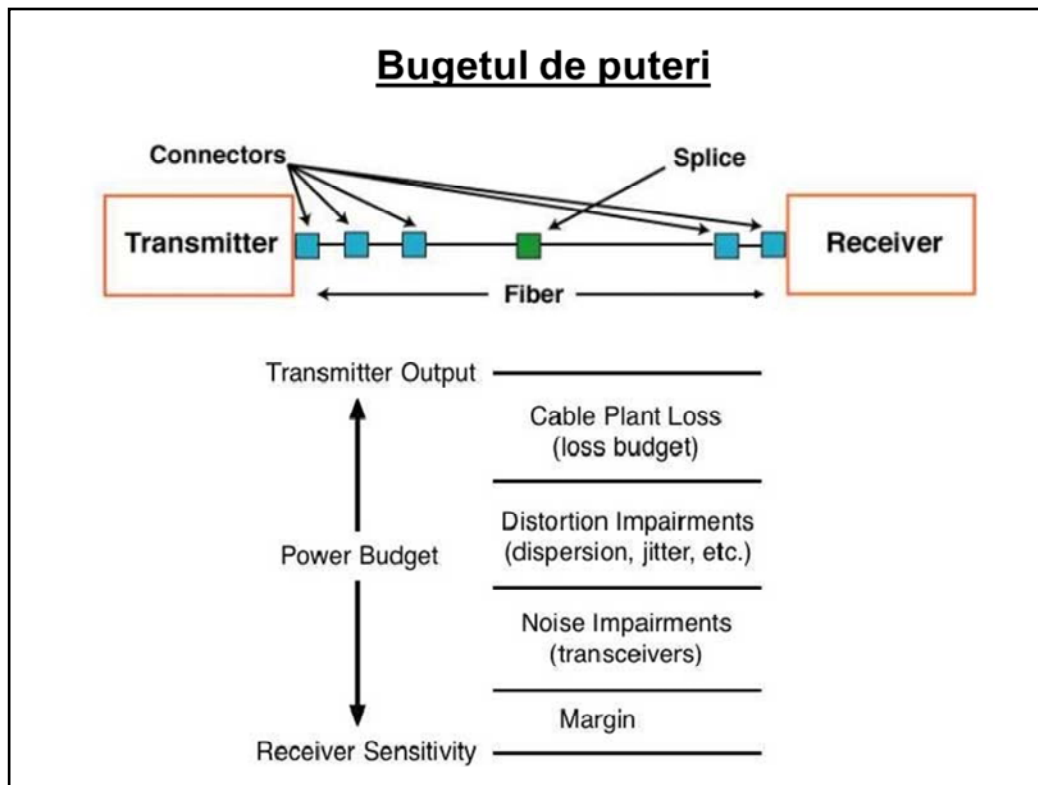


Dimensionarea unei legaturi pe fibra optica

Cind vorbim de dimensionarea unei legaturi pe fibra optica, sunt utilizati doi termeni: Bugetul de puteri si Bugetul de pierderi.

Bugetul de puteri se refera la cantitatea de pierderi pe care o legatura de la emitator la receptor il poate tolera in conditiile unei functionari corecte. Uneori bugetul de puteri are atit o valoare maxima cit si o valoare minima. Valoarea minima inseamna o valoare a pierderilor necesara pentru ca sa nu se supraincarce receptorul. Valoarea maxima a pierderilor asigura ca receptorul are suficient semnal pentru a functiona corect.

Bugetul de pierderi este cantitatea de pierderi pe care o instalatie de cablu ar trebui sa o detina. El este calculat adunind pierderile medii a tuturor componentelor utilizate in instalatia de cablu. Bugetul de pierderi are doua utilizari: 1) in timpul proiectarii sa asigure ca, cablarea proiectata va functiona cu legaturile care trebuie realizate si 2) dupa instalare, sa se compare pierderile masurate cu cele calculate pentru a ne asigura ca instalatia de cablu a fost realizata corect.



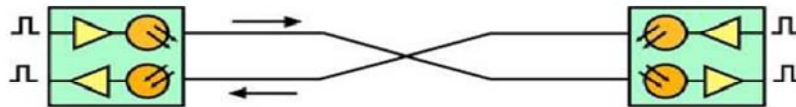
Bugetul de puteri este diferenta dintre puterea de iesire a emitatorului si puterea de intrare a receptorului, ambele definite ca puteri cuplate in fibra sau din fibra.

Receptorul are un interval de functionare determinat de SNR , in cazul legaturilor analogice, sau de BER in cazul legaturilor digitale.

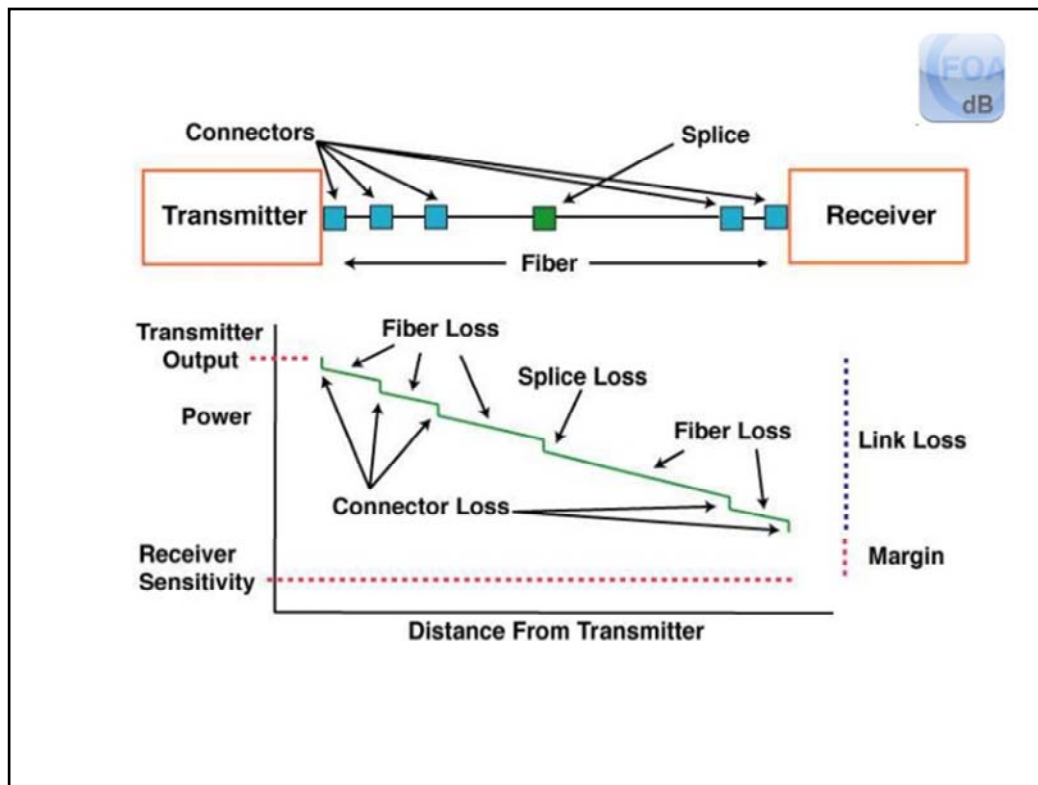
BER este practic invers proportional cu SNR.

Transiverele pot fi afectate si de deformarea semnalului care se propaga pe fibra (de exemplu in cazul fibrelor multimod la viteze mari).

Bugetul de puteri

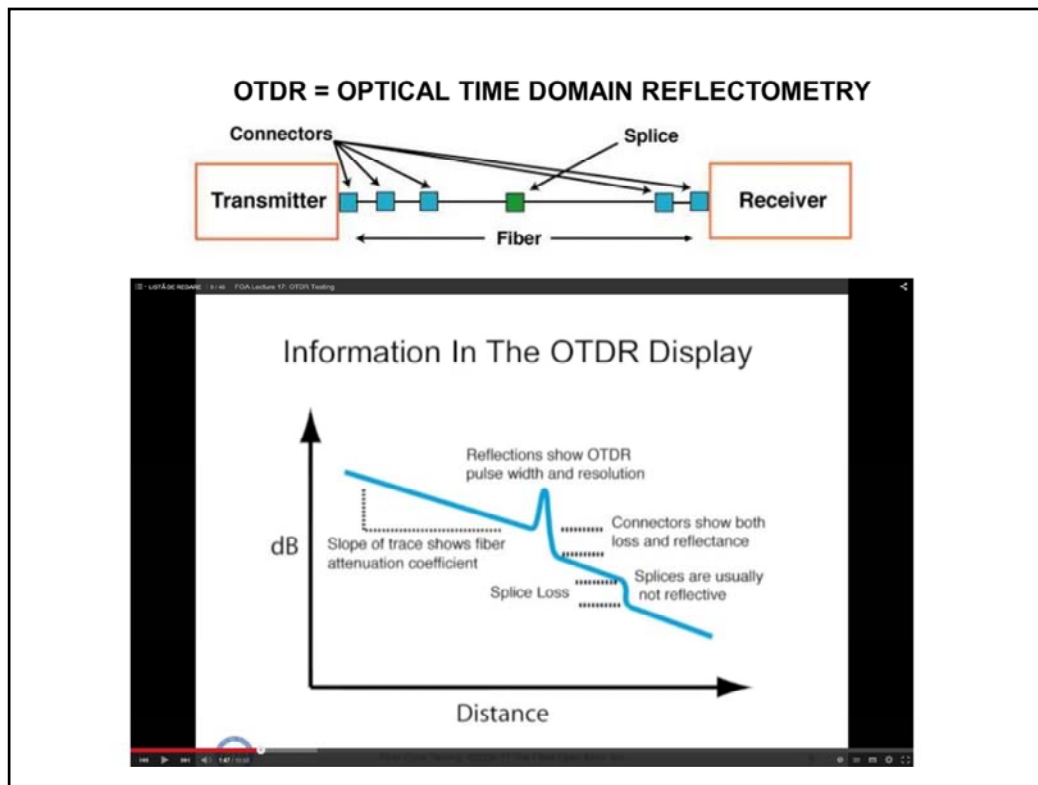


Cind se testeaza o fibra intr-un cablu pentru a determina daca cablul va permite o anumita legatura, testul trebuie facut de la Tx la TX, de exemplu instalatia de cablu cu patchcord-urile instalate la fiecare capat care vor permite sa se conecteze emitatoarele la instalatia de cablu. Pierderile in Patchcord-uri trebuie incluse in buget.



Analiza bugetului de pierderi este calculul pierderilor estimate ale cablajului optic. Aceasta este uneori confundata cu "bugetul de puteri" al sistemului de comunicatii care este o specificatie a gamei dinamice a electronicii, adica diferenta dintre puterea de iesire a emitatorului cuplat in fibra si puterea receptionata minima necesara unei comunicatii corecte. Bugetul de puteri al sistemului de comunicatii fixeaza o limita pentru pierderile instalatiei de cablu.

Bugetul de pierderi necesita considerarea lungimii de unda a TX, tipul fibrei, lungimea legaturii, plus pierderile din splice-uri, conectori sau alte dispozitive. Atenuarea si dispersia sunt parametrii cheie pentru analiza bugetului de pierderi. Este normal sa fim conservativi in legatura cu specificatiile. Nu se utilizeaza cele mai bune specificatii pentru atenuarea fibrei sau conectorilor...luati singuri margini de siguranta.



Cel mai bun mod de a ilustra calculul bugetului de pierderi este sa consideram un exemplu.

Consideram o legatura multimod de 2 km lungime, cu 5 conectori (2 conectori la fiecare capat si 3 conectori la patchpanel-urile din legatura) si un splice in mijloc.

Step 1. Fiber loss at the operating wavelength

Cable Length	2.0	2.0		
Fiber Type	Multimode		Singlemode	
Wavelength (nm)	850	1300	1310	1550
Fiber Atten. dB/km	3 [3.5]	1 [1.5]	0.4 [1/0.5]	0.3 [1/0.5]
Total Fiber Loss	6.0 [7.0]	2.0 [3.0]		

Step 2. Connector Loss

Connector Loss	0.3 dB (typical adhesive/polish conn)	0.75 dB (TIA-568 max acceptable)
Total # of Connectors	5	5
Total Connector Loss	1.5 dB	3.75 dB

Step 3. Splice Loss

Typical Splice Loss	0.3 dB
Total # splices	1
Total Splice Loss	0.3 dB

Step 1

-Specificatiile din paranteze sunt valorile maxime din standardul EIA/TIA 568;
- Pentru fibrele monomod, pierderi mai mari sunt permise pentru aplicatiile interioare (pag.55 din standard).

Step 2

Conectorii MM vor avea pierderi intre 0.2 – 0.5 dB (tipic)
Conectorii SM, cu lipire prin sudura in fabrica, vor avea pierderi intre 0.1 – 0.2 dB.
Conectorii SM montati pe teren vor avea o atenuare mai mare, 0.5 – 1 dB.
Valoarea considerata va fi 75% din valoarea maxim a pierderilor fibrei conform standardului EIA/TIA 568.

Step 3

Splice-urile MM sunt de obicei realizate mecanic. Splice-urile prin sudura se pot realiza cu aproape aceeasi atenuare ca cele mecanice.
Pierderile sunt intre 0.1 – 0.5 dB. Tipic 0.3 dB (conform standard EIA/TIA 568).
Splice-urile SM au tipic pierderi sub 0.05 dB)

Step 4. Total Passive System Attenuation

	Typical		TIA 568 Max	
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm
Total Fiber Loss (dB)	6.0	2.0	7.0	3.0
Total Connector Loss (dB)	1.5	1.5	3.75	3.75
Total Splice Loss (dB)	0.3	0.3	0.3	0.3
Other (dB)	0	0	0	0
Total Link Loss (dB)	7.8	3.8	11.05	7.05

Step 5. Data From Manufacturer's Specification for Active Components (Typical 100 Mb/s link)

Operating Wavelength (nm)	1300
Fiber Type	MM
Receiver Sens. (dBm@ required BER)	-31
Average Transmitter Output (dBm)	-16
Dynamic Range (dB)	15
Recommended Excess Margin (dB)	3

Step 6. Power Margin Calculation

Dynamic Range (dB) (above)	15	15
Cable Plant Link Loss (dB)	3.8 (Typ)	7.05 (TIA)
Link Loss Margin (dB)	11.2	7.95

Step 4

Adunam pierderile fibrei, ale conectorilor si ale splice-urilor si obtinem pierderile legaturii.

Acestea trebuie sa fie criteriu pentru testare. Abaterile permise sunt de +/- 0.2 – 0.5 dB pentru masuratoare.

Step 5

Bugetul de pierderi pentru depinde de gama dinamica a electronicii, diferenta dintre sensibilitatea receptorului si iesirea TX in fibra. Avem nevoie de o anumita margine de siguranta pentru degradarea sistemului in timp. Marginea de pierderi a legaturii trebuie sa fie mai mare decat 3 dB. Aceasta va permite degradarea in timp TX, conectorilor si splice-urilor sau introducerea unor noi splice-uri dupa o taiere accidentala.