



Expert.Storm предназначен для моделирования реальной IP-сети в лабораторных условиях и служит для проверки работоспособности приложений, сервисов и узлов сетей. Прибор обеспечивает моделирование статических и динамических характеристик сети. С помощью эмулятора Expert.Storm возможно получить полностью контролируемые, повторяющиеся характеристики реальной Ethernet/IP-сети для тестирования узлов, протоколов и конечных устройств.

Эмулятор Expert.Storm является простым в использовании и быстродействующим устройством. Эмуляция и фильтрация осуществляется на аппаратном уровне, что позволяет моделировать различные варианты поведения узлов сети (потери пакетов, дублирование пакетов, задержку, перегрузку канала, ошибки передачи, ограничение пропускной способности и т.д.) на скорости 1 Гбит/с с точностью выше 1 мс. Эмулятор Expert.Storm подключается между двумя сегментами Ethernet-сети в режиме двухсторонней передачи данных. Настройки по эмуляции определяются для 16 отдельных потоков данных, которые могут быть определены с помощью 15 фильтров по MAC, IP, TCP/UDP и маске, задаваемой пользователем.

Эмулятор IP-сети Expert.Storm (как и все анализаторы серии Expert) поддерживает стандарты VNC для удаленного управления. Таким образом, обеспечивается удаленный доступ (через защиту паролем) для пользователей с целью настройки, управления, получения результатов измерений. Подключение к анализатору осуществляется через сеть LAN или через беспроводный доступ Wi-Fi с использованием публичного/выделенного IP-адреса. Таким образом, удаленное управление устройством можно организовать с использованием ПК, а локальное с помощью iPhone или iPad.

## Ключевые особенности

- Применение эмулятора IP-сети: разработка/проверка топологии Ethernet/IP-сети, разработка IP-приложений (Интернет-доступ, VoIP, IPTV, VoD и т.д.), разработка и сертификация оборудования Ethernet/IP-сетей, проверка уровня QoS, лабораторные исследования, эмуляция состояний сети (LAN, MAN, WAN), тестирование протоколов (H.323, SIP, MPEG2, MPEG4 и VC1)
- Аппаратная (FPGA) фильтрация и эмуляция
- До 15 фильтров на основе параметров MAC, IP, TCP, UDP и т.д., определяемых пользователем
- Производительность на скорости 1 Гбит/с
- Эмуляция параметров сети: детерминированные, случайные, с экспоненциальным/равномерным распределением
- Вставка FEC-ошибок, ошибок контрольной суммы IP-пакетов
- Вставка ошибок внутри заголовков IP-пакетов
- Вставка ошибок в соотв. с ITU-T Y.1541
- Вывод данных по событиям для каждого потока данных
- Портативный прибор с встроенными аккумуляторами для автономной работы
- Русскоязычный интерфейс пользователя



## Основные технические характеристики

### Настройка прибора

- Порты и интерфейсы
  - ✓ Двойной RJ-45 порт для подключения 10/100/1000BASE-T Ethernet
  - ✓ Двойной оптический/электрический порт для SFP-модулей со скоростью передачи до 1 Гбит/с
  - ✓ SFP интерфейсы с поддержкой 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-FX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX
- Формат данных и протоколы
  - ✓ Ethernet-фрейм: IEEE 802.3, IEEE 802.1Q
  - ✓ IP-пакет: IPv4 (IETF RFC 791)
  - ✓ Jumbo-фреймы: до 17 кбайт MTU
  - ✓ Пропускная способность между измерительными портами: 1 Гбит/с или 1.500.000 фрейм/с в каждом направлении
  - ✓ Настройка параметров автосогласования: скорость передачи (10, 100, 1000 Мбит/с) и режим передачи
  - ✓ Настройка размера MTU

### Результаты

- Результаты автосогласования: текущая скорость соединения, режим передачи, Ethernet интерфейс
- Наличие SFP-модуля, производитель модуля, номер партии
- Статистика по трафику для каждого порта
- Статистика по направлениям передачи и приема
- Счетчик фреймов: Ethernet и IEEE 802.1Q
- Счетчик фреймов: Unicast, Multicast, Broadcast
- Базовый анализ ошибок: FCS-ошибки, Undersized, Oversized, Fragments, Jabbers, Collisions
- Счетчик размера фреймов: 64, 65-127, 128-255, 256-511, 512-1023, 1024-1518 байт
- Все счетчики соответствуют RFC 2819
- 4-байтные счетчики: Порт А (Tx/Rx) и Порт Б (Tx/Rx)

### Фильтры

- Один фильтр для обработки данных в фоновом режиме
- До 15 пользовательский независимых фильтров
- Возможность установки различных фильтров на основе содержимого полей Ethernet, IP, UDP, TCP-заголовков
- Независимые пользовательские фильтры по 16-битной маске и смещению
- Ethernet фильтры
  - ✓ По MAC-адресу источника и получателя, пары источник-получатель
  - ✓ По группе MAC-адресов: диапазон адресов, задаваемый с помощью маски
  - ✓ По значению EtherType. Установка с помощью маски
  - ✓ По значению VLAN-VID. Установка с помощью маски
  - ✓ По значению VLAN-CoS. Установка с помощью маски
- IP фильтры
  - ✓ По IPv4 адресам: адрес источника, получателя, адрес пары источник-получатель
  - ✓ По группе IP-адресов: диапазон адресов, задаваемый с помощью маски
  - ✓ По типу инкапсулированного в IP-пакет протокола (TCP, UDP, Telnet, FTP и т.д.)
  - ✓ По полю DSCP. Единственное значение или диапазон значений
  - ✓ По портам TCP/UDP. Единственное значение или диапазон значений

<Продолжение на следующей странице>

- Статистика
  - ✓ Счетчики принятых и отброшенных пакетов для каждого установленного фильтра

### Вставка события

- Вставка событий осуществляется на Ethernet-уровне
- Поддерживается независимая вставка события в каждый отдельный поток, входящий в основной поток данных
- Последовательное применение каждого установленного фильтра
- Вносимые события: потери пакетов, ошибки, дублирование пакетов, задержка пакетов
- Задержка пакетов и джиттер
  - ✓ Детерминированные задержки: определяется как простая задержка (мс)
  - ✓ Случайные равномерно распределенные задержки: определяются с помощью мин. и макс. значений (мс)
  - ✓ Случайные экспоненциально распределенные задержки: определяются с помощью сред. и мин. значений (мс)
  - ✓ Фильтр выравнивания трафика (Shaping) для контроля полосы пропускания. Основан на алгоритме маркерной корзины (Token Bucket). Определяется с помощью двух параметров: согласованная скорость передачи, [фрейм/с] (Sustainable gate) и согласованная величина всплеска, [фрейм] (Depth). Фреймы, не соответствующие условиям фильтра, задерживаются.
  - ✓ Фильтры задержки могут применяться к указанному пользователем % от общего количества фреймов
- Потери пакетов
  - ✓ Вставка единичной потери пакета
  - ✓ Постоянный уровень потерь с указанием вероятности
  - ✓ Случайный уровень потерь с указанием вероятности
  - ✓ Случайный уровень потерь в соответствии с моделью Гильберта-Эллиотта с 2-мя состояниями. Определяется с помощью параметров: вероятность потери пакета в период "больших" потерь, вероятность потери пакета в период "малых" потерь, средняя длина периода "больших" потерь [в фреймах], средняя длина периода между потерями в период "больших потерь" [в фреймах]
  - ✓ Лавинообразные потери. Определяется длительностью события и количеством потерянных пакетов
  - ✓ Периодические лавинообразные потери пакетов. Определяется с помощью параметров: длительность лавинообразной потери, длительность периода между двумя лавинообразными потерями пакетов. Оба параметра задаются либо в виде количества фреймов, либо в виде временного интервала.
  - ✓ Фильтр ограничения трафика (Policing) для контроля полосы пропускания. Основан на алгоритме маркерной корзины (Token Bucket). Определяется с помощью двух параметров: согласованная скорость передачи, [фрейм/с] (Sustainable gate) и согласованная величина всплеска, [фрейм] (Depth). Фреймы, не соответствующие условиям фильтра, отбрасываются
- Ошибки пакетов
  - ✓ Вставка ошибки для пересчета поля FCS Ethernet-фрейма
  - ✓ Вставка единичной ошибки
  - ✓ Постоянный уровень ошибок с указанием вероятности
  - ✓ Случайный уровень ошибок с указанием вероятности
- Дублирование пакетов
  - ✓ Вставка единичного дублирования
  - ✓ Постоянный уровень дублирования с указанием вероятности
  - ✓ Случайный уровень дублирования с указанием вероятности

### Интерфейс пользователя

- Локальная настройка и управление с помощью виртуальной клавиатуры и дисплея прибора с активной матрицей
- Удаленная настройка и управление в графическом режиме через сервисный Ethernet-интерфейс прибора
- Удаленная настройка, управление и автоматизация работы с помощью командной строки CLI через Telnet/SSH
- Удаленная настройка и управление и интеграция во внешние системы через протокол SNMP
- Удаленная настройка и управление с помощью VNC (ПК, iPad, iPhone и т.д.)
- Удаленное подключение из локальной/публичной/Интернет-сети (защита паролем)

### Общие данные

- Функция Instant On (немедленное измерение параметров сразу после включения устройства)
- Время автономной работы: минимум 3.5 часа (при использовании 2-х аккумуляторных батарей)
- Настройка, сохранение и экспорт отчетов через USB-порт
- Цветной TFT-дисплей (480 x 272 пикселей)
- Габариты: 223 мм x 144 мм x 65 мм
- Вес: 1.0 кг (с резиновым кожухом и одной аккумуляторной батареей)