

# Seria FTBx-88480

DWU PORTOWY 1G-400G, GOTOWY NA - 800G



- Najbardziej elastyczne i przyszłościowe rozwiązanie testowe z dwoma portami od 1G do 800G, przeznaczone do zastosowań laboratoryjnych i terenowych, obsługujące obecne i przyszłe generacje modułów wkładek.

KOMPATYBILNE Z  
**EXchange** **iOptics**

## CECHY KLUCZOWE

Możliwości testowania Ethernetu od 1G do 800G oparte na standardach IEEE

Testuj dwukrotnie szybciej: weryfikuj dwa obwody jednocześnie dzięki testom dwuportowym (od 1G do 400G)

Kompletny zestaw testów Ethernet, w tym EtherBERT, RFC2544, EtherSAM Y.1564, inteligentna pętla zwrotna, generowanie i monitorowanie ruchu oraz RFC 6349 przy obsługiwanych prędkościach.

Najnowocześniejszy projekt otwartego systemu wkładek (OTS) zapewniający pełną elastyczność z obecnymi i przyszłymi wkładkami

Elastyczne rozwiązanie, które unikalnie obsługuje obecne interfejsy SFP-DD, OSFP i QSFP-DD, a także technologie nowej generacji (np. optyka koherentna cyfrowa, taka jak 100ZR, 400ZR, Open ZR+)

Seria FTBx-88480 jako rozwiązanie testowe 400G oferuje zaawansowane możliwości weryfikacji kabli i wkładek (w tym QSFP112)

Kompatybilne z najnowszą wersją przenośnej platformy FTB-1 Pro HPDC firmy EXFO, oferującej najbardziej kompaktowe rozwiązanie dwuportowe 400G — gotowe na 800G

Obsługuje szybką weryfikację wkładek optycznych i sprawdzanie poprawności za pomocą iOptics, w tym optyki koherentnej

Kompletny zestaw testów Fibre Channel (FC) od 1G do 64G pomaga zapewnić niezawodne działanie nowych przełączników i wkładek

Wsparcie dla możliwości testowania OTN BERT (ODU0, OTU1 do OTU4, 4×OTU4, w tym prędkości nadtaktowane), mapowanie wieloletapowe oraz zaawansowane narzędzia GCC BERT

## POWIĄZANE PRODUKTY



Przenośna platforma  
FTB-1 Pro HPDC



Przenośna platforma  
FTB-2 Pro



Przenośna platforma  
FTB-4 Pro



Platforma Rackowa LTB-8



rateart

EXFO

## 800G ZMIERZA DO ZASTOSOWAŃ W TERENIE

Planerzy infrastruktury sieciowej muszą zmierzyć się z gwałtownie rosnącym zapotrzebowaniem na większą przepustowość, w tym w połączeniach między centrami danych (DCI), a nawet w sieciach rdzeniowych i metropolitalnych. Dostawcy usług i firmy hyperskalowe nieustannie rozbudowują swoje sieci, poszukując bardziej efektywnych i opłacalnych sposobów wdrażania szybkich obwodów oraz migracji do wyższych prędkości. Transceivery o wysokiej przepustowości są projektowane tak, aby były mniejsze i zużywały mniej energii, spełniając wymagania zapewnienia wysokiej gęstości portów przy niskich kosztach. Dlatego zespoły operacyjne i technicy terenowi poszukują przyszłościowych rozwiązań testowych, zaprojektowanych do obsługi zarówno obecnych, jak i nadchodzących technologii wkładek wysokiej przepustowości w miarę ich opracowywania i wdrażania.

Przejście z 400G na 800G jest koniecznością, ale ze względu na swoją złożoność nie jest pozbawione wyzwań. Wdrożenie 800G na szeroką skalę wymaga szczególnych rozważań, zarówno w centrach danych, jak i w metropolitalnych oraz rdzeniowych sieciach szkieletowych. FTBx-88480 umożliwia dzisiejszym technikom terenowym płynne i fachowe przełączanie się między testowaniem różnych prędkości, interfejsów i technologii — wszystko to w ramach jednej, kompaktowej platformy zaprojektowanej z myślą o pracy w terenie.

## PIONIER W WALIDACJI OPTYKI QSFP112

QSFP112 reprezentuje ewolucję formatu transceiverów QSFP. Jego uproszczona architektura z czterema liniami elektrycznymi zapewnia znaczące zmniejszenie zużycia energii w porównaniu do QSFP-DD.

Seria testowa FTBx-88480 oferuje zaawansowane możliwości walidacji kabli i wkładek (w tym QSFP112) w zastosowaniach laboratoryjnych, produkcyjnych i terenowych. W połączeniu z platformą FTB-1 Pro HPDC firmy EXFO jest to jedyne w branży przenośne rozwiązanie testowe dla QSFP112.

Konfiguracja wieloportowa QSFP112 (do 3 portów w jednym, kompaktowym urządzeniu przenośnym)

- Obsługiwane typy QSFP112: FR4, DR4, SR4, LR4 oraz AOC.



## TESTUJ DWUKROTNIJE SZYBCIEJ DZIĘKI TESTOM DWUPORTOWYM

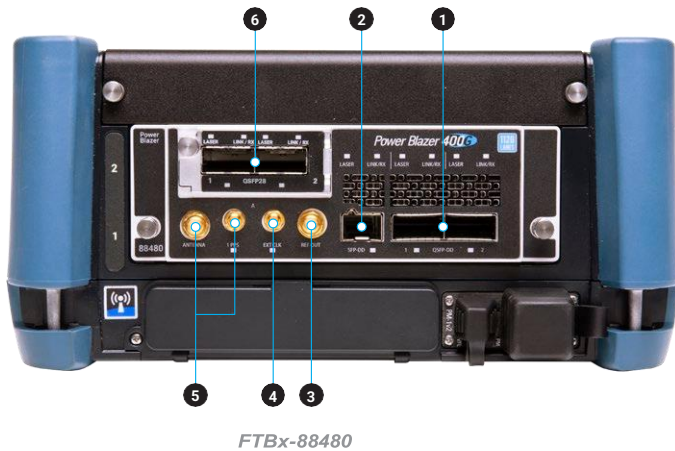
Możliwość jednoczesnego testowania dwóch portów 400G — w tym 1G, 10G, 25G, 40G, 100G i 200G — oznacza, że operatorzy mogą zrobić więcej w ciągu jednego dnia. Przy ogromnej liczbie portów w użyciu, szybkie i dokładne testowanie jest kluczowe. Ponadto, korzystając z testów dwuportowych, operatorzy mogą jednocześnie weryfikować główne i zapasowe połączenia w spójnych warunkach — przyspieszając proces i zmniejszając ryzyko awarii sieci.

## KOMPATYBILNE Z PLATFORMAMI I SZAFAMI RACKOWYMI

Seria modułów FTBx-88480 oferuje kompletny zestaw możliwości testowania ekosystemu 800G, spełniając wymagania wczesnych użytkowników, od innowacji w laboratorium po testy w terenie. Dodatkowo, gdy potrzebna jest mobilność, moduły FTBx-88480 lub FTBx-88481 można włożyć do platformy FTB-1 Pro HPDC. Moduł ten nadaje się również do zastosowań w szafach rackowych, gdzie nie jeden, a cztery moduły mogą zostać umieszczone w uniwersalnej platformie LTB-8 do montażu w szafie rackowej, zapewniając ruch Ethernet do 3,2T. Platforma LTB-8 do montażu w stojaku oferuje użytkownikom dodatkową wszechstronność i moc do walidacji laboratoryjnych.

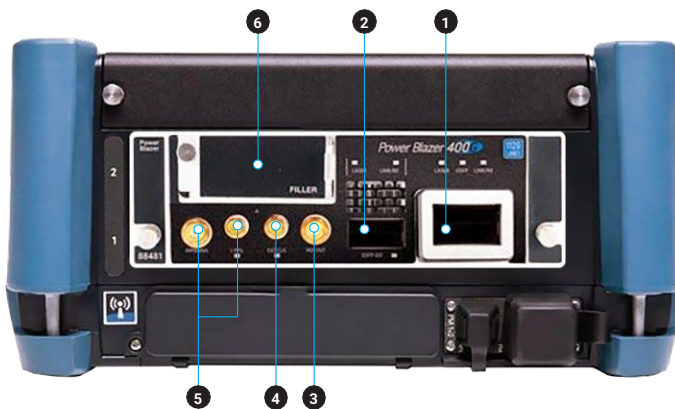
## ZAPROJEKTOWANE Z MYŚLĄ O ELASTYCZNOŚCI

Konstrukcja OTS zapewnia użytkownikowi końcowemu większą elastyczność i ochronę nakładów inwestycyjnych (CAPEX); jeden moduł testowy może obsługiwać różne typy wkładek. Elastyczne rozwiązanie, które dostosowuje się do szybkiej ewolucji transceiverów, oferując jednocześnie wsparcie dla wielu prędkości



FTBx-88480

- 1 2 porty QSFP-DD obsługujące prędkości Ethernet 800G/400G/200G/100G, kable rozdzielcze 2×200G, 4×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G, a także optykę koherentną (100ZR/ZR+, 200ZR+, 300ZR+, 400ZR/ZR+)
- 2 1 port SFP-DD obsługujący SFP56 (64G FC i 100G Ethernet)
- 3 Interfejs SMA REF CLOCK OUT
- 4 Interfejs synchronizacji SMB (wejście 1PPS, 10 MHz lub 2 MHz)
- 5 Wbudowany GNSS/GPS: SMA, SMB (EXT CLK i 1PPS)
- 6 Interfejs modułu OTS, obsługujący SFP, SFP+, SFP28, QSFP+ i QSFP28



FTBx-88481

- 1 1Port OSFP obsługujący prędkości Ethernet 800G i 400G, kable rozdzielcze 2×200G, 4×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G, a także optykę koherentną (100ZR/ZR+, 200ZR+, 300ZR+, 400ZR/ZR+)
- 2 1 port QSFP-DD obsługujący prędkości Ethernet 800G/400G/200G/100G, kable rozdzielcze 2×200G, 4×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G, a także optykę koherentną (ten sam port jest używany dla QSFP112)
- 3 Interfejs SMA REF CLOCK OUT
- 4 Interfejs synchronizacji SMB (wejście 1PPS, 10 MHz lub 2 MHz)
- 5 Wbudowany GNSS/GPS: SMA, SMB (EXT CLK i 1PPS)
- 6 Interfejs modułu OTS, obsługujący SFP, SFP+, SFP28, QSFP+ i QSFP28



FTBx-88482

- 1 2 porty QSFP-DD obsługujące prędkości Ethernet 800G/400G/200G/100G, kable rozdzielcze 2×200G, 4×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G oraz optykę koherentną (100ZR/ZR+, 200ZR+, 300ZR+, 400ZR/ZR+)
- 2 Port OSFP obsługujący prędkości Ethernet 800G i 400G, kable rozdzielcze 2×200G, 8×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G oraz optykę koherentną
- 3 Port QSFP-DD obsługujący prędkości Ethernet 400G/200G/100G, kable rozdzielcze 2×200G i 4×100G oraz optykę koherentną<sup>a</sup>
- 4 2 interfejsy modułu OTS, obsługujące SFP28 i QSFP28
- 5 Wbudowany GNSS/GPS: SMA, SMB (EXT CLK i 1PPS)
- 6 Interfejs synchronizacji SMB (wejście 1PPS, 10 MHz lub 2 MHz)
- 7 Interfejs SMA REF CLOCK OUT
- 8 Port SFP-DD obsługujący SFP56

a. 1 oraz 3 mogą być używane również dla wkładek QSFP112

## MOŻLIWOŚCI WIELOPORTOWE

### FTB-1 Pro o wysokiej mocy z podwójnym nośnikiem (HPDC)

Konfiguracja o wysokiej mocy z podwójnym nośnikiem to najbardziej elastyczne rozwiązanie platformy FTB-1 Pro, umożliwiające jednoczesne testowanie dwuportowe 400G i 800G. Ta platforma jest w pełni skoncentrowana na pracy w terenie, z funkcjami zaprojektowanymi specjalnie dla dzisiejszych operatorów.

### FTB-2 Pro – przenośna platforma

Najbardziej kompaktowa przenośna platforma EXFO do zastosowań laboratoryjnych i terenowych, wyposażona w dwa sloty, które mogą pomieścić moduły optyczne oraz transportowe i datacom. Ta platforma może obsługiwać moduły FTBx-88480 lub FTBx-88481.

### FTB-4 Pro – przenośna platforma

Platforma FTB-4 Pro to potężne i skalowalne rozwiązanie przenośne do zastosowań laboratoryjnych i terenowych. FTB-4 Pro może obsługiwać 2 moduły testowe FTBx-88480, umożliwiając jednoczesne testowanie. Może również wspierać połączenie FTBx-88480 z innymi rozwiązaniami EXFO, takimi jak OTDR-y lub OSA. Platforma ta może także obsługiwać moduł FTBx-88482.

### LTB-8 – platforma do w szafach rackowych






LTB-8 to potężna, skalowalna platforma z ośmioma slotami do montażu w szafie rackowej, zaprojektowana do zaawansowanych zastosowań laboratoryjnych i produkcyjnych. LTB-8 może obsługiwać 4 moduły testowe FTBx-88480, co pozwala na jednoczesne testowanie 8 portów Ethernet.

Połącz FTBx-88480 z innymi najlepszymi w swojej klasie narzędziami testowymi (np. OSA, przełączniki optyczne i tłumiki zmienne), aby uzyskać pełny zestaw zaawansowanych możliwości testowych.

## SZYBKA EWOLUCJA WKŁADEK

Wspólnym wyzwaniem w branży telekomunikacyjnej jest obecnie duża różnorodność dostępnych transceiverów typu wkładka oraz szybkie tempo, w jakim wprowadzane są nowe ich typy. To rosnące wyzwanie dotyczy zarówno producentów sprzętu, którzy starają się nadążyć za zmianami, jak i operatorów sieci oraz centrów danych, którzy próbują integrować nowe transceivery ze swoimi sieciami.

Mając to na uwadze, najnowszy dodatek do rodziny modułów testowych — FTBx-88480 — został wyposażony w innowacyjny projekt OTS, który pozwala użytkownikom dostosować typ interfejsów na module do ich potrzeb bez użycia adapterów, jednocześnie zapewniając przyszłościową możliwość testowania nowych transceiverów w miarę ich pojawiania się na rynku. Wystarczy zmienić system transceiverów, zamiast kupować nową jednostkę testową.

		WSPIERANE INTERFEJSY	CECHY	LICZBA PORTÓW TESTOWYCH
<b>OTS</b>				
	SFP28	SFP, SFP+, regulowany SFP+, SFP28 Oraz dwustronny SFP	Prędkości 1G do 25G Dwa porty	2
	QSFP28	QSFP+, QSFP28	Prędkości 40G/100G Dwa porty, KABLE AOC	2
<b>Wspierane wkładki</b>				
	QSFP-DD	QSFP-DD	Prędkości 100G, 200G, 400G oraz 800G	2
	OSFP	OSFP	Prędkości 400G oraz 800G	1
	SFP-DD	SFP-DD	100G oraz 64 FC	1



## TESTOWANIE SIECI ETHERNET DUŻYCH PRĘDKOŚCI

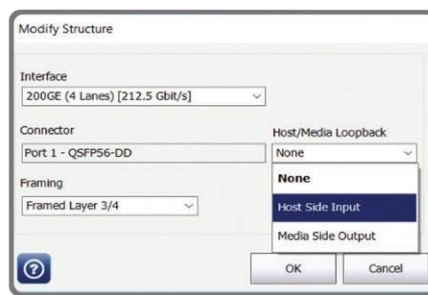
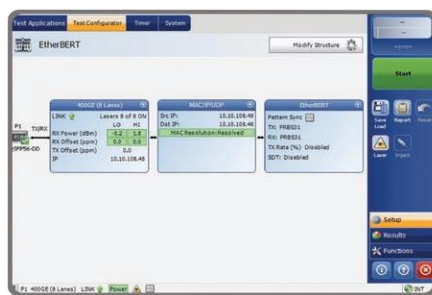
Ethernet 800G to obiecujący następca Ethernetu 100G. 400G zyskuje na popularności w zastosowaniach terenowych, ponieważ branża przygotowuje się do obsługi ogromnych wymagań hyperskalowych centrów danych, aplikacji 5G, dostawców usług i użytkowników biznesowych. Seria modułów FTBx-88480 oferuje zaawansowane możliwości testowania Ethernetu, w tym monitorowanie i walidację korekcji błędów w przód (FEC).

Możliwości testowania BERT (z ramkami/bez ramek) od 1G do 800G

- Testowanie warstw MAC, PCS/PMA/PMD Ethernetu od 1G do 800G
- Dekodowanie i korekcja FEC RS (544, 514) dla 800G/400G/200G
- Monitorowanie wzorców testowych
- Odczyt/zapis MDIO/I2C dla wszystkich interfejsów
- Generowanie i monitorowanie alarmów/błędów
- Testowanie PRBS bez ramek dla poszczególnych linii z werdyktem pass/fail
- Wsparcie dla CMIS z testowaniem pętli zwrotnych

Zaawansowane możliwości testowe

- Pomiar przesunięcia (skew) dla każdej linii
- Testowanie FEC
- Monitorowanie BER
- Zaawansowana analiza błędów
- Pomiar SDT
- Filtrowanie ruchu Ethernet
- Wstępne wzmocnienie sygnału w celu poprawy otwarcia oczka sygnału
- Konfiguracja hosta i strony mediowej



iOptics to inteligentna aplikacja do testowania optyki typu wkładka, która służy jako test pierwszego ostrzeżenia. Może być używana w terenie lub laboratorium do skutecznej oceny prawidłowego działania interfejsu optycznego, wymagając minimalnej konfiguracji ze strony użytkownika. iOptics przeprowadza walidację za pomocą kilku podtestów, monitoruje zużycie energii i temperaturę oraz dostarcza indywidualny werdykt dla każdego podtestu i zadania monitorującego. iOptics wspiera teraz najnowsze szybkie moduły wkładek od 1G do 800G, kable AOC, DAC oraz optykę koherentną (400ZR i OpenZR+). iOptics oferuje teraz ustawienia pętli zwrotnej do izolacji wewnętrznych usterek transceiverów.

SFP/SFP+/SFP28



QSFP+/QSFP28



QSFP112/QSFP-DD/OSFP



Kable AOC



Kable DAC



## RFC 2544

W miarę jak 400G przechodzi z laboratorium do zastosowań terenowych, zapewnienie jakości usługi przy uruchamianiu staje się kluczowe. Przenośne urządzenia testowe od 1G do 400G umożliwią operatorom w terenie oraz kontrahentom natychmiastowe rejestrowanie wyników testów oraz wykazanie, że usługa Ethernet spełnia wymagania SLA (umów o poziomie usług). Testy te mogą również służyć jako punkt odniesienia dla przyszłych porównań wydajności.

Z perspektywy laboratoryjnej i benchmarkingu, metodologia RFC 2544 jest idealna do automatycznego pomiaru i raportowania. Z punktu widzenia uruchamiania usług i rozwiązywania problemów, RFC 2544 dostarcza metodologię benchmarkingu poza eksploatacją do oceny wydajności sieci/urządzenia za pomocą czterech podtestów z maksymalnie 10 konfigurowalnymi rozmiarami ramek, z których każdy weryfikuje określoną część SLA. RFC 2544 zapewnia inżynierom i technikom sieciowym wspólny język i format wyników.

RFC 2544 obejmuje następujące podtesty:

1. Przepustowość
2. Test ciągły (Back-to-back)
3. Utrata ramek
4. Opóźnienie



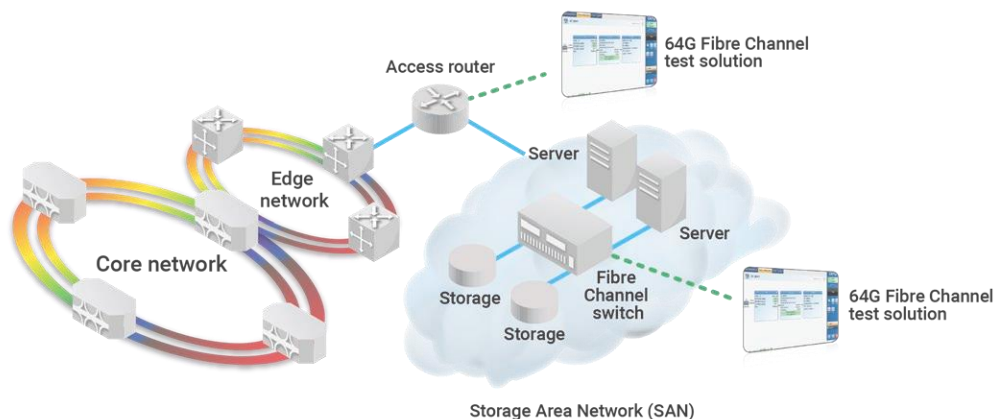
## INTELIŻENTNY LOOPBACK (1G DO 800G)

Inteligentna pętla zwrotna EXFO to unikalna funkcjonalność, która umożliwia zapętlenie ruchu Ethernet na wszystkich prędkościach, od warstwy protokołu użytkownika (UDP) lub protokołu kontroli transmisji (TCP), aż po całkowicie nieograniczony tryb (transport, pętla zwrotna). Moduły mogą dostosować się do wszystkich sytuacji pętli zwrotnych, w których zdalna jednostka zwróci ruch do lokalnej jednostki, zamieniając nagłówki pakietów aż do warstwy 4 stosu OSI.

## TESTOWANIE FIBRE CHANNEL (FC) OD 1G DO 64G

Centra danych i inne środowiska o dużym zapotrzebowaniu na przepustowość, które przetwarzają i przechowują duże ilości danych transakcyjnych, modernizują swoje sieci SAN Fibre Channel (FC) z 1G do 64G FC. Ze względu na rygorystyczne wymagania FC dotyczące opóźnień, współczynnika błędów bitowych (BER) i innych pomiarów, konieczne jest dokładne testowanie nowych wdrożeń.

Rozwiązanie testowe 64G FC firmy EXFO pomaga zapewnić niezawodne działanie nowych przełączników i transceiverów. Operatorzy mogą wykorzystać to rozwiązanie do realizacji potrzeb testowych 64G FC na każdym etapie — od uruchomienia usługi po rozwiązywanie problemów. Dostępne na modułach FTBx-88480 i FTBx-88482.

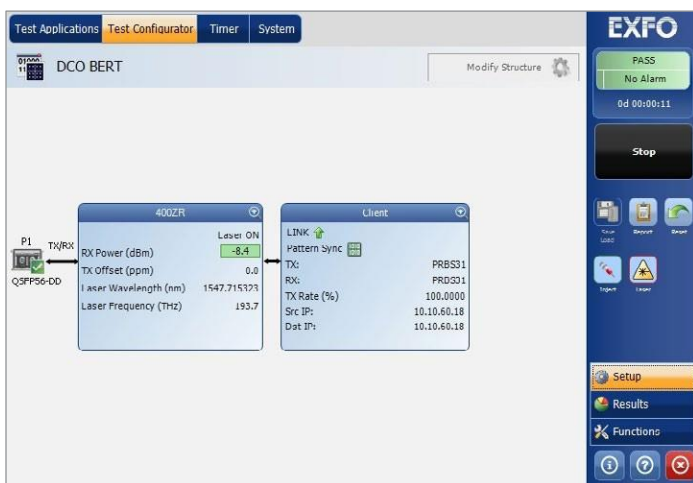


## CYFROWE MODUŁY KOHERENTNE TYPU WKŁADKA

Standard OIF MSA wprowadził kilka interfejsów WDM, które wykorzystują cyfrową optykę koherentną (DCO). OIF 100ZR, 400ZR oraz OpenZR+ są najbardziej popularne i stosowane do optymalnej łączności w połączeniach między centrami danych (DCI) oraz w aplikacjach metropolitalnych. Te transceivery wspierają połączenia na duże odległości (patrz rysunek poniżej z konfiguracjami testowymi). Najpopularniejsze prędkości dla tych transceiverów to 100G, 200G, 300G i 400G.

Zaawansowane możliwości DCO serii FTBx-88480 firmy EXFO obejmują:

- Konfigurowalna moc nadawania
- Konfigurowalna długość fali
- Wyświetlanie metryk optycznych z wkładek, takich jak dyspersja chromaticzna (CD), OSNR itp.
- Możliwości konfiguracji klienta 400G na warstwach L2 do L4
- Monitorowanie alarmów i błędów FEC po stronie odbiornika
- I wiele więcej



Wavelength Config

Laser Tuning Capabilities

Laser Tuning Supported: Yes

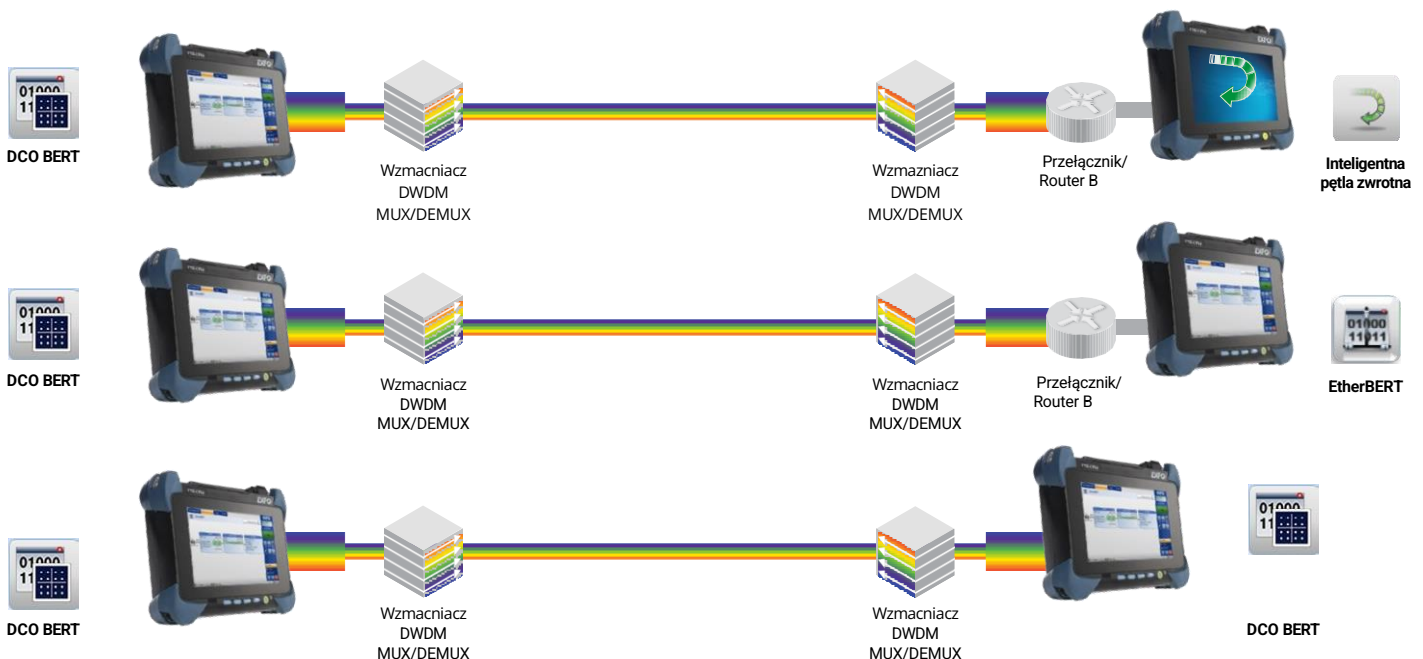
Tuning Capabilities					
Grid	Supported	Lowest Channel Number	Highest Channel Number	Lowest Frequency (THz)	Highest Frequency (THz)
100 GHz	Yes	-50	50	188.100000	198.100000
75 GHz	Yes	-48	48	191.900000	194.300000
50 GHz	Yes	-50	50	190.600000	195.600000
33 GHz	Yes	-50	50	191.433350	194.766650
25 GHz	Yes	-50	50	191.850000	194.350000
12.5 GHz	Yes	-50	50	192.475000	193.725000
6.25 GHz	Yes	-50	50	192.787500	193.412500
3.125 GHz	Yes	-50	50	192.943750	193.256250

Fine Tuning			
Supported	Lowest Offset	Highest Offset	Resolution
Yes	-50	50	1

DCO Generacja BERT oraz analiza

Dostrajanie długości fali



## EtherSAM: AKTYWACJA USŁUG ETHERNET ITU-T Y.1564

Wraz z coraz większą liczbą aktywowanych usług Ethernet, standard ITU-T Y.1564 odpowiada na rosnące zapotrzebowanie na uruchamianie i rozwiązywanie problemów z usługami Carrier Ethernet. Moduły Power Blazer wspierają usługi klienckie Ethernet, w tym walidację kluczowych kryteriów SLA, takich jak jitter pakietów i pomiary jakości usług (QoS), a także przyspieszają czas wprowadzenia usługi. Zestaw testowy EtherSAM firmy EXFO — oparty na metodologii aktywacji usług Ethernet ITU-T Y.1564 — zapewnia kompleksowe testy terenowe dla mobilnych łączy zwrotnych i usług komercyjnych. EtherSAM może symulować wszystkie typy usług, które będą działać w sieci, oraz jednocześnie oceniać wszystkie kluczowe parametry SLA dla każdej z tych usług.

Co więcej, weryfikuje mechanizmy QoS skonfigurowane w sieci w celu priorytetyzacji różnych typów usług, co prowadzi do lepszego rozwiązywania problemów, dokładniejszej walidacji i znacznie szybszego wdrożenia. EtherSAM składa się z dwóch faz:

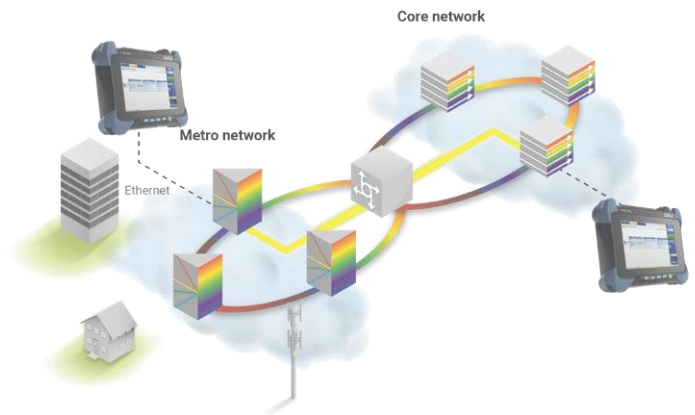
1. Test konfiguracji usługi
2. Test wydajności usługi

### Test konfiguracji usługi

Test konfiguracji usługi polega na sekwencyjnym testowaniu każdej usługi. Weryfikuje, czy usługa jest prawidłowo skonfigurowana i czy wszystkie specyficzne wskaźniki KPI lub parametry SLA są spełnione.

### Test wydajności usługi

Po zweryfikowaniu konfiguracji każdej indywidualnej usługi, test wydajności usługi jednocześnie ocenia jakość wszystkich usług w czasie. Dodatkowo, podejście EtherSAM okazuje się jeszcze bardziej skuteczne, ponieważ wykonuje pełny test ITU-T.Y.1564 dwukierunkowo. Kluczowe parametry SLA są mierzone niezależnie w każdym kierunku testowym, co zapewnia 100% poprawności przy pierwszym uruchomieniu usługi — najwyższy poziom pewności w testowaniu usług.



## GENEROWANIE I MONITOROWANIE RUCHU ETHERNET

Usługi danych przesyłane przez szybkie sieci przechodzą znaczącą zmianę w kierunku różnorodnych aplikacji. Oferty wielousługowe, takie jak usługi triple-play, zwiększyły zapotrzebowanie na testowanie QoS w celu zapewnienia stanu i niezawodności każdej usługi oraz kwalifikacji parametrów SLA. Dzięki generowaniu i monitorowaniu ruchu, moduły wysokich prędkości umożliwiają dostawcom usług jednoczesną symulację i kwalifikację różnych aplikacji. Można skonfigurować do 16 strumieni z różnymi parametrami QoS Ethernet i IP, takimi jak identyfikator VLAN (802.1Q), priorytet VLAN (802.1p), nakładanie VLAN (802.1ad Q-in-Q), ToS i DSCP.

Ponadto moduły wspierają monitorowanie wielu strumieni VLAN za pomocą funkcji Traffic Scan. W podobnym duchu dostępna jest funkcja zalewania adresami MAC do testowania pamięci adresowalnej przełącznika, gdzie zakres adresów MAC może być cyklicznie zmieniany, zmuszając przełącznik do nauki każdego z nich. Moduły oferują elastyczność w definiowaniu jednego profilu konfiguracyjnego i stosowania go do tylu strumieni, ile jest potrzebnych. Następnie wystarczy dostosować je do każdego strumienia. Moduły jednocześnie mierzą przepustowość, opóźnienie, jitter pakietów (RFC 3393), utratę ramek i błędy sekwencji we wszystkich strumieniach, zapewniając szybką i dogłębną kwalifikację wszystkich kryteriów SLA. Wyniki są wyświetlane w formacie tabelarycznym oraz na analogowych wskaźnikach wizualnych, co gwarantuje szybką i łatwą interpretację rezultatów testów.

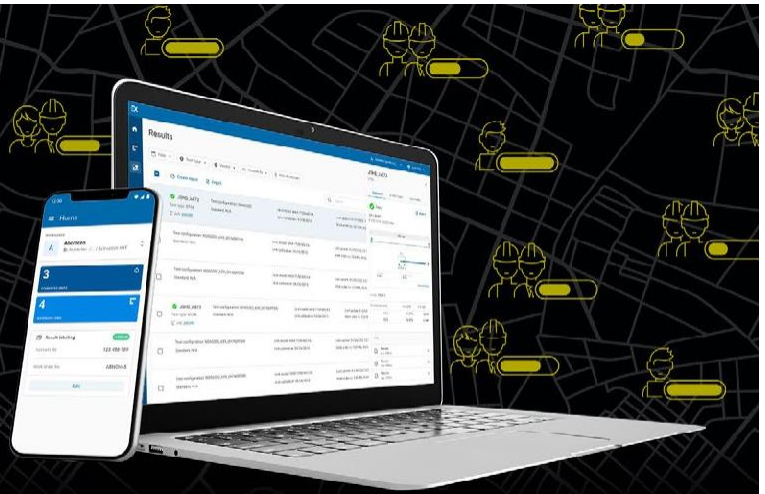




## UDOSTĘPNIJ WYNIKI TESTÓW. ZWIĘKSZ INTEGRALNOŚĆ. ZDOBĄDŹ DOKŁADNE INFORMACJE.

Rozwiązanie hostowane w chmurze do udostępniania wyników testów i zapewniania zgodności.

W połączeniu z wiodącymi instrumentami testowymi EXFO, EXFO Exchange napędza cały ekosystem, jednocześnie płynnie integrując się z istniejącymi procesami operacyjnymi.



## CECHY KLUCZOWE



Automatyzuj zarządzanie wynikami testów



Zwiększ zgodność i efektywność



Poprawiona możliwość współpracy oraz lepsza przejrzystość



Dostęp do kompleksowego raportowania



Odkryj kluczowe informacje, które mają znaczenie

## PROSTA KONFIGURACJA W TRZECH KROKACH

1

Utwórz bezpłatne konto EXFO Exchange

Rozpocznij użytkowanie od utworzenia darmowego konta EXFO Exchange. Tworzenie i konfiguracja konta jest szybka i prosta.



2

Zainstaluj Aplikację mobilną

Pobierz aplikację EXFO Exchange, aby umożliwić bezpieczne przesyłanie danych testowych z urządzeń kompatybilnych



Dla użytkowników MaxTester i FTB, zainstaluj aplikację natywną



3

Oszczędzaj czas i zwiększaj efektywność

Po utworzeniu konta oraz zainstalowaniu i sparowaniu aplikacji mobilnej z kompatybilnymi urządzeniami EXFO, wszystkie wyniki testów będą automatycznie przesyłane do chmury. W aplikacji webowej zobaczysz wyniki testów terenowych od wszystkich zaproszonych operatorów



Zacznij już Teraz ->



## NARZĘDZIA TESTOWE OPROGRAMOWANIA

Te oparte na platformie narzędzia testowe oprogramowania zwiększają wartość platform FTB-1v2 i LTB-8, oferując dodatkowe możliwości monitorowania i testowania inspekcyjnego.

### ConnectorMax

Dostarczając błyskawiczne wyniki w pierwszym kroku testowania łączy światłowodowych, ConnectorMax2 to potężna, oparta na platformie aplikacja do automatycznej inspekcji. Zapewnia szybką ocenę pass/fail powierzchni czołowej złącza i została zaprojektowana, aby oszczędzać czas i pieniądze, zarówno w terenie, jak i w laboratorium.



#### Zdalne sterowanie

Oparty na systemie Windows projekt umożliwia zdalną obsługę za pomocą TeamViewer, Remote Desktop (RDP), Virtual Network Computing (VNC), Microsoft Teams oraz darmowego oprogramowania zdalnego EXFO Remote Toolbox: Wykonuj testy i oceny zdalnie

- Ciesz się łatwym zdalnym dostępem, łącząc się z siecią Ethernet stałą/bezprzewodową lub hotspotem — bez konieczności podłączania się do sieci klienta
- Wykonuj zadania automatyzacji przy użyciu SCPI i Pythona w zautomatyzowanym środowisku testowym

## SPECYFIKACJE

### SPECYFIKACJE MECHANICZNE I ŚRODOWISKOWE

Moduł	FTBx-88480	FTBx-88481	FTBx-88482
Wymiar (H × W × D)	51 mm × 159 mm × 187 mm (2 cala × 6 1/4 cala × 7 3/8 cala)	51 mm × 159 mm × 187 mm (2 cala × 6 1/4 cala × 7 3/8 cala)	101 mm × 159 mm × 187 mm (4 cala × 6 1/4 cala × 7 3/8 cala)
Waga	0.85 kg (1.87 funta)	0.88 kg (1.94 funta)	1.75 kg (3.85 funta)
Temperatura	Pracy Przechowywania	0 °C do 40 °C (32 °F do 104 °F) -40 °C do 70 °C (-40 °F do 158 °F)	

### INTERFEJS REF-OUT

Amplituda impulsu Tx	200 mVpp do 1300 mVpp, zależne od częstotliwości
Częstotliwość transmisji	155 MHz do 3.50 GHz
Konfiguracja wyjścia	Sprzężenie AC
Impedancja obciążenia	50 Ω
Typ złącza	SMA
Kabel zewnętrzny	Maksymalna długość kabla 1 metr (kabel RG178 z tłumieniem 3.1 dB/m przy 3.5 GHz)

### BEZPIECZEŃSTWO LASEROWE



IEC 60825-1:2014-05

PODSUMOWANIE KLUCZOWYCH FUNKCJI	
Szczegółowe testowanie zgodności	Standardy IEEE 802.3ba, IEEE 802.3bs oraz IEEE 802.3df
Obsługa wielu interfejsów	Zgodne z MSA transceivery 2×QSFP28 Obsługa kabli AOC QSFP28/QSFP-DD QSFP-DD MSA rewizja 6.3, 2×200G, 4×100G, 8×100G, 2×400G i 4×200G Obsługa kabli DAC 400G Zgodne z MSA transceivery optyczne 1×OSFP (z wersjami 88481 i 88482) Zgodne z MSA transceivery 2×QSFP+ Zgodne z MSA transceivery optyczne 2×SFP28 Zgodne z MSA transceivery optyczne 2×SFP/SFP+ Zgodne z MSA transceivery optyczne 1×SFP-DD
Prędkość liniowa	850/425/212.5/106.25 (pojedyncza lambda)/103.125/53.125/41.25 Gbit/s, 100G SRBD, 40G, 25G, 1G, OIF DCO Koherentne QSFP-DD ZR, QSFP28 i ZR+
Solidna walidacja warstwy fizycznej	Generowanie i monitorowanie błędów linii 400GAUI Możliwość mapowania i monitorowania linii PCS Generowanie i pomiar przesunięcia na linię Generowanie i monitorowanie błędów PCS na linię Pełny dostęp do odczytu/zapisu MDIO/I2C
Walidacja wkładek i kabli	SFP, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, QSFP56, QSFP-DD, QSFP112 i OSFP, a także AOC, DAC i kable rozdzielcze
iOptics	Szybkie sprawdzenie interfejsu wejścia/wyjścia urządzeń optycznych Test poziomu mocy nadawania optycznego (Tx) Test obecności i poziomu sygnału odbiorczego (Rx) Test obciążeniowy Test nadmiernego przesunięcia Monitorowanie temperatury i zużycia energii Pętla zwrotna po stronie hosta i stronie mediowej
Pomiar mocy	Pomiar mocy kanału optycznego z kolorowymi wskaźnikami na linię
Pomiary częstotliwości	Umożliwia użytkownikom pomiar odbieranej częstotliwości na długość fali (w Hz) przy użyciu optyki równoległej
Przesunięcie częstotliwości	Przesunięcie zegara sygnału nadawanego na wybranym interfejsie oraz monitorowanie
Analiza transceiverów bez blokowania	Umożliwia monitorowanie sekwencji uruchamiania transceivera krok po kroku
BERT	Testowanie BERT z ramkami i bez ramek przy użyciu różnych parametrów i rozmiarów ramek, w tym EMIX. Aplikacja Ethernet BERT umożliwia również walidację sąsiadów LLDP, wyświetlając najważniejsze informacje przekazywane przez protokół LLDP.
Czas zakłócenia usługi (SDT)	Pomiary czasu zakłócenia usługi w trybie bez ruchu, z statystykami obejmującymi najdłuższy czas zakłócenia, najkrótszy, ostatni, średni, liczba, suma oraz progi pass/fail
Pomiary opóźnień w BERT	Pomiary opóźnień o wysokiej rozdzielczości zintegrowane z BER, z statystykami obejmującymi bieżące, średnie, maksymalne, minimalne, liczba, suma oraz progi pass/fail
Tryb wstrzykiwania błędów	Ręczny, według stawki i ciągi
Warstwa 2	Edycja adresu MAC i typu Ether Możliwość Q-in-Q z obsługą do trzech warstw nakładanych VLAN
Warstwa 3/4	Dostępna konfiguracja adresów IP źródłowego i docelowego Dostępna konfiguracja IP TOS/DSP Dostępna konfiguracja portów źródłowych i docelowych UDP
RFC 2544	Pomiary przepustowości, test ciągły, utrata ramek i opóźnienia o wysokiej rozdzielczości zgodnie z RFC 2544; rozmiar ramki: zdefiniowany przez RFC lub konfigurowalny przez użytkownika
EtherSAM	Uproszczony test ITU-T Y.1564, który wykonuje testy konfiguracji usługi i wydajności usługi przy użyciu zdalnej pętli zwrotnej lub trybu podwójnego zestawu testowego dla wyników dwukierunkowych
Generowanie i monitorowanie ruchu	Generowanie i kształtowanie ruchu do 16 strumieni Ethernet i IP, w tym jednoczesne monitorowanie przepustowości, utraty ramek, jitteru pakietów, opóźnień i ramek poza sekwencją, w tym zalewanie adresami MAC dla źródłowych i docelowych adresów MAC
RFC 6349	RFC 6349 z ulepszonym algorytmem: wykonuje testy TCP z pojedynczym lub wieloma połączeniami TCP od 10BASE-T do 100G; odkrywa MTU, RTT, rzeczywistą i idealną przepustowość TCP; użytkownik może zastosować sugerowany czynnik zwiększenia rozmiaru okna, aby zoptymalizować wyniki testu lub wykonać wielokrotne testy klienckie iPerf przeciwko trybowi serwera iPerf RFC 6349 (v2 i v3).
Obsługa kabli rozdzielczych	Weryfikacja kabli rozdzielczych 4×100GE, 2×200GE, 8×100GE, 2×400GE i 4×200GE, dostarczając dane o mocy optycznej Tx/Rx, ruch L2/L3 i statystyki BERT na każde łącze
Inteligentna pętla zwrotna	Zwracanie ruchu Ethernet do lokalnej jednostki poprzez zamianę nagłówków pakietów aż do warstwy 4
Analiza rozmiaru ramek Rx	< 64, 65 - 127, 128 - 255, 256 - 511, 512 - 1023, 1024-1518 oraz > 1518
Szybkość Rx	Wykorzystanie linii (%), przepustowość Ethernet (Mbit/s), szybkość ramek (ramek/s) i liczba ramek
Alarmy Ethernet	Utrata połączenia, wykryty lokalny błąd, odebrany lokalny błąd, zdalny błąd, LOA
Błędy Ethernet	FCS, jabber, runt, undersize i oversize
Analiza błędów wyższych warstw	Suma kontrolna UDP
Alarmy i błędy linii PCS	LOS, LOC-lane, LOAML, nadmierne przesunięcie, nieprawidłowy znacznik, Pre-FEC SYMB i Pre-FEC-bit
Wstawianie przesunięcia	Generowanie i pomiar przesunięcia na linię w zakresie od 0 do 10550
Mapowanie logiczne linii PCS	Ręczne i losowe
Wstępne wzmocnienie	Opcje pre-/main-/post-cursor w celu poprawy przebiegu elektrycznego, w tym kodowanie szare i precoding

## PODSUMOWANIE KLUCZOWYCH FUNKCJI (KONTYNUACJA)

FEC	Generowanie i analiza błędów FEC korygowalnych i niekorygowalnych, monitorowanie lokalnego i zdalnego pogorszenia SER
Statystyki FEC	liczba błędów symboli na korygowalny kod, liczba błędów symboli przed FEC i statystyki bitowe, liczba kodów (bez błędów i niekorygowalnych) oraz procent
Narzędzia IP	Wykonywanie funkcji ping i traceroute
Testowanie IPv4 i IPv6	Wykonywanie następujących testów do 400G w IPv4 i IPv6: RFC 2544, BERT, generowanie i monitorowanie ruchu, EtherSAM, ping i traceroute
Zaawansowane filtrowanie	Konfiguracja do 10 filtrów, każdy z czterema polami, które można łączyć operacjami AND/OR/NOT; dla każdego pola dostępna jest również maska z możliwościami IPv4 lub IPv6
Zdalny dostęp	Obsługiwany przez EXFO Remote ToolBox, Remote Desktop, VNC oraz EXFO Multilink dla wsparcia wielu użytkowników
Automatyzacja	Szeroki zakres poleceń dostępnych dla każdej aplikacji, umożliwiających automatyzację testów
Raportowanie	Wyniki testów zawarte w raporcie, który może być generowany w różnych formatach: pdf, html i json
Testowanie OTN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testy BER bez ramek i z ramkami: OTU4 (112 Gbit/s), 4×OTU4, OTU3 (43 Gbit/s), OTU3e1 (44.57 Gbit/s), OTU3e2 (44.58 Gbit/s), OTU2 (10.71 Gbit/s), OTU2e (11.10 Gbit/s), OTU2f (11.32 Gbit/s), OTU1 (2.67 Gbit/s), OTU1e (11.05 Gbit/s) i OTU1f (11.27 Gbit/s)</li> <li>• Testowanie FEC: wstrzykiwanie i monitorowanie błędów</li> <li>• Obsługa OTL 3.4, OTL 4.4, OTL 4.2 i 4.1</li> <li>• Generowanie i monitorowanie alarmów oraz błędów</li> <li>• Mapowanie linii OTL, generowanie i pomiar przesunięcia</li> <li>• Manipulacja i monitorowanie nagłówków OTU, ODU, OPU</li> <li>• Generowanie i analiza alarmów/błędów warstw OTU, ODU (w tym ODU TCM), OPU</li> <li>• Komunikaty śledzenia OTU, ODU (w tym ODU TCM)</li> <li>• Pomiar opóźnienia w obie strony (RTD)</li> <li>• Pomiar SDT w OTN</li> <li>• Testowanie w trybie OTN through i OTN intrusive through</li> <li>• Multipleksowanie/demultipleksowanie: ODU13, ODU23, ODU123, ODU03, ODU013, ODU0123, ODU04, ODU014, ODU134, ODU24, ODU234, ODU34, ODU14, ODU01234, ODU0124, ODU12, ODU024, ODU034, ODU1e4, ODUflex24, ODU2e4 i ODU124, ODU1234 z wzorcem PRBS oraz mapowaniami klienta GigE i 10 GigE w ładunkach OPU. ODUflex przy prędkościach ODU2, ODU3 i ODU4 z pełną elastycznością konfiguracji wymaganej przepustowości opartej na szczelinach czasowych 1.25 Gbit/s z wzorcem PRBS w ładunku ODUflex; mapowanie klienta 40 GigE w ODU3 w ODU4</li> <li>• Monitorowanie wydajności: G.821, M.2100</li> <li>• Analiza częstotliwości i generowanie przesunięcia, w tym sweep częstotliwości</li> <li>• Analiza OH OTN dla testów BERT i synchronizacji wielu pól w OH OTN, w tym GCC0/1/2</li> </ul>
Mapowanie Ethernetu na OTN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapowanie Ethernetu na OTN z obsługą GMP</li> <li>• Możliwość transkodowania 40G z alarmami, błędami i statystykami</li> <li>• Alarmy, błędy i statystyki GMP</li> <li>• Mapowanie GigE w ODU0 za pomocą GFP-T, mapowanie 10 GigE w ODU2 za pomocą GFP-F, bezpośrednie mapowanie 10 GigE w ODU1e/2e w różnych strukturach multipleksowania ODU, mapowanie klienta 40 GigE w ODU3/ODU4</li> <li>• Elastyczność mapowania sygnału klienta Ethernet do 10G w ODUflex</li> </ul>

## OPTYKA KOHERENTNA

Zgodność	100ZR, OIF 400ZR, IEEE 802.3cw, OpenZR+
Prędkość interfejsu	400ZR DWDM z amplifikacją, 400ZR bez amplifikacji, 400ZR+, 300ZR+, 200ZR+ (2×100G i 1×200G klienci), 100ZR+ i 100ZR
Moc Tx	Konfiguracja mocy optycznej nadajnika transceivera
Długość fali	Konfiguracja siatki transceivera
Metryki optyczne	Wyświetlanie przez zestaw testowy metryk optycznych: CD (ps/nm), CFO (MHz), DGD (ps), OSNR (dB), PDL (dB), SOPCR (Krad/s), SOPMD (ps <sup>2</sup> )
Konfiguracja klienta	Konfiguracja klienta Ethernet L2/3 i L4
Ramka Ethernet klienta	Konfiguracja ramki Ethernet klienta stała lub EMIX
BERT klienta Ethernet	Analiza błędów bitowych przy użyciu PRBS31 z obsługą monitorowania i wstrzykiwania alarmów/błędów
FED	Użytkownik może włączyć monitorowanie alarmu nadmiernego pogorszenia FEC
FDD	Użytkownik może włączyć monitorowanie alarmu wykrytego pogorszenia FEC
Alarmy FEC	Monitorowanie alarmów FED i FDD
Monitorowanie błędów FEC	Monitorowanie FEC-UNCOR-FR i FEC-COR-BITS
Alarmy Ethernet	Utrata połączenia, wykryty błąd lokalny, odebrany błąd lokalny, zdalny błąd, alarm LOA
Błędy Ethernet	66B Block, FEC-UNCOR-FR, FEC-COR-BITS, FCS, Jabber, runt i undersize
Wstrzykiwanie błędów i alarmów	Użytkownik może wstrzykiwać błędy i alarmy interfejsu, Ethernet, PCS i BERT
Alarmy Tx DCO	Tx LOA, Tx OOA, Tx CMU LOL, Tx RefClik LOL, Tx Deskew LOL, Tx FIFO
Alarmy Rx DCO	Rx LOF, Rx LOM, Rx Demod LOL, Rx CDC LOL, Rx LOA, Rx OOA, Rx Deskew LOL, Rx FIFO

## SPECYFIKACJE FIBRE CHANNEL (FC)

## FUNKCJONALNE SPECYFIKACJE FC

Testowanie: 1X, 2X, 4X, 8X, 10X, 16X, 32X i 64X

BERT	FC z ramkami
Wzorce (BERT)	PRBS 2E31-1, 2E23-1, 2E20-1, 2E15-1, 2E11-1, 2E9-1, jeden wzorzec zdefiniowany przez użytkownika oraz możliwość odwracania wzorców
Wstrzykiwanie błędów	Błąd bitowy i FCS
Pomiar błędów	Błąd bitowy, blok 66B, nieprawidłowy znacznik, FCS, błąd oversize, błąd undersize, FEC-COR-CW, FEV-UNCOR-CW i Pre-FEC-SYMB
Wykrywanie alarmów	LOS, częstotliwość, LOC, brak ruchu, utrata wzorca, utrata połączenia, LOCWS, LOAML, pogorszenie połączenia, RD
Testowanie kredytów bufor-do-bufora	Estymacja kredytów bufor-do-bufora na podstawie opóźnienia
Opóźnienie	Opóźnienie w obie strony
Czas zakłócenia usługi (SDT)	Pomiary: ostatnie zakłócenie, najkrótsze zakłócenie, najdłuższe zakłócenie, średnie zakłócenie, całkowity czas zakłócenia oraz liczba zakłóceń usługi

Siedziba Główna EXFO T +1 418 683-0211 Bezpłatny numer +1 800 663-3936 (USA i Kanada)

EXFO obsługuje ponad 2000 klientów w ponad 100 krajach. Aby znaleźć dane kontaktowe swojego lokalnego biura, odwiedź stronę: [www.EXFO.com/contact](http://www.EXFO.com/contact).

Aby uzyskać najnowsze informacje dotyczące oznaczeń patentowych, odwiedź stronę: [www.EXFO.com/patent](http://www.EXFO.com/patent). EXFO posiada certyfikat ISO 9001 i gwarantuje jakość swoich produktów. Firma EXFO dołożyła wszelkich starań, aby informacje zawarte w tej karcie specyfikacyjnej były dokładne. Jednakże nie ponosimy odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy lub pominięcia i zastrzegamy sobie prawo do modyfikacji projektów, cech i produktów w dowolnym momencie bez zobowiązań. Jednostki miar w tym dokumencie są zgodne ze standardami i praktykami SI. Dodatkowo wszystkie produkty wyprodukowane przez EXFO są zgodne z dyrektywą WEEE Unii Europejskiej. Aby uzyskać więcej informacji, odwiedź stronę: [www.EXFO.com/recycle](http://www.EXFO.com/recycle).

Aby uzyskać informacje o cenach, dostępności lub numer telefonu lokalnego dystrybutora EXFO, skontaktuj się z EXFO

Aby uzyskać najnowszą wersję tej karty specyfikacyjnej, odwiedź stronę: [www.EXFO.com/specs](http://www.EXFO.com/specs). W przypadku rozbieżności wersja internetowa ma pierwszeństwo przed wszelkimi materiałami drukowanymi.

