

### QUIZ V

<b>ข้อมูล</b>		
InGaAs laser diode:	output power	1 mW
	rise time	3.0 ns
	laser-to-fiber coupling loss	2.0 dB
	RIN	-140 dB/Hz
Transmitter circuit:	rise time	2.5 ns
InGaAs photodiode:	rise time	3.0 ns
	fiber-to-detector coupling loss	1.5 dB
	responsivity	0.65 A/W
	dark current	10 nA
	noise factor	3.0 dB
	resistance, $R_{eq}$	1 k $\Omega$
Receiver circuit:	rise time	1.5 ns
Optical fiber:	attenuation	0.2 dB/km
	intramodal dispersion	0.05 ns/km
	intermodal dispersion	0.1 ns/km
	splicing loss	0.10 dB/splicing

- จงหาค่า sensitivity ของเครื่องรับ เมื่อต้องการส่วนเผื่อกำลัง 6.5 dB โดยระยะห่างระหว่างเครื่องส่งและเครื่องรับเท่ากับ 100 km และมีการเชื่อมต่อเคเบิลใยแก้วระยะ 5 km
- จงหาค่า maximum bit rate สำหรับสัญญาณ Manchester

## ① Find sensitivity

$$L_m = P_t - L_{sf} - (A \times L) - L_{con} - L_{fd} - P_s$$

$$P_t = 0 \text{ dBm}$$

$$L_{sf} = 2 \text{ dB}$$

$$A \times L = 0.2 \frac{\text{dB}}{\text{km}} \cdot 100 \text{ km} = 20 \text{ dB}$$

$$L_{con} = 0.10 \frac{\text{dB}}{\text{splicing}} \cdot 19 \text{ splicing} = 1.9 \text{ dB}$$

จำนวนต่อ - 1  
= จำนวนจุด Splicing

$$L_{fd} = 1.5 \text{ dB}$$

$$\text{, then } L_m = 0 \text{ dBm} - 2 \text{ dB} - 20 \text{ dB} - 1.9 \text{ dB} - 1.5 \text{ dB} - P_s (\text{dBm}) = 6.5 \text{ dB}$$

Hence Sensitivity is  $-31.9 \text{ dBm}$

## ② Find $B_r$ for manchester

$$\text{Formula } t_s \leq \frac{0.35}{B_r}$$

Step1 Find  $t_s$

$$\text{Formula : } t_s = (t_{tc}^2 + t_L^2 + t_f^2 + t_{ph}^2 + t_{rc}^2)^{1/2}$$

$$\text{let } t_{tc} = 2.5 \text{ ns}, t_L = 3 \text{ ns}, t_f = \left[ \left( \frac{0.05 \text{ ns}}{1 \text{ km}} \cdot 100 \text{ km} \right)^2 + \left( \frac{0.1 \text{ ns}}{1 \text{ km}} \cdot 100 \text{ km} \right)^2 \right]^{1/2} = 11.18 \text{ ns}$$

$$\text{, } t_{ph} = 3 \text{ ns} \text{ and } t_{rc} = 1.5 \text{ ns}$$

$$\text{, then } t_s = (2.5^2 + 3^2 + 11.18^2 + 3^2 + 1.5^2)^{1/2} = 12.308 \text{ ns}$$

$$\text{Hence } B_r \leq \frac{0.35}{t_s} = \frac{0.35}{12.308 \text{ ns}} = 0.028 \text{ bit/ns} = 28 \text{ Mbps}$$