

PRODUCT CATALOGUE

FIBRAIN ®

Passive Optical Network PON



Systemy PON dla sieci FTTH - Fibrain PON		
Schemat dystrybucji mocy w sieciach optycznych		3
Słownik pojęć		4
Technologie xWDM		5
Podstawy technologii		5
Różnice CWDM vs DWDM		6
Topologie		6
Punkt - Punkt		6
Punkt - Wielopunkt		7
Podstawowe parametry w technologii xWDM, słownik pojęć		8
Fala centralna [nm] (Center Wavelength [nm])		8
Pasma przenoszenia [nm] (Pass-band (PB) [nm])		8
Izolacja (Isolation)		9
Straty zależne od polaryzacji [dB]		9
Jednolitość tłumienności wtrąceniowej (Uniformity of insertion loss IL)		9
Falistość pasma przenoszenia [dB] (Pass Band Ripple [dB])		9
Kierunkowość (Directivity)		9
PMD (Polarization Mode Dispersion)		9
Splittery		
CPL Sprzęgacze FBT (Fused Biconical Tapering)		10
Splittery FPLC (Planar Waveguide Circuit)		12
Multiplexery WDM		
SWDM multiplexery WDM		14
FWDM rozwiązania pasywne - multiplexery		15
Rozwiązania CWDM		
CWDM rozwiązania pasywne - filtry add/drop, multi-i-demultiplexery		16
Rozwiązania DWDM		
DOAD - DWDM filtry add/drop, multi-i-demultiplexery		20
DWDM multiplexery WDM (Dense Wavelength Division Multiplexer)		21
Zintegrowane przetwornice 19" splitterów i multiplexerów		
19" zintegrowane przetwornice PON - PZSP		22
Przykładowe rozwiązania PZSP		23
19" zintegrowane przetwornice PON - PZCW i PZDW		24
Przykładowe rozwiązania PZCW		25
Rozwiązania LGX		
Splittery optyczne w obudowach LGX		26
Moduły LGX z wbudowanymi splitterami - przykłady		27
Multiplexery optyczne CWDM i DWDM w obudowach LGX		28
DCM Kompensatory		
DCM Moduły kompensacji dyspersji		29
Tłumiki		
AOA tłumiki światłowodowe adapterowe		30
Pozostałe elementy PON		
Fibrain Directivity		31
Fibrain elementy PM		32



Systemy PON dla sieci FTTH - Fibrain PON

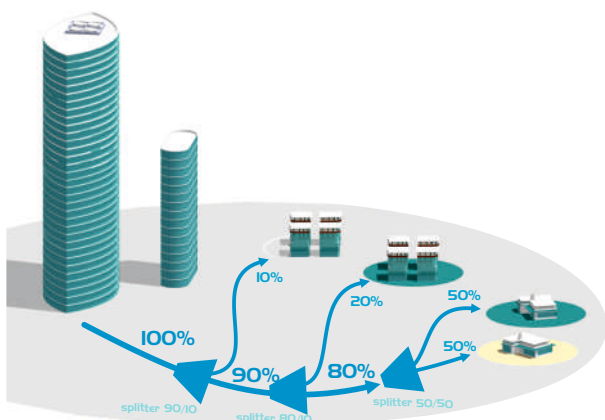
Pasywna sieć optyczna (PON-Passive Optical Network)

- jest to sieć oparta na światłowodach głównie jednomodowych. Jej celem jest możliwość podłączenia dużej ilości użytkowników. Pojemność światłowodu może być dzielona nawet do 128 abonentów. (Standardowo 32 zlokalizowanych obok siebie). Podział sygnału jest możliwy przez zastosowanie splitterów FBT lub PLC, które rozmieszczone są w różnych miejscach sieci. Może przyjmować postać drzewa, magistrali itp.

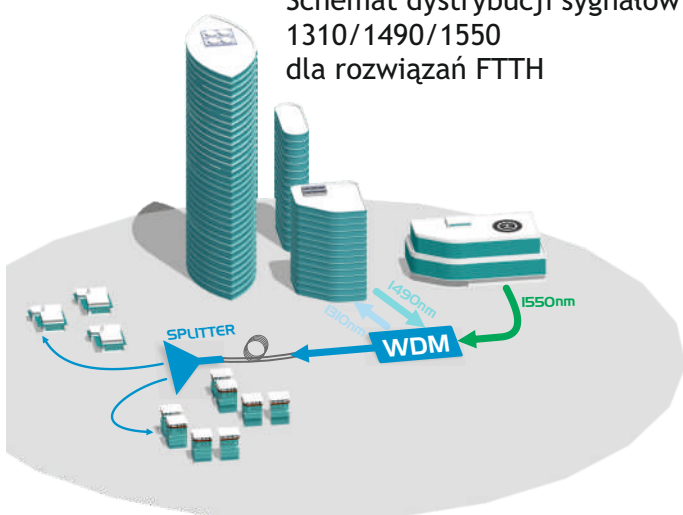
Dodatkowo zastosowanie w takiej sieci znajdują filtry WDM umożliwiające wpompowywanie i przesyłanie sygnałów na różnych długościach fal. W chwili obecnej fale 1550 nm, 1490 nm, 1310 nm są najpopularniejszymi w nowoczesnych sieciach FTTH.

Sieci PON mogą z powodzeniem rozwiązać problem małej przepustowości "ostatniej mili", czyli końcowego odcinka połączeń sprzęgających użytkowników z siecią Internet. Przykładowe rozwiązania sieci PON.

Schemat dystrybucji mocy w sieciach optycznych



Schemat dystrybucji sygnałów 1310/1490/1550 dla rozwiązań FTTH

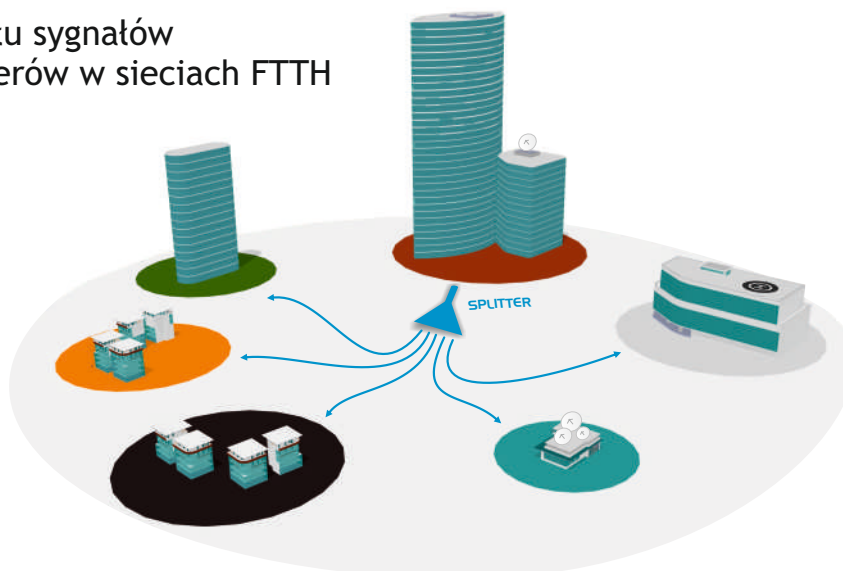


Konwersja tłumienności względem zakresu transmisji

Tłumienność (dB)	Zakres (%)	
	Transmisji	Tłumienności
1.0 dB	-79.40 %	-20.60 %
2.0 dB	-63.10 %	-36.90 %
3.0 dB	-50.10 %	-49.90 %
4.0 dB	-39.80 %	-60.20 %
5.0 dB	-31.60 %	-68.40 %
6.0 dB	-25.10 %	-74.90 %
7.0 dB	-19.90 %	-80.10 %
8.0 dB	-15.80 %	-84.20 %
9.0 dB	-12.60 %	-87.40 %
10.0 dB	-10.00 %	-90.00 %
11.0 dB	-7.90 %	-92.10 %
12.0 dB	-6.30 %	-93.70 %
13.0 dB	-5.00 %	-95.00 %
14.0 dB	-4.00 %	-96.00 %
15.0 dB	-3.20 %	-96.80 %
16.0 dB	-2.50 %	-97.50 %
17.0 dB	-2.00 %	-98.00 %
18.0 dB	-1.60 %	-98.40 %
19.0 dB	-1.30 %	-98.70 %
20.0 dB	-1.00 %	-99.00 %

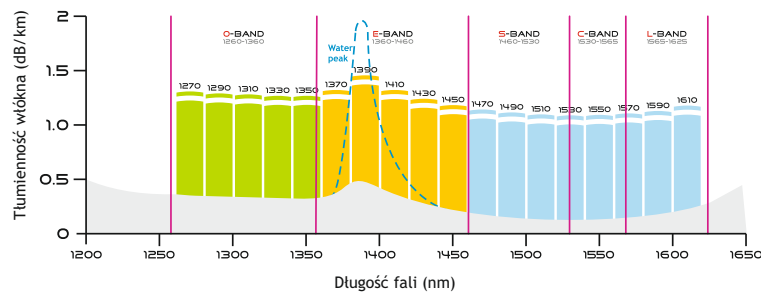
Tabela 1: Konwersja tłumienności względem zakresu transmisji.

Schemat podziału sygnałów za pomocą splitterów w sieciach FTTH



Słownik pojęć

Tłumienie	- wyrażane w decybelach [dB] zmniejszenie wartości mocy wywołana przez absorpcję (pochłanianie), rozpraszanie lub wyciek (przy zgięciach) światła z rdzenia włókna.
Tłumik	- pasywny element zmniejszający wartość mocy sygnału optycznego, bez zniekształcania jego innych parametrów.
Dwukierunkowy	- element pracujący w obu kierunkach. W przypadku elementów pasywnych oznacza to że jego wejścia i wyjścia możemy traktować zamiennie.
Szerokopasmowy	- elementy/urządzenia optyczne pracujące w szerokim zakresie długości fal optycznych.
Środkowa długość fali	- nominalna długość fali na której pracuje dany element / urządzenie
Sprzęgacz/Splitter z podziałem mocy	- dwukierunkowy pasywny element optyczny, który łączy lub rozdziela moc optyczną pomiędzy swoje gałęzie wedle zaprojektowanego współczynnika podziału.
Decybel	- logarytmiczna jednostka miary tłumienia elementu bądź systemu transmisyjnego. Tłumienie o wartości 3 dB (np. splitter 1 x2) odpowiada zmniejszeniu wartości mocy optycznej o połowę. Tłumienie o wartości 0,2 dB (złącze) odpowiada zmniejszeniu wartości mocy optycznej o ok. 5%.
Demultiplekser	- pasywny element optyczny, który rozdziela fale optyczne o różnych długościach pomiędzy swoje gałęzie (odwraca działanie multipleksera).
FBT	- technologia produkcji pasywnych elementów optycznych, polegająca na zgrzaniu skręconych ze sobą odsonietych rdzeni włókien optycznych.
Tłumienność wtrącenkowa	- tłumienie wnoszone w tor optyczny przez dany element.
Kierunkowość Izolacja	- niepożądany sygnał na wejściu elementu optycznego (NEXT). - niepożądany sygnał na wyjściu elementu optycznego (FEXT).
Multiplekser	- pasywny element optyczny, który łączy fale optyczne o różnych długościach, z różnych swoich gałęzi w jeden sygnał wielofalowy.
Straty polaryzacyjne (PDL)	- składowa tłumienia elementu optycznego (np. splittersa) uwzględniająca wszystkie stany polaryzacji sygnału.
PLC	- technologia produkcji pasywnych elementów optycznych, wykorzystująca procesy fotolitografii to wytwarzania ścieżek optycznych na różnych materiałach.
Tłumienność odbiciowa (Return Loss)	- wartość tłumienia sygnału wejściowego, odbijająca się od wejścia elementu optycznego i powracająca do odbiornika.
Okno	- przedział długości fal, na których pracuje dany element. Np. 1310 nm element zaprojektowany do pracy w oknie 1310 nm. 1310 nm/1550 nm element zaprojektowany do pracy w oknach 1310 nm oraz 1550 nm.
Współczynnik podziału	- w splitterach procentowy rozkład mocy pomiędzy poszczególne gałęzie. Np. 50% / 50% lub 95% / 1%
Niejednorodność	- maksymalna różnica tłumienia pomiędzy różnymi gałęziami elementu optycznego (zwykle splittersa).
WDM	- zwielokrotnianie w dziedzinie długości fali. Światło laserowe składające się od kilku do nawet kilkuset fal o różnych długościach, przesyłane w tym samym czasie, w tym samym włóknie. Każda długość tworzy osobny kanał, który niezależnie przenosi informację.



Technologie xWDM

Rozwiązania:

- WDM (Wavelength Division Multiplexer),
- CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexer Device),
- DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexer Device)

w odróżnieniu od splitterów PON powodują zwielokrotnienie sygnału optycznego biegnącego w jednym włóknie światłowodowym poprzez równoległe przesyłanie sygnałów o różnych długościach fal. Pozwala to w dynamiczny i efektywny sposób zwiększyć możliwości transmisyjne sieci opartej na tych rozwiązaniach.

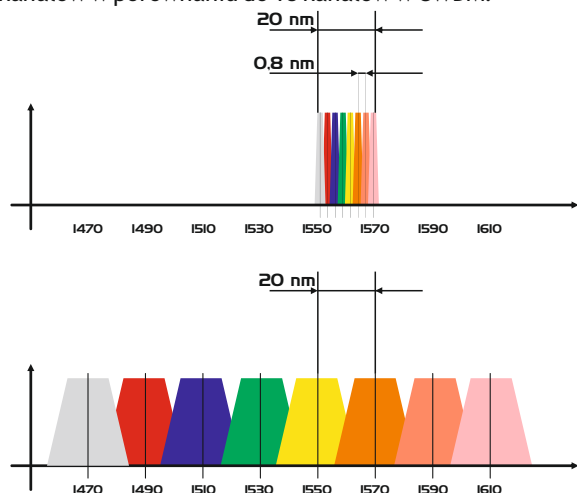
Technologie te są „przezroczyste optycznie” co pozwala na ich zastosowanie bez względu na stosowane protokoły.

Podstawy technologii

Idea systemów xWDM jest bardzo prosta i bazuje na podstawowych właściwościach fal elektromagnetycznych. Takie fale o różnych długościach nie interferują ze sobą oraz jest możliwa ich równoległa transmisja w jednym włóknie światłowodowym. Od strony nadawczej każdy z sygnałów które przesyłamy należy modulować na ściśle określonej długości fali. Następnie wszystkie sygnały zostają wprowadzone do jednego włókna światłowodowego przez multiplexer optyczny (MUX urządzenie pasywne). Na drugim końcu światłowodu znajduje się demultiplexer (DEMUX urządzenie pasywne), rozdzielający wiązkę świetlną na fale o poszczególnych długościach, które kierowane są do odbiorników sygnałów. Takie połączenie punkt punkt jest najprostszą topologią w sieciach CWDM. Bazują na niej możemy tworzyć sieci z gdzie pojedyncze fale (sygnały przesyłane w danej długości fali) są wydzielane z toru transmisyjnego np. po 20 km za pomocą urządzeń ADDDROP (urządzenia pasywne) w lokalizacji którą akurat mamy za zadanie podłączyć do naszej sieci.

Informacją, o której należy pamiętać jest specyfika toru transmisyjnego - jest on jednokierunkowy. Dla transmisji dwukierunkowej konieczne jest zastosowanie z każdej strony pary multiplexer + demultiplexer (MUX/DEMUX). Generalnie system CWDM składa się więc z części aktywnej, odpowiadającej za transmisję sygnałów na określonej długości fali i odbiór sygnałów z drugiej strony, oraz części pasywnej, multipleksującej/demultipleksującej sygnały nadawane na różnych lambda.

Całość transmisji odbywa się w odpowiednich oknach optycznych, które charakteryzują się różnymi tłumiennościami dla danej długości fali. Liczba możliwych do upakowania w jednym światłowodzie sygnałów zależy od odległości między wykorzystywanymi długościami fal. Jest to podstawowa różnica między systemami Dense WDM i Coarse WDM. DWDM wykorzystuje minimalne odległości między długościami fal (typowo 0,8 nm), pozwalając obecnie na multipleksację 128 kanałów w porównaniu do 18 kanałów w CWDM.



Podział pasma transmisyjnego światłowodów wszystkich typów wg ITU

Pasmo	Zakres fal	Opis
O - Band	1260 nm - 1360 nm	Oryginal band
E - Band	1360 nm - 1460 nm	Extended band
S - Band	1460 nm - 1530 nm	Short wavelength band
C - Band	1530 nm - 1565 nm	Conventional band
L - Band	1565 nm - 1625 nm	Long wavelength band
U - Band	1625 nm - 1675 nm	Ultra long wavelength band

Podział optycznych zakresów transmisji

Gęste upakowanie kanałów, stanowiące podstawowe wymaganie na rynku operatorskim, wymaga jednak stosowania elementów optycznych o bardzo wysokiej precyzji (szczególnie dotyczy to laserów transmisyjnych, wymagających stabilizacji napięcia i temperatury), co ma widoczny wpływ na cenę rozwiązań DWDM.

02



Z drugiej strony, w sieciach metro pojawia się potrzeba multipleksacji stosunkowo niewielkiej liczby kanałów. Tu swoje miejsce znalazła technologia CWDM, stosująca szersze odstępy między długościami fal (typowo 8 kanałów, co 20 nm jednak w całym zakresie jest to 18 kanałów).

Powyższa specyfika produktów oraz ich wymagania w zakresie precyzji komponentów zmniejszają koszty rozwiązań CWDM, co czyni je bardzo przystępnymi na rynku operatorów sieci MAN oraz przedsiębiorstw wymagających połączenia kilku niezależnych systemów odległych od siebie o kilkanaście-kilkadziesiąt km.

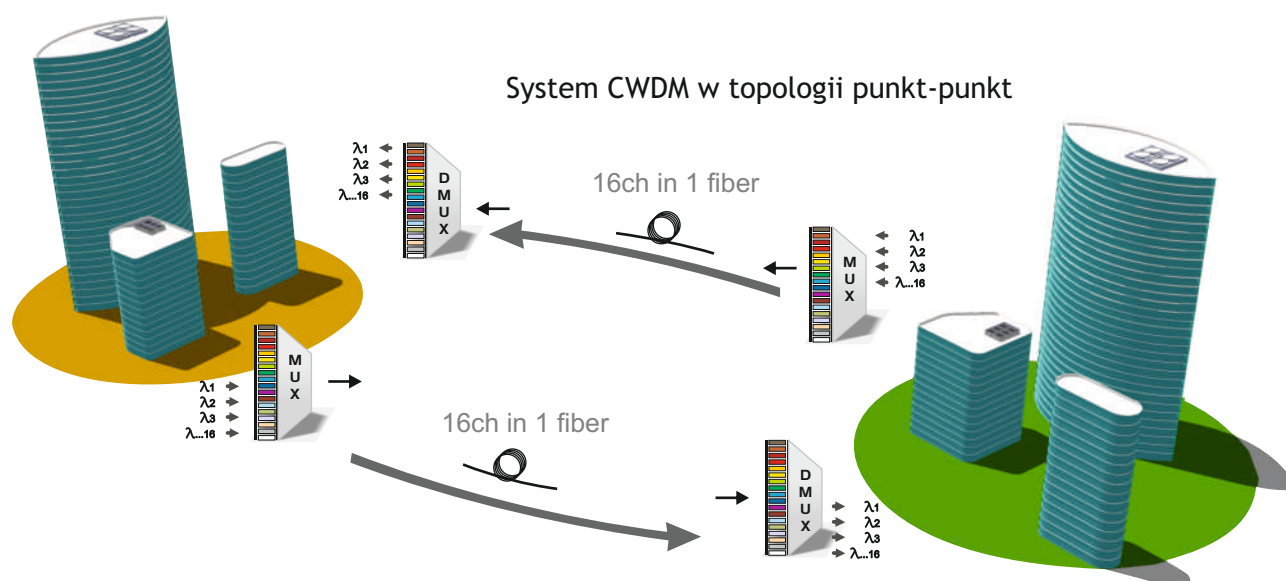
Różnice CWDM vs DWDM

Podstawową różnicą pomiędzy tymi technologiami jest odległość między długościami multiplexowanych fal co wpływa znacząco na cenę. Jednak dodatkowym bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na zastosowania tych rozwiązań są ich zasięgi. W technologii DWDM jest możliwa regeneracja sygnału, a co za tym idzie zwiększenie zasięgu nawet do 1000 km. Uzyskujemy go za pomocą wzmacniaczy optycznych co kilkadziesiąt kilometrów. Brak takiej możliwości w CWDM wynika z faktu, że technologia ta wykorzystuje szersze spektrum fal - istniejące wzmacniacze optyczne nie są w stanie wzmocnić sygnału w tak szerokim zakresie częstotliwości. W związku z tym w technologii CWDM jedyną możliwością zwiększenia zasięgu jest elektryczna, bardziej skomplikowana regeneracja sygnału (demultipleksacja optyczna, elektryczna regeneracja/retiming każdego z kanałów oddzielnie i ponowna multipleksacja).

Topologie

Punkt - Punkt

Najprostszą i bardzo popularną topologią w systemach CWDM jest rozwiązanie punkt-punkt. Umożliwia nam to transmisję do 18 kanałów między dwiema lokalizacjami w pojedynczym łączy światłowodowym.



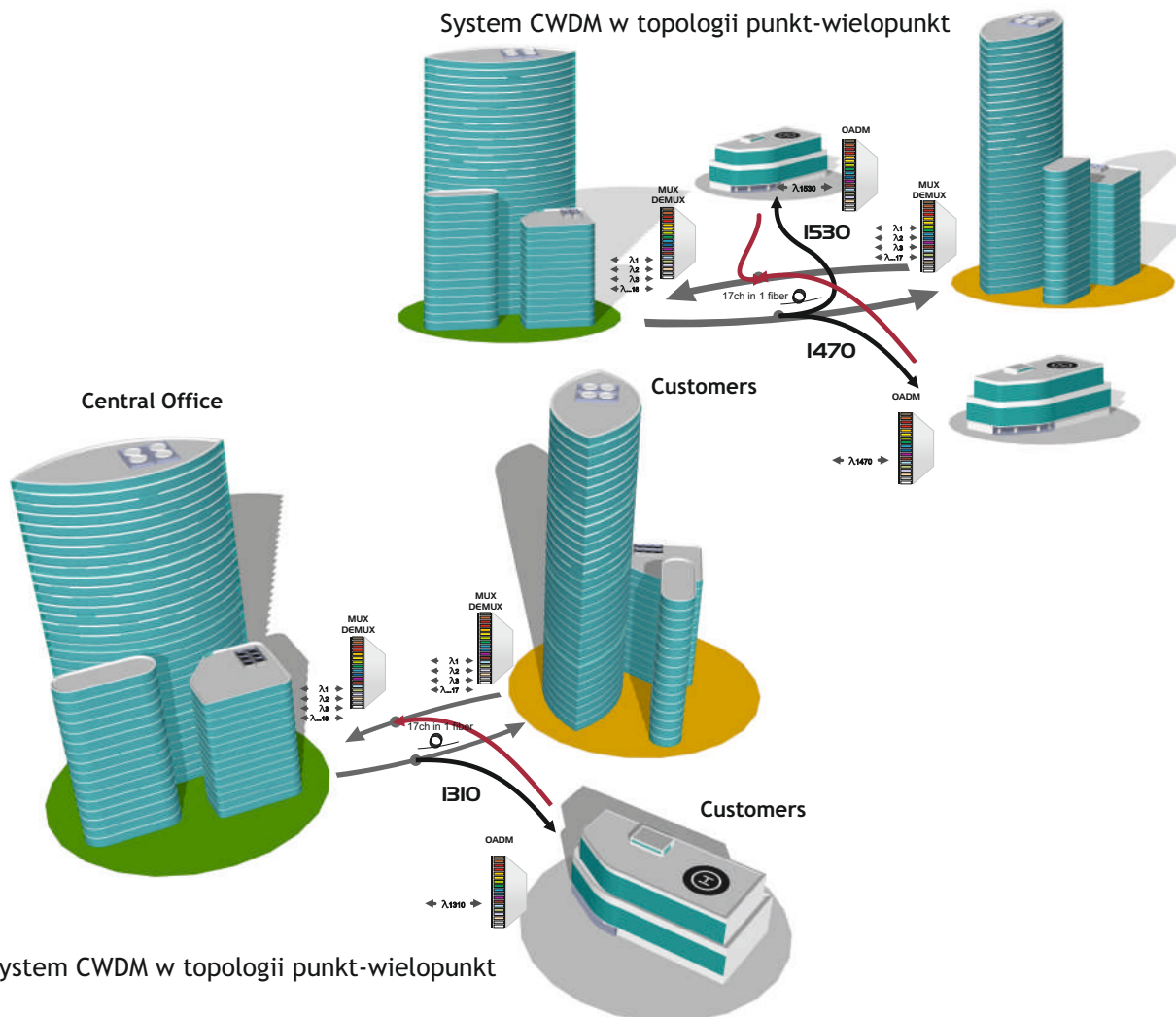


Interesującą cechą systemów CWDM jest możliwość transmisji dwukierunkowej w pojedynczym włóknie światłowodowym. Jednak w tym rozwiązaniu korzystamy z różnych długości fal dla nadawania i różnych dla odbierania co zmniejsza o połowę liczbę dostępnych kanałów. Innym rozwiązaniem jest nadawanie i odbierające na tej samej długości fali (lambda), przez zastosowanie cyrkulatorów optycznych co powoduje podwojenie pojemności systemu opartego na parze włókien.

Punkt - Wielopunkt

Bardziej złożone topologie można budować wykorzystując multipleksery typu add/drop (Optical Add/Drop Multiplexer, OADM), których zadaniem jest wyodrębnienie jednej, dwóch lub czterech lambda, oraz przezroczysta transmisja fal o innych długościach. W przeciwieństwie do klasycznego modułu MUX/DEMUX moduł OADM posiada dwa interfejsy liniowe (oznaczane często jako east i west) i dwa do ośmiu interfejsów lokalnych (po dwa interfejsy dla każdej lambda - oddzielnie dla kierunków east i west). Przy pomocy modułów OADM można połączyć systemy CWDM w topologię punkt-wielopunkt lub ring.

System CWDM w topologii punkt-wielopunkt



System CWDM w topologii punkt-wielopunkt

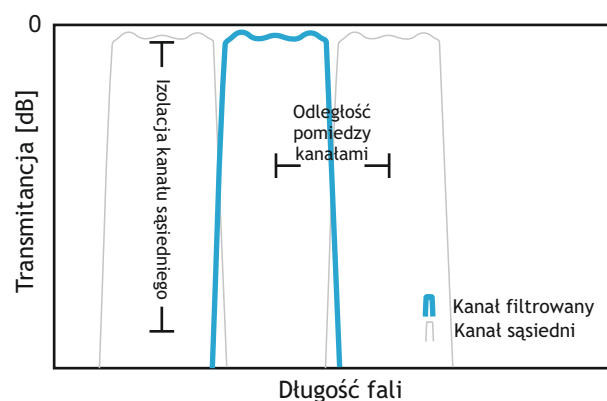
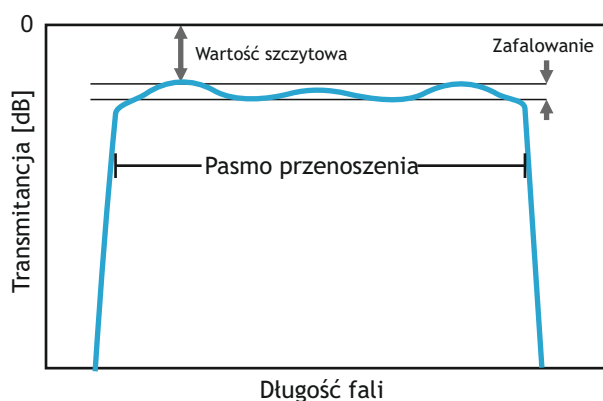
02



Podstawowe parametry w technologii xWDM słownik pojęć

Filtr CWDM urządzenie które separuje sygnał pojedynczej lambdy (długości fali) spośród wielu sygnałów przesyłanych na różnych długościach fal. Sygnały optyczne są wpuszczane w nóżkę Common, a separacja odbywa się za pomocą przepuszczania odpowiedniej długości fali (dedykowana lambda) na nóżkę pass i odbicia reszty przesyłanego spektrum na nóżkę reflect. W ten sam sposób możemy dodawać sygnały do naszej transmisji.

Pasma przenoszenia i izolacja muszą być zgodne dla odpowiedniego odstępu międzykanałowego w systemach CWDM i DWDM.



008

 Okablowanie Światłowodowe
 Elementy Optyczne - PON

Fala centralna [nm]

Jest to średnia długość fali bazująca na 2 punktach krzywej transmitancji sygnału o tym samym poziomie. Typowym poziomem jest FWHM (Full Width Half Maximum lub -3 dB). Na tym poziomie falowanie transmitancji (ripple) i inne defekty pasma przenoszenia nie mają wpływu.

Pasma przenoszenia [nm]

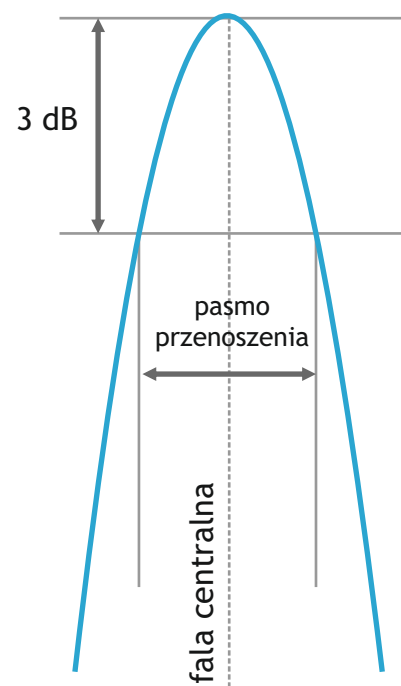
Szerokość pasma podawana w nm gdzie transmitancja jest najwyższa. Zazwyczaj definiowane dla określonego progu transmitancji (-0,5, -3, -20 dB). Szerokość pasma przenoszenia jest specyfikowana jako pewna transmitancja względem maksymalnego poziomu w danej szerokości pasma.

Np: Pasma przenoszenia @ -0,3 dB: 1530 nm-1570 nm

Pasma przenoszenia może być także specyfikowane jako fala centralna oraz szerokość pasma wokół niej.

Np.: Fala centralna @ -0,3 dB: 1550 +/- 0,5 nm

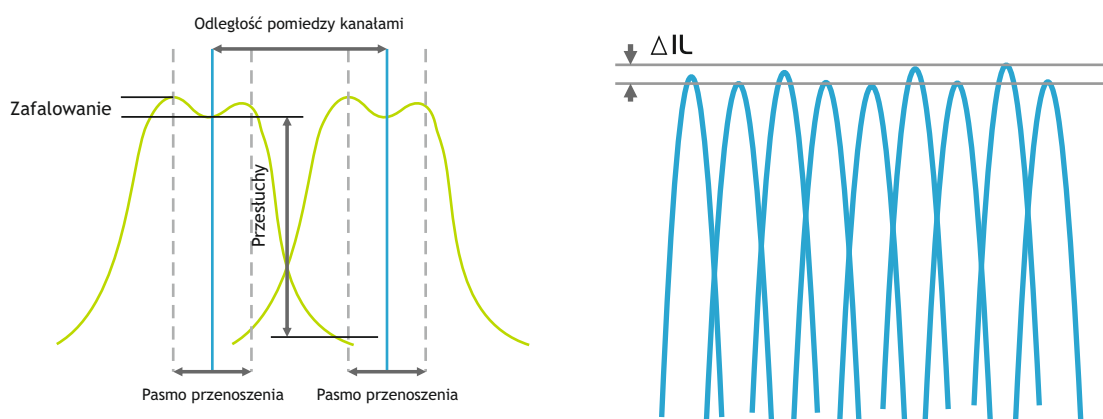
Szerokość pasma @ -0,3 dB > 40 nm





Izolacja (Isolation)

Różnica pomiędzy minimum transmitancji T w paśmie przenoszenia oraz maksimum T tego samego filtra w paśmie przenoszenia innego kanału. Typowo kanały bezpośrednio przyległe posiadają mniejszą (Adjacent Channel Isolation) izolację w porównaniu do dalszych kanałów (Non-adjacent channel Isolation).



Straty zależne od polaryzacji [dB] (Polarization Dependent Loss (PDL) [dB])

Maksymalna zmiana obserwowanej różnicy transmitancji T dla danej λ , wobec zmiany SOP.

$$\text{Transmittance PDL}(\lambda) [\text{dB}] = T_s(\lambda) [\text{dB}] - T_p(\lambda) [\text{dB}]$$

Peak Insertion Loss (IL) [dB]

Jest to maksymalna transmitancja T w paśmie przenoszenia

$$\text{Peak IL} = T(\lambda_{\text{Peak}}) [\text{dB}]$$

Np.: Peak IL < 0,1 dB wewnątrz pasma przenoszenia

Jednolitość tłumienności wtrąceniowej (Uniformity of insertion loss ΔIL)

Jest to różnica tłumienności pomiędzy maksimum, a minimum spośród wszystkich kanałów.

Falistość pasma przenoszenia [dB] (Pass Band Ripple [dB])

Zazwyczaj falistość pasma przenoszenia specyfikujemy jako różnica pomiędzy maksymalną, a minimalną transmitancją w paśmie przenoszenia.

Kierunkowość (Directivity)

Jest to miara przenikania nadawanych sygnałów oraz powodowanie nieporządnego rozpraszania które zwiększa tłumienność pomiędzy portem pass a reflect.

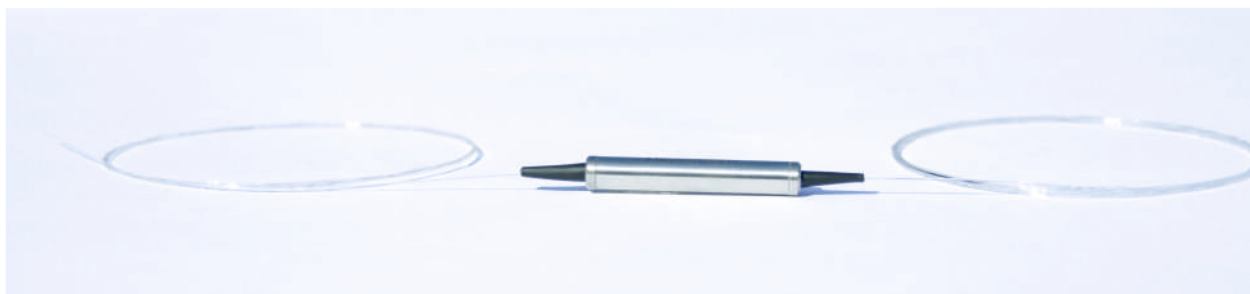
PMD (Polarization Mode Dispersion)

Jest to miara dyspersja sygnałów optycznych spowodowana różnymi polaryzacjami w różnych prędkościach transmitowanego sygnału optycznego.

Elementy Optyczne - PON

CPL Sprzęgacze FBT (Fused Biconical Tapering)

02



CPL Sprzęgacze FBT (Fused Biconical Tapering)

Fibrain rodzina splitterów serii CPL służą do podziału mocy optycznej przesyłanej w włóknach światłowodowych. Dostępne są w różnych wykonaniach i wariantach. Sprzęgacze te wykonane są w technologii FBT (Fused Biconical Tapering - polegającej na spajaniu przewężonych rdzeni włókien optycznych) i charakteryzują się dużą odpornością na zmienne warunki występujące w sieciach zewnętrznych, niskim tłumieniem wtrąceniowym IL oraz małymi odbiciami wstecznymi. Technologia FBT jest bardzo elastyczna i pozwala na dostosowywanie współczynnika podziału i zakresu pracy sprzęgaczy do konkretnych potrzeb użytkownika.

Specyfikacja techniczna:

Standard single window			
Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
Podział mocy	1-50%	33,3/33,3/33,3*	25/25/25/25*
Długości fali	1310 lub 1550 nm lub inne		
Szerokość pasma	+-40 nm		
Nierównomierność kanałów	<=0,5 dB	<=1,1 dB	<=1,4 dB
PDL max.	<=0,15 dB		
Maksymalna tłumienność	<=3,3 dB 50/50	<=5,6 dB	<=7,2 dB
Kierunkowość	>=55 dB		
Stabilność termiczna	0,002 dB/°C		
Temperatura pracy	-40°C - +85°C		

*Inny podział według specyfikacji klienta

Przykładowy podział mocy/ tłumienności:

Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
	1/99 21 dB /0,2 dB		
	10/90 10,8 dB /0,6 dB		
	20/80 7,60 dB/1,2 dB		
	30/70 5,80 dB/1,9 dB		
	40/60 4,40 dB/2,5 dB		

Dual window 1310&1550nm

Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
Podział mocy	1-50%	33,3/33,3/33,3*	25/25/25/25*
Długości fali	1310 lub 1550 nm lub inne		
Szerokość pasma	+-40 nm		
Nierównomierność kanałów	<=0,6 dB	<=1,1 dB	<=1,4 dB
PDL max.	<=0,15 dB		
Maksymalna tłumienność	<=3,6 dB 50/50	<=5,8 dB	<=7,6 dB
Kierunkowość	>=55 dB		
Stabilność termiczna	0,002 dB/°C		
Temperatura pracy	-40°C - +85°C		

*Inny podział według specyfikacji klienta

Przykładowy podział mocy/ tłumienności:

Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
	1/99 23,5 dB /0,3 dB		
	10/90 11,3 dB /0,6 dB		
	20/80 7,85 dB/1,4 dB		
	30/70 6,00 dB/1,9 dB		
	40/60 4,70 dB/2,7 dB		

Zastosowania:

- Pasywne sieci światłowodowe B-PON, G-PON, E-PON;
- Sieci telekomunikacyjne
- Sieci CATV
- osprzęt pomiarowy

Cechy:

- Duża stabilność temperaturowa parametrów,
- Niska tłumienność wtrąceniowa oraz straty polaryzacyjne,
- Duża gama obudów i dostępnych złączy,
- Dowolne współczynniki podziału mocy inne nietypowe okna pracy,
- Możliwe rozwiązania niestandardowe,
- Raporty testowe z pełnym profilem spektralnym tłumienności na życzenie.

Typy splitterów 1x2 i 2x2:

- 1x2 2x2 - standard single window 1310 nm+-40 nm lub 1550 nm+-40 nm
- 1x2 2x2 - dual window 1310/1550 nm +-40 nm
- 1x2 2x2 - wide band 1310/1550 nm +-40 nm 1490 nm+-10 nm
- 1x2 2x2 - all band wideband - 1260-1620 nm

Typy splitterów 1x3 i 1x4:

- 1x3 1x4 - standard single window 1310 nm+-40 nm lub 1550 nm+-40 nm
- 1x3 1x4 - dual window 1310/1550 nm +-40 nm
- 1x3 1x4 - wide band 1310/1550 nm +-40 nm 1490 nm+-10 nm

Opakowanie:

- 3x55 mm: 1x2 i 2x2; 250 µm lub 900 µm,
- 3x60 mm: 1x3 i 1x4; 250 µm lub 900 µm,
- Obudowa 90x20x10 mm: 1x2; 2x2; 2,0 mm lub 3,0 mm,
- Obudowa 100x80x10 mm: 1x3 1x4; 2,0 mm lub 3,0 mm,
- Inne w standardzie przetłaczniczy 19" 1U i 2U,
- Obudowa LGX lub przetłacznicza modułowa.

Elementy Optyczne - PON

CPL Sprzęgacze FBT (Fused Biconical Tapering)

02

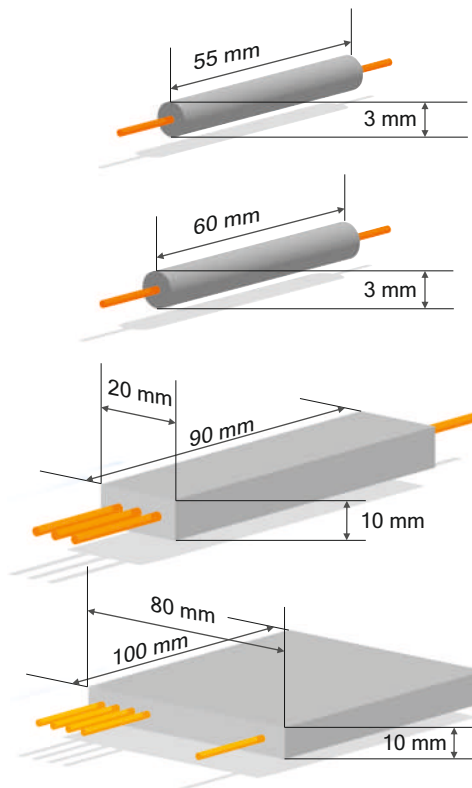


Three window 1310 & 1550 & 1490 nm			
Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
Podział mocy	1-50%	33,3/33,3/33,3*	25/25/25/25*
Długości fali	1310 / 1550 / 1490 nm lub inne		
Szerokość pasma	+-40 nm		
Nierównomierność kanałów	<=0,7 dB	<=1,4 dB	<=1,7 dB
PDL max.	<=0,20 dB	<=0,30 dB	<=0,30 dB
Maksymalna tłumienność	<=3,7 dB	50/50	<=6,0 dB
Kierunkowość	>=55 dB		
Stabilność termiczna	0,002 dB/°C		
Temperatura pracy	-40°C - +85°C		

*Inny podział według specyfikacji klienta

Przykładowy podział mocy/tłumienności:			
Typ	1x2; 2x2	1x3	1x4
	1/99	23,5 dB	/0,30 dB
	10/90	11,5 dB	/0,75 dB
	20/80	7,95 dB	/1,50 dB
	30/70	6,20 dB	/2,10 dB
	40/60	4,90 dB	/2,80 dB

All band 1260-1620 nm	
Typ	1x2; 2x2
Podział mocy	1-50%
Długości fali	1260-1620 nm
Nierównomierność kanałów	<=0,9 dB
PDL max.	<=0,20 dB
Maksymalna tłumienność	<=3,9 dB 50/50
Kierunkowość	>=55 dB
Stabilność termiczna	0,002 dB/°C
Temperatura pracy	-40°C - +85°C



Rodzaj włókna: 1-G652D 2-G657A 3-G657B 4-MM50 5-OM3 6-M62,5	Długość: 0 - 0,5MB 1 - 1,0MB 2 - 2,0MB	Typ włókna: 25 - 250 µm 90 - 900 µm 20 - 2,0 mm 30 - 3,0 mm	Typ obudowy: 1 - rurka 3x55 mm 2 - rurka 3x60 mm 3 - rurka 3,5x40 mm 4 - obudowa 90x20x10 mm 5 - obudowa 100x80x10 mm 6 - obudowa 125x95x16 mm 7 - patchcord Y, 10x60	Typ okna: S - single window D - dual windows T - three windows F - full band M - multimode
CPL - G0 - 1 - 22 - 0 - 15 - 25 - 50 - 4 - S - SC - SC				
Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1	Podział: 12 - 1X2 22 - 2X2 13 - 1X3 14 - 1X4 18 - 1X8 116 - 1X16 132 - 1X32 164 - 1X64 ITD.	Długość fali: 85 - 850 nm 98 - 980 nm 10 - 1060 nm 13 - 1310 nm 15 - 1550 nm 35 - 1310/1550 nm 345 - 1310/1490/1550 nm XX - other	Podział mocy: 50 - 50/50 70 - 70/30 3333 - 33/33/33 2525 - 25/25/25/25 ITD.	Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne
				Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne

CPL-G0-1-22-0-15-25-50-4-S-SC-SC

Przykład: Splitter serii CPL, 2x2, podział 50%, single window 1550, pigtaile 0.5 m, 250 µm, wtyki SC PC.

Elementy Optyczne - PON

Splittery FPLC (Planar Waveguide Circuit)

02



Splittery FPLC (Planar Waveguide Circuit)

Fibrain rodzina splitterów FPLC służy do podziału (splitu) mocy optycznej przesyłanej w torze światłowodowym. W odróżnieniu od technologii FBT, technologia planarna pozwala na wykonywanie splitterów o bardzo wysokiej liczbie portów wyjściowych, gwarantując przy tym małe wymiary produktu. Splittery Fibrain FPLC są dostępne z podziałem mocy od 1x2 do 1x128. Splittery FPLC zapewniają bardzo wysoką stabilność pracy w pełnym zakresie pasma od 1260-1650 nm oraz cechują się doskonałą stabilnością temperaturową. W większości przypadków splittery PLC mają nominalnie symetryczny podział mocy, dostępne są jednak także FPLC 1x5, posiadające jeden port przelotowy o wysokiej mocy i 4 porty lokalne, przeznaczone do budowy sieci FTTH w warunkach zabudowy rzadkiej.

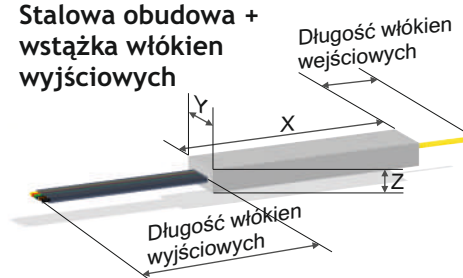
Zastosowania:

- Sieci telekomunikacyjne
- Sieci telewizji kablowych CATV
- Sieci Fiber to the Home (FTTH)

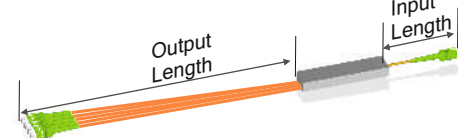
Cechy:

- niska tłumienność wtrąceniowa,
- mała nierównomierność kanałów,
- szeroki zakres pracy,
- kompaktowe obudowy,
- niski współczynnik PDL.

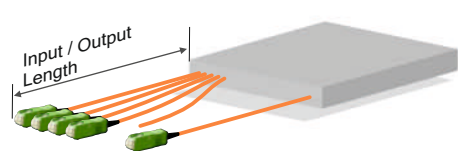
Stalowa obudowa + wstążka włókien wyjściowych



Obudowa minibox



Obudowa blackbox



Parametry techniczne:

Charakterystyka splitterów z wyjściami w postaci włókien w pokryciu pierwotnym (250 μm)

Parametr	Jedn.	Specyfikacja					
		1x2	1x3	1x4	1x6	1x8	
Tłumienie (Max. S/P)	dB	4,0/3,7	6,3/6,0	7,3/7,1	9,5/9,1	10,7/10,5	
Niejednorodność (Max. S/P)	dB	0,8/0,6	0,6/0,1	0,6/0,5	0,8/0,7	1,0/0,8	
PLD (Max. S/P)	dB	0,2/0,15	0,2/0,2	0,2/0,2	0,2/0,2	0,3/0,3	
Tłum. odbiciowa/kierunk.	dB	>=55					
Zakres fal	nm	1260 -1650					
Zakres temperatur pracy	°C	-40 - +85					
Włókno	-	O zmniejszonym promieniu gięcia					

Parametr	Jedn.	Specyfikacja					
		1x12	1x16	1x24	1x32	1x64	1x128
Tłumienie (Max. S/P)	dB	12,5/12,4	13,8/13,7	-	17,0/17,0	20,5	-
Niejednorodność (Max. S/P)	dB	1,1/1,0	1,2/1,0	-	1,3/1,1	2,0	-
PLD (Max. S/P)	dB	0,3/0,3	0,3/0,3	-	0,3/0,25	0,3	-
Tłum. odbiciowa/kierunk.	dB	>=55					
Zakres fal	nm	1260 -1650					
Zakres temperatur pracy	°C	-40 - +85					
Włókno	-	O zmniejszonym promieniu gięcia					

Opakowanie:

Obudowa metalowa. Włókna wyjściowe ribbon w pokryciu 250 μm.

Parametr	1x2, 1x3, 1x4, 1x5, 1x6, 1x8, 1x12, 1x16	2x2, 2x4, 2x8 2x16	1x32, 2x32, 2x64	1x64
Materiał	Stal nierdzewna (SUS)			
Wymiary (mm)	40x4x4	60x5x4	60x7x4	60x12x4

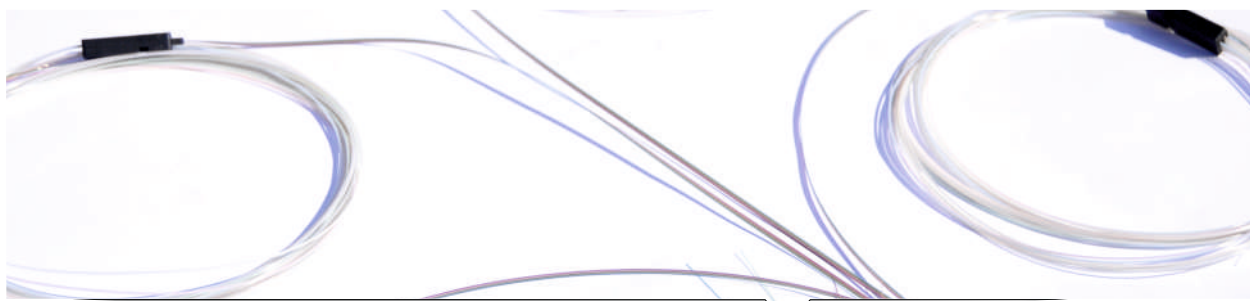
Obudowa minibox metalowa. Włókna wyjściowe w tubie 900 μm						
Parametr	1x5	1x2, 1x3, 1x4, 1x6, 1x8 1x16, 2x2, 2x4, 2x8	2x16	1x32	2x32	1x64, 2x64
Materiał	Stal nierdzewna (SUS)					
Wymiary (mm)	55x7x4	60x7x4	60x12x4	80x23x5	100x23x5	120x43x5
Włókna i tuby	Włókna wyjściowe w pokryciu 900 μm. Tubą Hytrel. Kolor tub: biały					

Obudowa blackbox. Włókna wyjściowe w pokryciu 2,0 mm lub 3,0 mm	
Parametr	1x2, 1x3, 1x4, 1x6, 1x8, 1x12, 1x16, 1x32, 1x64, 2x2, 2x4, 2x8, 2x16, 2x32
Materiał	Tworzywo ABS
Wymiary (mm)	100x75x26
Włókna i tuby	Włókna wyjściowe w kablu PVC 2,0 mm lub 3,0mm. Kolor kabla: żółty

012

Elementy Optyczne - PON

FPLC Splittery PLC (Planar Wave Circuit)



02

Kolor włókien:

Każde włókno we wstążce ma inny kolor co ułatwia ich identyfikację

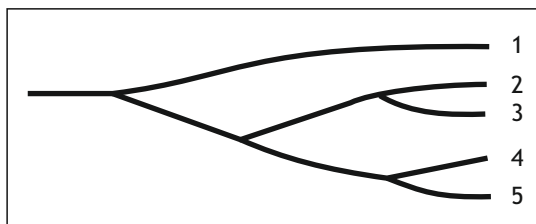
Kanał (Wyjście)	Liczba włókien							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Wstążka 4-włókien	Nieb.	Żół.	Ziel.	Czer.	-	-	-	-
Wstążka 8-włókien	Nieb.	Żół.	Ziel.	Czer.	Pom.	Fiol.	Braź.	Czar.
Kanał (Wejście)	Liczba włókien							
	1		2					
1ch	Bezbarwne		Brak					
2ch	Niebieski		Bezbarwne					

Konfiguracje wstążek włókien wyjściowych:

Typ splittera				
1x2/2x2	1x3	1x4/2x4	1x6	1x8/2x8
jedna wstążka	jedna wstążka	jedna/dwie wstążki	dwie wstążki	Jedna wstążka 8 włókien lub dwie wstążki 4 włókien
1x12	1x16/2x16	1x32/2x32	1x64	
dwie wstążki	dwie wstążki	cztery wstążki 8 włókien	osiem wstążek 8 włókien	

Splitter FPLC 1x5

Fibrain splittery FPLC 1x5 przeznaczone są do budowy sieci FTTH w warunkach zabudowy jednorodzinnej. W przeciwieństwie do typowych symetrycznych splitterów PLC, są one asymetryczne, tj. posiadają wyróżniony port przelotowy o niskiej tłumienności i 4 jednakowe porty lokalne. Dostępne są różne wersje splitterów 1x5 z portem przelotowym przenoszącym 75%, 67%, 50% lub 5% całkowitej mocy wejściowej.



Parametry techniczne

Parametr	Tłumienie max (port 1) [dB]	Tłumienie max (porty 2-5) [dB]	Jednorodność tłumienia (porty 2-5) [dB]	Max PDL [dB]
Typ				
75%/(4x6%)	2,0	15,3	0,8	0,25
67%/(4x8%)	2,7	13,6	0,8	0,25
50%/(4x12%)	4,0	10,8	0,8	0,25
5%/(4x24%)	16,6	8,0	0,8	0,25

Fibrain FPLC 1x5, splitter asymetryczny, dostępne wersje:

Port 1: 75%, 67%, 50%, 5%
Porty 2-5: 6%, 8%, 12%, 24%

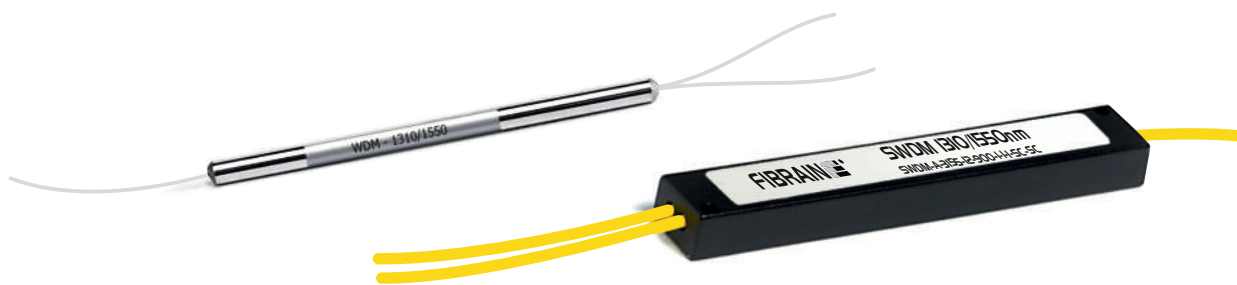
FPLC - G0 - 1 - 14 - 90 - 0 - 2 - 1 - 2 - SC - SC

Rodzaj włókna: 1-G652D 2-G657A 3-G657B 4-MM50 5-OM3 6-M62,5	Włókno wejściowe: 25 - 250 μm 90 - 900 μm 20 - 2,0 mm 30 - 3,0 mm	Włókno wyjściowe: 1 - ribbon 250 μm 2 - tuba 900 μm 3 - kabel 2,0 mm 4 - kabel 3,0 mm	Typ obudowy: 1 - 40x4x4 mm 2 - 55x7x4 mm 3 - 60x5x4 mm 4 - 60x7x4 mm 5 - 60x12x4 mm 6 - 80x23x5 mm 7 - 100x23x5 mm 8 - 120x43x5 mm 9 - 100x75x26 mm
Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1	Podział: 12 - 1X2 22 - 2X2 13 - 1X3 14 - 1X4 18 - 1X8 116 - 1X16 132 - 1X32 164 - 1X64 ITD.	Input długość: 0 - 0,5 MB 1 - 1,0 MB 2 - 2,0 MB	Output długość: x0 - 0,5 m x1 - 1 m x2 - 2 m
			Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne
			Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne

FPLC-G0-1-14-90-0-2-1-2-SC-SC

Przykład: Splitter serii FPLC, włókno G.652D, podział 1x4, pokrycie 900 μm, pigtail wejściowy 0,5 m, pigtaile wyjściowe 1 m, obudowa 55x7x4 mm, wtyk SC SC.

02



SWDM multiplexery WDM

Fibrain rodzina multiplekserów serii SWDM jest wykonana w technologii FBT (Fused Biconical Tapering - polegającej na spajaniu przewężonych rdzeni włókien optycznych). Są to najprostsze filtry optyczne, służące do realizowania transmisji WDM. Charakteryzują się dużą odpornością na zmienne warunki występujące w sieciach zewnętrznych, niskim tłumieniem wtrąceniowym IL oraz małymi odbiciami wstecznymi. Urządzenia te są przeznaczone do separacji sygnałów optycznych przesyłanych na różnych długościach fal.

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy.

Cechy:

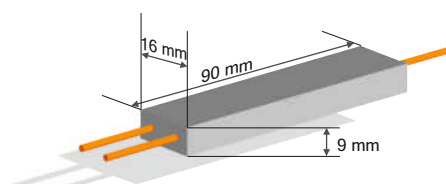
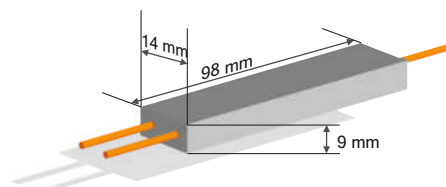
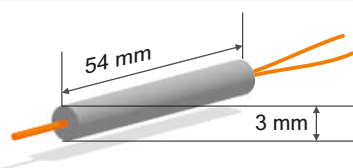
- Duża stabilność temperaturowa parametrów,
- Niska tłumienność wtrąceniowa oraz straty polaryzacyjne,
- Wysoka izolacja kanałowa.

Specyfikacja techniczna:

Typ	1310/1550		980/1550		
Długości fal	1310 nm i 1550 nm		980 nm i 1550 nm		
Szerokość Pasma	+15 nm		970-990 nm/ 1530-1570 nm		
Typ	A	P	A	P	U
Tłumienność [dB]	0,3	0,2	0,05	0,15	0,25
Izolacja [dB]	>=16	>=17	>=18	>=20	>=20
PDL [dB]	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05
Kierunkowość	>=55 dB				
Stabilność termiczna	0,002 dB/°C				
Temperatura pracy	-40°C - +85°C				
Typ włókna	SM 09/125 G.652D		Corning HI 1060 Flex lub OFS BF05635-02		

Opakowanie:

Rodzaj włókna	250 μm	900 μm	900 μm, 2,0 mm lub 3,0 mm
Wymiary	3 x 54mm	3 x 54 mm	98x14x9 mm lub 90x16x9 mm



014

Okablowanie Światłowodowe
Elementy Optyczne - WDM
Jakość:
 S0/S1
 G0/G1
 T0/T1
 P0/P1

Podział:
 12 - 1x2

Długość fali:
 3155 - 1310/1550
 9855 - 980/1550
 4855 - 1480/1550
 xxxx - inne

Typ obudowy:
 1 - rurka 3x54 mm
 2 - rurka 3x60 mm
 3 - obudowa 98x14x9 mm
 4 - obudowa 90x19x9 mm
 5 - patchcord Y, 10x60
 X - inne

SWDM - G0 - 1 - 12 - 1 - 3155 - 90 - 1 - SC - SC
Rodzaj włókna:
 1 - G652D
 2 - G657A
 7 - HI 1060

Długość:
 0 - 0,5 m
 1 - 1 m
 2 - 2 m

Typ włókna:
 25 - 250 μm
 90 - 900 μm
 20 - 2,0 mm
 30 - 3,0 mm

Typ złącza:
 ST
 SC
 SCA
 FC
 FCA
 LC
 LCA
 E20
 E2A
 x - inne

Typ złącza:
 ST
 SC
 SCA
 FC
 FCA
 LC
 LCA
 E20
 E2A
 x - inne

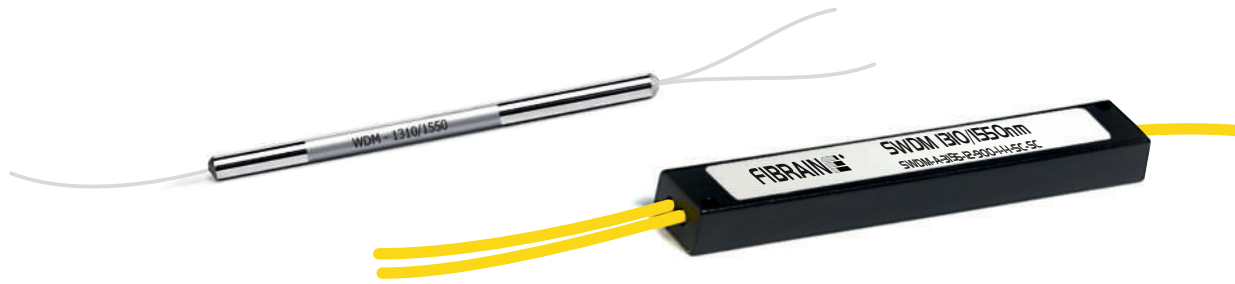
SWDM-G0-1-12-1-3155-25-1-SC-SC

Przykład: Multiplexer 1310/1550nm, fale 1310/1550, 1x2, 900 μm, 1 metr, SM G652D, obudowa rurkowa fi 54x3 mm, zakończony wtykami SCxSC.

Elementy Optyczne - WDM

FWDM multiplexery WDM (Filter Based WDM)

02



FWDM rozwiązania pasywne - multiplexery

Fibrain rodzina rozwiązań FWDM (Filter-based WDM) bazuje na technologii TFF (Thin Film Filter filtry cienkowarstwowe). Produkty wykonane w tej technologii charakteryzują się wysoką izolacją międzykanałową, dużą stabilnością temperaturową oraz niską tłumiennością. Występują również w wersji o podwyższonej izolacji na obydwu kanałach. Przyrządy te są przeznaczone do separacji lub łączenia sygnałów optycznych przesyłanych na różnych długościach fal.

Zastosowania:

- Dwukierunkowe systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Systemy CATV.

Cechy:

- Duża stabilność temperaturowa parametrów,
- Niska tłumienność wtrąceniowa oraz straty polaryzacyjne,
- Wysoka izolacja kanałowa.

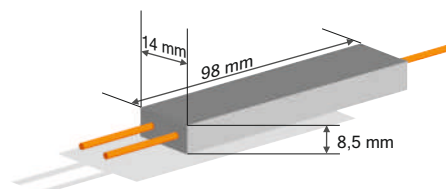
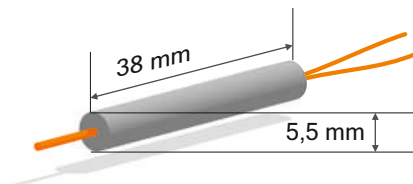
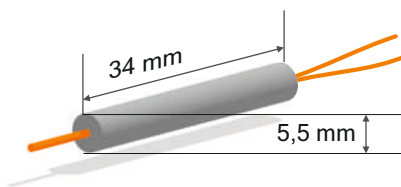
Specyfikacja techniczna przykładowych filtrów:

Typ	1310/1550 nm	1480/1550 nm	1550/1310&1490 nm
Zakres fal syg. wydziel.	1260-1360 nm (1520-1600 nm)	1440-1490 nm (1530-1580 nm)	1550-1600 nm
Zakres fal syg. przepuszc.	1520 nm-1600 nm (1260-1360 nm)	1530-1580 nm (1440-1490 nm)	1260-1360 nm & 1460-1500 nm
Tłum. portu wydziel. [dB]	<=0,6	<=0,6	<=0,6
Tłum. portu odb. [dB]	<=0,5	<=0,5	<=0,5
Izolacja syg. wydzie	>30	>30	>30
Izolacja syg. przepuszc. [dB]	>15	>15	>20
PDL [dB]		0,1	0,15
PMD [ps]		0,1	
Kierunkowość		>=50	
Straty odbiciowe RL [dB]		>= 50	
Stabilność termiczna		0,005 dB/°C	
Temp. przechowywania		-40°C do +85°C	
Temperatura pracy		-20°C do +70°C	
Typ włókna		SM 09/125 G.652D	
Maksymalna moc [mW]		300	

Opakowanie:

Rodzaj włókna	250 µm	900 µm	900 µm, 2,0 mm lub 3,0 mm
Wymiary	Fi 34*5,5 mm	Fi 38*5,5 mm	98x14x8,5 mm

Dostępne również inne typy filtrów, m.in.: MM 850/1300, 980/1550, 1310/1480, 1510/1550, tripleksery FTTx/OTDR i FTTx&CATV/OTDR oraz inne filtry specjalne do zastosowań CATV. Dostępne także w wersjach o podwyższonej izolacji (>45 dB dla wszystkich portów).

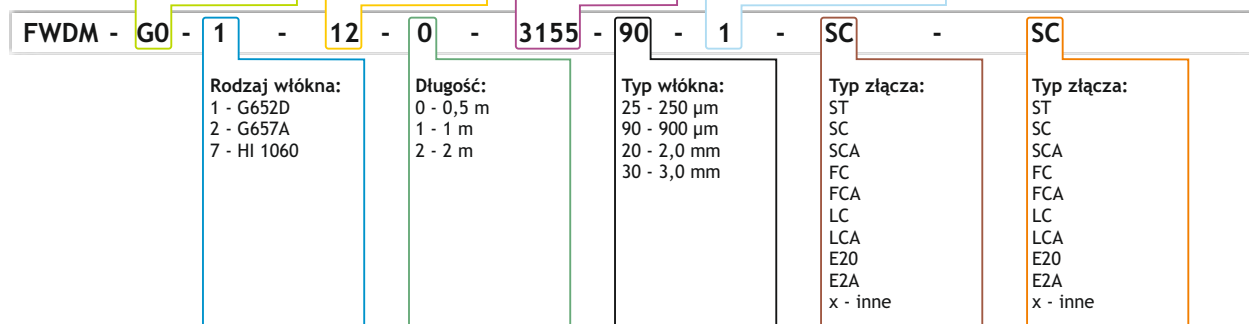


Jakość:
S0/S1
G0/G1
T0/T1
P0/P1

Podział:
12 - 1x2

Długość fali:
3155 - 1310/1550
9855 - 980/1550
4855 - 1480/1550
5538 - 1550/1310
&1480
xxxx - inne

Typ obudowy:
1 - rurka 5,5x34 mm
2 - rurka 5,5x38 mm
3 - rurka 5,5x40 mm
4 - obudowa 98x14x9 mm
5 - obudowa 100x12x8 mm



FWDM-G0-1-12-0-3155-25-1-SC-SC

Przykład: Multiplexer 1310/1550 nm, fale 1310/1550, 1x2, 900 µm, 1 metr, SM G652D, obudowa rurkowa fi 34x5,5 mm, zakończony wtykami SCxSC.

Elementy Optyczne - WDM

CWDM multiplexery WDM (Coarse Wavelength Division Multiplexer)

02



CWDM rozwiązania pasywne - filtry add/drop, multi-i-demultipleksery

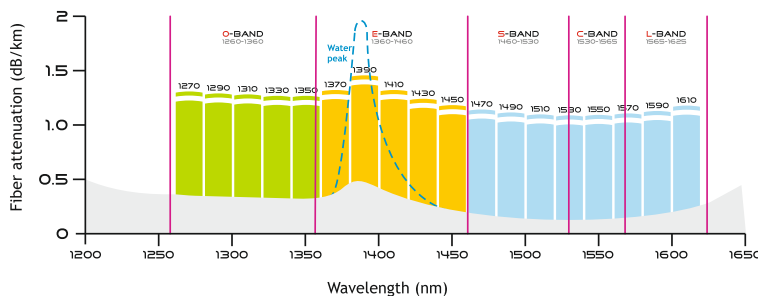
Fibrain rodzina rozwiązań serii CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing) bazuje na technologii TFF (Thin Film Filter). Multipleksery Fibrain CWDM charakteryzują się wysoką izolacją międzykanałową, niską tłumiennością oraz płaskim profilem pasma przenoszenia. Dostępne również w wersji outdoor, przeznaczonej do pracy w zakresie temperatur od -40 do +85 °C, także w obudowach hermetycznych. Przyrządy te są przeznaczone do zwielokrotniania istniejących traktów światłowodowych. Dostępne w wielu typach wykonania oraz w wersjach od 2 do 18 kanałów. Do zastosowań o wyjątkowo napiętym budżecie mocy, polecane są wersje Compact o ultra-niskich stratach wtrąceniowych.

Zastosowania:

- Systemy CWDM,
- Rozwiązania ADD/Drop,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Wzmacniacze optyczne,
- Systemy CATV.

Cechy:

- Duża stabilność temperaturowa parametrów,
- Niska tłumienność wtrąceniowa oraz straty polaryzacyjne,
- Wysoka izolacja kanałowa.



Dane techniczne filtrów CWDM Add lub Drop na pasmo 1271- 1451:

Typ	1271,1291,..1451nm lub 1270, 1290,..1450		
Odstęp międzykanałowy [nm]	20		
Szerokość kanału [nm]	$\lambda_c \pm 6,5$		
Szerokość pasma Reflection [nm]	1260-1610		
Szerokość pasma przenoszenia @ -0,5dB	≥ 14		
Płaskość pasma przenoszenia [dB]	$\leq 0,3$		
Tłumienie pasma przenoszenia [dB]	$\leq 0,8$		
Tłumienie dla pasma Reflection [dB]	$\leq 0,6$		
Izolacja kanałów przyległych [dB]	≥ 30		
Izolacja kanałów nieprzyległych [dB]	≥ 40		
Izolacja kanału Reflection [dB]	≥ 15		
Kierunkowość [dB]	> 55		
Tłumienność odbiciowa [dB]	> 50		
PDL [dB]	0,1		
Stabilność temperaturowa pasma	0,003 nm/°C		
Stabilność temp. tłumienności	0,005 dB/°C		
Moc wejściowa [mW]	< 500 mW		
Temperatura pracy	-5 - 70 °C		
Temperatura przechowywania	-40 °C - 85 °C		

Opakowanie:

Rodzaj włókna	250 μ m	900 μ m	900 μ m, 2,0 mm lub 3,0 mm
Wymiary	$\varnothing 5,5 \times 34$ mm	$\varnothing 5,5 \times 38$ mm	$98 \times 14 \times 9$ mm

Typy urządzeń:

- **Filtry CWDM** - służą do wydzielenia pojedynczych kanałów CWDM. Charakteryzują się większą izolacją międzykanałową, niż rozwiązania bazujące na technologii FBT. Mogą być kaskadowane w celu uzyskania nowych funkcjonalności.
- **Urządzenia OADM** - służą do wyodrębniania (DROP) i dodawania (ADD) niektórych kanałów, bez terminowania pozostałych (przelotowych) kanałów w łączu.
- **Moduły MUX/DMUX** - montowane w terminalach, służą do zwielokrotniania istniejących łącz światłowodowych, umożliwiając tym samym oszczędności w postaci braku potrzeby instalacji nowych kabli światłowodowych. Najczęściej występują w wersjach 4, 8 i 16 kanałowych z możliwością rozbudowy o dodatkowe funkcje, takie jak porty monitoringu mocy, port szary 1310 nm, OTDR 1650 nm, czy upgrade (do rozbudowy w przyszłości).
- **CCWDM** - Compact CWDM - przyrządy charakteryzujące się mniejszymi wymiarami oraz mniejszą tłumiennością, niż tradycyjne filtry CWDM.

Filtry ADD lub DROP CWDM - schemat portów





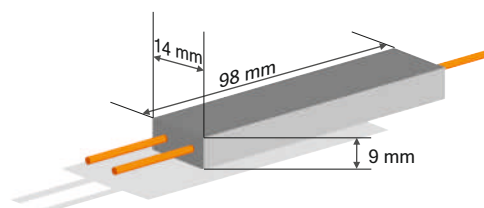
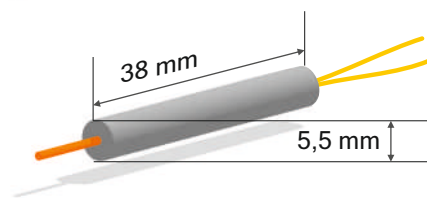
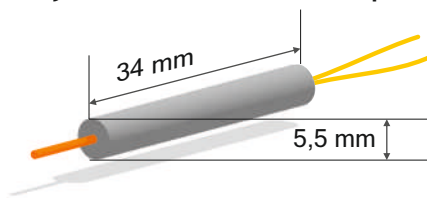
Dane techniczne filtrów CWDM Add lub Drop na pasmo 1471 - 1611:

Typ	1471,1491,..1611nm lub 1470, 1490,..1610 nm	
Odstęp międzykanałowy [nm]	20	
Szerokość kanału [nm]	$\lambda_c \pm 6,5$	
Płaskość pasma [dB]	$\leq 0,4$	
Tłumienie pasma przenoszenia [dB]	$\leq 0,6$	
Tłumienie pasma Reflection [dB]	$\leq 0,4$	
Izolacja kanałów przyległych [dB]	≥ 30	
Izolacja kanałów nieprzyległych [dB]	≥ 40	
Kierunkowość [dB]	> 55	
Tłumienność odbiciowa [dB]	> 50	
PDL [dB]	0,1	
Stabilność temperaturowa pasma	0,003 nm/°C	
Stabilność temp. tłumienności	0,005 dB/°C	
Moc wejściowa [mW]	≤ 500 mW	
Temperatura pracy	$-5 - 70^\circ\text{C}$	
Temperatura przechowywania	$-40^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$	

Opakowanie:

Rodzaj włókna	250 μm	900 μm	900 μm , 2,0 mm lub 3,0 mm
Wymiary	$\varnothing 5,5 \times 34$ mm	$\varnothing 5,5 \times 38$ mm	98x14x9 mm

Przykład CWDM - add lub drop



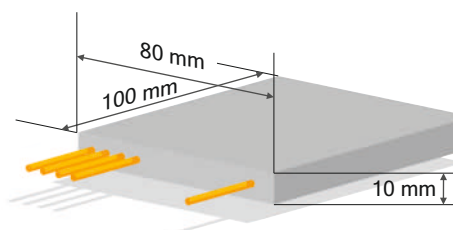
Dane techniczne modułów OADM - add/drop:

Typ	1270, 1290,1310,.. 1610 lub 1271, 1291, 1311,.. 1611		
Ilość kanałów	1ch	2ch	4ch
Odstęp międzykanałowy [nm]	20		
Szerokość kanału [nm]	$\lambda_c \pm 6,5$		
Płaskość pasma [dB]	$\leq 0,4$		
Tłumienność wej. [dB]	Add/Drop Ch.		
	Express Ch.	$\leq 1,0$	$\leq 1,7$
		$\leq 1,2$	$\leq 2,0$
Izolacja kanału	Przyległy kanał	≥ 30	
Add/Drop [dB]	Nieprzyległy kanał	≥ 40	
Izolacja kanału Express [dB]		≥ 25	
Kierunkowość [dB]		> 55	
Tłumienność odbiciowa [dB]		> 50	
PDL [dB]		$\leq 0,1$	
Stabilność temperaturowa pasma		0,003 nm/°C	
Stabilność temp. tłumienności		0,005 dB/°C	
Moc wejściowa [mW]		≤ 500 mW	
Temperatura pracy		$-0^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$	
Temperatura przechowywania		$-40^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$	

Opakowanie:

100x80x10 mm lub LGX lub 19" rack 1U

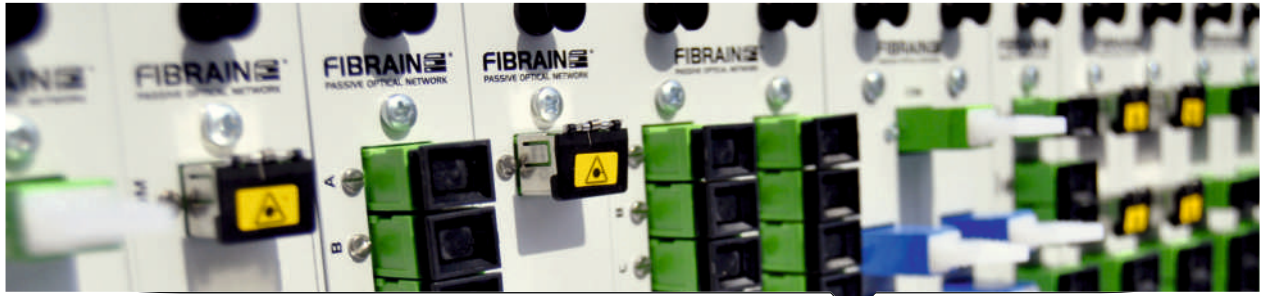
Przykład OADM - add/drop



Elementy Optyczne - WDM

CWDM multiplexery WDM (Coarse Wavelength Division Multiplexer)

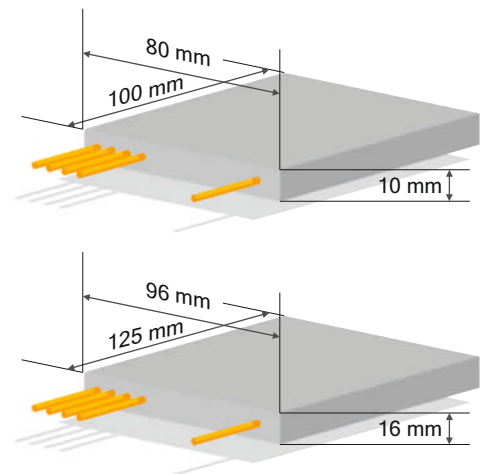
02



Dane techniczne MUX i DMUX:

Typ	4 kanałów	8 kanałów	16 kanałów
Tłumienność [dB]	<=2,0	<=3,5	<=4,5
Długości fal [nm]	1270, 1290, 1310, .. 1610 lub 1271, 1291, 1311..1611		
Odstęp międzykanałowy [nm]	20		
Szerokość kanału [nm]	$\lambda_c \pm 6,5$		
Płaskość pasma [dB]	<=0,4		
Jednorodność pasma [dB]	<=1,0		
Izolacja kanałów przyległych [dB]	>=30		
Izolacja kanałów nieprzyległych [dB]	>=40		
Kierunkowość [dB]	>55		
Tłumienność odbiciowa [dB]	>50		
PDL [dB]	0,15		0,20
PMD ps	0,10		0,15
Stabilność temp. pasma	0,003 nm/°C		
Stabilność temp. tłumienności	0,005 dB/°C		
Moc wejściowa [mW]	<500 mW		
Temperatura pracy	-5°C - 70°C		
Temperatura przechowywania	-40°C - 85°C		
Obudowa:	100x80x10	100x80x10	125x96x16
Dodatkowe porty:	Port test 1310 +/- 50 nm Port monitor 1/99% Port upgrade 1260-1457 nm Port upgrade 1460-1610 nm		Port monitor 1/99% Port test 1310 nm +/- 50 nm

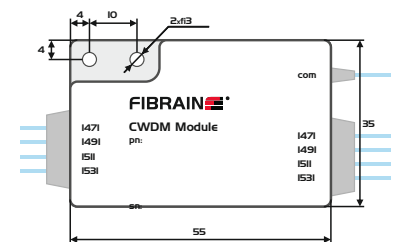
Przykład MUX i DEMUX



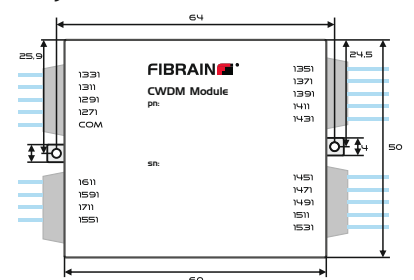
Dane techniczne Compact MUX i DMUX:

Typ	4 kanałów	8 kanałów	18 kanałów
Tłumienność [dB]	<=1,6	<=1,8	<=1,8 typ (2,5 max)
Długości fal [nm]	1270, 1290, 1310, .. 1610 lub 1271, 1291, 1311..1611		
Odstęp międzykanałowy [nm]	20		
Szerokość kanału [nm]	$\lambda_c \pm 6,5$		
Port testowy	1310 μm +/- 50 nm		
Port monitoringu	1/99%		
Płaskość pasma [dB]	<=0,4		
Port upgrade (do rozbudowy w przyszłości)	1260-1457 nm lub 1460-1610 nm IL<=1,2 dB		
Izolacja MUX kan. przyległych [dB]	>30		
MUX kan. nieprzyległych [dB]	>40		
DMUX kan. przyległych [dB]	>30		
DMUX kan. nieprzyległych [dB]	>40		
Port upgrade [dB]	>15		
Falistość pasma przenoszenia [dB]	<=0,3		<=0,5
Kierunkowość [dB]	>55		
Tłumienność odbiciowa [dB]	>45		
PDL [dB]	<0,15		<0,20
PMD [ps]	0,10		
Stabilność temp. pasma	0,003 nm/°C		
Stabilność temp. tłumienności	0,005 dB/°C		
Moc wejściowa [mW]	<500 mW		<300 mW
Temperatura pracy	-10°C - 70°C		
Temperatura przechowywania	-40°C - 85°C		
Typ włókna	250 μm lub 900 μm SM G.652D		
Obudowa:	55x35x8		60x50x7
Dodatkowe porty:	Port test 1310 +/- 50 nm Port monitor 1/99% Port upgrade 1260-1457 nm Port upgrade 1460-1610 nm		

Przykład CCWDM 8 kanałów

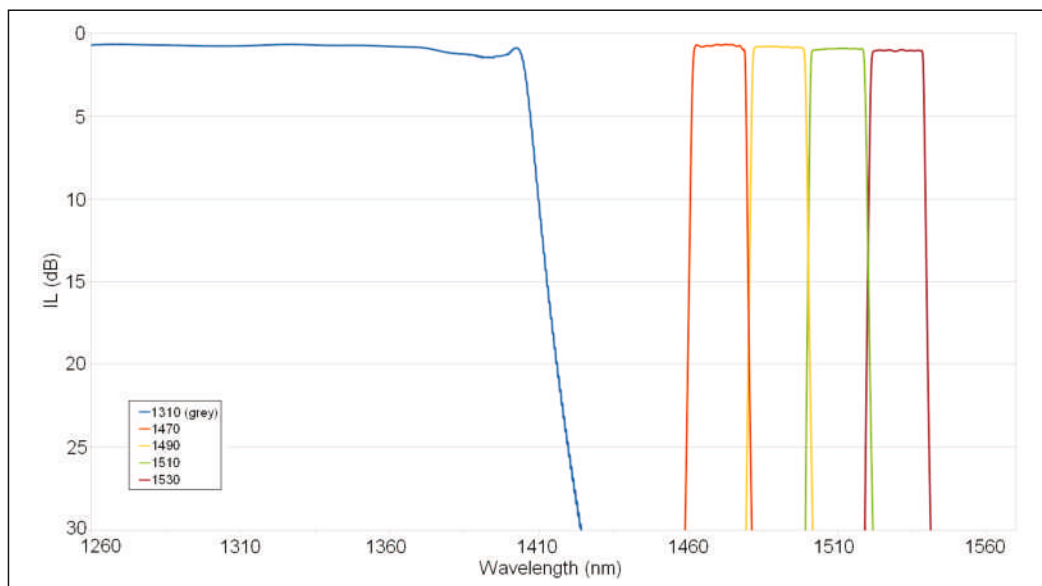
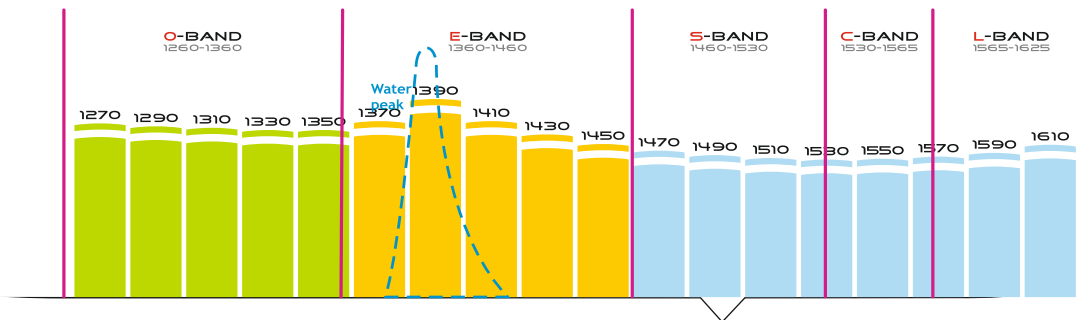


Przykład CCWDM 18 kanałów



Elementy Optyczne - WDM

CWDM multiplexery WDM (Coarse Wavelength Division Multiplexer)



Profil spektralny multiplexera 4 kanały CWDM + kanał szary 1310 nm

Transmisja CWDM bardzo często wykorzystywana jest w sieciach metro, gdzie jakość sygnału jest niezwykle ważna i operatorzy nie mogą sobie pozwolić na ryzyko jej obniżenia. Dlatego wszystkie przyrządy Fibrain CWDM mierzone są w całym zakresie spektralnym i dostarczane z raportami ukazującymi pełen profil spektralny dzięki temu podawane w raporcie wartości tłumienności i izolacji są zawsze wartościami „worst case”.

<p>Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1</p>	<p>Podział: 0004 - 4CH 0008 - 8CH 0016 - 16H 1004 - 4CH 1310MM 1104 - 4CH 1310 1/99 MONITOR 1114 - 4CH 1310 1/99 UPGRADE 1260-1557 1124 - 4CH 1310 1/99 UPGRADE 1460-1610</p>	<p>Długość fali: MUX - MUX DUX - DMUX MDUX - MUX/DMUX CMUX - COMPACT MUX DDUX - COMPACT DMUX ADD DROP OADM</p>	<p>Typ obudowy: 1 - rurka 5,5x34 mm 2 - rurka 5,5x38 mm 3 - 98x14x9 mm 4 - 100x80x10 mm 5 - 120x80x15 mm 5 - 125x96x16 mm 6 - 140x115x18 mm A - 55x35x8 mm B - 60x50x7 mm</p>			
<p>Rodzaj włókna: 1 - G652CD 2 - G657A 3 - G657B 4 - MM50 5 - OM3 6 - M62,5</p>	<p>Długość: 0 - 0,5 m 1 - 1 m 2 - 2 m</p>	<p>Typ włókna: 25 - 250 μm 90 - 900 μm 20 - 2,0 mm 30 - 3,0 mm</p>	<p>Starting channel: 47-1470 nm 49-1490 nm 51-1510 nm</p>	<p>End channel: 47-1470 nm 49-1490 nm 51-1510 nm</p>	<p>Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne</p>	<p>Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne</p>

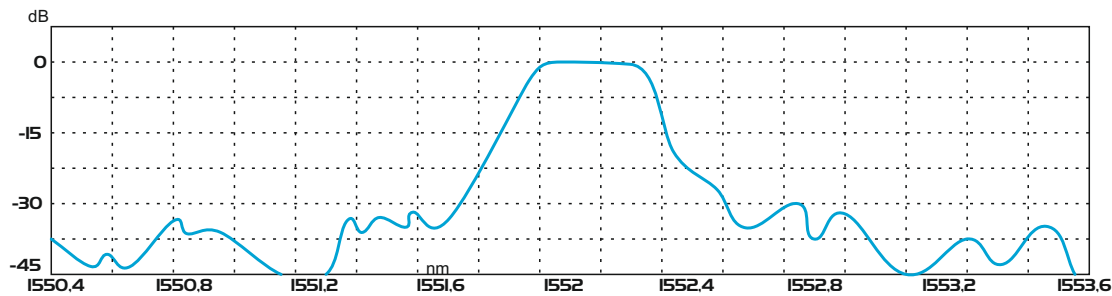
CWDM-GO-1-0008-1-MUX-90-47-51-4-SC-SC

Przykład: Multiplexer CWDM, 3 kanały, kanał początkowy 1470, kanał końcowy 1510, włókno 900 μm, długość 1 m, obudowa 100x80x10 mm, zakończony wtykami SC PC.

Elementy Optyczne - WDM

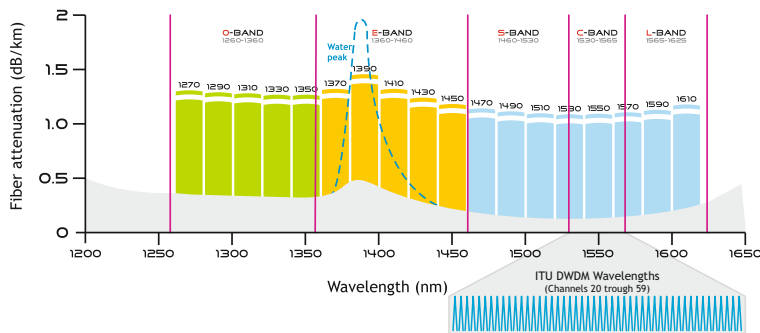
DWDM multiplexery WDM (Dense Wavelength Division Multiplexer)

02



DWDM rozwiązania pasywne - filtry add/drop, multi-i-demultiplexery

Fibrain rodzina multiplexerów serii DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexer) charakteryzuje się dużą odpornością na zmienne warunki występujące w sieciach zewnętrznych, niskim tłumieniem wtrąceniowym IL oraz małymi odbiciami wstecznymi. Zwiokrotnienie DWDM pozwala na przesyłanie nawet 40 kanałów (przy zastosowaniu siatki 100 GHz) w jednym włóknie światłowodowym, na bardzo dalekie odległości (dzięki stosowaniu wzmacniaczy EDFA).



Dane techniczne DWDM filtry add/drop:

Typ	100 GHz	200 GHz
Centralna długość fali λ (c)	ITU Grid	ITU Grid
Pasmo przenoszenia	ITU +/- 0,11	ITU +/- 0,25
Izolacja	Kanałów przyległych >28 dB Kanałów nieprzyległych >40 dB Kanału Express	30 40 >12 dB
Tłumienie [dB]	<1,0 dB	<0,8 dB
Tłumienie kanału Express [dB]		<0,4 dB
Falistość pasma przenoszenia [dB]	<0,5	<0,3
Kierunkowość	>=45 dB	>=50 dB
PDL [dB]	<0,15	<0,10
PMD [ps]	<0,20	<0,10
Tłumiennosc odbiciowa [dB]		>45
Typ włókna		09/125 G.652D
Moc wejściowa		<=500 mW
Temperatura pracy		0°C-70°C
Temperatura przechowywania		-40°C-85°C

Opakowanie:

Typ	100 GHz	200 GHz
Wymiary	32x5,5 mm 250 μ m, 34x3,6 mm 250 μ m, 39x5,5 mm 900 μ m	

Dane techniczne DOAD - DWDM add lub drop multiplexery:

Typ	100 GHz				200 GHz		
	4ch	8ch	16ch	32ch	4ch	8ch	16ch
Kanały							
Central Wavelength (λ c)	1529.55-1560.61 ITU Grid						
Passband	ITU +/- 0,11				ITU +/- 0,25		
Isolation	Adjacent Channel >28 dB Non-adjacent Channel >40 dB				30 40		
Insertion Loss [dB]	<2,0	<2,8	<4,0	<5,0	<2,0	<2,8	<4,0
Ripple in Passband [dB]	<0,5				<0,3		
Directivity	>=50 dB						
PDL [dB]	<0,15	<0,15	<0,20	<0,30	<0,15	<0,15	<0,20
PMD [ps]	<0,20				<0,10		
Return loss [dB]	>45						
Fiber Type	09/125 G.652D						
Power Handling	<=500 mW						
Temperatura pracy	0°C-70°C						
Temperatura przechowywania	-40°C-85°C						
Opakowanie:							
Wymiary	120x80x9	120x80x15	150x110x23		120x80x9	120x80x15	

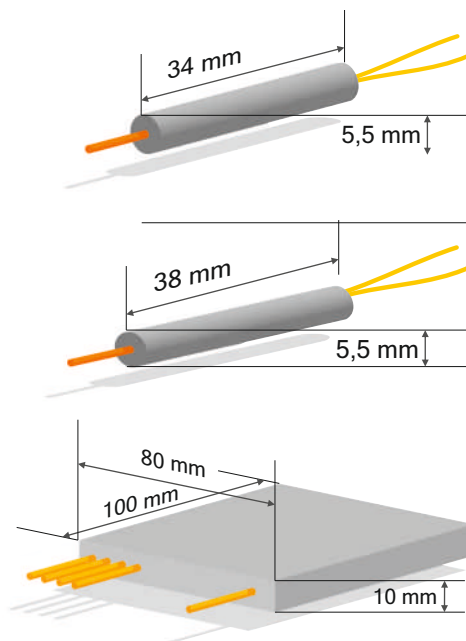
Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Osprzęt pomiarowy.

Cechy:

- Duża stabilność temperaturowa parametrów,
- Niska tłumienność wtrąceniowa oraz straty polaryzacyjne,
- Wysoka izolacja kanałowa.

Przykład opakowań - włókno 250 μ m



020

Elementy Optyczne - WDM

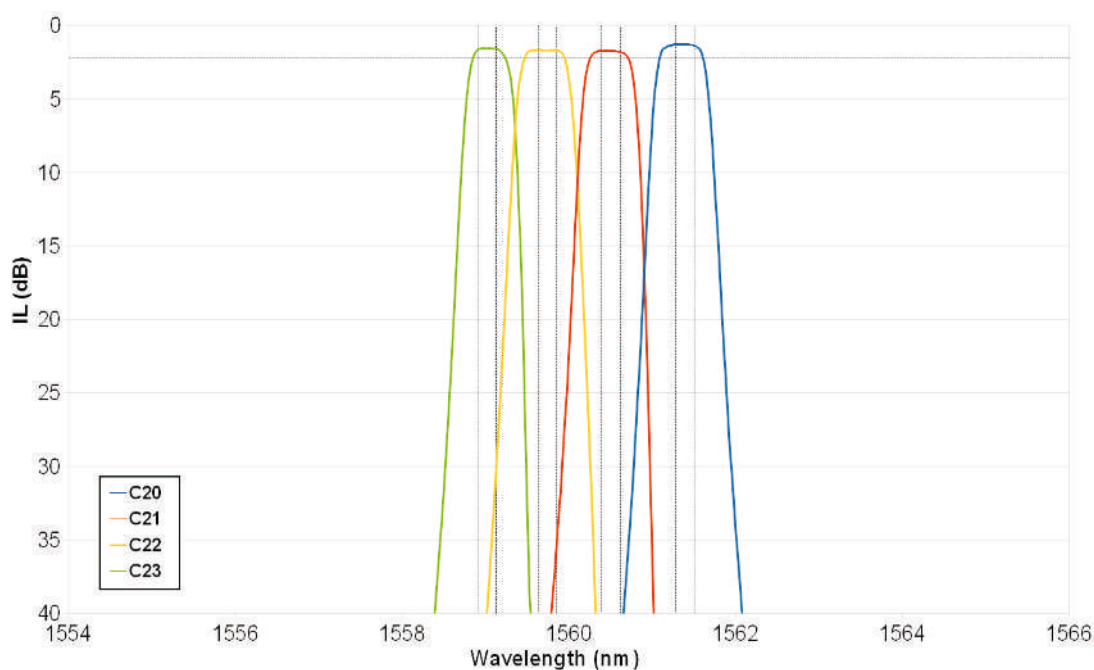
DWDM multiplexery WDM (Dense Wavelength Division Multiplexer)



02

DWDM rozwiązania pasywne - filtry add/drop, multi-i-demultipleksery

Dostępne rozwiązania niestandardowe, o specjalizowanych funkcjonalnościach, np. hybrydowe multipleksery CWDM/DWDM. Dostępne inne pasywne elementy DWDM, takie jak kompensatory dyspersji czy filtry typu interleaver.



Technologia DWDM stawia bardzo wysokie wymagania jakościowe. Dlatego wszystkie przyrządy Fibrain DWDM mierzone są w całym zakresie spektralnym i dostarczane z raportami ukazującymi pełen profil spektralny.

Rodzaj włókna: 1 - G652CD 2 - G657A 3 - G657B	Ilość kanałów: 0004 - 4 kanały 0104 - 4 kanały i monitor 1% 0014 - 4 kanały i port upgrade	Długość: 1 - 1 m x - inne	Obudowa: 1 - rurka 5,5x34 mm 2 - rurka 5,5x38 mm 3 - 98x14x9 mm 4 - 100x80x10 mm 5 - 120x80x15 mm 5 - 125x96x16 mm 6 - 140x115x18 mm						
DWDM-G0-1	M10	0004	25	28	1	90	2	SC	SC
Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1	Typ: M10 - mux 100 GHz M20 - mux 200 GHz D10 - demux 100 GHz D20 - demux 200 GHz A10 - add 100 GHz A20 - add 200 GHz O10 - OADM 100 GHz O20 - OADM 200 GHz	Kanał startowy: 21 - 21 kanał ... 65 - 65 kanał	Kanał końcowy: 21 - 21 kanał ... 65 - 65 kanał	Typ włókna: 25 - 250 μm 90 - 900 μm 20 - 2,0 mm 30 - 3,0 mm	Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne	Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne			

DWDM-G0-1-M10-0004-25-28-1-90-4-SC-SC

Przykład: Multipleksers DWDM, siatka 100 GHz, 4 kanały, kanał startowy 25, kanał końcowy 28, długość 1 m, włókno 900 μm, obudowa 100x80x10 mm, zakończony wtykami SC PC.

Elementy Optyczne - PON

19" zintegrowane przełącznice PON

02



19" zintegrowane przełącznice PON - PZSP

Zintegrowane przełącznice Fibrain PON umożliwiają łatwe zarządzanie pasywnymi elementami optycznymi zainstalowanymi w sieciach telekomunikacyjnych i operatorskich. Bardzo różnorodna gama dostępnych produktów oraz możliwość stworzenia dedykowanych rozwiązań dodatkowo wpływa na elastyczność systemów PON oraz możliwość późniejszej rozbudowy.

Dostępne obudowy w standardzie 19" i 21" z dedykowanymi opisami dla:

- zintegrowanych pótek splitterów dla operatorów CATV
- zintegrowanych pótek splitterów FTTH
- rozwiązań hybrydowych

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy.

Cechy:

- łatwe zarządzanie elementami PON,
- czytelny opis zainstalowanych elementów PON,
- możliwość instalacji 1U i 2U w 19" i 21"
- rozwiązania dedykowane i hybrydowe.

Warianty obudowy:

Typ	PZPON-1U	PZPON-2U
Wysokość	1U	2U
Głębokość [mm]		280
Szerokość [mm]		436
Mocowanie	19" lub 21"	
Kolor	RAL7035*	

*Inne kolory dostępne na zamówienie

**Dane techniczne splitterów FBT i PLC patrz karty produktowe.

Przykłady wykonań:



Jakość:
S0/S1
G0/G1
T0/T1
P0/P1

Wysokość:
1- 1U
2- 2U

Typ:
S - single window
D - dual windows
T - three windows
F - full band
M - multimode
P - PLC

PZSP-G0-1-1-1612-D-35-50-SC-SC

Rodzaj włókna:
1 - G.652D
2 - G.657A

Ilość / typ:
0812 - 8x1/2
1612 - 16x1/2
0414 - 4x1/4
0814 - 8x1/4
02116 - 2x1/16
xxxx - inne

Długość fali:
85 - 850 nm
98 - 980 nm
10 - 1060 nm
13 - 1310 nm
15 - 1550 nm
35 - 1310/1550 nm
345 - 1310/1490/
1550 nm
XX - inne

Podział mocy:
50 - 50/50
70 - 70/30
3333 - 33/33/33
for 1x3
2525 - 25/25/25/25
for 1x4

Typ złącza:
ST
SC
SCA
FC
FCA
LC
LCA
E20
E2A
x - inne

Typ złącza:
ST
SC
SCA
FC
FCA
LC
LCA
E20
E2A
x - inne

PZSP-G0-1-1-1612-D-35-50-SC-SC

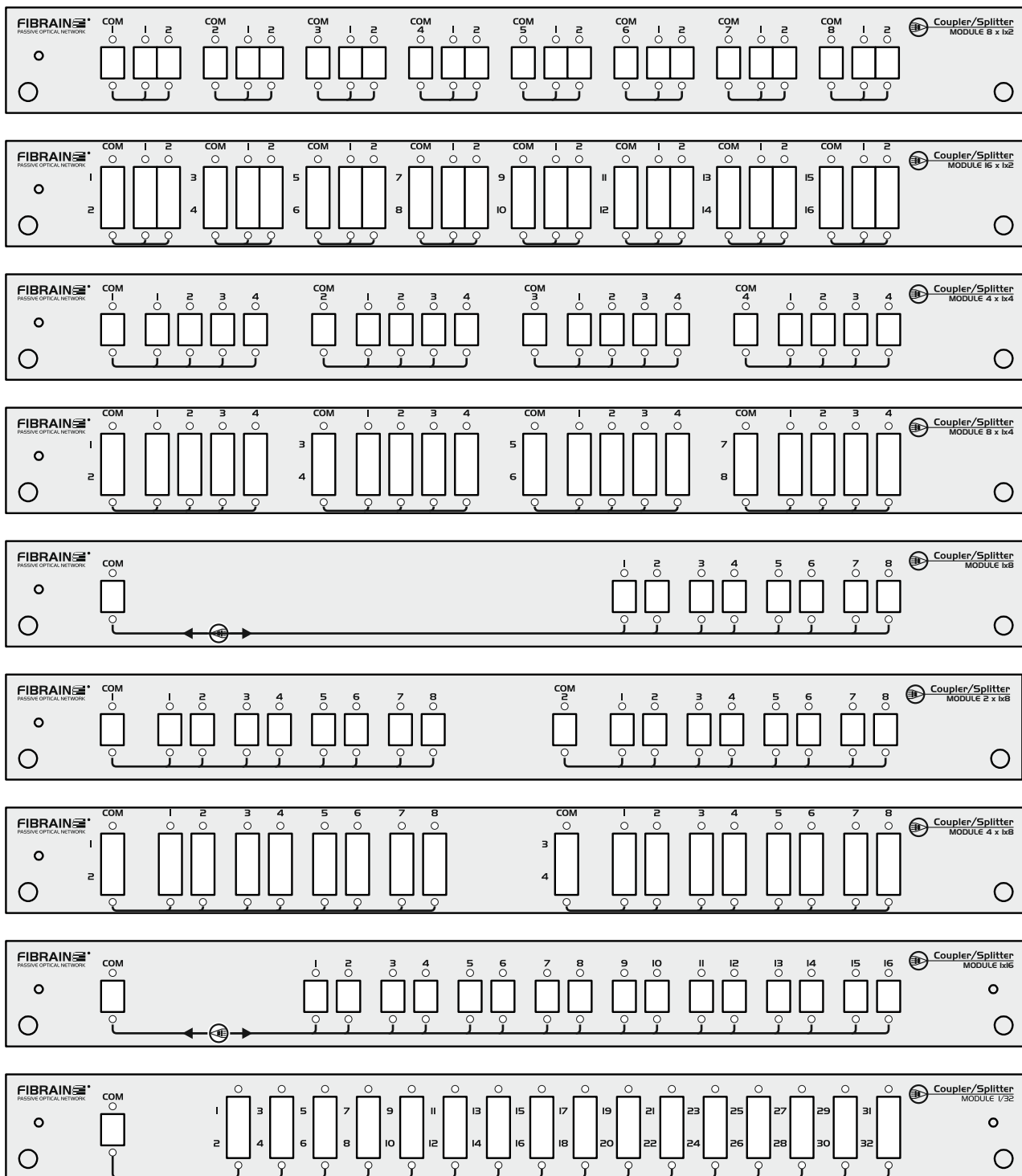
Przykład: Zintegrowana przełącznica 19" 1U, 16x1/2 splitterów, dual window, 1310/1550 nm 50/50% 48*SC/UPC.

Elementy Optyczne - PON

19" zintegrowane przełącznice PON

02

Przykładowe rozwiązania PZSP



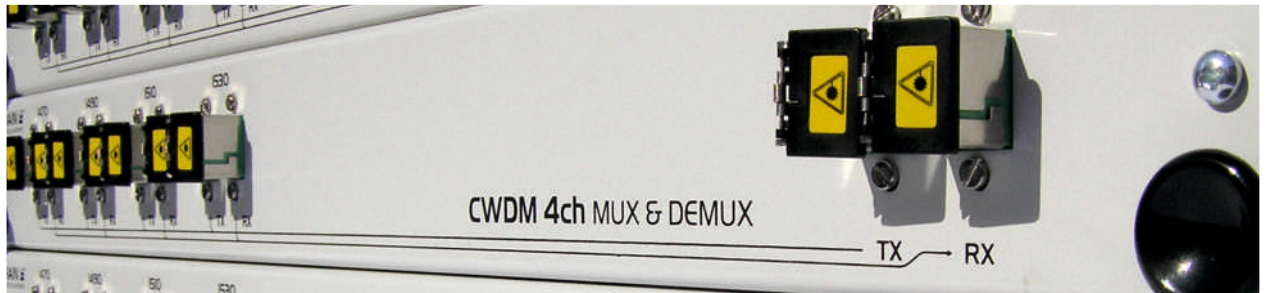
023

Okablowanie Światłowodowe
Elementy Optyczne - PON

Elementy Optyczne - PON

19" zintegrowane przełącznice PON

02



19" zintegrowane przełącznice PON - PZCW i PZDW

Zintegrowane przełącznice Fibrain PON umożliwiają łatwe zarządzanie pasywnymi elementami optycznymi zainstalowanymi w sieciach telekomunikacyjnych i operatorskich. Bardzo różnorodna gama dostępnych produktów oraz możliwość stworzenia dedykowanych rozwiązań dodatkowo wpływa na elastyczność systemów PON oraz możliwość późniejszej rozbudowy.

Dostępne obudowy w standardzie 19" i 21" z dedykowanymi opisami dla:

- zintegrowanych półek multiplexerów CWDM i DWDM
- rozwiązań hybrydowych

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy.

Cechy:

- łatwe zarządzanie elementami PON,
- czytelny opis zainstalowanych elementów PON,
- możliwość instalacji 1U i 2U w 19" i 21"
- rozwiązania dedykowane i hybrydowe.

Warianty obudowy:

Typ	PZPON-1U	PZPON-2U
Wysokość	1U	2U
Głębokość [mm]		280
Szerokość [mm]		436
Mocowanie	19" lub 21"	
Kolor	RAL7035*	

*Inne kolory dostępne na zamówienie

**Dane techniczne multiplexerów CWDM i DWDM patrz karty produktowe.

Przykłady wykonania:



Jakość:
S0/S1
G0/G1
T0/T1
P0/P1

Wysokość:
1- 1U
2- 2U

Typ:
MUX - mux
DUX - dmux
MDUX - mux/dmux
CMUX - compact mux
CDUX - compact dmux
ADD
DROP
OADM

Starting channel:
47 - 1470 nm
49 - 1490 nm
51 - 1510 nm

PZCW-	G0	-	1	-	1	-	0004	-	MUX	-	47	-	53	-	SC	-	SC
Rodzaj włókna:		Podział:		End channel:		Typ złącza:		Typ złącza:									
1 - G.652D 2 - G.657A		0004 - 4ch 0008 - 8ch 0016 - 16ch 1004 - 4ch + 1310 nm 1104 - 4ch + 1310 + 1/99 monitor 1114 - 4ch + 1310 + 1/99 + upgrade 1260 - 1457 nm 1124 - 4ch + 1310 + 1/99 + upgrade 1460 - 1610 nm		47 - 1470 nm 49 - 1490 nm 51 - 1510 nm		ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne		ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne									

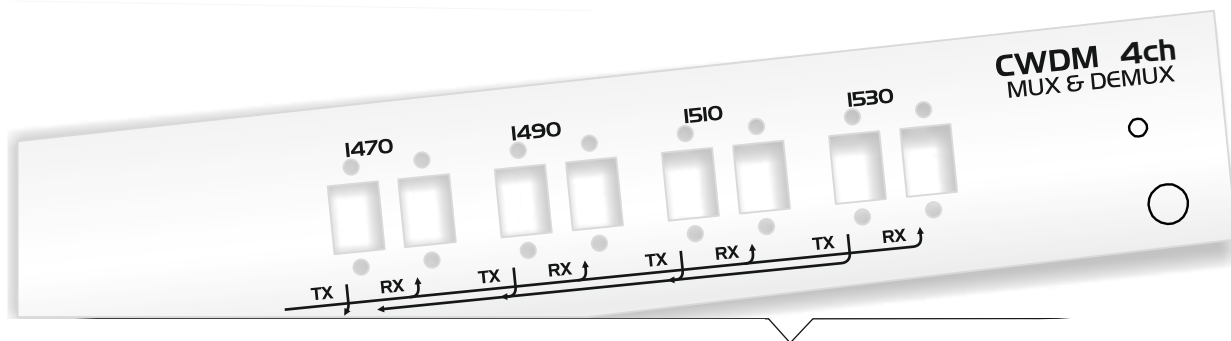
PZCW-G0-1-1-0004-MUX-47-53-SC-SC

Przykład: Zintegrowana przełącznica 19" 1U, Multiplexer CWDM 4 kanały, 1470 nm-1530 nm, zakończenie wtykami SC/UPC.

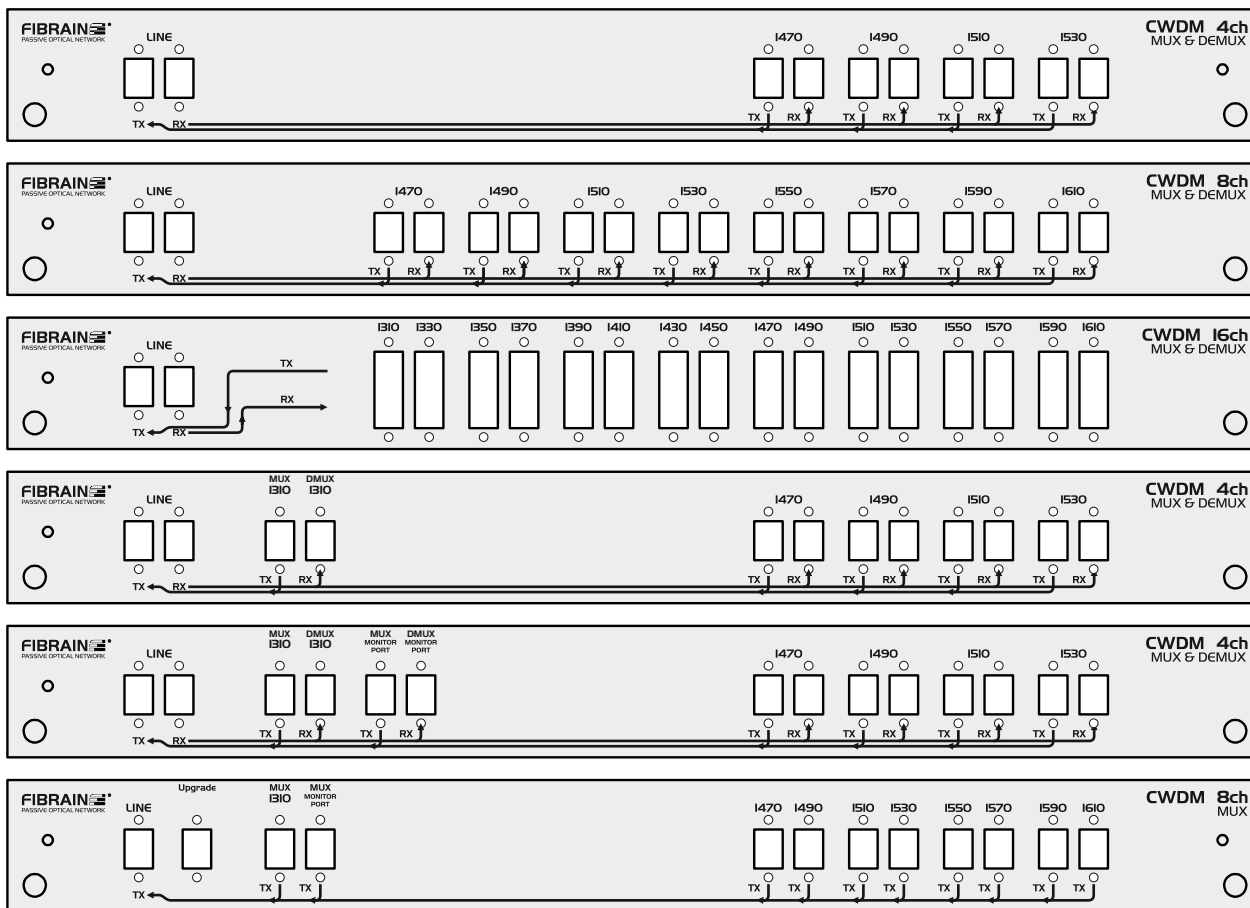
Elementy Optyczne - PON

19" zintegrowane przełącznice PON

02

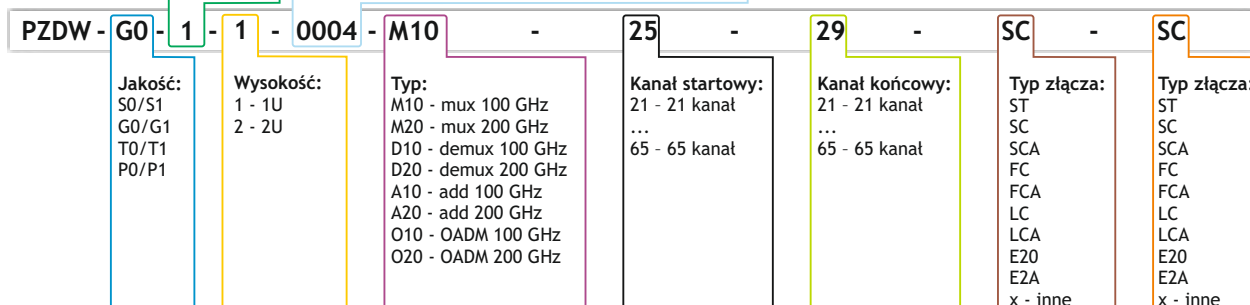


Przykładowe rozwiązania PZCW



Rodzaj włókna:
1 - G.652D
2 - G.657A

Podział:
0004 - 4ch
0008 - 8ch
0016 - 16ch
1004 - 4ch + 1310 nm
1104 - 4ch + 1310 + 1/99 monitor
1114 - 4ch + 1310 + 1/99 + upgrade 1260 - 1457 nm
1124 - 4ch + 1310 + 1/99 + upgrade 1460 - 1610 nm



PZDW - G0 - M10 - 004 - 29 - 32 - 1 - 1 - SCA - SCA

Przykład: DWDM multiplexer, 100 GHz, 4 kanały, startowy kanał 25, końcowy kanał 29, długość 1 m, włókno 900 μm, obudowa 120x80x9 mm, wtyki SC PC.

02



Splittery optyczne w obudowach LGX

Fibrain rozwiązania LGX umożliwiają łatwe zarządzanie pasywnymi elementami optycznymi zainstalowanymi w sieciach telekomunikacyjnych i operatorskich.

Dodatkowym atutem jest bardzo łatwa możliwość rozbudowy oraz elastyczność w doborze żądanej konfiguracji.

Produkty LGX oferują możliwości zabudowania w jednej ramie zintegrowanych splitterów FBT, combainerów, splitterów PLC.

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy,
- Sieci Metropolitalne.

Cechy:

- łatwe zarządzanie elementami PON,
- czytelny opis zainstalowanych elementów PON,
- łatwa rozbudowa,
- rozwiązania dedykowane i hybrydowe.

Warianty obudowy LGX:

Typ	LGX1	LGX2
Wysokość [mm]		100
Głębokość [mm]		158,50
Szerokość [mm]	29	58
Mocowanie	19" lub 21"	
Kolor	RAL7035*	

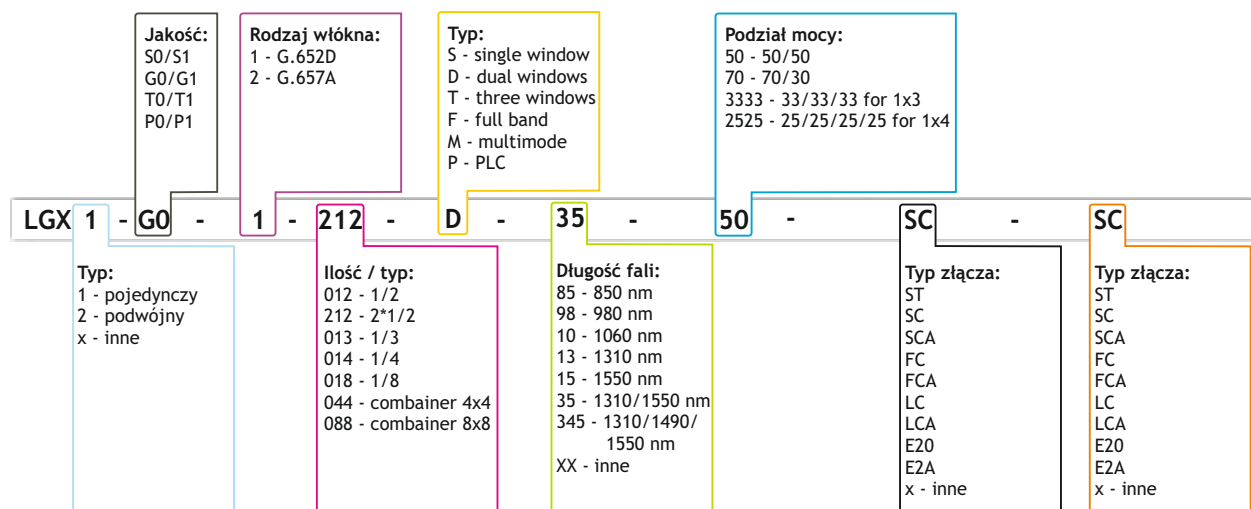
*Inne kolory dostępne na zamówienie

Warianty półek dla modułów LGX:

Typ	Wysokość [mm]	Głębokość [mm]	Szerokość [mm]	Kolor
LGX-1U-3-P	43,70	53,40	483	RAL7035*
LGX-2U-6-P	89	70	483	RAL7035*
LGX-3U-14-P	132	40	483	RAL7035*
LGX-4U-14-P	178	70	483	RAL7035*
LGX-1U-3-R	43,70	180	483	RAL7035*
LGX-2U-6-R	89	197	483	RAL7035*
LGX-3U-14-R	132	197	483	RAL7035*
LGX-4U-14-R	187	197	483	RAL7035*



026

 Okablowanie Światłowodowe
 Elementy Optyczne - PON


LGX1-G0-1-212-50-MUX-35-SC-SC

Przykład: Splitter optyczny MUX, 2*1/2, podział mocy 50/50, włókno G.652D, obudowa pojedyncza, długość fali 1310/1550 nm, zakończony wtykami SCxSC.

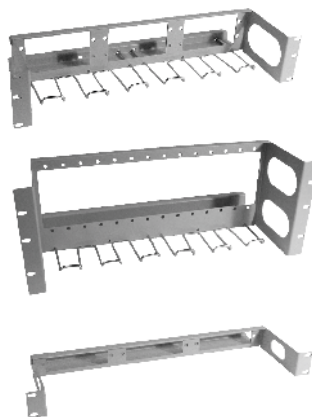
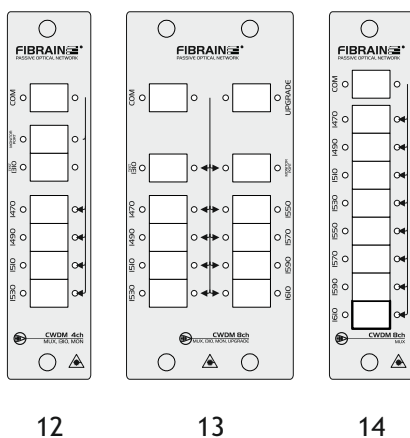
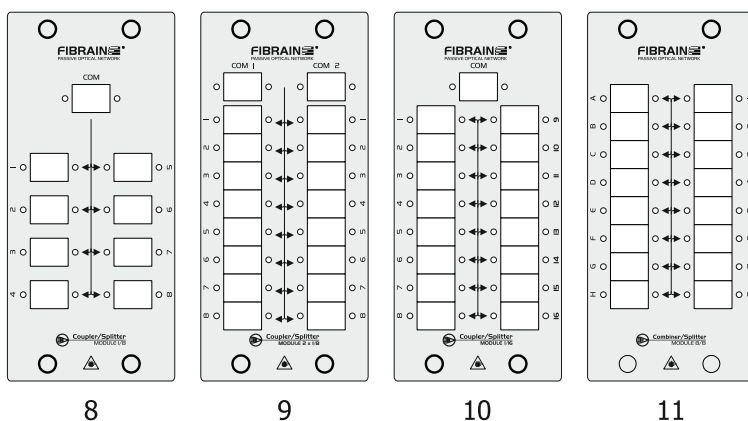
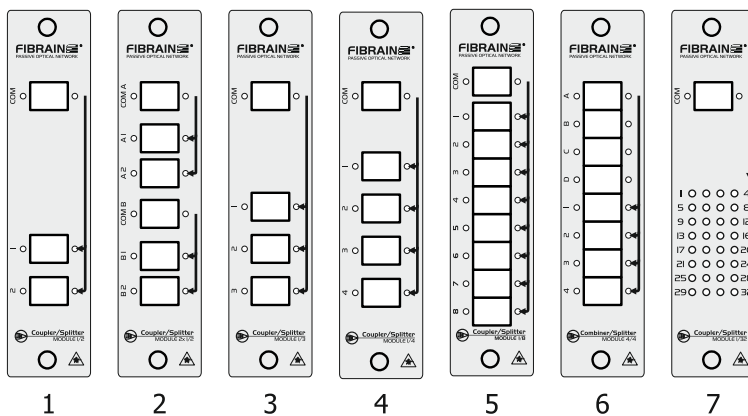
Elementy Optyczne - PON

Rozwiązania PON w obudowach LGX

02



Moduły LGX z wbudowanymi splitterami - przykłady



Przykłady Modułów LGX1:

1. Moduł LGX1 splitter 1/2
2. Moduł LGX1 splitter 2 x 1/2
3. Moduł LGX1 splitter 1/3
4. Moduł LGX1 splitter 1/4
5. Moduł LGX1 splitter 1/8
6. Moduł LGX1 combainer 4/4
7. Moduł LGX1 splitter 1/32

Przykłady Modułów LGX2:

8. Moduł LGX2 splitter 1/8
9. Moduł LGX2 splitter 2 x 1/8
10. Moduł LGX2 splitter 1/16
11. Moduł LGX2 combainer 8/8

Przykłady Modułów LGX2:

12. Moduł LGX1 CWDM 4ch + 1310 nm + Port monitor
13. Moduł LGX2 CWDM 8ch + 1310 nm + Port monitor + Upgrade
14. Moduł LGX1 CWDM 8ch

* Dostępne inne rozwiązania.



027

Okablowanie Światłowodowe
Elementy Optyczne - PON

02



Multiplexery optyczne CWDM i DWDM w obudowach LGX

Fibrain rozwiązania LGX umożliwiają łatwe zarządzanie pasywnymi elementami optycznymi zainstalowanymi w sieciach telekomunikacyjnych i operatorskich. Dodatkowym atutem jest bardzo łatwa możliwość rozbudowy oraz elastyczność w doborze żądanej konfiguracji.

Produkty LGX oferują możliwości zabudowania w jednej ramie zintegrowanych multiplexerów CWDM i DWDM.

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy,
- Sieci Metropolitalne.

Cechy:

- łatwe zarządzanie elementami PON,
- czytelny opis zainstalowanych elementów PON,
- łatwa rozbudowa,
- rozwiązania dedykowane i hybrydowe.

Warianty obudowy LGX:

Typ	LGX1	LGX2
Wysokość [mm]		100
Głębokość [mm]		158,50
Szerokość [mm]	29	58
Mocowanie	19" lub 21"	
Kolor	RAL7035*	

*Inne kolory dostępne na zamówienie

Warianty półek dla modułów LGX:

Typ	Wysokość [mm]	Głębokość [mm]	Szerokość [mm]	Kolor
LGX-1U-3-P	43,70	53,40	483	RAL7035*
LGX-2U-6-P	89	70	483	RAL7035*
LGX-3U-14-P	132	40	483	RAL7035*
LGX-4U-14-P	178	70	483	RAL7035*
LGX-1U-3-R	43,70	180	483	RAL7035*
LGX-2U-6-R	89	197	483	RAL7035*
LGX-3U-14-R	132	197	483	RAL7035*
LGX-4U-14-R	187	197	483	RAL7035*



Obudowa:
LGX1
LGX2
LGX3

Typ urządzenia:
CW - CWDM
DW - DWDM

Podział CWDM:
0004 - 4ch
0008 - 8ch
0016 - 16ch
1004 - 4ch + 1310 nm
1104 - 4ch + 1310 + 1/99 monitor
1114 - 4ch + 1310 + 1/99
+ upgrade 1260 - 1457 nm
1124 - 4ch + 1310 + 1/99
+ upgrade 1460 - 1610 nm

Podział DWDM:
0004 - 4ch
0008 - 8ch
0016 - 16ch
0032 - 32ch

LGX1	-	G0	-	CW	-	1	-	0008	-	MUX	-	47	-	51	-	SC	-	SC
Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1		Rodzaj włókna: 0 - 250 μm 1 - 900 μm 2 - 2,0 mm 3 - 3,0 mm		Typ CWDM: MUX - mux DUX - dmux MDUX - mux/dmux CMUX - compact mux CDUX - compact dmux ADD DROP OADM Typ DWDM: M10 - mux 100 GHz M20 - mux 200 GHz D10 - demux 100 GHz D20 - demux 200 GHz A10 - add 100 GHz A20 - add 200 GHz O10 - OADM 100 GHz O20 - OADM 200 GHz		Kanał startowy CWDM: 47 - 1470 nm 49 - 1490 nm 51 - 1510 nm xx - inne Kanał startowy DWDM: 21 - 21 kanał ... 65 - 65 kanał		Kanał końcowy CWDM: 47 - 1470 nm 49 - 1490 nm 51 - 1510 nm xx - inne Kanał końcowy DWDM: 21 - 21 kanał ... 65 - 65 kanał		Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne		Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne						

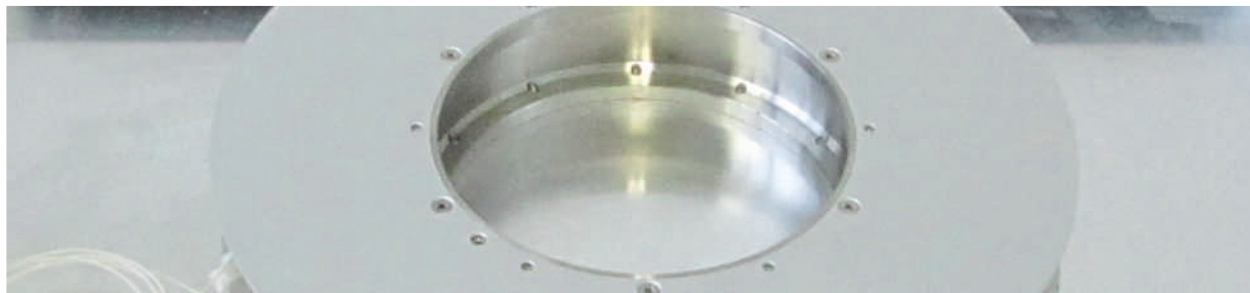
LGX1-G0-CW-1-0008-MUX-47-51-SC-SC

Przykład: Multiplexer, 8 kanałów, początkowy kanał 1470, końcowy kanał 1510, włókno 900 μm, LGX1, zakończony wtykami SCxSC.

Elementy Optyczne - PON

DCM kompensatory (Dispersion Compensating Modules)

02



DCM moduły kompensacji dyspersji

Fibrain DCM moduły kompensacji dyspersji są stosowane w transmisji dalekiego zasięgu do kompensacji dyspersji chromatycznej. Dyspersja chromatyczna jest zjawiskiem znacząco pogarszającym jakość sygnałów o wysokiej przepływności (od 10Gb/s w górę) i z reguły w łączach dłuższych niż 70 km występuje konieczność jej kompensowania.

Moduły Fibrain DCM charakteryzują się niską tłumiennością, małymi stratami zależnymi od polaryzacji PDL oraz szerokim spektralnym zakresem pracy.

Zastosowania:

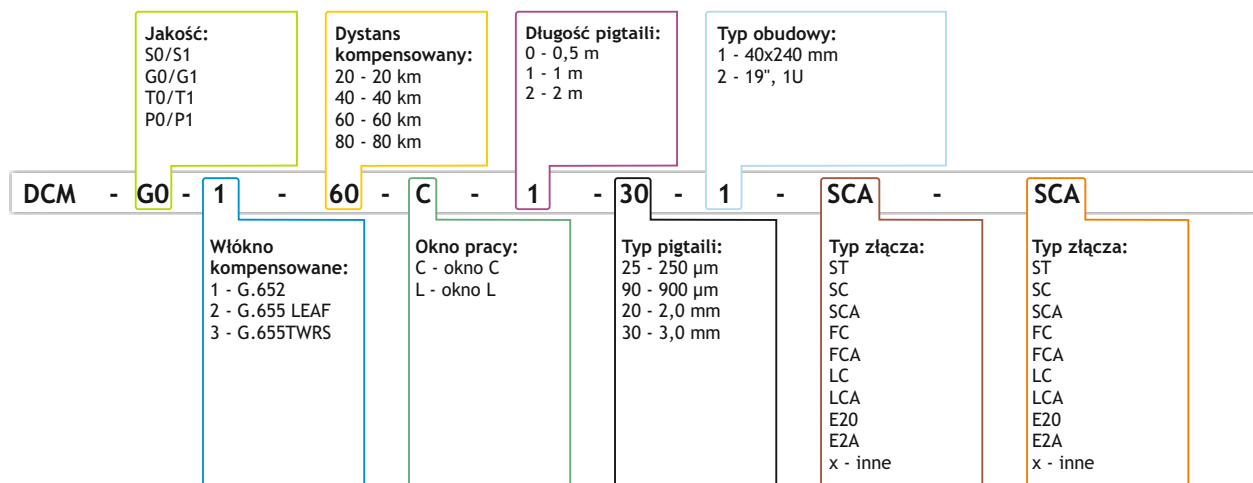
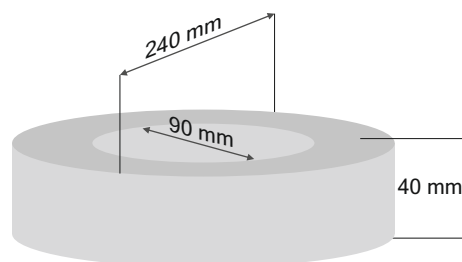
- Sieci dalekiego zasięgu
- Transmisja CWDM i DWDM
- Transmisja CATV

Cechy:

- Niska tłumienność wtrąceniowa
- Niskie straty zależne od polaryzacji PDL
- Szerokie pasmo pracy
- Dopasowanie zbocza charakterystyki dyspersji

Specyfikacja techniczna:				
Dystans kompensowany (km)	Dyspersja @1550 nm (ps/nm); ±3%	Tłumienność (dB)	PMD (ps)	PDL (dB)
20	-340	≤ 2,9	≤ 0,1	≤ 0,5
40	-680	≤ 4,8	≤ 0,1	≤ 0,7
60	-1020	≤ 6,8	≤ 0,1	≤ 0,9
80	-1360	≤ 8,7	≤ 0,1	≤ 1,1
100	-1700	≤ 10,7	≤ 0,1	≤ 1,2
120	-2040	≤ 12,9	≤ 0,1	≤ 1,3
140	-2380	≤ 14,8	≤ 0,1	≤ 1,4

Min pasmo pracy: 1525-1565 nm
Zakres temperaturowy pracy: -5 do +70 °C



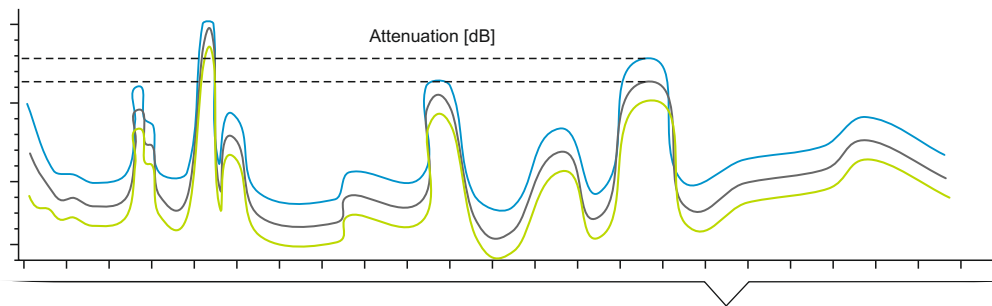
DCM-G0-1-60-C-1-30-1-SCA-SCA

Przykład: Moduł kompensacji dyspersji DCM, włókno transmisyjne G.652, dystans kompensowany 60 km, dla okna C, wyprowadzenia 1 m, 3,0 mm, wtyki SC APC.

Elementy Optyczne - PON

Tłumiki światłowodowe adapterowe

02



AOA tłumiki światłowodowe adapterowe

Fibrain tłumiki światłowodowe adapterowe AOA charakteryzuje duża stabilnością oraz małym odchyleniem od dedykowanej tłumienności. Są to pasywne elementy toru optycznego służące do ograniczania mocy optycznej transmitowanego sygnału, tak aby mieścił się on w zakresie pracy odbiornika.

Zastosowania:

- Systemy WDM,
- Sieci telekomunikacyjne,
- Sieci CATV,
- Wzmacniacze optyczne,
- Osprzęt pomiarowy.

Cechy:

- Stabilność parametrów,
- Szeroki zakres tłumienności.

Dane techniczne tłumików światłowodowych:

Typ	Jednomodowe 09/125	Wielomodowe
Długości fal	1260-1360 i 1460-1580	850/1300
Tolerancja tłumienności	1 – 9 dB +/-0,5 dB	1 – 5 dB +/-0,5 dB
	10-14 dB +/- 1 dB	6-14 dB +/- 1 dB
	15-19 dB +/-1,5 dB	15-19 dB +/-1,5 dB
	20-24 dB +/- 2,0 dB	20-24 dB +/- 2,0 dB
	25-30 dB +/- 2,5 dB	25-30 dB +/- 2,5 dB
Powtarzalność	<0,5 dB dla 1000 cykli	<0,5 dB dla 1000 cykli
Tłumienność odbiciowa RL [dB]	UPC > 50 dB	UPC > 50 dB
	APC > 65 dB	APC > 65 dB



AOA - G0 - SC - 20 - SM - 15 - A					
Jakość: S0/S1 G0/G1 T0/T1 P0/P1	Typ złącza: ST - ST/UPC SC - SC/UPC SCA - SC/APC FC - FC/UPC FCA - FC/APC LC - LC/UPC LCA - LC/APC E20 - E2000/UPC E2A - E2000/APC x - inne	Tłumienność: xx - 01-30 dB	Typ: SM - jednomodowe 09/125 M5 - wielomodowe 50/125 M6 - wielomodowe 62,5/125	Długość fal: 85 - 850 nm 30 - 1300 nm 13 - 1310 nm 15 - 1550 nm 35 - 1310/1550 345 - 1310/1490 /1550 XX - INNE	Typ obudowy: A - metal B - plastik

AOA-G0-SC-20-SM-15-A

Przykład: Tłumik, złącze SC, tłumienność 20 dB, jednomodowy, długość fal 1310 i 1550 w obudowie metalowej.



Fibrain Directivity

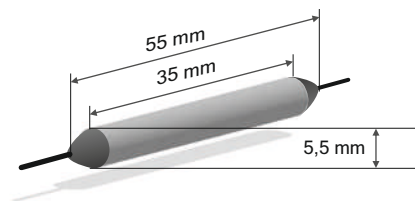
Przyrządy z rodziny Fibrain Directivity umożliwiają kontrolę kierunku transmisji optycznej. Wykorzystywane są do zestawiania łącz optycznych, do budowy urządzeń optycznych o wyróżnionej kierunkowości oraz w pracach badawczo-rozwojowych. Charakteryzują się wysoką izolacją kierunkową, małymi stratami wtrąceniowymi, szerokim zakresem spektralnym pracy oraz szerokim dopuszczalnym temperaturowym zakresem pracy.

Fibrain Izolatory optyczne

Izolatory optyczne są to przyrządy dwuportowe, które blokują transmisję w jednym kierunku, podczas gdy dla transmisji w drugim kierunku mają bardzo małe straty wtrąceniowe. Dostępne w wersjach optymalizowanych do pracy w oknach 1310, 1490, 1550 i 1590 nm.

Cechy:

- Wersje jednostopniowe i dwustopniowe o podwyższonej izolacji kierunkowej
- Okna pracy 1310, 1490, 1550 i 1590 nm
- Niewrażliwe na polaryzację
- Małe wymiary, obudowa typu rurka 5,5x35 mm

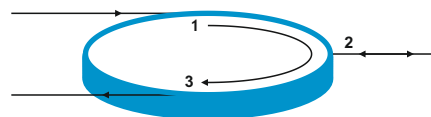


Fibrain Cyrkulatory optyczne

Cyrkulatory są to przyrządy zwykle 3 lub 4 portowe, służące do przełączania sygnałów pomiędzy portami w ustalonym porządku. Często stosowane do zestawiania transmisji dwukierunkowej po jednym włóknie światłowodowym. Dostępne w wersjach optymalizowanych do pracy w oknach 1310, 1490, 1550 i 1590 nm.

Cechy:

- Wysoka izolacja kierunkowa
- Okna pracy 1310, 1490, 1550 i 1590 nm
- Niewrażliwe na polaryzację
- małe wymiary, obudowa typu rurka 5,5x50 mm



Transmisja dwukierunkowa

Rodzaj przyrządu: I - izolator C - cyrkulator	Rodzaj włókna: 1 - G.652 2 - G.655 LEAF 3 - G.655TWR5	Okno pracy: 31 - 1310 55 - 1550 35 - 1310/1550	Typ obudowy: 1 - 5x50 mm 2 - 5,5x34 mm 3 - 5,5x38 mm 4 - 5,5x60 mm 5 - 98x24x9 mm
DIR - C - S - 1 - 1 - 55 - 25 - 1 - LC - LC	Wartość izolacji: S - single stage D - dual stage	Długość pigtaili: 0 - 0,5 m 1 - 1 m 2 - 2 m	Typ pigtaili: 25 - 250 μm 90 - 900 μm 20 - 2,0 mm 30 - 3,0 mm
	Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne	Typ złącza: ST SC SCA FC FCA LC LCA E20 E2A x - inne	



Fibrain Elementy PM

Fibrain Elementy PM są to elementy optyczne utrzymujące polaryzację bądź polaryzujące światło. Charakteryzują się wysoką wartością wygaszania polaryzacji i izolacji między polaryzacjami, małymi stratami wtrąceniowymi, szerokim zakresem spektralnym pracy oraz szerokim dopuszczalnym temperaturowym zakresem pracy.

Fibrain Polaryzatory

Polaryzatory optyczne służą do wygaszania jednej składowej polaryzacji fali optycznej, przy wprowadzaniu jak najmniejszych strat widzianych przez drugą składową polaryzacji. Polaryzatory Fibrain dostępne są również z zainstalowanymi wtykami, z pigtailami na bazie włókna PM, o określonej przez klienta orientacji polaryzacji blokowanej względem klucza.

Cechy:

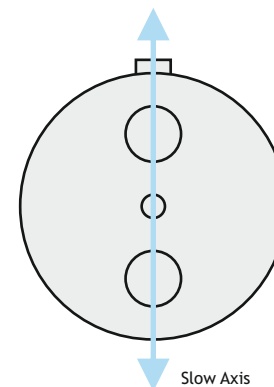
- Wysokie wygaszanie polaryzacji
- Szeroki spektralny zakres pracy
- Niskie straty wtrąceniowe
- Kluczowanie wg wymagań klienta
- Małe wymiary, obudowa typu rurka 5,5x30 mm

Fibrain Patchcordy PM

Patchcordy utrzymujące polaryzację wykonane przy użyciu włókna Panda lub Bow-tie. Standardowo stosowane kluczowanie zgodne z wolną osią propagacji, na życzenie dostępne również kluczowanie zgodną z szybką osią propagacji. Dostępne wszystkie typy złączy.

Cechy:

- Wysoki stosunek wygaszania
- Niskie straty wtrąceniowe
- Szeroki spektralny zakres pracy (1310-1550 nm)
- Kluczowanie wg wymagań klienta
- Wszystkie typy złączy



Fibrain Demultipleksery polaryzacji

Demultipleksery polaryzacji są to przyrządy trójportowe, służące do rozseparowania dwóch ortogonalnych polaryzacji fali świetlnej. Dostępne również z wtykami, o dowolnym kluczowaniu.

Cechy:

- Wysoki stosunek wygaszania
- Niskie straty wtrąceniowe
- Szeroki spektralny zakres pracy (1310-1550 nm)
- Kluczowanie wg wymagań klienta
- Wszystkie typy złączy

Inne elementy PM

Większość przyrządów optycznych dostępnych jest również w wersjach utrzymujących polaryzację. Przyrządy Fibrain PM cechuje wysoka jakość wykonania, wysoki stosunek wygaszania polaryzacji, małe straty wtrąceniowe, szeroki zakres spektralny pracy oraz szeroki dopuszczalny temperaturowy zakres pracy.

Przykłady dostępnych przyrządów PM:

- Sprzęgacze FBT PM
- Sprzęgacze SWDM PM
- Filtry FWDM PM
- Izolatory PM
- Cyrkulatory PM

02

034

Okablowanie Światłowodowe
Notatki

Blank lined area for notes, featuring a solid yellow horizontal bar at the top and horizontal dashed lines below.

Kontakt

FIBRAIN Polska
36-062 Zaczernie 190F

phone (+48) 17 866 08 00

(+48) 17 866 08 13

fax (+48) 17 866 08 11

e-mail info@fibrain.pl

www.fibrain.pl

FIBRAIN 