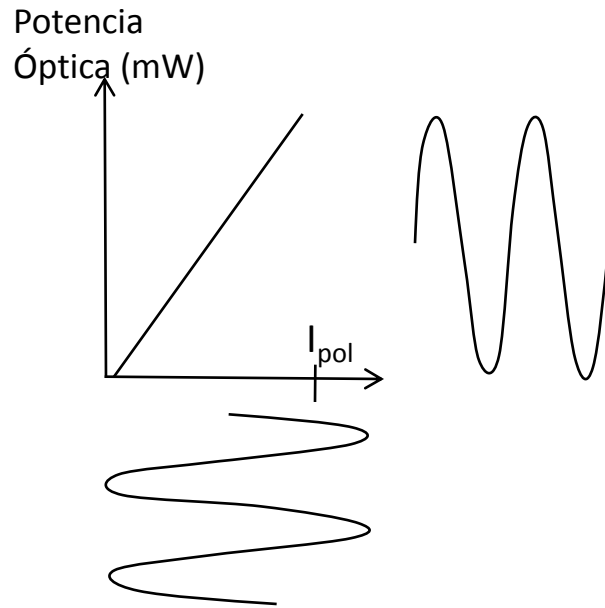


COMUNICACIONES OPTICAS

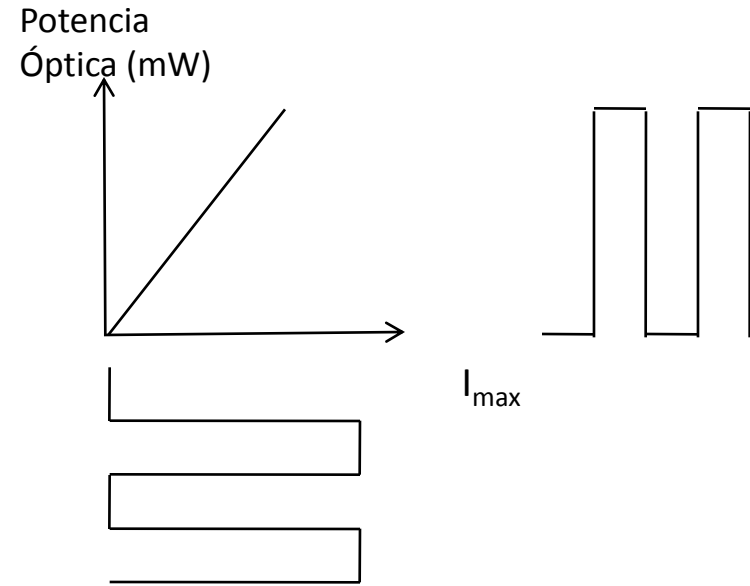
TRANSMISORES PARA SISTEMAS DE COMUNICACIONES OPTICAS

Universidad Autónoma de Baja California UABC
FACULTAD DE INGENIERIA ENSENADA
Dr. Horacio Luis Martínez Reyes

LED: MODULACION

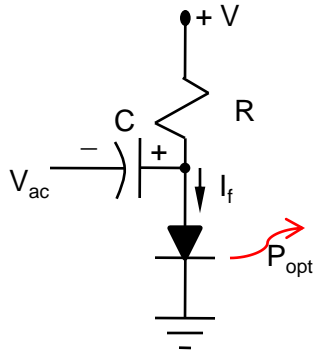


Modulación analógica



Modulación digital

LED: MODULACION



Z_{led} es muy pequeña

$$R = V/I_f$$

V es el voltaje DC de operación del LED

I_f es la corriente DC del LED

T es el periodo,

f es la frecuencia de modulación,

R es la resistencia del circuito, y

C es la capacitancia del circuito.

$$T = 1/f = RC \rightarrow C = 1/fR$$

El voltaje pico ac se puede determinar:

1. Incrementando la señal hasta que comience a distorsionar
2. Tomando la mitad del voltaje pico a pico y agregándolo al voltaje dc del diodo
3. Tomando un porcentaje de la caída de voltaje en la resistencia R

Ejemplo:

de la hoja de datos del LED

1. Voltaje de operación de 1.2 a 1.6 V

2. Corriente del LED 10 a 50 mA

Así, $R = 1.6/0.03 = 53 \Omega$

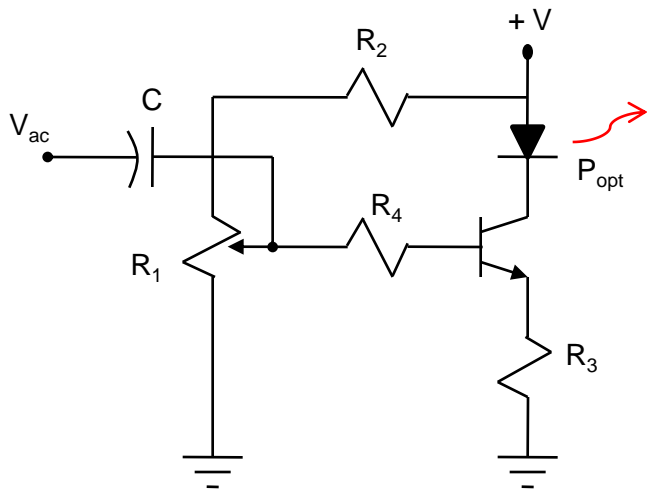
Para una frecuencia de modulación $f = 40 \text{ Hz}$

$C = 1/40 \times 53 = 500 \times 10^{-6}$, con lo que, $C = 470 \mu\text{F}$

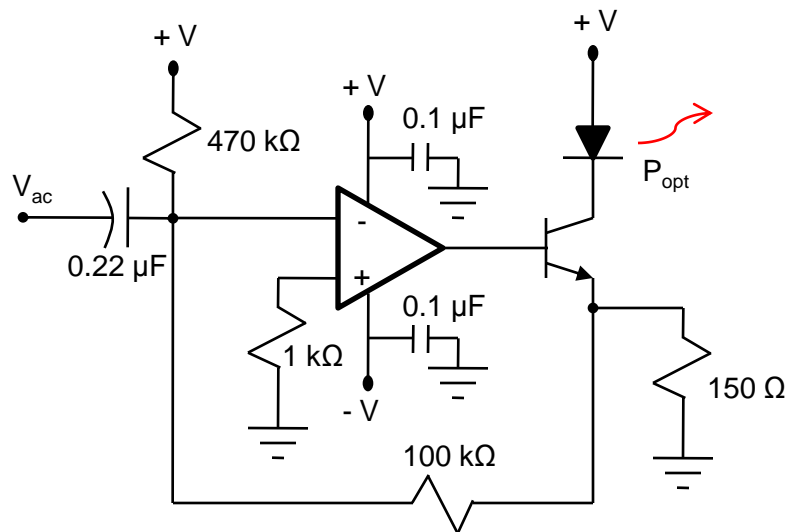
Si se toma una modulación de 6.6 % de cambio de corriente

$30 \text{ mA} \times 0.066 = 2 \text{ mA}$ (voltaje pico ac de modulación)

LED: MODULACION

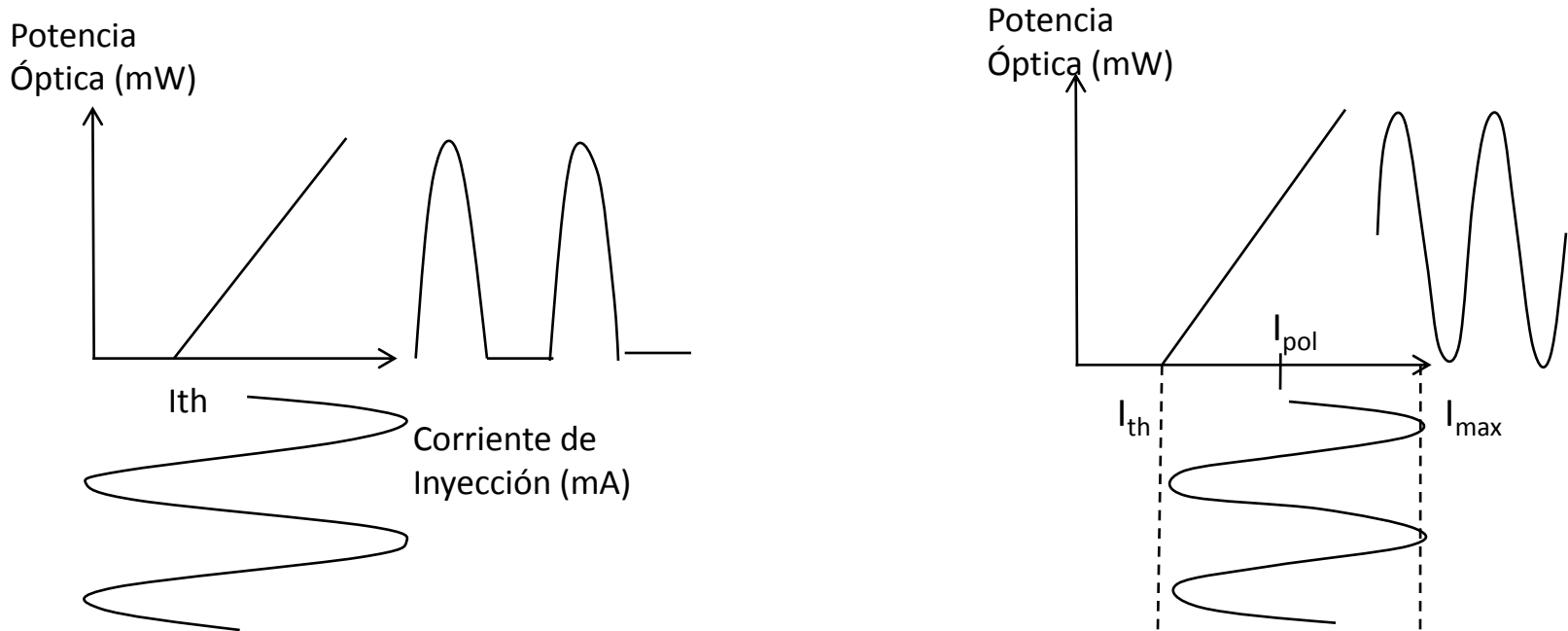


Se puede mejorar al circuito anterior inyectando corriente al LED con el empleo de un transistor. El LED es la carga del transistor. R_1 y R_2 son utilizadas para polarizar al transistor y la corriente del colector I_C . Como $I_C = I_F$. Se puede modificar el valor de R_1 para ajustar la corriente del LED. R_3 es un limitador de corriente del LED, y el transistor es un amplificador. R_4 es la resistencia de carga de la base.



Se emplea un op amp como un preamplificador.

LASER: MODULACION ANALOGICA



Debido a que el laseo comienza a darse para una corriente de inyección superior a la corriente de umbral, el diodo laser debe ser polarizado a una corriente I_{pol} :

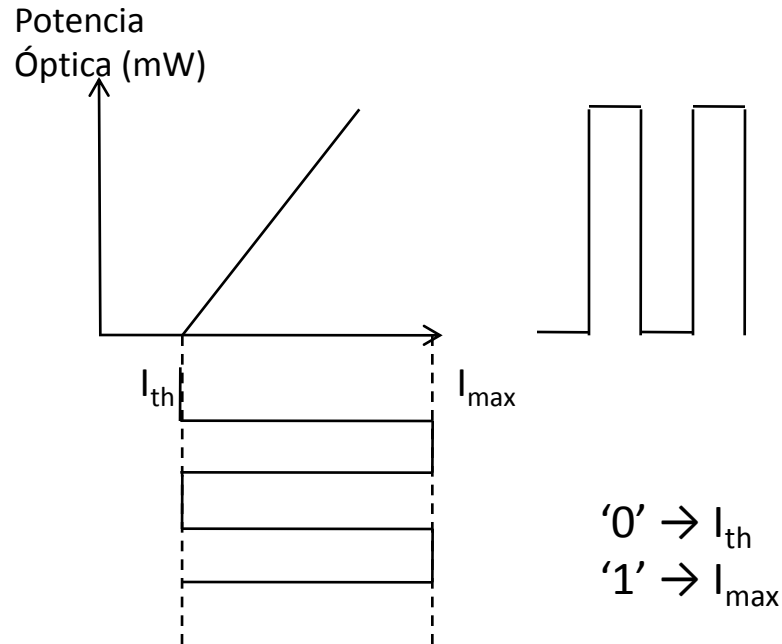
$$I_{pol} = \frac{I_{max} - I_{th}}{2}$$

Donde:

I_{max} es la corriente máxima de operación del dispositivo

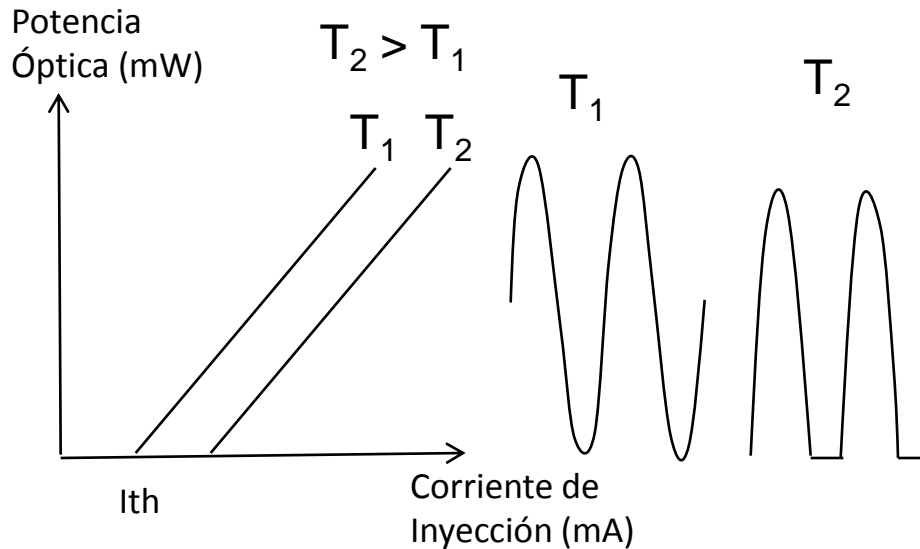
I_{th} es la corriente de umbral

LASER: MODULACION DIGITAL



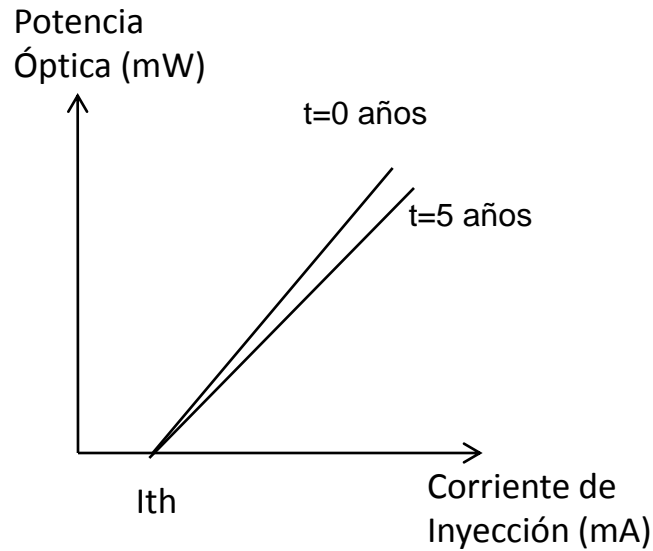
Para la modulación digital es conveniente que la corriente de inyección corresponda a la corriente de umbral para el dígito 0 y la corriente máxima de operación para el dígito 1.

EFECTOS CON LA TEMPERATURA



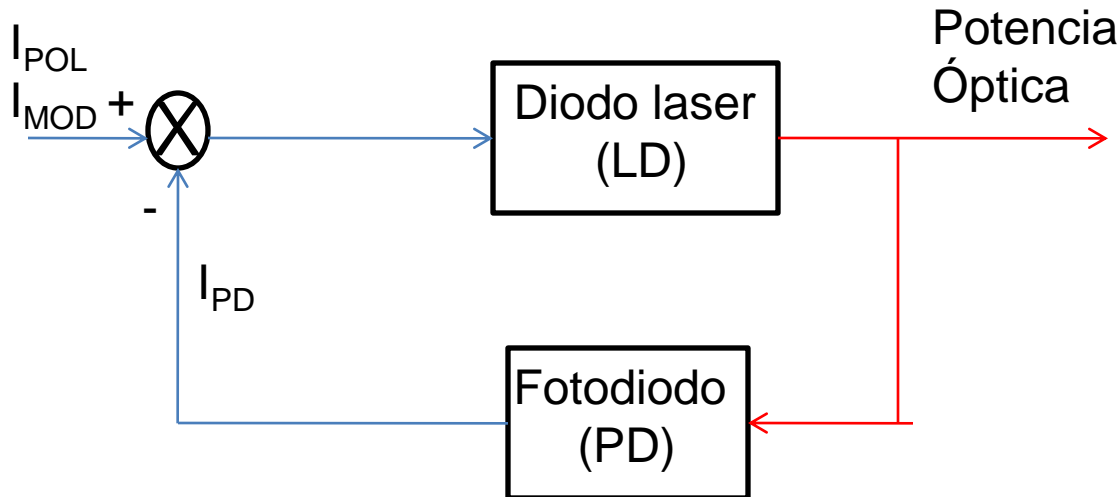
Se modifica la corriente de umbral (I_{th}) con la temperatura

EFFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO



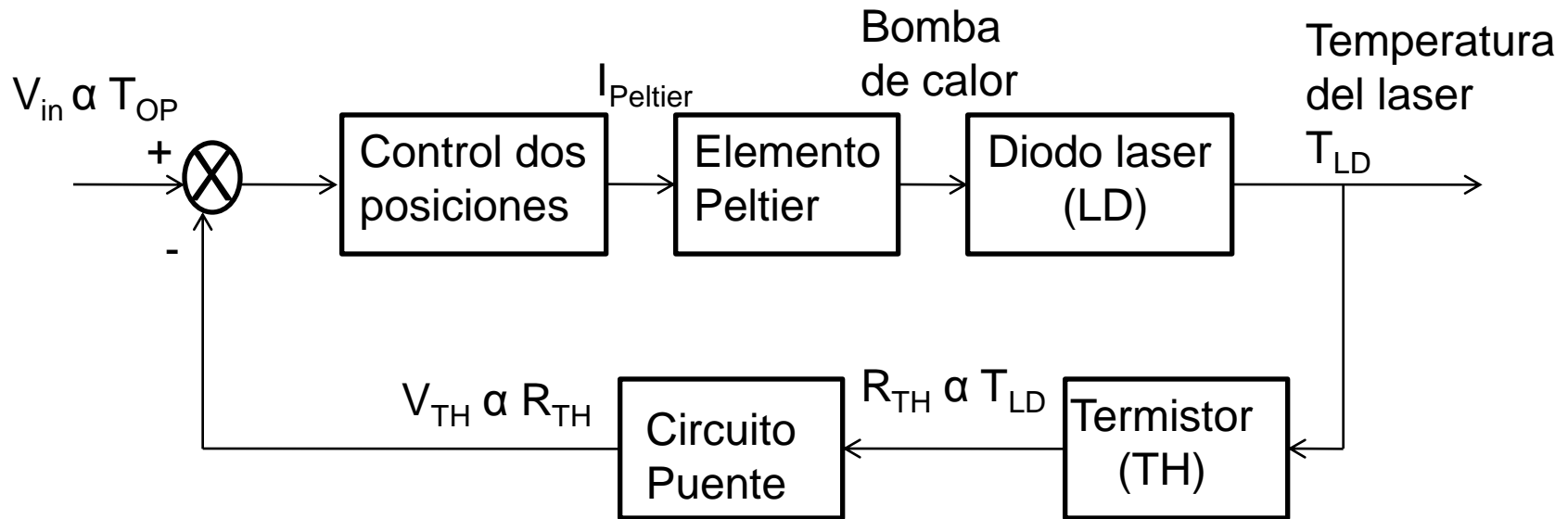
Se modifica la pendiente con el tiempo de operación del diodo laser

Control de la corriente de polarización y las corrientes de modulación

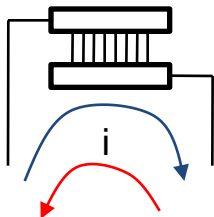


Debido a los cambios por variación de temperatura y envejecimiento se debe agregar un circuito con retroalimentación (regulación de la potencia optica).

Control de la Temperatura

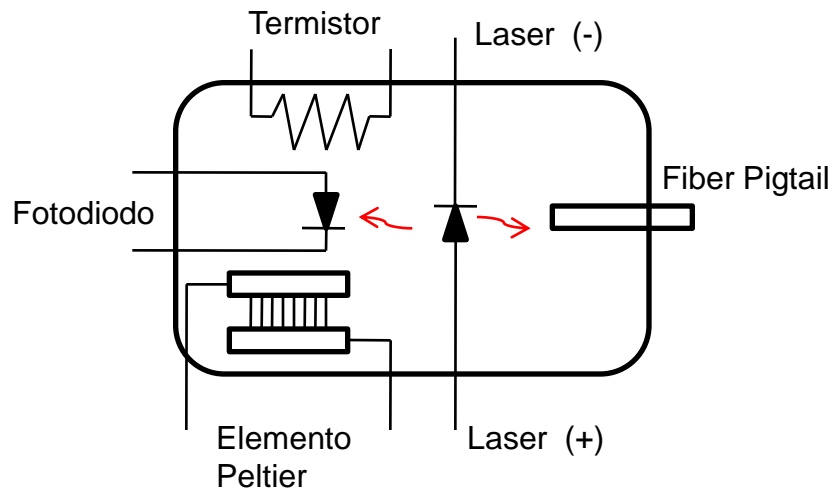


Aunque exista un circuito para compensar la corriente de polarización y las corrientes de modulación, es conveniente agregar un circuito con retroalimentación para regular la temperatura, debido a que este parámetro afecta considerablemente al comportamiento del laser.



El elemento Peltier es una bomba de calor: una superficie del dispositivo enfría al aplicar corriente en un sentido y calienta al aplicar corriente en el sentido contrario.

ENCAPSULADO DEL DIODO LASER



Control de temperatura: Termistor y elemento Peltier

Control de potencia óptica: Fotodiodo y laser

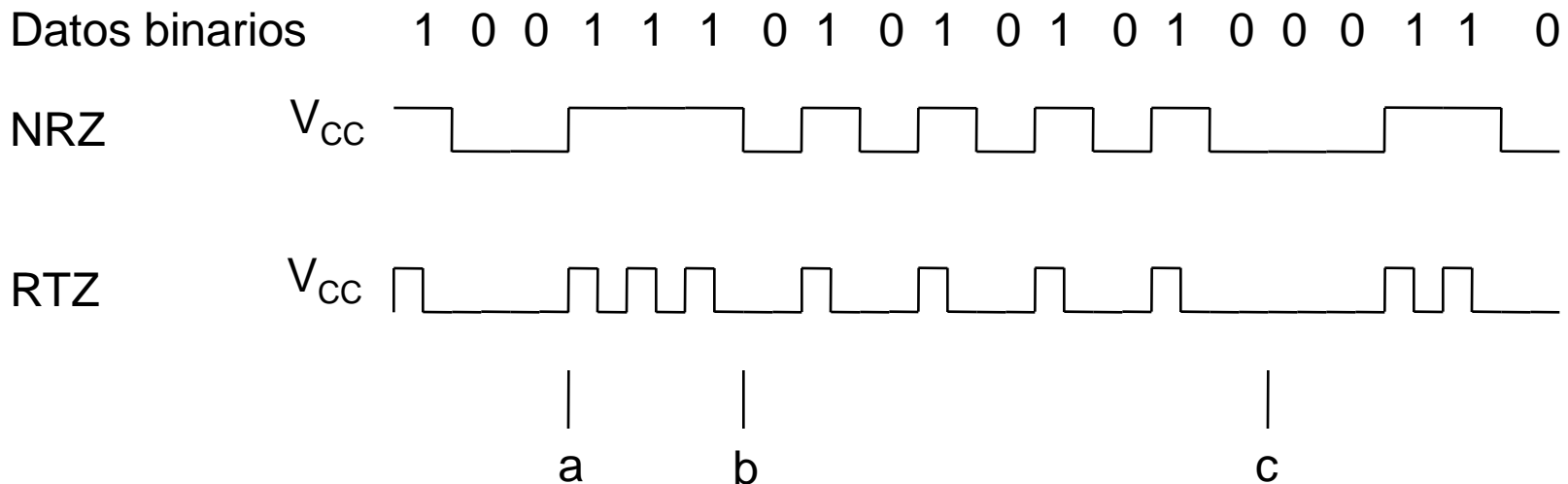
PROTECCIONES DEL DIODO LASER

- Corriente en inversa → Diodo en paralelo al LD pero invertido
- Limite de corriente máxima → fusible en serie al LD
- Transitorios → fuente de encendido lento

COMUNICACIONES DIGITALES

Se emplean algunas formas de codificar datos para la transmisión de información

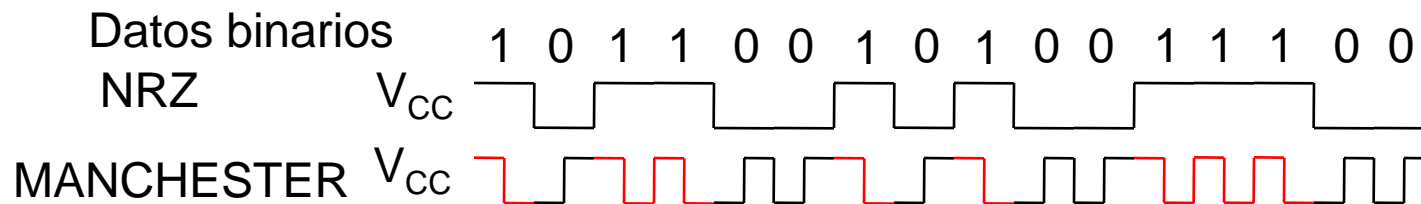
En un receptor de datos, el cual puede ser de capacitor ac acoplado, duraciones largas de niveles de pulsos altos causarían que se pierdan algunos datos



NRZ (no retorno a cero) y RTZ (retorno a cero) tienen una tendencia a cambiar y mantener un control automático de ganancia (AGC) a un nivel alto, llevando a los amplificadores a saturación.

En el código Manchester no afecta la ganancia y el nivel cambia con cada pulso de datos. Con un numero muy grande de transiciones se habilita al sistema a codificar pulsos de reloj. Aunque haya muchos unos o ceros, el reloj esta disponible.

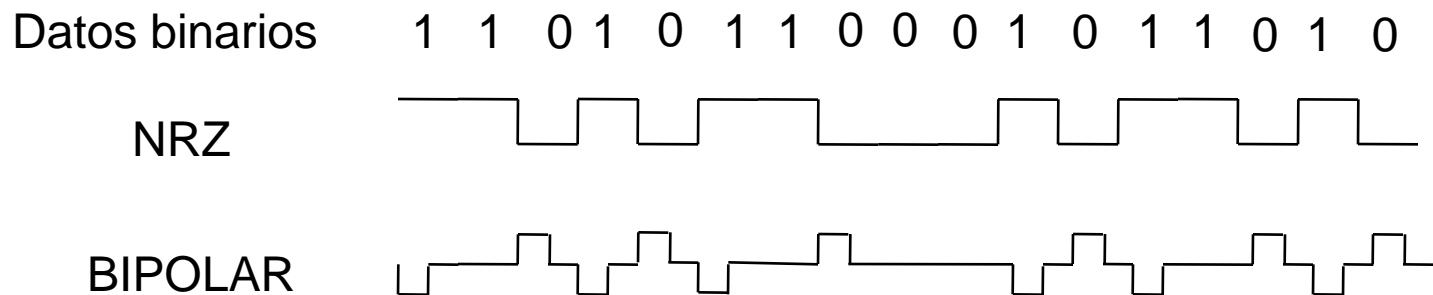
El problema es que requiere un mayor ancho de banda



Otro método es el bipolar. El LED permanece a un nivel de polarización hasta que se recibe un cambio de pulso. Los ceros llevan a la fuente de luz al nivel mas alto por una corta duración y los unos reducen el nivel de corriente por una corta duración.

El transmisor siempre envía datos a una amplitud de pulso fijo sin imponer restricciones en la frecuencia máxima de la señal de entrada.

Como la luz no se mantiene apagada el AGC del receptor no es importante pero mantiene un nivel de referencia suave.



MODULACION DE SENALES

MODULACION EN AMPLITUD (AM)

MODULACION EN FRECUENCIA (FM)

MODULACION EN ANCHO DE PULSO (PWM)

MODULACION EN POSICION DE PULSO (PPM)

