очень малой вероятностью их возникновения.

А.6 Измерение параметров xDSL

Технический отчет TR 101 830-1 ETSI (Европейский институт стандартизации электросвязи) предоставляет описание и характеристики типов сигналов xDSL, так же как других сигналов в телекоммуникационных линиях. Для каждого типа сигнала установлена общая мощность сигнала и его максимальная амплитуда.

Метод измерения максимальной амплитуды, установленный в TR 10 830-1, следующий:

Максимальная амплитуда определяется как максимальное измеренное значение амплитуды напряжения непрерывно передаваемого сигнала, такого, что вероятность увеличения этой амплитуды меньше, чем 10^{-7}. Она должна быть измерена на резистивной нагрузке R в течение периода времени не менее 120 с.

Полоса пропускания B измерительного прибора должна быть установлена в спецификации для максимальной амплитуды испытываемого сигнала.

Время измерения, не менее 120 с, требуется для формирования максимальной амплитуды с вероятностью больше, чем $1 \times e^{-7}$ для всех известных типов сигналов DSL, за исключением DMT ADSL. DMT комбинация характеризуется почти Гауссовским распределением и низким уровнем символа и потребуется время измерения приблизительно 42 мин для формирования 10^7 символов, однако за 120 с измеряют около 90 % этих 10^{-7} сформированных пиковых значений.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60950-1:2013	IDT	ГОСТ IEC 60950-1—2011 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования»
IEC 60950-21:2002	IDT	ГОСТ IEC 60950-21—2012 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 21. Удаленное электропитание»
IEC 60950-22:2005	IDT	ГОСТ IEC 60950-22—2012 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 22. Оборудование, предназначенное для установки на открытом воздухе»
IEC 60950-23:2005	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

ETSI TR 101 830-1	Transmission and Multiplexing (TM); Spectral management on metallic access networks; Part 1: Definitions and signal library. (Obtainable free of charge from the following internetaddress: gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru Передача и Мультиплексирование (TM). Управление спектром по металлическим сетям доступа. Часть 1: Определения и библиотека сигналов. (Доступный сайт: gost.e-ecolog.ru)
ITU-T Recommendation G.992.1:	Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers Трансиверы (приемопередатчики) асимметричной цифровой линии пользователя (ADSL).

УДК 621.317.799:006.354 МКС 35.020 IDT

Ключевые слова: безопасность, оборудование информационных технологий, xDSL сигнал, телекоммуникационные системы xDSL, измерительные цепи, сеть, сетевые цепи, опасность

Редактор *М.В. Терехина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.09.2018. Подписано в печать 04.10.2018. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,24.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru