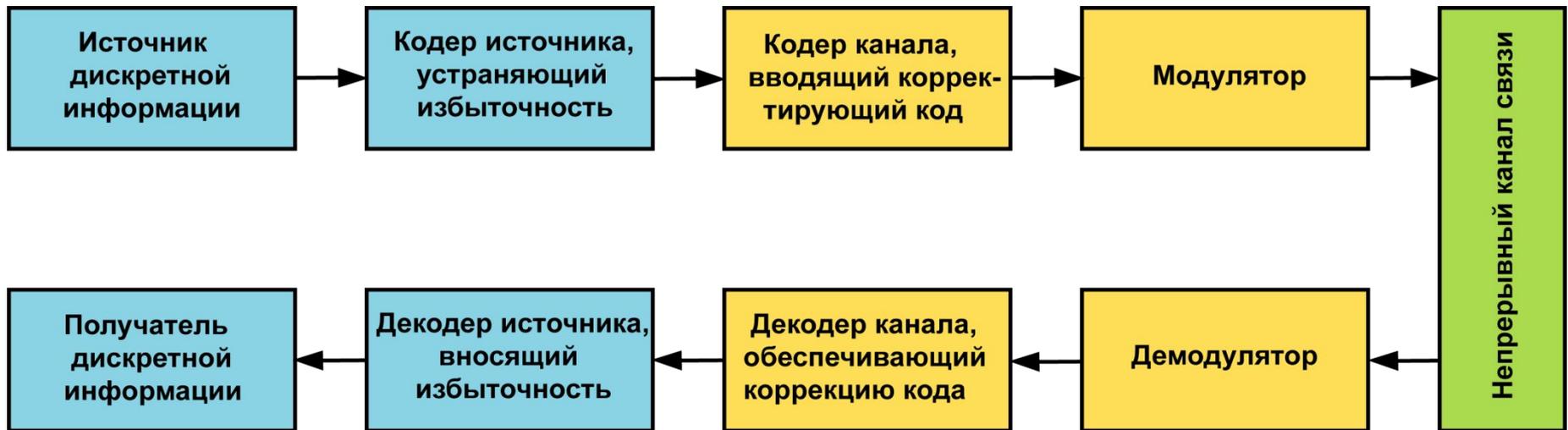


# Система передачи данных



# Система передачи данных

- **Источники данных**
- **Кодеры источников**
- **Мультиплексирование**
- **Канальное кодирование**
- **Модуляция**
- **ЦАП, перенос на несущую частоту, усиление мощности, излучение**
- **Прием, усиление, перенос на ПЧ, АЦП**
- **Демодуляция**
- **Канальное декодирование**
- **Демультимплексирование**
- **Декодеры источников**
- **Отображение данных**

# Структура канального кодирования и модуляции

- **Адаптация входного потока**
- **Рандомизация (скремблирование)**
- **Помехоустойчивое кодирование (FEC)**
- **Перемежение**
- **Отображение данных на ячейки модуляции**
- **Модуляция несущей (несущих)**
- **Формирование временного сигнала**

# Мультиплексирование данных в цифровом телевидении

- MPEG-2 TS
- GSE
- Пакетная передача данных
- Неструктурированный поток данных

# **Мультиплексирование данных в стандарте MPEG-2**

International Standard ISO/IEC 13818-1

ITU-T Recommendation H.222.0

# **Кодирование движущихся изображений и связанной с ними звуковой информации: Системная часть**

**Основные функции системного уровня:**

- Синхронизация нескольких сжатых потоков при декодировании**
- Перемешивание нескольких сжатых потоков в едином потоке**
- Инициализация буферизации при запуске декодирования**
- Непрерывное управление буферизацией**
- Временная идентификация**
- Мультиплексирование и сигнализация различных компонент в системном потоке**

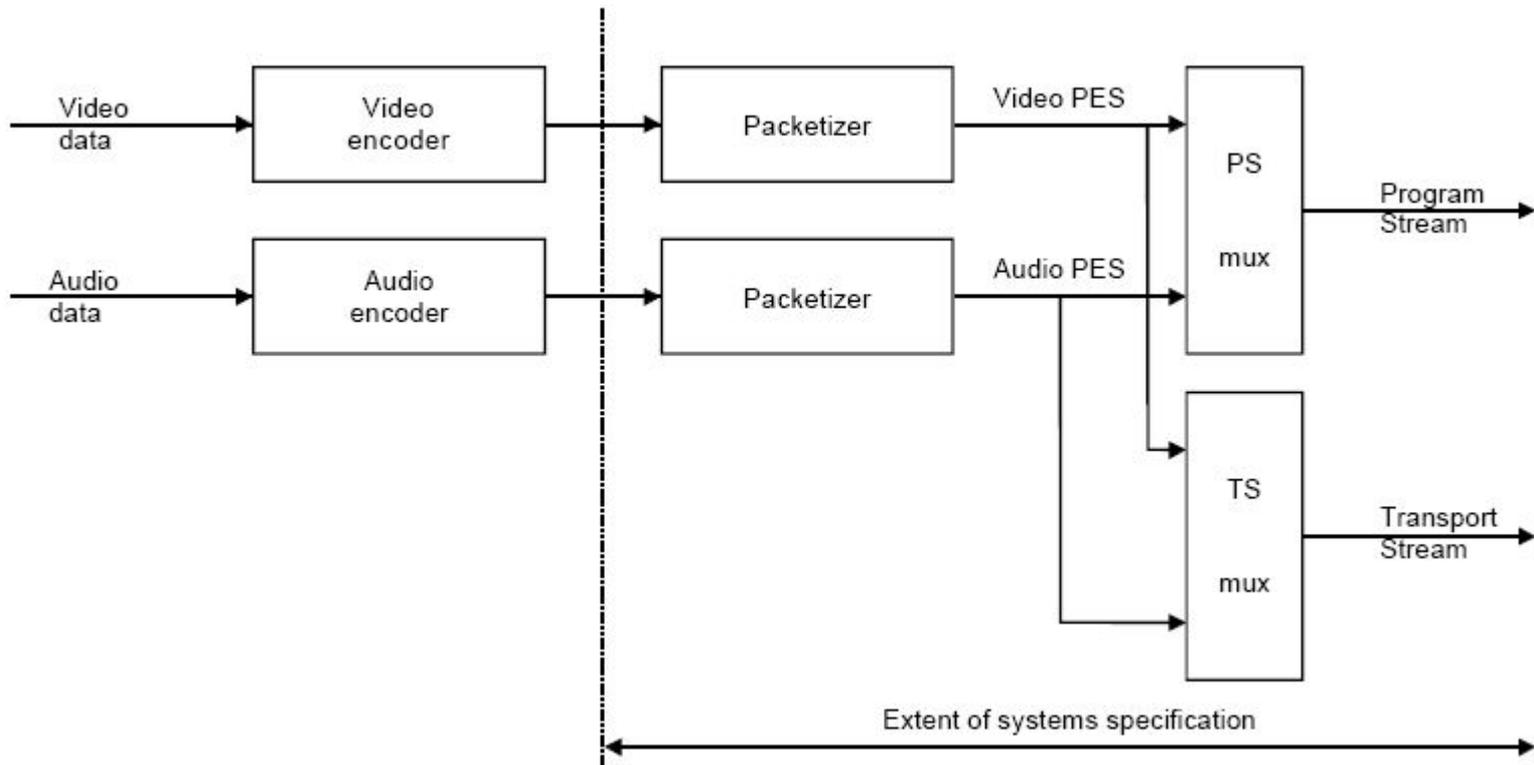
# Общие сведения

- **Мультиплексированный битовый поток – это либо Транспортный поток, либо Программный поток**
- **Оба типа потоков состоят из PES-пакетов (packetized elementary stream) и пакетов, содержащих другую необходимую информацию**
- **Оба типа потоков поддерживают мультиплексирование сжатых видео и аудио потоков (и других данных) одной программы с общей временной базой**
- **Транспортный поток также поддерживает возможность мультиплексирования сжатых видео и аудио потоков нескольких программ с независимыми временными базами**
- **Программный поток более подходит для сред передачи и хранения «почти без ошибок», а транспортный поток предназначен для сред передачи с ошибками**
- **Мультиплексированный битовый поток построен из двух уровней: внешнего системного и внутреннего уровня компрессии. Системный уровень обеспечивает функции, необходимые для использования одного или нескольких компрессированных потоков данных в системе. Кодирование видео и звука определяется соответствующими стандартами, а кодирование других типов данных не определяется этими стандартами, но поддерживается на системном уровне**

# Общие сведения (продолжение)

- Оба типа потоков обеспечивают синтаксис кодирования, который необходим и достаточен для синхронизации декодирования и воспроизведения видео и аудиоинформации, гарантируя, что буферы данных в декодере не переполняются и не опустошаются
- Синтаксис включает временные метки декодирования и воспроизведения (DTS, PTS) кодированных видео и звука, а также временные метки, относящиеся к передаче самого потока данных (SCR, PCR)
- Оба типа потока данных – пакетно-ориентированные мультиплексоры
- Программный поток позволяет комбинировать один или несколько потоков PES-пакетов с общей временной базой в единый поток
- Пакеты программного потока могут иметь переменный и сравнительно большой размер
- Транспортный поток объединяет одну или несколько программ с одной или несколькими независимыми временными базами в единый поток
- Размер транспортного пакета – 188 байт
- Системная спецификация не описывает архитектуру или реализацию кодеров, декодеров, мультиплексоров, демультиплексоров, но налагает функциональные ограничения и ограничения по производительности на них (например, кодер должен обеспечивать заданные минимальные значения)

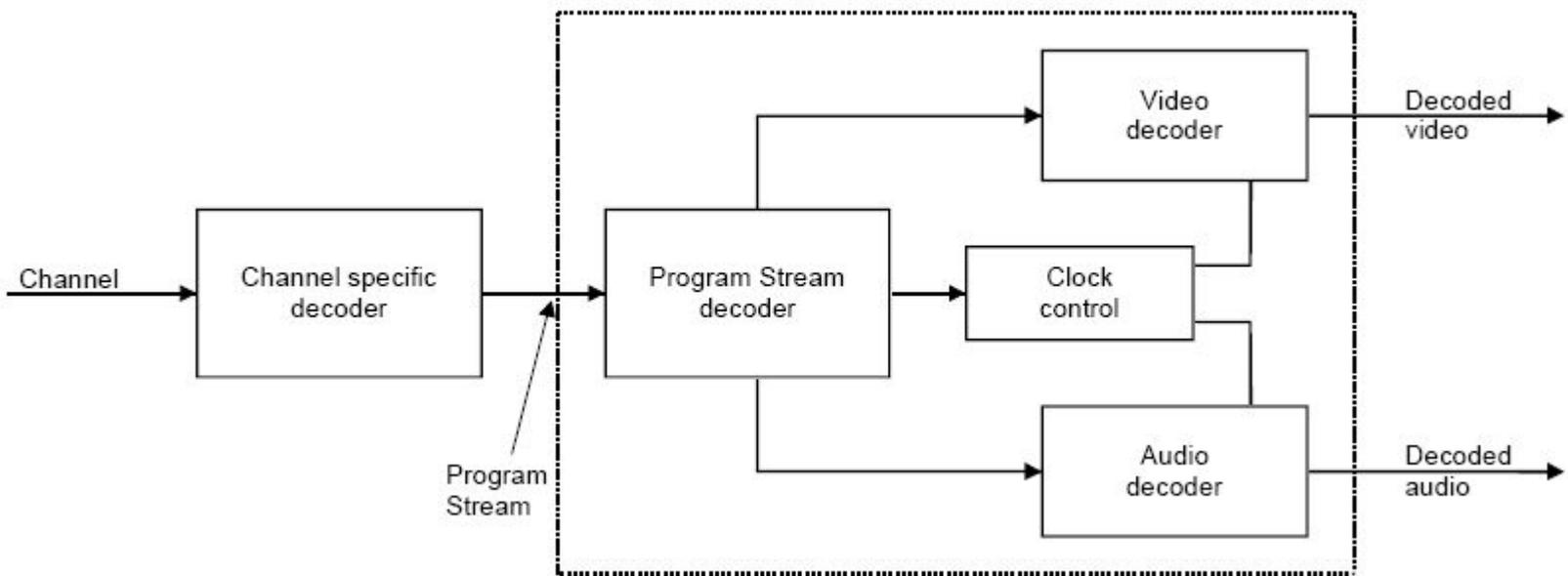
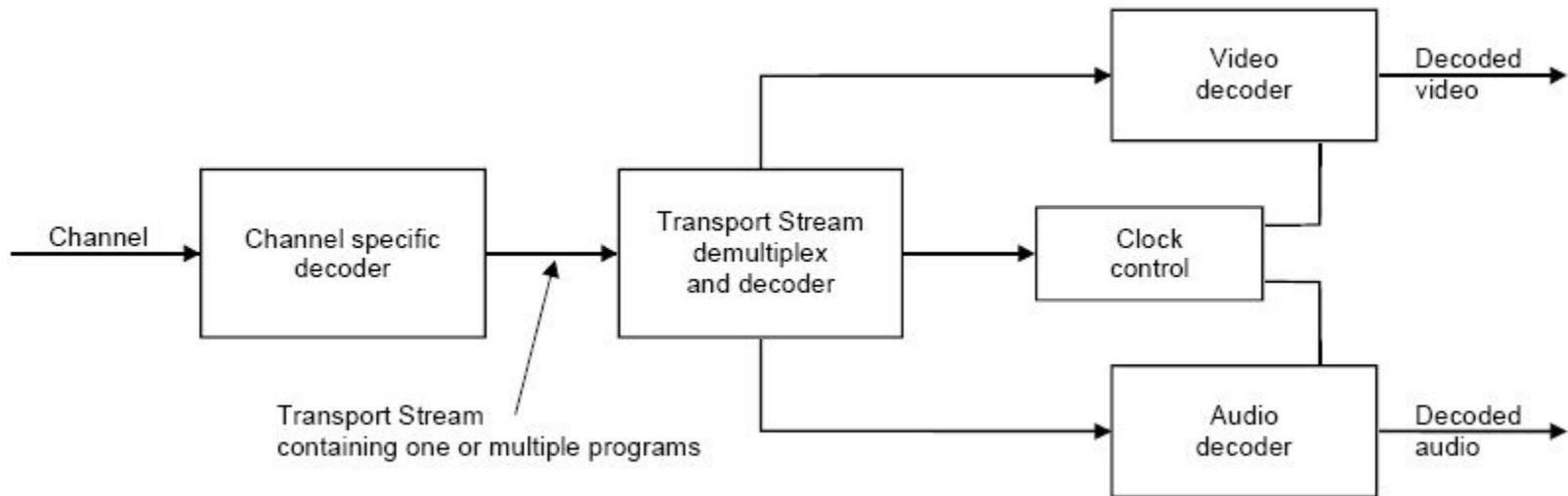
# Структура потока



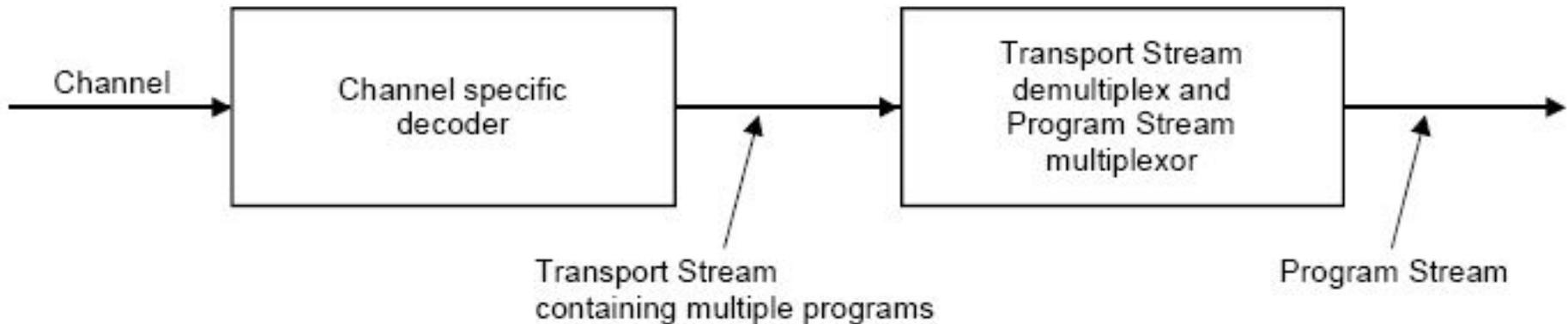
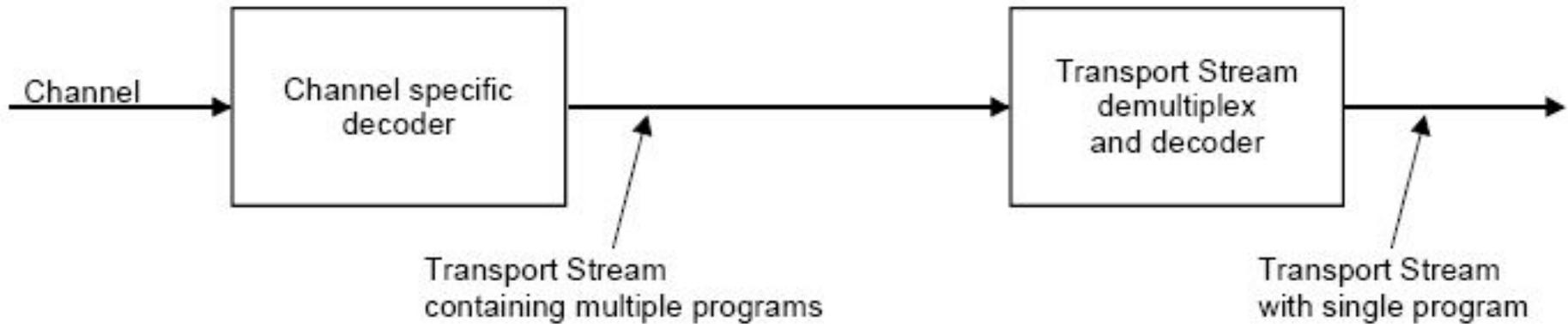
# Транспортный поток

- Предназначен для передачи или хранения данных в средах, в которых возможны существенные ошибки (битовые ошибки или потери пакетов)
- Скорость потока может быть фиксированной или переменной. Скорость определяется значениями и положением PCR (Program Clock Reference)
- Транспортный поток может быть построен из элементарных потоков данных, из программных потоков, из транспортных потоков, в свою очередь состоящих из нескольких программ
- Транспортный поток построен так, чтобы минимизировать сложность ряда операций:
  - Получение кодированных данных одной программы, их декодирование и воспроизведение
  - Извлечение пакетов одной или нескольких программ и создание ТП с этими программами
  - Извлечение контента одной программы и создание программного потока с этой программой
  - Создание ТП из программного потока для передачи через среду с потерями и извлечение программного потока

# Операции с потоками



# Операции с потоками (продолжение)



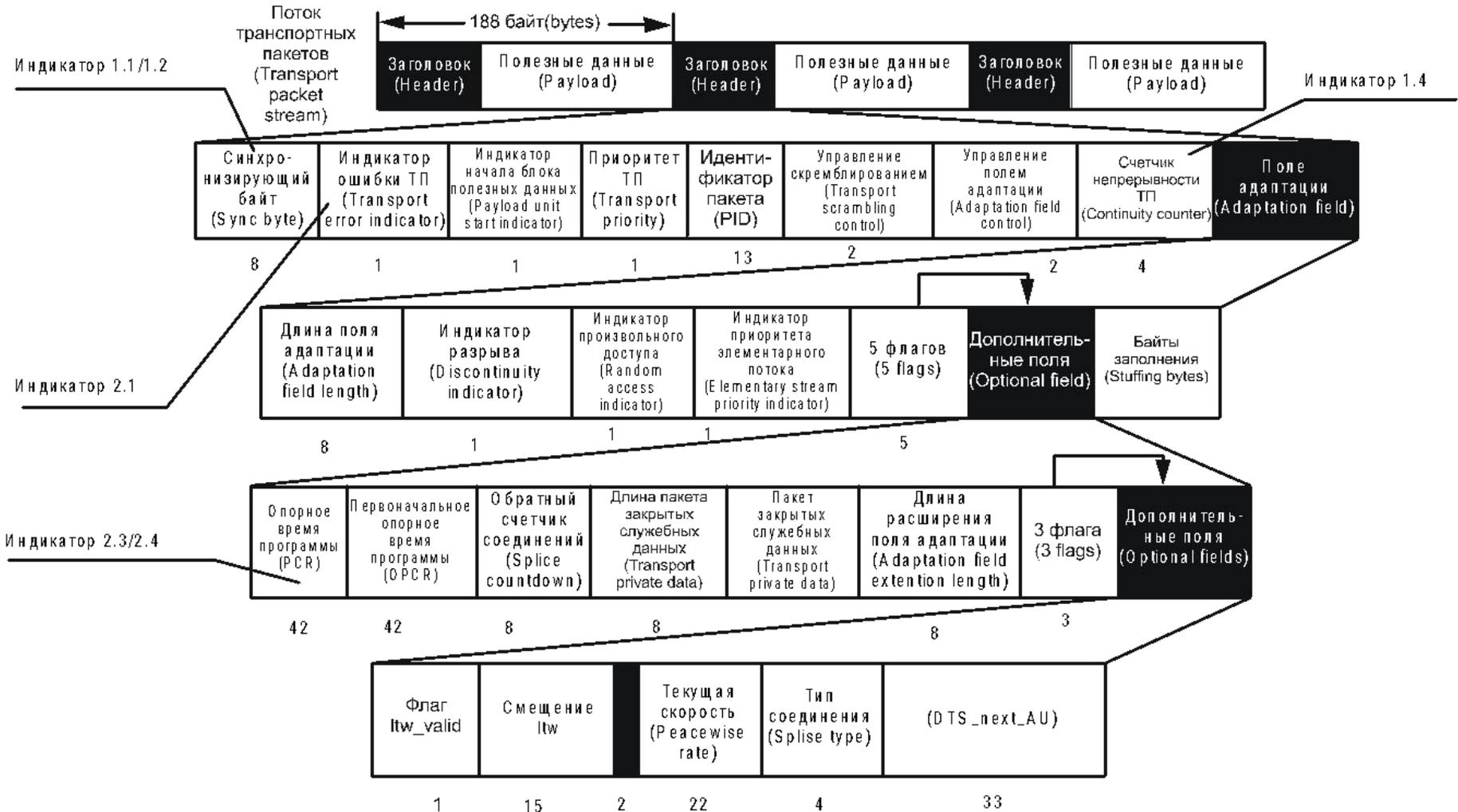
# Временная модель

- Задержка от входа кодера (захвата данных) до выхода декодера (их воспроизведения) постоянна – это сумма времени кодирования, буферизации на кодере, мультиплексирования, передачи или хранения, демультимплексирования, буферизации на декодере, декодирования и воспроизведения
- Все кадры видео и отсчеты звука представляются ровно один раз (если обратное не оговорено при кодировании специально), и межкадровые интервалы и скорости записи и воспроизведения звука на декодере и на кодере абсолютно одинаковы

# **Логическое строение транспортного потока MPEG-2 при ТВ вещании**

- При трансляции ТВ сигнала несколько сюжетов образуют передачу**
- Последовательность передач с расписанием составляют программу**
- Одна или несколько программ укладываются в мультиплекс, доставляются на передающую систему, которая передает мультиплексный пакет телезрителям**
- Система ограничения доступа следит за тем, чтобы конкретный телезритель мог получить доступ только к разрешенному пакету программ**

# Физическое строение транспортного потока MPEG-2



# Поля канального заголовка транспортного пакета (ТП)

- Синхронизирующий байт – 0x47
- Индикатор ошибки ТП – 1 бит
- Индикатор начала блока полезных данных – 1 бит
- Приоритет элементарного потока – 1 бит
- Идентификатор пакета (PID) – 13 бит, 0x0000 – 0x001F – таблицы системной информации
- Управление скремблированием - 2 бита
- Управление полем адаптации – 2 бита
- Счетчик непрерывности – 4 бита

# Основные поля транспортного заголовка ТП

- Длина поля адаптации – 8 бит
- Индикатор разрыва – 1 бит
- Индикатор произвольного доступа – 1 бит
- Индикатор приоритета элементарного потока – 1 бит
- Флаг временной метки программы – 1 бит
- Флаг первоначальной метки программы – 1 бит
- Флаг точки сращивания – 1 бит
- Флаг пакета частных данных – 1 бит
- Флаг расширения поля адаптации – 1 бит
- Временная метка программы – 42 бита  
состоит из двух частей: PCR\_base (33 бита) и PCR\_ext (9 бит)  
 $PCR = PCR\_base * 300 + PCR\_ext$   
PCR указывает должное время поступления на вход декодера байта,  
содержащего последний бит поля PCR\_base  
системная тактовая частота – 27 МГц
- Первоначальная временная метка программы – 42 бита

# Таблицы системной информации

- **Таблицы, содержащие информацию для постоянного автоконфигурирования приемника-декодера**
  - PAT – таблица программных связей
  - PMT – таблица потоков программы
  - CAT – таблица условного доступа
  - NIT – таблица описания мультиплекса
- **Таблицы системной информации для описания доступных программ, передающей системы и пр.**
  - EIT – таблица расписания передач
  - BAT – таблица содержания пакета программ
  - ST – таблица заполнения
  - SDT – таблица описания программ
  - RST – таблица текущего состояния
  - TDT – таблица времени и даты
  - TOT – таблица смещения времени
- **Другие таблицы**
  - DIT – таблица информации о разрыве
  - SIT – таблица информации о выборе

# **Протокол**

# **Generic Stream Encapsulation**

**ETSI TS 102 606**  
**V1.1.1 (2007-10)**

# Протокол GSE

- Протокол GSE (Generic Stream Encapsulation) позволяет эффективно инкапсулировать пакеты IP и другие пакеты сетевого уровня для передачи на «обобщенном» физическом уровне. Такой «обобщенный» физический уровень представляет собой режим транспорта, который позволяет переносить последовательности бит данных или пакеты данных, возможно сгруппированные в кадры данных, но без специальных временных ограничений.
- Первое поколение стандартов DVB поддерживало только передачу данных с использованием MPEG-2 TS. MPE (Multi Protocol Encapsulation, ETSI EN 301 192) – стандарт DVB для инкапсуляции аудио/видео и другого контента в пакеты MPEG-2 TS. Второе поколение стандартов DVB сохраняет обратную совместимость для переноса пакетов MPEG-2 TS, а также позволяет передавать произвольные пакеты переменной длины (Generic Streams, GS).

# Протокол GSE

- Протокол GSE был задуман как уровень адаптации, обеспечивающий функции инкапсуляции и фрагментации для пакетов сетевого уровня. GSE обеспечивает эффективную инкапсуляцию IP датаграмм в пакетах переменной длины, которые затем напрямую упаковываются на физическом уровне в кадры данных.
- GSE максимизирует эффективность передачи IP датаграмм, уменьшая размер заголовков в 2-3 раза по сравнению с использованием протокола MPE через MPEG-TS. Это достигается без ущерба для функциональности, обеспечиваемой протоколом, за счет пакетов переменной длины, удобных для IP трафика. Например, в интерактивной системе DVB-S2 размер заголовков уменьшается в среднем примерно с 10% для MPE/MPEG-TS до 2-3% для GSE. Таким образом общая полезная пропускная способность увеличивается примерно на 5-15%. Реальный выигрыш, конечно, зависит от конкретных характеристик системы и трафика.

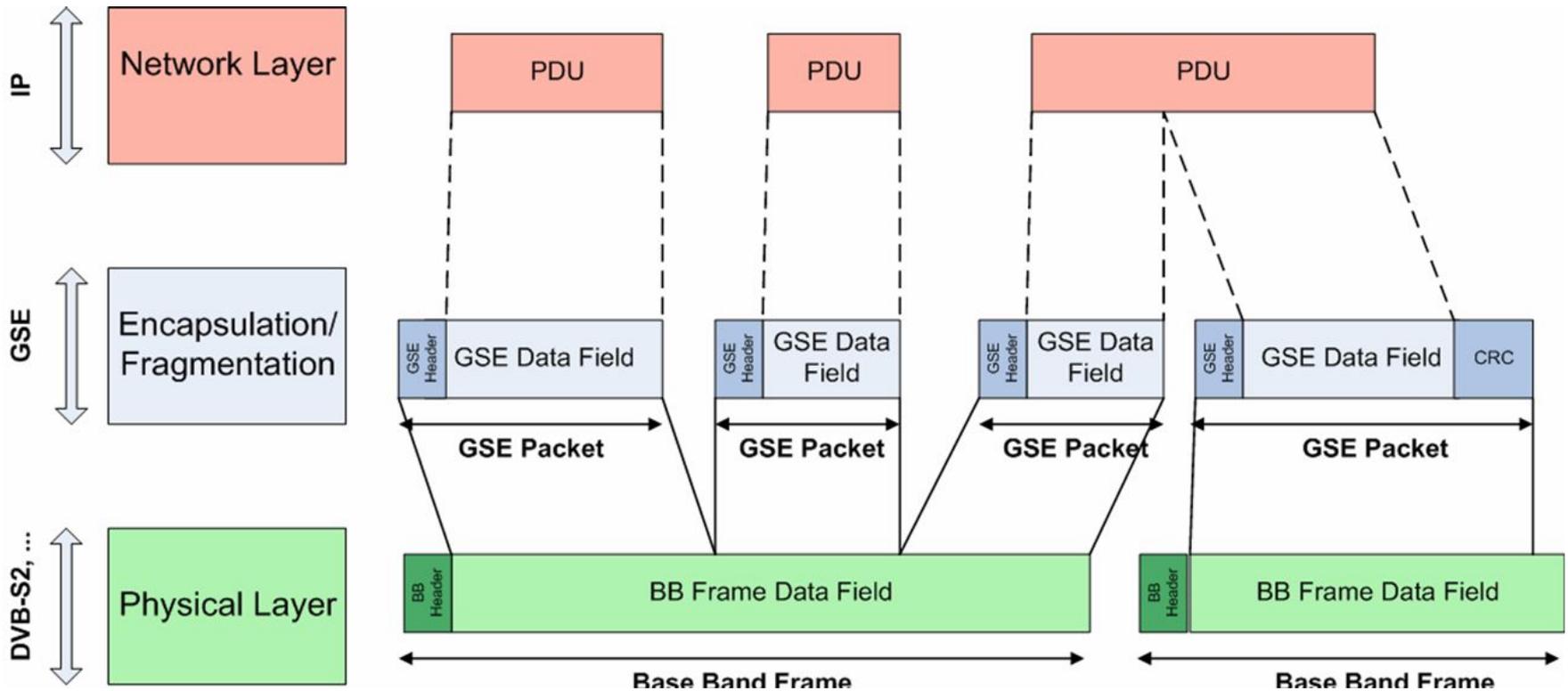
# Протокол GSE

- В дополнение к уменьшению размера заголовков GSE обеспечивает более эффективную работу для интерактивных систем, которые используют передовые методики физического уровня, как, например, ACM - адаптивное кодирование и модуляция. Переменная скорость передачи в канале, присущая ACM, делает формат GSE более удобным, чем MPEG-2 TS. GSE обеспечивает методы гибкой фрагментации и инкапсуляции, которые позволяют использовать «умный» планировщик, оптимизирующий производительность системы как с помощью увеличения общей пропускной способности, так и уменьшая среднюю задержку пакетов при передаче. В дополнение гибкость GSE приводит к уменьшению потерь пакетов при замираниях, так как позволяет планировщику на передатчике динамически менять параметры передачи (например, тип модуляции, скорость канального кодирования) для определенных пакетов сетевого уровня.

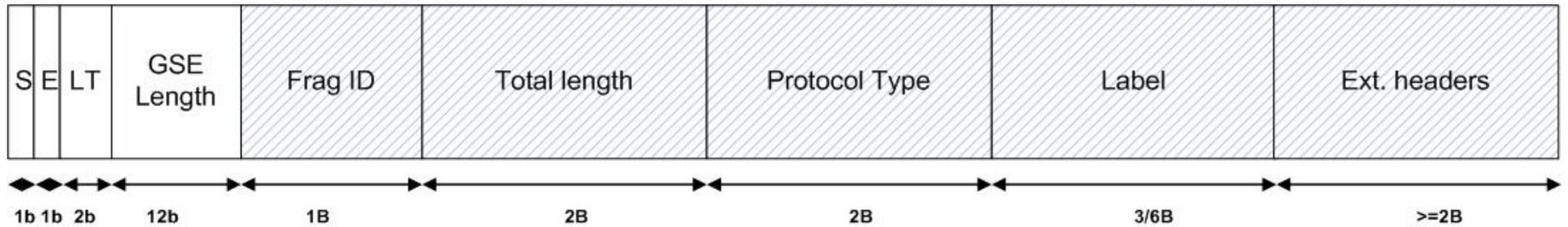
# Протокол GSE

- GSE также обеспечивает дополнительные возможности, которые увеличивают гибкость и применимость протокола. Основные функции/характеристики протокола GSE:
  - 1) Поддерживает инкапсуляцию множества протоколов (IPv4, IPv6, MPEG, ATM, Ethernet, 802.1pQ VLANs и др.).
  - 2) Прозрачен для функций сетевого уровня, включая кодирование IP и сжатие заголовков IP.
  - 3) Поддерживает несколько режимов адресации: 6-байтовый MAC-адрес (включая мультикаст и юникаст), безадресный режим MAC, опциональный режим 3-хбайтного адреса.
  - 4) Механизм передачи в кадрах данных фрагментированных IP датаграмм или других пакетов сетевого уровня для поддержки ACM/VCM.
  - 5) Поддерживает аппаратную фильтрацию.
  - 6) Расширяемость: дополнительные протоколы связи подключаются с помощью уникальных значений типа протокола (например, протоколы безопасности, компрессия IP заголовков и пр.).
  - 7) Низкая сложность протокола в целом.

# Инкапсуляция GSE в стеке протоколов DVB



# Формат заголовка GSE



# **Измерение и анализ ТП MPEG-2**

**ETSI TR 101 290**

**Measurement guidelines for DVB systems**

# Измерение и анализ ТП

## MPEG-2

- Транспортный поток (TS) MPEG-2 является форматом сигнала, используемым на входах и выходах всех базовых систем
- Определены проверочные процедуры тех параметров, которые доступны в заголовке пакета транспортного потока, то есть без декодирования зашифрованных данных
- Цель этих тестов – обеспечения простой и быстрой проверки правильности, это не является ни тестом на соответствие MPEG-2, ни тестом на соответствие документам DVB

# **Индикаторы 1-го приоритета**

**(необходимы для декодируемости)**

- Потеря синхронизации (TS\_sync\_loss)**
- Ошибка синхробайта (Sync\_byte\_error)**
- Пропуск таблицы программных связей (PAT\_error)**
- Ошибка поступления пакетов (Continuity\_count\_error)**
- Ошибка таблицы программ (PMT\_error)**
- Ошибка идентификатора пакета (PID\_error)**

# Индикаторы 2-го приоритета

(непрерывное или периодическое наблюдение)

- Сбой передачи (Transport\_error)
- Ошибка циклического избыточного кода (CRC\_error)
- Сбой временной метки программы (PCR\_error)
- Потеря точности временной метки программы (PCR\_accuracy\_error)
- Сбой временной метки воспроизведения (PTS\_error)
- Ошибка таблицы условного доступа (CAT\_error)

# **Индикаторы 3-го приоритета**

**(мониторинг, зависящий от приложения)**

- **Сбой таблицы описания мультиплекса (NIT\_error)**
- **Недостаточно частое обновление таблиц системной информации (SI\_repetition\_error)**
- **Неправильное заполнение буферов данных (Buffer\_error)**
- **Пакет, на который нет ссылки (Unreferenced\_PID)**
- **Сбой таблицы описания программы (SDT\_error)**
- **Сбой таблицы с расписанием передач (EIT\_error)**
- **Сбой таблицы текущего состояния (RST\_error)**

# Измерения первого приоритета

(основной мониторинг – определение индикаторов высшего приоритета, необходимых для проверки декодируемости цифровых потоков)

## 1.1. Потеря синхронизации (TS\_sync\_loss)

5 последовательных правильных синхробайт – синхронизация достигнута, 2 последовательных испорченных – срыв синхронизации. Оценка остальных параметров возможна только при наличии синхронизации.

## 1.2. Ошибка синхронизирующего байта (Sync\_byte\_error)

Устанавливается всякий раз, когда корректный синхробайт (0x47) не появляется после 188 или 204 байтов.

## 1.3. Пропуск таблицы программных связей (PAT\_error)

PID 0x0000 появляется реже, чем по меньшей мере один раз в 0,5 сек; PID 0x0000 не содержит table\_id 0x00 (то есть PAT); Scrambling\_control\_field не равно 00 для PID 0x0000.

Таблица программных связей (PAT), которая появляется только в пакетах с PID (идентификатор пакета) 0x0000, говорит декодеру о том, какие программы присутствуют в TS, и указывает на таблицу программных карт (PMT), которая, в свою очередь, указывает на компоненты видео, звуковых потоков и потоков данных, составляющих программу. Если PAT пропущена, то декодер не может ничего сделать, ни одна программа не может быть декодирована. В PID 0x0000 не должно содержаться ничего, кроме PAT.

# Измерения первого приоритета

(основной мониторинг – определение индикаторов высшего приоритета, необходимых для проверки декодируемости цифровых потоков)

## 1.4. Ошибка поступления пакетов (Continuity\_count\_error)

Неправильный порядок пакетов; пакет возникает более чем дважды; потерянный пакет.

Предварительные условия «неправильный порядок пакетов» и «потерянный пакет» могут вызывать проблемы у интегрированного приемника-декодера, который не снабжен дополнительным буфером и интеллектуальностью.

## 1.5. Ошибка таблицы программных карт (PMT\_error)

Секции с table\_id 0x02 (то есть PMT) появляются реже, чем по меньшей мере один раз в 0,5 сек, при PID, на который есть ссылка в PAT; Scrambling\_control\_field не равно 00 для всех PID, содержащих секции с table\_id 0x02 (то есть PMT).

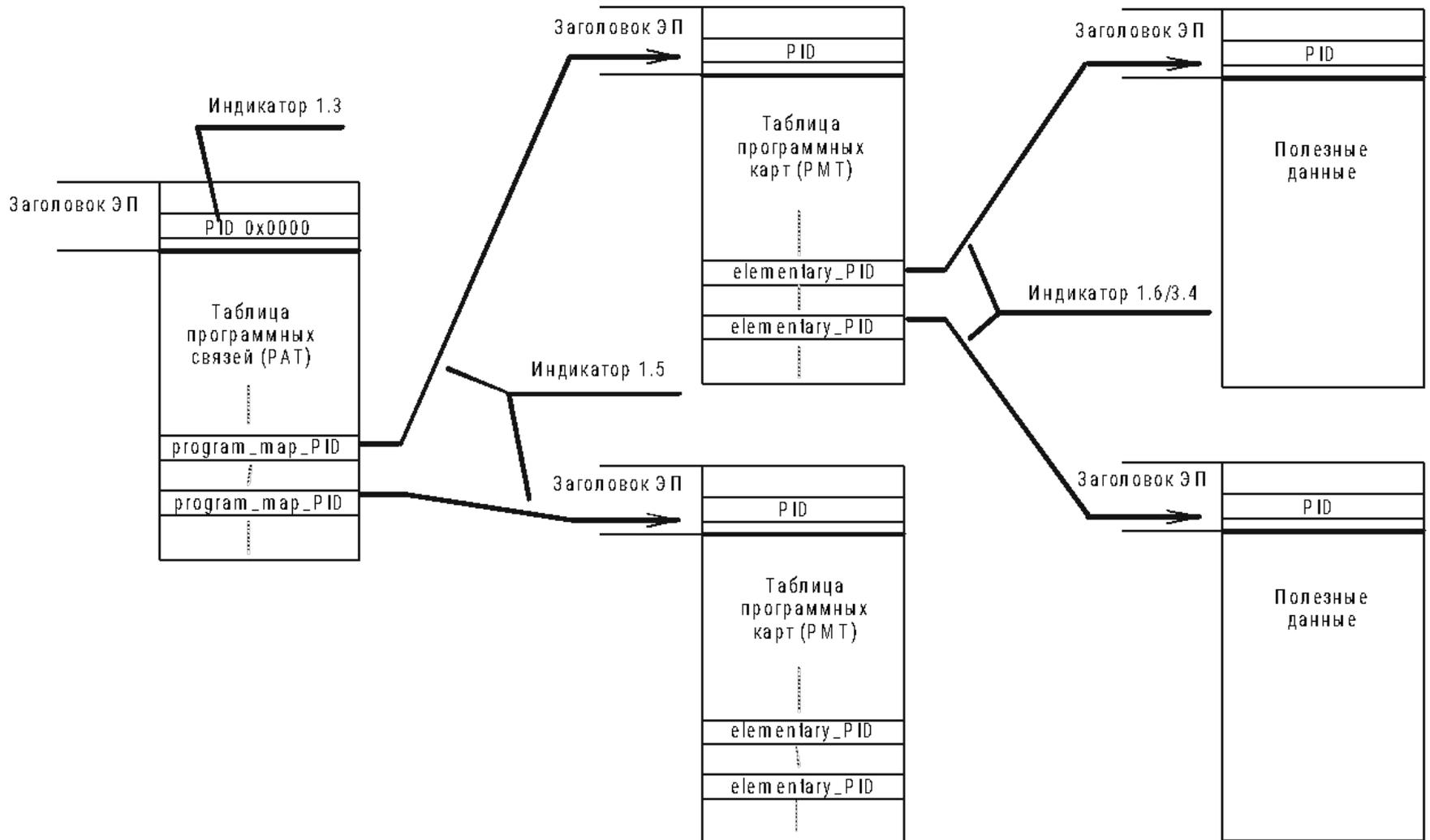
Таблица программных связей (PAT) говорит декодеру о том, сколько программ присутствует в потоке, и указывает на таблицы программных карт (PMT), которые содержат информацию о том, где можно найти части данной программы. Части в этом контексте – это видеопоток (обычно один) и звуковые потоки и потоки данных (телетекст и т.д.). Без PMT соответствующая программа не декодируема.

## 1.6. Ошибка идентификатора пакета (PID\_error)

PID, на который есть ссылка, не появляется в течение обозначенного пользователем времени (обычно 5 сек).

Проверяется, существует ли поток данных для каждого появляющегося PID. Эта ошибка может возникать там, где TS мультимплексируется, или демультимплексируется и мультимплексируется вновь.

# Индикаторы структуры ТП



# Измерения второго приоритета

(рекомендуются для непрерывного или периодического наблюдения)

## 2.1. Сбой транспортного пакета (Transport\_error)

Transport\_error\_indicator в заголовке TS установлен в 1.

Рекомендуется сбрасываемый двоичный счетчик, который подсчитывает ошибочные пакеты TS, он предназначен для статистической оценки ошибок. Если возникает ошибка, по ошибочному пакету не должно проводиться никакой другой индикации ошибок. Рекомендуется заводить отдельные счетчики для transport\_error для каждой программы.

## 2.2. Ошибка циклического кода (CRC\_error)

Ошибка циклического избыточного кода (CRC) возникла в таблице CAT, PAT, PMT, NIT, EIT, BAT, SDT или TOT.

Проверка CRC для CAT (таблица ограниченного доступа), PAT (таблица программных связей), PMT (таблица программных карт), NIT (таблица сетевой информации), EIT (таблица информации о событиях), BAT (таблица букетных связей), SDT (таблица описания приложения) и TOT (таблица временных смещений) показывает, является ли содержание соответствующих таблиц испорченным. В этом случае никакой дальнейшей индикации не должно проводиться исходя их содержания соответствующих таблиц.

## 2.3. Сбой временной метки программы (PCR\_error)

Разрывность PCR более 100 мс, возникает без специальной индикации; временной интервал между двумя последовательными значениями PCR более 40 мс.

PCR используются для регенерации локальных часов (27 МГц). Если PCR

# Измерения второго приоритета

(рекомендуются для непрерывного или периодического наблюдения)

## 2.4. Потеря точности временной метки программы (PCR\_accuracy\_error)

Точность PCR выбранной программы вышла за пределы  $\pm 500$  мс.

Точность  $\pm 500$  мс подразумевается достаточной для синтезирования цветовой поднесущей по системным часам. Данный тест должен выполняться только при постоянной скорости передачи бит в TS.

## 2.5. Сбой временной метки воспроизведения (PTS\_error)

Период повторения PTS более 700 мс.

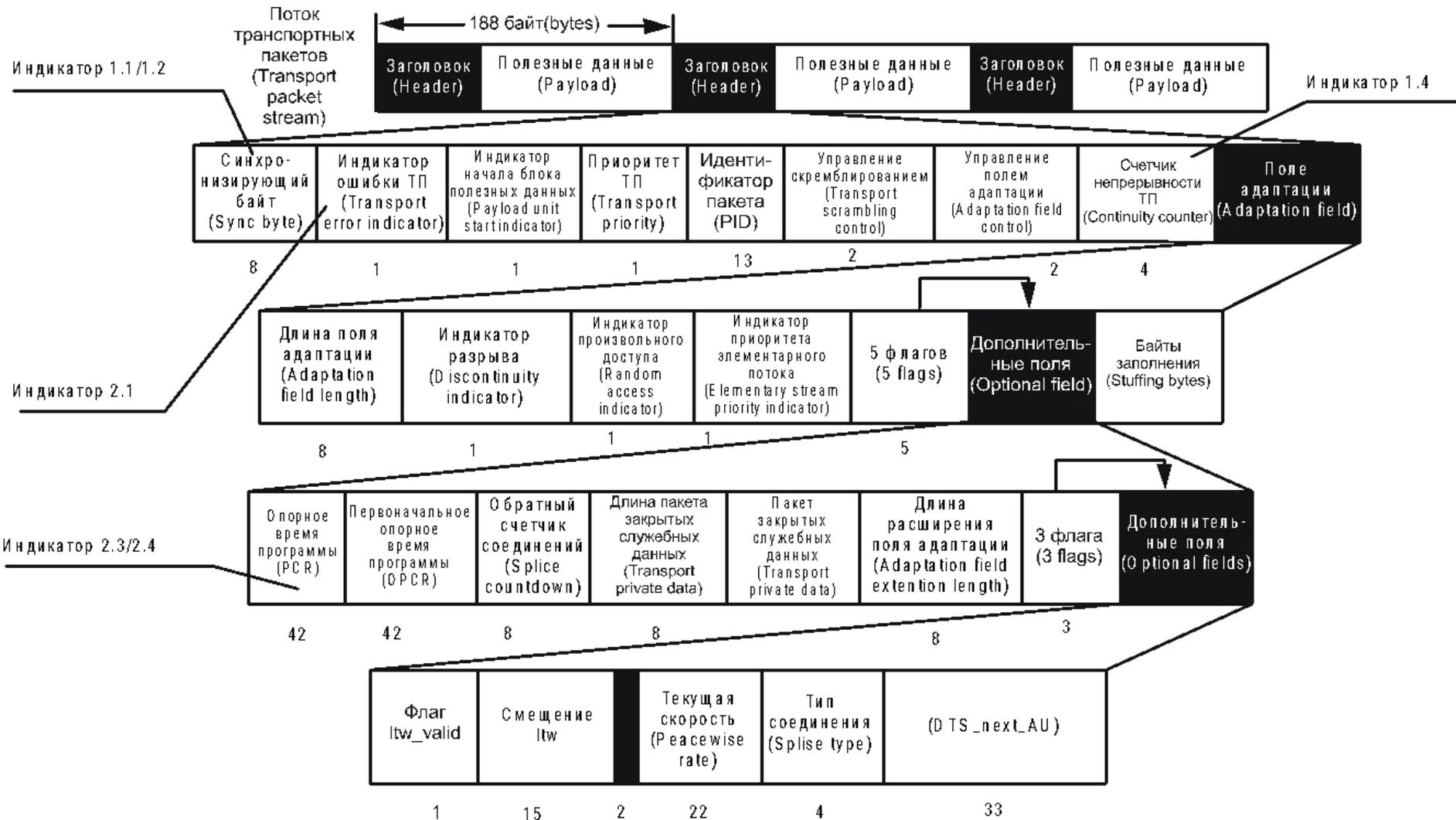
Временные метки воспроизведения (PTS) должны появляться не реже раза в 700 мс. Они доступны только в том случае, если TS не шифрован.

## 2.6. Сбой таблицы условного доступа (CAT\_error)

Присутствуют пакеты со значением поля `transport_scrambling_control`, отличным от 00, но отсутствует секция с `table_id = 0x01` (то есть CAT); секция с `table_id`, отличным от 0x01 (то есть не CAT), найдена при значении PID 0x0001.

Таблица CAT является указателем, позволяющим интегрированному приемнику-декодеру найти EMM (сообщение общего управления), связанное с используемой системой ограниченного доступа. Если CAT не представлена, приемник не сможет получать управляющие сообщения.

# Индикаторы синтаксиса ТП



# Измерения третьего приоритета

## (мониторинг, зависящий от приложения)

### 3.1. Сбой таблицы описания мультиплекса (NIT\_error)

Секции с `table_id`, отличными от 0x40, 0x41 или 0x72 (т.е. не NIT или ST), найдены при значении PID 0x0010; в PID 0x0010 более 10 сек не появляются секции с `table_id` 0x40 или 0x41 (т.е. NIT).

Таблицы сетевой информации (NIT), как определено в DVB, содержат информацию о частоте, скоростях кода, модуляции, поляризации и пр. различных программ, которую может использовать декодер. Проверяется, присутствуют ли NIT в TS и содержат ли они корректные PID.

### 3.2. Недостаточно частое обновление таблиц системной информации (SI\_repetition\_error)

Частота повторения таблиц SI вне установленных пределов.

### 3.3. Неправильное заполнение буферов данных (Buffer\_error)

Переполнение транспортного буфера ( $TB_n$ ), переполнение транспортного буфера системной информации ( $TB_{sys}$ ), переполнение или опустошение буфера мультиплексирования ( $MB_n$ ) при использовании метода *vbv\_delay*, переполнение или опустошение буфера элементарного потока ( $Eb_n$ ), переполнение или опустошение главного буфера ( $B_n$ ), переполнение входного буфера PSI ( $B_{sys}$ ).

Для этого индикатора проверяется переполнение или опустошение ряда буферов опорного декодера MPEG-2.

# Измерения третьего приоритета

## (мониторинг, зависящий от приложения)

### 3.4. Передача пакета без ссылки в таблицах системной информации (Unreferenced\_PID)

PID (отличный от PAT, CAT, CAT\_PID, PMT\_PID, NIT\_PID, STD\_PID, TDT\_PID, EIT\_PID, RST\_PID, от PID, зарезервированных для использования в будущем, или от PID, определенных пользователем как потоки закрытых служебных данных), на который PMT не ссылается более 0,5 сек.

Список PID каждого не закрытого потока программных данных должен приводиться в PMT.

### 3.5. Сбой таблицы описания программы (SDT\_error)

Секции с table\_id = 0x42 (SDT, текущий TS) при значении PID 0x0011 отсутствуют более 2 сек; секции с table\_id, отличными от 0x42, 0x46, 0x4A или 0x72, найдены при значении PID 0x0011.

SDT (таблица описания приложения) описывает приложения, доступные зрителю. Она разбита на подтаблицы, включающие подробное содержание текущего TS (обязательно) и других TS (не обязательно). Без SDT интегрированный приемник-декодер не может выдать зрителю список имеющихся в наличии приложений. Возможно также передавать BAT (таблицу букетных связей) с тем же самым PID, группирующую приложения в "букеты".

# Измерения третьего приоритета

## (мониторинг, зависящий от приложения)

### 3.6. Сбой таблицы расписания передач (EIT\_error)

Секции с `table_id = 0x4E` (EIT/PF, текущий TS) при значении PID `0x0012` отсутствуют более 2 сек; секции с `table_id`, отличными от `0x4E - 0x6F` или `0x72`, найдены при значении PID `0x0012`.

EIT описывает, что идет сейчас и будет в дальнейшем в каждом приложении, а также (не обязательно) детализирует весь программный график (`schedule`). EIT подразделяется на несколько подтаблиц, в которых обязательной является «текущая и последующая» информация для данного TS. Информация о графике EIT доступна только в том случае, если TS не скремблируется.

### 3.7. Сбой таблицы текущего состояния (RST\_error)

Секции с `table_id`, отличными от `0x71` или `0x72`, найдены при значении PID `0x0013` (таблица RST – механизм быстрого обновления информации о состоянии, которая содержится в EIT).

# Измерения третьего приоритета

## (мониторинг, зависящий от приложения)

### 3.8. Сбой таблицы времени и даты (TDT\_error)

Секции с `table_id = 0x70` (TDT) при значении PID `0x0014` отсутствуют более 30 сек; секции с `table_id`, отличными от `0x70`, `0x72` (ST) или `0x73` (TOT), найдены при значении PID `0x0014`.

TDT содержит информацию о текущих времени и дате согласно координированному всемирному времени (UTC). В дополнение к TDT может передаваться TOT (таблица временных смещений), которая предоставляет информацию о локальном сдвиге времени в данном районе.

### 3.9. Опустошение буфера (Empty\_buffer\_error)

Транспортный буфер ( $TB_n$ ) не опустошается по меньшей мере раз в секунду или транспортный буфер системной информации ( $TB_{sys}$ ) не опустошается по меньшей мере раз в секунду, или при использовании *метода утечки (leak)* буфер мультиплексирования ( $MB_n$ ) не опустошается по меньшей мере раз в секунду.

### 3.10. Задержка данных (Data\_delay\_error)

Задержка данных (за исключением данных о неподвижном изображении) в буферах TSTD более 1 сек или задержка данных о неподвижном изображении в буферах TSTD более 60 сек

# Измерения транспортных потоков MPEG-2 в сетях

- **Транспортный поток MPEG-2, передаваемый по любой реальной сети, подвергается определенным воздействиям, вызываемым компонентами сети, не являющимися идеально прозрачными. Одним из преобладающих эффектов является джиттер, который анализируют, используя значения PCR и их положения в TS.**
- **При измерении скоростей передачи бит в транспортных потоках требования значительно отличаются для TS с постоянной скоростью битового потока и для смешанных TS: частично с постоянной, частично с переменной скоростью битового потока. Применение статистических мультиплексов привело к увеличению динамического варьирования скорости битового потока, в особенности компонентов**

# Измерения частоты системного таймера и PCR

- **PCR\_FO - смещение частоты**  
PCR\_FO определяется как разность между частотой программного таймера и номинальной частотой (а не измеряется ни относительно PCR, ни относительно TS).  
Допуск - +/- 810 Гц или +/- 30 ppm.  
$$\text{ppm} = \frac{\text{Измеренная частота (в Гц)} - \text{Номинальная частота (в Гц)}}{\text{Номинальная частота (в МГц)}}$$
- **PCR\_DR - скорость ухода**  
PCR\_DR определяется как первая производная от частоты и измеряется на низкочастотных компонентах разности между частотой программного таймера и номинальной частотой таймера (а не относительно PCR или относительно TS).  
Допуск - +/- 75 мГц/сек или +/- 10 ppm/час.

# Измерения частоты системного таймера и PCR

- **PCR\_OJ - общий джиттер**  
PCR\_OJ определяется как мгновенное измерение высокочастотных компонентов разницы во времени между тем, когда PCR должна была поступить в точку измерения (на основе предыдущих значений PCR, ее собственного значения, и измеренной ни относительно PCR, ни относительно TS), и тем, когда она поступила. Допуск - +/- 500 наносекунд без учета джиттера передачи.
- **PCR\_AC – точность**  
Точность значений PCR PCR\_AC определяется как разность между текущим значением PCR и значением, которое она должна иметь в TS, представленном индексом байта, для его текущего положения. Она может быть вычислена для TS с постоянной скоростью битового потока; измерение может НЕ давать значимых результатов в TS с переменной скоростью битового потока. Допуск - составляет +/- 500 нс.

# Измерение скорости битового потока

- **Значение скорости битового потока в системе измерений зависит от ряда параметров:**
  - когда начинается измерение скорости битового потока
  - что подсчитывается (пакеты, байты, биты)
  - длительность (временное окно), в течение которого измеряется скорость битового потока
  - каким образом временное окно перемещается от измерения к измерению (timeSlice)
- **Скорость битового потока усредняется в фиксированном временном окне. Это окно перемещается в дискретном временном интервале для получения значения скорости битового потока в каждом временном интервале. Подсчитываемыми единицами могут быть биты, байты или пакеты транспортного потока. Измерение может быть применено к полному транспортному потоку или к неполному транспортному потоку, полученному с применением фильтра PID или даже фильтра для удаления**

# Проверка согласованности информации

- Информация, которая приводится в различных таблицах SI/PSI в различных транспортных потоках, должна быть согласованной и логически связной, чтобы обеспечить пользователю доступ ко всем видам сервиса. Везде, где эти таблицы создаются, изменяются или извлекаются, требуется проверка таблиц транспортного потока на выходе.
- Пример такой проверки - проверка Transport\_Stream\_ID. Каждый транспортный поток MPEG-2 должен идентифицироваться по его Transport\_Stream\_ID, передаваемому в PAT.  
По мере того, как сети DVB становятся все более и более сложными, повышается риск передачи ошибочного транспортного потока. Возможно, провайдеры и операторы захотят удостовериться в том, что TS, который они в действительности обрабатывают, – тот самый.

# Определение доступности данных на уровне транспортных потоков MPEG-2

- Следующие параметры используются для установки критериев работоспособности системы (System Availability), наличия локальной связи (Link Availability) и показателя системных ошибок (например, с целью измерения зоны покрытия) для распределительных сетей (в том числе DVB-S, DVB-C, DVB-T), а также для сетей доставки данных
  - **Временной период с существенными искажениями (Severely Disturbed Period, SDP):** период потери синхронизации или потери сигнала.
  - **Блок, содержащий ошибки (Errored Block, EB):** пакет транспортного потока, соответствующего стандарту MPEG-2, с одной или несколькими некорректируемыми ошибками, который определяется набором флагов `transport_error_indicator`.
  - **Временной интервал, содержащий ошибки (Errored Time Interval, ETI):** заданный интервал времени с одним или несколькими EB.
  - **Секундный интервал, содержащий ошибки (Errored Second, ES):** особый случай ETI, когда заданный интервал времени равен одной секунде

# Определение доступности данных на уровне транспортных потоков MPEG-2

- **Временной интервал, содержащий серьезные ошибки (Severely Errored Time Interval, SETI):** Заданный интервал времени, доля ошибочных блоков в котором превышает определенную, или по меньшей мере один SDP или его часть.
- **Секундный интервал, содержащий серьезные ошибки (Severely Errored Second, SES):** особый случай SETI, когда заданный интервал времени равен одной секунде.
- **Время недоступности (Unavailable Time, UAT)**  
Начало периода времени недоступности может быть определено как:
  - появление N последовательных событий SES/SETI;
  - появление последовательности меняющихся друг друга окон в течение периода времени T, во время которого возникает M событий SES/ SETI.Эти временные интервалы/секунды считаются частью времени недоступности.  
Конец периода времени недоступности может быть определен соответственно как:
  - появление N последовательных событий, не относящихся к SES/SETI;
  - появление последовательности меняющихся друг друга окон в течение периода времени T, во время которого события SES/SETI не возникают

# Анализ ТП

**MONITORING/STATISTICS** AUTO  
1/1

**FIRST PRIORITY ERROR**

[000] TS SYNC	[010] SYNC BYTE
[120] PAT	[010] CONT COUNT
[010] PMT	[013] PID

**SECOND PRIORITY ERROR**

[009] TRANSPORT	[009] CRC
[000] PCR	[128] *PCR ACCURACY
[009] PTS	[000] CAT

**THIRD PRIORITY ERROR**

[101] NIT	[196] SI REPEAT
[001] UNREF PID	[109] SDT
[109] EIT	[000] RST
[168] TDT	

ELAPSED TIME 00:05:32

↑↓←→ MOVE ENT=SPC.REPORT ↕ CONTROL

**MONITORING/REPORT** MANUAL  
2/3

NO	TIME	EVENT	PID
270	15:13:22	SI.REP:SDT UPP DIST	0017
271	15:13:22	SI.REP:EIT UPP DIST	0018
272	15:13:22	SI.REP:TDT UPP DIST	0020
273	15:13:22	NIT:UPPER DIST	0016
274	15:13:22	SDT:UPPER DIST	0017
275	15:13:22	EIT:UPPER DIST	0018
276	15:13:22	TDT:UPPER DIST	0020
277	15:13:22	STOP	
278	15:15:05	START	
279	15:15:07	PCR ACCURACY	0256
280	15:15:08	PCR ACCURACY	0256

**NIT:UPPER DIST** 0016

ELAPSED TIME 00:32:00

↑↓←→ MOVE ↕ FIRST ↕ LAST ↕ CONTROL

**DECODER/SELECT PROGRAM** MONITOR  
STOP

NO	NAME	ELEMENT	CA	Mbs
7100	Cartoon Net	UAAAad	*	5.743
7101	5605	UAAAad		5.735
7140	*CNN	UAd		5.571
7141	5606	A		0.071
7150	Travel	UAd		3.257
7160	Shop!	UAd		3.769
7170	QVC	UAd		3.052
7189	IEPG data T	oooooo		0.062
7190	DCS Turner	o		0.075
	SI TABLES	DETAILS		0.363
	NULL PACKET			5.889

↑↓←→ MOVE ENT=SELECT PROGRAM CNN

**DECODER/SELECT ELEMENT** MONITOR  
STOP

NO	NAME	ELEMENT	CA	Mbs
7140	*CNN	UAd		5.565

PID	TYPE	CODE CA	PID	Mbs
0258	PMT			
2316	PCR			
2316	* VIDEO	002		5.231
2318	* AUDIO	003		0.071
2317	DATA	006		0.263

↑↓←→ MOVE CNN

# Анализ ТП

MPEG2 Stream Explorer - Dump

File Mode View Filter Packet Trigger Condition Options Help

0x0200

1 Tree Navigator 2 List Navigator

Group	Content	ID (Table)	CA	CA-PID	PID
TS	Summary	0x0000	-	-	-
PSI/SI	Summary	-	-	-	-
PSI/SI	PAT	0x00	-	-	0x0000
PSI/SI	PMT 770 [BetaBC]	0x02	-	-	0x0065
PSI/SI	PMT 2049 [TeleCast]	0x02	-	-	0x0066
PSI/SI	PMT 2692 [Data/Cross]	0x02	-	-	0x0067
PSI/SI	PMT 771 [BD 1]	0x02	-	-	0x0064
PSI/SI	CAT	0x01	-	-	0x0001
PSI/SI	NIT	0x10	-	-	0x0010
PSI/SI	SDT/BAT	0x12/0x...	-	-	0x0011
PSI/SI	EIT	0x1E	-	-	0x0012
PSI/SI	TDI/TOT	0x70/0x73	-	-	0x0014
CA	Summary	-	-	-	-
CA	System Id 0x1702	-	-	0x1000	-
CA	System Id 0x0602	-	-	0x1000	-
Pro...	Summary	-	CA	0x1302	-
Pro...	Video MPEG2	0x02	CA	-	0x01FF
Pro...	Audio MPEG2	0x04	CA	-	0x0200
Pro...	Summary	-	-	0x0000	-
Pro...	User Private	0x80	-	-	0x0380
Pro...	Summary	-	-	0x1...	-
Pro...	DSM-CC (ISO/IEC 13...	0x0B	-	-	0x09A3
Pro...	Summary	-	CA	0x1303	-
Pro...	Video MPEG2	0x02	CA	-	0x07FF
Pro...	Audio MPEG2	0x04	CA	-	0x0803
Uni...	Summary	-	-	-	-
Uni...	Pid 0x1025	-	-	-	0x1025
Uni...	Pid 0x1301	-	-	-	0x1301

3 Packet Interpreter 4 Table Interpreter 5 Headers Map 6 Trigger Event

```

0  47 42 00 BE 09 50 F7 D3 7E F7 7E 9F FF FF 6F 28 B2 08 6F 13
20 E3 95 BC 85 D5 0D 6F 93 E1 F2 E3 5D 16 BA CF F7 94 5F A0 54
40 AF F2 FE 64 4A 2C 74 0E 3E E3 82 23 B2 38 9F CB DB F7 BA 8D
60 52 D5 61 E9 AA EF 0D E9 09 69 1D 56 F5 EE 25 A8 A9 00 54 96
80 F5 93 67 C3 DC 3E 8D 7B 80 10 A7 4C A0 29 94 F3 58 F5 20 0E
100 D4 04 E0 F9 31 38 AB B4 A3 79 17 FB 9A DE 0A DE B5 5C BB AF
120 52 43 3C 7F 3F 0D 2F 64 FD F5 45 AF 1E E1 0E 92 D0 12 68 08
140 97 9A E6 F4 3F DF 45 C1 F8 27 DE 5B DE DF 7F B2 AE CA 5C CD
160 68 69 7C 86 32 CC 86 A9 B3 CC 5A 7A DE 3F 8C 08 64 98 04 AE
180 89 D6 71 96 C3 2E CA 22
    
```

TS Header

Sync Byte	8 bit	0x47	Valid Sync
Transport Error Indicator	1 bit	0	No Error
Payload Unit Start Indicator	1 bit	1	Payload Header Present
Transport Priority	1 bit	0	Low Priority
PID	13 bit	0x0200	User Defined
Transport Scrambling Control	2 bit	2	Scrambled
Adaptation Field Control	2 bit	3	Adaptation And Payload
Continuity Counter	4 bit	0x0E	

Adaptation Field

Adaptation Field Length	8 bit	9	
Discontinuity Indicator	1 bit	0	FALSE
Random Access Indicator	1 bit	1	TRUE
Stream Priority Indicator	1 bit	0	FALSE

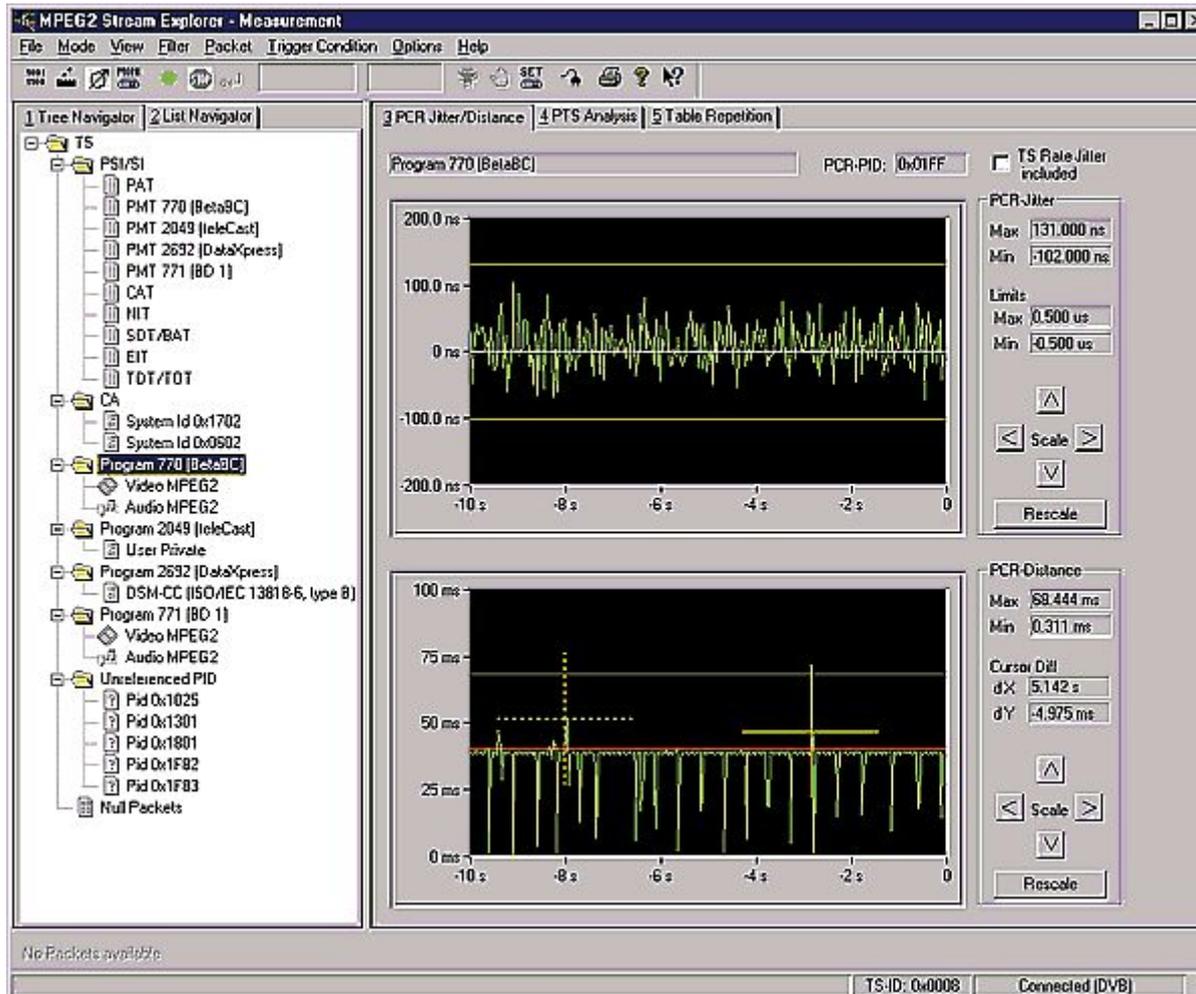
FLAGS

Program Clock Reference	1 bit	1	PCR Present
Original Program Clock Ref	1 bit	0	No OPCR
Splicing Point	1 bit	0	No Splice Countdown
Transport Private Data	1 bit	0	No Private Data
Adaptation Field Extension	1 bit	0	No AF Extension

720 (0 ... 1199) Packets

TS-ID: 0x0008 Connected [DVB]

# Анализ ТП



# Анализ ТП

The screenshot shows the mpeg2tsmeasure application running in Mozilla Firefox. The interface includes a sidebar with a tree view of transport streams, a main panel with tabs for 'Общее', 'Битовая скорость', 'Видео', 'Содержание таблиц', 'Измерения', and 'Стриминг', and a table of program data.

Старт    Стоп    РАБОТАЕТ: ДА    РАБОТАЕТ: ДА    09:08:38    DVB-S: 10971 MHz 27500 kpsps pol: h

Все    Программы    Таблицы    PIDы

Сеть вещания 0x013e  
(0x0010) NIT  
Транспортный поток 0x300c  
(0x0011) SDT  
(0x0001) CAT  
(0x0014) TDT  
(0x0000) PAT  
TRT-TURK (0x0001)  
Suroyo tv (0x0002)  
Music Box Russia (0x0003)  
(0x0503) PMT  
(0x0103) ES (ITU-T Rec. H.2  
(0x0203) ES (ISO/IEC 1381E  
The Word Network (0x0005)  
Payam-E-Afghan (0x0006)  
Baby TV (0x0007)  
MRTV / Univ TV (0x0008)  
Al-Anwar (0x0009)  
LA8 (0x000a)  
LA9 (0x000b)  
Telenova (0x000c)  
NTD TV (0x000d)  
Russia Today (0x000e)  
GOD TV (0x000f)  
ARMENIA TV (0x0010)  
(0x0516) PMT  
(0x0116) ES (ITU-T Rec. H.2  
(0x0216) ES (ISO/IEC 1381E  
VOT West (0x0011)  
Imam Hussein TV (0x0012)  
VOT World (0x0013)  
TSR Turcke (0x0014)  
Radyo-2 (TRT FM) (0x0015)  
Asianet Plus (0x0018)  
Ictimai TV (0x0019)  
Nawa Kurdish Radio (0x001f)  
Nawa Arabic Radio (0x0020)

Общее    Битовая скорость    Видео    Содержание таблиц    Измерения    Стриминг

**Транспортный поток: id 0x300c**

Сеть вещания:            0x013e  
Транспортный поток:    0x300c  
Количество программ:    27  
Средняя битовая скорость: 38,029 Mbps

индекс	id сети	id тп	id программы	имя	битовая скорость, Mbps	%
1	0x013e	0x300c	0x0001	TRT-TURK	5,061	13,15
2	0x013e	0x300c	0x0002	Suroyo tv	1,142	2,63
3	0x013e	0x300c	0x0003	Music Box Russia	1,777	2,63
4	0x013e	0x300c	0x0005	The Word Network	1,637	2,63
5	0x013e	0x300c	0x0006	Payam-E-Afghan	1,747	2,63
6	0x013e	0x300c	0x0007	Baby TV	3,104	7,89
7	0x013e	0x300c	0x0008	MRTV / Univ TV	1,170	2,63
8	0x013e	0x300c	0x0009	Al-Anwar	1,603	2,63
9	0x013e	0x300c	0x000a	LA8	1,669	2,63
10	0x013e	0x300c	0x000b	LA9	2,131	5,26
11	0x013e	0x300c	0x000c	Telenova	1,639	2,63
12	0x013e	0x300c	0x000d	NTD TV	1,247	2,63
13	0x013e	0x300c	0x000e	Russia Today	4,022	10,52
14	0x013e	0x300c	0x000f	GOD TV	2,486	5,26
15	0x013e	0x300c	0x0010	ARMENIA TV	1,744	2,63
16	0x013e	0x300c	0x0011	VOT West	0,217	0,00
17	0x013e	0x300c	0x0012	Imam Hussein TV	0,317	0,00
18	0x013e	0x300c	0x0013	VOT World	0,291	0,00
19	0x013e	0x300c	0x0014	TSR Turcke	0,290	0,00
20	0x013e	0x300c	0x0015	Radyo-2 (TRT FM)	0,206	0,00
21	0x013e	0x300c	0x0018	Asianet Plus	1,410	2,63
22	0x013e	0x300c	0x0019	Ictimai TV	1,820	2,63
23	0x013e	0x300c	0x001f	Nawa Kurdish Radio	0,111	0,00
24	0x013e	0x300c	0x0020	Nawa Arabic Radio	0,112	0,00
25	0x013e	0x300c	0x0027	R.jamawar_KSDP	0,144	0,00
26	0x013e	0x300c	0x0029	Toloo Radio	0,077	0,00
27	0x013e	0x300c	0x002a	VAB Radio	0,095	0,00

Готово

# Анализ ТП

mpeg 2 ts measure - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://172.16.1.181/test21/index.php?lang=rus

Главная страница Я... Сервисы Яндекс Most Visited Windows Media Windows Бесплатная почта Н... Настройка ссылок W Wkipedia

mpeg 2 ts measure

Старт Стоп РАБОТАЕТ: ДА РАБОТАЕТ: ДА 09:12:56 DVB-S: 10971 MHz 27500 kbps pol: h

Все Программы Таблицы PIDы

Сеть вещания 0x013e  
 (0x0010) NIT  
 Транспортный поток 0x300c  
 (0x0011) SDT  
 (0x0001) CAT  
 (0x0014) TDT  
 (0x0000) PAT  
 TRT-TURK (0x0001)  
 Suroyo tv (0x0002)  
 Music Box Russia (0x0003)  
 (0x0503) PMT  
 (0x0103) ES (ITU-T Rec. H.2  
 (0x0203) ES (ISOL/EC 13818  
 The Word Network (0x0005)  
 Payam-E-Afghan (0x0006)  
 Baby TV (0x0007)  
 MRTV / Univ TV (0x0008)  
 Al-Anwar (0x0009)  
 LA8 (0x000a)  
 LA9 (0x000b)  
 Telenova (0x000c)  
 NTD TV (0x000d)  
 Russia Today (0x000e)  
 GOD TV (0x000f)  
 ARMENIA TV (0x0010)  
 (0x0516) PMT  
 (0x0116) ES (ITU-T Rec. H.2  
 (0x0216) ES (ISOL/EC 13818  
 VOT West (0x0011)  
 Imam Hussein TV (0x0012)  
 VOT World (0x0013)  
 TSR Turcke (0x0014)  
 Radyo-2 (TRT FM) (0x0015)  
 Asianet Plus (0x0018)  
 Ictimai TV (0x0019)  
 Nawa Kurdish Radio (0x001f)  
 Nawa Arabic Radio (0x0020)

Общее Битовая скорость Видео Содержание таблиц Измерения Стриминг

### Параметры TR 101 290

Приоритет 1	Приоритет 2	Приоритет 3
1.1 Потеря синхронизации 0	2.1 Сбой транспортирования 0	3.1 Ошибка NIT 0
1.2 Неправильный синхробайт 0	2.2 Ошибка CRC 0	3.2 Ошибка обновления таблиц 131
1.3 Ошибка PAT 0	2.3 Сбой временной метки 0	3.3 Неправильное заполнение буферов 0
1.4 Ошибка поступления пакетов 0	2.4 Потеря точности временной метки 0	3.4 Неизвестный PID 0
1.5 Ошибка PMT 0	2.5 Ошибка времени воспроизведения 0	3.5 Ошибка SDT 0
1.6 Ошибка ожидания пакетов 0	2.6 Ошибка CAT 1	3.6 Ошибка EIT 131
		3.7 Ошибка RST 0
		3.8 Ошибка TDT 0
		3.9 Ошибка опустошения буфера 0
		3.10 Ошибка задержки данных 0

индекс	время	имя	описание
263	2009-08-03 09:12:55	Ошибка EIT	
262	2009-08-03 09:12:55	Ошибка обновления таблиц	
261	2009-08-03 09:12:54	Ошибка EIT	
260	2009-08-03 09:12:54	Ошибка обновления таблиц	
259	2009-08-03 09:12:53	Ошибка EIT	
258	2009-08-03 09:12:53	Ошибка обновления таблиц	
257	2009-08-03 09:12:52	Ошибка EIT	
256	2009-08-03 09:12:52	Ошибка обновления таблиц	
255	2009-08-03 09:12:51	Ошибка EIT	
254	2009-08-03 09:12:51	Ошибка обновления таблиц	
253	2009-08-03 09:12:50	Ошибка EIT	
252	2009-08-03 09:12:50	Ошибка обновления таблиц	
251	2009-08-03 09:12:49	Ошибка EIT	
250	2009-08-03 09:12:49	Ошибка обновления таблиц	
249	2009-08-03 09:12:48	Ошибка EIT	
248	2009-08-03 09:12:48	Ошибка обновления таблиц	
247	2009-08-03 09:12:47	Ошибка EIT	
246	2009-08-03 09:12:47	Ошибка обновления таблиц	
245	2009-08-03 09:12:46	Ошибка EIT	
244	2009-08-03 09:12:46	Ошибка обновления таблиц	
243	2009-08-03 09:12:45	Ошибка EIT	
242	2009-08-03 09:12:45	Ошибка обновления таблиц	
241	2009-08-03 09:12:44	Ошибка EIT	
240	2009-08-03 09:12:44	Ошибка обновления таблиц	
239	2009-08-03 09:12:43	Ошибка EIT	
238	2009-08-03 09:12:42	Ошибка обновления таблиц	

Готово

# Анализ ТП

mpeg 2 ts measure - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://172.16.1.181/test21/index.php?lang=rus

Главная страница Я... Сервисы Яндекс Most Visited Windows Media Windows Бесплатная почта Н... Настройка ссылок Wikipedia

mpeg 2 ts measure

Старт Стоп РАБОТАЕТ: ДА РАБОТАЕТ: ДА 09:10:55 DVB-S: 10971 MHz 27500 kbps pol: h

Все Программы Таблицы PIDы

Общее Битовая скорость Видео Содержание таблиц Измерения Стриминг

### Битовая скорость составляющих транспортного потока

индекс	id сети	id тп	id программы	pid	имя	битовая скорость, Mbps	%
1	0x013e				Сеть вещания 0x013e	38.011	100.00
2	0x013e				NIT	0.022	0.06
3	0x013e	0x300c			Транспортный поток 0x300c	37.988	99.94
4	0x013e	0x300c	0x0011		SDT	0.021	0.06
5	0x013e	0x300c	0x0001		CAT	0.022	0.06
6	0x013e	0x300c	0x0014		TDT	0.001	< 0.01
7	0x013e	0x300c	0x0000		PAT	0.022	0.06
8	0x013e	0x300c	0x0001		Программа 0x0001 (TRT-TURK)	5.026	13.22
9	0x013e	0x300c	0x0001	0x0501	PMT	0.007	0.02
10	0x013e	0x300c	0x0001	0x0101	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	4.390	11.55
11	0x013e	0x300c	0x0001	0x0201	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.210	0.55
12	0x013e	0x300c	0x0001	0x0601	(0x05) ISO/IEC 13818-1 private_sections	0.043	0.11
13	0x013e	0x300c	0x0001	0x0701	(0x06) ISO/IEC 13818-1 PES packets	0.376	0.99
14	0x013e	0x300c	0x0002		Программа 0x0002 (Suroyo tv)	1.014	2.67
15	0x013e	0x300c	0x0002	0x0502	PMT	0.007	0.02
16	0x013e	0x300c	0x0002	0x0102	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	0.870	2.29
17	0x013e	0x300c	0x0002	0x0202	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.136	0.36
18	0x013e	0x300c	0x0003		Программа 0x0003 (Music Box Russia)	2.178	5.73
19	0x013e	0x300c	0x0003	0x0503	PMT	0.007	0.02
20	0x013e	0x300c	0x0003	0x0103	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	2.035	5.35
21	0x013e	0x300c	0x0003	0x0203	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.135	0.36
22	0x013e	0x300c	0x0005		Программа 0x0005 (The Word Network)	1.217	3.20
23	0x013e	0x300c	0x0005	0x0505	PMT	0.007	0.02
24	0x013e	0x300c	0x0005	0x0105	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	1.074	2.82
25	0x013e	0x300c	0x0005	0x0205	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.135	0.36
26	0x013e	0x300c	0x0006		Программа 0x0006 (Payam-E-Afghan)	1.379	3.63
27	0x013e	0x300c	0x0006	0x0506	PMT	0.007	0.02
28	0x013e	0x300c	0x0006	0x0106	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	1.299	3.42
29	0x013e	0x300c	0x0006	0x0206	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.073	0.19
30	0x013e	0x300c	0x0007		Программа 0x0007 (Baby TV)	3.101	8.16
31	0x013e	0x300c	0x0007	0x0507	PMT	0.007	0.02
32	0x013e	0x300c	0x0007	0x0107	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	2.250	5.92

Готово



# Анализ ТП

mpeg 2 ts measure - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://172.16.1.181/test21/index.php?lang=rus

Главная страница Я... Сервисы Яндекс Most Visited Windows Media Windows Бесплатная почта Н... Настройка ссылок W Wkipedia

mpeg 2 ts measure

Старт Стоп РАБОТАЕТ: ДА РАБОТАЕТ: ДА 10:11:56 DVB-S: 10971 MHz 27500 kspss pot: h

Все Программы Таблицы PIDы

- Сеть вещания 0x013e
  - (0x0010) NIT
  - Транспортный поток 0x300c
    - (0x0011) SDT
    - (0x0001) CAT
    - (0x0014) TDT
    - (0x0000) PAT
    - TRT-TURK (0x0001)**
    - Suroyo tv (0x0002)
  - Music Box Russia (0x0003)
    - (0x0503) PMT
  - (0x0103) ES (ITU-T Rec. H.2
  - (0x0203) ES (ISO/IEC 13818-1
- The Word Network (0x0005)
- Payam-E-Afghan (0x0006)
- Baby TV (0x0007)
- MRTV / Univ TV (0x0008)
- Al-Anwar (0x0009)
- LA8 (0x000a)
- LA9 (0x000b)
- Telenova (0x000c)
- NTD TV (0x000d)
- Russia Today (0x000e)
- GOD TV (0x000f)
- ARMENIA TV (0x0010)
  - (0x0516) PMT
- (0x0116) ES (ITU-T Rec. H.2
- (0x0216) ES (ISO/IEC 13818-1

- VOT West (0x0011)
- Imam Hussein TV (0x0012)
- VOT World (0x0013)
- TSR Turcke (0x0014)
- Radyo-2 (TRT FM) (0x0015)
- Asianet Plus (0x0018)
- Ictimai TV (0x0019)
- Nawa Kurdish Radio (0x001f)
- Nawa Arabic Radio (0x0020)

Общие Битовая скорость Видео Содержание таблиц Измерения Стриминг

**TRT-TURK (id программы 0x0001)**

Сеть вещания: 0x013e  
Транспортный поток: 0x300c  
Программа: 0x0001  
Количество элементарных потоков: 5  
Средняя битовая скорость: 5,063 Mbps

время начала	длительность	статус	имя	описание
текущая				
следующая				

**Параметры видео**

Горизонтальный размер: 720  
Вертикальный размер: 576  
Кадровая скорость: 25  
Цветовой формат: 4:2:0  
Профайл@уровень: Main@Main  
Битовая скорость: 4321200 bps  
Соотношение размеров: 0:0

индекс id сети	id тп	id программы	pid	тип	битовая скорость, Mbps	%	
1	0x013e	0x300c	0x0001	0x0501	PMT	0.007	0.14
2	0x013e	0x300c	0x0001	0x0101	(0x02) ITU-T Rec. H.262 or ISO/IEC 11172-2	4.403	87.40
3	0x013e	0x300c	0x0001	0x0201	(0x04) ISO/IEC 13818-3 Audio	0.209	4.15
4	0x013e	0x300c	0x0001	0x0601	(0x05) ISO/IEC 13818-1 private_sections	0.042	0.83
5	0x013e	0x300c	0x0001	0x0701	(0x06) ISO/IEC 13818-1 PES packets	0.376	7.46

Передача данных с 172.16.1.181...

# Анализ ТП

mpeg 2 ts measure - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://172.16.1.181/test21/index.php?lang=rus

Главная страница Я... Сервисы Яндекс Most Visited Windows Media Windows Бесплатная почта Н... Настройка ссылок W Wikipedia

mpeg 2 ts measure

Старт Стоп РАБОТАЕТ: ДА РАБОТАЕТ: ДА 09:11:29 DVB-S: 10971 MHz 27500 kbps pol: h

Все Программы Таблицы PIDы

Общее Битовая скорость Видео Содержание таблиц Измерения Стриминг

### Текущее видео

id сети: 0x013e id тп: 0x300c программа: TRT-TURK (0x0001) тип: ITU-T Rec. H.262 or MPEG-2 pid: 0x0101		Горизонтальный размер: 720 Вертикальный размер: 576 Кадровая скорость: 25 Цветовой формат: 4:2:0 Профайл@Уровень: Main@Main Битовая скорость: 4321200 bps Соотношение размеров: 0:0
id сети: 0x013e id тп: 0x300c программа: Suroyo tv (0x0002) тип: ITU-T Rec. H.262 or MPEG-2 pid: 0x0102		Горизонтальный размер: 352 Вертикальный размер: 576 Кадровая скорость: 25 Цветовой формат: 4:2:0 Профайл@Уровень: Main@Main Битовая скорость: 15000000 bps Соотношение размеров: 0:0
id сети: 0x013e id тп: 0x300c программа: Music Box Russia (0x0003) тип: ITU-T Rec. H.262 or MPEG-2 pid: 0x0103		Горизонтальный размер: 544 Вертикальный размер: 576 Кадровая скорость: 25 Цветовой формат: 4:2:0 Профайл@Уровень: Main@Main Битовая скорость: 15000000 bps Соотношение размеров: 0:0
id сети: 0x013e id тп: 0x300c программа: The Word Network (0x0005) тип: ITU-T Rec. H.262 or MPEG-2 pid: 0x0105		Горизонтальный размер: 544 Вертикальный размер: 576 Кадровая скорость: 25 Цветовой формат: 4:2:0 Профайл@Уровень: Main@Main Битовая скорость: 15000000 bps Соотношение размеров: 0:0

Передача данных с 172.16.1.181...