

Fiber kabel. Effektberegning

I en fiberkabel brukes lys for å overføre datasignalet. Det er en lyskilde i senderen som slår lyset av og på. Lyset blir svakere jo lenger ut i fiberkabelen det har kommet. Lyset dempes. Det er flere årsaker til at lyset dempes:

- 1) Fiberkabelen
- 2) Skjøter. Hvis to fiberkabler skal skjøtes sammen, blir det en ekstra demping i skjøten.
- 3) Kontakter.

Lyseffekt.

Styrken på lyset angis i dBm, i stedet for Watt [W]. De fleste av dere er vel vant til å se på hvor mange Watt en lyspære har, for å vite hvor sterkt lyset er i lyspæra. (Watt begrepet, for å angi lysstyrken, blir jo nå etterhvert skiftet til Lumen).

I en fiberkabel brukes benevnelsen dBm i stedet for W. Det er i hovedsak for at det er lettere å lese av lysstyrken riktig hvis man bruker en kurve for å angi lysstyrken. dB er også et forholdstall, som også gjør all beregning på lysstyrke i fiber enklere.

Watt til dBm og dB.

For å regne om en lyseffekt i Watt til dBm, må man ta 10'er logaritmen til forholdet mellom to lyseffekter i W, og gange med 10. dB er et forholdstall. Hvis man tar forholdet til 1,0 mW, så blir benevnelsen dBm. Hvis man tar forholdet mellom effekt inn og effekt ut, blir benevnelsen dB.

Eksempler:

$$10 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{10 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = 10 \text{ dBm}$$

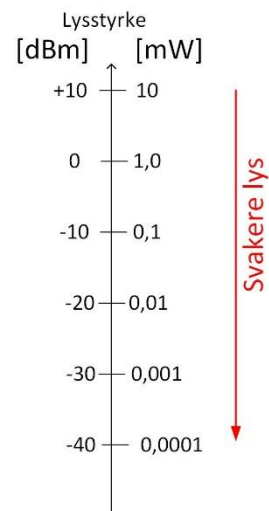
$$1,0 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{1,0 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = 0 \text{ dBm}$$

$$0,1 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{0,1 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = -10 \text{ dBm}$$

$$0,01 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{0,01 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = -20 \text{ dBm}$$

$$0,001 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{0,001 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = -30 \text{ dBm}$$

$$0,0001 \text{ mW} \rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{0,0001 \text{ mW}}{1,0 \text{ mW}}\right) = -40 \text{ dBm}$$

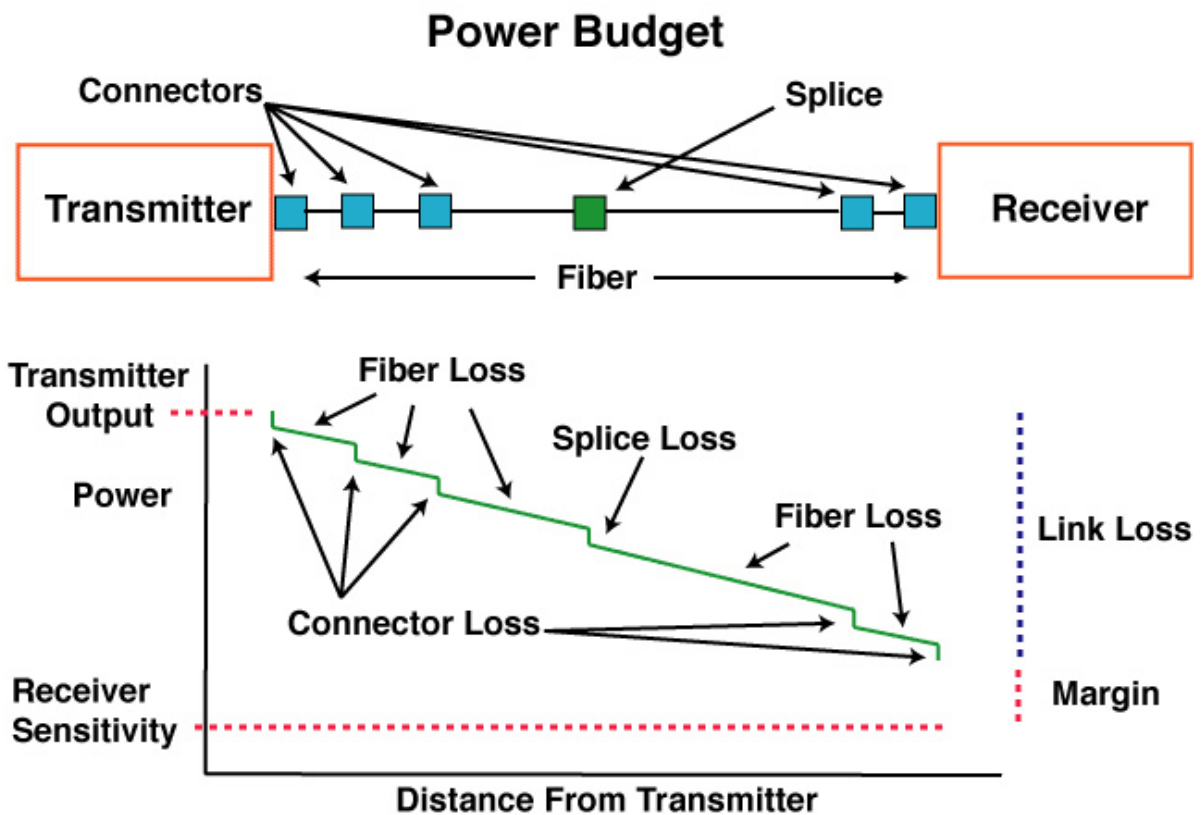


Hvis man skal angi dempingen i f.eks en skjøt, så tar man forholdet mellom effekt inn og effekten ut. La oss ta et eksempel.

Inn på skjøten er lyseffekten 0,1 mW. Ut fra skjøten er lyseffekten 0,05 mW. Altså halvparten av lyset slipper igjennom skjøten: Da blir dempingen: $10 \log\left(\frac{0,1 \text{ mW}}{0,05 \text{ mW}}\right) = 3,0 \text{ dB}$

Inn på skjøten er lyseffekten 0,6 mW. Ut fra skjøten er lyseffekten 0,3 mW. Her slipper også halvparten av lyset igjennom skjøten. Da blir også dempingen: $10 \cdot \log\left(\frac{0,6 \text{ mW}}{0,3 \text{ mW}}\right) = 3,0 \text{ dB}$

Effektbudsjett.



I effektbudsjettet tar man lyseffekten (lysstyrken) inn på fiberen, minus all tap av lys (dempning), som blir lik lyseffekten ut fra fiber, som går inn på detektoren.

Lys inn i fiberen, fra senderen: P_0

Tap, dempning av lys, i fiberen: P_{tap}

Lys ut fra fiberen, inn på mottageren: P_m

Da blir effektbudsjettet:

$$P_m = P_0 - P_{\text{tap}}$$

I P_{tap} kan det inngå mange faktorer, som alle summeres inn til P_{tap} . Det kan være:

Tap i fiberkabelen, i skjøter, i kontakter, innkoblingstap ved både sender og mottager, og en ekstra systemmargin. Systemmarginen ligger mellom 3 til 7 dB, og er en sikkerhetsfaktor. Når man har et tall på alle disse tap, kan man regne ut effekten man får ved mottageren, altså P_m .

Nå kan man kjøpe en mottager som har en følsomhet som er lik, eller bedre enn P_m .

Hvis man f.eks regner ut P_m til -45 dBm, så kan man kjøpe en mottager med følsomhet lik -45 dBm, eller bedre, f.eks -50 dBm, eller enda bedre -55 dBm.