

Optické vlákno

TrueWave[®]

REACH

Low Water Peak



Optická vlákna



ITU-T G.655.C a .E
ITU-T G.656

Optické vlákno TrueWave® REACH LWP

Optické vlákno **TrueWave® REACH Low Water Peak** optimalizované pro 40+ GB/s přenosy v terestriálních přenosových trasách.

- Stabilně nízké ztráty v celém přenosovém spektru pro maximální přenosovou vzdálenost a nižší vysílaný výkon,
- ultra-nízká hodnota PMD umožňuje vysokokapacitní přenosy a šetří náklady na aktivní prvky,
- nízký sklon disperzní křivky umožňuje nasazení vyššího počtu DWDM kanálů a celkově snižuje chromatickou disperzi,
- optická vlákna TrueWave® REACH jsou optimalizována pro použití EDFA a Ramanovských zesilovačů.

Optická vlákna TrueWave® REACH Low Water Peak byla navržena speciálně pro dlouhé vysokokapacitní přenosové trasy s optickými zesilovači. Vlákna TrueWave® REACH splňují požadavky specifikací ITU-T G.655.C a E a zároveň i požadavky specifikace ITU-T G.656. Použitím vlákna optimalizovaného pro Ramanovské zesilovače vlákno snižuje požadavky na kompenzace disperze, čímž současně eliminuje i požadavky na dodatečné zesilování signálu. V kombinaci se širokopásmovými kompenzačními moduly v C-, L- a S-pásmu představuje optické vlákno TrueWave® REACH ideální řešení přenosových tras a minimalizuje náklady na současné 10Gb/s a 40Gb/s přenosy.

Příklady přenosu pomocí vlákna TrueWave® REACH vlákno se 100km úseky, typické pro řadu aplikací:

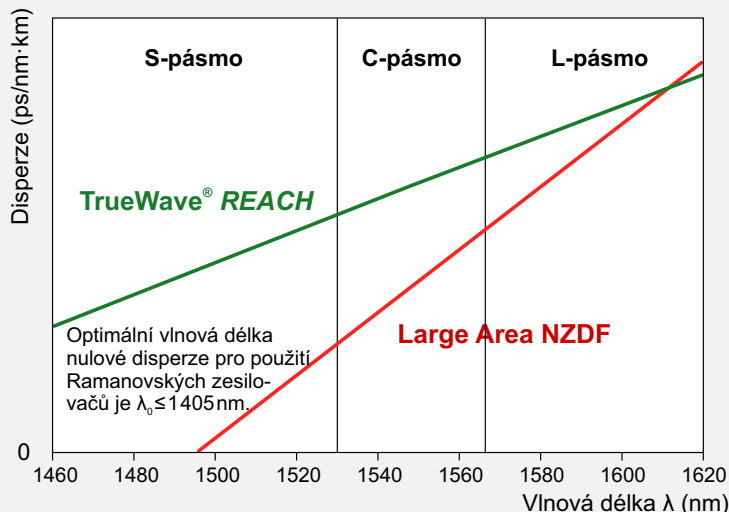
- přenos až na 3200km, 80 přenosových kanálů po 10Gb/s provozovaných samostatně v C-pásmu
- přes 3TB/s přenášených po vlákne TrueWave® REACH na vzdálenost 1200km pomocí 77 kanálů v C-pásmu i L-pásmu, každý 40 GB/s.
- přenos 40 kanálů po 10 Gb/s v S-pásmu na vzdálenost 1200 km s využitím Ramanovských zesilovačů.
- přenos na vzdálenost 2000km s využitím 80 kanálů (40 Gb/s) v trase s Ramanovskými zesilovači a širokopásmovými disperzními kompenzačními moduly RightWave® pokrývajícími C- i L-pásmo.

TrueWave® REACH Low Water Peak

Optické vlákno TrueWave® REACH umožňuje použití kanálů hustých vlnových multiplexů (DWDM) napříč C-, L- a S-pásmu, tedy v rozsahu vlnových délek 1 460 až 1 625 nm. Je plně kompatibilní nejen s erbiem dopovanými zesilovači (EDFA), ale zároveň i s rychle se rozvíjejícími technologiemi distribuovaných Ramanovských zesilovačů.

V ideálním případě má křivka chromatické disperze průběh blízký lineárnímu, a to s mírnou strmostí křivky v celém rozsahu pracovních vlnových délek. Nicméně, disperze všech vláken se mění s vlnovou délkou, což je charakterizováno parametrem sklonu disperzní charakteristiky. Menší sklon disperzní charakteristiky znamená menší změnu disperze v závislosti na vlnové délce. Pro optimální využití vlákna v oblasti S-, C- i L-pásmu je ideální co nejnižší sklon disperzní charakteristiky. Optická vlákna TrueWave® REACH jsou v oblasti disperzní charakteristiky plně kompatibilní s požadavky ITU-T G.656.

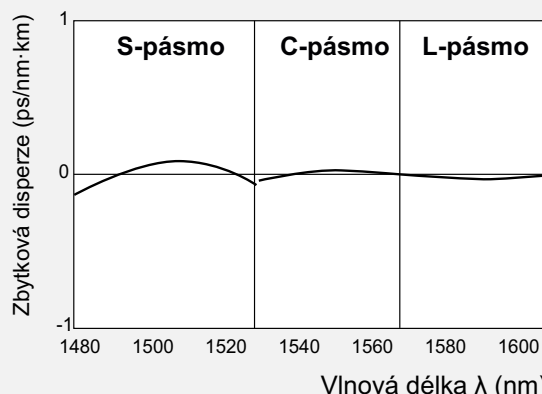
Malý sklon disperzní charakteristiky vláken TrueWave® REACH umožňuje v celém průběhu vlnových délek udržet minimální hodnotu disperze, potřebnou k omezení vzniku nelineárních



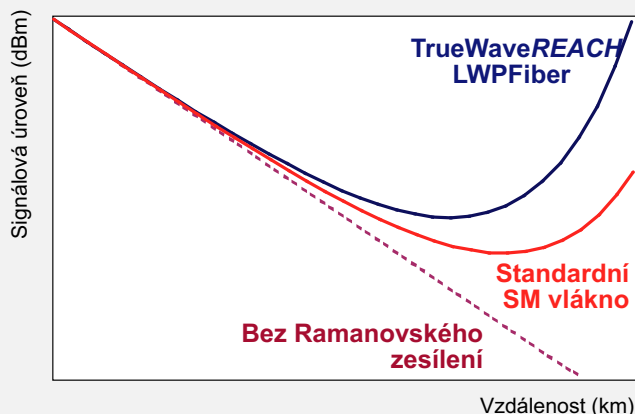
Optické vlákno TrueWave® REACH LWP

jevů, například čtyřvlňného směšování. A nakonec, vlákna vykazují hodnotu vlnové délky nulové disperze $\lambda_0 \leq 1405$ nm, v souladu s požadavkem omezení vzniku nelineárních jevů v oblasti pumpovacího signálu Ramanovského zesilovače.

Současné vysokokapacitní systémy využívají širokopásmové přenosy po optických vláknech. Pro realizaci vysokokapacitních optických přenosů (10 Gb/s a 40 Gb/s) na dlouhé vzdálenosti vyvstává potřeba precizní kompenzace chromatické disperze napříč celým použitým spektrem. Optická vlákna TrueWave® REACH jsou z pohledu disperze optimalizována a jsou charakteristická nízkým sklonem disperzní charakteristiky v celém rozsahu vlnových délek. To přispívá ke zjednodušení konstrukce a návrhu příslušného kompenzačního modulu pro chromatickou disperzi.



Optická vlákna TrueWave® REACH v kombinaci s kompenzačními moduly RightWave® umožňují vysokou míru kompenzace chromatické disperze v celém pásmu vlnových délek s minimální zbytkovou disperzí, jak je patrné na obrázku vpravo nahoře.



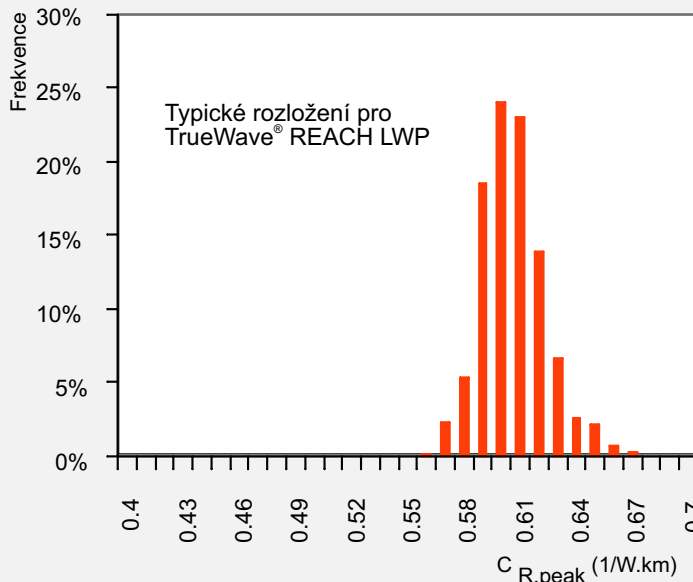
Optické vlákno TrueWave® REACH bylo navrženo pro použití v kombinaci s DWDM systémy, využívajícími pro přenos v všechna tři pásma, S, C i L (1460 až 1625 nm).

Pro zesílení optického sobněálu mohou být užity obě technologie, EDFA i stále více se uplatňující distribuované Ramanovské zesilovače.

Technologie distribuovaných Ramanovských zesilovačů se pak ukazuje být výhodnější s ohledem na redukci systémového šumu a širokopásmové zesílení, v porovnání s tradičními EDFA zesilovači. Efektivita využití Ramanovských zesilovačů nasazených na konkrétním optickém vlákně je potom vyjadřována pomocí Ramanova koeficientu zisku ($C_{R,peak}$).

Optická vlákna OFS TrueWave® REACH jsou optimalizována pro použití v kombinaci s Ramanovskými zesilovači a dosahují vynikající hodnoty Ramanova koeficientu zisku ($C_{R,peak}$), jedné z nejlepších hodnot u komerčních vláken, v současnosti dostupných na trhu.

Typická hodnota Ramanova koeficientu zisku ($C_{R,peak}$) optických vláken TrueWave® REACH je 0,60 1/W·km. Hodnota Ramanova koeficientu zisku se pro standardní vlákna pohybuje v úrovni 0,40–0,45 1/W·km, obdobně jako u NZDS vláken s velkým efektivním průřezem.





Optické vlákno TrueWave® REACH LWP

Parametry vlákna		OFS TrueWave® REACH LOW Water Peak Fiber	
Průměr pláště		125,0 ± 0,7 mm	
Ovalita pláště		≤ 0,7 %	
Koncentricita (souosost) jádro/plášť		≤ 0,5 μm, typicky < 0,2 μm	
Průměr primární ochrany (nekolorované vlákno)		242 ± 0,5 μm	
Koncentricita (souosost) plášť/primární ochrana		≤ 12 μm	
Hodnota tahového testu vlákna		0,69 GPa (100 kpsi)	
Síla potřebná ke odstranění prim. ochrany CSF		rozsah: 1,0N ≤ CSF ≤ 8,9N (CSF - Coating Strip Force)	
Standardní výrobní délka		50,4 km	
Měrný útlum vlákna	λ = 1 310 nm	maximální:	≤ 0,40 dB/km
Hodnoty měrného útlumu po testu hydrogenového stárnutí.	λ = 1 383 nm		typický: ≤ 0,35 dB/km
	λ = 1 450 nm		≤ 0,26 dB/km
	λ = 1 550 nm		≤ 0,22 dB/km
	λ = 1 625 nm		≤ 0,21 dB/km
Uniformita útlumu / bod nespojitosti při 1 310 a 1 550 nm		≤ 0,05 dB/km	
Makroohybové ztráty	1 závit na vřetenu o průměru 32 mm	λ = 1 550 nm	≤ 0,5 dB
Maximální útlum způsobený ohybovými ztrátami dle podmínek specifikovaných v levém sloupci nedosáhne při vlnové délce uvedené v prostředním sloupci hodnoty útlumu specifikované v pravém sloupci této části tabulky.		λ = 1 625 nm	≤ 0,5 dB
	100 závitů na vřetenu o průměru 60 mm	λ = 1 550 nm	≤ 0,05 dB
		λ = 1 625 nm	≤ 0,05 dB
Chromatická disperze	Vlnová délka nulové disperze λ ₀	≤ 1 405 nm	
	Sklon disperzní charakteristiky S ₀ při λ = 1 550 nm	≤ 0,045 ps/nm ² ·km	
	Chromatická disperze v C-pásmu 1530–1565 nm	5,5–8,9 ps/nm·km	
	Chromatická disperze v L-pásmu 1565–1625 nm	6,9–11,4 ps/nm·km	
	Chromatická disperze v S–L-pásmu 1460–1625 nm	2,0–11,4 ps/nm·km	
	Chromatická disperze při λ = 1 310 nm	–5 ps/nm·km (typická hodnota)	
Mezní vlnová délka zakabelovaného vlákna λ _{cc}		≤ 1 310 nm	
Skupinový index lomu	λ = 1 310 nm	1,471	
	λ = 1 550 nm	1,470	
	λ = 1 625 nm	1,470	
Průměr vidového pole MFD	λ = 1 550 nm	8,6 ± 0,4 μm	
Efektivní průřez jádra	λ = 1 550 nm	55 μm ² (typická hodnota)	
Polarizační vidová disperze ¹	Linková hodnota PMD _o ²	≤ 0,04 ps/√km	
	Maximální hodnota pro jednotlivé vlákno	≤ 0,1 ps/√km	
	Typické hodnota LMD PMD vlákna	≤ 0,02 ps/√km	
Typický Ramanův koeficient zisku		≥ 0.6 (1/W.km) při použití zdroje o vlnové délce 1450 nm	
Enviromentální charakteristiky a testy (hodnoty platí pro vlnové délky 1 310 nm, 1 550 nm i 1 625 nm) ³			
Tepelné cyklování (–60 až 85°C)		≤ 0,05 db/km	
Vysokoteplotní stárnutí (85 ± 2°C)		≤ 0,05 db/km	
Test vlhkým teplem (85°C, 85% relativní vlhkosti)		≤ 0,05 db/km	
Absorpce vlhkosti ve vodní lázni (23 ± 2°C)		≤ 0,05 db/km	

¹) Měřeno na samostatných nezakabelovaných vláknech metodou „Low Mode Coupling“ (LMC), hodnoty se mohou po zakabelování změnit. Pro hodnoty zakabelovaného vlákna požadujte datasheet výrobce kabelu. ²) Linková hodnota PMD_o byla stanovena v souladu s IEC 60794-3 (verze září 2001) pro M=20 a Q=0,01%. Detaily jsou popsány v normě IEC 61282-3 TR ed.2 (verze říjen 2006). ³) Jednotlivé testy jsou popsány ve skupině norem ČSN EN 60973 (IEC 60793).

V pokud není v tabulce výslovně uvedeno jinak, specifikované parametry platí pro nezakabelované optické vlákno. Pro přenosové vlastnosti zakabelovaného vlákna je nutné čerpat z příslušného datasheetu kabelu nebo z dalších materiálů výrobce.

TrueWave® a RightWave® jsou registrované ochranné známky společnosti OFS Fitel, LLC.

Copyright © 2018 OFA s.r.o. and its licensors. All rights reserved.