

# TrendMultipro GbE



Testy RFC2544



## Multitechnologia

*Wszystko na jednej platformie*



**TrendCommunications**

Interlab Sp z o.o, ul.Kosiarzy 37 paw.20, 02-953 Warszawa  
tel: (022) 840-81-70; fax: 022 651 83 71; mail: [interlab@interlab.pl](mailto:interlab@interlab.pl)  
[www.interlab.pl](http://www.interlab.pl)



## Wprowadzenie

RFC 2544 (*Request For Comments Document*) jest dokumentem, który opisuje testy weryfikacyjne urządzeń sieciowych. Główną ideą przyświecającą autorom dokumentu była redukcja parametrów jakościowych, tworzonych przez producentów.

Jeżeli klient posiada obecnie problemy sieciowe, to generowanie dodatkowo testowego ruchu transmisyjnego może jedynie dostarczyć więcej problemów. W tym przypadku bardziej właściwym rozwiązaniem byłoby monitorowanie rzeczywistego ruchu sieciowego. W związku z powyższym dokument RFC2544 opisuje tylko pomiary w trybie OOS (*Out Of Service*).

Testy RFC zdefiniowane zostały jako testy w skład których wchodzi wiele próbek. Każda z tych próbek dostarcza część danych.

## Warunki testu

### Wybór testera

Do wykonywania testów RFC2544 rekomendowany jest tester z portami nadajnika i odbiornika. Tester musi umożliwiać dodawanie sekwencji liczbowej do nadawanych ramek, w wyniku czego jest w stanie zweryfikować czy wszystkie ramki zostały odebrane na porcie odbiornika.

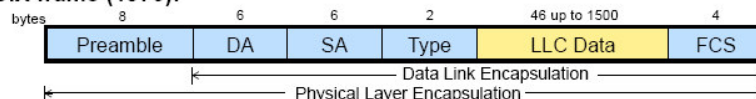
### Ruch sieciowy

**Traffic Pattern** (*wzór ruchu sieciowego*) – ruch transmisyjny w rzeczywistej sieci nie jest stały. Rekomendacja RFC25544 sugeruje, że test powinien być wykonywany z wykorzystaniem stałego ruchu sieciowego oraz z uwarunkowanym ruchem testowym – nadawanie oddzielnych dużych paczek ramek w minimalnym odstępie czasowym (*interframe gap*).

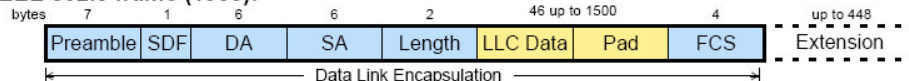


**Protocol Addresses** (*protokół adresowy*) – najprostszą metodą do przygotowania tego typu testów jest wykorzystanie pojedynczego strumienia danych. RFC2544 sugeruje, że tego typu testy powinny być wykonywane dla losowych punktów adresowych. Według powyższej rekomendacji routery powinny posiadać losowe adresy a mostki (*bridge*) jednolicie dystrybuowane w całym zakresie MAC.

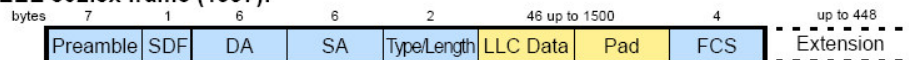
#### DIX frame (1970):



#### IEEE 802.3 frame (1983):



#### IEEE 802.3x frame (1997):



**Preamble:** Synchronization pattern

**SDF:** Start Frame Delimiter (10101011)

**DA:** Destination Address

**SA:** Source Address

**Type:** Nature of the client protocol \*IP, IPX, AppleTalk, etc

**Length:** Number of bytes of the LLC data

**LLC data:** Information supplied by LLC layer

**Pad:** Bytes added to ensure a minimum frame size of 46 bytes

**Extension:** Only for Gigabit, ensures a minimum frame size (520 or 416 bytes depending on the version)

**FCS:** Frame Check Sequence CRC code based on all the fields except Preamble and SDF.

Rysunek 1. Historyczny obraz formatu ramek MAC 802.3.

**Maximum Frame Rate** (*maksymalna prędkość ramki*) – w przypadku testów sieci LAN należy wykorzystać maksymalną prędkość w danym medium oraz maksymalną długość ramki. W przypadku testu sieci WAN należy wykorzystać większą prędkość i rozmiar ramki od maksymalnej teoretycznej wartości w danych medium.

**Frame Sizes** (*rozmiary ramki*) – RFC2544 sugeruje wykorzystanie w testach rozmiarów ramek z następującego zakresu: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 bitów. Zakres ten pokrywa typowe wartości długości ramek stosowanych w transmisji.



**Frame Formats** (*formaty ramek*) – formaty ramek TCP/IP na warstwie Ethernet są wyspecyfikowane w załączniku C rekomendacji RFC.

### **Czas trwania testu**

Tego typu testy umożliwiają odpowiedź na pytanie: jak urządzenie zachowa się pod wpływem ciągłej pracy. Dobór odpowiedniego czasu powinien być kompromisem umożliwiającym wykonanie całego pakietu testów. RFC sugeruje, że czas trwania jednego testu nie powinien być krótszy niż 60 sekund.

RFC2544 został zaprojektowany do laboratoryjnych badań urządzeń sieciowych, gdzie aby stwierdzić poprawność działania testy mogą trwać do kilku dni. W rzeczywistych warunkach czas testu można skrócić poprzez wybór z dostępnego pakietu odpowiednich testów i redukcję liczby powtórzeń.

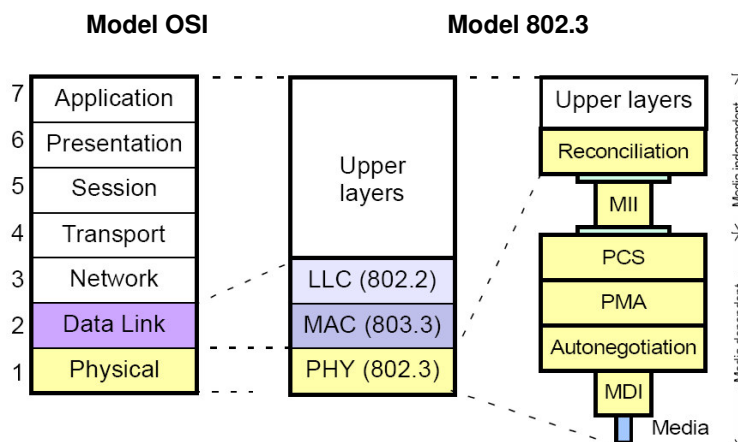
### **Ustawienia testu**

Głównym celem ustawień testu jest takie dobranie parametrów aby pomiar odbywał się w warunkach jak najbardziej przypominających warunki rzeczywiste pracy urządzenia. RFC wymaga aby podczas testu urządzenie miało włączone wszystkie protokoły wspierające. Po między seriami testów nie można dokonywać jakichkolwiek zmian ustawień urządzeń.

Raporty.

RFC zaleca aby oprócz plików wynikowych testów, raporty uwzględniały następujące informacje:

- Ustawienia badanego urządzenia
- Oprogramowanie badanego urządzenia
- Formaty ramek
- Ustawienia filtrów



Rysunek 2. Gigabit Ethernet definiuje kilka mediów transmisyjnych: 802.3z (1000BASE-X) bazujący na światłowodzie oraz 802.3ab(1000BASE-T) wykorzystujący kable UTP.

## Test

RFC2544 definiuje liczbę testów, które mogą zostać użyte do opisu charakterystyki urządzeń sieciowych. Poza testami, dokument opisuje specyficzne formaty raportów z takich pomiarów.

### Throughput (Przepustowość)

Parametr definiowany jako ilość bitów transmitowanych w ciągu sekundy przez DUT (*Device Under Test*) lub sieć bez utraty danych lub gubienia ramek.

Procedura:

1. Wyślij określoną ilość ramek o określonej prędkości przez urządzenie a następnie zliczaj ramki transmitowane przez urządzenie.
2. Jeżeli licznik transmitowanych ramek jest równy licznikowi odebranych ramek, zwiększ prędkość danych.
3. Zmieniając prędkość danych uruchamiaj test do czasu gdy wszystkie ramki wysłane do urządzenia są przez nie transmitowane.

**Latency** (*Opóźnienie*)

Mierzone jako średni czas jaki mija pomiędzy wysłaniem ramki a jej odebraniem. Ten pomiar może być mierzony tylko w trybie end-to-end lub w pętli (*Round Trip Delay*).

Procedura:

1. Wykonaj pomiar maksymalnej przepustowości (*throughput*) dla każdej z wymienionej w RFC2544 długości ramek.
2. Wyślij strumień o określonej przepustowości i długości ramek przez badane urządzenie. Strumień powinien być generowany przynajmniej przez 120 sekund. Znacznik identyfikujący powinien zostać wstawiony w jedną ramkę po 60 sekundach. Czas w którym ta ramka zostanie nadana jest zapisywany (znacznik czasu A). Odbiornik logiczny w urządzeniu testującym musi rozpoznać ten znacznik i zapisać czas w którym ramka zostanie odebrana (znacznik czasu B). Opóźnienie stanowi różnicę między znacznikiem czasu B a znacznikiem czasu A.

**Frame Loss** (*Gubienie ramek*)

Mierzone jako procentowy pomiar obciążenia linii przy którym ramki nie są gubione

Procedura:

1. Wyślij określoną liczbę ramek o określonej prędkości przez badane urządzenie i zliczaj ramki, które zostały nadane. Pierwszy pomiar powinien być uruchomiony dla prędkości ramek, odpowiadającej 100% maksymalnej prędkości dla medium wejściowego. Gubienie ramek jest obliczany na podstawie poniższego wzoru:

$$\frac{(\text{licznik wejścia} - \text{licznik wyjścia}) * 100}{\text{licznik wejścia}}$$



2. Powtórz powyższą procedurę dla prędkości danych odpowiadającej 90% a następnie 80% maksymalnej prędkości medium wejściowego.
3. Powyższa sekwencja powinna być kontynuowana (przy redukcji o 10%) do sytuacji w której pojawią się 2 wyniki informujące o braku utraty ramek.

### **Back-to-back frames** (*maksymalne obciążenie*)

Zdefiniowane jako maksymalna liczba ramek, która może być wysłana w określonym czasie bez ich gubienia

Procedura:

1. Wyślij do badanego urządzenia pakiet ramek o minimalnym odstępie czasowym (*interframe gap*) i zliczaj ramki poprawnie przetransmitowane przez badane urządzenie.
2. Jeżeli liczba nadawanych ramek jest równa liczbie ramek przetransmitowanych przez urządzenie, zwiększ długość pakietu ramek i uruchom test ponownie.

Lub

Jeżeli liczba poprawnie transmitowanych przez badane urządzenie jest mniejsza niż liczba ramek nadanych, zmniejsz długość pakietu ramek i uruchom test ponownie. Długość nadawanego pakietu ramek musi wynosić przynajmniej 2 sekundy i powinien być powtarzany przynajmniej 50 razy.

### **System Recovery** (*Odzyskiwanie*)

Parametr charakteryzujący szybkość powracania sieci w stan normalnej pracy po wystąpieniu warunku przeciążenia.

Procedura:

1. Wykonaj pomiar maksymalnej przepustowości (*throughput*) dla każdej z wymienionej w RFC2544 długości ramek.
2. Wyślij strumień ramek z prędkością 110% dostępnej prędkości danych przez co najmniej 60 sekund.



3. Zmniejsz prędkość danych do 50%(znacznik czasu A) i zanotuj czas w którym pojawi się ostatni błąd gubienia ramek (znacznik czasu B). Czas odzyskiwania stabilności liczony jest jako różnica między znacznikiem czasu B a znacznikiem czasu A.

Test musi być wykonywany kilkakrotnie, a czas odzyskiwania powinien być średnią czasów uzyskanych w wyniku pomiarów.

### **Reset** (*Restart*)

Definiowany jako czas, jaki potrzebuje sieć lub urządzenia by wrócić do normalnych warunków pracy po dokonaniu restartu.

Procedura:

1. Wykonaj pomiar maksymalnej przepustowości (*throughput*) przy minimalnej długości ramek.
2. Wyślij do badanego urządzenia strumień ramek o maksymalnej prędkości danych i minimalnej długości ramek.
3. Spowoduj restart badanego urządzenia.
4. Monitoruj wyjście do czasu gdy ramki zaczną być transmitowane i zapisz czas w którym ostatnia ramka strumienia inicjującego (znacznik czasu A) i pierwsza ramka nowego strumienia będą odebrane (znacznik czasu B). Reset urządzenia powinien zostać wykonany poprzez odłączenie zasilanie na co najmniej 10 sekund. Wartość powrotu do normalnych warunków pracy urządzenia powinien być liczony jako różnica między znacznikiem czasu A i znacznikiem czasu B.