



Версия
02.00

Февраль
2005

Система измерения цифровых видеосигналов R&S® DVM400

Мониторинг, анализ, запись и генерация транспортных потоков MPEG-2

- ◆ Мониторинг транспортного потока
 - Мониторинг всех параметров TR 101 290 первого, второго и третьего приоритетов (за исключением буфера)
 - Мониторинг скорости потока данных
 - Мониторинг одночастотных сетей
 - Скорость потока данных до 214 Мбит/с
 - Функция захвата транспортного потока, управляемая событиями
 - Определяемая пользователем тревожная сигнализация
 - Простота выбора наблюдаемых параметров
- ◆ Анализ транспортного потока
 - Скорость передачи данных
 - Анализ CR и PTS
 - Интерпретатор таблиц/пакетов
 - Анализ широковещательной передачи данных
- ◆ Генерация, запись и воспроизведение транспортного потока
 - Скорость потока данных до 214 Мбит/с
 - Объем памяти до 120 Гбайт
 - Обширная библиотека испытательных сигналов
 - Программное обеспечение для генерации транспортного потока
- ◆ Функции управления
 - Навигатор событий
 - Ассистент
- ◆ Большой цветной дисплей
- ◆ USB интерфейс на передней и задней панели
- ◆ Интерфейс Ethernet (100 Мбит/с)
- ◆ Простое дистанционное управление
- ◆ Интеграция системы через SNMP для задач мониторинга
- ◆ Гибкое управление параметрами



ROHDE & SCHWARZ

Общая информация

R&S®DVM400 представляет собой весьма компактную, портативную платформу MPEG-2, предлагающую широкий набор функций для тестирования, анализа и мониторинга цифрового ТВ. Для работы с системой не нужен ни ноутбук, ни внешний монитор, поскольку в ее состав входит встроенный цветной дисплей высокого разрешения. Управление системой осуществляется с помощью клавиш и поворотной ручки на передней панели или с помощью прилагаемой мыши с интерфейсом USB. Имеется возможность подключения внешнего монитора и клавиатуры. Широкий спектр дополнительных принадлежностей гарантирует оптимальное соответствие конфигурации прибора требованиям потребителя. Функции добавляются простой установкой программного ключа.

В состав системы R&S®DVM400 входит мощный компьютер с различными интерфейсами и свободными места-

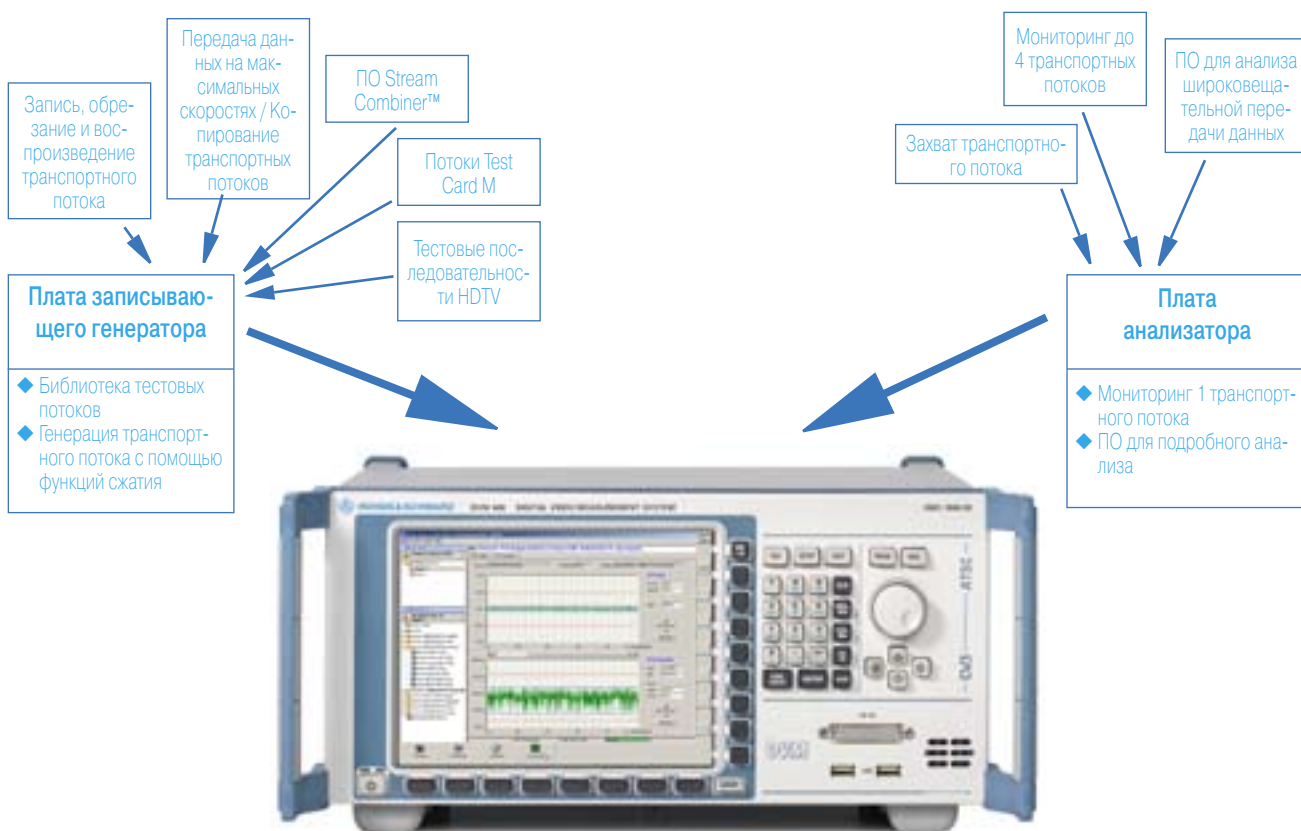
ми для установки трех дополнительных карт. В первый слот можно устанавливать плату широкополосного записывающего генератора. Во второй слот может устанавливаться плата быстрого анализатора, подобная той, что используется в других системах R&S®DVM. Эта плата обеспечивает одновременный мониторинг до четырех транспортных потоков. Поскольку обе платы работают независимо друг от друга, R&S®DVM400 можно настроить так, чтобы он работал только на запись и воспроизведение или только как анализатор потока. При установке обеих карт можно пользоваться специальными функциями. Например, записанный сигнал можно передавать непосредственно на плату анализатора для последующего анализа. Или, в случае мониторинга сигнала, плата анализатора может включать плату записывающего генератора для записи определенных событий.

Обе платы обладают множеством функций, некоторые из них доступны по до-

полнительному заказу. Плата анализатора обеспечивает не только мониторинг транспортного потока, но и позволяет анализировать скорости потока данных, значения PCR и PTS, интерпретировать таблицы и пакеты и анализировать различные службы обработки данных.

Для платы записывающего генератора имеется широкий выбор испытательных сигналов. С помощью программы Stream Combiner™ и R&S®DVM400 пользователи могут создавать собственные транспортные потоки.

Систему R&S®DVM400, как и R&S®DVM100, можно расширить путем установки дополнения R&S®DVM120, которое позволяет следить более чем за четырьмя транспортными потоками. Возможен параллельный мониторинг более 20 транспортных потоков через графический интерфейс пользователя R&S®DVM400 (требуется установка двух дополнений R&S®DVM120).



Функции и дополнительные возможности системы R&S®DVM400

Функции мониторинга и анализа

На приведенном ниже рисунке показана блок-схема платы анализатора, реализующей функции мониторинга и анализа.

Имеется возможность параллельного мониторинга до четырех транспортных потоков. Для мониторинга одного транспортного потока используется дополнительный анализатор, а для мониторинга других трех потоков используются дополнения R&S®DVM-K1 (по одному на каждый поток). Помимо функций мониторинга имеются и всевозможные функции анализа. Анализ любого транспортного потока можно выполнять одновременно с его мониторингом.

Функции мониторинга

Мониторинг транспортных потоков выполняется в соответствии с рекомендациями TR 101 290. В каждом транспортном потоке контролируется более 100 параметров, в том числе:

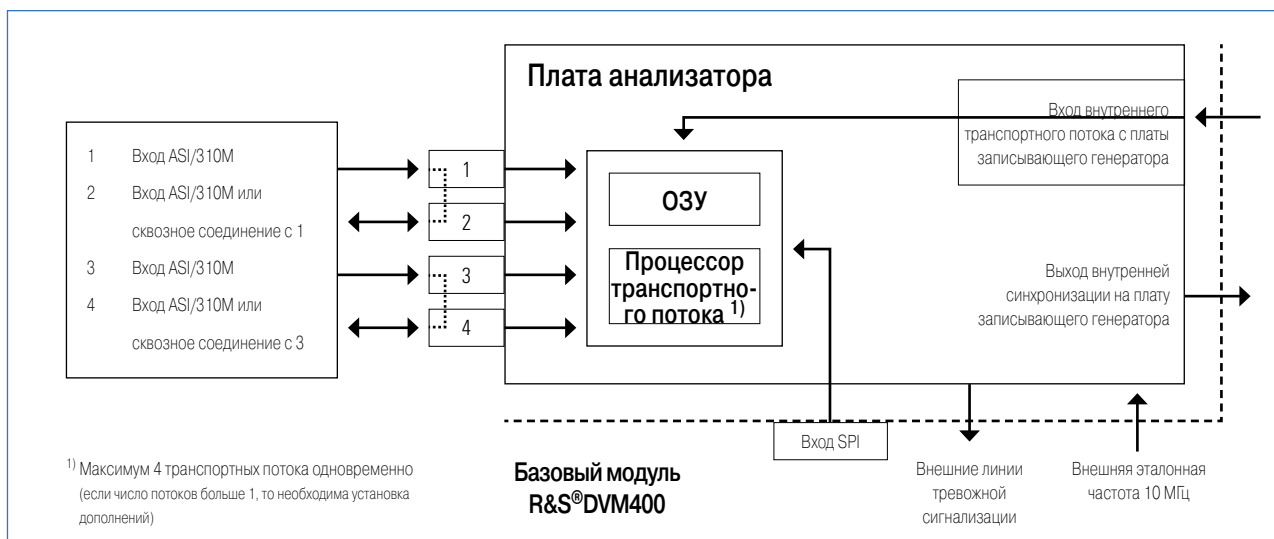
- ◆ Параметры первого, второго и третьего приоритетов (за исключением буфера 3.3)
- ◆ Скорости передачи всех элементов транспортного потока (возможен выбор различных методов расчета согласно TR 101 290 (MGB1, MGB2 и MGB5 с $\tau = 5$ с))
- ◆ Наличие и содержимое пакета инициализации мегафрейма (MIP), используемого в одночастотных сетях (SFN)
- ◆ Изменение информации условного доступа
- ◆ Изменение транспортного потока (TSID, добавление или пропуск элементов, и т.п.)

Возможна установка предельных значений всех измеряемых параметров. Возможно, также, исключение из мониторинга отдельных параметров для предотвращения нежелательных сообщений об известных или допустимых ошибках.

Для четкого отображения результатов пользователь может причислить каждый измеряемый параметр к одному из трех классов:

- ◆ Тревога
- ◆ Предупреждение
- ◆ Информация

При обнаружении некоторого события (ошибки), оно отображается вместе с индикацией соответствующего класса. Все события заносятся в отчет, который можно быстро сортировать и фильтровать с использованием гибких критериев. Кроме того, имеется счетчик ошибок отдельных параметров, предоставляющий краткий обзор частоты появления конкретных ошибок. Частоты обновления данных и таблиц представляются в ясной графической форме. Использование специальных символов для индикации различных классов ошибок позволяет быстро определять текущее состояние.



Плата анализатора

Навигатор событий

В качестве специальной возможности R&S®DVM400 поддерживает функцию фильтрации записей в отчете, которая легко включается правой кнопкой мыши. Эта функция позволяет быстро находить следующее:

- ◆ Все записи для некоторого PID (например, все записи для PID 100 (к примеру, видео))
- ◆ Все записи одного типа (например, все записи с неправильным периодом повторения PMT)
- ◆ Все записи для PID одного типа

Кроме того, записи можно фильтровать согласно их классификации (тревога, предупреждение, информация).

Функции анализа

Все функции анализа могут выполняться одновременно с мониторингом транспортного потока.

Функции подробного анализа

Нестабильность PCR: предназначена для всесторонних измерений неустойчивости PCR; позволяет выбрать одно из двух измерений «Общее» или «Точность»; параметры фильтров (MGF1 – MGF3) используются также и для мониторинга; параметры измерения и фильтров устанавливаются в соответствии с TR 101 290.

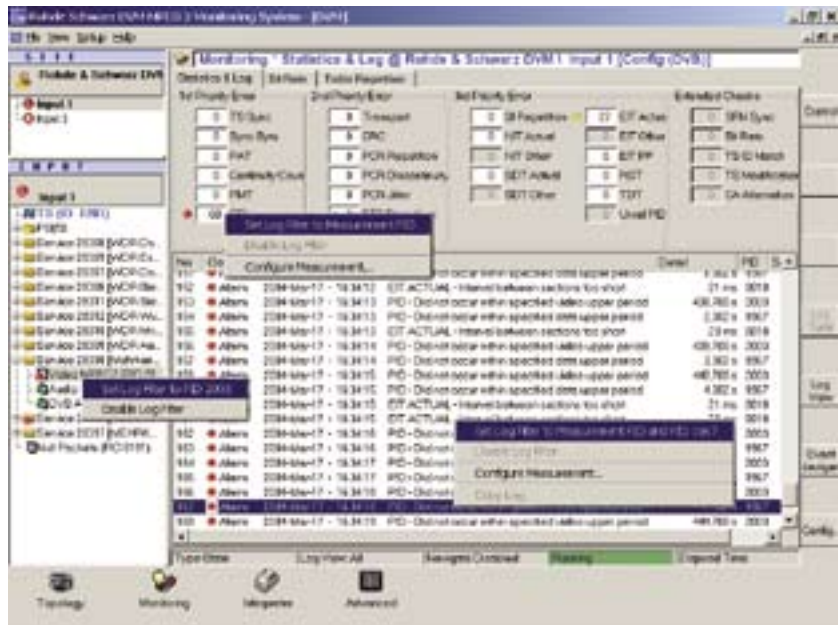
Дистанция PCR: графическое представление расстояния между отдельными значениями PCR в программе.

Разность PTS/PCR: графическое представление разности между PTS и PCR.

Дистанция PTS: графическое представление расстояния между отдельными значениями PTS в программе.

Все измеренные значения PCR и PTS отображаются в виде графиков. Возможно отображение данных за период до одного часа. Имеется функция масштабирования изображения. Пример измерения PCR приведен на нижнем рисунке.

Интерпретатор таблицы SI/PSI: находит соответствующий участок транспортного потока и интерпретирует ее содержимое.

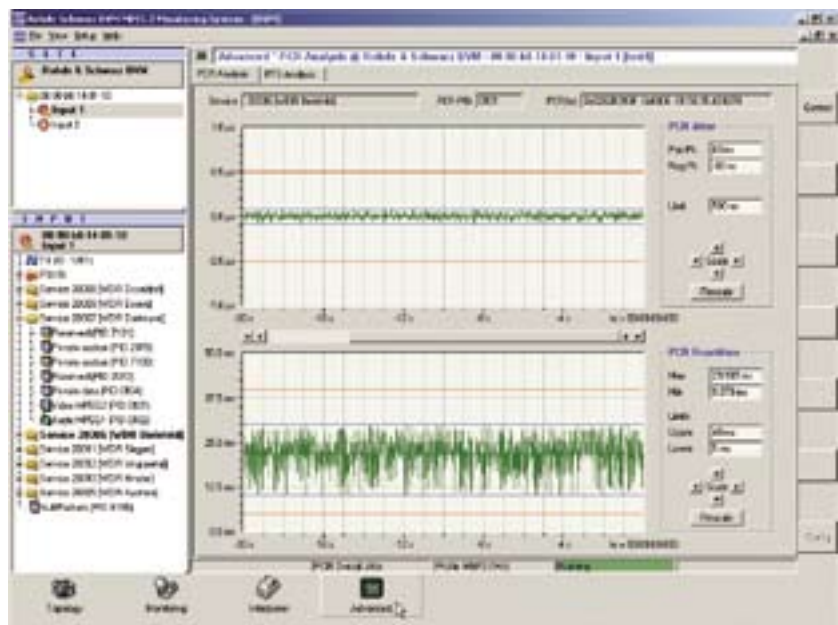


Пример работы навигатора событий

Интерпретатор пакета транспортного потока: отображает пакет транспортного потока в шестнадцатеричном формате и одновременно в виде интерпретированного списка содержимого заголовка и поля адаптации.

Карта заголовка: дает обзор распределения пакетов отдельных элементарных потоков; отображает первые четыре байта каждого пакета транспортного потока в шестнадцатеричном формате.

Интерпретатор заголовка PES: перечисляет все элементы заголовка выбранного PES и интерпретирует их содержимое.



Измерение PCR

Анализ широковещательной передачи данных

Имеется широкий выбор аналитических функций для приложений, выполняющих широковещательную передачу данных. Базовое дополнение R&S®DVM400-B1 само по себе выполняет перечисленные ниже операции.

Все, перечисленные ниже способы передачи и связанные с ними приложения, обозначаются и указываются в списке элементов транспортного потока в виде соответствующих сокращений:

- ◆ Карусель объектов DVB, например, для загрузки приложений MHP
- ◆ Карусель данных DVB, например, для обновления системного программного обеспечения (SSU)
- ◆ Мультипротокольная инкапсуляция (MPE), например, для передачи IP данных
- ◆ Поточковая передача данных, например, телетекста, субтитров, VPS, WSS и передача персональных данных
- ◆ Конвейерная передача данных, например, передача персональных данных

Выводятся также следующие таблицы:

- ◆ Таблица информации о приложении – AIT (MHP)
- ◆ Таблица оповещений IP/MAC – INT (IP данные через MPE)
- ◆ Таблица оповещений об обновлении системного программного обеспечения – UNT (SSU)

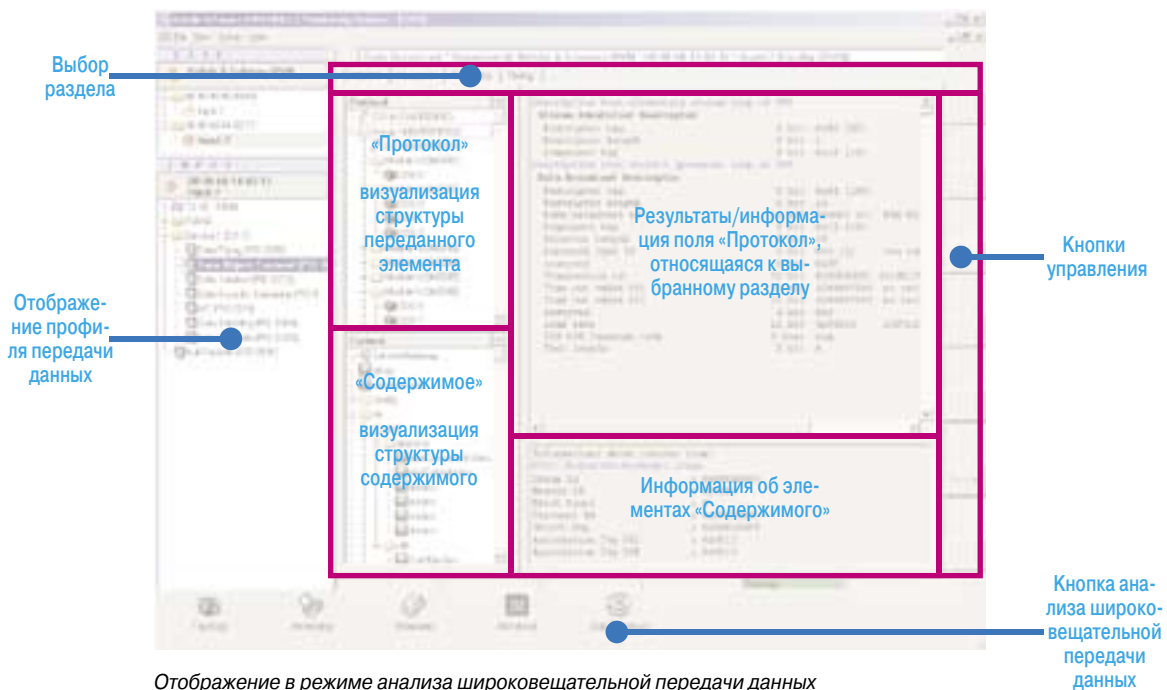
Также можно измерять скорость передачи битов с помощью соответствующих PID.

Функции подробного анализа:

- ◆ Интерпретация соответствующих таблиц (AIT, INT и UNT)
- ◆ Интерпретация заголовков PES (поточковая передача данных)
- ◆ Интерпретация пакетов транспортного потока (все профили)

Дополнение для анализа широковещательной передачи данных значительно расширяет функциональность устройства.

Графический интерфейс пользователя позволяет выбрать другой режим отображения. На приведенном ниже рисунке соответствующая секция выделена красным цветом.



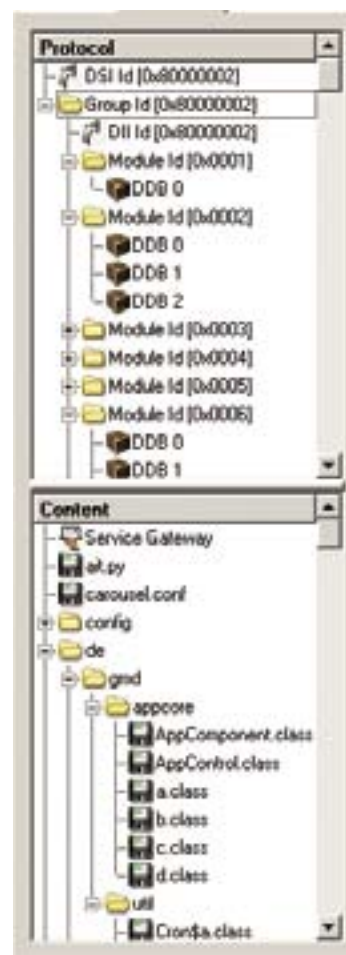
Два режима отображения «Протокол» и «Содержимое» особенно полезны для более сложных методов передачи данных, таких как MPE и карусель объектов и данных. На рисунке справа приведен пример карусели объектов.

В этих двух режимах отображения имеются следующие функции:

- ◆ «Протокол»: показывает структуру элемента передачи
Пример: карусель объектов/данных: DSI, DII, DDB собраны в группы и модули.
Пример: IP данные через MPE: число участков на один MAC адрес.

- ◆ «Содержимое»: отображает структуру содержимого.
Пример: IP данные через MPE: обнаруженные MAC адреса.
Пример: карусель объектов: служебный шлюз, директории, поддиректории, файлы, ссылки на потоки и события.

Отдельный участок содержит подробную информацию об элементах «Содержимого», (например, соответствующие элементы передачи) см. стр. 5.



Отображение «Протокола» и «Содержимого»

В следующей таблице дан обзор всех возможных измерений.

	Конвейерная передача данных	Потоковая передача данных	MPE	Карусель данных	Карусель объектов
Обзор	отображение использованных дескрипторов и наименований таблиц, содержащих эти дескрипторы				
Интерпретатор	заголовок TS	заголовок PES	участок	участок (заголовок DDB, DSI, и DII)	
Необработанные данные	содержимое пакета TS	содержимое пакета PES	содержимое участка	содержимое участка DDB	
Измерение временных соотношений	– битовая скорость ES – период повторения индикаторов начала информационного блока	– битовая скорость PES – период повторения заголовков PES	– битовая скорость выбранного участка – период повторения выбранного участка	– битовая скорость участка выбранного модуля, DSI, DII – период повторения выбранного участка DII, DSI – время загрузки выбранного модуля	

Обзор возможных измерений широковещательной передачи данных

Ассистент

Эта мощная функция упрощает и повышает эффективность использования различных инструментов анализа. После выбора элемента транспортного потока, ассистент предлагает все возможные функции анализа и режимы отображения результатов для этого элемента, позволяя выполнять анализ быстро и эффективно, особенно при обнаружении ошибок. Ассистент идеально подходит для малоопытных пользователей, так как позволяет легко получать достоверные результаты измерений.

Функция захвата транспортного потока

Это дополнение (R&S®DVM-K2) позволяет непрерывно буферизировать в ОЗУ до 384 Мбайт¹⁾ данных транспортного потока. Процесс сохранения данных транспортного потока на жестком диске может запускаться по некоторому событию. Таким событием может быть обнаружение ошибки платой анализатора или включение записи пользователем. Функцию можно настроить так, чтобы после сохранения данных она ждала появления следующего события. Сохраняемые файлы автоматически нумеруются.

Эту функцию можно запускать одновременно для всех четырех транспортных потоков платы анализатора. В этом случае для каждого транспортного потока доступно 96 Мбайт памяти.

Дополнение R&S®DVM-K2 создано специально для сохранения поврежденных участков транспортного потока в ходе его анализа или мониторинга. Если требуется обработка большого объема данных, то для их записи и воспроизведения можно использовать дополнительный записывающий генератор.

Функции записывающего генератора

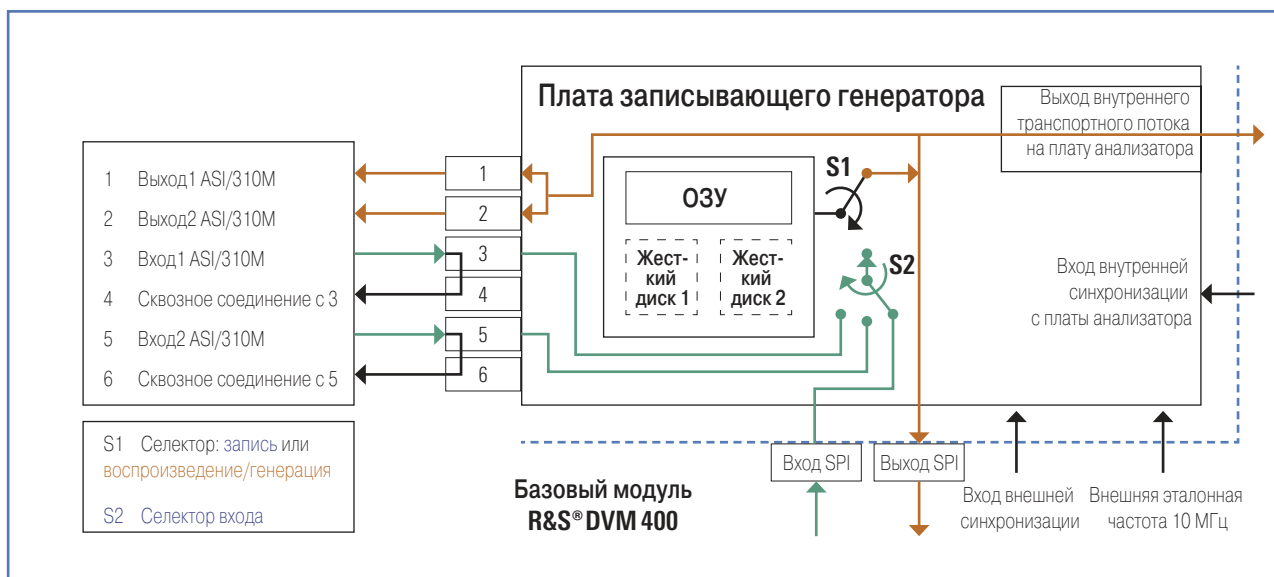
На приведенном ниже рисунке показана блок-схема платы записывающего генератора, используемой для записи, воспроизведения и генерации транспортных потоков.

Генерация непрерывных и бесконечных транспортных потоков

Плата записывающего генератора позволяет генерировать бесконечные и непрерывные транспортные потоки. Для этого базовый дополнительный генератор транспортных потоков имеет обширный набор готовых транспортных потоков в формате Rohde & Schwarz GTS.

Генерируемый из ОЗУ транспортный поток удовлетворяет всем требованиям, упомянутым в разделе «Как создать непрерывный бесконечный транспортный поток» (стр. 9). Помимо всего прочего, генератор обладает следующими возможностями:

- ◆ Настраиваемая нестабильность значений PCR (можно устанавливать форму, частоту и амплитуду сигнала)
- ◆ Настраиваемая скорость передачи данных (до 214 Мбит/с, за счет вставки нулевых пакетов)
- ◆ Генерация транспортного потока в формате GTS с указанным пользователем содержанием (возможна установка содержимого элементарных потоков, а также содержимого PSI/SI/PSIP (дополнение Stream Combiner™, R&S®DVG-B1))



Плата записывающего генератора

¹⁾ Справедливо для систем, выпускаемых с мая 2004 (системы, выпущенные до этой даты, обладают объемом памяти 128 Мбайт (32 Мбайта для каждого из четырех транспортных потоков)); по запросу расширения памяти обращайтесь в сервисные центры Rohde & Schwarz.

Испытательные сигналы

Дополнительный генератор транспортных потоков поставляется с набором готовых транспортных потоков MPEG-2, соответствующих стандартам ATSC и DVB, которые можно вызывать легким нажатием клавиши.

Эти транспортные потоки состоят из нескольких элементарных потоков и содержат видео, аудио и другие данные (например, телетекст или PRBS). Имеются видеопотоки с различными скоростями передачи данных, форматами, частотами и содержимым.

Набор сигналов включает последовательности с движущимся изображением, а также статические испытательные таблицы. Испытательные таблицы включают цветные полосы, зонные поля, CCIR17/18/331, ITS1...ITS4 и т.д., а также испытательные таблицы кодека Rohde & Schwarz.

Благодаря встроенным тестовым строкам в верхней и нижней части испытательной таблицы, сигнал кодека можно использовать для быстрого измерения аналоговых выходов декодеров кабельного ТВ (или IRD). Такие измерения можно выполнять с помощью любого подходящего видеонализатора, например, R&S®VSA.



Испытательный сигнал: универсальная испытательная таблица кодека Rohde & Schwarz в формате 4:3

Кроме того, встроенные элементы движущегося изображения позволяют визуально оценивать работу декодера. Звуковое сопровождение видеопоследовательностей, а также специальные испытательные аудио сигналы подаются

в виде потоков аудиоданных с различными частотами дискретизации, кодированных согласно стандартам MPEG-1 уровень 2 или Dolby AC-3. И конечно, транспортные потоки включают всю информацию о программе, а также служебные и системные таблицы (PSIP или SI), в соответствии с требованиями MPEG-2 и выбранного стандарта ATSC или DVB.

Другие дополнения позволяют пополнить эту, и без того обширную коллекцию, сигналами HDTV и другими специальными испытательными сигналами (см. HDTV и Test Card M).

HDTV. Дополнение R&S®DV-HDTV содержит обширную библиотеку готовых транспортных потоков, содержащих видеосигналы высокого разрешения. Для генерации отдельных транспортных потоков эти видеосигналы представлены также и в форме элементарных потоков. Соответствующие данные транспортных потоков уже хранятся в приборе базовой конфигурации. Для активизации этой функции достаточно установить программный ключ. Для этого дополнения имеется отдельное техническое описание (PD 0757.6979).

Test Card M. Дополнение R&S®DV-TCM поддерживает воспроизведение специ-

ального набора транспортных потоков, разработанных компанией Snell & Wilcox и известных как Test Card M. Соответствующие данные транспортных потоков уже хранятся в приборе базовой конфигурации. Для активизации этой функции достаточно установить программный ключ. Для этого дополнения име-

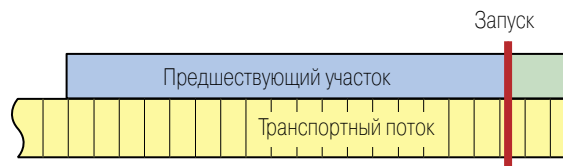
ется отдельное техническое описание (PD 0757.7369).

Запись

Запись транспортных потоков может выполняться со скоростью до 214 Мбит/с. Поскольку пакеты транспортных потоков сохраняются в файлах в последовательном порядке и без дополнительных заголовков, можно без проблем обмениваться транспортными потоками с другими системами.

В качестве специальной функции SPI, плата записывающего генератора позволяет записывать специфические данные интерфейса одновременно с данными транспортного потока (8 бит). Она записывает биты, сигнализирующие о начале пакета (PSYNC) и о достоверности данных (DVALID), сохраняя, таким образом, 10 бит на каждые 8 бит данных. Поскольку запись выполняется прозрачно, то можно записывать также несовместимые с DTV сигналы и даже сигналы других приложений.

Записью всех сигналов можно управлять через вход внешней синхронизации базового модуля R&S®DVM400 или платы анализатора. С этой целью поступающий сигнал постоянно буферизуется. В случае появления запускающего события можно сохранить участок сигнала, следующего за событием и предшествующего событию. Имеется возможность установки длительности предшествующего и последующего участка сигнала. Это позволяет точно определить положение события в сохраненном сигнале. Эта функция особенно полезна для анализа ошибок.



В режиме запуска записи по событию в R&S®DVM400 можно предшествующего событию и следующего за событием

Воспроизведение записанных сигналов

Воспроизводимые сигналы одновременно поступают на все внешние интерфейсы транспортного потока (выходы 1 и 2 ASI/310M и выход SPI). Сигналы с разрядностью 10 бит могут воспроизводиться только через интерфейс SPI. Для дополнительного анализа, воспроизводимые сигналы транспортного потока можно направлять на плату анализатора.

Сигналы воспроизводятся в виде бесконечной петли таким образом, чтобы переход с конца на начало записи всегда совпадал с границей пакета. Правильное декодирование видео и аудио последовательностей гарантируется лишь в том случае, если используется исходная скорость записанного потока данных. Поэтому выполняется автоматическое определение скорости потока данных в транспортном потоке на основе присутствующих значений PCR. К тому же, пользователь может сам устанавливать скорость потока данных (до 214 Мбит/с), независимо от результатов автоматического определения. Кроме того, можно особым образом настраивать интерфейсы. Например, интерфейс ASI может работать в «пакетном» или в «непрерывном» режиме. Эта функция просто незаменима для тестирования маршрутизаторов.

В случае интерфейса SPI можно настроить сигнализацию через схему «контроля достоверности данных». Такая гибкость позволяет выполнять универсальные тесты и обеспечивает максимальную совместимость с другими приборами.

Особо следует отметить функцию вырезания данных из транспортного потока, работающую с точностью до одного пакета. Она позволяет автоматически воспроизводить указанные фрагменты длинной записи в виде замкнутой петли, или сохранять их на жестком диске для

последующего анализа, или просто передавать их на другие приборы.

ПО Stream Combiner™

Программное обеспечение Stream Combiner™ позволяет легко расширять библиотеку транспортных потоков. Новые транспортные потоки можно создавать на основе готовых или записанных элементарных потоков. Используемая в качестве офлайн-мультиплексора, программа Stream Combiner™ автоматически интегрирует всю информацию о программе, а также служебные и системные таблицы (PSI/SI/PSIP), в соответствии с требованиями MPEG-2 и выбранного стандарта (ATSC или DVB).

Кроме того, Stream Combiner™ позволяет редактировать, добавлять или удалять содержимое всех таблиц – даже с нарушением стандартов, что может быть полезно для генерации специальных испытательных сигналов. Файлы транспортных потоков могут генерироваться в формате GTS или TRP. Для этого дополнения имеется отдельное техническое описание (PD 0757.3611).

Скорости потока данных и объем памяти

В стандартном режиме транспортные потоки (в формате GTS) генерируются из ОЗУ. Они могут генерироваться путем вставки нулевых пакетов со скоростями потока данных до 214 Мбит/с.

Дополнение R&S®DVM400-B3 поддерживает запись и воспроизведение в формате TRP со скоростью потока данных до 90 Мбит/с.

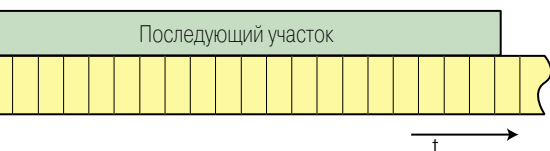
Дополнение R&S®DVM400-B4 позволяет записывать и воспроизводить сигналы со скоростью потока данных до 214 Мбит/с. Кроме того, это дополнение расширяет объем дискового пространства для сохранения данных транспортного потока от мин. 60 Гбайт до мин. 120 Гбайт.

Как создать непрерывный бесконечный транспортный поток

Транспортные потоки могут генерироваться в виде непрерывной бесконечной петли (режим GTS), при соблюдении двух условий:

- ◆ Все временные метки транспортного потока (значения PCR, PTS и DTS и записи в таблицах TDT, TOT и STT) должны обновляться в реальном масштабе времени
- ◆ Индивидуальные элементарные потоки должны рассчитываться или вырезаться таким образом, чтобы заканчиваться полным GOP (видео) или целым фреймом (аудио), чтобы в декодере не возникало ошибок. Кроме того, они должны рассчитываться так, чтобы среднее заполнение буфера оставалось постоянным в течение всего периода петли, во избежание переполнения или чрезмерного опустошения буфера в ходе непрерывного воспроизведения.

При соблюдении этих условий транспортный поток выглядит так, как если бы он непрерывно поступал в реальном масштабе времени прямо с мультиплексора, причем число подключенных к нему кодеров (видео, аудио или данных) периодически повторяется.



о устанавливать длительность участка сигнала,

Обзор дополнений и функций

Базовый блок

Базовый блок	R&S®DVM400	<ul style="list-style-type: none"> – состав компьютера – материнская плата – жесткий диск – ОЗУ – Windows XP Embedded – цветной дисплей – громкоговоритель – клавиши и поворотная ручка – мышь USB с колесиком – 3 свободных слота – 2 разъема SPI (вход и выход) – вход эталонной частоты 10 МГц – 12 линий сигнализации²⁾ – вход синхронизации – интерфейс Ethernet – 4 разъема USB – разъем расширения для R&S®DVM120
--------------	------------	--

Функции анализатора

Анализатор	R&S®DVM400-B1	<ul style="list-style-type: none"> – плата анализатора (4 разъема ASI/310M) – функция разблокировки для одного транспортного потока (вход транспортного потока) – функции мониторинга – функции анализа: подробный анализ – навигатор событий – ассистент
Дополнительный вход транспортного потока	R&S®DVM-K1	<ul style="list-style-type: none"> – функция разблокировки для параллельного мониторинга одного дополнительного транспортного потока
Захват транспортного потока	R&S®DVM-K2	<ul style="list-style-type: none"> – сохранение и запись участков транспортного потока
Анализ широковещательной передачи данных	R&S®DVM-K11	<ul style="list-style-type: none"> – анализ служб широковещательной передачи данных

Функции записывающего генератора

Генератор транспортного потока (только формат GTS)	R&S®DVM400-B2	<ul style="list-style-type: none"> – плата генератора (разъемы ASI/310M) – поддержка режима GTS – генерация транспортного потока – библиотека испытательных сигналов
Обновление записи транспортного потока TRP до 90 Мбит/с (необходимо дополнение R&S®DVM400-B2)	R&S®DVM400-B3	<ul style="list-style-type: none"> – жесткий диск – запись, воспроизведение – скорость потока данных до 90 Мбит/с (жесткий диск) и до 214 Мбит/с (память)
Обновление записи транспортного потока TRP до 214 Мбит/с (необходимы дополнения R&S®DVM400-B2 и R&S®DVM400-B3)	R&S®DVM400-B4	<ul style="list-style-type: none"> – скорость потока данных до 214 Мбит/с (жесткий диск и память) – дублирование содержимого жесткого диска (дополнительный жесткий диск)
Потоки Test Card M	R&S®DV-TCM	<ul style="list-style-type: none"> – дополнительные испытательные сигналы
Последовательности HDTV	R&S®DV-HDTV	<ul style="list-style-type: none"> – дополнительные испытательные сигналы
Stream Combiner™	R&S®DVG-B1	<ul style="list-style-type: none"> – ПО автономного мультиплексора транспортного потока – библиотека элементарных транспортных потоков

²⁾ Если вход синхронизации используется для записи транспортного потока, то остаются свободными только 11 линий сигнализации.

Принятые сокращения

AIT	Таблица информации о приложении
ATSC	Комитет по системам перспективного телевидения
BAT	Таблица групповых ассоциаций
BIOP	Широковещательный протокол обмена данными между ORB
CAT	Таблица условного доступа
CECT	Расширенная текстовая таблица канала
CVCT	Таблица виртуальных каналов кабельного вещания
DDB	Загрузка блока данных
DIT	Таблица информации о разрывах
DSI	Загрузка инициализации сервера
DII	Загрузка индикаторов информации
DSM-CC	Носитель цифровой информации – команды и управление
DTS	Таблица времени декодирования
DVB	Цифровое телевидение
EIT	Таблица информации о событиях
EPG	Электронное расписание программ
ETT	Расширенная текстовая таблица
GOP	Группа изображений
HDTV	Телевидение высокой четкости
ID	Идентификатор
INT	Таблица уведомлений IP/MAC
IP	Протокол интернета
IRD	Встроенный декодер приемника
MAC	Управление доступом к среде
MGT	Главная управляющая таблица
MHP	Домашняя мультимедийная платформа
MIP	Пакет инициализации мегафрейма
MPEG	Экспертная группа по вопросам движущегося изображения
NIT	Таблица сетевой информации
ORB	Посредник передачи объектных запросов
PAT	Таблица ассоциаций программ
PCR	Тактовая частота программы
PES	Пакетизированный элементарный поток
PID	Идентификатор пакета
PIT	Таблица идентификаторов программ
PMT	Таблица распределения программ
PSI	Специфическая информация о программе
PSIP	Протокол обмена программной и системной информацией
PT	Частная таблица
PTS	Метка времени предъявления
RRT	Таблица региональных рейтингов
RST	Таблица состояний исполнения
SDI	Последовательный цифровой интерфейс
SDT	Таблица описаний сервисов
SDTI	Последовательный интерфейс цифрового транспортного потока
SI	Служебная информация
SIT	Таблица выбора информации
ST	Таблица заполнения
SSU	Обновление системного программного обеспечения
STB	Декодер каналов кабельного ТВ
STT	Таблица системного времени
TDT	Таблица времени и даты
TS	Транспортный поток (ТП)
TVCT	Таблица виртуальных каналов наземного вещания
UNT	Таблица уведомлений об обновлении системного программного обеспечения
VPS	Система программирования видео
WSS	Широкоэкранный сигнализация

Технические характеристики

Базовый модуль R&S®DVM400

Компьютер/контроллер	
Операционная система	Windows XP Embedded, service pack 1
ОЗУ	256 Мбайт
Системный жесткий диск	жесткий диск IDE
Программное обеспечение	только программное обеспечение, одобренное Rohde & Schwarz для R&S®DVM400
Интерфейсы USB	2 × USB 1.1 на передней и задней панели
Ethernet Дистанционное управление Управление локальной платой анализатора	10/100 Мбит/с; RJ-45 10/100 Мбит/с; RJ-45 макс. 5 плат анализатора
Внешний монитор	макс. разрешение 1600 × 1200 пикселей мин. необходимое разрешение 1024 × 768 пикселей 15-контактное гнездо sub-D для SVGA или ЖК монитора
Выходы сигнализации	12 ³⁾ линий с произвольным назначением событий; 15-контактное гнездо sub-D
Вход эталонной частоты	10 МГц, от 0,1 В до 2 В (ср. кв.) гнездо BNC на задней панели базового модуля для платы анализатора и платы записывающего генератора
Общие данные	
Номинальная рабочая температура	от +5 °C до +40 °C
Допустимая рабочая температура	от +5 °C до +40 °C
Температура хранения	от -40 °C до +70 °C
Механическая прочность	
Синусоидальная вибрация	от 5 Гц до 150 Гц, макс. 2 г на 55 Гц, от 55 Гц до 150 Гц, макс. 0,5 г постоянно, соответствует стандартам DIN EN 60068-2-6, DIN EN 61000-1 и MIL-T-28800D класс 5
Вибрация случайного характера	от 10 Гц до 300 Гц, ускорение 1,2 г (ср. кв.)
Удары	ударный спектр 40 г, соответствует стандартам MIL-STD-810D и MIL-T-28800D класс 3 и 5
Климатическая стойкость	относительная влажность 95 %, циклическое тестирование при +25 °C/+40 °C, соответствует стандарту DIN EN 60068-2-30
Электромагнитная совместимость	соответствует стандартам EN 50081-1 и EN 50082-2 (директива ЕС по электромагнитной совместимости)
Источник питания	от 88 В до 264 В / от 47 Гц до 63 Гц
Габариты (Ш × В × Г)	375 мм × 176 мм × 285 мм
Масса	
С анализатором	7,8 кг
С записывающим генератором	7,6 кг
С анализатором и записывающим генератором	8,4 кг

Плата анализатора

Входы транспортного потока MPEG-2 ⁴⁾	
Последовательные входы	4 входа, гнезда BNC (75 Ом)
Возможные режимы работы:	асинхронный последовательный интерфейс (ASI, согласно DVB-A010) скорость: 270 Мбит/с режим: непрерывный или пакетный пакеты транспортного потока длиной 188/204/208 байт
или	синхронный последовательный вход (SSI, согласно SMPTE 310-M) скорость: 19,392658 Мбит/с пакеты транспортного потока длиной 188 байт макс. длина кабеля 180 м
Параллельный вход	синхронный параллельный интерфейс (SPI, согласно EN 50083-9) 25-контактная розетка на передней панели базового модуля уровень LVDS
Максимальная скорость потока данных на всех входах (макс. 4)	214 Мбит/с ⁵⁾
Сквозные выходы транспортного потока MPEG-2	входы 2 и 4 можно переключать в режим сквозных выходов со входов 1 и 3, соответственно

- 3) Если вход синхронизации используется для записи транспортного потока, то остаются свободными только 11 линий сигнализации.
- 4) Число входов, которые можно использовать одновременно, зависит от числа установленных дополнений R&S®DVM-K1.
- 5) Зависит от содержимого

Плата записывающего генератора

Входы транспортного потока MPEG-2	
Последовательные входы	2 входа, гнезда BNC (75 Ом)
Возможные режимы работы:	асинхронный последовательный интерфейс (ASI, согласно DVB-A010) скорость: 270 Мбит/с режим: непрерывный или пакетный пакеты транспортного потока длиной 188/204/208 байт
или	синхронный последовательный вход (SSI, согласно SMPTE 310-M) скорость: 19,392658 Мбит/с пакеты транспортного потока длиной 188 байт макс. длина кабеля 180 м
Параллельный вход	синхронный параллельный интерфейс (SPI, согласно EN 50083-9) 25-контактная розетка на передней панели базового модуля
Уровень:	LVDS
Тактовая частота:	от 84,375 кГц до 20 МГц
Режим:	TRP, 8 бит (8 бит данных) T10, 10 бит (8 бит данных, 1 бит контроля данных, 1 бит синхронизации пакета)
Выходы транспортного потока MPEG-2	
Последовательные выходы	2 выхода, гнезда BNC (75 Ом)
Возможные режимы работы:	асинхронный последовательный интерфейс (ASI, согласно DVB-A010) скорость: 270 Мбит/с режим: непрерывный или пакетный пакеты транспортного потока длиной 188/204/208 байт
или	синхронный последовательный интерфейс (SSI, согласно SMPTE 310-M) скорость: 19,392658 Мбит/с пакеты транспортного потока длиной 188 байт макс. длина кабеля 180 м
Параллельный выход	синхронный параллельный интерфейс (SPI, согласно EN 50083-9) 25-контактная розетка на передней панели базового модуля
Уровень:	LVDS
Тактовая частота:	от 84,375 кГц до 20 МГц
Режим:	TRP, 8 бит (8 бит данных) автоматически генерируется 1 бит синхронизации пакета и возможна настройка 1 бита контроля данных: – ровно 188 активных байтов – постоянная активность с длиной пакета 204 или 208 байтов T10, 10 бит (8 бит данных, 1 бит контроля данных, 1 бит синхронизации пакета)
Сквозные выходы транспортного потока MPEG-2	2 последовательных сквозных выхода ASI, согласно DVB-A010 или SSI, согласно SMPTE 310-M в зависимости от сигналов на последовательных входах

Характеристики сигнала	
Генератор транспортного потока (формат GTS)	генерирует транспортные потоки согласно стандарту ISO/ICE 1-13818 выходные интерфейсы: ASI, SPI и SS
Длина пакетов транспортного потока	ATSC: 188/208 байтов (устанавливается) DVB: 188/204 байта (устанавливается)
Длина последовательности:	бесконечная непрерывная последовательность с циклически повторяющимся видео, аудио и данными
Скорость потока данных:	от 675 кбит/с до 214 Мбит/с (включая нулевые пакеты)
Полезная скорость потока данных:	до 90 Мбит/с
Объем данных:	до 80 Мбайт
Нестабильность PCR	форма: синус, меандр и треугольник частота: от 1 мГц до 100 кГц амплитуда: от 0 до 1 мс, с шагом 0,1 мкс
Набор сигналов:	движущиеся изображения и испытательные таблицы с тестовыми звуками для развертки 625 и 525 строк
Системы:	DVB/ATSC
Дополнительные сигналы генерируются с помощью дополнений	
Генератор (формат TRP) и запись 90 Мбит/с с дополнением R&S®DVM400-B3	(8 бит), предназначен для записи и воспроизведения сигналов любого содержимого входы и выходы: ASI, SPI и SSI (10 бит), предназначен для записи и воспроизведения сигналов любого содержимого входы и выходы: SPI
Мин. скорость потока данных:	675 кбит/с
Макс. скорость потока данных:	214 Мбит/с из памяти 90 Мбит/с с жесткого диска
Макс. объем данных ограничивается только емкостью жесткого диска Бесконечное воспроизведение, обрезание точно по границе пакета при переходе от конца файла к началу	
Генератор (формат TRP) и запись 214 Мбит/с с дополнениями R&S®DVM400-B3 и R&S®DVM400-B4	(8 бит), предназначен для записи и воспроизведения сигналов любого содержимого входы и выходы: ASI, SPI и SSI (10 бит), предназначен для записи и воспроизведения сигналов любого содержимого входы и выходы: SPI Мин. скорость потока данных: 675 кбит/с Макс. скорость потока данных: 214 Мбит/с из памяти и с жесткого диска Макс. объем данных ограничивается только емкостью жесткого диска Бесконечное воспроизведение, обрезание точно по границе пакета при переходе от конца файла к началу

Информация для заказа

Обозначение	Тип	№ по каталогу
Базовый модуль		
Система измерения цифровых видеосигналов	R&S®DVM400	2085.1800.02
Дополнения для анализа		
Анализатор	R&S®DVM400-B1	2085.5505.02
Дополнительный вход транспортного потока	R&S®DVM-K1	2085.5211.02
Захват транспортного потока ⁶⁾	R&S®DVM-K2	2085.5234.02
Анализ широковещательной передачи данных	R&S®DVM-K11	2085.5311.02
Дополнительный записывающий генератор ⁶⁾		
Генератор транспортного потока (только формат GTS)	R&S®DVM400-B2	2085.5511.02
Обновление для записи транспортного потока до 90 Мбит/с	R&S®DVM400-B3	2085.5528.02
Обновление для записи транспортного потока до 214 Мбит/с	R&S®DVM400-B4	2085.5534.02
Потоки Test Card M	R&S®DV-TCM	2085.7708.02
Последовательности HDTV	R&S®DV-HDTV	2085.7650.02
ПО Stream Combiner™	R&S®DVG-B1	2068.9835.02
Рекомендуемая документация		
Перечень калибровочных значений	R&S®DVM-DCV	2082.0490.29
Руководство по обслуживанию		2085.1839.02

⁶⁾ Поставляется по требованию.

Более подробную информацию можно найти на сайте www.rohde-schwarz.com (поиск по ключевому слову: DVM400)

