

Profesor: Ing. Larco Gómez Damián Alberto.

Fecha: 7 de Diciembre del 2010

Estudiante:.....

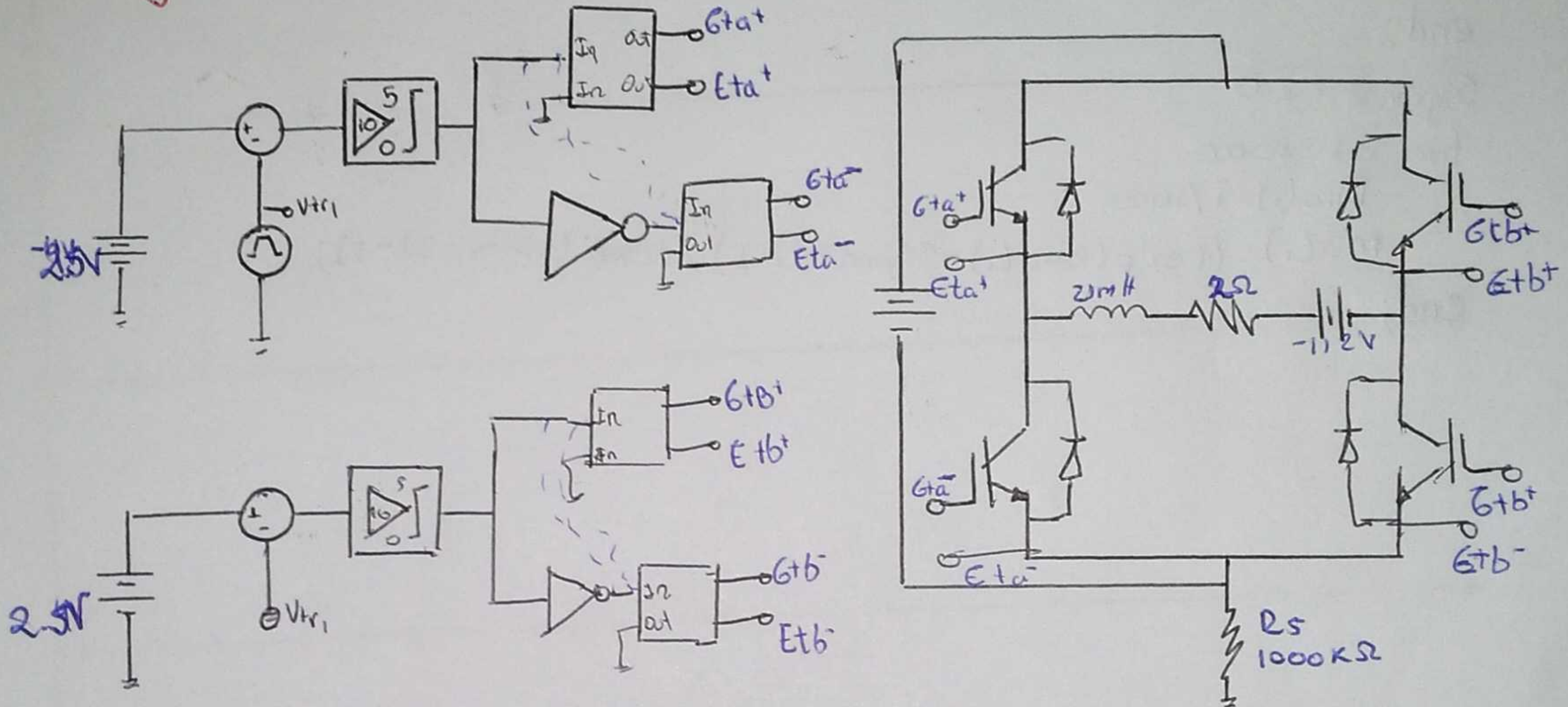
TEMA No. 1

Semestre anterior

(25 puntos)

Para la conmutación de voltaje unipolar de un Troceador clase E, grafique el circuito de control y fuerza con SPICE, especificando todos los parámetros de los componentes utilizados. La frecuencia de troceo es de 500 Hz y $T_{on}/T=0.25$.

Ojo Cambiar cables para clase C Operando negativo.



Parámetros V_{tr1}

$$V_1 = 10V$$

$$V_2 = 10V$$

$$T_D = 0$$

$$T_R = 0.998 \text{ ms}$$

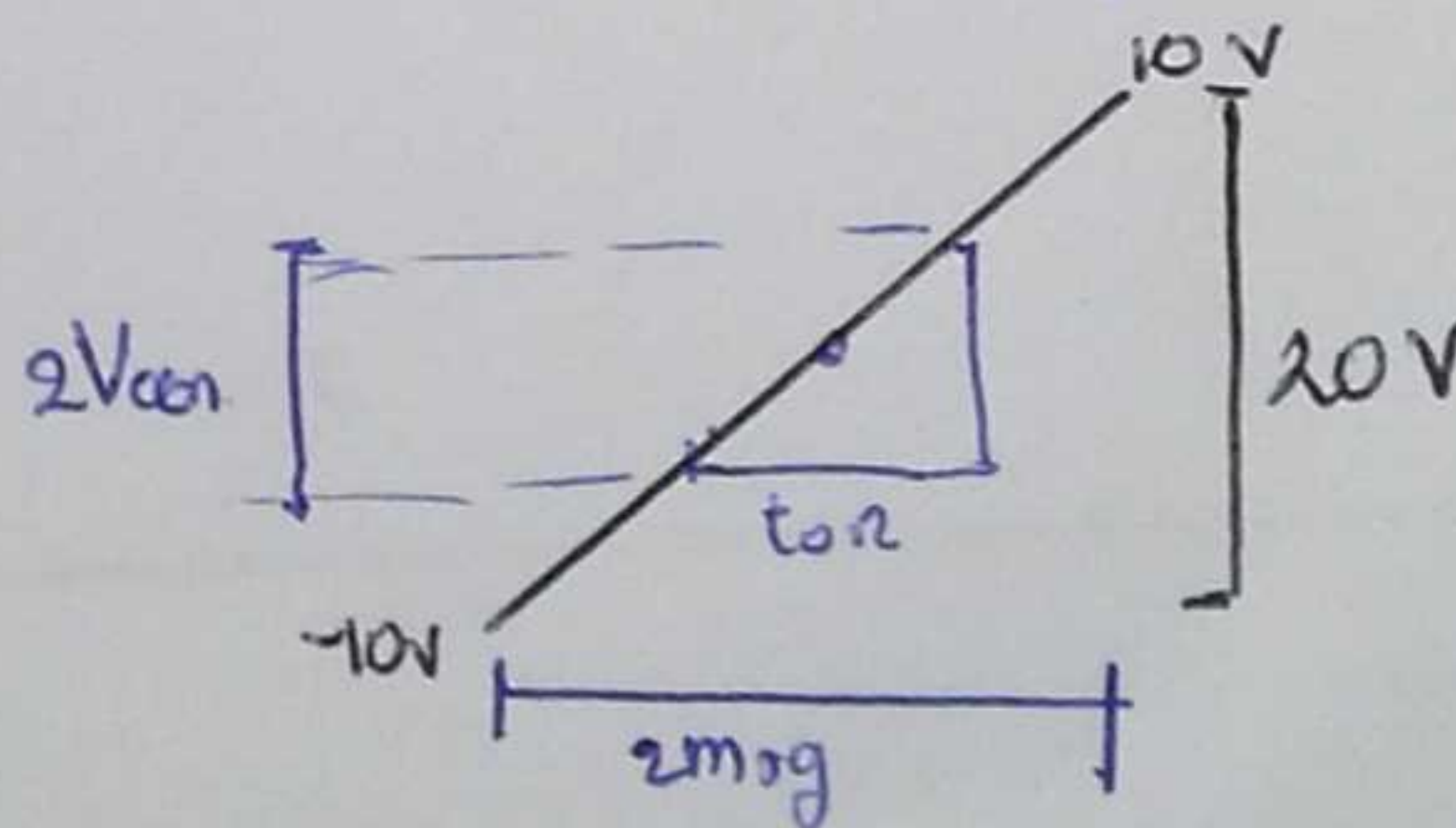
$$T_F = 0.998 \text{ ms}$$

$$PW = 0.008 \text{ ms}$$

$$PER = 4 \text{ ms}$$

$$t_{on} = 0.5 \text{ ms}$$

$$\frac{T_{on}}{T} = \frac{0.5 \text{ ms}}{2 \text{ ms}} = 0.25$$



$$f_r = 500 \text{ Hz}$$

$$Per = \frac{1}{f_r} = \frac{1}{500 \text{ Hz}} = 2 \text{ ms}$$

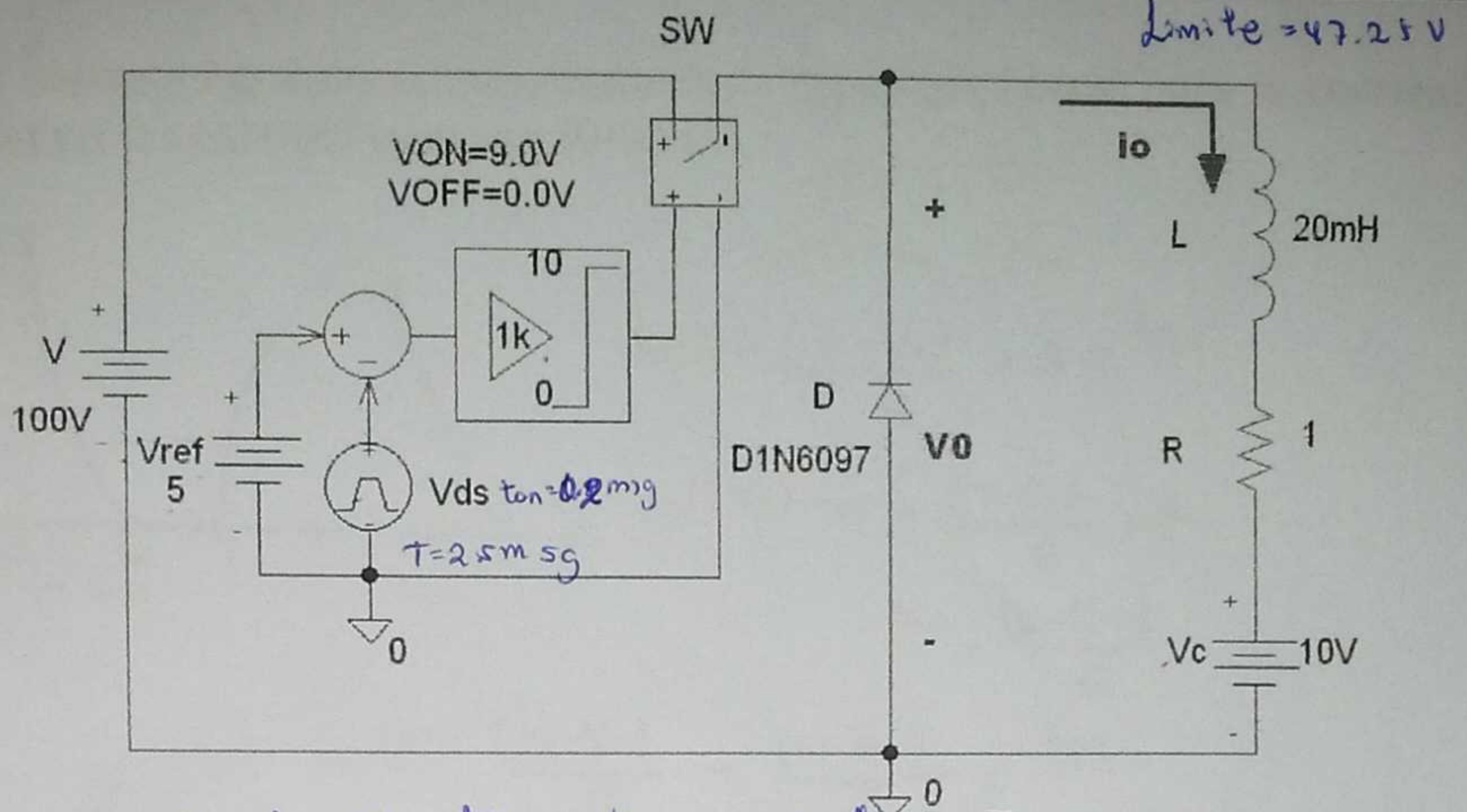
Periodo de troceo

Ecuación de la señal de diente de sierra

$$V_{tri}(t) = \frac{V_{tri(max)}}{T} t$$

$$\frac{20}{2 \text{ ms}} = \frac{2V_{cont}}{0.5 \text{ ms}}$$

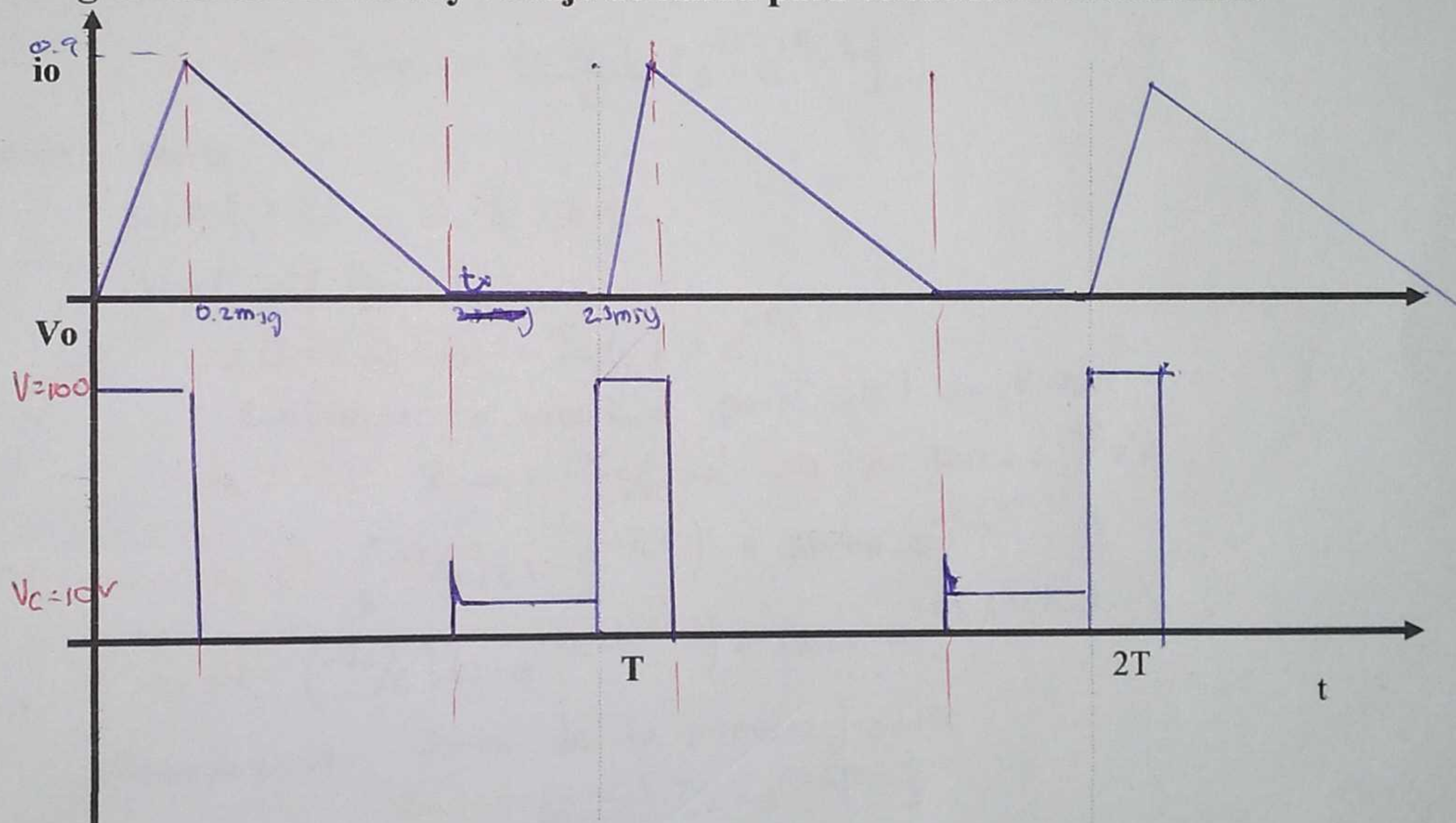
$$V_{cont} = 2.5 \text{ V}$$



Conducción discontinua $ton > ton^*$

Para el troceador clase A de la figura

a.- graficar la corriente y voltaje de salida para conducción discontinua



$$\eta = \frac{V_c}{V} = \frac{10}{100} = 0.1$$

$$\sigma = \frac{T}{2} = \frac{T \times R}{L} = \frac{(2.5 \times 10^{-3}) (1 \Omega)}{20 \text{ mH}} = 0.125$$

$$\eta = \frac{e^{\rho^* \sigma} - 1}{e^{\sigma} - 1} \Rightarrow 0.1 = \frac{e^{0.125 \rho^*} - 1}{e^{0.125} - 1}$$

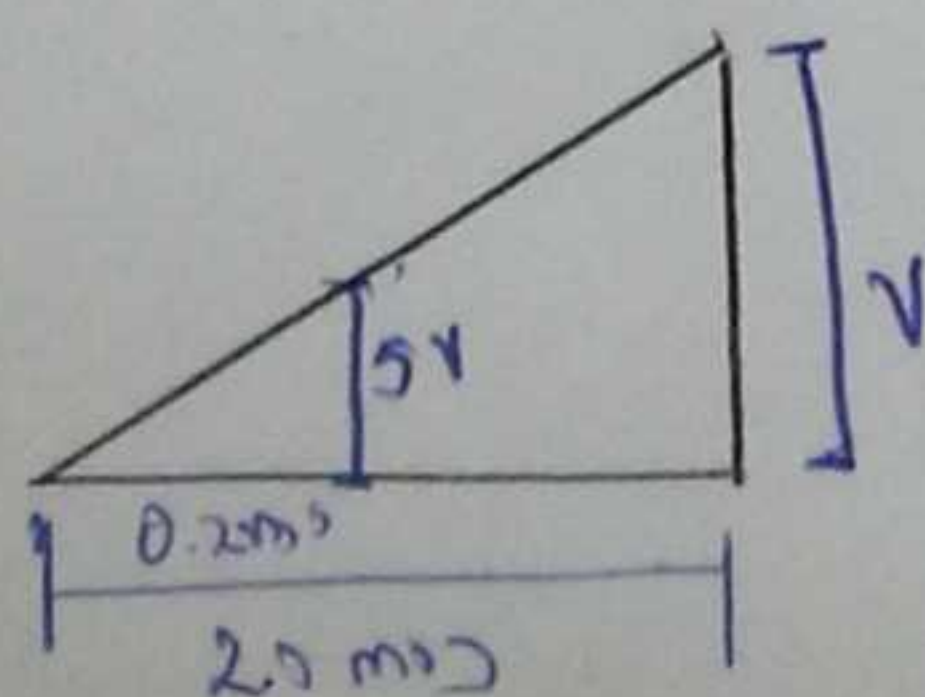
$$0.0133 = e^{0.125 \rho^*} - 1$$

$$1.0133 = e^{0.125 \rho^*}$$

$$0.0132 = 0.125 \rho^*$$

$$\rho^* = 0.106 = \frac{ton^*}{T}$$

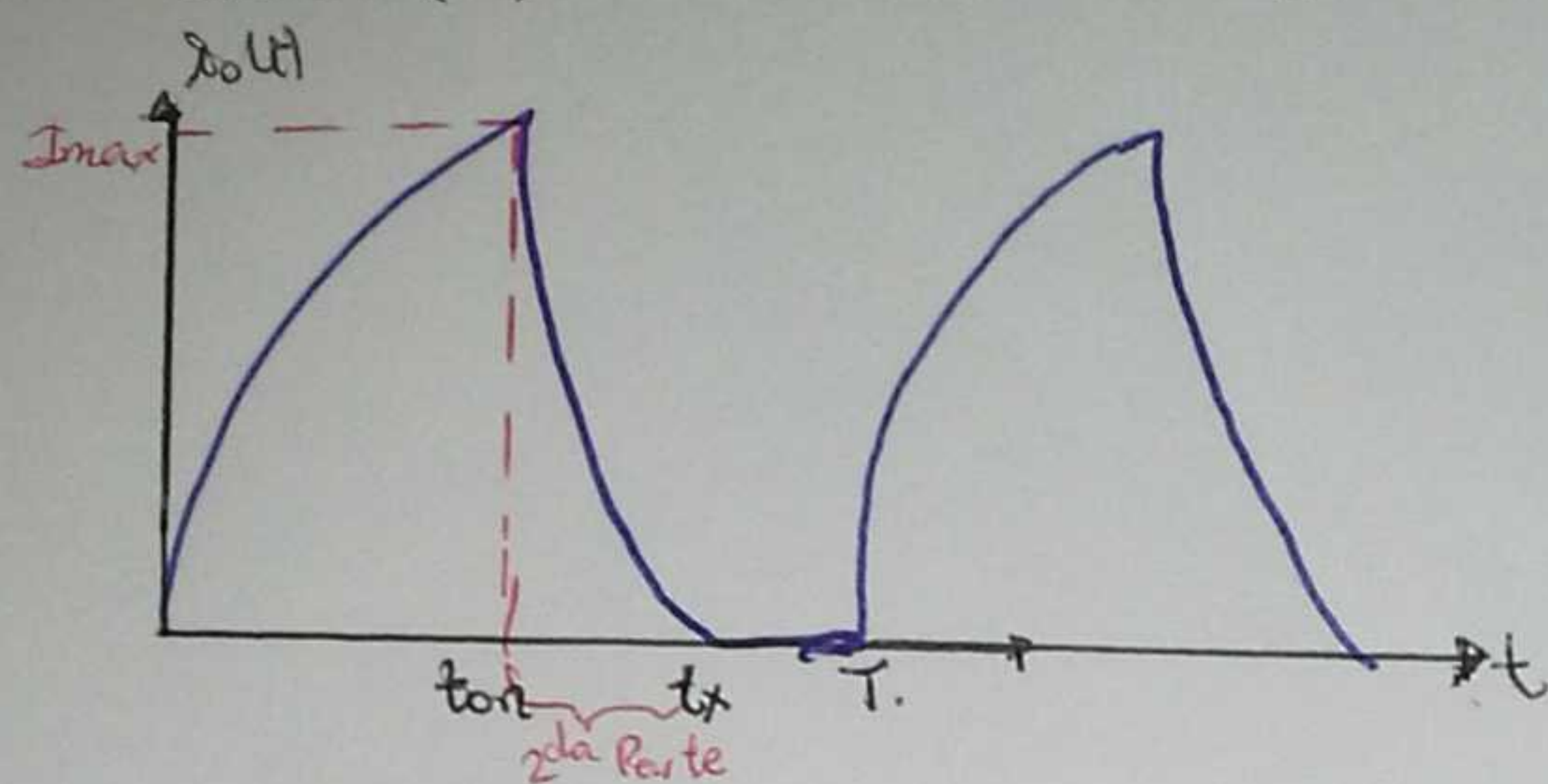
$$ton^* = 0.26 \text{ ms}$$



$$\frac{0.2}{5} = \frac{2.5}{V}$$

$$V = \frac{2.5 (5)}{0.2} = 62.5 \text{ V}$$

b.- Para conducción discontinua, deducir la expresión literal para la corriente salida (i_o) en función del tiempo t ($0 < t < T$).



$$0 < t < t_{on}$$

$$i_o(t) = i_F + i_N$$

$$i_o(t) = \frac{(V - V_c)}{R} + A e^{-R/L t}$$

$$i_o(t=0) = 0 = \frac{(V - V_c)}{R} + A$$

$$A = -\frac{(V - V_c)}{R}$$

$$i_o(t) = \frac{(V - V_c)}{R} - \frac{(V - V_c)}{R} e^{-R/L t}$$

$$i_o(t) = \frac{(V - V_c)}{R} [1 - e^{-R/L t}]$$

$$i_o(t_{on}) = I_{max} = \frac{(V - V_c)}{R} [1 - e^{-R/L t_{on}}]$$

Segunda parte

$$t_{on} < t < t_x \quad \wedge \quad t' = t - t_{on}$$

$$0 < t' < T - t_{on}$$

$$i_o(t') = i_F + i_N = -V_c/R + A' e^{-R/L t'}$$

Evaluamos la expresión para $i_o(t')$ en $t' = 0$

$$i_o(t' = 0) = I_{max} = -V_c/R + A' \Rightarrow A' = I_{max} + V_c/R$$

$$i_o(t') = (-V_c/R)(1 - e^{-R/L t'}) + I_{max} e^{-R/L t'}$$

$$i_o(t) = (-V_c/R)(1 - e^{-R/L (t - t_{on})}) + I_{max} e^{-R/L (t - t_{on})}$$

$$t = t' + t_{on}$$

Reemplazando I_{max} de la primera parte

$$I_{max} = \frac{(V - V_c)}{R} [1 - e^{-R/L t_{on}}]$$

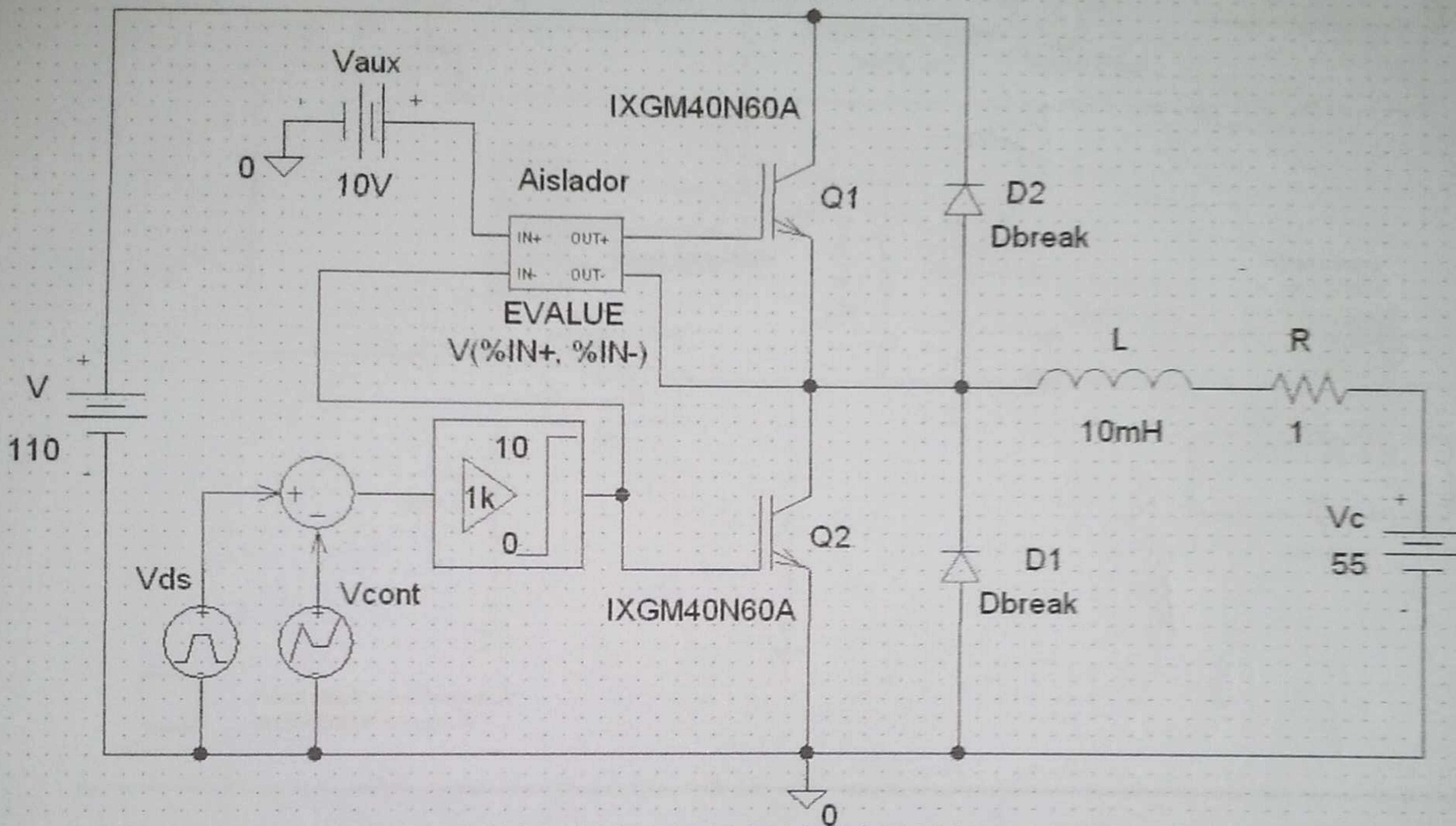
$$i_o(t) = (-V_c/R)(1 - e^{-R/L (t - t_{on})}) + \frac{(V - V_c)}{R} [1 - e^{-R/L t_{on}}] e^{-R/L (t - t_{on})}$$

Además $i_o(t_x) = 0$

$$t_x = \tau \ln \left\{ e^{t_{on}/\tau} \left[1 - \left(\frac{V - V_c}{V_c} \right) (1 - e^{-t_{on}/\tau}) \right] \right\}$$

TEMA No. 1 (30 %)

21.- Diseñe el circuito de control (bloques) en SPICE para el Troceador clase C de voltaje de control variable.



Ayuda: Se le proporciona el diseño, para que efectúe el análisis.

a.- Escriba las propiedades de: Vds y Vcont.

b.- Grafique (diagrama de tiempos) las señales: Vds, Vcont., V_o finalmente i_o.

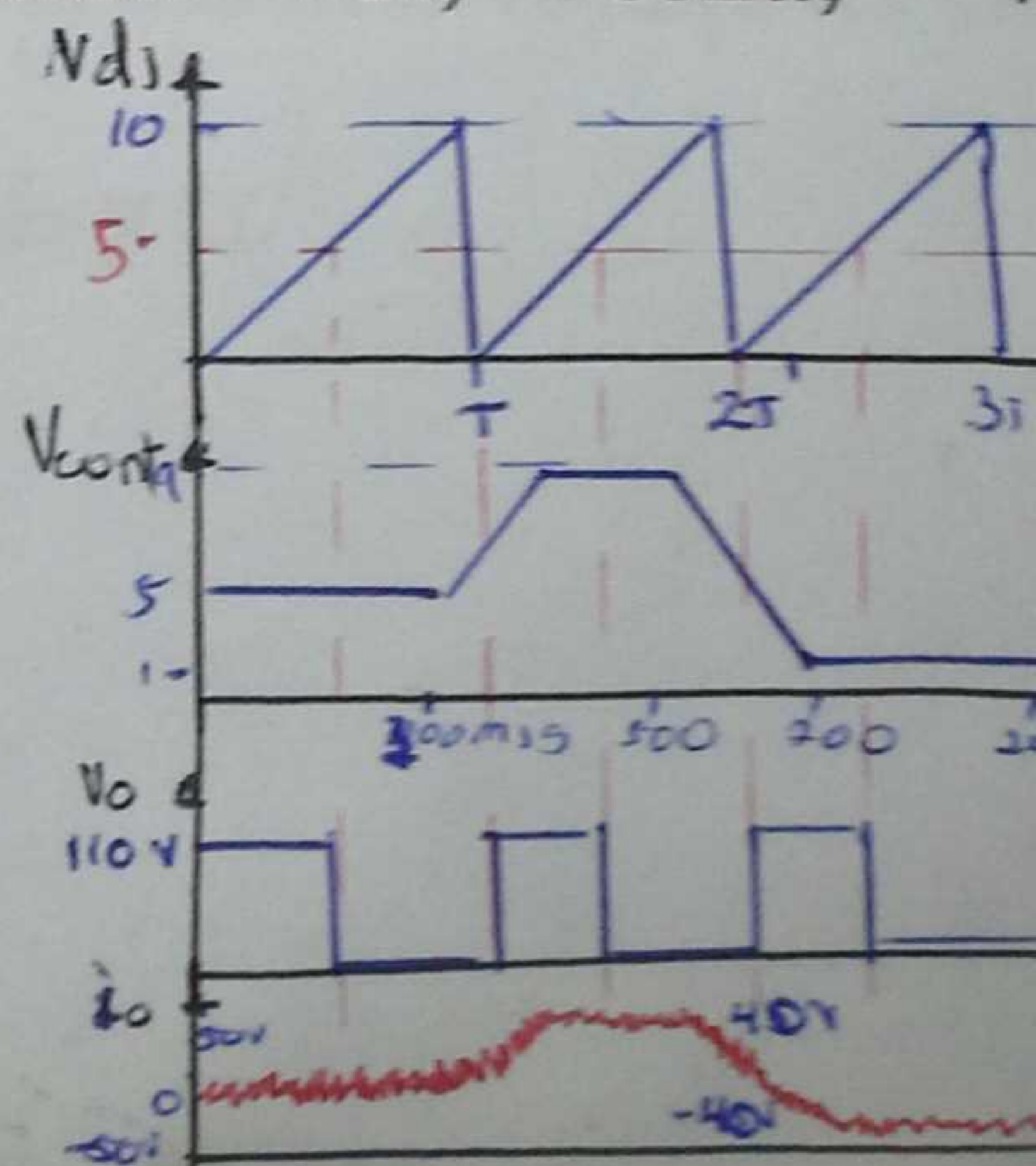
Vds

$V_1 = 0$
 $V_2 = 10$
 $T_0 = 0 \text{ ms}$
 $T_R = 2.48 \text{ ms}$
 $T_F = 0.02 \text{ ms}$
 $PW = 0.02 \text{ ms}$
 $PER = 2.5 \text{ ms}$

Vcont

$T_1 = 0 \text{ ms}$
 $V_1 = 5$
 $T_2 = 100 \text{ ms}$
 $V_2 = 5$
 $T_3 = 300 \text{ ms}$
 $V_3 = 9$
 $T_4 = 500 \text{ ms}$
 $V_4 = 9$

$T_5 = 700 \text{ ms}$
 $V_5 = 1$
 $T_6 = 1000 \text{ ms}$
 $V_6 = 2$

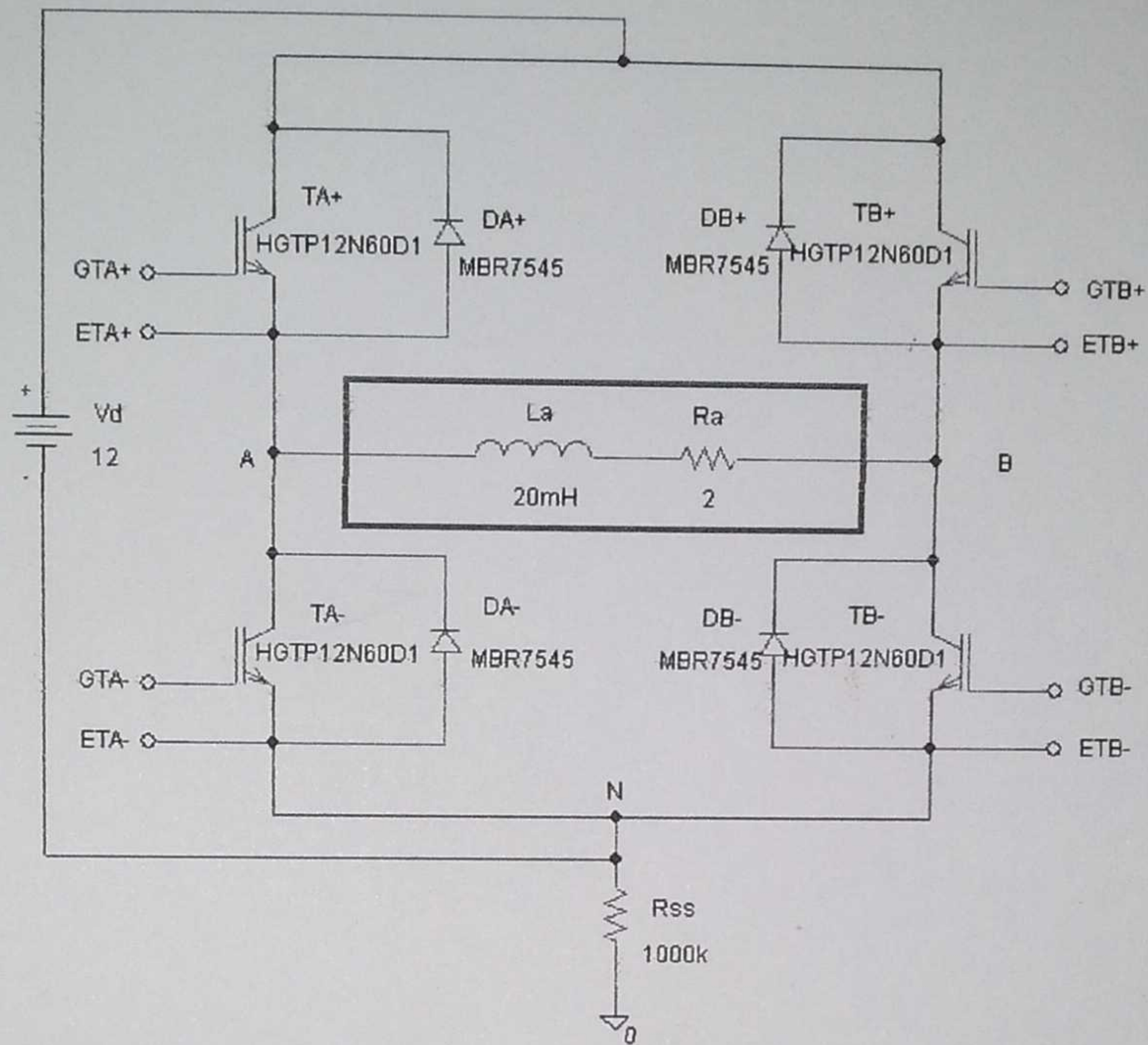


Estudiante:

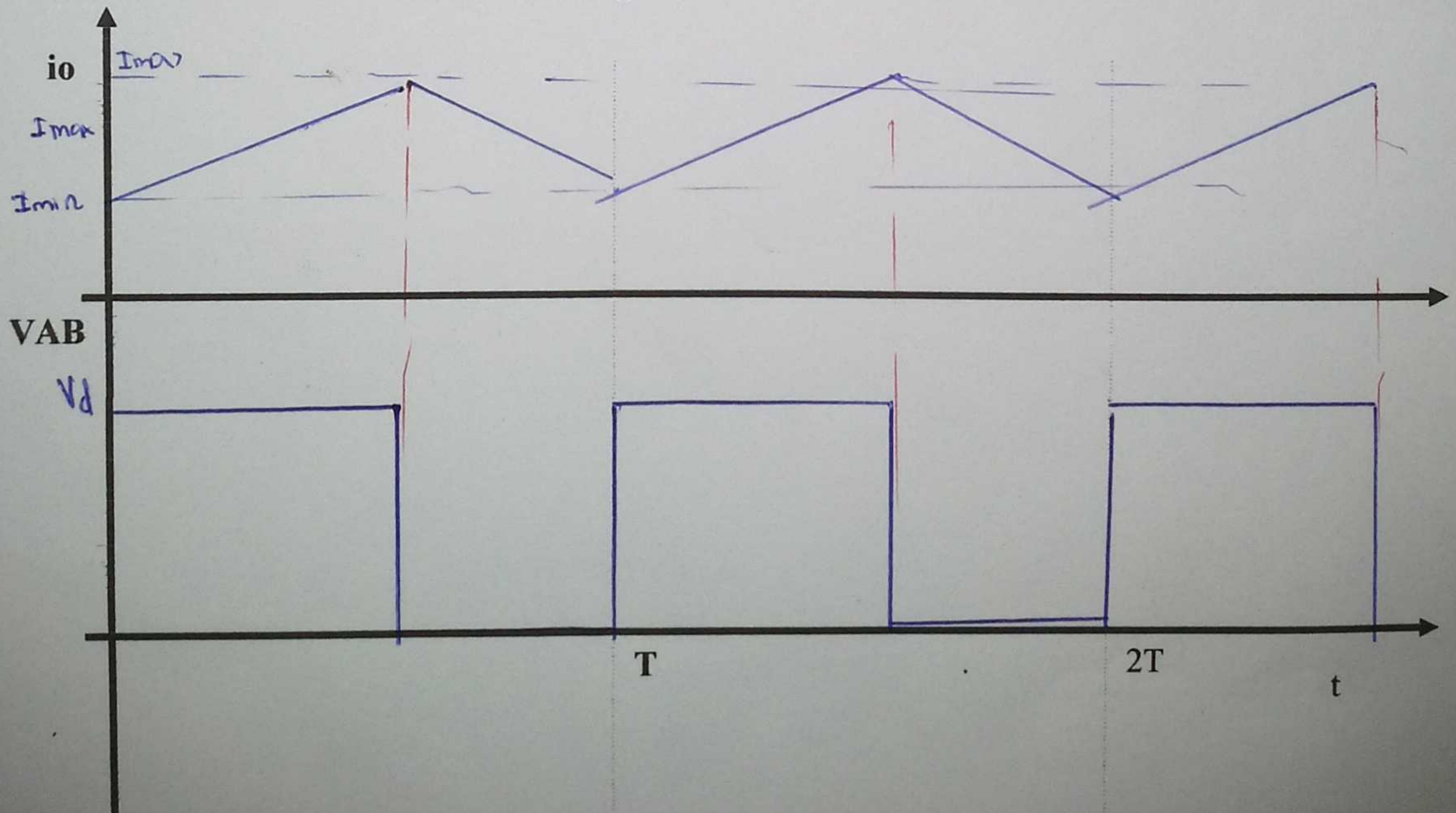
Apellidos

Nombres

Tema No 1. (25 puntos)



Para el Troceador clase E de la figura



EXAMEN I PARCIAL DE ELECTRONICA DE POTENCIA II

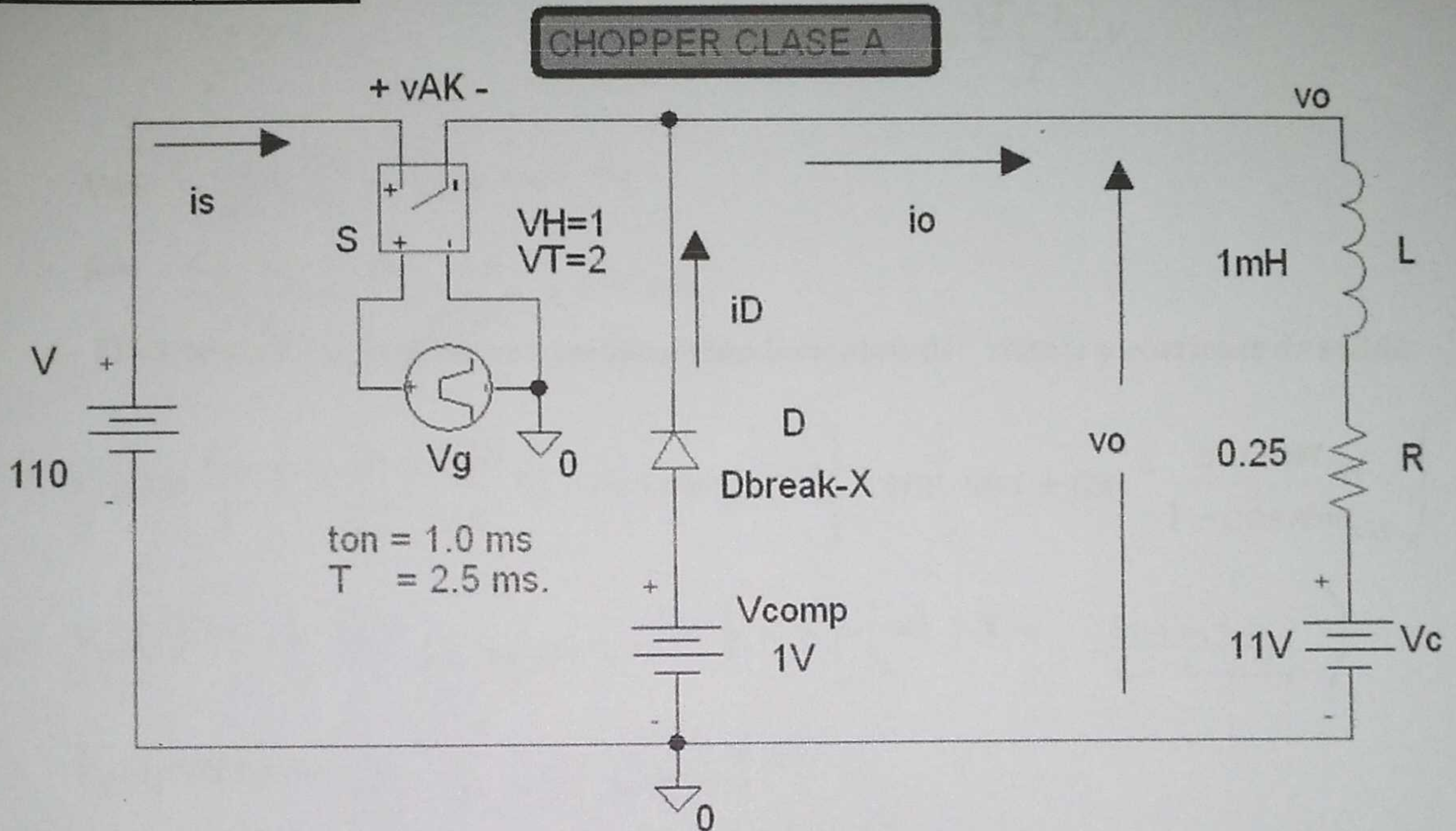
Profesor: Ing. Larco Gómez Damian Alberto.

Estudiante:

Apellidos

Nombres

Tema No 1. (25 puntos)



Para el Troceador clase A de la figura:

a.- determinar si la corriente es continua o discontinua:

$$m = \frac{V_c}{V} = 0.1$$

$$\sigma = \frac{T}{L} = \frac{1 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}} = 0.625$$

$$m = \frac{e^{\rho^* \sigma} - 1}{e^{\sigma} - 1} = \frac{e^{0.133 \times 0.625} - 1}{e^{0.625} - 1} = 0.133$$

$$\rho^* = 0.133$$

$$t_{on}^* = \rho^* T = 0.133 (2.5 \times 10^{-3}) = 0.3325 \text{ ms}$$

$\therefore t_{on} > t_{on}^* \Rightarrow$ la corriente es.....continua.....

b.- Calcular el voltaje y corriente de salida promedio:

$$V_0 = \frac{t_{ON}}{T} V$$

$$V_0 = \frac{t_{ON}}{T} V + \frac{(T - t_x)}{T} V_C$$

$$V_0 = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-3}} \times 110 = 44 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_0 - V_C}{R} = \frac{44 - 11}{0.25} = 132 \text{ A}$$

c.- El valor RMS de la primera armónica (fundamental) del voltaje y corriente de salida.

$$v_0(t) = \frac{t_{ON}}{T} V + \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{\sqrt{2}V}{n\pi} (1 - \cos n\omega t_{ON})^{1/2} \right\} \times \sin \left(n\omega t + \tan^{-1} \frac{\sin n\omega t_{ON}}{1 - \cos n\omega t_{ON}} \right)$$

$$v_{01}(t) = \left\{ \frac{\sqrt{2}V}{\pi} (1 - \cos \omega t_{ON})^{1/2} \right\} \times \sin \left(\omega t + \tan^{-1} \frac{\sin \omega t_{ON}}{1 - \cos \omega t_{ON}} \right)$$

$$V_{01}(rms) = \frac{V}{\pi} (1 - \cos \omega t_{ON})^{1/2}$$

$$\frac{110}{\pi} [1 - \cos (2513 \times 10^{-3})]^{1/2} = 47.1 \text{ [V}_{rms}]$$

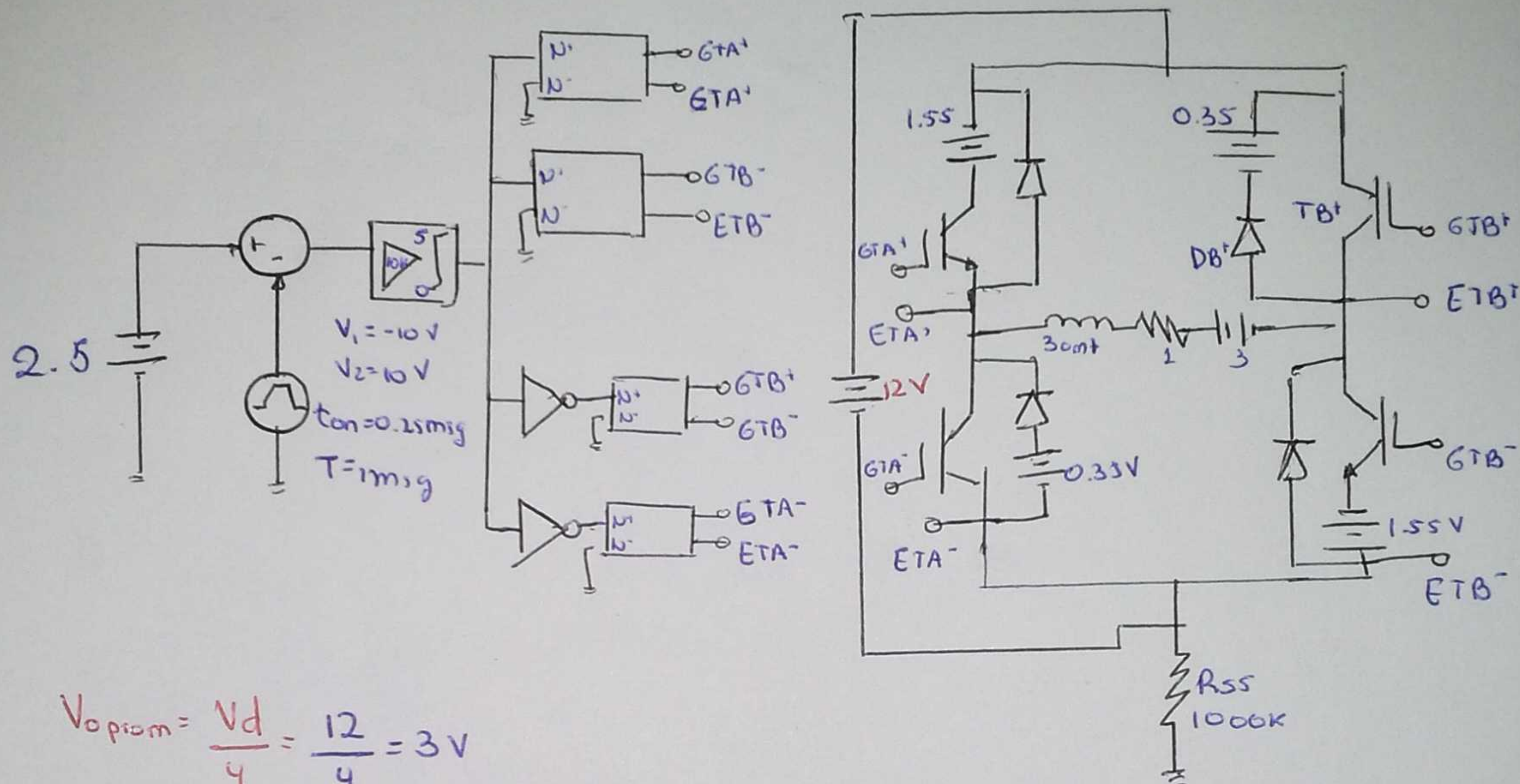
$$V_{01}(rms) =$$

$$I_{01}(rms) = \frac{V_{01}(rms)}{Z} = \frac{V_{01}(rms)}{[R^2 + (\omega L)^2]^{1/2}}$$

$$I_{01}(rms) = \frac{47.1}{[0.25^2 + (2.513)^2]^{1/2}} = 18.7 \text{ [A]}$$

Tema No 2. (25 puntos).

a.- Dibuje el circuito de control para conmutación bipolar del troceador clase E y especifique la magnitud del voltaje de control para que el voltaje de salida promedio sea igual a: $V_d/4$, (positivo y cuya magnitud promedio sea igual a un cuarto del voltaje de las baterías de alimentación).

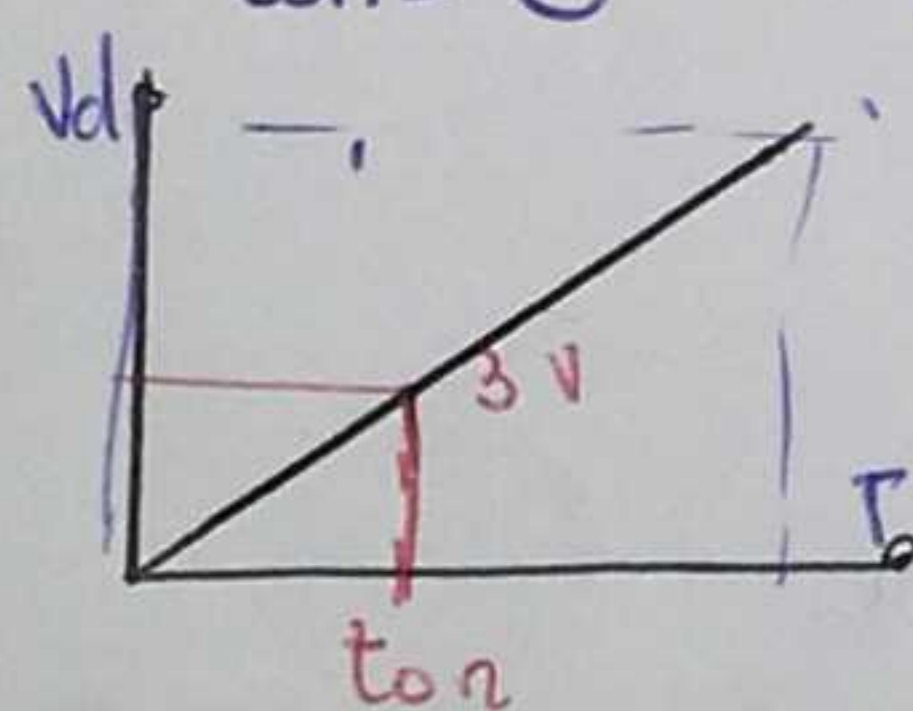


$$V_{prom} = \frac{V_d}{4} = \frac{12}{4} = 3V$$

A un mayor t_{on} mayor el voltaje de salida promedio

$$t_{on} = T \quad V_{prom} = V_d$$

$$t_{on} = 0 \quad V_{prom} = 0$$

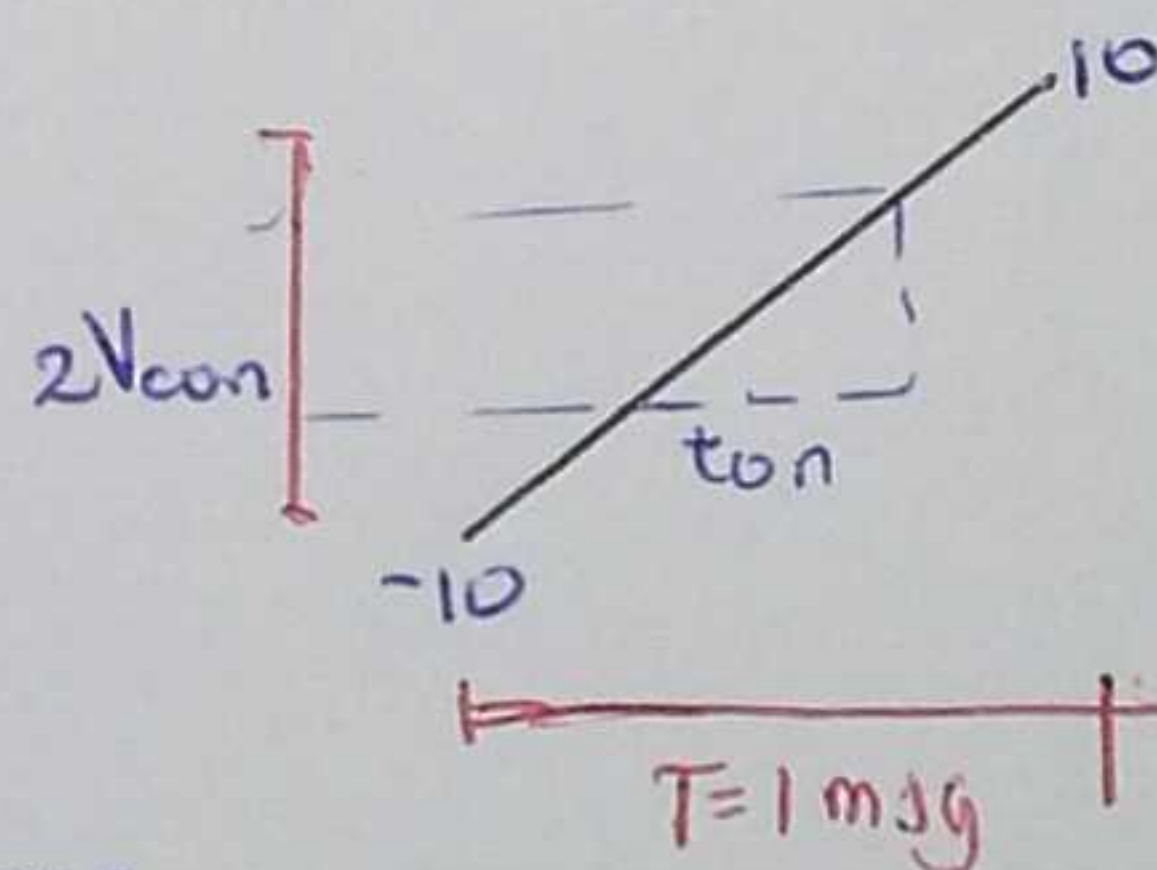


$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$\frac{t_{on}}{3V} = \frac{T}{12}$$

$$t_{on} = \frac{1}{4} T = 0.25ms$$

$$T = \frac{1}{1kHz} = 1ms$$



$$\frac{20}{1ms} = \frac{2V_{con}}{0.25ms}$$

$$5 = 2V_{con}T$$

$$V_{con} = 2.5V$$

b.-Especifique los parámetros de Vtri si la frecuencia de troceo es de 1 KHz.

$$V1 = -10V$$

$$V2 = 10V$$

$$TD = 0$$

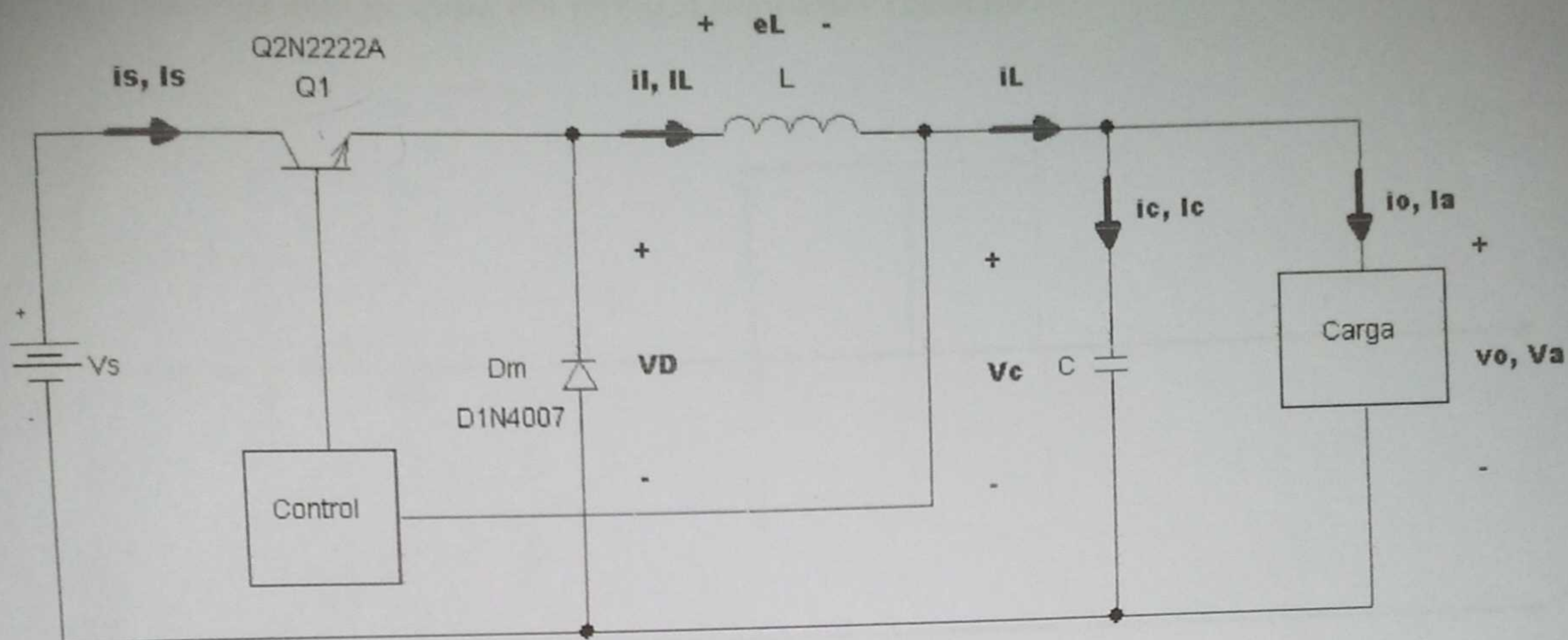
$$TR = 0.499ms$$

$$TF = 0.499ms$$

$$PW = 0.02ms$$

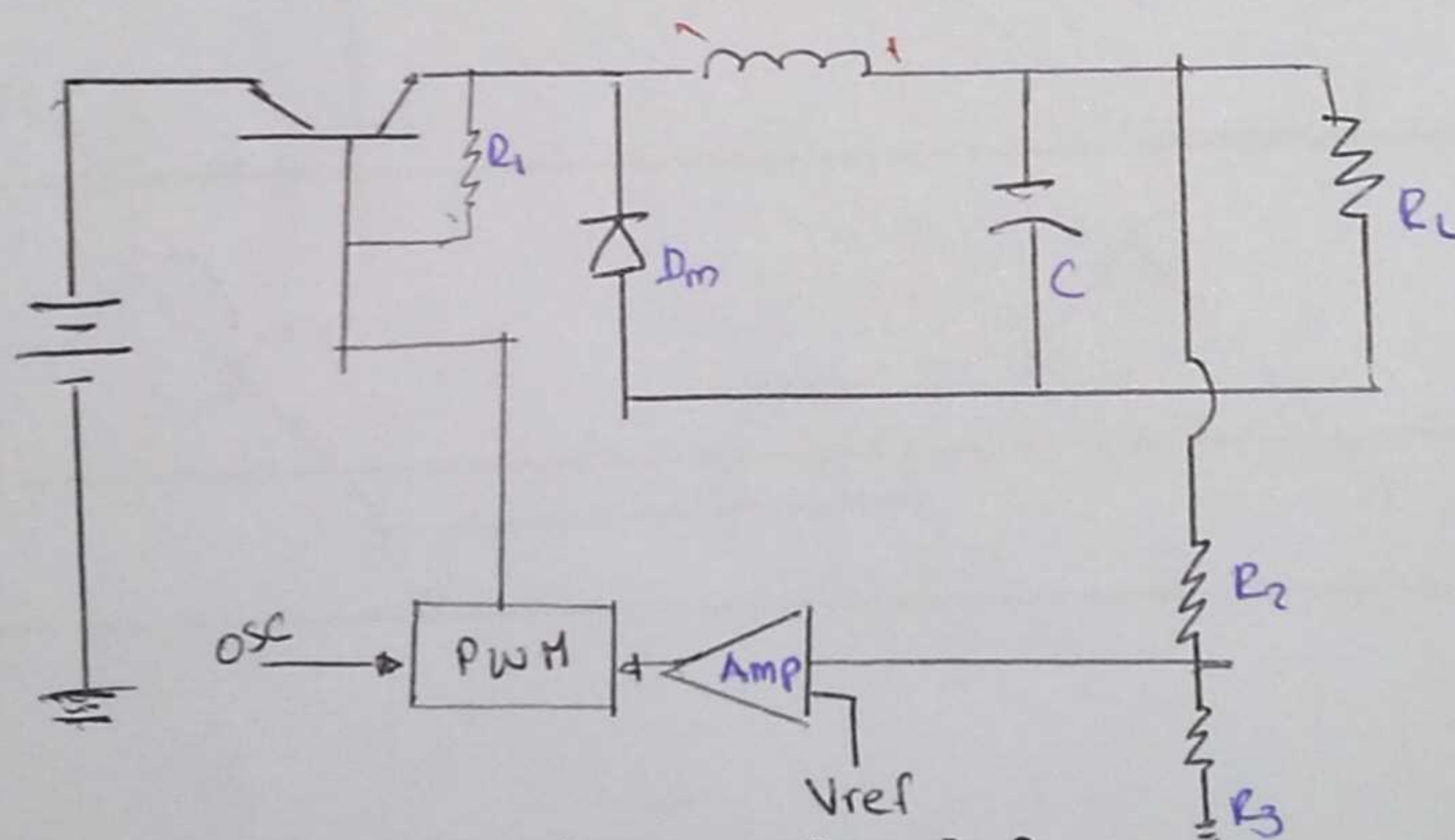
$$PER = 1ms$$

tema # 2.



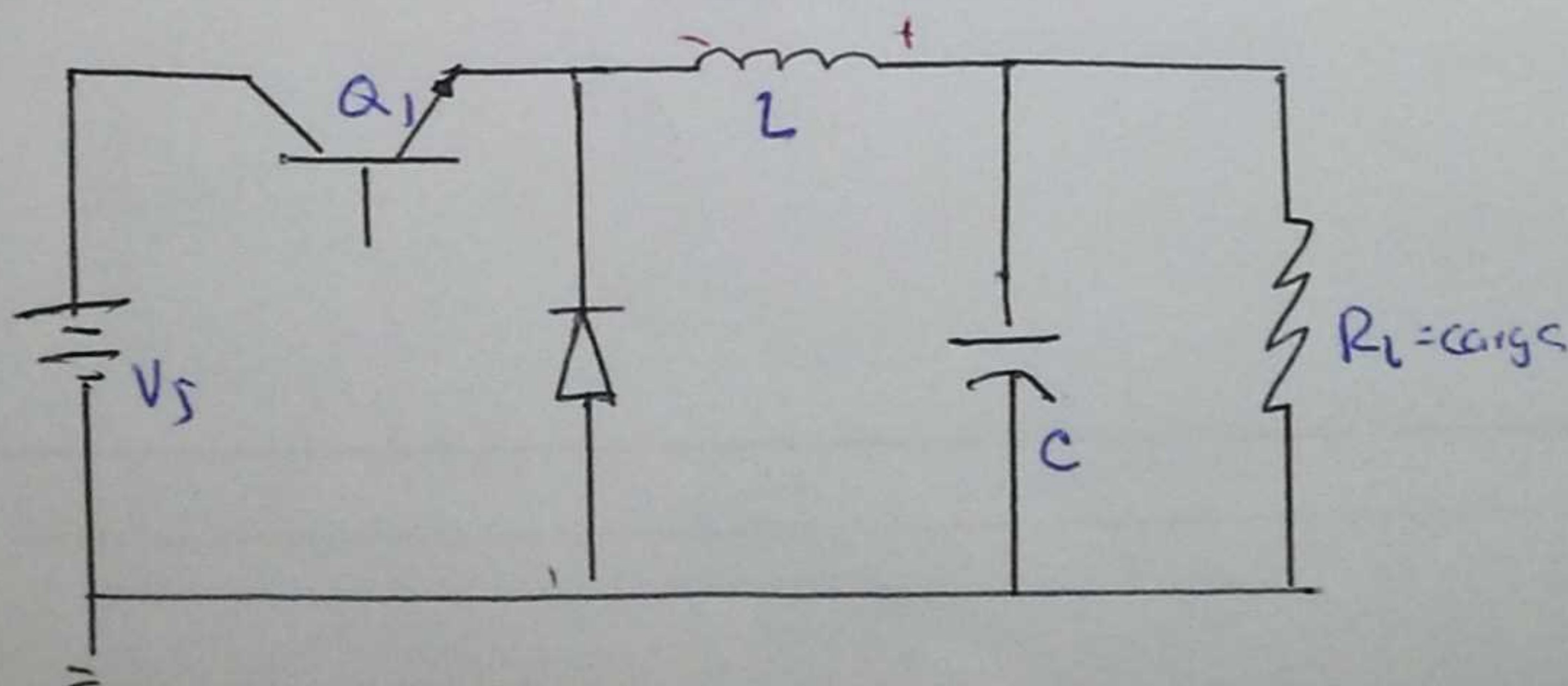
a.- Dibuje el diagrama del circuito para el modo 1.

Elemento de control encendido



b.- Dibuje el diagrama del circuito para el modo 2.

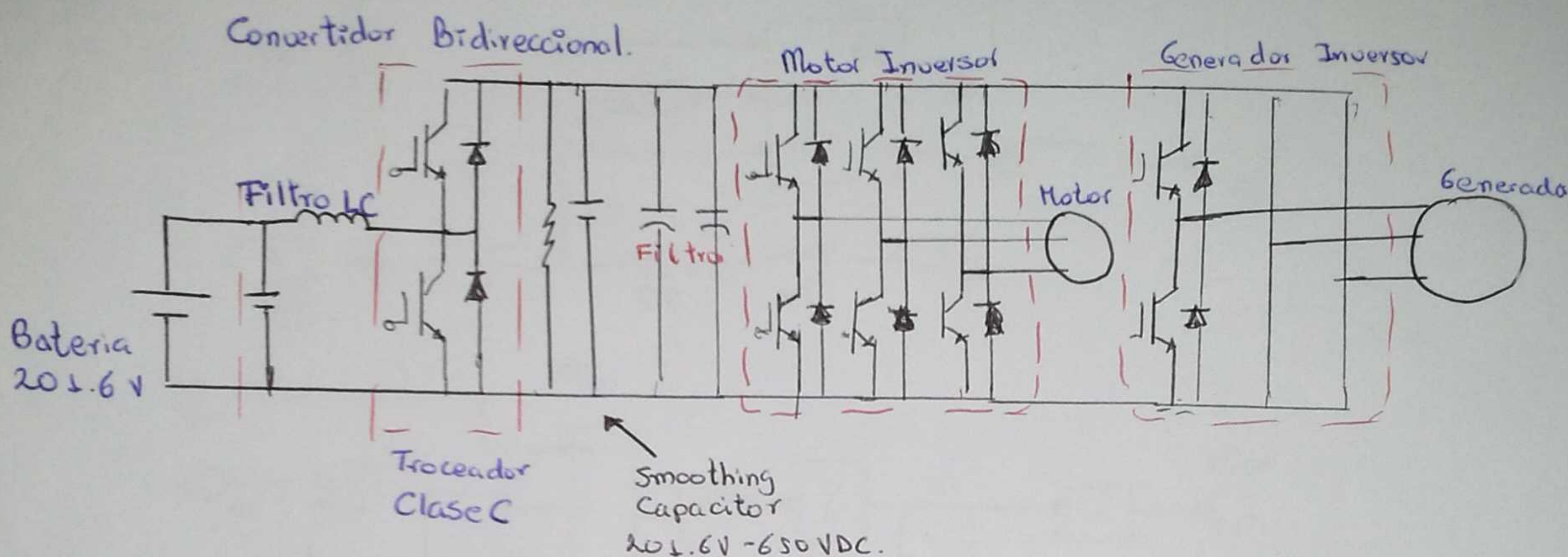
Diagrama cuando el elemento de control esta apagado



TEMA No. 2

Dibuje el esquema de un sistema de control de velocidad de un motor DC de magneto permanente alimentado por un troceador clase C con esquema de frenado regenerativo mediante el rectificador y filtro LC. El sistema se alimenta mediante un sistema trifásico balanceado. En su grafico identifique cada sección del sistema.

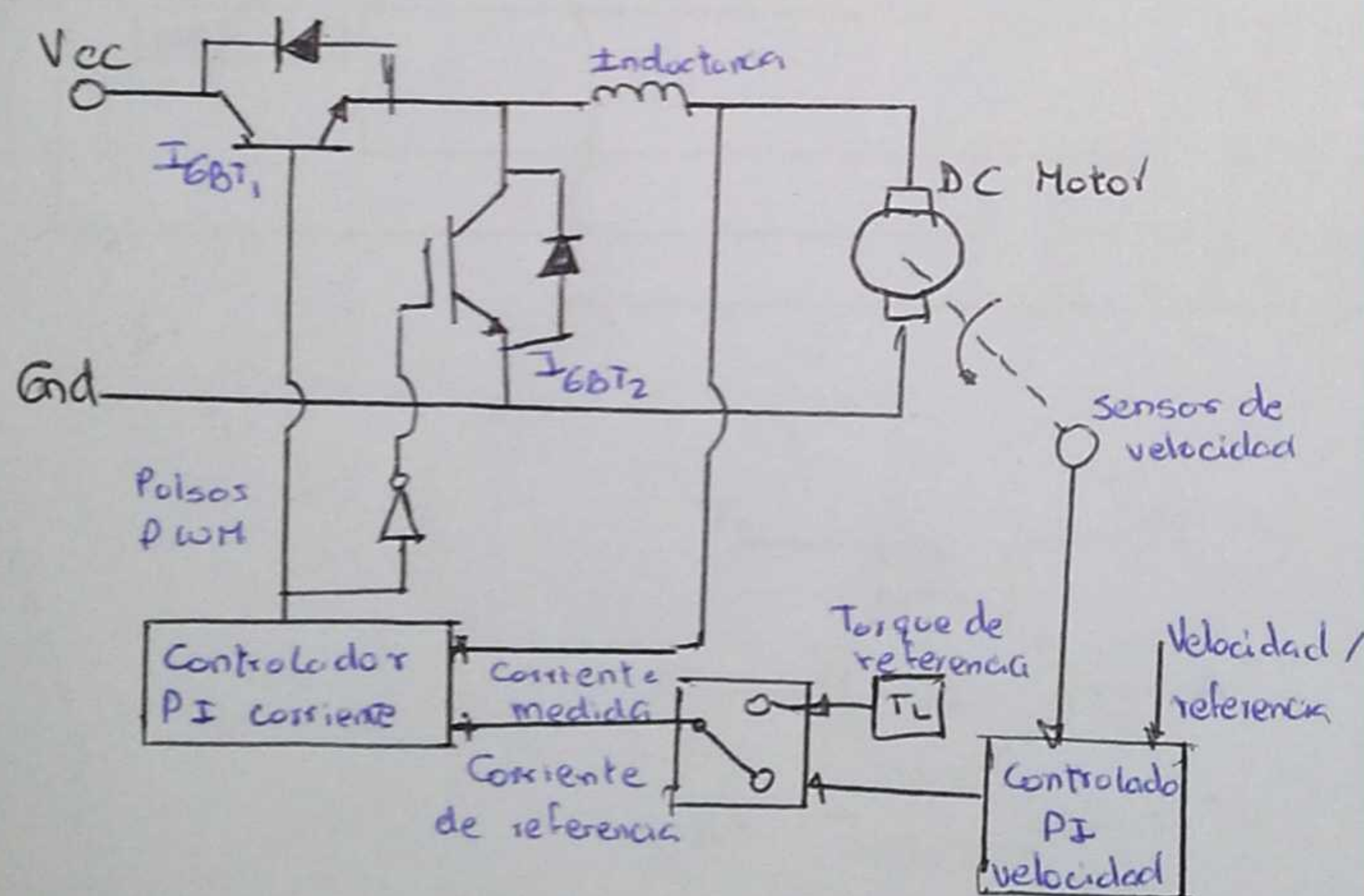
(10 puntos)



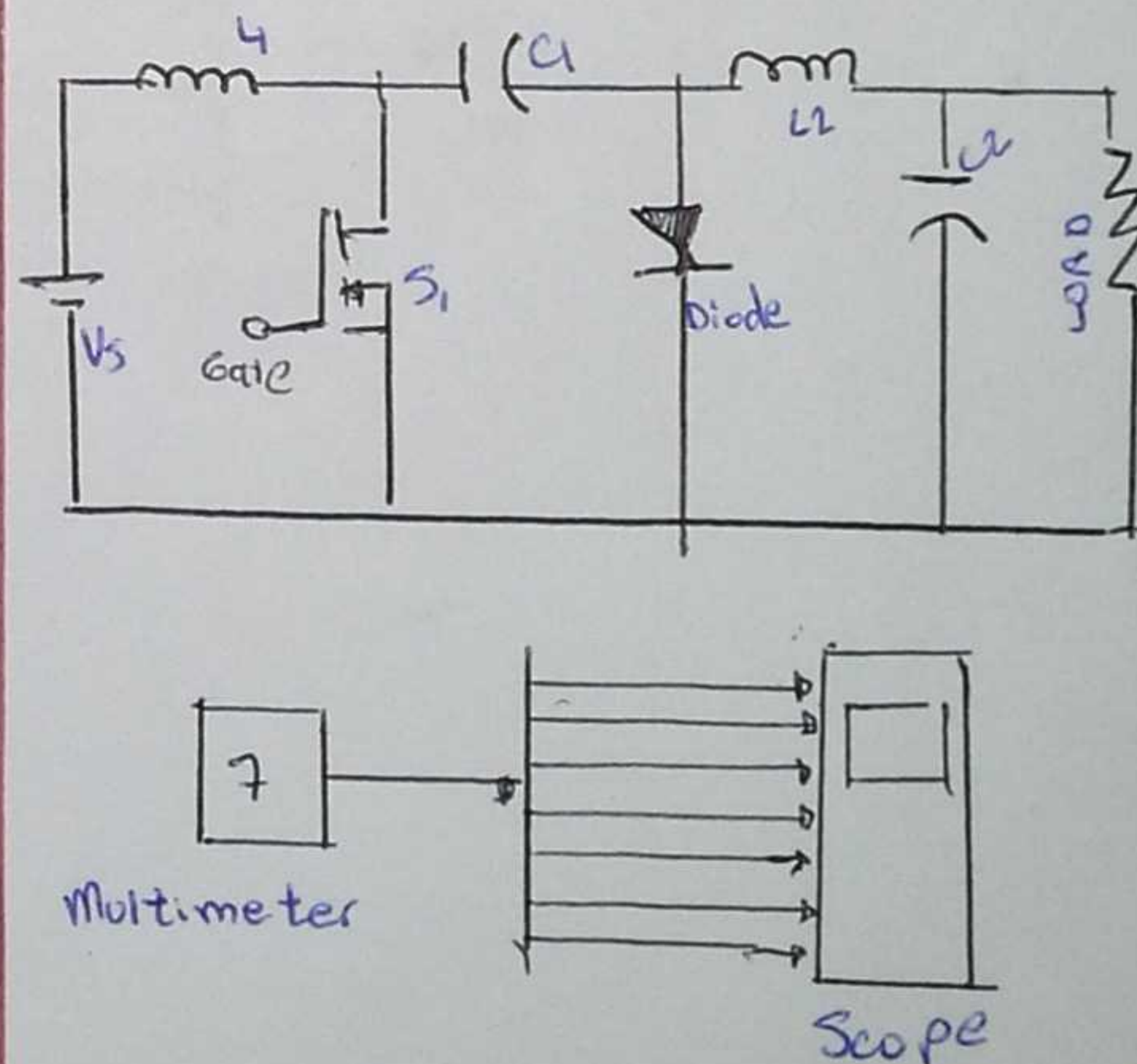
TEMA No. 3

Dibuje los diagramas de los convertidores:
BUCK-BOOST

(10 puntos)



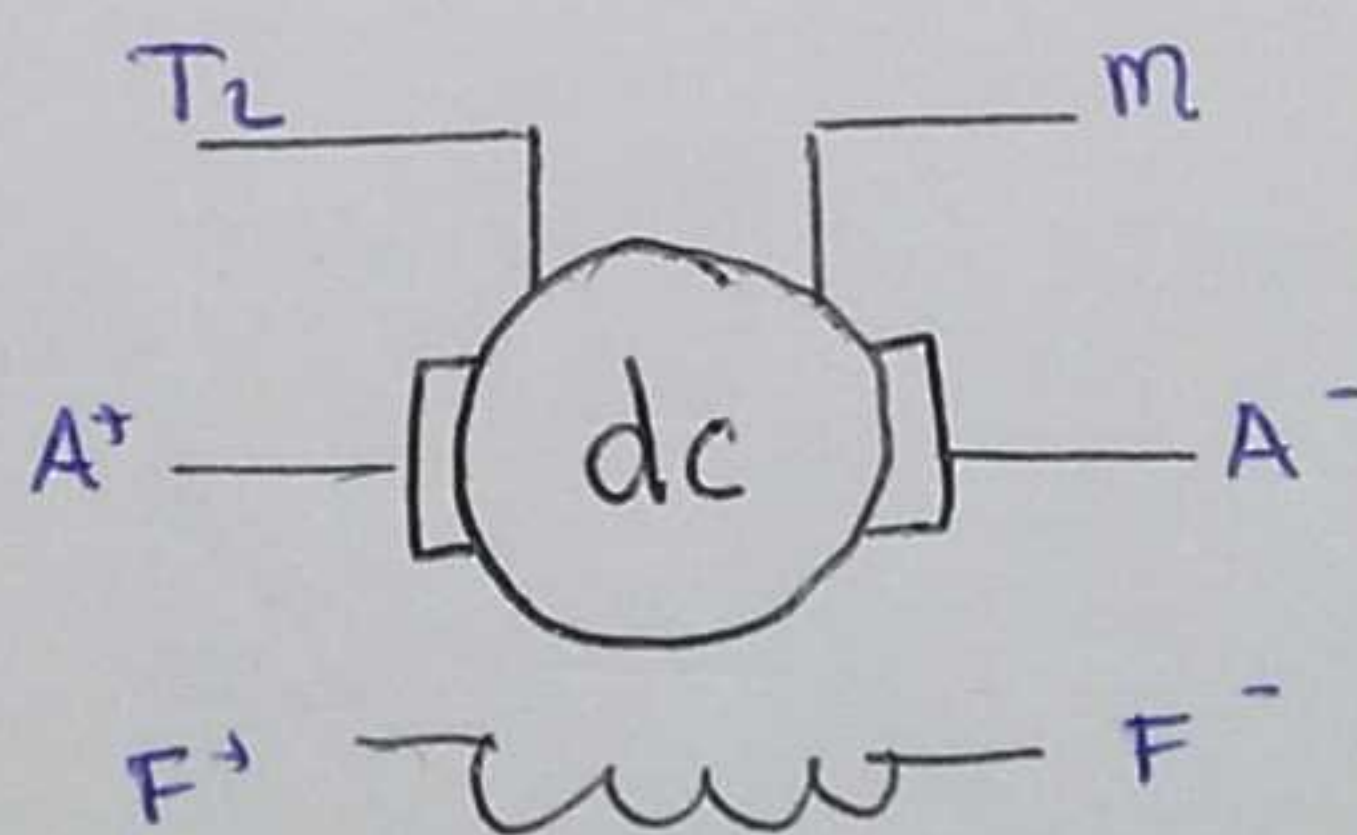
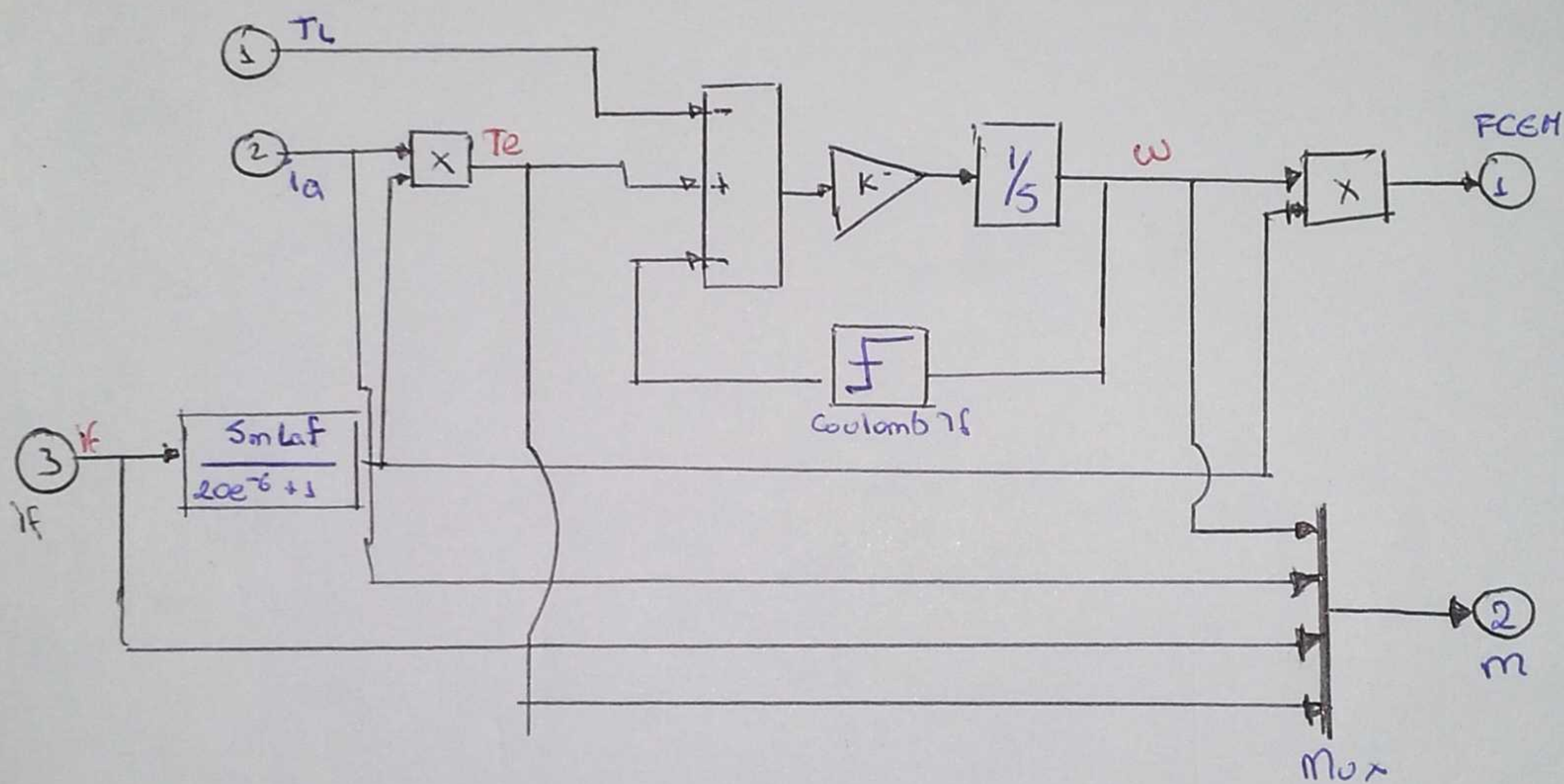
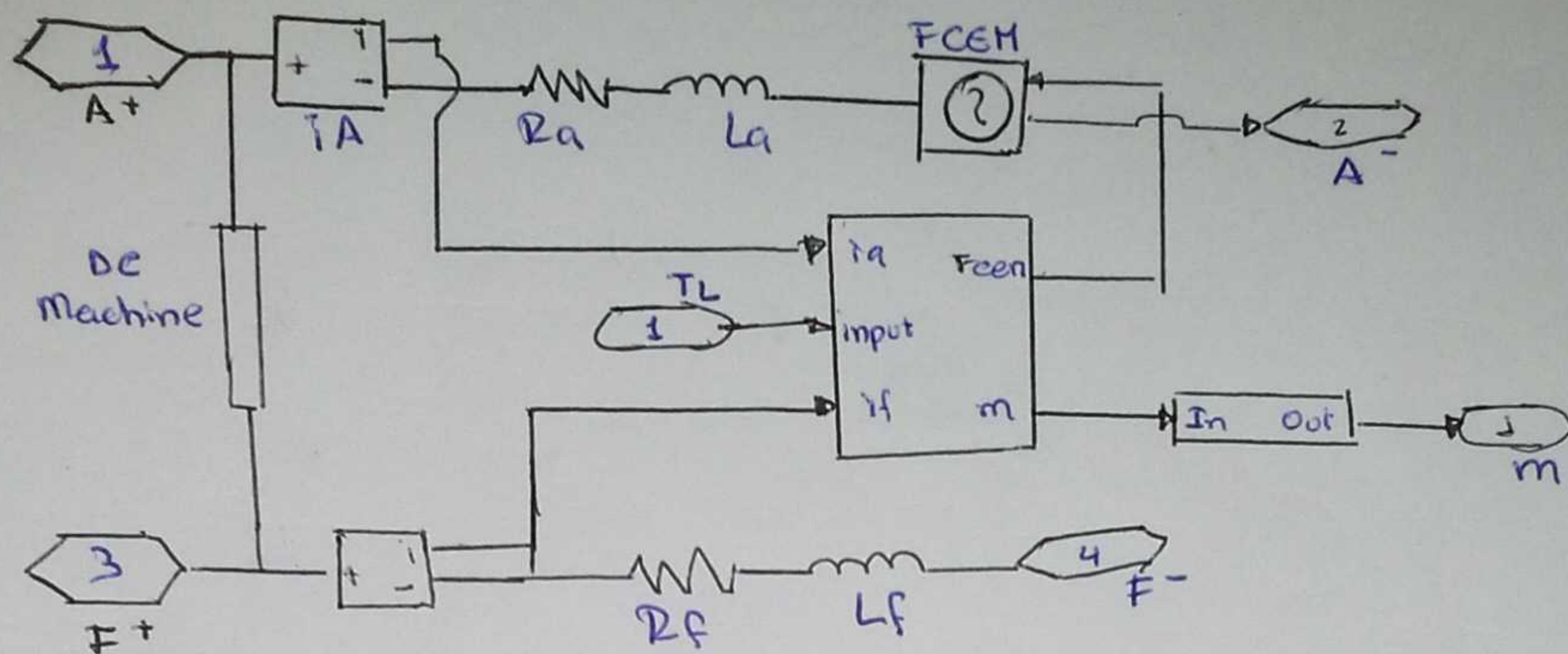
CUK



TEMA No. 4

Dibuje las dos capas internas del modelo del motor DC empleado en SimPowerSystem, identificando cada uno de sus componentes

(10 puntos)



100
100

12 + 25 + 25 + 25 = 87

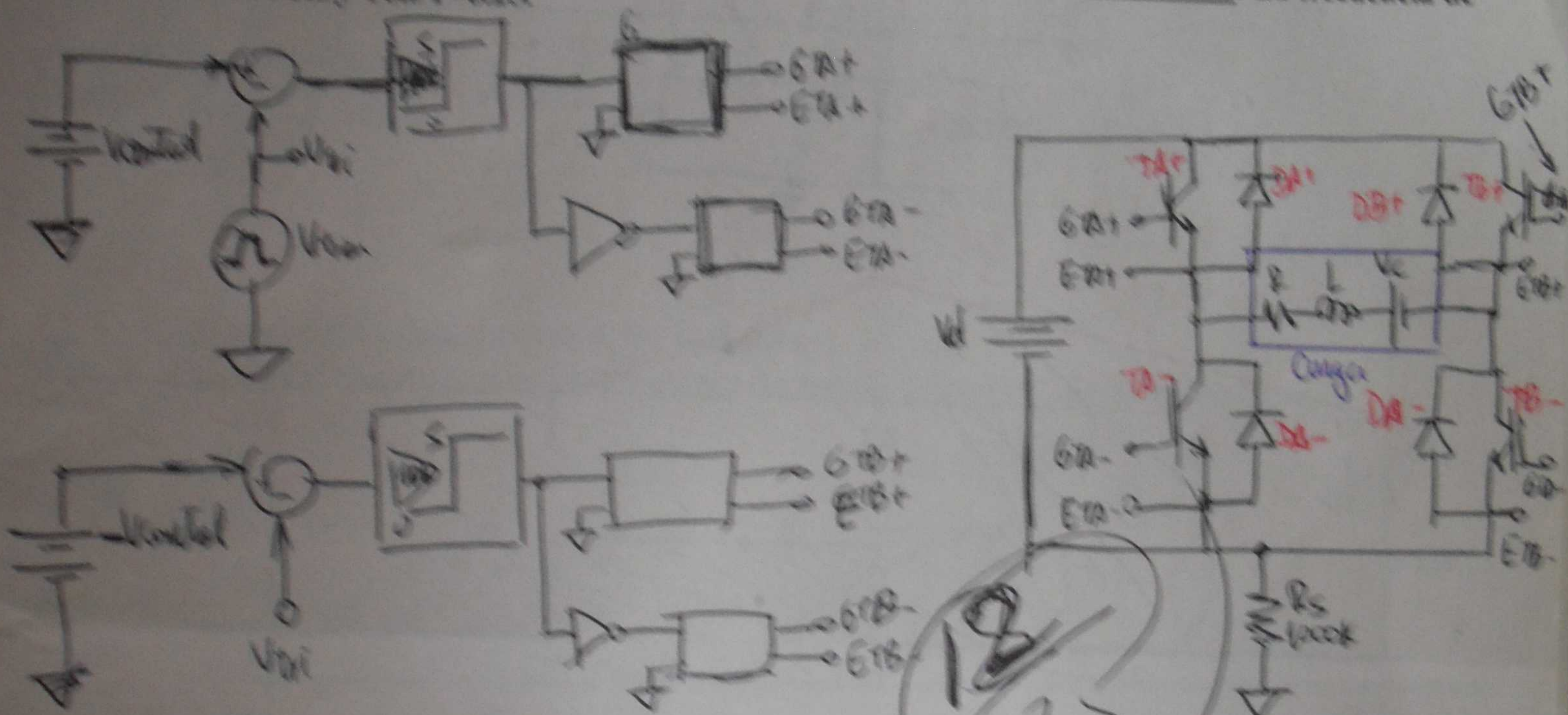
EXAMEN PARCIAL I DE ELECTRONICA DE POTENCIA II

Profesor: Ing. Larco Gómez Damián Alberto.
Fecha: 7 de Diciembre del 2010

Estudiante: Elio Sánchez Gutiérrez 30/10

TEMA No. 1

Para la conmutación de voltaje unipolar de un Trocador clase E, grafique el circuito de control y fuerza con SPICE, especificando todos los parámetros de los componentes utilizados. La frecuencia de troceo es de 500 Hz y $T_{on}/T=0.25$. (25 puntos)



Si $f=500\text{Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{500} = 2\text{ms}$, entonces

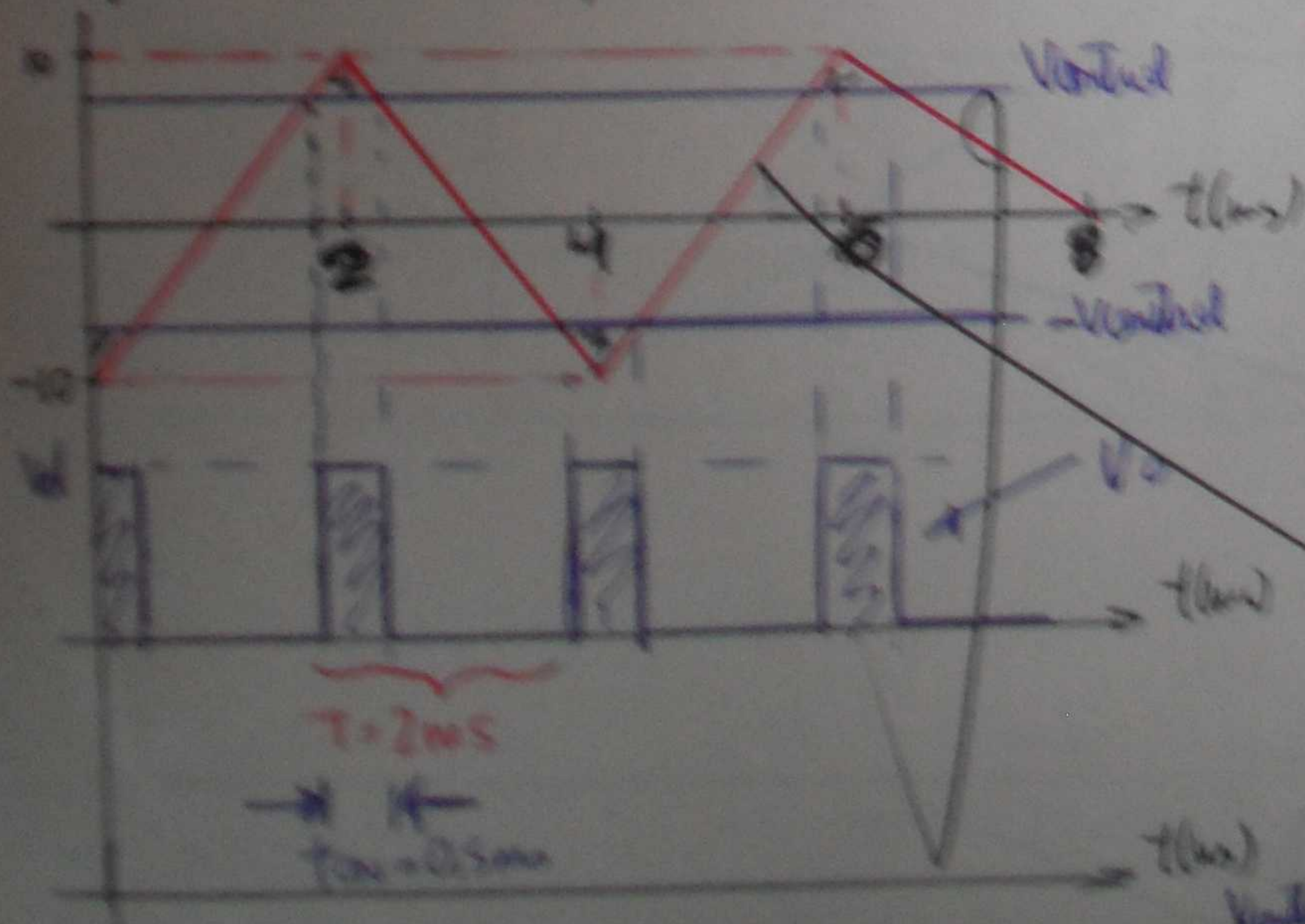
$\frac{T_{on}}{T} = 0.25$

$T_{on} = 0.25(2) = 0.5\text{ms}$

Los parámetros de la onda triangular son:

$V_1 = -10$; $V_2 = 10$; $T_D = 0$; $T_R = 1.995\text{ms}$; $P_W = 0.04\text{ms}$; $T_F = 1.995\text{ms}$; $T_{ER} = 4\text{ms}$

Gráfica de x tiene que:



En un Trocador clase E con conmutación unipolar se tiene que el periodo de la onda triangular es el doble que el periodo de troceo entonces se puede decir que el periodo de la triangular sea:

$T_{\text{tri}} = 2T = 4\text{ms}$, por

esto los parámetros de T_R , T_F y T_{ER}

Por simetría de Triángulo:

$0.5/2 = 0.25\text{ms}$

$V_{\text{control}} = \frac{0.25}{1}$

$V_{\text{control}} = 0.25(10)$

$V_{\text{control}} = 2.5\text{V}$