

TECHNICKÁ UNIVERZITA V
KOŠICIACH
Fakulta elektroniky a
informatiky

Počet
listov:

KATEDRA ELEKTRONIKY A MULTIMEDIÁLNYCH
TELEKOMUNIKÁCIÍ

MERANIE NA FYZIKÁLNOJ MODELI PON SIETÍ
PRE AREÁL TUKE

Dátum:

Vypracoval:

Hodnotenie

PRENOSOVÉ MÉDIA - UKÁŽKA PROTOKOLU

1. Prístroje a zariadenia

1.1. OTDR

Tento prístroj sa používa na meranie a testovanie priebehu útlmu optickej trasy. Reflektometria používa na meranie metódu spätného rozptylu. Pri tejto metóde sa meria Rayleigho rozptyl, ktorý prispieva k celkovému útlmu vlákna. OTDR teda meria odrazené impulzy vysielané samotným optickým prístrojom. Väčšina OTDR prístrojov pracuje v pulznom režime. Prístroj nevysiela spojitý signál, ale impulzy s dĺžkou od stoviek ns až po desiatky μ s. V dôsledku vplyvu Rayleigho rozptylu na nehomogenitách sa časť výkonu odráža späť ku vysielateľu, práve tento odrazený signál sa vyhodnocuje v porovnaní s pôvodným signálom. Porovnávaným parametrom je výkon odrazeného signálu.

1.2. Optický mikroskop

slúži na overenie kvality čistoty jadra konca optického vlákna. Umožňuje osvetlenie meraného vlákna bielym, alebo zeleným svetlom, pri ktorom sú nečistoty viditeľnejšie. Dodatočná nadstavba pre mikroskop je kamera, ktorá premieta priamy obraz jadra vlákna na obrazovku. Zobrazený obraz je možné uložiť pre účely dokumentácie.

1.3. Predradené vlákno

Predradené vlákno je dôležitou súčasťou merania pasívnych optických sietí. Pri meraní sa na začiatku vlákna vyskytuje mŕtva zóna, v ktorej nie je možné merať útlm konektora. Zapojením predradeného vlákna sa táto zóna posunie na začiatok tohto vlákna a tým pádom je možné odmerať optickú trasu presnejšie a vyhodnotiť aj útlm vstupného konektora.

1.4. Optický rozbočovač

Optický splitter – pasívne optické zariadenie (iba v prípade PON sietí), ktorého úlohou je sprístupnenie signálu pre viacerých používateľov. Tento prvok siete zabezpečuje len rozdelenie alebo zlúčenie optického signálu bez jeho úpravy. Optické rozbočovače majú výrobcom určený deliaci pomer, v ktorom delia signál (1:4, 1:8, 1:16,...). Výrobca udáva útlm rozbočovača a ten udáva útlm, ktorý daná súčiastka vnáša do siete

2. Teoretické poznatky nutné k vypracovaniu merania

Na začiatku každej nameranej trasy sa vyskytuje tzv. Fresnelov odraz. Výkon odrazeného signálu až trikrát prevyšuje výkon vyslaného signálu, môže preto spôsobiť zahlienie fotodetektora a narušiť linearitu zariadení. Aj keď existujú možnosti ako tento jav potlačiť, nikdy ho nie je možné úplne odstrániť. Tento jav spôsobí, že pri meraní útlmu vzniká zóna v určitej vzdialenosti od odrazu, v ktorej nie je možné vykonať správne meranie. Útlmová mŕtva zóna je definovaná ako vzdialenosť za plochou kde prebehol odraz, v ktorej je znova možné merať útlm trasy. Podobne ako útlmová MZ udáva Identifikačná MZ vzdialenosť, ktorá musí byť medzi konektormi aby boli meraním zistiteľné, ale pri tejto vzdialenosti nie je potrebné aby bolo možné túto hodnotu merať.

2.1. Úlohy merania

1. Meraním pomocou OTDR určte útlm optického rozbočovača na vlnovej dĺžke 1310 nm a 1550 nm.
2. Pomocou OTDR určte dĺžku optických vlákien a konektorov pre pripojené budovy.
3. Určte hodnotu útlmu vstupného konektora rozbočovača v úlohe 1.
4. Pozorujte zmenu výsledku merania pri nastavení dlhšieho trvania impulzu na OTDR.

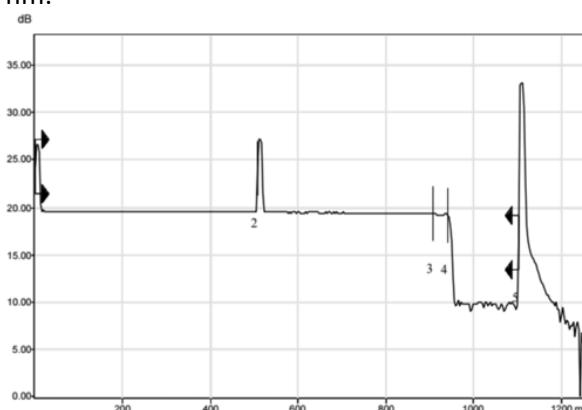
3. Postup merania

1. Pozorne si prečítajte a naštudujte teoretické poznatky potrebné pre toto meranie.
2. Skontrolujte dostupnosť prístrojov a predmetov nevyhnutných pre toto meranie.
3. Zoznámte sa s prístrojom OTDR (typ FTB200) .
4. Predradené vlákno:
 - 4.1. Očistite konektor predradeného vlákna.
 - 4.2. Skontrolujte čistotu konektora pomocou optického vláknového mikroskopu.
 - 4.3. Ak je vlákno čisté pripojte ho ku OTDR.
 - 4.4. Očistite druhý konektor predradeného vlákna.
 - 4.5. Skontrolujte čistotu konektora pomocou optického vláknového mikroskopu.
 - 4.6. Ak je vlákno čisté pripojte ho ku vstupu meranej trasy.
5. Spustite OTDR reflektometer.

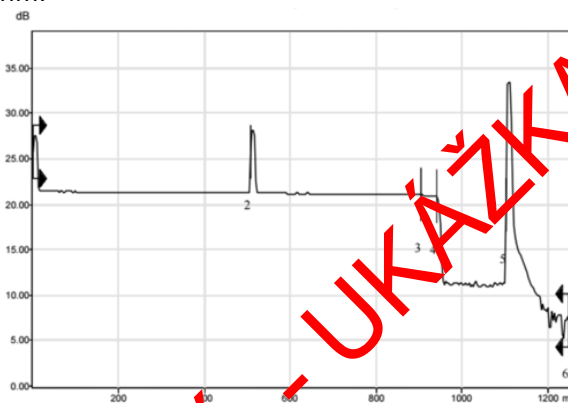
PRENOSOVÉ MÉDIÁ - UKÁŽKA PROTOKOLU

4. Záznam výsledkov merania

Priebeh krivky výkonu na 1550 nm:



Priebeh krivky výkonu na 1310 nm:



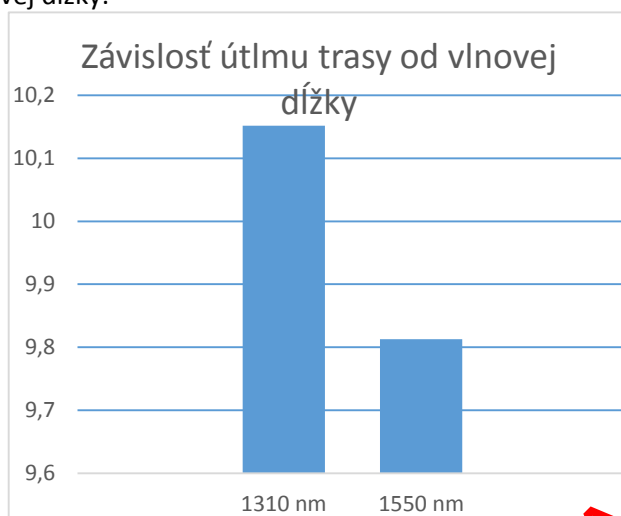
Vyhodnotenie výsledkov OTDR merania:

Vlnová dĺžka	1310	1550
Dĺžka trasy [m]	0.4353	0.4353
Útlm predradeného vlákna [dB]	0.5066	0.5065
Útlm rozbočovača [dB]	9.618	9.434
Kumulovaný útlm trasy [dB]	10.152	9.813
Útlm vstupného konektora [dB]	0.008	0.023

PRENOSOVÉ MÉDIA - UKÁŽKA PROTOKOLU

5. Grafy príslušných závislostí

Závislosť útlmu trasy od vlnovej dĺžky:



Závislosť útlmu rozbočovača od vlnovej dĺžky:



Závislosť útlmu konektora od vlnovej dĺžky:



6. Záver a zhodnotenie problematiky

V tomto zadaní som získal vedomosti o pasívnych optických sieťach. Predmetom zadania bol Fyzikálny model pasívnych optických sietí pre TUKE. Štruktúra pasívnych optických sietí je tvorená len pasívnymi optickými prvkami. Tieto prvky nevyžadujú dodatočné napájanie a preto sú výhodné pre vytvorenie infraštruktúry optickej siete. V tomto zadaní sme pracovali s Fyzikálnym modelom pasívnych optických sietí. V tomto modeli sú vytvorené dva typy sietí, a to priame spojenia a FTTx spojenia medzi hlavnou budovou L9A a ostatnými budovami TUKE. Pre meranie som použil OTDR reflektometer, čo je prístroj, ktorý meria výkon odrazeného signálu. Na základe porovnania výkonu odrazeného signálu s pôvodným je určený útlm danej optickej trasy.

Meranie som realizoval na vlnovej dĺžke 1310 nm a 1550 nm. Z pozorovania výsledkov merania som zistil, že na vlnovej dĺžke 1310 bola hodnota útlmu väčšia ako na vlnovej dĺžke 1550 nm. Ďalšou úlohou merania bolo určenie dĺžky vlákna ku rozbočovaču. Určenie tejto dĺžky som vykonal postupným pripojením OTDR na všetky koncové body trasy. Priame určenie jedným meraním nebolo možné, a to z dôvodu viacnásobných odrazov od koncov vlákna rozbočovača. Následne sa prejavil aj značný vložený útlm optického rozbočovača. Táto hodnota je okolo 9 dB na jeden kanál. V prípade takejto vysokej hodnoty útlmu nie je možné samostatné a presné určenie koncových vzdialeností. Aj napriek vysokému útlmu OTDR prístroj zaznamenal odrazy od vetiev konektorov, avšak signál bol značne zašumený.

PRENOSOVÉ MÉDIÁ - UKÁŽKA PROTOKOLU