



Pomiary kabli światłowodowych

Ver. 1.3

Historia zmian dokumentu

Wersja	Data	Treść / Zmiana	Autor
		Opracowanie wymagań	Michał Adamczak
1.0	1.04.2012	Utworzenie dokumentu	Michał Adamczak
1.1	9.05.2012	Modyfikacja treści	Michał Adamczak
1.2	15.05.2012	Modyfikacja treści	Michał Adamczak
1.3	10.10.2012	Modyfikacja treści	Michał Adamczak

Przed oddaniem do eksploatacji linii optotelekomunikacyjnej zbudowanej dla Urzędu Miasta Wrocławia, powinna być zbadana jej jakość poprzez wykonanie pomiarów końcowych, do których zalicza się:

1. Pomiary parametrów transmisyjnych linii optotelekomunikacyjnej wykonane metodą reflektometryczną:
 - a. Tłumienie jednostkowe światłowodu [dB/km],
 - b. Tłumienie całkowite łącza światłowodowego [dB],
 - c. Długość optyczna światłowodu [km],
 - d. Straty na połączeniach spawanych, złączach rozłącznych [dB],
 - e. Reflektancja złączy [dB].
2. Pomiary tłumienności torów wykonane metodą transmisyjną.

Tłumienność jednostkowa każdego włókna toru światłowodowego (bez połączeń) nie może przekraczać wartości określonej przez producenta dla kabli danej klasy, wybranych przez projektanta, w sposób umożliwiający spełnienie wymagań bilansu mocy. **Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie może być większy niż 0,1 dB.**

Połączenia światłowodów należy tak wykonać, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości przedstawionej w Tabeli 1.

Rodzaj połączenia	Średnia wartość tłumienia ¹ [dB]	Maksymalna wartość tłumienia ² [dB]
Złącze rozłączne	<0,3	<0,5
Połączenia spawane	<0,15	<0,3

Tabela 1: Dopuszczalne tłumienia.

Wartość reflektancji złączy musi być większa od 45 dB dla złączy UPC oraz 65 dB dla złączy APC. Wymagania powinny być spełnione dla fal o długości 1310 nm i 1550 nm.

Dla metody transmisyjnej średnie tłumienie włókna toru światłowodowego z pomiarów musi być mniejsze bądź równa wartości obliczeniowej w projekcie/bilansie mocy.

¹ z pomiarów w obu kierunkach transmisji (z uwzględnieniem znaków)

² wartość maksymalna przyjmowana do obliczeń jeśli 2 próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB; dopuszcza się na odcinku nie więcej niż 2 tego typu połączenia dla każdego toru pod warunkiem uwzględnienia ich obecności w bilansie mocy odcinka

Pomiary powinny być przeprowadzone wyłącznie przyrządami posiadającymi aktualne świadectwo kalibracji, które należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć najpóźniej dzień przed planowanym odbiorem:

1. W wersji papierowej i elektronicznej (format *.pdf i *.xls na nośniku CD lub DVD) wyniki pomiarów reflektometrycznych w formie trzech tabel (Wzór: Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4) zawierających wszystkie niezbędne parametry określające jakość światłowodu, spawów i złączy rozłącznych,
2. W wersji elektronicznej (format *.pdf na nośniku CD lub DVD) wyniki pomiarów reflektometrycznych w formie reflektogramów,
3. W wersji elektronicznej (na nośniku CD lub DVD) wyniki pomiarów reflektometrycznych wygenerowane przez urządzenie pomiarowe w formacie Bell Cora *.sor, Fluke *.flw lub Anritsu *.dat.

Nazwa: OTK 002			Linia: UM Bogusławskiego (A) – UM Sukiennice (B)			
Typ kabla: Z-XOTKtd 72J			Nr włókna/nr szafy/nr patchpanel/nr modułu (A): 1 /S00/J01/S01J			
			Nr włókna/nr szafy/nr patchpanel/nr modułu (B): 1 /S01/J02/S01J			
Reflektometr: FLUKE OPTIFIBER OF500 SN:9837007						
Długość fali: 1310nm			IOR: 1,47			
			Długość optyczna linii [km]: 2,390			
Złącze:	Kierunek A-B		Kierunek B-A		Średnie tłumienie α_{sr} [dB]	Uwagi:
	Tłumienie α_i [dB]	Odległość [m]	Tłumienie α_i [dB]	Odległość [m]		
Reflektancja	73,5					Złączka E2000/APC
(...)						
1	0,05	980	0,03	1410	0,04	Mufa 1 Świdnicka
2	0,07	1560	0,05	830	0,06	Mufa 2 Rynek 13
(...)						
Reflektancja			72,6			Złączka E2000/APC

Projekt (założenia)			
tłumienie złączki [dB]:	0,5	liczba złączy [n]	2
tłumienie jedn. [dB/km]:	0,4	długość linii [km]	2,391
tłumienie spoeń [dB]:	0,15	liczba spoeń [n]	4
$\alpha_{całk} = 2 * 0,5 + 4 * 0,15 + 2,391 * 0,4 = 2,56$ [dB]			

Pomiar mocy optycznej (metoda transmisyjna)		
Kierunek A-B	Kierunek B-A	
$\alpha_1 = 1,42$	$\alpha_2 = 1,44$	Tłumienność [dB]:
Śr. tłum. linii $(\alpha_1 + \alpha_2)/2$ [dB]: 1,43		

Tabela 2: Wzór tabeli dla tłumienności spawów wykonanych metodą reflektometryczną i tłumienności linii wykonanej metodą transmisyjną

Tabela 2 jest wymagana osobno dla wszystkich włókien i dla obu długości fali (1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych oraz 850nm i 1300nm dla światłowodów wielomodowych).

Nazwa: OTK 002			Linia: UM Bogusławskiego (A) – UM Sukiennice (B)					
Długość fali:	1310nm		1550nm		1310nm		1550nm	
Nr włókna/nr szafy/nr patchpanel/nr modułu (A):	Tłumienie całkowite [dB]:		Tłumienie całkowite [dB]:		Tłumienie jedn. [dB/km]:		Tłumienie jedn. [dB/km]:	
	Kierunek A-B	Kierunek B-A	Kierunek A-B	Kierunek B-A	Kierunek A-B	Kierunek B-A	Kierunek A-B	Kierunek B-A
1 S00/J01/S01J	2,1	1,92			0,254	0,230		
2 S00/J01/S01J	2,31	2,43			0,202	0,190		
3 S00/J01/S01J	2,23	2,54			0,249	0,219		
4 S00/J01/S01J	2,41	2,71			0,267	0,234		

Tabela 3: Wzór tabeli dla tłumienności całkowitej i jednostkowej włókien światłowodowych wykonanych metodą reflektometryczną

Tabela 3 jest wymagana dla wszystkich włókien i dla obu długości fal (1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych oraz 850nm i 1300nm dla światłowodów wielomodowych).

Nazwa: OTK 002			Linia: UM Bogusławskiego (A) – UM Sukiennice (B)			
Długość fali:	1310nm		1550nm			
	Reflektancja [dB]:		Reflektancja [dB]:			
Nr włókna/nr szafy/nr patchpanel/nr modułu (A):	Złącze A	Złącze B	Złącze A	Złącze B	Nr włókna/nr szafy/nr patchpanel/nr modułu (A):	
1 S00/J01/S01J	73,5	72,6			1 S00/J02/S01J	
2 S00/J01/S01J	71,0	74,0			1 S00/J02/S01J	
3 S00/J01/S01J	70,2	71,4			1 S00/J02/S01J	
4 S00/J01/S01J	73,1	70,3			1 S00/J02/S01J	

Tabela 4: Wzór tabeli dla reflektancji złącz rozłącznych

Tabela 4 jest wymagana dla wszystkich włókien i dla obu długości fal (1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych oraz 850nm i 1300nm dla światłowodów wielomodowych).