



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.998.2

Изменение 1
(12/2006)

СЕРИЯ G: СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ,
ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Цифровые участки и система цифровых линий –
Сети доступа

Соединение нескольких пар для передачи по
сети Ethernet

Изменение 1

Рекомендация МСЭ-Т G.998.2 (2005 г.) – Изменение 1

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ G
СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЧ-СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	
Общие положения	G.900–G.909
Параметры волоконно-оптических кабельных систем	G.910–G.919
Цифровые участки с иерархической скоростью передачи, основанной на скорости передачи 2048 кбит/с	G.920–G.929
Цифровые линейные системы передачи по кабелю с неиерархической скоростью передачи	G.930–G.939
Цифровые линейные системы, обеспечиваемые службами передачи данных с ЧРК	G.940–G.949
Цифровые линейные системы	G.950–G.959
Цифровые участки и цифровые системы передачи для абонентского доступа к ЦСИС	G.960–G.969
Волоконно-оптические подводные кабельные системы	G.970–G.979
Оптические линейные системы для местных сетей и сетей доступа	G.980–G.989
Сети доступа	G.990–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	G.7000–G.7999
АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТОВ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ	G.8000–G.8999
СЕТИ ДОСТУПА	G.9000–G.9999

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т G.998.2

Соединение нескольких пар для передачи по сети Ethernet

Изменение 1

Резюме

Данное изменение к Рекомендации G.998.2 касается дифференциальной задержки для суммирования линий ADSL2plus и линий VDSL2.

Источник

Изменение 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.998.2 (2005 г.) утверждено 14 декабря 2006 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2007

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

Соединение нескольких пар для передачи по сети Ethernet

Изменение 1

Добавить новый раздел 6.2.3:

6.2.3 Исключения к пункту 61.2.2.5

В соответствии с пунктом 61.2.2.5 IEEE 802.3-2005 требуется, чтобы PCS приема мог работать с задержкой $\max\text{DifferentialDelay}$ в 15 000 битовых интервалов между самой медленной линией (т. е. линией с самой низкой скоростью передачи данных по сети) и самой быстрой линией (т. е. линией с самой высокой скоростью передачи данных по сети) в группе связанных N-пар. Это позволяет работать при значениях размера фрагмента самой медленной линии (максимум 512 октетов), скорости самой быстрой линии (максимум $400/(N+3)$ Мбит/с) и отношении скоростей (самой быстрой к самой медленной скорости передачи данных по сети, максимум 4:1), близких к их максимально допустимым значениям, при условии обеспечения того, что PCS передачи:

$$(8 * \text{slowest_link_fragment_size}) * (\text{speed_ratio}) \leq 15\ 000$$

и в случае когда дрожание приемопередатчика значительно не влияет на дифференциальную задержку, с которой должен работать PCS приема. Малое дрожание приемопередатчика, в частности, достигается в приемопередатчиках по G.992.1 (SHDSL).

Однако в случае ADSL2plus и VDSL2 дрожание приемопередатчика вызывается, например, накоплением данных в буфере приемопередатчика в режиме приема либо передачи (дрожание 1 символа = 250 мкс), символом синхронизации (дрожание 1 символа = 250 мкс), а также FEC (дрожание октетов K_{FEC}). Дрожание передатчика дополнительно увеличивается из-за различий в приемопередатчиках связанной группы при задержке из-за чередования (дрожание в течение определенного числа мкс) и времени обработки (дрожание в течение определенного числа мкс).

Хотя Рекомендации G.992.3/5 и G.993.2 не содержат описание способов снижения различий задержки из-за чередования в линиях связанной группы до некоторого низкого значения, зависящего от неравномерности, в этих рекомендациях не определяются пределы дрожания приемопередатчика. Оставшееся дрожание приемопередатчика может быть оценено как дополнительная дифференциальная задержка (в битовых интервалах) в PCS приема до приблизительно:

$$(K_{\text{FEC}} * 8 / \text{slowest_link_net_data_rate} + 500\ \mu\text{s}) * \text{fastest_link_net_data_rate}$$

в зависимости от того, снижается ли дрожание приемопередатчика в режиме приема.

Если такая дифференциальная задержка подается в PCS приема, способный работать только с дифференциальной задержкой в 15 000 битовых интервалов, то скорость передачи данных по сети каждой линии связанной группы находится в пределах от 0 до 25 Мбит/с, в зависимости от того, какой выбор PCS передачи – максимального либо минимального размера фрагмента и отношения скорости, соответственно. Для того чтобы избежать подобных ограничений скорости передачи данных по сети линий ADSL2plus либо VDSL2, PCS приема должен быть способен работать с дополнительной дифференциальной задержкой, вносимой дрожанием приемопередатчика.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Например, для поддержания полной суммарной скорости передачи данных в 100 Мбит/с для связанной группы из двух пар при соотношении скоростей 4:1 PCS приема, возможно, потребуется работать с общей дифференциальной задержкой примерно в 65 000 битовых интервалов, в случае когда дрожание приемопередатчика в режиме приема не снижается.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи