

Agilent Tech 37717C (37718A) PDH/SDH/ATM **Модульный тестер цифровых систем передачи данных**



Введение

Эта техническая спецификация относится к анализаторам эффективности связи 37717C и 37718A (и их опциям). Эти модульные переносные приборы поддерживают оптические и электрические интерфейсы для PDH, SDH, ATM, джиттера и приложений для ЛВС (LAN) от 64 kb/s до 2,4 Gb/s (STM-16).

Выберите мощный анализатор 37717C или 37718A с большим цветным дисплеем для обширного диапазона измерений PDH, SDH, селлового слоя ATM, ATM услуг и джиттера. Или, если нет необходимости в сервисном тестировании услуг ATM и цветном дисплее, или приоритетна стоимость, выберите анализатор 37717B для тестирования только PDH, SDH, селлового слоя ATM и джиттера.

Каждый анализатор имеет специализированные слоты для оптического интерфейса и модуля принтер/удаленное управление, плюс до восьми слотов для модулей других интерфейсов и измерений. Просто добавьте соответствующий тестовый и интерфейсный модули к любому анализатору при изменении ваших потребностей. Возможно конфигурировать анализатор с одновременным наличием PDH, SDH, ATM и джиттера, или только PDH, только SDH, только ATM или любая комбинация.

Имеется возможность фрейминга заголовков PDH/SDH, тестирование четности и тревог, также как и тестирование допуска смещения частоты, измерение частоты и измерение оптической мощности. Вы можете расширять возможности тестирования, добавляя генерацию последовательностей указателей, доступ к заголовку и манипуляция, сквозной режим.

Другие модули обеспечивают структурированные возможности PDH, покрывающие тестирование FAS в рабочем режиме и тестирование по ITU-T M.2100/M.2110/M.2120 до 140 Mb/s со всесторонним анализом по ITU-T G.821 и G.826.

Кроме того, Вы можете добавлять возможность тестирования SDH с электрическими интерфейсами. Для тестирования приема и передачи коротких, средних и длинных оптических систем передачи, Вы имеете выбор оптических модулей 1310 и/или 1550 nm STM-1/4/16. Вы можете также добавлять SDH (линейный) и PDH (базовую) генерацию и измерения джиттера, что особенно важно при инсталляции оборудования.

Анализатор 37717C с цветным дисплеем и опциональным графическим принтером

Поддерживаемые тестовые/интерфейсные/периферийные модули:

- Тестирование сервисного слоя ATM с / без местной связывающей локальной сети
- Генерация селлового слоя ATM и измерения по стандартам ETSI (E1/E3/E4/STM-1)
- Измерения STM-1 и STM-4
- Оптические интерфейсы STM-1 и STM-4 (1310 и 1550 nm)
- PDH NRZ интерфейсы
- STM-1 и STM-4 NRZ интерфейсы
- PDH и SDH Tx и Rx
- Размноженные выходы PDH
- Тестирование PDH (от 64 kb/s до 140 Mb/s)
- Внешние интерфейсы принтер/удаленное управление
- Графический 80-колоночный принтер

Анализатор 37718А с цветным дисплеем и опциональным графическим принтером

Поддерживаемые тестовые/интерфейсные/периферийные модули:

- Тестирование сервисного слоя ATM с / без местной связывающей локальной сети
- Генерация селлового слоя ATM и измерения по стандартам ETSI (E1/E3/E4/STM-1)
- Измерения STM-1, STM-4 и STM-16
- Оптические интерфейсы STM-1, STM-4 и STM-16 (1310 и 1550 nm)
- PDH NRZ интерфейсы
- STM-1, STM-4 и STM-16 NRZ интерфейсы
- PDH и SDH Tx и Rx
- Размноженные выходы PDH
- Тестирование PDH (от 64 kb/s до 140 Mb/s)
- Внешние интерфейсы принтер/удаленное управление
- Графический 80-колоночный принтер

Общие сведения

Индикаторы статуса.

Анализатор 37717С или 37718А:

<ul style="list-style-type: none">• SIGNAL LOSS• PATTERN LOSS• ERRORS		
<ul style="list-style-type: none">• AIS PDH• FRAME LOSS• M/F RAME LOSS• REMOTE ALARM/FERF• REMOTE M/F RAME ALARM		
<ul style="list-style-type: none">• JITTER UNLOCK• JITTER HITS		
<ul style="list-style-type: none">• FRAME LOSS SDH• LOSS OF POINTER• MS AIS• PATH AIS• CLOCK LOSS• MS FERF• PATH FERF• TU PATH AIS• TU PATH FERF• POINTER ADJUST		
<ul style="list-style-type: none">• VP ALARM ATM• VC ALARM• LOSS OF CELL SYNC• SELECTED CELL NOT RX		
<ul style="list-style-type: none">• HISTORY		
<table border="1"><tr><td>SHOW HISTORY</td><td>RESET HISTORY</td></tr></table>	SHOW HISTORY	RESET HISTORY
SHOW HISTORY	RESET HISTORY	

Яркие светодиоды передней панели дают мгновенную индикацию тревог и событий, случающихся в вашей сети. Клавиша хронологии (HISTORY) позволяет Вам смотреть предыдущие тревоги и события.

Печать экрана

Печать экрана прибора полной ширины на принтер осуществляется нажатием клавиши 37717С или 37718А.

Режим "Сканирования проблем"

Используйте режим "Сканирования проблем" для просмотра тревог и отображения ненулевого счета ошибок большими символами.

Сохраненные графики измерений

Результаты измерений представляются в графической форме. Результаты измерений с временем и датой, основанные на случившихся событиях, сохраняются прибором с разрешением 1 секунда. Также возможно текстовое резюме результатов. Графические дисплеи могут выводиться на принтер.

Параметрическое тестирование

Измерение оптической мощности (требует опции оптических интерфейсов USN/UKT)

Дают возможность избежать дополнительных оптических измерителей мощности!

Смещение частоты

Тестируется возможность сетевого оборудования надежно восстанавливать синхронизацию, путем изменения скорости синхронизации сгенерированных данных и проверки появления ошибок передачи. Смещение производится относительно внутренней, внешней MTS или восстановленной синхронизации.

Измерение частоты

Измерение тактовой частоты и величину смещения от стандартной скорости ITU-T. Измерение может проводиться в рабочем режиме и в режиме тестирования. Измерение частоты может быть сделано на любых интерфейсах (и PDH и SDH).

Особенности PDH

Режим "Сканирование тревог"

Автоматический просмотр сетевой иерархии PDH

внутри структуры сигнала SDH для поиска тревог нажатием клавиши. Режим "Сканирования тревог" показывает состояние всех 85 тревог в структурированном сигнале 140 Mb/s.

N x 64 kb/s

Легкая проверка цифровых путей 64 kb/s или N x 64 kb/s (по ITU-T G. 704: от 1 до 31 непрерывных или состоящий из нескольких несмежных участков временных интервалов).

Мониторинг битов сигнализации

Немедленное определение состояния битов сигнализации ABCD во всех 30 временных интервалах.

Особенности SDH

Одновременный просмотр Tx, Rx, результатов и графиков на большом дисплее анализатора 37717C или 37718A.

Доступ к заголовку

Просмотр секции и пути байтов заголовка полученного сигнала STM-1/STM-4/ STM-16.

Побитовый доступ к байтам переданной секции и пути заголовка.

Последовательности заголовков

Переписывание статических значений в одиночном канале заголовка с одиночной или повторяемой последовательностью определяемых пользователем значений.

Обнаружение проблем неустойчивости путем захвата выбранной секции и пути каналов заголовка. После ручного или запрограммированного управляющего сигнала значения захваченных байтов отображаются вместе с числом фреймов.

Измерение BER заголовка

Выполняется измерение BER на выбранной секции или канале пути. Отображается счет ошибок, коэффициент ошибок, секунды свободные от ошибок и % секунд свободных от ошибок.

Корректировки и анализ указателя

Осуществляются положительные и отрицательные корректировки с добавленными и отмененными указателями согласно ITU-T G. 783 плюс тестовые последовательности указателей 87:3, просмотр значений указателя AU и TU и положительные и отрицательные корректировки AU и TU. Эквивалентное смещение частоты VC-4 вычисляется из количества, частоты и полярности движений указателя AU.

Граф расположения указателя

Определяется состояние синхронизации вашей сети путем мониторинга полученных значений указателя за определенное время. Проверка проблем вандера или чрезмерных движений указателя.

PDH изъятие/вставка

Для изъятия / вставки 34/140 Mb/s используются Tx/Rx порты на структурированном модуле PDH, для изъятия / вставки 2 Mb/s используются 2 Mb/s mux/demux порты на структурированном модуле PDH в/из сигнала STM-1/ STM-4/STM-16.

DCC изъятие/вставка

Изъятие или вставка RSON и MSON DCC каналов осуществляется через соединитель RS-449 SDH модуля.

Сквозной режим

Используйте сквозной режим STM-1e, STM-1o,

STM-4o и STM-16o (с соответствующими модулями) для текущего контроля в рабочем режиме, когда не доступны защищенные точки мониторинга.

Особенности АТМ

Для получения быстрых данных о качестве сервиса АТМ сети измените диапазон потока селлов.

Одиночный виртуальный канал АТМ (VC) устанавливается как приоритетный тестовый сигнал. Оставшийся диапазон затем заполняется фоновыми VC и неактивными или не назначенными селлами.

Установите содержание селла согласно тестовой структуре ITU-T 0.191 для измерений эффективности селла (eg, потери селла, задержки, ложные вставки или ошибки), PRBS или определяемой пользователем структуры.

Просмотр каналов.

Просмотр и идентификация VPI/VC1 в каналах (до 1023) с отображением процентных уровней селла для всех найденных VC; фильтр дисплеев VPI, тип AAL и тревоги АТМ, отображаемые против каждого VC.

Задержка селлов.

Графическое отображение для 1-точечной и 2-точечной вариации задержки селлов (ITU-T 1.356) и несоответствующего счета селлов.

Мониторинг ААL.

(AAL -1, AAL-3/4, AAL-5)

Счет / отношение SAR-PDU, ошибки CRC, ошибки последовательности, счет потерянных селлов, прерванные PDU и ошибки длины.

История уровня VC.

Графическое отображение максимального среднего и минимального уровня селлов выбранного VC для коротких или расширенных периодов (до месяца).

Работа в локальной сети

Интерфейсы локальных сетей на основе протоколов Ethernet и Token Ring; "перебросочное" тестирование для счета потерянных пакетов; задержка полного пути туда и обратно при различных условиях нагрузки. Проверка трансфера файла и времени трансфера.

После инсталляции местной локальной сети поверх служб глобальной сети и перед сдачей заказчику, Вы должны быть уверены, что обслуживание выполняется правильно. При использовании протоколов IP и Novell IPX, Вы можете легко проверять время ожидания (задержки) и связность в таких инсталляциях.

Особенности джиттера

Просмотр джиттера Tx, установки джиттера Rx, результаты джиттера и графы джиттера одновременно на большом дисплее анализатора 37717C или 37718A.

Измеряется количество выходного джиттера, присутствующего и PDH и на SDH электрических и SDH оптических интерфейсах со внутренними фильтрами по ITU-T 0.171.

Допуск джиттера

Используйте автоматический тест допуска джиттера для проверки границ устойчивой работы се-

тевого оборудования по отношению к маскам джиттера ITU-T G. 823 (PDH) и G. 958 (SDH).

Измерения вандера

Просмотр текущих измерений в графическом или текстовом формате на дисплее результатов. Обеспечивается три +ve и -ve скользящих графа, каждый показывает $\pm 1UI$, $\pm 16UI$ и $\pm 256UI$.

Качение (сви́п) джиттера

Качение масок джиттера ITU-T G. 823 (PDH) и G. 958 (SDH) позволяет быстро проверить проблемы с допуском джиттера. Просмотр прогресса качения джиттера на дисплее анализатора.

Частотная ячейка

Или же, воспроизведите и исследуйте далее эти же проблемы джиттера, генерируя определенную амплитуду джиттера в частотной ячейке.

Дисплей анализатора показывает сгенерированное значение джиттера относительно маски ITU-T. *Обратите внимание: Графическое отображение джиттера относительно маски ITU-T не доступно на анализаторе HP 37717B.*

Особенности распределенного сетевого анализатора (DNA)

Использование программного обеспечения DNA E4540A дает возможность замечать неуловимые сетевые неисправности и идентифицировать связи с низкой эффективностью. Долгосрочное тестирование и автоматическая способность регистрации результатов позволяет Вам легко контролировать качество сервиса PDH, SDH и ATM, которое Вы обеспечиваете основным заказчикам.

Мониторинг сети для идентификации эффективности и обнаружения деградации сигнала. Управление анализаторами в интерактивном режиме для наискорейшего разрешения проблем.

Эффективное создание и выполнение собственных последовательностей тестов.

Трансферт результатов в другие прикладные программы для Windows и обеспечение детализированной информацией о качестве сервиса для администраторов и заказчиков.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Тестирование PDH

Входы и выходы (OUT и IN)

Тип: электрический интерфейс по ITU-T G. 703.

Соединители: BNC, 75 Ω , небалансные и Сименс 3-штырьковые балансные

Скорость потоков: 704, 2048, 8448, 34368, 139264 kbit/s.

PDH передатчик:

Синхронизация

Внутренняя: все скорости

Восстановленная: из входа SDH

Генерация частотного сдвига: До ± 100 ppm с шагом 0,1 ppm

Тестовые структуры: PRBS (ПСП) по ITU-T O.151 $2^{15}-1$, $2^{23}-1$ PRBS (ПСП): 2^9-1 , $2^{11}-1$,

Слово: определяемое пользователем 16-битное слово, все нули, все единицы, 1010, 1000.

Выход: 704 kbit/s—HDB3 или AMI балансный/небалансный.

2048 kbit/s—HDB3 или AMI балансный/небалансный.

8448 kbit/s—HDB3 или AMI небалансный.

34368 kbit/s—HDB3 небалансный.

139264 kbit/s—CMI небалансный.

Добавление битовых ошибок: 1 на 10^3

1 на 10^4 , 1 на 10^5 , 1 на 10^6 , 1 на 10^7

Одиночные

Добавление ошибок структуры: 1 на 10^4 , 1 на 10^5 , 1 на 10^6 , 1 на 10^7 и одна ошибка на 4 последовательных фрейма

Добавление ошибок кода: 2048, 8448, 34368 kbit/s: 1 на 10^3 , 1 на 10^4 , 1 на 10^5 , 1 на 10^6 , 1 на 10^7 и одиночные.

Форматы фреймов (кадров) Тх: все потоки: только некадрированные
все потоки: некадрированные, кадрированные и структурированные.

2048 kbit/s: по ITU-T G.706 и G.732 (Без MFM, CAS, CRC4 MFM, CAS+ CRC4 MFM).

2048 kbit/s: по ITU-T G.704

8448 kbit/s: по ITU-T G.742

34368, 139264 kbit/s: по ITU-T G.751

Тестовые сигналы на любом уровне внутри структуры сигнала: N x 64 kbit/s, 64 kbit/s, 2.048, 8.448, 34.368, 139.264 Mb/s.

Тестовые сигналы только на уровне интерфейса: 704 kbit/s, 2.048, 8.448, 34.368, 139.264 Mb/s

Фоновые структуры: Некадрированная ПСП 2^9-1 , AIS или структуры, подобные активному тестовому сигналу

Внешний 2 Mb/s тих вход: По ITU-T G.703, несбалансированный сигнал HDB3.

PDH приемник:

Допуск джиттера: по ITU-T O.171.

Компенсация при f/2: По ITU-T G.703

704 kbit/s	6 dB	—
2048, 8448 kbit/s	6 dB	6 dB
34368, 139264 kbit/s	12 dB	12 dB

Компенсация точки монитора:

704 kbit/s	от 26 до 30 dB	—
2048, 8448 kbit/s	от 26 до 30 dB	20, 26 или 30 dB
34368, 139264 kbit/s	26 dB	20 или 26 dB

Форматы фреймов (кадров):

все потоки: некадрированные, кадрированные

все потоки: структурированные 2048 kbit/s: по ITU-T G.706 и G.732 (Без MFM, CAS, CRC4 MFM, CAS+ CRC4 MFM).

2048 kbit/s: N x 64 kb/s по ITU-T G.704

8448 kbit/s: по ITU-T G.742

34368, 139264 kbit/s: по ITU-T G.751

Измерения частоты: частота отображается в Hz (разрешение 1 Hz). Смещение частоты отображается в ppm и Hz

Внешний 2 Mb/s тих выход: По ITU-T G.703, только несбалансированный сигнал HDB3.

Автоустановка: скорость потока, код, фрейминг и уровень приходящего сигнала. Тестовые **Ошибки (в режиме тестирования):** счет ошибок и их отношения; битовые, кодовые

Ошибки (измерения в рабочем режиме кадрированных сигналов): счет ошибок и их отношения; кодовые, кадровые.

Ошибки: счет ошибок и их отношения; битовые, кодовые, кадровые

CRC4: (только 2048 kbit/s)

REBE: (только 2048 kbit/s)

Индикация тревог (в режиме тестирования): AIS, LOS, потеря синхронизации структуры, присутствие ошибок

Секунды с тревогами (в режиме тестирования): Аналогично приведенным выше плюс потери питания

Индикация тревог (измерения в рабочем режиме кадрированных сигналов): Все потоки; AIS, потери фрейма, LOS, потери синхронизации структуры, удаленная тревога, минимум тревог, присутствие ошибок; 2 Mb/s: мультифреймовые потери CAS/CRC, удаленная мультифреймовая тревога

Секунды с тревогами (измерения в рабочем режиме кадрированных сигналов): Аналогично приведенным выше плюс потери питания

Индикация тревог: Все потоки; AIS, потери фрейма, LOS, потери синхронизации структуры, удаленная тревога, минимум тревог, присутствие ошибок; 2 Mb/s: мультифреймовые потери CAS/CRC, удаленная мультифреймовая тревога

Секунды с тревогами: Аналогично приведенным выше плюс потери питания

Анализ G.821 (в режиме тестирования): (Бит) EC, SES, %SES, ES, %ES, EFS, %EFS, непригодность, %непригодности, деградированные минуты, % деградированных минут, секунды ошибок кода, время тестирования (включая Прил. D).

Анализ G.821 (измерения в рабочем режиме кадрированных сигналов): (Фрейм, CRC, REBE): EC, SES, %SES, ES, %ES, EFS, %EFS, непригодность, %непригодности, деградированные минуты, % деградированных минут, секунды ошибок кода, время тестирования.

Анализ G.821: (Бит, Фрейм, CRC, REBE): EC, SES, %SES, ES, %ES, EFS, %EFS, непригодность, %непригодности, деградированные минуты, % деградированных минут, секунды ошибок кода, время тестирования (включая Приложение D для битовых ошибок).

Анализ G.826 (CRC, REBE): Ошибочные блоки (EB), ошибочные секунды (ES), строго ошибочные секунды (SES), счет непригодных секунд (UAS), счет пути непригодных секунд (PUAS), счет ошибок фоновых блоков (BBE), соотношение ошибочных секунд (ESR), соотношение строго ошибочных секунд (SESR), соотношение ошибок фоновых блоков (BBER). **Анализ ошибок M2100 (в режиме**

тестирования): Аналогично G.821 (только битовые ошибки).

Анализ ошибок M2100 (измерения в рабочем режиме кадрированных сигналов): (Фрейм, CRC, REBE): Tx ES, Tx SES, Rx ES, Rx SES, непригодность.

Анализ ошибок M2100: (Бит, Фрейм, CRC, REBE): Tx ES, Tx SES, Tx UNAV, Rx ES, Rx SES, Rx UNAV

Сервисное тестирование по M2110: 2 часовая, 24 часовая и 7 дневная индикация PASS/-?-/FAIL.

Запуск 24-часового теста в нерабочем режиме с использованием ПСП. Через 24 часа прибор сравнивает результаты ES, SES и UAS с порогами S1 и S2, полученными из распределения пути и флажков по ту или другую сторону PASS/-?-/FAIL. Затем на недостоверных путях (-?-), полученных из 24-часового теста, проводится 7-дневный тест.

Тест для эксплуатации в рабочем режиме M2120: Последовательные 15-минутные (T1) и 24-часовые (T2) периоды с рапортами порогов TR1 и TR2. Основан на задаваемых пользователем распределении пути и факторах эксплуатации, вычисляются пороги T1- ES, T1- SES, T2- ES, T2- SES. Когда превышен любой из соответствующих порогов в течении либо 15-минутного либо 24-часового периодов, генерируется одиночный рапорт о порогах (TR1 для 15 минут, TR2 для 24 часов).

Отображение резервных битов: На всех потоках. NFAS (2 MB/s), мультифреймовая синхронизация (2.048 MB/s CAS), FAS (8.448, 34.368, 139.264 MB/s)

Выход ошибки: один импульс на битовую или кодовую ошибку. Номинальный ECL, 75Ω, -2 V BNC.

Задержка полного обхода: Задержка между приемом и передачей до 2 сек.

Сканирование тревог: автоматическое сканирование сетевой иерархии PDH с целью поиска тревог (потери фрейма, AIS, удаленные тревоги).

Мониторинг битов сигнализации: Отображение статуса сигнализации ABCD для всех 30 временных интервалов.

N x 64 kb/s: по ITU-T G.704, от 1 до 31 последовательных или непоследовательных временных интервалов.

Подключение телефонной розетки: полная способность слушать/говорить — соединитель RJ-11.

Тестирование SDH

Входы и выходы (OUT и IN)

Тип: электрический интерфейс STM-1 по ITU-T G.703, оптический интерфейс STM-4 со сменными оптическими адаптерами.

Соединители: STM-1 BNC, 75 Ω, небалансные.

Скорость потоков: STM-1 (155,52 Mb/s), STM-4 (622,08 Mb/s), STM-16 (2,5 Gb/s)

Код линии: CMI, NRZ

Синхронизация передатчика

Внутренняя: все скорости

Восстановленная: из входа SDH

Ext MTS: Данные или тактовый формат (по ITU-T

G. 811)

Оптическая длина волны: от 1280 до 1330 nm; от 1520 до 1565 nm;

STM-1 (параметры по Табл. 2 G. 957): S-1.1 (1310 nm), L-1.2 (1550 nm);

STM-4 (параметры по Табл. 3 G. 957): S-4.1 (1310 nm), L-4.2 (1550 nm);

Генерация частотного сдвига: До ± 999 ppm с шагом 0,1 ppm

Добавление ошибок:

STM-1:

Тип ошибки	Оди- ночная	Уровень 10^{-N}	Примечание
Фрейм A1A2	●		N в 4 фреймовых словах
B1	●	4 до 9	
B2	●	3 до 9	
AU-4 путь ВІР-8 (B3)	●	4 до 9	
AU-4 путь FEBE	●	4 до 9	
TU-3 путь ВІР-8 (B3)	●	3 до 9	
TU-3 путь FEBE	●	3 до 9	
TU-12 путь ВІР (V5)	●	3 до 9	
TU-12 путь FEBE	●	4 до 9	
Битовые ошибки	●	3 до 9	
MS FEBE	●	3 до 9	
AU-4 путь IEC	●	4 до 9	
TU-2 путь ВІР (V5)	●	4 до 9	
TU-2 путь FEBE	●	5 до 9	

STM-4:

Тип ошибки	Оди- ночная	Уровень 10^{-N}	Примечание
Фрейм A1A2	●		N в 4 фреймовых словах
B2%	●	N= 4 до 9	

Анализ полезной нагрузки

Мэппинги полезной нагрузки:

139.264 Mb/s: смэппирован в VC-4 по ITU-T G. 707

34.368 Mb/s: смэппирован в VC-3 по ITU-T

G. 707. 2.048 Mb/s (asynchronous): смэппирован в VC-12 по ITU-T G. 707

2.048 Mb/s (асинхронный): смэппирован в VC-12 по ITU-T G. 707

VC-2: В основном загруженный и смэппированный в TU-2 и TU-2-Nc (для N=2 до 6) по ITU-T G. 707

Данные:

PRBS (по ITU-T O. 151): 2^9-1 , $2^{11}-1$, $2^{15}-1$, $2^{23}-1$.

Слово: определяемое пользователем 16-битовое слово

Фрейминг полезной нагрузки

139.264, 34.368, 2.048 Mb/s структурированный и неструктурированный, TU-2 неструктурированный

Изъятие / Вставка: 139.264, 34.368, 2.048 Mb/s,

DCC Изъятие / Вставка

Генерация поправок указателей

Обеспечивает всплеск, возможность выбора от 1 до 10 поправок указателя (от 1 до 5 для указателя TU-2)

Новое значение указателя: AU-4, TU-3, перемещение в выбираемое новое расположение за один переход, с сопровождением или без соответствующего флага данных.

Частотный сдвиг: последовательности указателей генерируются путем смещения частоты AU-4 (последовательность 87:3 генерируется по ITU-T G. 783) или TU-3, TU-12, TU-2 и относительная скорость линии.

Диапазон: ± 100 ppm с шагом 0.1 ppm.

Последовательности по ITU-T G. 783: пакеты периодических одиночных или двойных поправок с добавленными или отмененными поправками. Выбираемая полярность, интервал между поправками программируем.

Передача заголовка

Стандартные значения заголовка по ITU-T G. 707.

Программируемые пользователем байты RSOH: A1, A2, C1, E1, F1, от D1 до D3.

MSOH: биты K1, K2, D4 к D12, S1, M1, Z1, Z2, E2, S2 (и доступ к байтам, зарезервированным для национального использования плюс все немаркированные байты, зарезервированные для будущей международной стандартизации).

VC-4 и VC-3 POH: J1, C2, G1, F2, H4, от Z3 до Z5. Трассировка пути J1: определяемый пользователем / предварительно запрограммированная 64-байтовая или 16-байтовая последовательность по ITU-T E.164.

VC-2, VC-12 POH: метка сигнала J2, V5. Трассировка пути J2: 16-байтовая последовательность ITU-T E.164, определяемая пользователем / предварительно запрограммированная.

Генерация тревог STM-4: LOS, LOF, MS-AIS, MS-FERF

Генерация тревог STM-1: LOF, MS-AIS, MS-FERF, AIS, AU-4 путь FERF, TU-3 LOP, TU-3 путь AIS, TU-3 путь FERF, TU-12 LOP, TU-12 путь AIS, TU-12 путь FERF.

LOS, OOF, AU-4 неэкипированный путь, TU-3 неэкипированный путь, TU-2 путь AIS, TU-2 путь FERF, TU-2 LOP, TU-2 неэкипированный путь, TU-12 неэкипированный путь.

Генерация последовательностей заголовков:

Одиночный или мульти-байтовый заголовок переписывается одиночной или повторяющейся последовательностью программируемых значений. Последовательность может содержать до пяти различных значений, каждый из которых передается в число фреймов до 64,000.

BER тест заголовков:

Выбирается любой RSOH, MSOH или POH канал (за исключением A1, A2, H1, H2, Z1, Z2), и BER измерение выполняется с использованием PRBS 2^7-1 , вставленной в канал 64 kb/s.

К тестовой структуре могут быть добавлены одиночные ошибки

Генерация сообщений MSP:

Сообщения отображаются в текстовой форме согласно ITU-T G. 783. Последовательности программируются пользователем.

Изъятие / вставка DCC:

Данные, поданные на DCC порт, могут быть вставлены или в секцию регенератора или в канал передачи данных секции мультиплексора. Аналогично, данные могут быть изъяты из любого канала. Данные могут быть изъяты / вставлены сначала MSB или LSB. Скорость передачи данных для доступа: RSOH DCC (192 килобайта в секунду), MSON DCC (156 килобайтов в секунду).

Нагрузочный тест оптического интерфейса:

От 2 до 259 байтов полезной нагрузки переписываются блоком нулей или единиц после скремблирования. Альтернативно может быть выбран тест ITU-T G. 783.

Сквозной режим

“Прозрачный” сквозной режим: сигнал передается через прибор без изменения для целей контроля, когда не доступна защищенная точка мониторинга.

Сквозной режим переписывания заголовка:

В дополнение к вышеупомянутому, особенности тестирования SOH и POH могут использоваться для управления одним одиночным или мультибайтовым каналом заголовка (т.е., ошибки и тревоги, оптический нагрузочный тест, последовательности заголовков, MSP сообщения, вставка DCC, BER заголовка. Полные Rx функциональные возможности также доступны).

Сквозной режим переписывания AU-4: В дополнение к обоим вышеупомянутым свойствам есть возможность переписывания полного AU-4 со сгенерированной внутренне полезной нагрузкой. Это дает возможность замкнуть SOH, когда вставлена новая полезная нагрузка. Все особенности тестирования, действительные для VC-4 или POH, действительны (т.е., ошибки и тревоги, поправки указателя, последовательности заголовков, MSP сообщения, BER заголовка. Полные Rx функциональные возможности также доступны).

Приемник

Уравнивание: Автоматическое для потерь в кабеле до 12 dB за половину скорости передачи битов.

Компенсация точки монитора: режим монитора соответствует ITU-T G. 772.

Усиление в режиме монитора: 20 или 26 dB.

Результаты измерения ошибок: B1, B2, AU-4 путь VIP-8 (B3), AU-4 путь FEBE, TU-3 путь VIP-8 (B3), TU-3 путь FEBE, TU-12 путь FEBE, TU-12 путь VIP (V5), битовые ошибки (полезная нагрузка PDH). Фрейм (A1A2), MS FEBE, AU4 путь IEC, TU-2 путь FEBE, TU-2 путь VIP (V5).

Анализ ошибок:

По ITU-T G. 826 (G. 821 и M. 2100/2110/2120 для полезных нагрузок PDH).

Результаты анализа указателей:

Значение указателя AU, AU с секундами NDF, AU с пропущенными секундами NDF, AU + ve счет/секунды поправок, AU-ve счет/секунды по-

правок, неявное смещение VC-4, значение указателя TU, NDF секунды TU, TU с пропущенными секундами NDF, TU + ve счет/секунды поправок, TU -ve счет/секунды поправок.

Индикация тревог: LOS, LOF, OOF, LOP (AU-4, TU-3, TU-12), MS AIS, MS FERF/RDI, путь AIS (AU-4), путь FERF/RDI (AU4), TU путь AIS (TU-3, TU-12), TU путь FERF/RDI (TU-3, TU-12), потеря синхронизма структуры, потеря синхронизации и ошибки (любой тип).

LOP (TU-2), изменение K1/K2, H4 мультифреймовая синхронизация, TU путь AIS (TU-2), TU путь FERF/RDI (TU-2).

Секунды с тревогами:

То же, что и для индикации тревог, плюс потеря питания, NDF и пропущенный NDF, за исключением потери синхронизации.

Измерения частоты:

Частота отображается в Hz (разрешающая способность 1 Hz), смещение в ppm и Hz.

Принятый кадр заголовка:

SOH и POH принятого сигнала STM-1. Текстовое сообщение отображается для сигнальной метки (C2 и V5) и декодируется статус синхронизации (S1).

Захват последовательности заголовков:

Выбирается любой канал заголовка. После ручного или программируемого управления значения зафиксированных байтов отображаются вместе с числом последовательных фреймов, содержащих их.

Граф расположения указателя AU-4:

Графический дисплей показывает изменение во времени расположения указателя. Может быть просмотрено до четырех дней активности расположения указателя.

Неявное смещение VC. Суммируются общие положительные и отрицательные движения указателя с начала периода измерения и неявное среднее смещение VC рассчитывается из этого общего количества.

Измерения BER заголовка:

Выбирается любой RSOH, MSON или POH канал (за исключением A1, A2, H2, Z1, Z2), и BER измерение выполняется с использованием PRBS 2²³ - 1, вставленной в канал 64 kb/s.

К тестовой структуре могут быть добавлены одиночные ошибки. Измеряются количество ошибок, коэффициент ошибок, секунды

свободные от ошибок и % секунд свободных от ошибок, секунды потери структуры. **Генерация и анализ джиттера (фазового дрожания)**

Диапазон модулей джиттера дает полные возможности измерения и генерации PDH/SDH джиттера. Поддерживаются скорости 2, 8, 34, 140 Mb/s, 155 Mb/s (STM-1 электрический, оптический), и 622 Mb/s (STM-4 оптический). Осуществляется проверка допуска джиттера SDH (ITU-T 0.958) и PDH (ITU-T G. 823). Тесты проводятся согласно ITU -T 0.171. Прибор может измерять большие переходные процессы джиттера, которые сопутствуют приращениям указателя в сетях SDH. Возможна генерация последовательностей

указателей (по ITU-T 0.783) соответствующим SDH модулем и измерение на выходе системы передачи соответствующим джиттер-модулем.

Скорости потоков: 139.264, 34.368, 8.448, 2.048 Mb/s; 155.52 и 622.08 Mb/s

Модуляция джиттера:

Частота: от 2 Hz до 4 MHz

Точность частоты: $\pm 1\%$

Разрешающая способность по частоте: от 2 до 499 Hz с шагом 1 Hz.

Зависимость амплитуды джиттера от частоты модуляции отвечает ITU-T O. 171

Скорость потока (Mb/s)	A1 (UI)	A2 (UI)	F0 (Hz)	F2 (kHz)	F3 (kHz)	F4 (kHz)
2048	10	0.5	2	2.4	45	100
8448	10	0.5	2	10.7	200	400
34368	10	0.5	2	1.0	20	800
139268	10	0.5	2	0.5	10	3500
155520	5	1.0	2	5	50	4000
622080	5	2.0	2	5	50	4000

Внутренний джиттер

0.02UI (8.448, 2.048 Mb/s);

0.03UI (34.368 Mb/s);

0.02UI (139.264 Mb/s > 5 kHz); 0.05UI (139.264 Mb/s 5 kHz к 10 kHz);

0.10UI (200 Hz к 5 kHz)

Маски допусков:

Четыре фиксированных маски допуска джиттера с размахом амплитуды джиттера и частоты модуляции по ITU-T G. 823 Табл. 2 покрывают низко- и высококачественные системы. Маски могут использоваться для измерения допуска амплитуды джиттера на пятне джиттера, или можно перемещаться с качанием частоты до 20 %.

При генерации сигнала SDH, доступные маски определены в ITU-T G. 958. Возможен выбор масок типа А или В в STM-1 и STM-4.

Автоматический допуск джиттера

Маска перемещаться с изменением частоты и на каждой частоте амплитуда джиттера возрастает до появления ошибок.

Конфигурируемые параметры

Число точек частоты: от 10 до 55 с шагом 1

Время перерыва: от 0.1 до 99.9 секунды с шагом 0.1 секунды (время, проводимое на каждой амплитудной/частотной точке в ожидании ошибок).

Время задержки: от 0.1 до 99.9 секунды с шагом 0.1 секунды (время, проводимое на каждой амплитудной/частотной точке в ожидании установления системы до производства измерений).

Порог битовых ошибок: от 1 до 10^6 битовых ошибок с шагом 1.

Приемник джиттера

Код Линии: CMI, NRZ

Уравнение: Автоматически при потерях в кабеле до 12 dB при половине скорости потока. Монитор: управляемое равномерное усиление: 20 или 26 dB.

Оптическая чувствительность: -28dBm Минимум (STM-1o), -26dBm Минимум (STM-4o)

Динамический диапазон: 20 dB минимум (STM-1o), 18 dB минимум (STM-4o)

Максимальная входная мощность: -8dBm

Результаты: счет всплесков джиттера, секунды с всплесками джиттера, секунды свободные от всплесков джиттера, + ve пиковая амплитуда, размах амплитуды

Тревоги: потери джиттера и джиттер вне диапазона

Диапазон измерения джиттера: по ITU-T O. 171 Таблица 8.

От 0 до 1.6UI (Диапазон 1.6), от 0 до 16UI (Диапазон 16)

Измерение подосы джиттера: по ITU-T O. 171 Таблица 4.

Внутренний джиттер (все скорости)

Скорость потока (Mb/s)	Диапазон 1.6 Внутренний джиттер (UI)	Диапазон 1.6 Внутренний джиттер (UI) Такт	ПСП
2048	0.02	0.07	0.1
8448	0.02	0.07	0.1
34368	0.02	0.07	0.1
139268	0.02	0.07	0.1
155520 electr	0.02	n/a	0.1
155520 opt	0.03	n/a	0.1
622080 opt	0.04	n/a	0.2

Пороговая разрешающая способность по джиттеру: Шаг 0.01UI для диапазона 1.6 UI, шаг 0.10UI для диапазона 16 UI

Внутренние фильтры:

Фильтр (kb/s)	HP1 (High pass) (Hz)	HP2 (High pass) (kHz)	LP (Low pass) (kHz)
2048	20	18	100
8448	20	80	400
34368	100	10	800
139268	200	10	3500
155520	500	-	1300
622080	1000	-	5000

Демодулированный выход джиттера: 1.0 V на UI для диапазона 1.6, 0.1 V на UI для диапазона 16
2.048 Mb/s вандер (мерцание) и ожидаемые проскальзывания фрейма (цикла)

Внешняя синхронизация MTS: по ITU-T G. 811

Скорость потока: 2.048 Mb/s

Формат: Такт или данные HDB3

Тип: электрический по ITU-T G. 703

Соединители: BNC/Siemens 75Ω (несбалансированный)

Измерения мерцания (вандера)

Результаты: + ve пиковая амплитуда, -ve пиковая амплитуда, размах амплитуды, размах амплитуды (15 минут), размах амплитуды (24 часа), ошибка временного интервала (формат для всех результатов 0 ..99999999.999UI), ожидаемые проскальзывания фрейма, ожидаемые битовые проскальзывания.

Тревоги: Нет опоры и превышение вандера. Если вандер > 5UI, то отображается сообщение "Превышение вандера", которое обновляется один раз в минуту.

Диапазон: Характеристика с низкими потерями -3 dB на 10 Hz

Разрешающая способность: 0.125UI

Диапазон: $\pm 99999U$
Точность: $\pm 0.125U \pm 0.5\%$ от значения (до частоты вандера 1 Hz)
Ожидаемые проскальзывания фрейма: от 0 до 99999

Ожидаемые проскальзывания битов: от 0 до 99999

Общие спецификации

Конфигурация: В дополнение к 5 внутренним установкам возможность записи/считывания установок с гибкого дисковод. 3,5" дисковод, MS-DOS совместимый

Графика: Запись/считывание графических данных измерений, во внутреннюю память (до 20000 записей), на дискету память (до 320000 записей). Сохранение результатов в формате CSV для обмена информацией с электронными таблицами.

Разрешающая способность по записываемым событиям: 1 сек, 1 мин, 15 мин, 60 мин или меньше, в соответствии с рекомендациями ITU-T.

Принтер: Внутренний, возможно переключение на внешний

Работа при сбое питания: Перезапуск теста как только восстановлено питание, сохранение всех результатов, продолжение тестов с установками, которые были перед сбоем питания, автоматический рестарт стробирования.

Интерфейсы: RS-232, HP-IB, LAN

Вес / габариты: 8 kg/190 (H) x340 (W) x470 (D)

Питание: 200 - 240 Vac или 100 - 120 Vac, 47 - 63 Hz, 450 VA номинальное

Калибровка может быть выполнена пользователем; руководство по калибровке Option AVA.

Гарантия: 1 год

Дополнительные аксессуары:

- Оптические адаптеры FC/PC, DIN47526, ST, Biconic, NEC D4, SC, HMS-10/HP
- Оптический разветвитель 15744A; Телефонная трубка 15722A
- Мягкая сумка для переноски прибора 15910B; Жесткая сумка для переноски прибора 15772B
- Набор для монтажа прибора в стойку 15770A

Agilent Tech производит 37717C и 37718A по международной системе качества ISO 9001 плюс TickIT (Удостоверение Регистрации BSI No FM 10987).

Разветвленный анализ сети

Работа с программой разветвленной системы анализа сети E4540A позволяет создать систему управления результатами и удаленного управления инструментами.

Спецификации:

Измерения: Анализ ошибок по G.821, G.826 и M2100 ((M550), основанный на ошибках битов и ошибках кода (FAS, CRC4, VIP, REBE): сдвиг частоты, джиттер.

Интерфейсы:

PDH: 0.7, 2, 8, 34 и 140 Mb/s по G.703

SDH: STM-0e, STM-1e, STM-0o, STM-1o, STM-4o, STM-16o (1310 и 1550 нм).

3 дополнительных PDH выхода.

Тревожная сигнализация PDH: AIS, потери сигнала, потери структуры, ошибки, потери фреймов, CAS/CRC4 мультифреймовые потери, удаленный тревожный сигнал, мультифреймовый удаленный тревожный сигнал.

Тревожная сигнализация SDH: LOS, LOF, OOF (AU-4, TU-3, TU-12), MS AIS, MS FERF, путь AIS (AU-4), путь FERF (AU-4), TU путь AIS (AU-4, TU-3, TU-12), TU путь FERF (TU-3, TU-12), потери структуры синхронизации, потери такта, и любой тип ошибок. LOP (TU-2), изменение K1/K2, мультифрейм синхронизация H4, TU путь AIS (TU-2), TU путь FERF (TU-2)

Мэппинг полезной нагрузки SDH: 2 (TU-12), 34 (TU-3), и 140 Mb/s по G.709

Джиттер: генерация и измерение 2, 8, 34 и 140 Mb/s; 155 и 622 Mb/s (O.171) плюс 2 Mb/s и мерцание и оценочные измерения фреймового проскальзывания.