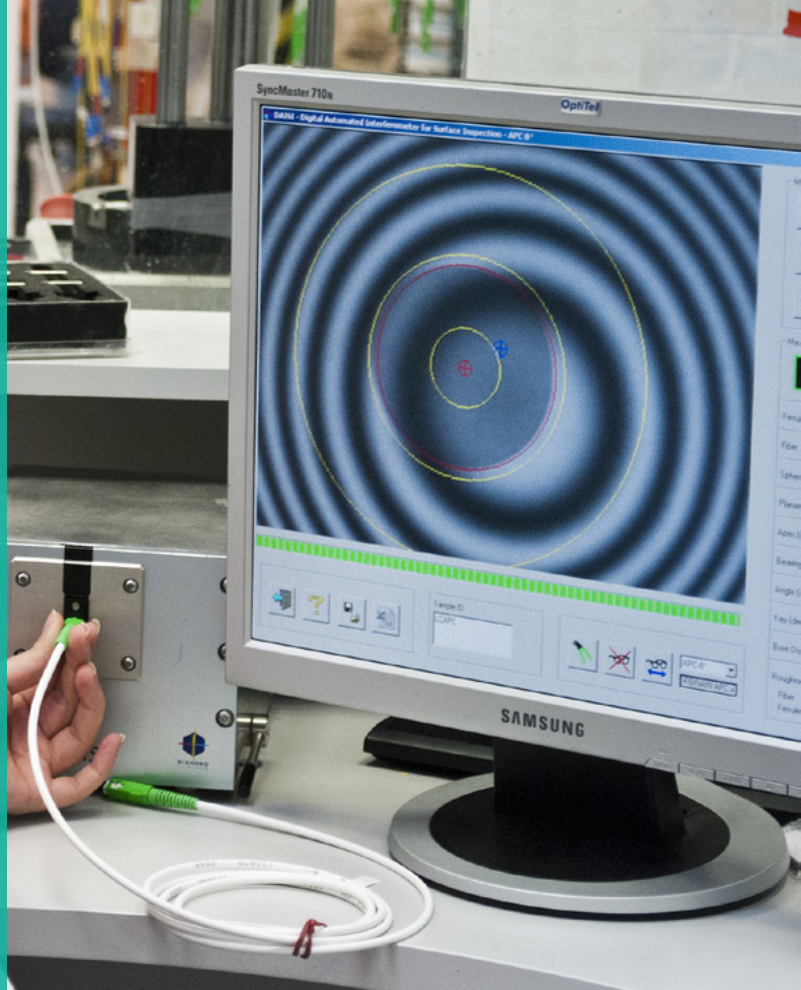


Parametry geometryczne CZOŁA FERRULI

Technologia światłowodowa, ze względu na szereg zalet zdominowała obecnie systemy transmisji danych. Czy projektując swoją sieć pamiętasz o tym, że jej niezawodność zależy od jakości wszystkich elementów, nawet tych najmniejszych?

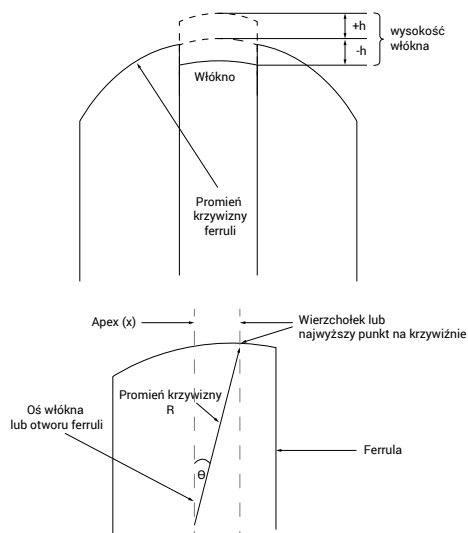
Złącza światłowodowe stały się nieodłączną częścią linii optycznych. Łatwość tworzenia połączeń, szybkie spinanie i rozłączanie, stabilność połączenia, możliwość łatwego dostępu oraz szereg innych zalet sprawiły, że złącza wykorzystywane są tam, gdzie zachodzi potrzeba częstej konfiguracji sieci oraz częstego przeprowadzania pomiarów kontrolnych. Stosowane są także do łączenia kabli światłowodowych z urządzeniami nadawczo-odbiorczymi.



Najważniejsze parametry funkcjonalne wtyków światłowodowych to **straty wtrąceniowe IL** (Insertion Loss) oraz **straty odbiciowe RL** (Return Loss), które zależą przede wszystkim od **jakości i klasy zastosowanej ferruli**. **Ferrula stanowi kluczową część wtyku światłowodowego**. W jej otworze wklejane jest odpowiednio przygotowane włókno światłowodowe. Ferrula z wklejonym włóknem jest następnie polerowana. Proces polerowania jest najważniejszym z etapów produkcyjnych. Zapewnia **odpowiedni kształt i gładkość czoła ferruli** oraz uzyskanie jak **najlepszych parametrów geometrycznych ferruli**. **Odpowiednie parametry geometryczne pozwalają uzyskać małe straty IL na złączu optycznym, zachowując równocześnie odpowiedni poziom strat odbiciowych RL**. Wtyki światłowodowe polerowane są na dwa sposoby **PC**, oznaczające lekko zaokrąglone, sferyczne czoło kontaktu, które jest prostopadłe do osi złącza oraz **APC**, w którym czoło ferruli wypolerowane jest pod kątem 8°.

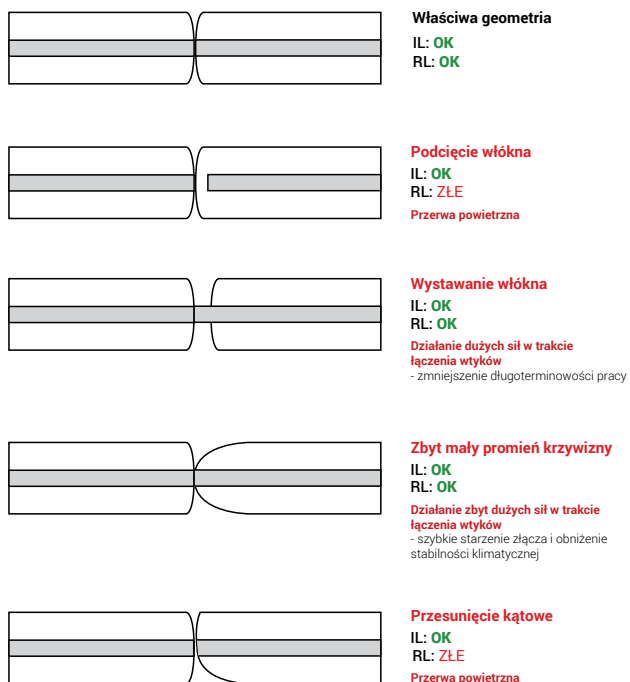
Geometrię złącz wyznaczają trzy kluczowe parametry: **promień krzywizny, wysokość włókna oraz przesunięcie wierzchołka**, nazywane również offsetem apexu. Tylko dokładna kontrola procesu polerowania pozwala na produkcję złącz o najwyższej jakości! Parametry geometryczne wtyków światłowodowych sprawdzane są po procesie polerowania na interferometrze. **Polerowanie typu PC oraz APC wymaga fizycznego kontaktu włókien światłowodowych, umieszczonych w ferrulach. Złącza muszą być wypolerowane tak, żeby ich powierzchnie były sferyczne, a włókno znajdowało się w najwyższym punkcie ferruli.**

Połączenie wtyków musi zapewniać dokładny optyczny kontakt poprzez idealne dopasowanie włókien, dzięki czemu światło bezstratnie przechodzi z jednego wtyku do drugiego. **Promieniem krzywizny nazywa się promień sfery uformowanej na ferruli w trakcie procesu polerowania.**



Jeżeli promień ten będzie za mały to otrzymamy mniejszą powierzchnię styku, co z kolei powoduje wprowadzenie większej siły przy łączeniu włókien. Powoduje to szybkie starzenie się pracy złącza, a to oznacza **dotychczasowe koszty!** Zbyt duży promień krzywizny spowoduje, że fizyczny kontakt nie zostanie osiągnięty przez co drastycznie zwiększa się moc sygnału odbitego, a co za tym idzie pogarsza się wartość strat odbiciowych RL.

Przesunięcie wierzchołka określa **odległość pomiędzy najwyższym szczytem wypolerowanego czoła ferruli a osią włókna**. Najlepsze wtyki światłowodowe **mają zerowy offset apexu**, gdyż najwyższy punkt polerowanej powierzchni pokrywa się z osią włókna.



Przekroczona wartość tego parametru przekłada się na brak pewnego i stabilnego fizycznego kontaktu, co więcej spowoduje **zmniejszenie długoterminowości pracy** i znacząco **obniży stabilność klimatyczną wtyku!**

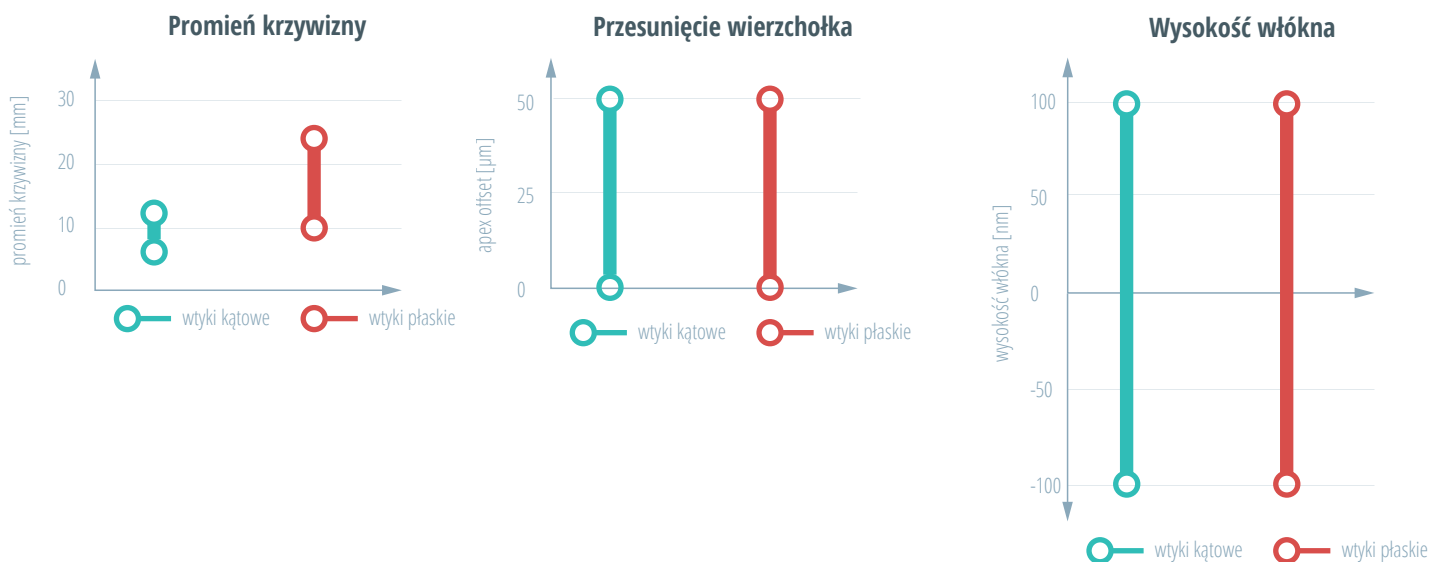
Czy warto więc kupować złącza od producenta, który nie ma odpowiedniego sprzętu, aby weryfikować te parametry?

Niezwykle istotnym parametrem jest **wysokość włókna**. Określa odległość na jaką włókno wystaje (wystawianie włókna) lub jest zagłębione w ferruli (podcięcie włókna). Efektem złego procesu polerowania są wtyki o kiepskich parametrach transmisyjnych. Zbyt długi proces polerowania przekłada się na **nieakceptowalne straty RL!** W przepolerowanym złączu występuje efekt podcięcia włókna, który powoduje postawanie szczeliny powietrznej - w efekcie otrzymasz kiepskie wartości odbicia wstecznego całego połączenia! Zbyt krótkie polerowanie też ma swoje konsekwencje. Łączenie takich wtyków wiąże się z działaniem dużych sił w trakcie spinania złącz, co prowadzi do **cofania się włókna**. **Warto więc ryzykować pewność działania sieci zaopatrując się u dostawcy oferującego patchcordy w podejrzenie niskiej ceny?** Czy nie warto zastanowić się, czy pozorna oszczędność jest faktycznie gwarancją sukcesu Twojej sieci? Tylko doświadczeni producenci złącz są w stanie dostarczać wtyki o wysokiej jakości!

Wartości dla wszystkich parametrów są znormalizowane (PN-EN-61755-3-1 & PN-EN-61755-3-2), a ich zakresy podano w tabeli 1.

Parametr	Wartości dla wtyków PC		Wartości dla wtyków APC		Jednostka
	min	max	min	max	
Promień krzywizny	5	30	5	12	[mm]
Przesunięcie wierzchołka	0	50	0	50	[µm]
Wysokość włókna	-100	100	-100	100	[nm]

Tab.1. Znormalizowane wartości parametrów geometrycznych czoła ferruli.

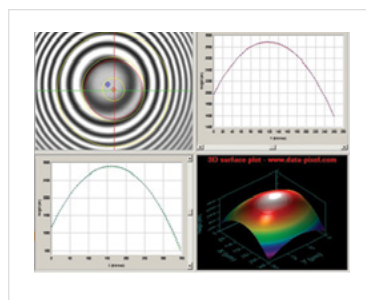


Firma **ELMAT** wykorzystuje wysokiej klasy maszyny polerskie, dzięki czemu uzyskujemy idealne parametry geometryczne czoła ferruli!

Kierując się zasadą, że w jakości nie ma miejsca na kompromisy, produkujemy złącza o najwyższej jakości

Zawsze dążymy do tego, aby optyczne elementy połączeniowe Fibrain były najwyższej jakości – w tym celu zawężiliśmy jeszcze bardziej zakresy wartości dla parametrów geometrycznych czoła ferruli w stosunku do obowiązujących norm.

Dla przykładu zakres wartości promienia krzywizny dla wtyków kątowych wynosi 7 - 12 mm, natomiast dla wtyków płaskich typu PC 10-25 mm.



Superprecyzyjna analiza geometrii czoła ferruli możliwa jest dzięki kontroli jakości opartej na interferometrach i elektronicznych mikroskopach, służących do wizualizacji i kontroli obszarów stykowych elementów optycznych. Interferometr jest najdoskonalszym narzędziem do prawidłowej i precyzyjnej analizy geometrii złącza, dzięki czemu mamy pewność, że oferujemy patchcordsy i pigtaile, oraz szereg innych produktów, jak np. splitterzy, które są zakończone wtykami światłowodowymi o doskonałej geometrii.

odpowiedni kontakt fizyczny i powierzchnia styku łączonych wtyków

zbyt mały wprowadza duże siły przy łączeniu wtyków, co powoduje szybsze starzenie się złącza

PROMIĘŃ KRZYWIZNY

im mniejsza wartość tego parametru, tym lepiej

przekłada się na brak pewnego i stabilnego kontaktu

OFFSET APEXU

możliwa przerwa powietrza

może prowadzić do złamań lub zniszczeń powierzchni włókna

WYSOKOŚĆ WŁÓKNA

100% pomiarów interferometrycznych

100% kontrola procesu polerowania

ZŁĄCZA FIBRAIN

Nie skracamy procesów technologicznych w celu poszukiwania oszczędności czasowych i kosztów wytwarzania!

Opracowanie
Anna Łożańska
Connectivity Product Manager

 Sprawdź naszą ofertę na www.elmat.pl

 Przejrzyj nasze katalogi

P.H. ELMAT Sp. z o.o.
Centrum Logistyczne, Produkcyjno-Laboratoryjne w SSE S-2
Rogoźnica 312
36-060 Głogów Małopolski, Poland

FIBRAIN
Fiber Optic Solutions