

Numer sprawy: DZ/30/2022

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest **dostawa analizatorów parametrów sieci telekomunikacyjnych do Instytutu Łączności – PIB w Warszawie**

Wymagania:**1. Wymagania funkcjonalne**

- a) Analizatory powinny umożliwiać przeprowadzenie testów sieci telekomunikacyjnych jako samodzielne urządzenia z ekranem i odpowiednim oprogramowaniem do ustalania parametrów pomiarów i prezentacji ich wyników i ich zapisu w formie elektronicznej w pamięci wewnętrznej i zewnętrznej.
- b) Analizatory powinny być dostarczone jako dwa urządzenia, pierwsze do wykonywania testów sieci telekomunikacyjnych ogólnie w zakresie przepływności do 10 Gigabit i drugie w zakresie przepływności 40/100 Gigabit.
- c) Wymagany zakres temperatury pracy: 10°C do 40°C.
- d) Powinny to być urządzenia możliwe do przeniesienia przez jedną osobę

2. Wymagania szczegółowe

1 szt. - Analizator do wykonywania testów sieci telekomunikacyjnych ogólnie w zakresie przepływności do **10Gigabit w opcji DUAL PORT**

Interfejsy przepływności (Bit Rates) 10/100/1000M Electrical 100M Ethernet Optical GigE (Optical) 10GigE (Optical)
Typy interfejsów w opcji DUAL PORT: RJ-45 SFP SFP+
Tryby Pracy: Terminate Monitor Thru (Intrusive) Loopback Half Duplex Full Duplex
Źródła Synchronizacji
Odtworzone z Rx Wewnętrzny (Stratum 3) Zewnętrzny

ETHERNET
Layer 1 (nieramkowane) Bit Error Testing Generowane sekwencje testowe High Frequency test pattern Low frequency test pattern Mixed frequency test pattern Random Data Pattern (RPAT) Jitter Tolerance Test Pattern (JTPAT) Supply Noise Test Sequence (SPAT)
Layer 2 (ramkowane) Bit Error Testing Generowane sekwencje testowe Compliant Random Data Pattern (CRPAT) Compliant Jitter Tolerance Pattern (CJPAT) Compliant Supply Noise Pattern (CSPAT) Framed Pattern Test PRBS ($2^{11}-1$, $2^{15}-1$, $2^{20}-1$, $2^{23}-1$, $2^{31}-1$ and inverse)
Ethernet – funkcjonalności
Standardy generowanych ramek 802.3 DIX VPLS MAC in MAC 802.1ah EtherType Field-Editable MPLS
Testy znormalizowane
Zgodnie z RFC 2544
Zgodnie z EtherSAM - ITU-T Y.1564
Zgodnie z IETF RFC 6349 - opcjonalnie
SYNCHRONIZACJA
Generowanie i analiza protokołu Synchronous Ethernet (1GE and 10GigE Tx/Rx, 1000M/100M/10M Electrical Tx/Rx, 100M/1000M Optical Tx/Rx, G.826x Compliant)
Generowanie i analiza protokołu IEEE 1588v2 PTP (1GE and 10G Tx/Rx, 1588v2 Master Emulation, 1588v2 Slave Emulation, 1588v2 Delay Measurements (Master/Slave))
SONET/SDH

Przepływności (Test Interfaces/Bit Rates)

STS-1 (e)
STM-1 (e)
STM-1 (o)
OC-3
OC-12
STM-4
OC-48
STM-16
OC-192
STM-64

Mapowanie (SDH Mappings)

VC4 Bulk, AU-4-4c, AU-4-16c, AU-4-64c
VC12
VC4
VC3
E4
DS3
E3
E1

Mapowanie (SONET Mappings)

STS-1, STS-3c, STS-12c, STS-48c, STS-192c
VT1.5
DS3
DS1
E1

Funkcjonalności

Ramkowanie SONET/SDH (Framing),
Modyfikacja nagłówek (Overhead Manipulation/Analysis),
Pomiar poziomu mocy - Optical/Electrical Power Level,
Generacja PRBS
Pomiar opóźnienia (Round Trip Delay Measurement),
Wprowadzanie błędów (Anomaly/Error generation),
Monitorowanie i wprowadzanie błędów i alarmów (Defects/Alarms Generation/Analysis)

Optical Transport Networks (OTN (G.709))**Interfejsy/Przepływności (Test Interfaces/Bit Rates)**

OTU1 (2.7G)
OTU2 (10.7G)
OTU1e (11.045G)
OTU2e (11.095G)

Tryby pracy (Modes of Operation)

Terminate
Monitor
Monitor/Thru

Funkcjonalności OTN Layer (mapowanie, multipleksacja)

OTN/ODU Framing
ODU1 in ODU2 Multiplexing
ODU0 Multiplexing
Wsparcie dla Generic Mapping Procedure (GMP)

Wsparcie dla GFP-T encapsulation of Ethernet 8B/10B PCS

Wprowadzanie i monitorowanie błędów i alarmów

OTU Error Tx/Rx
OTU Alarm Tx/Rx
ODU Errors Tx/Rx
ODU Alarms Tx/Rx
OPU Errors/Alarms Tx/Rx

Mapowanie ODU Mappings

ODU0
ODU1
ODU2

Mapowanie SDH Mappings

VC4 Bulk, AU-4-4c, AU-4-16c, AU-4-64c, VC4, VC3

Mapowanie SONET Mappings

STS-1, STS-3c, STS-12c, STS-48c, STS-192c

Mapowanie Ethernet Mappings

10GigE
1GigE

Wyniki/Pomiary

Round Trip Delay
Pomiary częstotliwości (odstrojenia) RX/TX

Fibre Channel

Przepływności Test Interfaces/Bit Rates

1.0625 Gbit/s
2.125 Gbit/s
4.25 Gbit/s
8.5 Gbit/s
10.519 Gbit/s
14.025 Gbit/s

Tryby pracy (Modes of Operation)

Terminate
Monitor
Thru

Generowane sekwencje testowe

Layer 1 (Unframed) Bit Error Testing Patterns

High frequency test pattern
Low frequency test pattern
Mixed frequency test pattern
Random Data Pattern (RPAT)
Jitter Tolerance Test Pattern (JTPAT)
Supply Noise Test Sequence (SPAT)

Generowane sekwencje testowe

Layer 2 (Framed) Bit Error Testing Patterns

Compliant Random Data Pattern (CRPAT)

Compliant Jitter Tolerance Pattern (CJPAT) Compliant Supply Noise Pattern (CSPAT)
Funkcjonalności Fibre Channel Traffic Generation Fibre Channel Traffic Filtering Fibre Channel Error Insertion Enhanced Fibre Channel Test (RFC 2544 like) L2 Link Statistics L2 Link Counts BERT Stats Error Stats
Wyposażenie
Moduł transmisyjny typu SFP+ lub SFP

1 szt. - Analizator do wykonywania testów sieci telekomunikacyjnych ogólnie w zakresie przepływności do **40/100 Gigabit w opcji DUAL PORT**

Interfejsy i złącza	
Możliwość obsługi modułów transmisyjnych	SFP28/QSFP+/CFP2/CFP4 w układzie podwójnym (DUAL PORT), jest dopuszczalne zastosowanie adapterów (np. SFP28 w CFP2), zgodne z MSA, MDIO/I2C,
Złącza zegarowe i złącza synchronizacyjne („szybkie” np. do pomiaru „Eye Diagram”)	wyjście odtworzonego sygnału zegarowego (Rx recovered clock) (złącze SMA 50 Ω) wyjście referencyjnego sygnału zegarowego (Tx reference clock) (złącze SMA 50 Ω) wejście referencyjnego sygnału zegarowego (złącze SMA 50 Ω) wyjście sygnału „Trigger” (złącze SMA 50 Ω)
Funkcjonalności w warstwie sprzętowej (Physical Layer Testing)	
Generacja nieramkowanych sekwencji: PRBS7,-9,-15,-23, dla linii/strumieni (CFP2/QSFP+): OC768, Ethernet (40/100G), OTU3/OTU4	
Testy/Kontrola/sterowanie/weryfikacja (CFP2 TX/RX), CAUI/XLAUI (np. włączanie/wyłączanie linii/strumieni, pomiar mocy optycznej poszczególnych linii/strumieni, częstotliwość zegara)	
Wsparcie dla MDIO/I2C	
Analiza/wprowadzanie opóźnień dla każdej linii/strumienia (CFP2 „Dynamic Skew”) (w zakresie ±512 U)	
Możliwość wprowadzania „jittera” z zewnętrznego źródła sygnału (elektryczny, zakres częstotliwości 30 kHz to 1 GHz) do pojedynczej linii/strumienia dla transmitowanej TX sekwencji PRBS/danych z wykorzystaniem adaptera CFP2 z wprowadzeniami elektrycznymi	
Monitorowanie linii/strumieni w warstwie PCS (Physical Coding Sublayer)	

Testy Ethernet 40/100G
<p>Generacja ruchu Ethernet - (ramki: Ethernet II, SNAP) ze wsparciem VLAN Tagging, VPLS Framing Mac-in-Mac i z możliwością doboru parametrów ramek</p> <p>Analiza ruchu Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> - QoS – alarmy, błędy, pasmo, analiza opóźnień transmisji (transfer delay), latencja - BERT – błędy, alarmy - Packet Jitter Analysis - RFC 2544 Testing - Testy dla SR4 FEC (wprowadzanie i analiza błędów) - Testy dla RS FEC, BASE-R FEC (25GE) (wprowadzanie i analiza błędów) <p>Wsparcie dla IPv6</p>
Synchronizacja PTP IEEE1588v2 40GE/100GE
<p>Praca w trybie emulacji: single master, dual master, slave clock</p> <p>Praca w trybie monitorowania ruchu</p> <p>Generowanie i analiza komunikatów pomiędzy master/client</p> <p>Generowanie i analiza pakietów (tryby: opóźnienia (delay), zmian opóźnienia (delay variation), niesymetrycznego opóźnienia (delay asymetry))</p> <p>Generowanie i analiza błędów/alarmów (LOMF, LOMC, LTI)</p>
Synchronizacja SyncE G.8264 ESMC
<p>Generacja i analiza ramek/protokołu SSM (synchronization status message)</p>
Optical Transport Networks (OTN (G.709))
<p>OTL 3.4 and 4.4 layer</p> <p>Testy BER (BER tests)</p> <p>Monitorowanie i wprowadzanie i błędów i alarmów</p> <p>OTL - wprowadzanie „Static Skew”</p> <p>OTL - wprowadzanie „Dynamic Skew”</p> <p>Tryby testów dla OTU3, OTU4: „Thought Mode” i „Terminate Mode”</p> <p>OTU testy FEC (wprowadzanie i analiza błędów)</p> <p>Pomiary SDT (Service Disruption Test)</p> <p>Wprowadzanie i monitoring błędów i alarmów</p> <p>Jednostopniowa/wielostopniowa multipleksacja/demultipleksacja ODU, od ODU0 do ODU4 w tym ODUe3/ODUe4 (monitorowanie i wprowadzanie błędów i alarmów)</p> <p>Testy mapowania wielokanałowego OTN - ODU0, ODU1, ODU2, ODU3 do ODU4 (monitorowanie i wprowadzanie błędów i alarmów)</p> <p>Testy mapowanego (alarmy, błędy) Ethernetu w OTN ze wsparciem GMP – GigE do ODU0 (z wykorzystaniem GFP-T), 10GigE do ODU2 (z wykorzystaniem GFP-F), 100GE do ODU4 (z wykorzystaniem GFP-F)</p>

<p>Testy mapowanego Sonet/SDH w OTN: OC-768/STM-256 do ODU3, OC-192/STM-64 do ODU2, OC-48/STM-16 do ODU1, OC-12/STM-4 i OC-3/STM1 do ODU0</p>
Testy SDH/SONET
<p>Generowanie sekwencji payload PRBS11, -15, -23, -31 Mapowanie SDH: AU-3/VC-3, VC-4, VC-4-4c, VC-4-16c, VC-4-64c Mapowanie SONET: STS-1 SPE, STS-3c SPE, STS-12c SPE, STS-48c SPE, STS-192c SPE</p> <p>Wprowadzanie i monitorowanie błędów i alarmów</p>
Wyposażenie
<p>Moduł transmisyjny typu CFP2 100GBase-LR4</p>

- Złącza komunikacyjne:
- USB - co najmniej 1 złącze USB 2.0 lub nowsze
- LAN - złącze RJ-45, obsługa 10/100/1000BASE-T
- Napięcie zasilania: 230 VAC (±5%) @ 50 Hz

3. Wymagania dodatkowe

- a) Aparatura może być produktem używanym, ale powinna cechować się wysoką jakością, a także być wolna od wad materiałowych i prawnych.
- b) Aparatura oraz jej wyposażenie powinny być oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.

4. Wymagania dotyczące dokumentacji

- a) Instrukcja obsługi i/lub instrukcja serwisowa w języku angielskim lub języku polskim (może być dostarczona w formie elektronicznej).
- b) świadectwo wzorcowania/kalibracji oferowanego przedmiotu zamówienia nie starsze niż pół roku.

5. Gwarancja

- a) Wymagany okres gwarancji wynosi minimum **12 miesięcy**.
- b) Dostawca zapewnia serwis gwarancyjny dostarczonego dla wszystkich urządzeń w zestawie.
- c) Czas reakcji serwisu od zgłoszenia uszkodzenia: **do 7 dni**.
- d) Czas usunięcia uszkodzenia w okresie gwarancji: **do 60 dni**.

6. Warunki dostawy

- a) Wymagany czas dostawy do **4 tygodnie od daty podpisania umowy**.
- b) Dostawa do Instytutu Łączności - PIB, Warszawa, ul. Szachowa 1.
- c) Dostawca dostarczy zamówioną aparaturę na własny koszt w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

- d) Dostawca pokrywa wszelkie koszty związane z ubezpieczeniem aparatury w czasie transportu oraz jej załadunku i rozładunku.