

Спецификация структуры высокоскоростного последовательного интерфейса (HSSI)

Дата: 12 апреля 1993

Пересмотр 3.0

Предыдущий выпуск:

Пересмотр 2.11

16 марта 1990

Первый выпуск: октябрь 1989

Выпуск приложения #1: январь 1991

Copyright© 1989-1993 Cisco Systems, Inc. и T3plus Networking, Inc.

.notice

Cisco Systems, Incorporated и T3plus Networking, Incorporated не делают представления относительно, и не гарантирует ни одной информации в Спецификации, но предоставляет такой добросовестно и в меру ее знания и способности. Без ограничения всего упомянутого выше Cisco Systems и T3plus Networking не предоставляют каких-либо заверений или гарантий относительно пригодности к использованию с определенной целью, или относительно возможности нарушения информацией, содержащейся в спецификации, любого патента или иных прав любого лица. Получатель не может предъявлять претензии к Cisco Systems или T3plus Networking в том, что касается использования полученных сведений или продуктов.

Разрешение на воспроизведение и распространение этой спецификации предоставляется на условиях:

1. Имена Cisco Systems, Inc. и T3plus Networking, Inc. появляются как авторы,
2. копия этого уведомления появляется во всех копиях,
3. содержимое этого документа не изменено и не скорректировано.

Содержание данной документации не может быть изменено и скорректировано без формального разрешения в письменной форме Cisco Systems и T3plus Networking. Это предназначено, что этот документ будет служить Спецификацией высокоскоростного последовательного интерфейса и развиваться в промышленный стандарт. В связи с этим возможен пересмотр спецификации в будущем для дополнения требований и отражения изменяющихся национальных и международных стандартов. Cisco Systems и Сети T3plus оставляют за собой право изменить или модифицировать эту Спецификацию или оборудование, которого это касается в любое время без предупреждения и без ответственности.

Чтобы получать обновленные копии этой спецификации, рекомендуется узнать, включены ли вы в список рассылки спецификации HSSI либо в Cisco Systems, либо в T3plus Networking.

Соавторы

Джон Т. Коробейник
Старший разработчик оборудования
Корпорация Cisco Systems.
375 восточных Tasman Drive
Сан-Хосе, CA 95134
jchapman@cisco.com
TEL: (408) 526-7651 ФАКС: (408) 527-1709

Mitri Halabi
Старший разработчик оборудования
T3plus Networking, Inc.
2840 Tomas expressway San
Санта-Клара, CA 95051
mitri@t3plus.com
TEL: (408) 727-4545 ФАКСОВ: (408) 727-5151

Введение

Краткое изложение

Этот документ определяет интерфейс физического уровня, который существует между окончательным оборудованием (DTE), таким как высокоскоростные маршрутизаторы или подобные устройства передачи и обработки данных и DCE, например DS3 (44,736 Мбит/сек) или SONET STS-1 (51,84 Мбит/сек) DSU. Дальнейшие расширения к этой спецификации могут включать поддержку скоростей до STS-3 SONET (155.52 Мбит/с).

Этот документ является спецификацией, совместимой со Спецификацией проекта HSSI, записанной Джоном Т. Коробейник и Mitri Halabi, Пересмотр 2.11, датировались 16 марта 1990 и Выпуск приложения #1, датированный 23 января 1991.

HSSI в настоящее время ратифицируется американскими стандартами Intitute. Спецификация физического уровня будет EIA/TIA-613, и спецификация электрического уровня будет EIA/TIA-612. Эти спецификации должны стать доступными в середине 1993. Нотация была включена здесь, где существуют известные различия между этими двумя спецификациями.

Структура документа

- Этот раздел, [Введение](#), представляет HSSI и относится его к другим спецификациям.
- Следующий раздел, [Термины и определения](#), предоставляет определения, используемые в документе.
- Третий раздел, [Электрическая спецификация](#), определяет электрические спецификации, включая сигнальные названия, определения, характеристики, операцию и синхронизацию.
- Разделите четыре, [Физическая спецификация](#), описывает физические свойства включая типы разъема, типы кабеля и назначения контакта.
- Приложение А, [Диаграммы синхронизации](#), графически относится отношения

синхронизации.

- Приложение В, [Соглашения о дифференциальных каналах](#), графически определяет условные обозначения полярности.
- Приложение С, [Помехоустойчивость](#), имеет подробный анализ помехоустойчивости ECL.

Сравнение с существующими стандартами

Касательно серий стандартов ANSI/EIA, EIA-232-D, EIA-422-A, EIA-423- A, EIA-449 и EIA-530 данная спецификация отличается следующим:

- поддерживает скорость последовательной передачи двоичных данных до 52 Мбит/сек
- уровни передачи эмиттерно-связанной логики (ECL) использования
- позволяет наличие промежутков, т. е. дискретность тактовых сигналов
- использует упрощенный протокол управляющих сигналов
- использует более подробный протокол сигнала кольцевой проверки
- используется другой разъем

Термины и определения

Данная спецификация основана на следующих определениях:

Аналоговая петля

Loopback в любом направлении, которое привязано к стороне линии части оборудования DCE.

Утверждение

В то время как (-сторона) того же сигнала будет в потенциальном Издании, (+side) данного сигнала будет в потенциальном Vol Ссылка: раздел [Электрической спецификации](#) и [Приложение В: раздел Соглашений о дифференциальных каналах](#)).

Отмена утверждения

Положительная сторона данного сигнала будет с потенциалом Vol, а отрицательная - с потенциалом Vol.

Data Communications Channel

Средства связи и промежуточное оборудование, используемое для передачи данных между коммуникационным оборудованием. В этой спецификации Data Communications Channel, как предполагается, является полным дуплексом.

DCE: Data Communications Equipment

Устройства и соединения в сети передачи данных, которые служат для соединения канала передачи данных с конечным устройством (DTE). Оно используется при описании CSU/DSU.

Цифровая петля

Loopback в любом направлении, которое привязано к порту DTE части оборудования DCE.

DS3: Уровень 3 цифрового сигнала

Также известный как T3. Эквивалентный в пропускной способности к 28 T1? s.

Скорость равна 44,736 мбит/с. DSU: Сервис передачи данных. Предоставляет DTE с доступом к средствам цифровой связи.

DTE: терминальное оборудование пользователя

Часть станции данных, служащая как источник данных, как назначение данных или как и то, и другое, и которая в соответствии с протоколами предоставляет функцию

управления передачей данных. Это будет использовано для описания маршрутизатора или аналогичного устройства.

Содержащие разрывы часы

Поток синхронизации в номинальной скорости передачи данных, которая может пропускать тактовые импульсы в произвольных интервалах для произвольных длин времени.

OC-N

Оптический сигнал, получающийся в результате оптического преобразования сигнала STS-N.

SONET: синхронная оптоволоконная сеть связи

Стандарт ANSI/CCITT для стандартизации использования систем оптической связи.

STS-N: Уровень n синхронного транспортного сигнала, где n = 1,3,9,12,18,24,36,48

STS-1 – базовый сигнал логического модуля для SONET со скоростью 51,84 Мбит/сек.

Сигналы STS-N получаются путем чередования N сигналов STS-1 со скоростью $N \times 51.84$ Мбит/сек.

Электрическая спецификация

Определения сигналов

RT: время получения от DCE

RT - это импульсные часы с максимальной скоростью передачи 52 МБ/с, которые предоставляют информацию о времени элементу-получателю сигнала для RD.

RD: получите данные от DCE

Сигналы данных, генерируемые DCE в ответ на линейные сигналы канала приема данных, полученные от удаленной станции сбора и обработки данных, передаются по этой цепи в DTE. RD синхронизирован с RT.

ST: передайте синхронизацию от DCE

ST - это импульсные часы с максимальной скоростью передачи 52 МБ/с, которые передают DTE сведения о синхронизации для сигнального элемента.

TT: контроль времени на терминале к DCE

TT сообщает DCE сведения синхронизации передачи сигнала. TT является ST-сигналом, возвращенным DCE от DTE. Телетайп должен быть записан в буфер только терминалом и не должен управляться другими сигналами.

SD: передайте данные к DCE

Сигналы данных, созданные DTE, которые должны быть переданы по каналу данных приемному концу станции обработки данных. SD синхронизирован с TT.

TA: терминальное оборудование пользователя, Доступное DCE

Терминальный адаптер обеспечивается на DTE, вне зависимости от адаптера связи, когда DTE может отправлять и получать данные с/на DCE. Допустимая передача данных не должна начинаться, до SA также утверждался DCE. Если Data Communications Channel потребует шаблона данных поддержки активности, когда DTE будет разъединен, то DCE должен предоставить этот образец, в то время как TA отменен утверждение.

CA: Data Communications Equipment, Доступный от DCE

Когда DCE будет подготовлен и передать и получить данные к и от DTE, CA будет утверждаться DCE, независимо от TA. Это указывает, что DCE получило допустимый канал передачи данных. Передача данных не должна начинаться, пока TA также не утверждался DTE.

Учитывая, что Data Communications Channel не допустим, пока и TA и CA не утверждается, тогда это может быть хорошая практика реализации для пропуска входящего потока данных и с TA и с CA и на DTE и DCE.

Это должно также быть распознано, что, когда CA отменен утверждение DCE, DCE находится в неизвестном состоянии, и что ST и часы RT могут отсутствовать и не могут быть рассмотрены DTE как допустимые.

LA: Петлевой канал к DCE

LB: Петлевой канал В к DCE

LA и LB, как утверждает DTE, заставляют DCE и его связанный Data Communications Channel предоставлять один из трех диагностических режимов обратной связи. В частности, LB = 0, LA = 0: никакая возвратная петля LB = 1, LA = 1: локальная возвратная петля DTE LB = 0, LA = 1: возвратная петля LB локальной линии = 1, LA = 0: удаленная кольцевая проверка линии

1 представляет утверждение, и 0 представляет отмену утверждения. Все loopback являются полезными нагрузками в петле. Поэтому, если поток данных HSSI мультиплексирован на только части Data Communications Channel, то, как минимум, только та часть Data Communications Channel должна быть loopbacked.

Локальный DTE (? цифровой?) loopback происходит в порту DTE DCE и используется для тестирования ссылки между DTE и DCE. Локальная линия (? аналог?) loopback происходит в порту стороны линии DCE и используется для тестирования функциональных возможностей DCE. Удаленная линия (? аналог?) loopback происходит в линейном порту удаленного DCE и используется для тестирования функциональности Data Communications Channel. Эти три петли инициализируются в следующем порядке. Удаленный DCE тестируется удаленной выдачей команд на его локальные возвратные петли. Обратите внимание на то, что LA и LB являются непосредственными расширенными версиями LL сигналов EIA (Локальная возвратная петля) и RL (Удаленный Loopback).

Локальное оборудование передачи данных по-прежнему добавляет CA во всех трех режимах возвратной петли. Если локальный DCE неспособен поддержать определенный режим обратной связи, то он может выбрать отменять утверждение CA, в то время как LA или LB утверждаются DTE, удаленный DCE отменит утверждение CA, когда удаленный loopback будет в действительности. Если удаленный DCE может обнаружить локальную возвратную петлю в локальном DCE, то удаленный DCE отменит утверждение свой CA; когда будет локальная возвратная петля в локальном DCE, иначе удаленный DCE будет утверждать свой CA.

DCE выполняет возвратную петлю только по отношению к терминальному оборудованию DTE. Получение данных из канала передачи данных игнорируется. Передайте данные к Data Communications Channel, заполнено любым DTE управления? s передают поток данных, или с шаблоном данных поддержки активности, в зависимости от Data Communications Channel? s определенные требования.

Для обозначения режима возвратной петли на DCE не предусмотрен специальный сигнал статуса оборудования. DTE ждет соответствующего периода времени после утверждения LA и LB прежде, чем предположить, что loopback допустим. Необходимое количество времени зависит от приложения и не указывается в данной спецификации.

Режим замыкания "на себя" применяется и к сигналам передачи данных, и к сигналам синхронизации. Поэтому на канале DTE -DCE один и тот же сигнал синхронизации может проходить по каналу два раза: сначала как ST, затем как TT и, наконец, как RT.

LC: Петлевой канал C от DCE

LC является дополнительным сигналом запроса обратной связи от DCE до DTE, чтобы запросить, чтобы DTE предоставил путь обратной связи DCE. Более в частности DTE установил бы $TT=RT$ и $SD=RD$. ST не использовали бы и нельзя было положиться как действующий источник синхронизации при этих обстоятельствах.

Это разрешит диагностике управления сетью DCE/DSU проверить интерфейс DCE/DTE независимо от DTE. Это следует из основных принципов HSSI, что и DCE и DTE являются интеллектуальными независимыми одноранговыми узлами, и что DCE способен поддерживать и нести ответственность за поддержание своего собственного канала передачи данных.

Если и DTE и DCE утверждали запросы обратной связи, DTE дадут предпочтение.

Обратите внимание на то, что LC является дополнительным и не был включен в Стандарт ANSI.

TM: тестовый режим от DCE

Тестовый режим утверждается DCE, когда это находится в тестовом режиме, вызванном или локальными или удаленными loopback. Этот сигнал является дополнительным. TM был добавлен ANSI и не был частью исходной Спецификации HSSI.

SG: Земля логических сигналов

SG является подключением к заземлению в обоих концах. SG обеспечивает сохранение уровня сигнала передачи в пределах диапазона синфазных входных сигналов приемников.

SH: направление защиты

Экран защищает кабель от радиопомех и не предназначен для переноса обратного тока сигнала. Экран связан с заземлением на корпус DTE непосредственно и может выбрать одну из двух опций в заземлении на корпус DCE.

Первая возможность – соединить экран непосредственно с контактом заземления коммутационной аппаратуры.

Вторая опция должна подключить экран с заземлением шасси DCE через параллельное соединение 470 Ом, +/-10%, 1/2 wattresistor, 0.1 мкФ, +/-10%, 50 вольт, твердотельный керамический конденсатор и 0.01 мкФ, +/-10%, 50 вольт, твердотельный керамический конденсатор.

Сеть R-C-C должна находиться на минимальном расстоянии от места соединения экрана и шасси. Поскольку экран завершен непосредственно к DTE и шасси DCE, экрану не дают назначение контакта в разъёме. Непрерывность экрана между связанными кабелями

поддерживается корпусом разъема.

На практике первый вариант обычно используется.

Электрические характеристики

Все сигналы балансируют, дифференцированно ведут и получают на стандартных уровнях ECL. Отрицательное напряжение питания ECL – VEE, может быть либо -5,2 В постоянного тока +/- 10% , либо -5,0 В постоянного тока +/- 10% на каждом конце. Время нарастания и время спада измеряются от 20% до 80% порогового уровня. Электрические характеристики Передающего устройства HSSI и получателя даны в Таблице принимающего устройства HSSI и Таблице передающего устройства HSSI, оба из которых представлены ниже.

В дополнение к 10КН электрические характеристики ECL, перечисленные в этой спецификации, взаимодействии с 100К ECL, также возможны и будут обеспечены в спецификации ANSI.

Операция безотказности

Если интерфейсный кабель не присутствует, дифференциальные приемники ECL должны принять заданное состояние. Для гарантии этого необходимо при использовании 10H115 или 10H116 добавить 1.5 кОма, 1%, нагрузочный резистор к (-сторона) получателя, и 1.5 кОмов, 1%, согласующего резистора к (+side) получателя.

Это позволяет надлежащим 150 минимумам мВа быть разработанными через эти 110 резисторов и создаст продольную нагрузку 750 Ом. Состояние интерфейсного сигнала по умолчанию - deasserted.

Необязательно для использования внешних сопротивлений при использовании 10H125, так как это имеет повторяющуюся внутреннюю ошибку сети, которая вызовет выходные данные низко, сообщают, когда вводы оставляют, плавая.

Размыкание или замыкание выводов в любой комбинации не должно приводить к повреждениям интерфейса.

Синхронизация

Синхронизация источника определяется как сигналы синхронизации, генерируемые на передатчике. Целевая синхронизация определена как инцидент синхронизирующих сигналов в получателе. Длительность импульса измеряется на 50-процентном уровне максимальной амплитуды импульса. Ведущий край импульса синхронизации должен быть определен как граница между неподтверждением и подтверждением. Задний край тактового импульса будет определен как граница между подачей и снятием сигнала.

Ссылку HSSI, из спецификации и точки зрения реализации, нужно рассмотреть как триггер ECL к триггерной ссылке. Поскольку данные оставляют Порт HSSI, они должны быть повторно хронометрированы из триггера ECL и непосредственно в драйвер линии. В получателе, однажды прохождение через линейный приемник, данные должны сразу снова быть повторно хронометрированы в триггер ECL. Управляющие сигнал не требуют использования триггера.

RT, TT и ST- минимальное положительное значение длительности импульса источника синхронизации должно составлять 7,7 нс. Это позволяет установить допустимое отклонение рабочего цикла источника в размере +/- 10%. Данное значение получено из:

- $$10\% = \frac{(9.61\text{ns} - 7.7\text{ns})}{19.23\text{ns}} \times 100\%$$

где:

- $$19.23 \text{ ns} = 1 / (52 \text{ Mbps})$$

$$9.61 \text{ ns} = 19.23 \text{ ns} * 1/2 \text{ cycle}$$

Данные изменятся на его новое состояние в +/-3 нс переднего фронта импульса синхронизации источника.

Минимальная ширина положительного целевого импульса синхронизации RT, TT, и ST должно быть 6,7 нс. Данные изменятся на его новое состояние в +/-5 нс переднего фронта целевого синхронизирующего импульса. Эти числовые значения разрешают передачу элементов искажений с искажением в 1,0 нс ширины импульса и 2,0 нс тактового сигнала по отношению к расфазировке данных. Это оставляет 1,7 нс для настройки приемника.

На заднем фронте импульса данные будут считаться действительными. Таким образом, передатчики выполняют синхронизацию исходящих данных на переднем краю, а приемники выполняют синхронизацию входящих данных на заднем краю. Это обеспечивает приемлемый уровень рассинхронизации данных.

Задержка от порта ST до порта TT в DTE должна составить меньше чем 50 нс. DCE должен быть в состоянии терпеть задержку по крайней мере 200 нс между ее портом ST и ее портом TT. Это обеспечивает задержку на 150 нс 15 метров кабеля (задержка приема-передачи)

Для упрощения различных реализаций мультиплексора DCE бита/байта/кадра RT и ST могут быть разорваны, чтобы позволить удаление импульсов кадрирования и позволить ограничение полосы пропускания HSSI.

Максимальный интервал расхождения не задан. Когда и TA и CA будет утверждаться, Однако ST источников синхронизации и RT, как ожидают, будут обычно непрерывны. Интервал между паузами измерен как период времени между двумя последовательными фронтами синхроимпульса того же наклона.

Немедленная скорость передачи данных не должна превышать 52 Мб/с.

Определения достоверных данных – приложение, зависящее и не подлежащее этой спецификации. Это совпадает с тем, что HSSI является спецификацией уровня 1, и поэтому не владеет информацией о достоверности данных.

CA и TA является асинхронным друг из друга. По утверждению CA сигналы ST, RT и RD не будут считаться допустимыми в течение по крайней мере 40 нсек. При подтверждении TA сигналы TT и SD не будут считаться допустимыми в течение по крайней мере 40 нсек. Это необходимо для предоставления приёмной стороне достаточного времени для установления соединения.

Не следует отказываться от TA, пока не выдан по крайней мере один тактовый импульс после передачи последнего достоверного бита данных на SD. Это не относится к CA, т. к. данные прозрачны для DCE.

Физическая спецификация

Кабель, соединяющий DCE и DTE, состоит из 25 полностью экранированных (фольгой или оплеткой) витых пар. Оба кабельных разъема – штырьковые. DTE и DCE оснащены разъемами-гнездами. Размерности даны в ноги (фут) и метры (м).

Обратите внимание на то, что невзирая на то, что кабель HSSI использует тот же разъём в качестве спецификации SCSI-2, импедансы кабеля HSSI и кабелей SCSI-2 являются другими. Кабели SCSI-2 могут быть всего 70 Ом, тогда как кабели HSSI заданы в 110 Ом. В результате кабели, сделанные к спецификациям SCSI-2, могут не работать правильно с HSSI. Несовместимости будут более очевидными с более длинными длинами кабелей.

Кабель полностью описан в Таблице электрических характеристик кабеля HSSI, Таблице физических характеристик кабеля HSSI и Схеме расположения выводов разъема HSSI, все из которых представлены ниже.

Приложение А: Диаграммы синхронизации

Приложение Б: Соглашения о дифференциальных каналах

Приложение В: Помехоустойчивость

Это добавление вычисляет помехозащищённость этого интерфейса. Стандартное значение помехозащищённости (150 мВ) для 10КН ECL неприменимо, т. к. дифференциальные входы не используют внутренние ECL bias V_{bb} .

Запасы помехоустойчивости в стандартном режиме (NMcm) и в дифференциальном режиме (NMdiff) для дифференциальных приёмников линии 10H115 и 10H116 таковы:

-

$$\begin{aligned} \text{NMcm+} &= V_{\text{cm_max}} - V_{\text{oh_max}} \\ &= -0.50 \text{ Vdc} - (-0.81 \text{ Vdc}) \\ &= 310 \text{ mVdc} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NMcm-} &= V_{\text{ol_min}} - V_{\text{cm_min}} \\ &= -1.95 \text{ Vdc} - (-2.85 \text{ Vdc}) \\ &= 900 \text{ mVdc} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NMdiff} &= V_{\text{od_min}} * \text{length} \\ &\quad * \text{attenuation/length} \\ &\quad - V_{\text{id_min}} \end{aligned}$$

$$= 590 \text{ mv}$$

$$/[10^{((50 \text{ ft} * .085 \text{ dB/ft})/20)}]$$

$$= 150 \text{ mv}$$

$$= 361 \text{ mv}$$

in dB:

$$= 20 \log [(361+150)/150]$$

$$= 10.6 \text{ dB}$$

Напряжения в 25 градусах Цельсия. Значение V_{cm_max} было выбрано на 100 мВ ниже предела насыщения $V_{ih} = -0.4$ вольт.

Дифференциальный приемник 10Н125 получает +5 В питания и может выдержать большее положительное напряжение на входе. Запас помехоустойчивости для 10Н125 составляет:

-

$$NM_{cm+} = V_{cm_max} - V_{oh_max}$$

$$= 1.19 \text{ Vdc} - (-0.81 \text{ Vdc})$$

$$= 2000 \text{ mVdc}$$

NM_{cm} -и NM_{diff} являются тем же для всех частей. Чтобы разрешить использование всех приемников, синфазный шум в приемнике в наихудшем случае должен быть ограничен 310 mVdc.

Интерпретируйте диапазон в обычном режиме, V_{cm_max} к V_{cm_min} , как максимальный диапазон абсолютных напряжений, которые могут быть применены к получателю? с ввод, независимый от прикладного дифференциального напряжения. Диапазон напряжения сигнала, от V_{oh_max} до V_{ol_min} , является максимальным диапазоном абсолютных напряжений, создаваемых передатчиком. Разница между этими двумя диапазонами заключается в запасах помехоустойчивости в нормальном режиме. Сигналы NM_{cm+} и NM_{cm-} с NM_{cm+} имеют максимальную амплитуду аддитивных помех синфазного сигнала, а NM_{cm-} – максимальную амплитуду субтрактивных помех синфазного сигнала.

В случае с заземлением из витой пары длиной 50 футов (15 м) значение тока в контуре заземления, необходимое для использования запаса помехоустойчивости в стандартном режиме составляет:

-

$$I_{ground} = NM_{cm+}$$

$$/ (\text{cable_resistance}/5 \text{ pairs})$$

$$= (310 \text{ mVdc})$$

$$/ (70 \text{ mohms/foot}$$

$$\times 50 \text{ feet} / 10 \text{ wires})$$

= 0.9 amps dc

Такое потребление тока не должно иметь место в нормальных условиях работы.

Шум помех общего вида будет иметь пренебрежимо малое воздействие на границе дифференциального шума, V_{df_app} . Скорее на V_{df_app} могут повлиять помехи, вносимые одной из сторон шины электропитания передатчика. В то время как ECL Ви имеет PSRR на заказе 38 дБ, V_{cc} ECL имеет соотношение отклонения источника питания (PSRR) 0 дБ. Поэтому для сокращения дифференциальных помех V_{cc} заземляется, а V_{ee} подключается к минусу блока питания.