CONTROL Nº 1

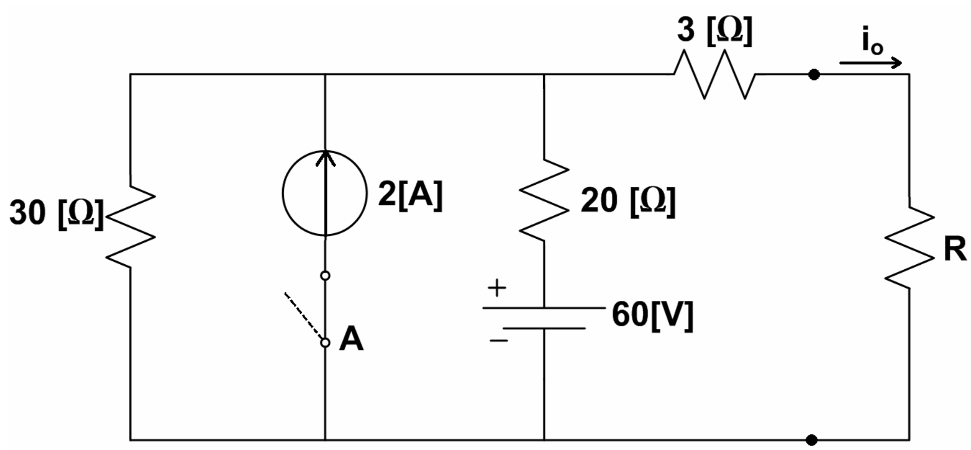
EL 31-A ANALISIS DE REDES I

Prof : Santiago Bradford V. **09 de septiembre de 2008**
Prof. Aux : Heinz Gerdin H.

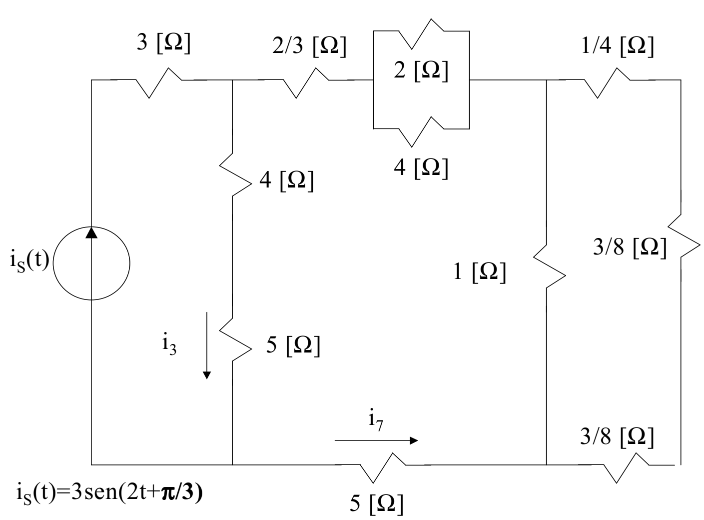
1. a) Para la red lineal e invariante de la figura:

i) Si el interruptor en A se encuentra cerrado, determine un Rango de valores para la resistencia R, de manera que la corriente i_o que circula por ella, este sobre el umbral de los 2[A], pero no sobrepase un máximo de 3[A].

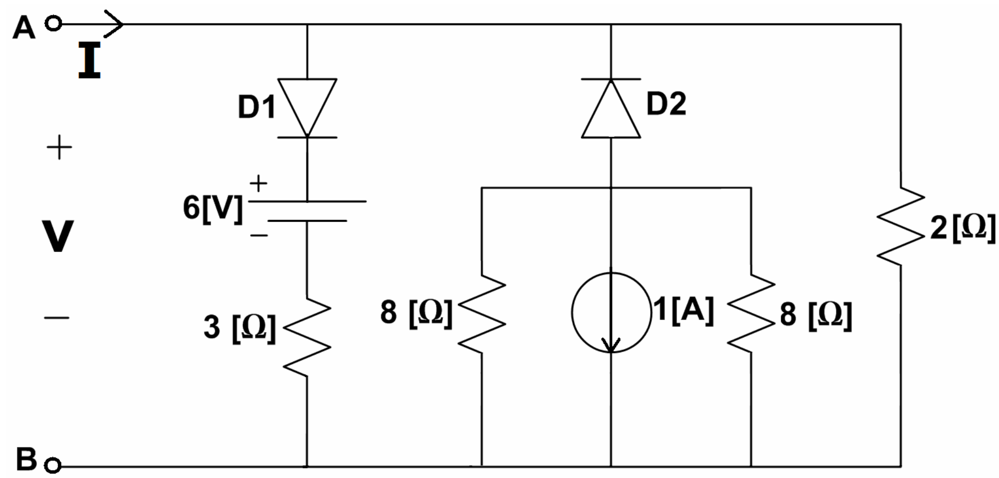
ii) ¿De qué manera varía el rango para R encontrado en la parte a (bajo las mismas restricciones para i_o), si se abre permanentemente el interruptor situado en A?



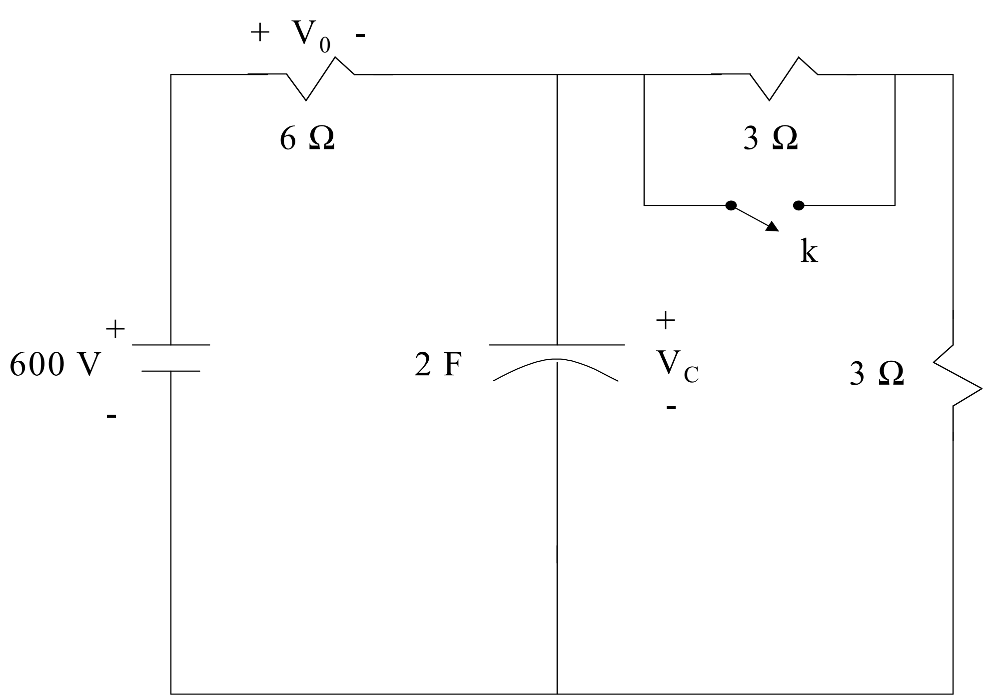
1.- b)Para la red de la figura, calcule el valor de la corriente i_3 e i_7.



2. Para la red de la figura donde D1 y D2 son Diodos Ideales:
   a. Determine analíticamente la característica V-I del circuito vista desde los terminales A-B, y bosqueje un gráfico indicando claramente los puntos de corte y ecuaciones de cada tramo.



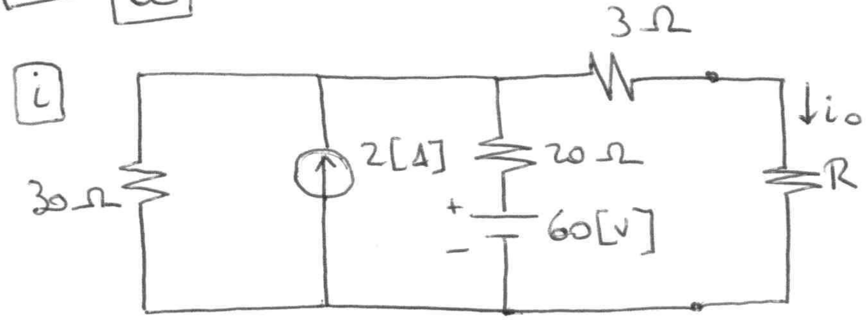
3.- La red lineal e invariante de primer orden de la figura se encuentra inicialmente en estado cero y con el interruptor k abierto. Cuando el voltaje V_0 se encuentra un 10% sobre su valor final se cierra el interruptor k. Determine el voltaje $V_0(t)$ para $t \geq 0$.



P1

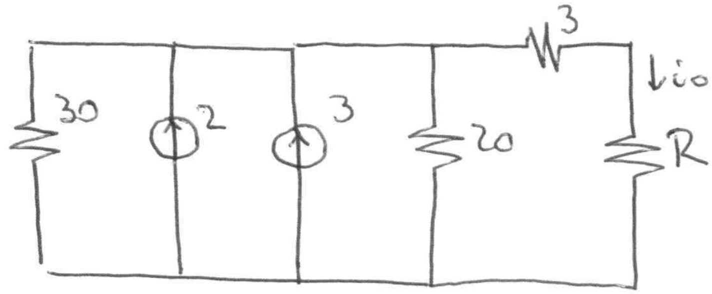
a

i



TH.N : $i = \frac{60}{20} = 3$

$\Rightarrow$

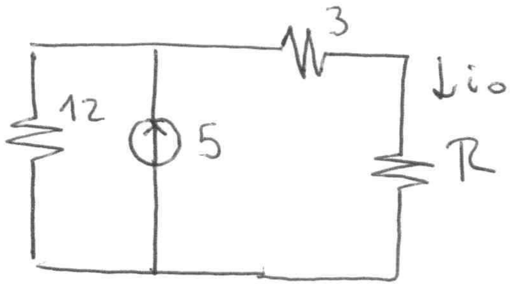


sumo fuentes de corriente

$\Rightarrow i_T = 5[A]$

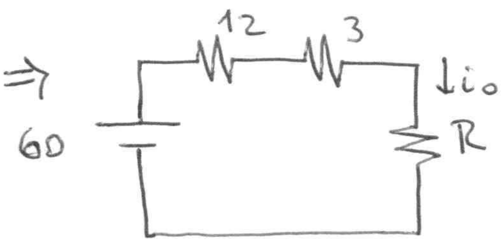
$R_{//} = 12[\Omega]$

$\Rightarrow$

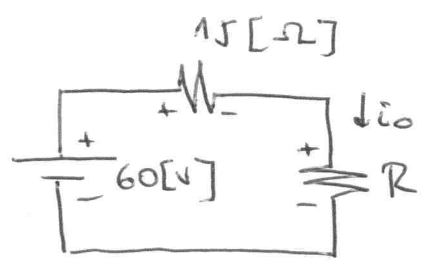


TH.N : $v = 12 \cdot 5 = 60\ [V]$

$\Rightarrow$



$\rightarrow$



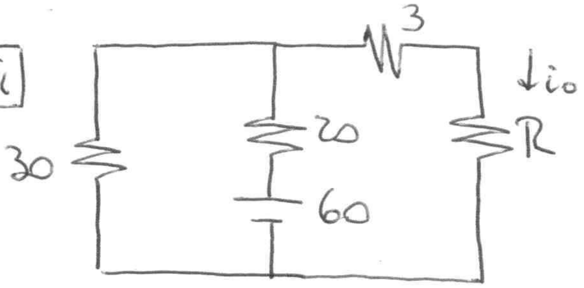
LVK: $60 = 15 i_o + R i_o \Rightarrow \boxed{R = \frac{60}{i_o} - 15}$

Si $i_o = 3 \Rightarrow R = 5[\Omega]$

Si $i_o = 2 \Rightarrow R = 15\ [\Omega]$

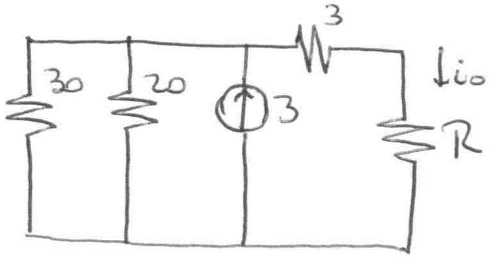
$\Rightarrow \boxed{5[\Omega] \leq R \leq 15[\Omega]}$ //

ii

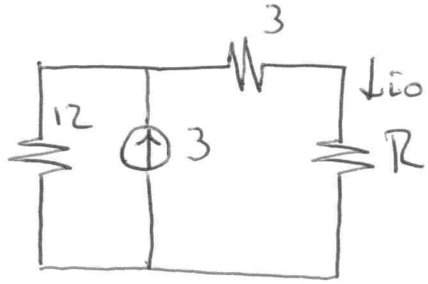


TH.N: $i = \frac{60}{20} = 3$

$\Rightarrow$

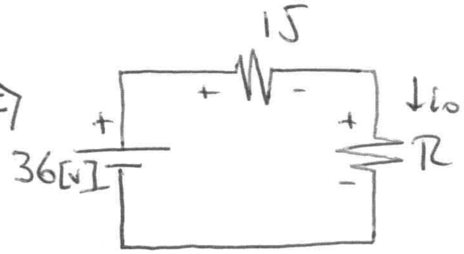


$R_{\parallel} = 12$ $\Longrightarrow$



TH.N: $v = 12 \cdot 3 = 36$ [V]

$\Rightarrow$



LVK: $36 = 15 i_o + R i_o$

$\Rightarrow \boxed{R = \frac{36}{i_o} - 15}$

EL menor valor de i_o $\Rightarrow$ el mayor valor de R

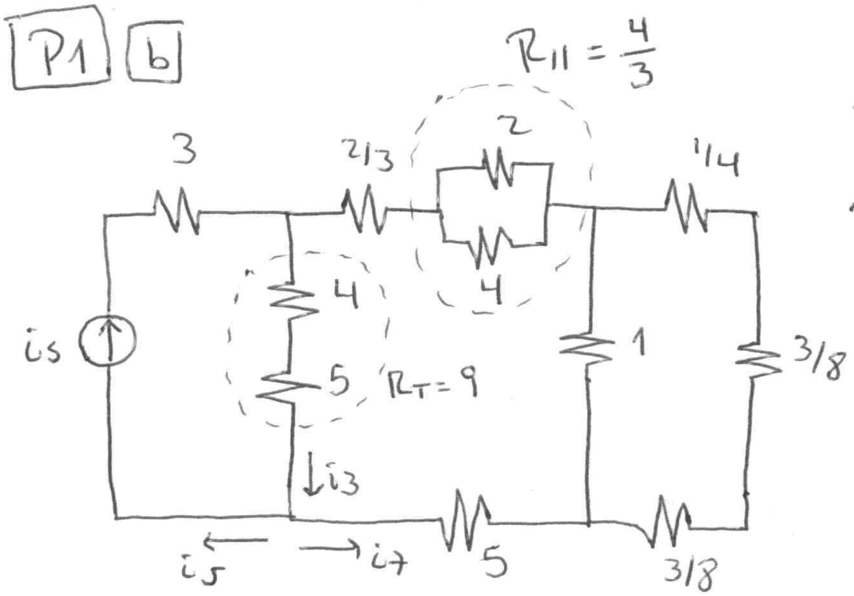
$i_o = 2 \Rightarrow \boxed{R = 3[\Omega]}$

EL mayor valor de i_o es cuando R toma el menor valor posible $\Rightarrow$ R=0.

R=0 $\Rightarrow \boxed{i_o = \frac{36}{15} = 2{,}4[A]}$ $\Rightarrow$ se tiene un valor máximo de i_o menor a los 3[A].

$\Rightarrow \boxed{0 \leq R \leq 3[\Omega]}$ $\left(\Rightarrow 2 \leq i_o \leq 2{,}4\ [A]\right)$

P1 b

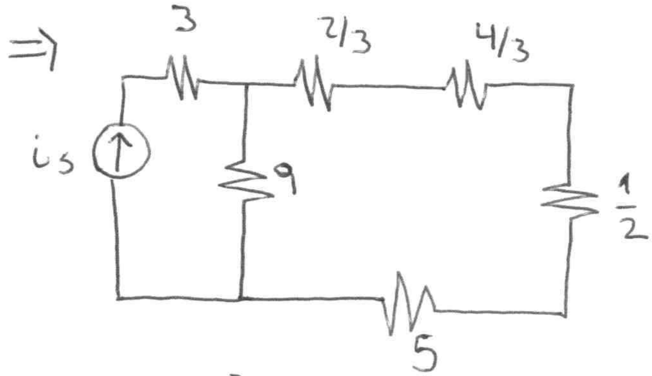


$R_{serie} = \frac{2}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = 1\,[\Omega]$

$R_{||} = \frac{1 \cdot 1}{1+1} = \frac{1}{2}$

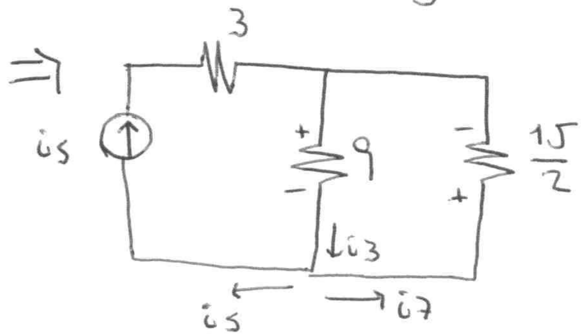
$\boxed{i_s = 3 \operatorname{sen}(2t + \pi/3)}$

$\Rightarrow$



$R_{serie} = \overbrace{\frac{2}{3} + \frac{4}{3}}^{2} + \frac{1}{2} + 5 = 7{,}5 = \frac{15}{2}$

$\Rightarrow$



LVK: $-9 i_3 - \frac{15}{2} i_7 = 0$

$\Rightarrow \boxed{i_3 = \frac{-5}{6} i_7}$ (1)

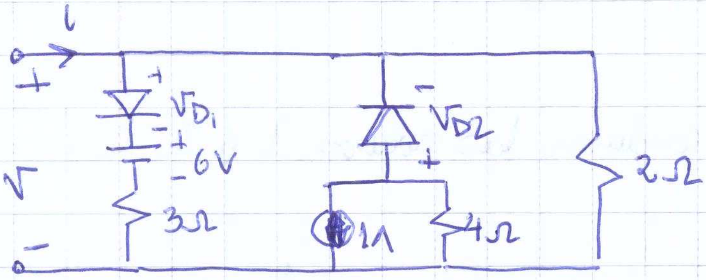
LCK: $\boxed{i_3 - i_s - i_7 = 0}$ (2)

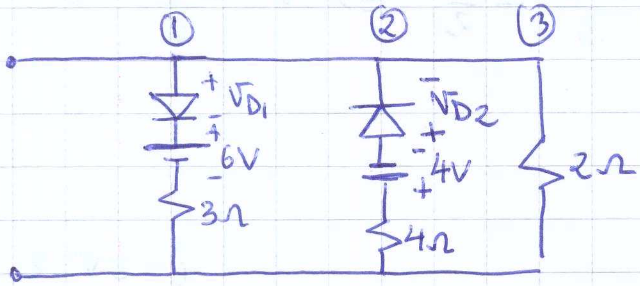
$\Rightarrow$ (1) en (2): $i_7 = \frac{-6}{11} i_s \Rightarrow \boxed{i_7 = -\frac{18}{11} \operatorname{sen}(2t + \pi/3)}$

$i_3 = \frac{5}{11} i_s \Rightarrow \boxed{i_3 = \frac{15}{11} \operatorname{sen}(2t + \pi/3)}$

//

Problema 2 (Control 1 Primavera 2008)





rama 1 no conduce $\Rightarrow$ $V = V_{D_1} + 6$ $\qquad V_{D_1} < 0 \Rightarrow V - 6 < 0$

$\Rightarrow V < 6$

luego la rama 1 conducirá para voltajes mayores que 6V $\quad V > 6$

rama 2 no conduce: $V = -V_{D2} - 4 \qquad V_{D2} < 0$

$\Rightarrow -V - 4 < 0 \quad \Rightarrow V > -4$

luego la rama 2 conducirá para voltajes $V < -4$

la rama 3 conduce siempre.

Entonces veamos por tramos

$-\infty < V < -4$ conducen la rama 2 y la rama 3

$$\left.\begin{aligned} V &= 2i_3 \\ V &= -4 + 4i_2 \\ i &= i_2 + i_3 \end{aligned}\right\} \quad i = \frac{V+4}{4} + \frac{V}{2}$$

$$\Rightarrow \quad i = \frac{3V}{4} + 1 \quad \Rightarrow \quad V = \frac{4}{3}i - \frac{4}{3}$$

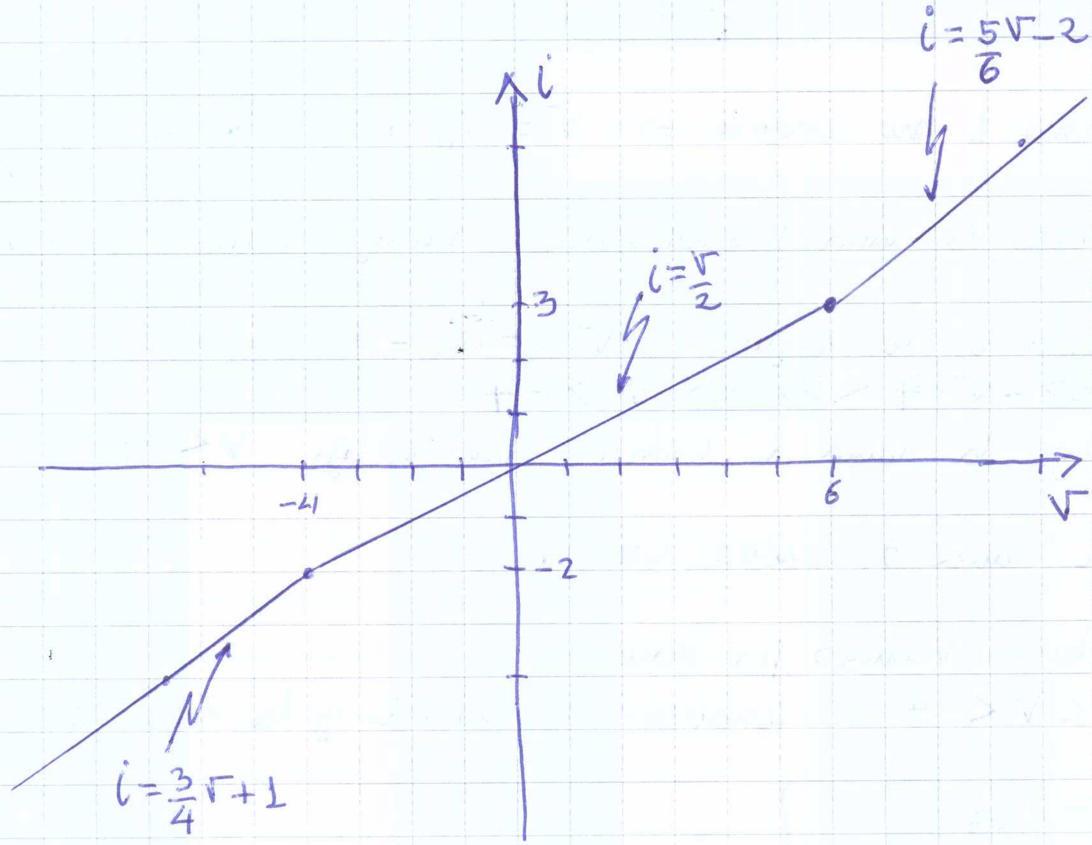
para $-4 < v < 6$ conduce sólo la rama 3

$\Rightarrow v = 2i$

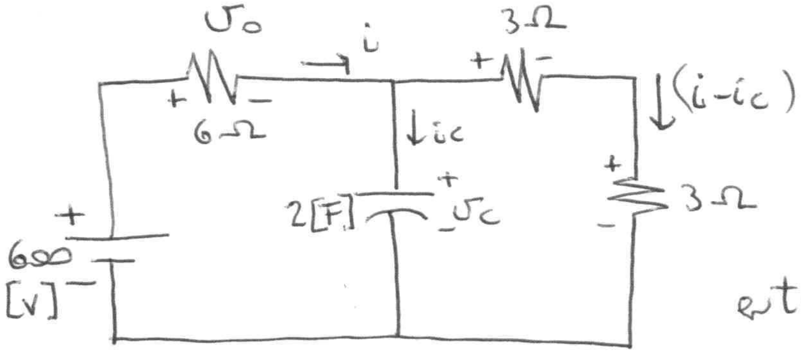
para $6 < v < \infty$ conducen las ramas 1 y 3

$$\left.\begin{aligned} v &= 2i_3 \\ v &= 6 + 3i_1 \\ i &= i_1 + i_3 \end{aligned}\right\} \quad i = \frac{v-6}{3} + \frac{v}{2} \Rightarrow i = \frac{5v}{6} - 2$$

$$v = \frac{6i}{5} + \frac{12}{5}$$



$\boxed{P3}$ Red inicialmente en estado cero $\Rightarrow \boxed{v_c(0)=0}$



LVK: $600 = v_o + v_c$

$\Rightarrow \boxed{v_o = 600 - v_c}$ (1)

en $t=0$ $v_c(0)=0 \Rightarrow \boxed{v_o(0) = 600\,[V]}$

$v_o = 6 \cdot i$

en (1) $\Rightarrow i = \dfrac{600 - v_c}{6}$

LVK: $\boxed{v_c = 6i - 6i_c}$ (2) $\Rightarrow v_c = 600 - v_c - 6i_c \qquad i_c = 2\dfrac{\partial v_c}{\partial t}$

$\Rightarrow 2v_c = 600 - 12\dfrac{\partial v_c}{\partial t} \Rightarrow \boxed{\dfrac{\partial v_c}{\partial t} + \dfrac{1}{6} v_c = 50} \; (v_c(0)=0)$

$\Rightarrow \boxed{v_c(t) = -300\, e^{-\frac{1}{6}t} + 300}$ si $t \to \infty$ $v_c \to 300\,[V]$

$\Rightarrow v_o \to 300\,[V]$

$\Rightarrow$ v_o se encuentra un 10% sobre su valor final en $v_o = 330\,[V]$

Por (1) $\Rightarrow \boxed{v_c(\bar{t}) = 270\,[V]}$

¿$\bar{t}$? $v_c(\bar{t}) = 270 = -300\, e^{-\frac{1}{6}\bar{t}} + 300 \Rightarrow e^{-\frac{1}{6}\bar{t}} = \dfrac{1}{10}$ / Ln(·)

$\Rightarrow \boxed{\bar{t} = 6\,\mathrm{Ln}(10)} \Rightarrow \boxed{\bar{t} \approx 13{,}816\,[\text{seg.}]}$

en $\bar{t}$ se cierra K. $\Rightarrow$ La ec. (2) se modifica.

(2): $v_c = 3 \cdot \left(\dfrac{600 - v_c}{6}\right) - 3i_c$

$\Rightarrow \boxed{\dfrac{\partial v_c}{\partial t} + \dfrac{1}{4} v_c = 50} \; \left(v_c(\bar{t}) = 270\,[V]\right)$

$\Rightarrow$ Hago un C.V. $t_o = t - \bar{t}$

$$\Rightarrow \boxed{v_C(t_o = 0) = 270.}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{\partial v_C}{\partial t_o} + \frac{1}{4} v_C = 50}$$

RENC: $\dfrac{\partial v_C}{\partial t_o} + \dfrac{1}{4} v_C = 0 \quad v_C(0) = 270$

$$\Rightarrow \boxed{v_{C\,RENC} = 270\, e^{-\frac{1}{4} t_o}}$$

RESC: $\dfrac{\partial v_C}{\partial t_o} + \dfrac{1}{4} v_C = 50 \quad v_C(0) = 0$

$v_{CP} = 200$

$v_{CH} = K_1 e^{-\frac{1}{4} t_o}$ $\quad \Rightarrow \boxed{v_{C\,RESC} = 200 - 200\, e^{-\frac{1}{4} t_o}}$

$\Rightarrow v_{C\,RENC} + v_{C\,RESC} = v_C(t_o) = 200 + 70\, e^{-\frac{1}{4} t_o}$ Pero $t_o = t - \bar{t}$

$$\Rightarrow \boxed{v_C(t) = 200 + 70\, e^{-\frac{1}{4}(t - \bar{t})} \quad t \geq \bar{t}}$$

Finalmente:

$$\boxed{v_C(t) = \begin{cases} 300 - 300\, e^{-\frac{1}{6} t} & (0 \leq t \leq \bar{t}) \\ 200 + 70\, e^{-\frac{1}{4}(t - \bar{t})} & (t \geq \bar{t}) \end{cases}}$$

$(v_C(\bar{t}) = 270\,[V])$

$(\bar{t} = 6 \ln(10))$

Por (1):

$$\boxed{v_o(t) = \begin{cases} 300 + 300\, e^{-\frac{1}{6} t} & (0 \leq t \leq \bar{t}) \\ 400 - 70\, e^{-\frac{1}{4}(t - \bar{t})} & (t \geq \bar{t}) \end{cases}}$$

$(v_o(\bar{t}) = 330\,[V])$