

EJERCICIO 1

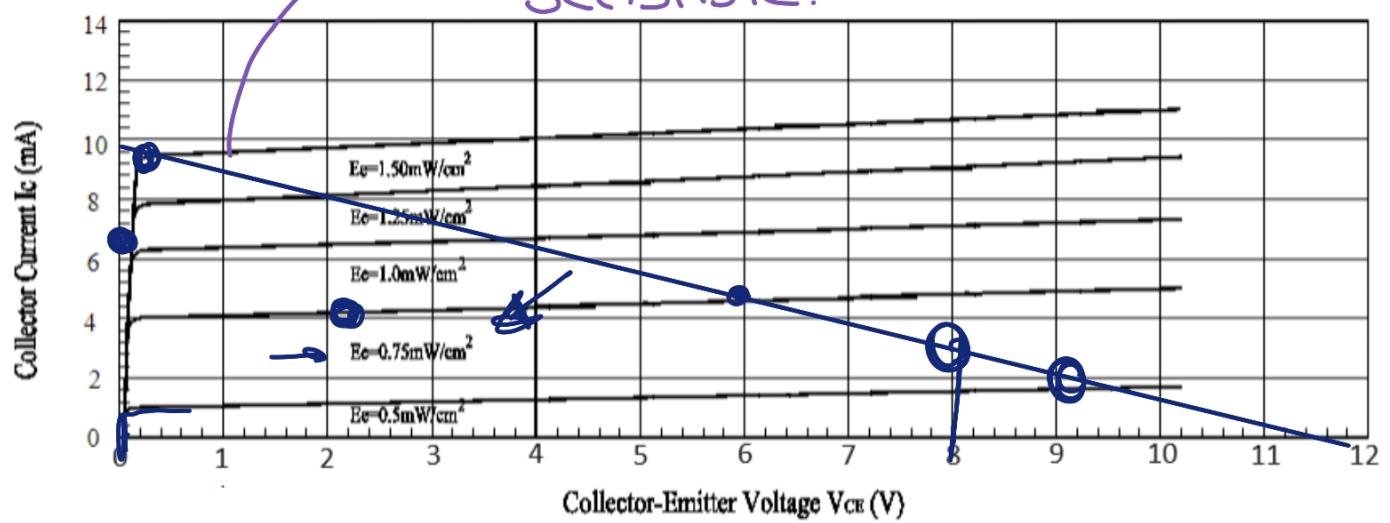
Diseñe una barrera infrarroja donde la distancia entre emisor y receptor sea de 5cm. La misma debe estar alimentada con 12V. Cuando el receptor deje de recibir la luz infrarroja se debe disparar una alarma por 2s.

$$V_{CC} = 12V$$

$$d = 5\text{cm}$$

Receptor

Cuanto menor pendiente, es mas sensible.



E_e : Irradiancia

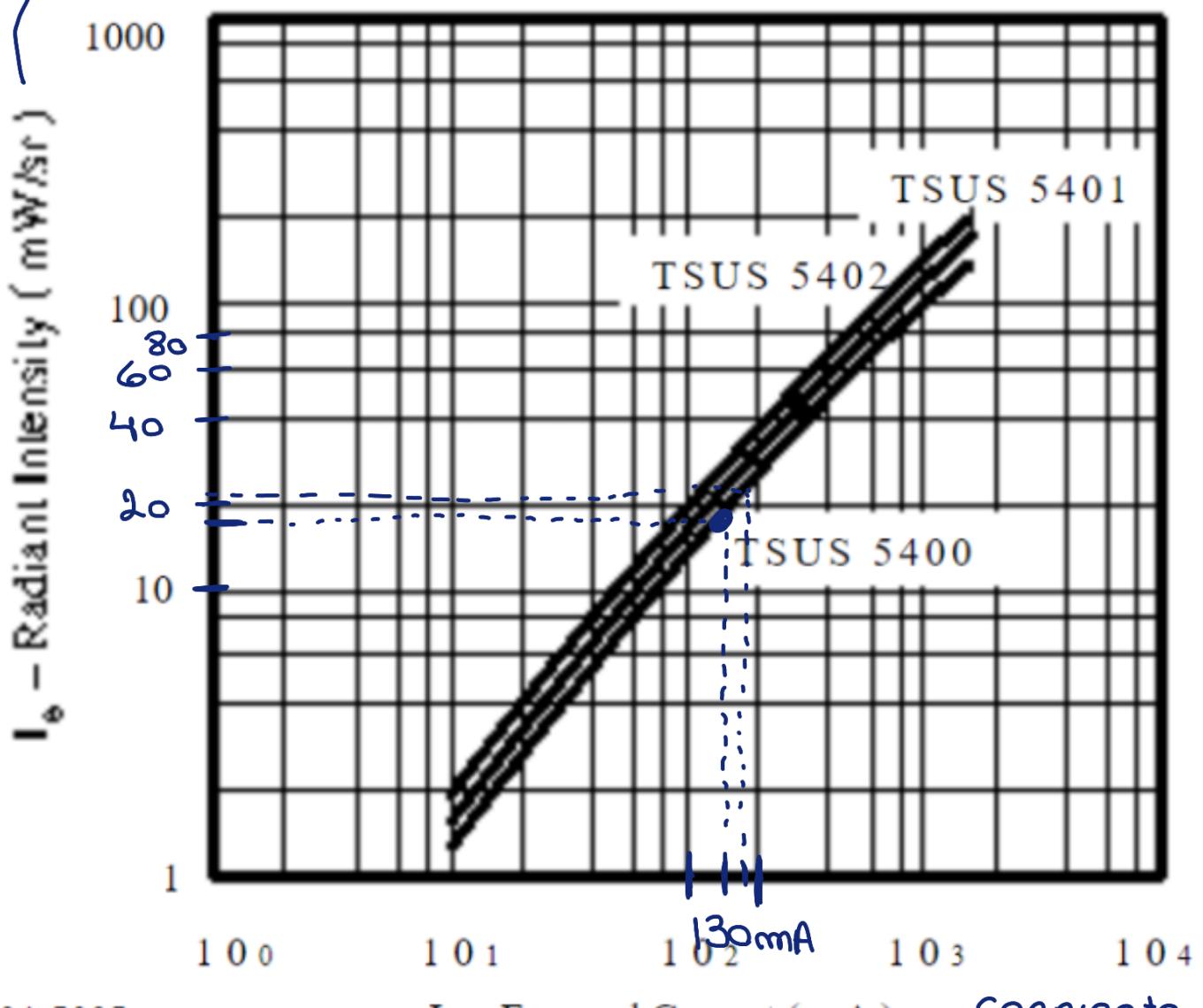
$$E_e = \frac{I_e}{d^2} = 0,75 \frac{\text{mW}}{\text{cm}^2}$$

$$I_e = E_e \cdot d^2 = 0,75 \frac{\text{mW}}{\text{cm}^2} (5\text{cm})^2 = 18,75 \frac{\text{mW}}{\text{sr}}$$

Emisión

Determinar la corriente necesaria:

I_e (Intensidad de luz)

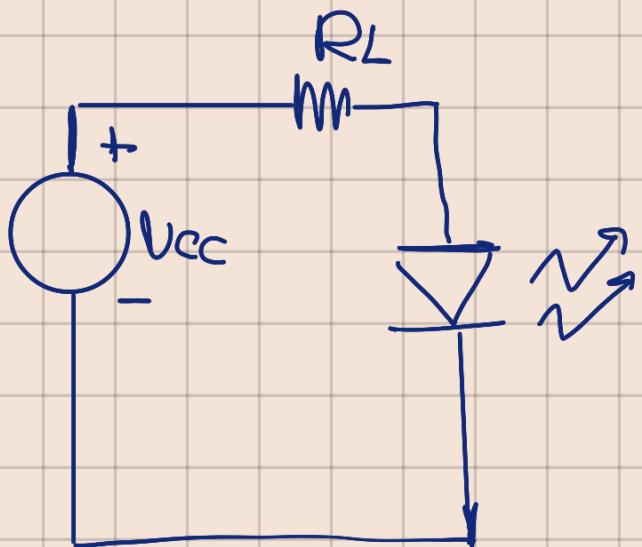


$$I_{\text{LED max}} = 150 \text{ mA} \cdot 0.9 = 135 \text{ mA}$$

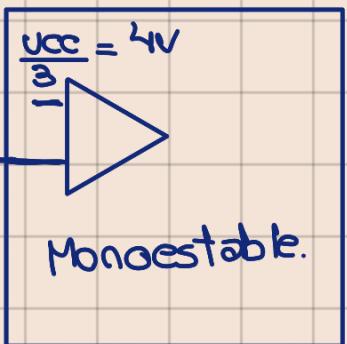
$I_{\text{LED}} = 130 \text{ mA} < I_{\text{LED max}} \rightarrow$ tomo bánners continua.

Círcuito 8

Emisor

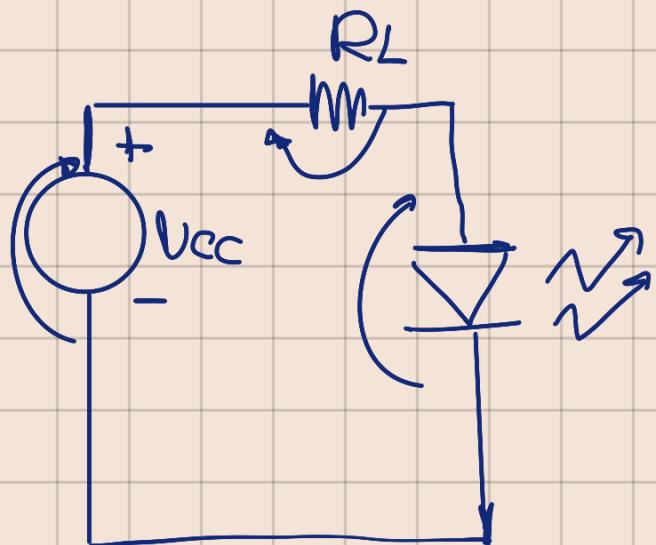


receptor

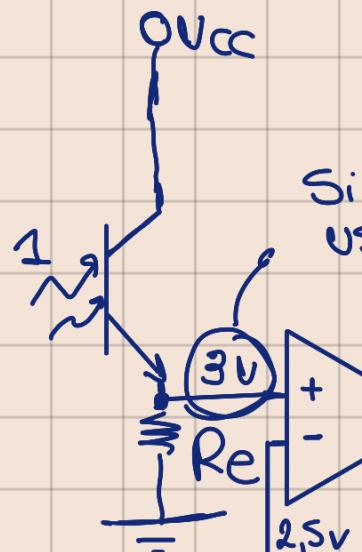


alternativa

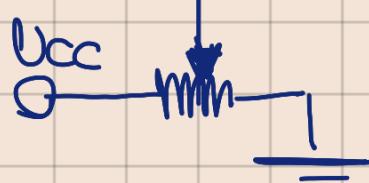
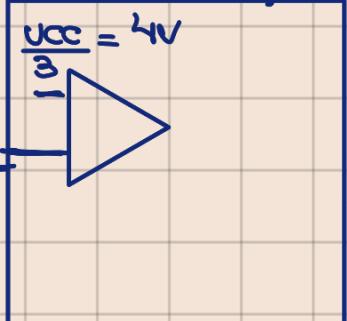
Emisor



receptor



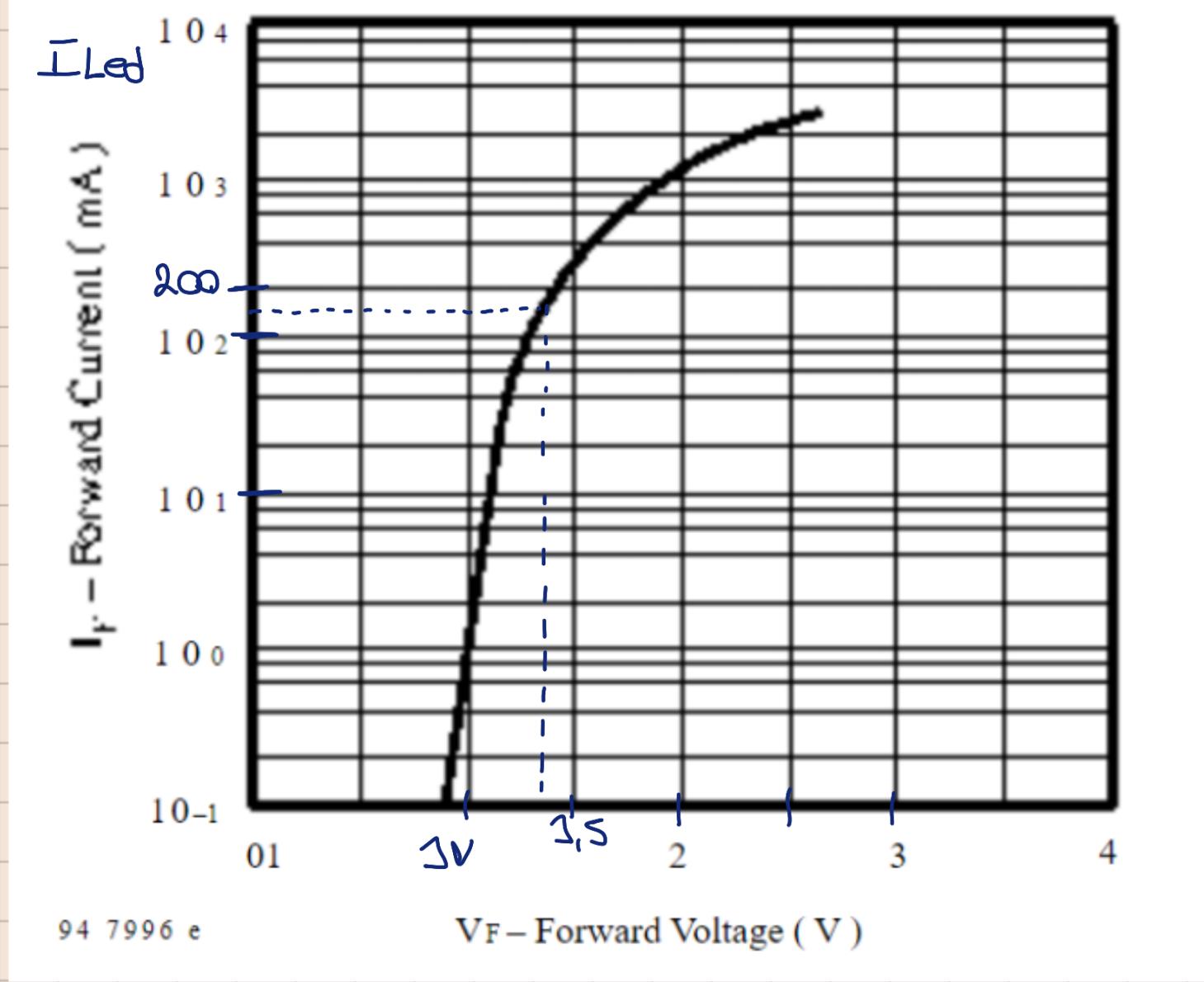
Si es menor 4V
usar esta config



Emisor

$$U_{cc} - U_{RL} - V_{Led} = 0$$

Para V_{Led} :



$$V_{Led} = 1.47 \text{ V}$$

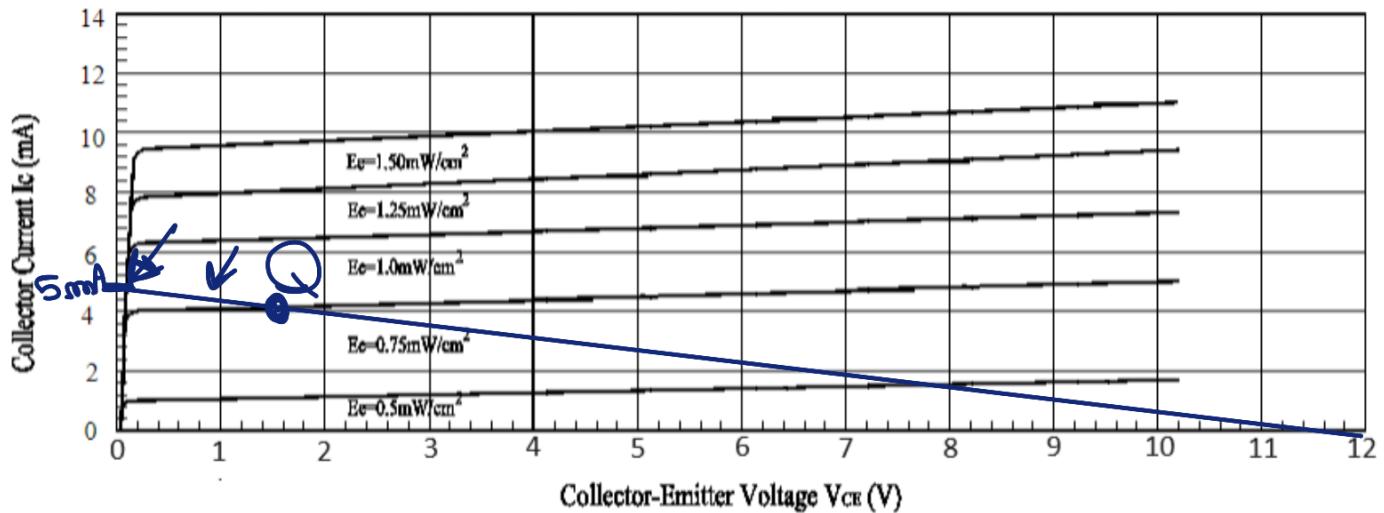
$$U_{cc} - I_{Led} \cdot R_L - V_{Led} = 0$$

$$\frac{U_{cc} - V_{Led}}{I_{Led}} = R_L = 81 \Omega \rightarrow R_L = 82 \Omega$$

$$I_{Led} = 128 \text{ mA}$$

Receptor

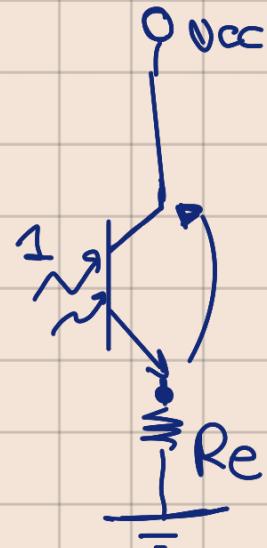
Determino la RCE:



$$U_{RE} - U_{CE} - U_{RE} = 0$$

$$U_{CC} - U_{RE} = 0$$

$$\frac{U_{CC}}{I_C} = R_E \rightarrow \text{Tomo una } I_C = 5\text{mA}$$



$$R_E = \frac{U_{CC}}{I_C} = 2400 \Omega = 2500 \Omega = R_E$$

$$I_C = 4.8\text{mA}$$

EJERCICIO 2

Diseñe una barrera infrarroja pulsante donde la salida funcione de acuerdo a la siguiente tabla.

Nº Grupo	Distancia (cm)
1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12
7	13
8	14
9	7
10	8
11	9
12	10
13	11
14	12

Todos los grupos deben accionar una alarma lumínica.

Datos de la lámpara 12V/120mA

$$d = 11 \text{ cm}$$

$$E_e = \frac{I_e}{d^2} ; \text{ ya tomo } E_e = 0,75 \frac{\text{mW}}{\text{cm}^2}$$

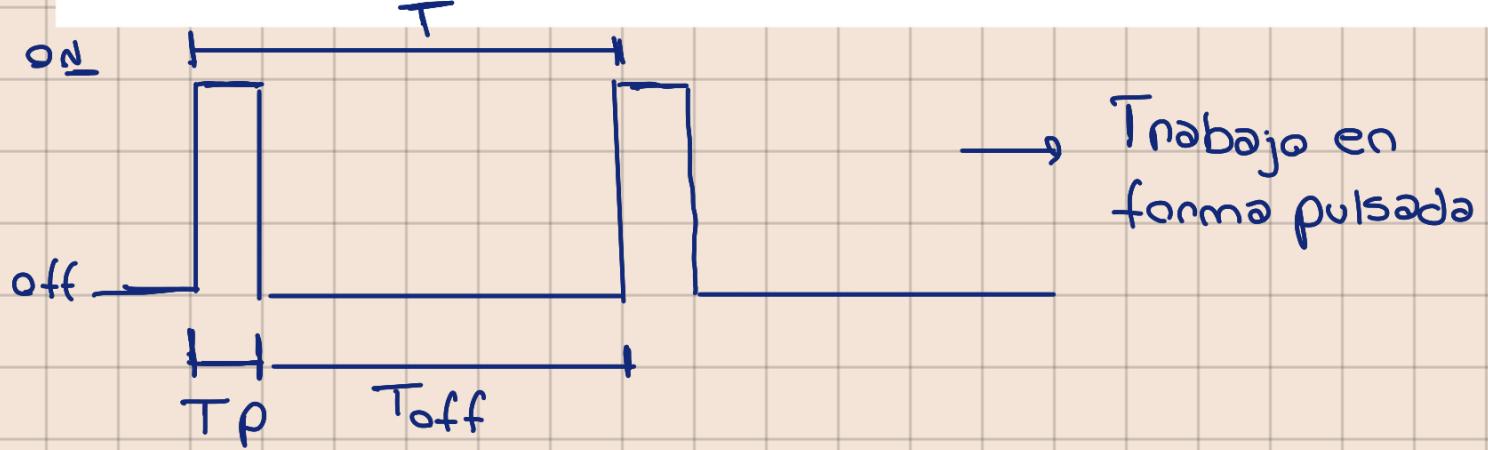
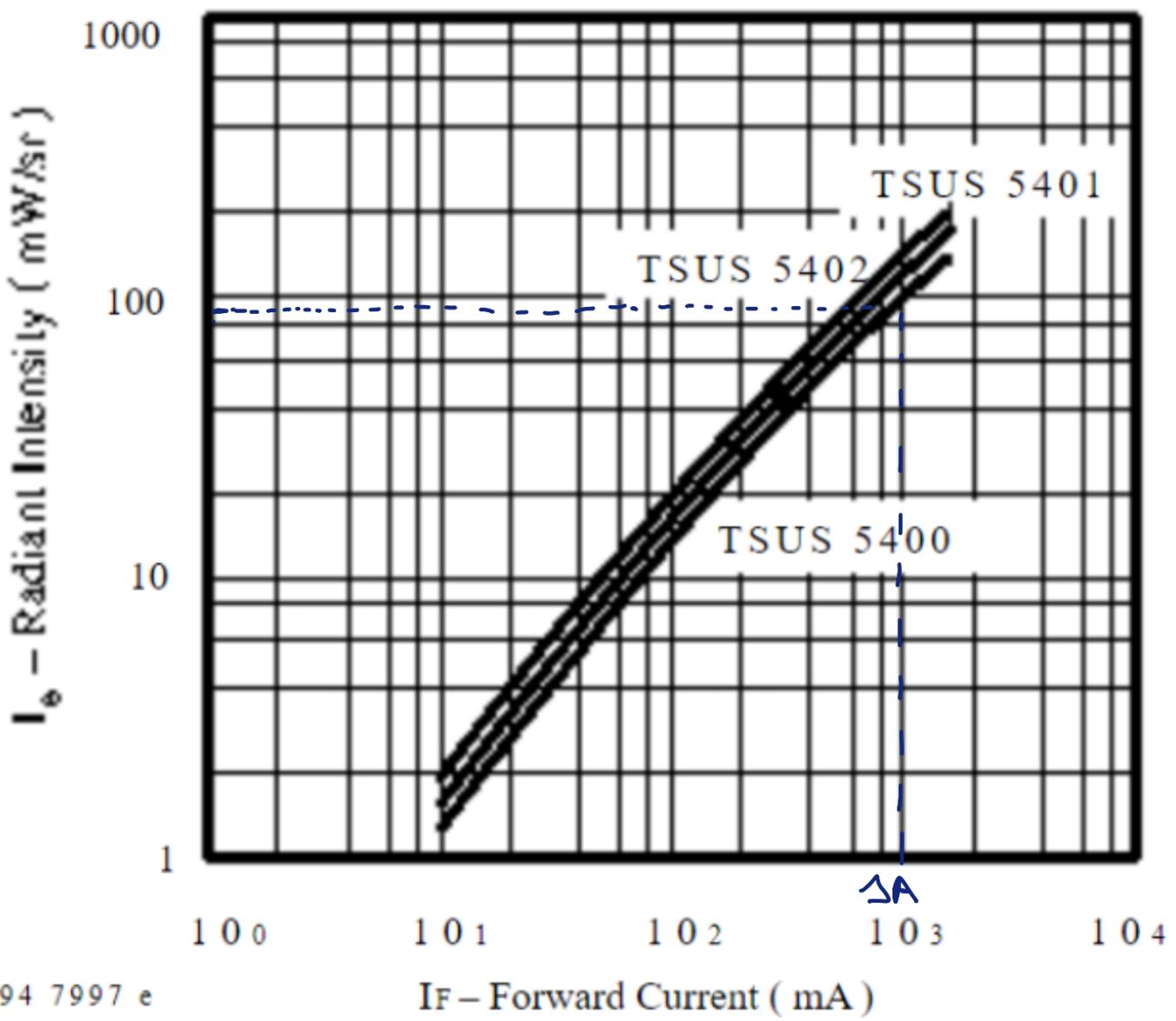
$$E_e \cdot d^2 = 0,75 \frac{\text{mW}}{\text{cm}^2} \cdot (11 \text{ cm})^2 = I_e$$

$$I_e = 90,75 \frac{\text{mW}}{\text{sR}}$$

es mucho mayor $20 \frac{\text{mW}}{\text{sR}}$ límites

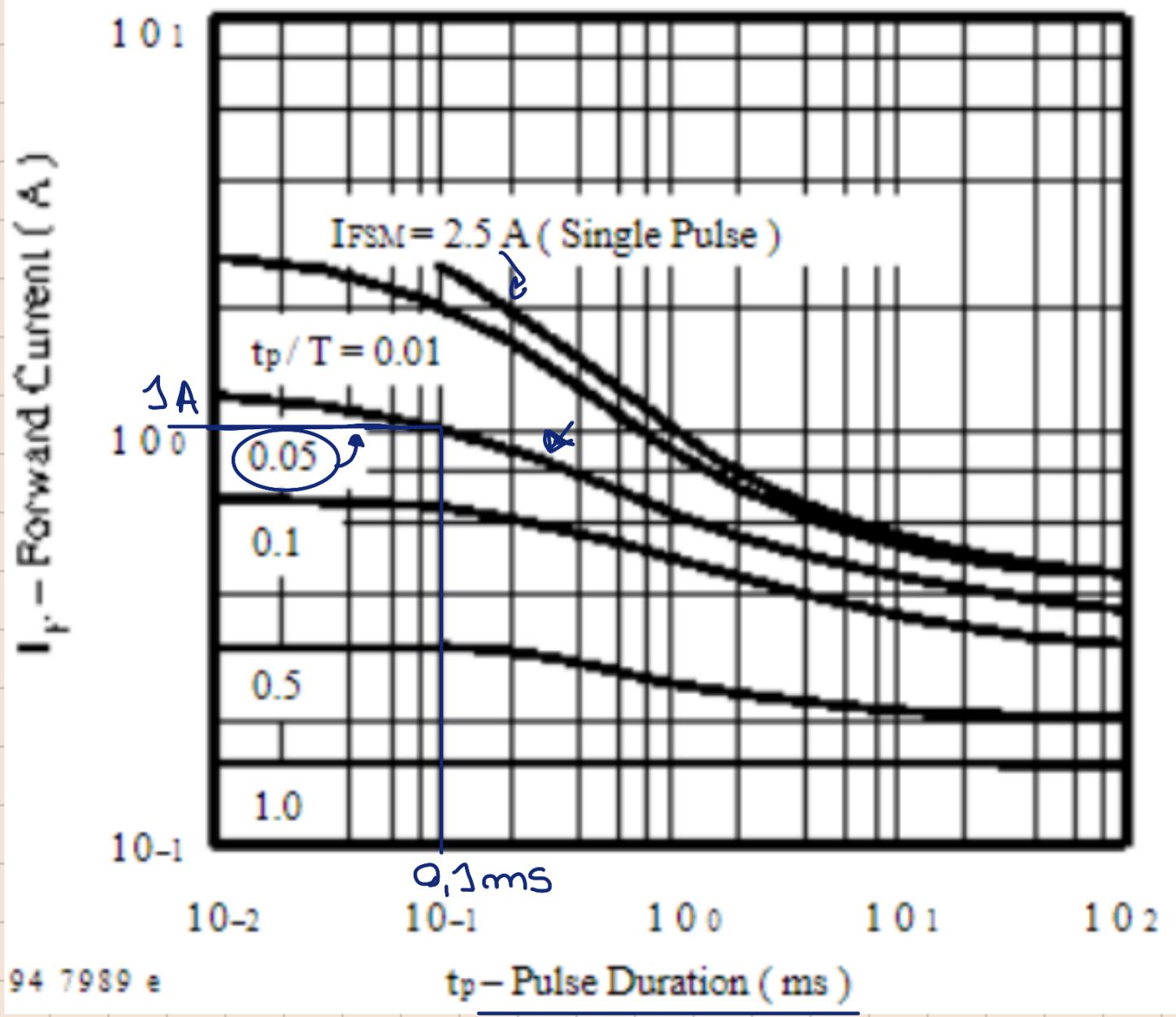
Uso barrera pulsante.

Emisión



$$D = \frac{T_p}{T} \rightarrow \text{¿ de donde saco esto?}$$

Se obtiene de hoja de datos.



$$T_p = 0,1 \text{ ms}$$

$$D = 5\% = \frac{T_p}{T} \cdot 100\% \Rightarrow D = 0,05$$

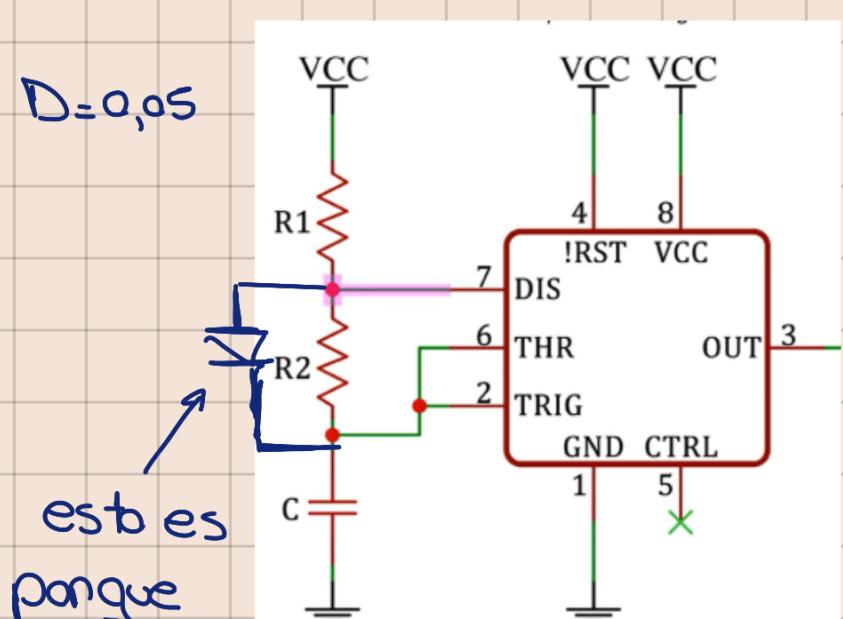
$$T_p = 0,693 \cdot R_i \cdot C$$

$$T_{off} = 0,693 \cdot R_2 \cdot C$$

$$C = 100 \text{ nF}$$

$$T_p = 0,1 \text{ ms}$$

$$T_{off} = T - T_p$$



$$T_{off} = \frac{T_p}{D} - T_p = 2\text{ms.} - 0,3\text{ms} = 1,9\text{ms}$$

$$T_p \Rightarrow 0,3\text{ms} = 0,693 \cdot R_1 \cdot 100\text{nF}$$

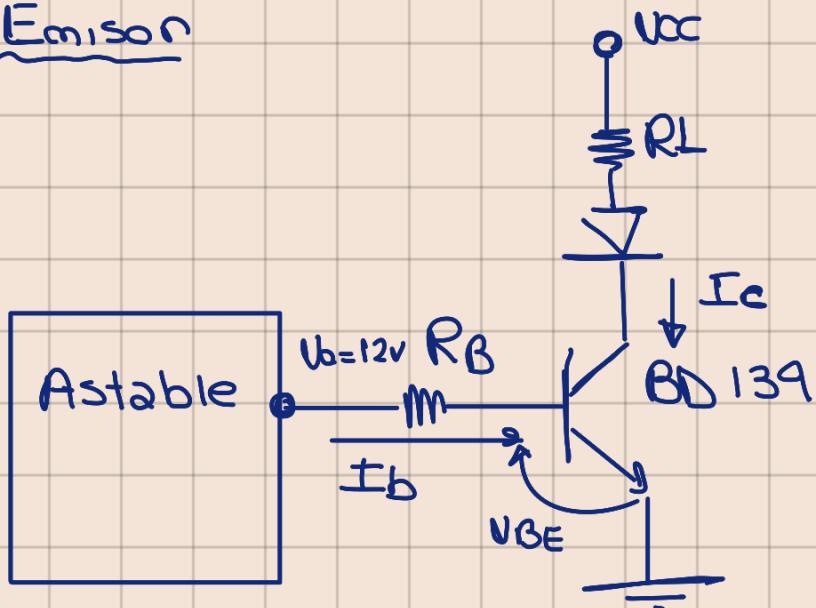
$$R_1 = \frac{0,3\text{ms}}{0,693 \cdot 100\text{nF}} = 1,44 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_1 = 1\text{k}\Omega$$

$$T_{off} \Rightarrow 1,9\text{ms} = 0,693 \cdot R_2 \cdot 100\text{nF}$$

$$R_2 = \frac{1,9\text{ms}}{0,693 \cdot 100\text{nF}} = 27,477 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_2 = 27\text{k}\Omega$$

$$\left. \begin{array}{l} T_{off} = 1,87\text{ms} \\ T_p = 0,303\text{ms} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} T = 3,973\text{ms} \\ D = \frac{T_p}{T} = 0,052 = 5,2\% \end{array} \right.$$

Emissor



$$Hfe = 30 \rightarrow I_b \cdot Hfe = I_c$$

$$\frac{12v - VBE}{I_b} = R_B; \quad I_b = \frac{I_c}{Hfe} = \frac{1}{30} = 33mA$$

$$\frac{12V - 0,7V}{33mA} = R_b = 342 \Omega \rightarrow R_b = 330 \Omega$$

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Type	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage	V _{CEO}	BD 135 BD 137 BD 139	45 60 80	Vdc
Collector-Base Voltage	V _{CBO}	BD 135 BD 137 BD 139	45 60 100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V _{EBO}		5	Vdc
Collector Current	I _C		1.5	Adc
Base Current	I _B		0.5	Adc
Total Device Dissipation @ T _A = 25°C Derate above 25°C	P _D		1.25 10	Watts mW/°C
Total Device Dissipation @ T _C = 25°C Derate above 25°C	P _D		12.5 100	Watt mW/°C
Operating and Storage Junction Temperature Range	T _J , T _{Stg}		-55 to +150	°C

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	θ _{JC}	10	°C/W
Thermal Resistance, Junction to Ambient	θ _{JA}	100	°C/W

Soporta la I_C.

$$V_{CEsat} = 0.5V$$

$$I_C = 1A$$

$$V_{LED} = 2V \text{ (de curva)}$$

$$V_{CC} = 12V$$

$$\frac{V_{CC} - V_{LED} - V_{CE}}{I_C} = R_L$$

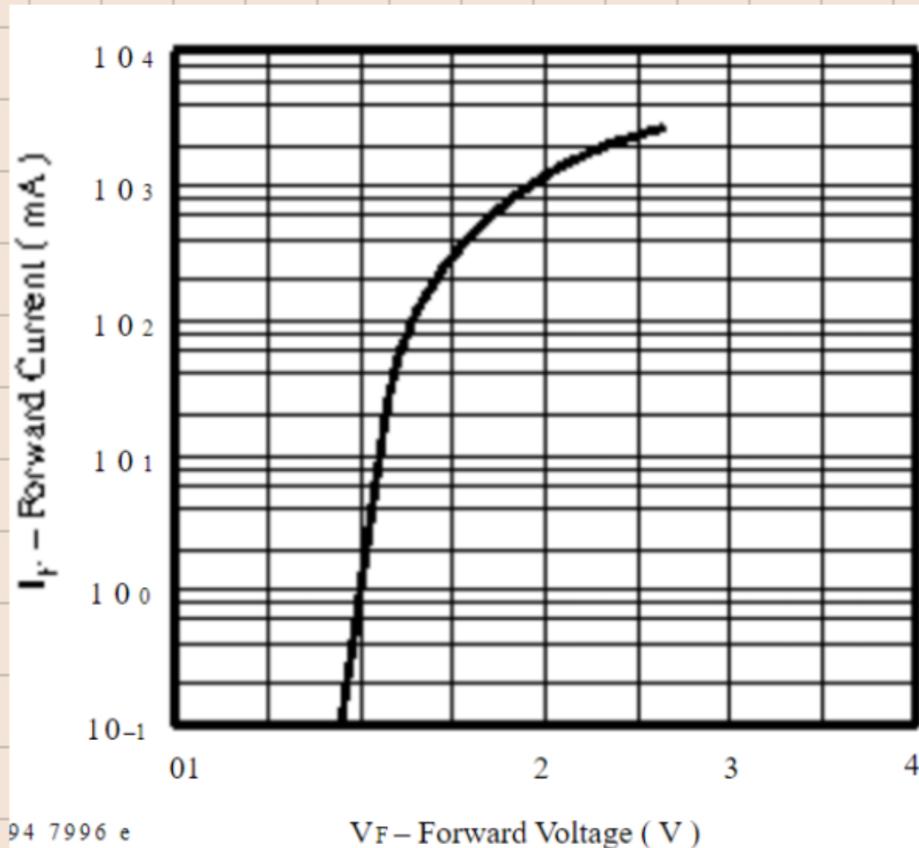
$$R_L = 9,5 \Omega$$

I_C

$$R_L = 10 \Omega$$

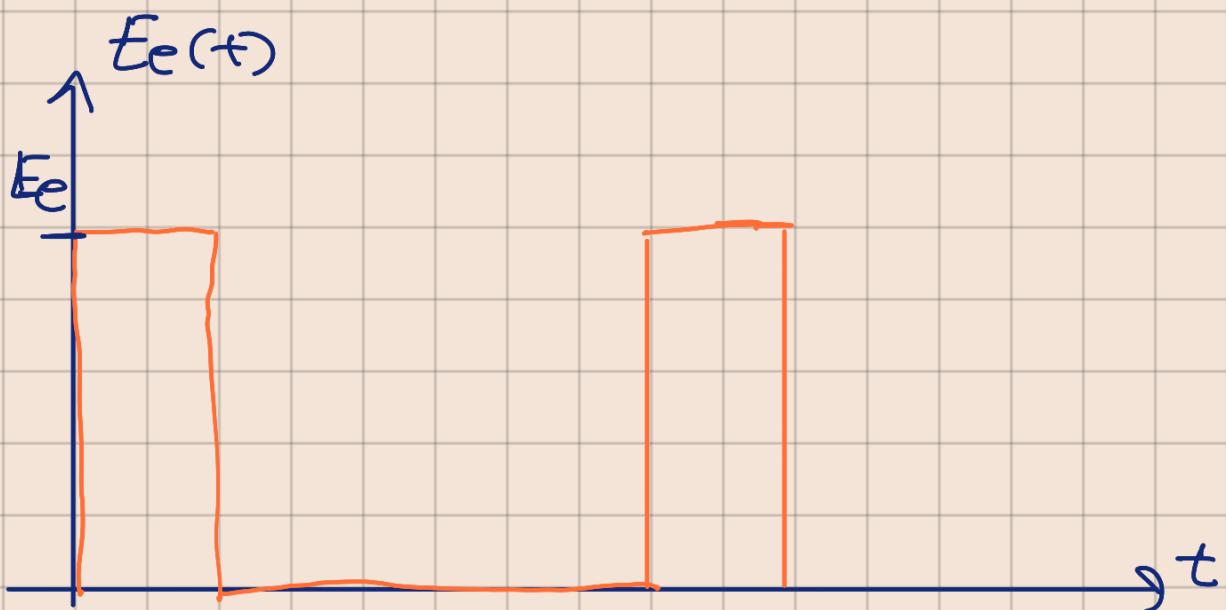
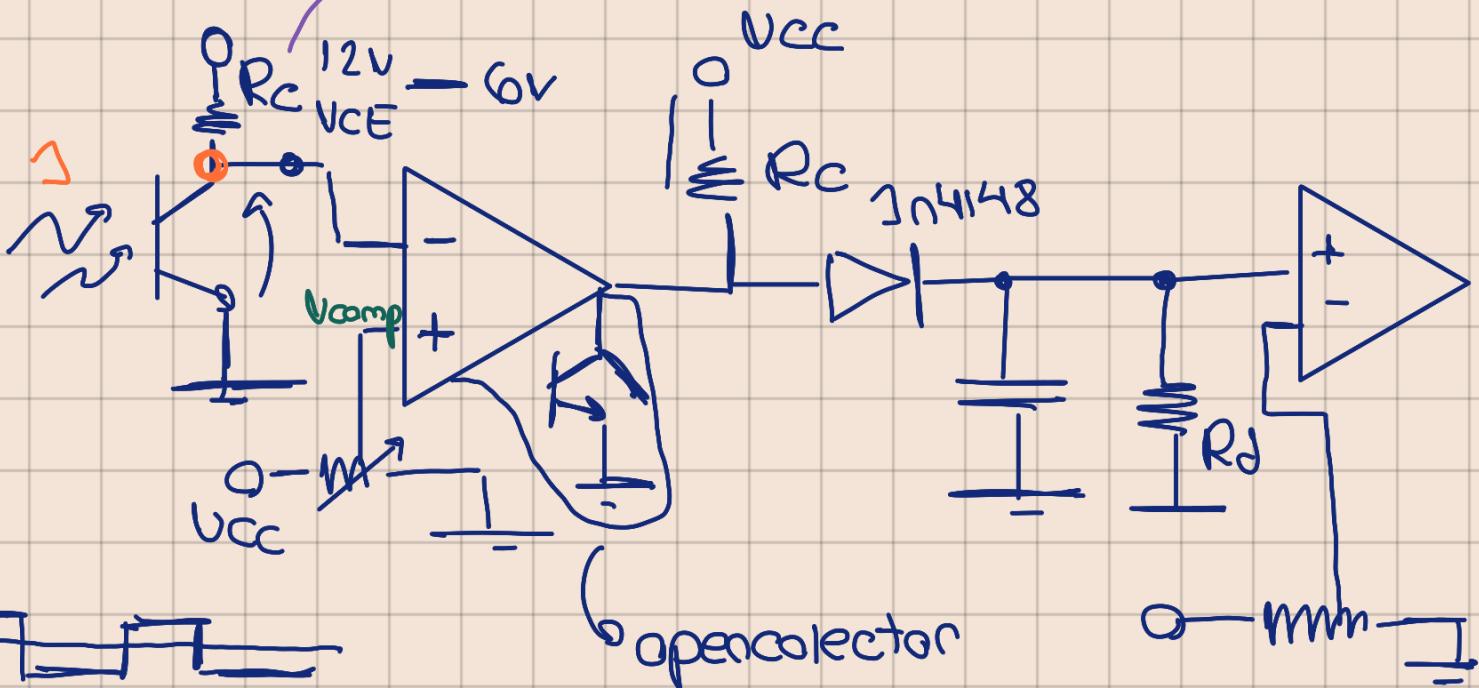
$$I_{LED} = 950mA$$

Curva de tension del led. (determino V_{LED})

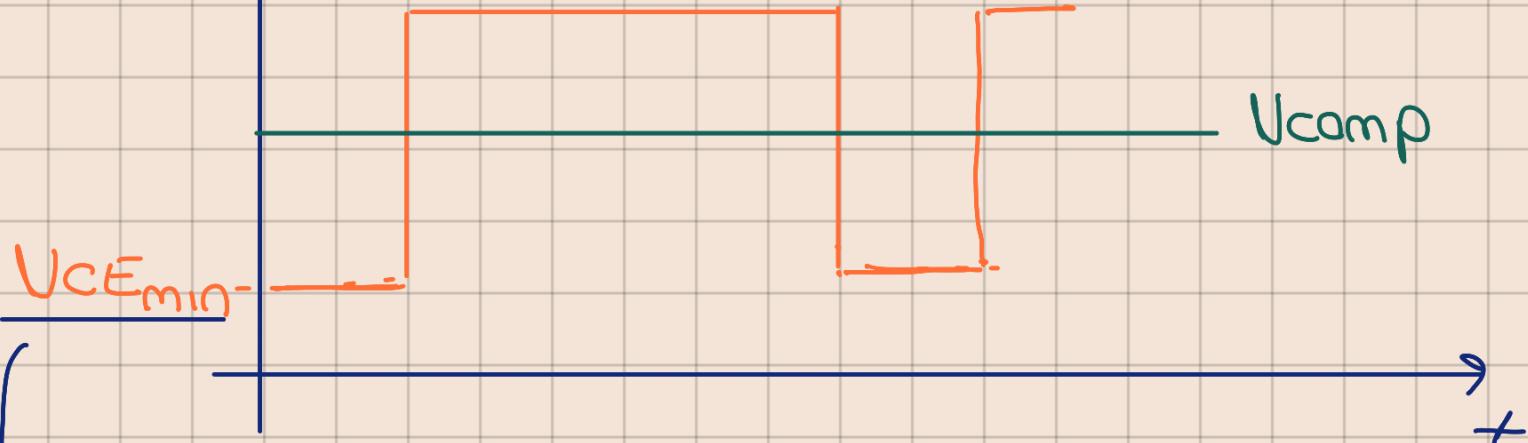


Receptor

→ determina la sensibilidad



$\rightarrow V_{comp}$ (comparador)

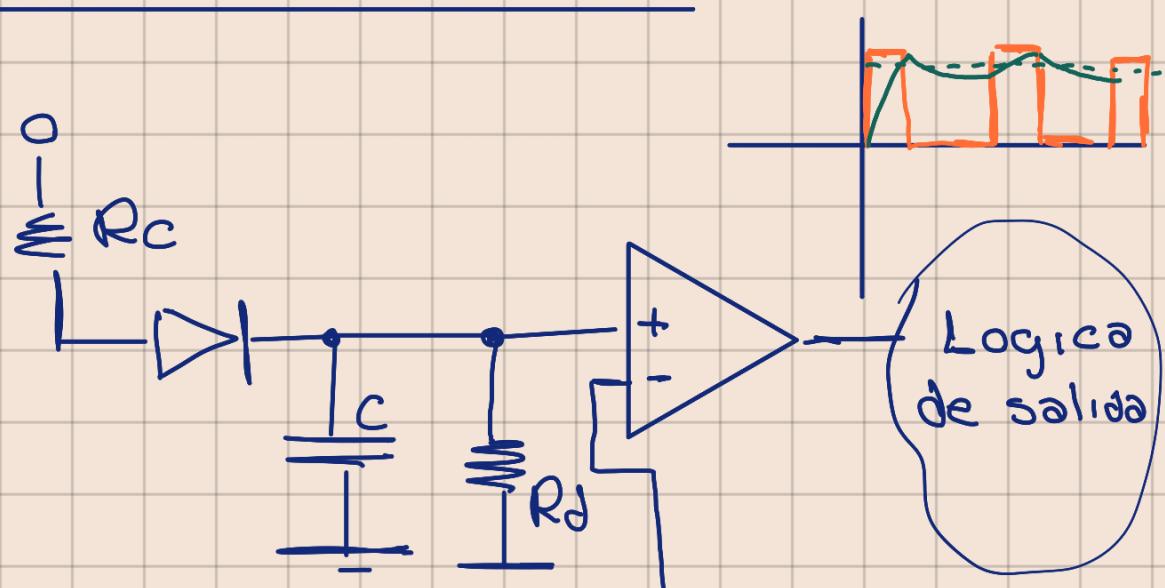


→ depende de cuánto satüne el transistor.
Se puede hacer lo mismo saliendo por emisor.

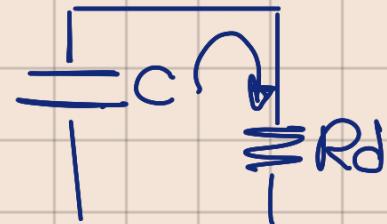
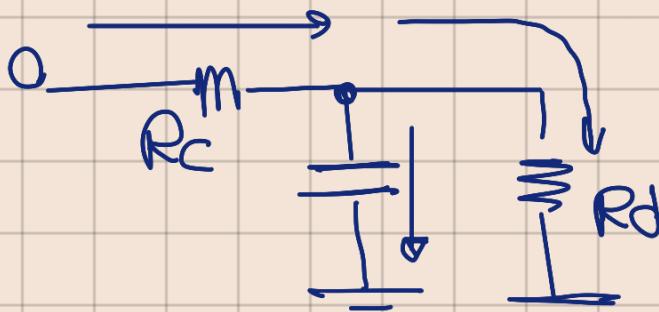
V_o comp.



Circuito de linearización



Carga



$$Z_C \ll Z_D$$

$$Z_C = (R_C // R_D) \cdot C$$

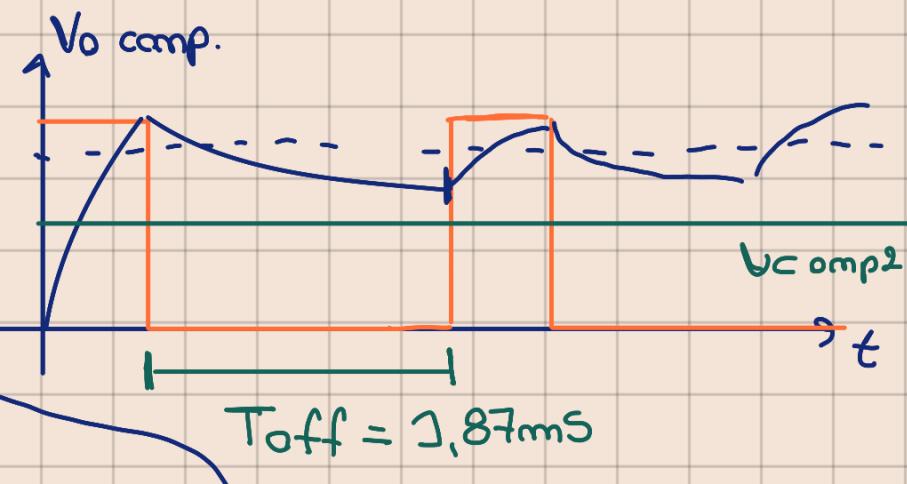
$$Z_D = R_D \cdot C$$

$$R_C // R_D < R_D$$

$$R_C < R_D \longrightarrow R_C // R_D \approx R_C$$

$$Z_C \approx R_C \cdot C$$

$$Z_D = R_D \cdot C$$



$$\frac{5 Z_D}{100} = T_{off}$$

asegurarnos
que no se descargue

$$T_{off} = 1,87 \text{ ms}$$

$$Z_D = \frac{100 \cdot T_{off}}{5}$$

Condición de diseño
para determinar Z_D

$$Z_D = 20 \cdot T_{off} = 37,4 \text{ ms}$$

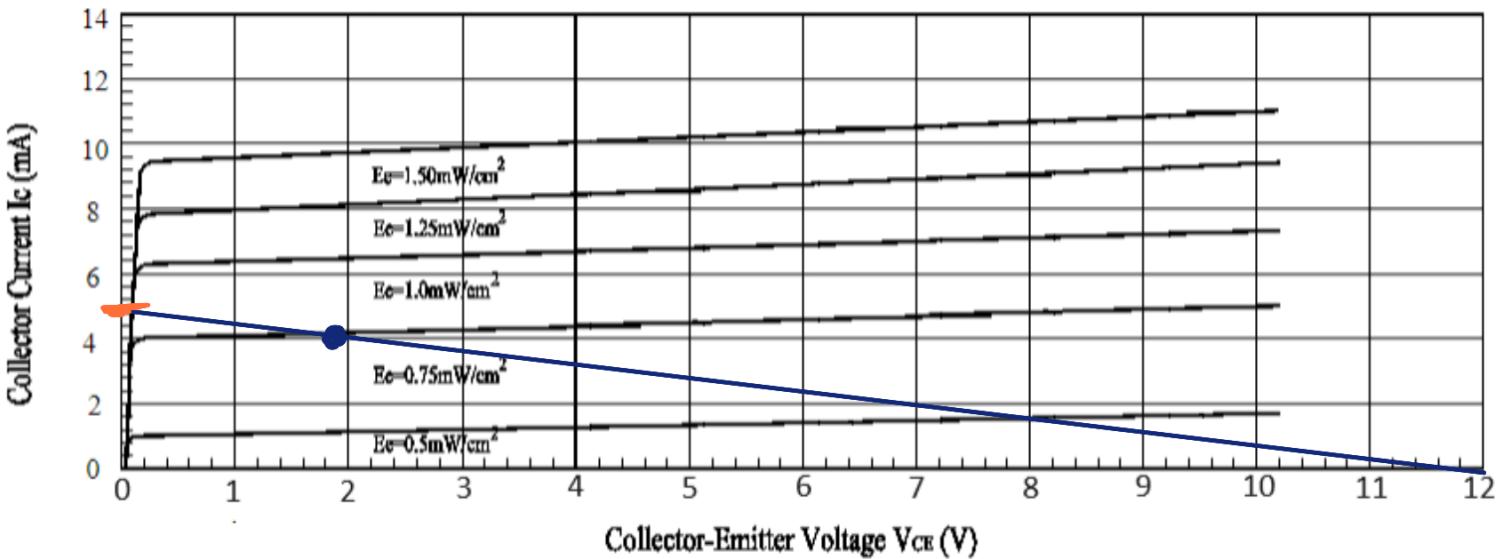
$$Z_D = 37,4 \text{ ms}$$

$$R_D \cdot C = 37 \text{ ms} \longrightarrow C = 1 \mu\text{F}$$

$$R_D = \frac{37 \text{ ms}}{C} = 37 \text{ k}\Omega$$

$$Z_C \cdot 100 < Z_D \longrightarrow Z_C = 0,37 \text{ ms}$$

$$R_C = \frac{Z_C}{C} = 370 \Omega$$



$$I_c = 5 \text{ mA}$$

$$\frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C} = R_C = 2400 \Omega$$



Asignatura: Sistemas de Comunicación

T.P.Nº: Título: Evaluación de Sistemas de Comunicación

Alumno: FASSARD, Lucas

Curso: 5º

División: B

Nº de lista: 9

FI:

FF:

FC:

Calificación:

A

Firma Profesor:

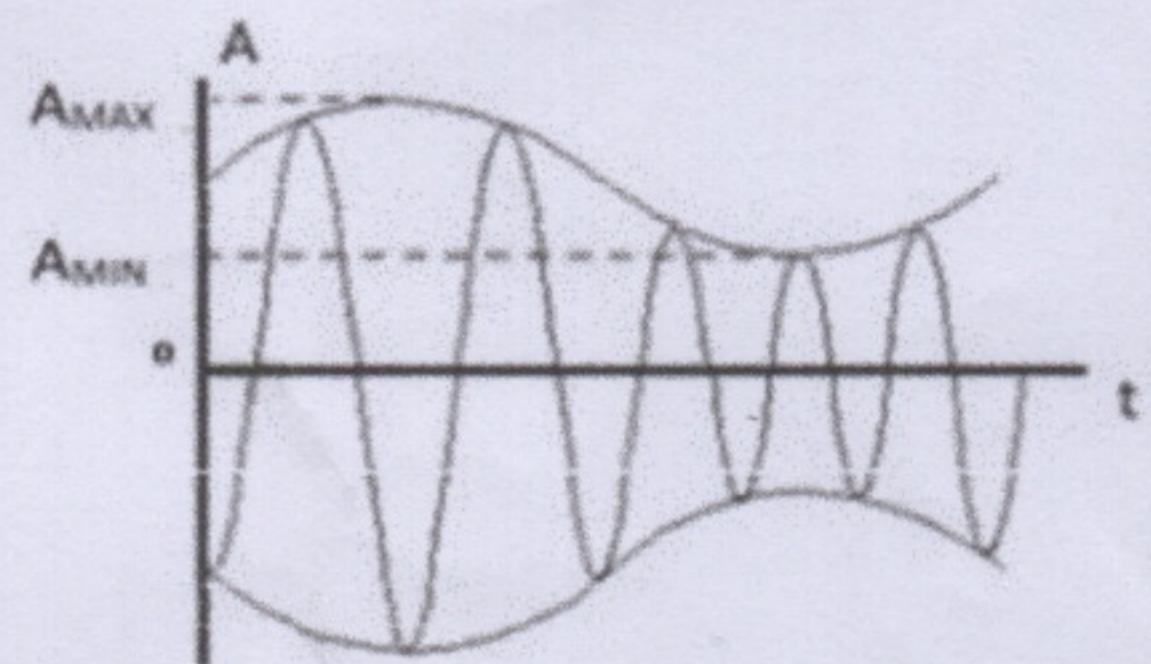
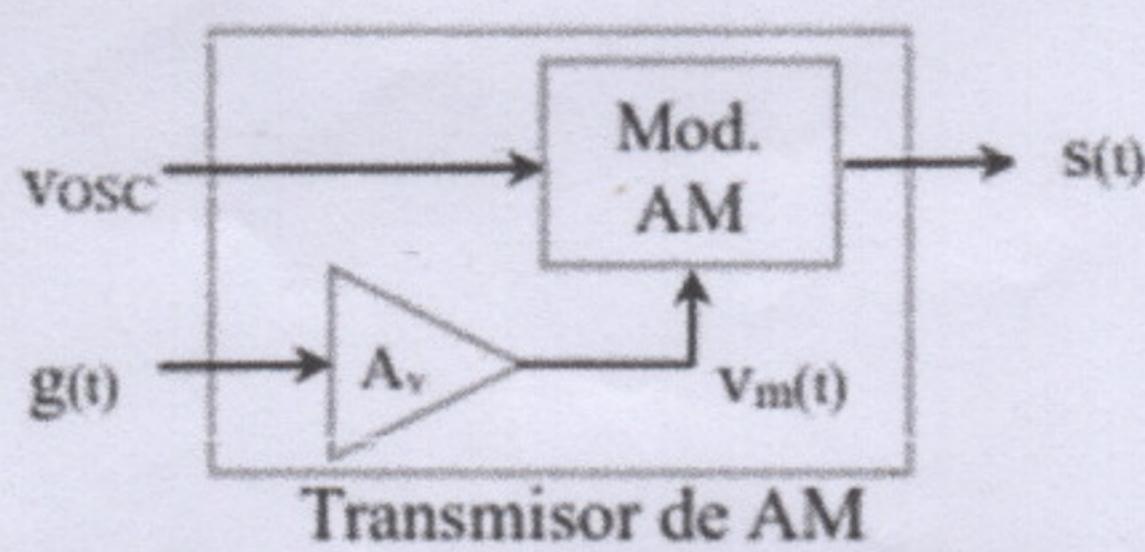
Lucas

PIO IX

Los criterios que serán utilizados al momento de corregir son los siguientes: coherencia, claridad, prolividad, integración y precisión en los conceptos y desarrollo lógico de los ejercicios como así también los resultados obtenidos. Todas las hojas deberán tener nombre, apellido y división del alumno. LEAN ATENTAMENTE CADA ENUNCIADO ANTES DE RESPONDER.

TEMA 5

- 1 En un modulador/transmisor de AM se inyecta una señal senoidal de 6KHz y 1,41Vpp de amplitud, y en su salida se visualiza mediante un ORC la siguiente forma de onda, donde $A_{\text{máx}} = 20V$ y $A_{\text{mín}} = 10V$. La portadora tiene una fc de 150MHz.



Determinar:

- Expresión de la onda modulada en función de A_m , A_c y m , y sus valores respectivos.
 - La Potencia de la señal modulada (P_{AM}) sobre una carga de 50Ω expresada en Watts, dBm y dBW, y las Potencias de la portadora (P_c) y de cada una de las bandas laterales (P_{BL}), también en Watts, dBm y dBW.
 - El Espectro de amplitudes y de potencias con sus valores correspondientes.
 - ¿Cuál es el ancho de banda de transmisión?
 - Proponga un tamaño de antena adecuado para esta transmisión y justifique el porqué.
 - ¿Cuál es el índice de modulación para una portadora modulada por un tono, cuando la diferencia de potencia entre la componente de portadora y la de una banda lateral es de 10dB? (**)
 - ¿Cuál sería la potencia calculada en el punto b, si la señal modulante fuera un tren de pulsos al 50%?
- 2 Defina a la envolvente de una señal modulada en Amplitud. ¿Cuáles son las expresiones de sus valores máximo y mínimo en función de A_c y m ? Explique cómo calcular la potencia transmitida para cuando la envolvente es máxima (PEP).
- 3 Dibuje el diagrama en bloques y explique brevemente el funcionamiento de un modulador de DBL con portadora completa.
- 4 ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de la modulación en AM convencional y qué otros tipos de modulación lineal conoce?
- 5 ¿Por qué se las denomina "Modulaciones lineales"? (**)

$$\textcircled{1} \text{ a) } f_m = 6 \text{ KHz} \quad f_c = 150 \text{ MHz}$$

$$A_{\min} = 10 \text{ V} \quad A_{\max} = 20 \text{ V}$$

La señal es simétrica por ende $\frac{A_{\max} - A_{\min}}{2} = A_c$

$$A_c = 15 \text{ V}$$

$$A_{\min} = A_c \cdot (1 - m)$$

$$A_{\max} = A_c (1 + m)$$

$$\frac{10 \text{ V}}{15 \text{ V}} - 1 = -m \quad +m = +\frac{1}{3}$$

$$\frac{20}{15} - 1 = m$$

$$m = \frac{1}{3}$$

$$A_m = A_c \cdot m \quad A_m = 5$$

$$x_{Am}(+) = A_c [1 + m \cdot \sin(\omega_c t)] \cdot \cos(2\pi f_c t)$$

$$x_{Am}(t) = 15 \text{ V} \cdot \cos(2\pi \cdot 150 \text{ MHz} \cdot t) \cdot [1 + m \cdot x(t)]$$

$x(t)$: señal normalizada de la señal inyectada

$$x(t) = \sin(2\pi \cdot 6 \text{ KHz} \cdot t) \quad x(t) = \frac{x(t)}{\|x(t)\|}$$

$$x_{Am}(t) = 15 \text{ V} \cdot \cos(2\pi \cdot 150 \text{ MHz} \cdot t) \cdot [1 + m \cdot \sin(2\pi \cdot 6 \text{ KHz} \cdot t)]$$

b)

$$P_{AM} = \frac{A_c^2}{2R} + \underbrace{\frac{A_c^2}{4R} \cdot m^2 \bar{x}^2}_{\text{Banda lateral izquierda}} + \underbrace{\frac{A_c^2}{4R} \cdot m^2 \bar{x}^2}_{\text{Banda lateral derecha}}$$

\bar{x}^2 : Valor cuadrático medio de $x(t)$, para un tono único es $\frac{1}{2}$.

$$\bar{x}^2 = \frac{V_{EF}^2}{V_p^2} = \frac{V_p^2 / 2}{V_p^2} = \frac{1}{2} = \bar{x}^2 \quad V_{EF} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \quad V_{EF}^2 = \frac{V_p^2}{2}$$

$$P_{AM} = \frac{15 \text{ V}^2}{2 \cdot 50 \Omega} + \frac{15 \text{ V}^2}{4 \cdot 50 \Omega} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{15 \text{ V}^2}{4 \cdot 50 \Omega} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$P_{AM} = \underbrace{\frac{2,25 \text{ W}}{PL}}_{PL} + \underbrace{0,1875 \text{ W}}_{PBL} + \underbrace{0,1875 \text{ W}}_{PBLD}$$

$$P_{AM} = 2,625 \text{ W}$$

$$P_{AM} = 2,62 \text{ SW}$$

$$P_{AM} = 10 \cdot \log(2,62 \text{ SW})$$

$$P_{AM} = 4,19 \text{ dBW}$$

$$P_{AM} = 10 \cdot \log \left(\frac{2,62 \text{ SW}}{1 \text{ mW}} \right)$$

$$P_{AM} = 34,19 \text{ dBm}$$

$$P_C = 2,2 \text{ SW}$$

$$P_C = 10 \cdot \log(2,2 \text{ SW})$$

$$P_C = 3,52 \text{ dBW}$$

$$P_C = 33,52 \text{ dBm}$$

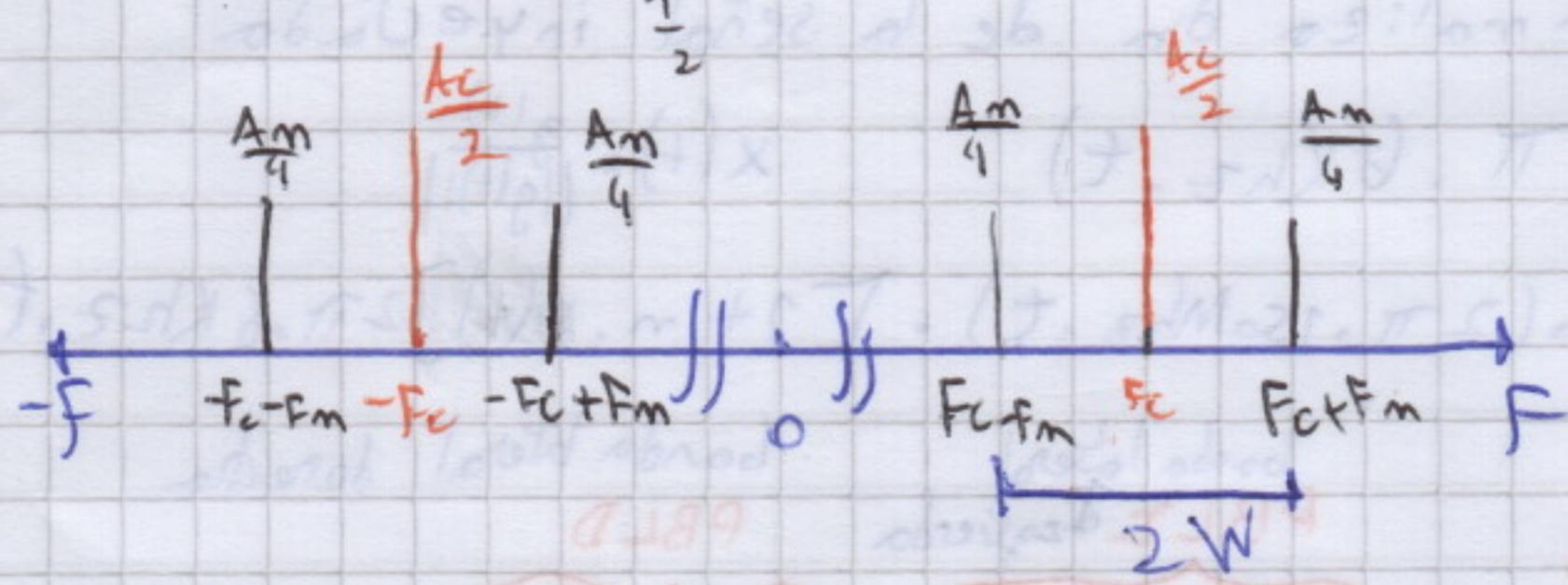
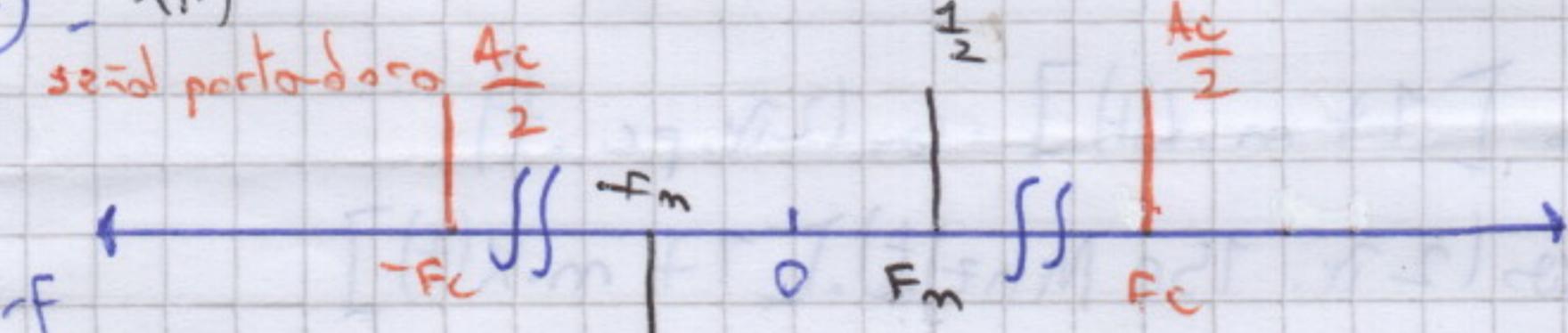
$$P_{BLI} = P_{BLD} = 0,187 \text{ SW} \quad P_{BLI} = -7,27 \text{ dB} \quad P_{BLD} = 22,73 \text{ dBm}$$

$$P_{BL} = 0,37 \text{ SW}$$

$$P_{BL} = -4,26 \text{ dB}$$

$$P_{BL} = 25,71 \text{ dBm}$$

c) $x(t)$



$$w = F_m$$

$$w = 2 F_m$$

$$w = 2 \cdot 6 \text{ KHz} = 12 \text{ KHz}$$

de 150 KHz - 6 KHz hasta 150 KHz + 6 KHz

d)

$$\lambda = \frac{300}{150} = 2 \text{ m}$$

(longitud de onda)

La antena tiene que abarcar más que la longitud de onda para recibir toda la información (no potencia) de la señal.

Se liga una antena de 2,10 m para tener margen de error.

g) $\overline{x^2} = ?$
de cuadrado

$$P_{AM} = \frac{PL + 15V^2}{2,2 \text{ SW}} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \quad P_{AM} = 3 \text{ W}$$

168 PBL

Fassardi, Lucas

3/3
S1º B TEC

- 2) La envolvente tiene la forma de $x(t)$, pero con distintos valores de amplitud

$$\text{Envolvente} = A_c + A_m \cdot \underbrace{\sin(2\pi \cdot 6\text{KHz} \cdot t)}_{x(t)} \cdot m \quad A_m \cdot m = A_m$$

$$\text{Envolvente} = A_c + A_m \cdot \sin(2\pi \cdot 6\text{KHz} \cdot t)$$

La envolvente es máxima cuando $m=1$, justo en el punto de estrangulamiento

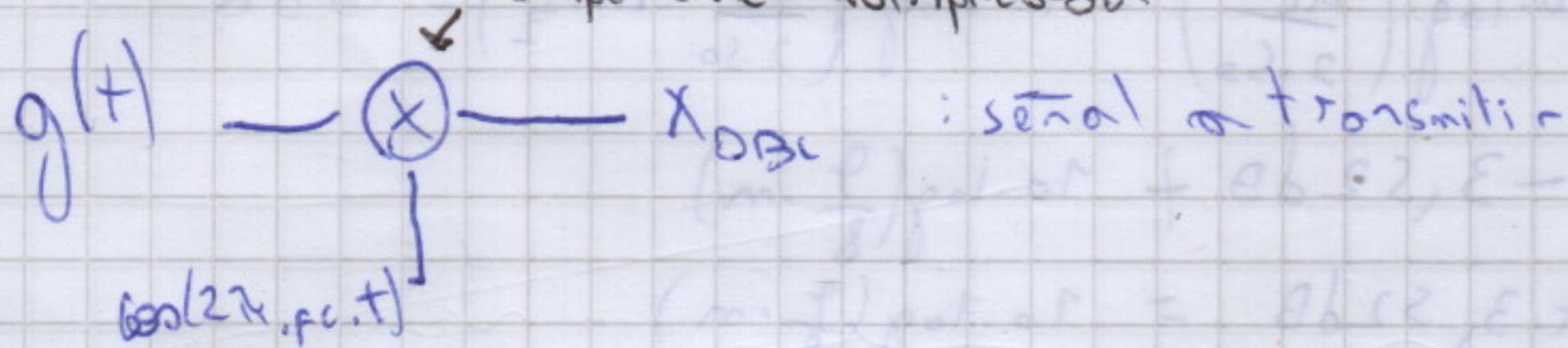
$$PAM = \frac{A_c^2}{2R} + \underbrace{\frac{A_c^2 \cdot m^2 \cdot X^2}{2R}}_{PBL}$$

$$PAM = \frac{A_c^2}{2R} + \frac{A_c^2 \cdot X^2}{2R}$$

3)

$g(t)$: señal a transmitir

Componente multiplicador



Multiplica a la señal por un coseno de alta frecuencia. La envolvente mantiene el módulo de la forma de la señal. Pero pierde la información del signo. Aparte la señal resulta simétrica con el eje.

- 4) AM fue la primera modulación de amplitud inventada, con la enorme ventaja de preservar la forma de onda de la señal a transmitir sin la desventaja de la modulación DBL.

Es la modulación más simple de amplitud.

Se dice que es de amplitud gatillos porque no cambia la frecuencia de la envolvente.

Una desventaja es que no es ~~aditivo~~ lo más eficiente.

No me acuerdo el nombre de ninguna modulación lineal más mío.

5) se le llama modulación lineal porque es un proceso lineal. En palabras bajas se puede aplicar la distributiva.

Proceso lineal: función(A+B) = función(A) + función(B).

Se puede ver además que son modulaciones lineales porque los valores de la envolvente son productos de una constante K (raíz de alguna función exponencial).

$$\text{D) } P_C - PBL = 10 \text{ dB}$$

$$A_C = 75V$$

$$10 \cdot \log\left(\frac{A_C^2}{2.50}\right) - 10 \cdot \log\left(\frac{A_C^2}{2.50} \cdot m \cdot \frac{1}{2}\right) = 10 \text{ dB}$$

$$-10 \text{ dB} = -3,52 \text{ dB} + 10 \cdot \log\left(\frac{9}{8} \cdot m\right)$$

$$-10 \text{ dB} + 3,52 \text{ dB} = 10 \cdot \log\left(\frac{9}{8} \cdot m\right)$$

$$-6,48 \text{ dB} = 10 \cdot \log\left(\frac{9}{8} \cdot m\right)$$

$$-\frac{6,48}{10} = \log\left(\frac{9}{8} \cdot m\right)$$

$$\frac{81}{100} = \frac{9}{8} \cdot m$$

$$10^{81/100} \cdot \frac{8}{9} = m \quad m = 3,45$$

Es imposible. En el peor caso $PBL = P_C$ porque $m=1$ y $\sqrt[10]{x} = 1$.