|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Akademia Górniczo Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie**  **Laboratorium Optoelektroniki i Fotoniki, II rok EiT 2023/2024** | | |
| Grupa Numer:  **5**   **Czw. 13:15**  **Dawid Makowski**  **Miłosz Mynarczuk**  **Ryszard Mleczko** | Ćwiczenie numer: 4  **Pomiar tłumienia w światłowodach** | Data wykonania ćwiczenia:   4.04.2024   Data wysłania sprawozdania:  14.04.2024 |

Ćwiczenie dotyczyło pomiaru tłumienia w światłowodach za pomocą:

* stabilizowanego źródła lasera 816A
* miernika mocy optycznej INT-TC-36-E
* światłowodu o długości 1m
* dwóch światłowodów o długościach w przedziale 25km-30km

Pomiary kabla 1m, jako referencyjnego:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienie [dB/km] | Błąd [dB/km] |
| 1310 | 0 | 6,02 | 0,1806 |
| 1310 | 1000 | 8,72 | 0,2616 |
| 1550 | 0 | 7,12 | 0,2136 |
| 1550 | 1000 | 9,79 | 0,2937 |

Decybel [dB] jest stosowany do wyrażania stosunków wielkości. Jest to bezwymiarowa, logarytmiczna jednostka, która opisuje stosunek między dwiema wielkościami, na przykład między mocą wejściową a wyjściową.

Decybel miliwatowy jest logarytmiczną jednostką mocy, która ma zdefiniowane odniesienie - 1 mW (miliwata). Jest używany do bezpośredniego pomiaru mocy, zwykle w kontekście urządzeń i systemów elektronicznych.

Zatem:

* Decybel [dB] jest stosowany do porównywania stosunków wielkości, podczas gdy decybel miliwatowy [dBm] jest używany do bezpośredniego pomiaru mocy względem określonego punktu odniesienia.
* Decybele są bezwymiarowe, podczas gdy decybel miliwatowy jest jednostką mocy.

Światłowód nr. 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienie [dB/km] | Błąd [dB/km] |
| 1310 | 0 | 15,61 | 0,4683 |
| 1310 | 1000 | 18,36 | 0,5508 |
| 1550 | 0 | 12,6 | 0,378 |
| 1550 | 1000 | 15,29 | 0,4587 |

Światłowód nr. 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | | Częstotliwość [Hz] | Tłumienie [dB/km] | Błąd [dB/km] |
| 1310 | 0 | 15,71 | 0,4713 |
| 1310 | 1000 | 18,43 | 0,5529 |
| 1550 | 0 | 12,75 | 0,3825 |
| 1550 | 1000 | 15,36 | 0,4608 |

1. Długości przewodów

Od tłumienia odjęto tłumienie zmierzone na kablu referencyjnym w celu usunięcia z wartości dodatkowych tłumień, dla połączonych przewodów odjęto dodatkowe 0,3dB połączenia

Światłowód nr. 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienność jednostkowa [dB/km] | Długość [km] |
| 1310 | 0 | 0,35 | 27,45714286 |
| 1310 | 1000 | 0,35 | 27,54285714 |
| 1550 | 0 | 0,25 | 21,92 |
| 1550 | 1000 | 0,25 | 22 |

Światłowód nr. 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | | Częstotliwość [Hz] | Tłumienność jednostkowa [dB/km] | Długość [km] |
| 1310 | 0 | 0,35 | 27,68571429 |
| 1310 | 1000 | 0,35 | 27,74285714 |
| 1550 | 0 | 0,25 | 22,52 |
| 1550 | 1000 | 0,25 | 22,28 |

Połączone światłowody

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienność jednostkowa [dB/km] | Długość [km] |
| 1310 | 0 | 0,35 | 54,51428571 |
| 1310 | 1000 | 0,35 | 54,74285714 |
| 1550 | 0 | 0,25 | 43,08 |
| 1550 | 1000 | 0,25 | 43,8 |

Zawinięty kabel referencyjny:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienie [dB/km] |
| 1310 | 0 | 6,17 |
| 1310 | 1000 | 8,88 |
| 1550 | 0 | 8,52 |
| 1550 | 1000 | 11,4 |

Zawinięty Światłowód nr. 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienność jednostkowa [dB/km] | Długość [km] |
| 1310 | 0 | 0,35 | 27,28571429 |
| 1310 | 1000 | 0,35 | 27,4 |
| 1550 | 0 | 0,25 | 18,52 |
| 1550 | 1000 | 0,25 | 17,72 |

Zawinięty Światłowód nr. 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Długość fali [nm] | Częstotliwość [Hz] | Tłumienność jednostkowa [dB/km] | Długość [km] |
| 1310 | 0 | 0,35 | 27,37142857 |
| 1310 | 1000 | 0,35 | 27,45714286 |
| 1550 | 0 | 0,25 | 17,8 |
| 1550 | 1000 | 0,25 | 17,16 |

Wnioski:

Po odjęciu wartości zmierzonych na kablu 1m wyliczone długości dla 1310m przypominają wartości rzeczywiste również w przypadku zawiniętego światłowodu do którego użyto wartości z zawiniętego 1m przewodu, w niektórych przypadkach mogą się różnić co mogło wyniknąć z różnego zakrzywienia dla różnych światłowodów.

1. Różnice dla różnych długości fal

Obliczone długości przewodów się różnią w zależności od długości fali może to wynikać z dobranych współczynników, dla 1310nm długość przewodów jest przybliżona do rzeczywistej jednak dla 1550nm wartość ta znacznie się różni, mniejsza wyliczona długość może wskazywać na to, że rzeczywisty współczynnik tłumienia jest mniejszy, albo w obliczeniach przyjęto większe dodatkowe tłumienia niż te, które miały miejsce w rzeczywistości.

Światłowód typu G652D jest jednym z najczęściej stosowanych światłowodów jednomodowych w telekomunikacji. Jego rdzeń ma średnicę około 9 mikrometrów, a płaszcz około 125 mikrometrów.

Zastosowanie:

* Telekomunikacja dalekiego zasięgu
* Sieci metro i dostępowe
* Sieci WAN (Wide Area Network)

Światłowody G652D są więc wszechstronnym rozwiązaniem do przesyłania danych w różnych zastosowaniach telekomunikacyjnych, zapewniając wysoką jakość transmisji na duże odległości oraz szerokie pasmo transmisyjne. Ich popularność wynika z wyważonej kombinacji parametrów, która spełnia wymagania większości sieci telekomunikacyjnych.