

02

STROJENIE ZŁĄCZ gwarancją niskich i powtarzalnych wartości tłumienności wtrąceniowej (IL)



Wstęp

Transmisja światłowodowa polega na przesyłaniu na znaczne odległości sygnału optycznego.

W każdym torze światłowodowym poszczególne odcinki kabli światłowodowych są łączone ze sobą za pomocą złącz światłowodowych (konektorów).

Każde takie połączenie konektor-konektor wprowadza dodatkową, niepożądaną utratę sygnału optycznego określaną jako tłumienność wtrąceniową.

Tłumienność ta zależy przede wszystkim od jakości wykonania (parametrów geometrycznych) feruli światłowodowej znajdującej się w każdym złączu optycznym, którą określa parametr nazywany koncentrycznością feruli.

Im lepsza jest koncentryczność feruli, tym mniejsze straty (mniejsza tłumienność wtrąceniowa IL) a tym samym lepsza jakość transmisji sygnału optycznego.

Specjalistyczny proces tuningowania złącz pozwala na uzyskanie niższego tłumienia oraz powtarzalność wartości IL w porównaniu do złącz standardowych.

Niskim kosztem uzyskujemy bardzo dobre parametry złącz - zgodne z IEC 61753 Grade B (a nawet A).

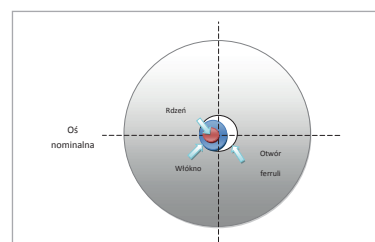
Strojenie złącza - ustawienie pozycji ferulli - eliminuje efekt losowego ułożenia rdzenia w złączu i pozwala uzyskać dobre dopasowanie złącz w adapterach.

Niecentryczność złącz optycznych

W teorii włókno światłowodowe single modowe ma średnicę zewnętrzną 125um a rdzeń przenoszący sygnał optyczny o średnicy 9um znajduje się dokładnie w środku przekroju włókna.

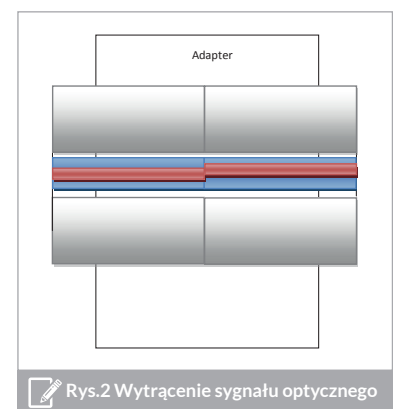
Teoria zakłada również, że otwór w ferule znajduje się dokładnie w środku przekroju (osi symetrii) feruli.

W praktyce ze względu na ograniczenia technologiczne, ze względu na tolerancje położenia rdzenia w światłowodzie oraz otworu w feruli rdzeń światłowodu może być przesunięty względem idealnej osi symetrii feruli do 1,2um w dowolnym kierunku, co obrazuje poniższa grafika:



Rys.1 Niecentryczność złącz optycznych

Jeśli w adapterze optycznym spotkają się ze sobą konektory, w których przesunięcie rdzenia konektora „A” względem rdzenia konektora „B” będzie skrajnie niekorzystne (czyli przesunięcie pozycji rdzenia „A” będzie wynosiło 1,2um na godzinie 12:00 a rdzenia „B” 1,2um na godzinie 6:00) to sygnał optyczny z konektora A trafi częściowo w płaszcz światłowodu konektora „B” i zostanie częściowo wytracony



Przypadkowe i niekorzystne przesunięcie pozycji rdzenia pogarsza znacząco wyniki tłumienności złącz ze względu na straty sygnału optycznego.

Strojenie złącz

Strojenie złącza polega na obróceniu feruli w konektorze i ustawienie jej względem klucza w pozycji, w której niecentryczny rdzeń światłowodu znajdzie się w określonej pozycji (a nie w pozycji przypadkowej)

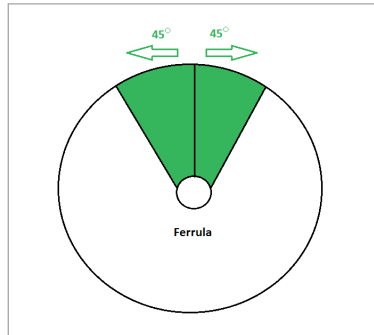


Fot 1. Proces strojenia złącz



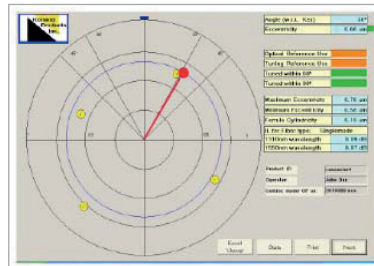
Fot 2. Złącze tuningowane

W przypadku konektorów poddanych strojeniu przesunięcie rdzenia ograniczone jest do zawężonego obszaru +/-30° (dla konektorów E2000 oraz LC) lub +/-45° (dla konektorów SC):



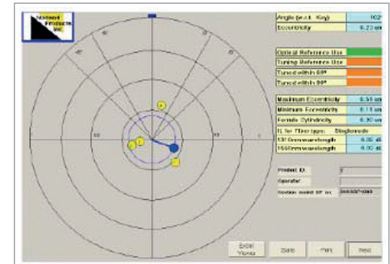
Rys.3 Ograniczenie przesunięcia rdzenia w wyniku strojenia w konektorach SC do zawężonego obszaru +/- 45%.

Poniższa grafika przedstawia typowy losowy rozrzut pozycji rdzenia względem feruli:



Rys 4. Losowy rozrzut pozycji rdzenia względem feruli - złącza przed strojeniem

Dopuszczalny obszar przesunięcia pozycji rdzenia dla konektorów poddanych strojeniu w ujęciu graficznym:



Rys 5. Dopuszczalny obszar przesunięcia pozycji rdzenia względem feruli - złącza po strojeniu

Strojenie złącz pozwala na obniżenie tłumienności wtrąceniowej IL konektorów na poziomie Grade C do poziomu zgodnego z Grade B (wg. IEC 61753) a nawet Grade A i jest alternatywą dla stosowania droższych konektorów tzw. Premium (lub Low Loss).

Klasa tłumienności (Insertion Loss)	Wartość tłumienności - norma IEC 61300-3-34 Długość fali 1310 nm i 1550 nm	
	Typowo	Max dla >97% próbek
Grade A*	≤ 0.07 dB	≤ 0.15 dB
Grade B	≤ 0.12 dB	≤ 0.25 dB
Grade C	≤ 0.25 dB	≤ 0.50 dB
Grade D	≤ 0.50 dB	≤ 1.00 dB

*-niesfinalizowana, premium (norma Cellco), standard (norma Cellco)

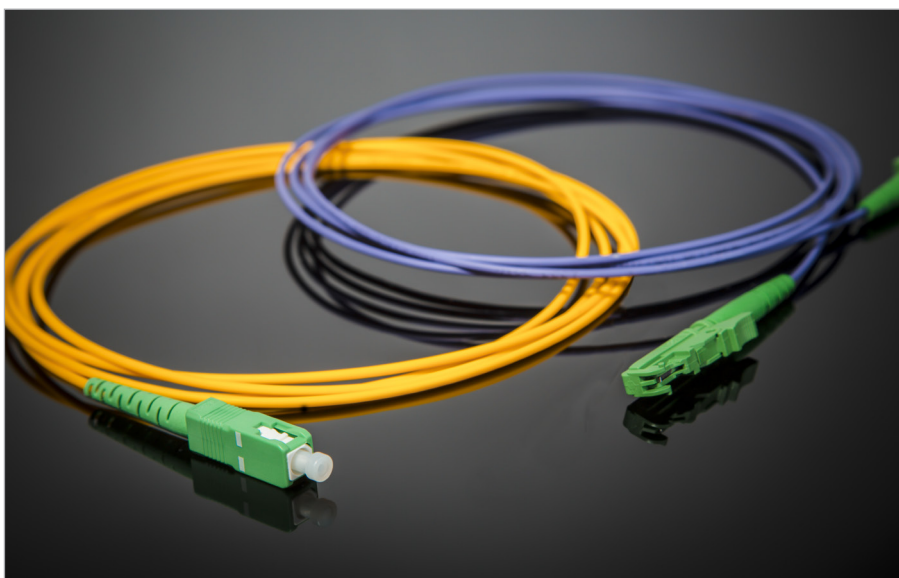
Tab. 1 Parametry złącz jednomodowych - norma IEC 61753- Insertion Loss

Przykładowe porównanie wartości tłumienności wtrąceniowej przed i po tuningu złącza prezentuje poniższa tabela:

Conector no.	Standard IL Before tuning	Premium IL After tuning
1	0.24	0.09
2	0.32	0.06
3	0.28	0.06
4	0.24	0.10
5	0.30	0.02
6	0.29	0.05
7	0.21	0.08
8	0.22	0.10
9	0.27	0.09
10	0.26	0.09

Tab. 2 Wartości IL przed i po strojeniu.

Stosując w praktyce złącza strojone uzyskujemy gwarancję powtarzalności parametrów złącz niezależnie od terminu ich wyprodukowania. Podczas stosowania konektorów tuningowanych należy pamiętać, że wykorzystamy całkowicie ich właściwości jedynie łącząc je również z tuningowanymi konektorami.



OPRACOWANIE TECHNICZNE

Cellco Communications Sp. z o.o.
ul. Szczecińska 30 E, 73-108 Kobylanka
(+48) 91 460 00 75 / fax (+48) 91 570 52 49

www.cellco.com.pl

