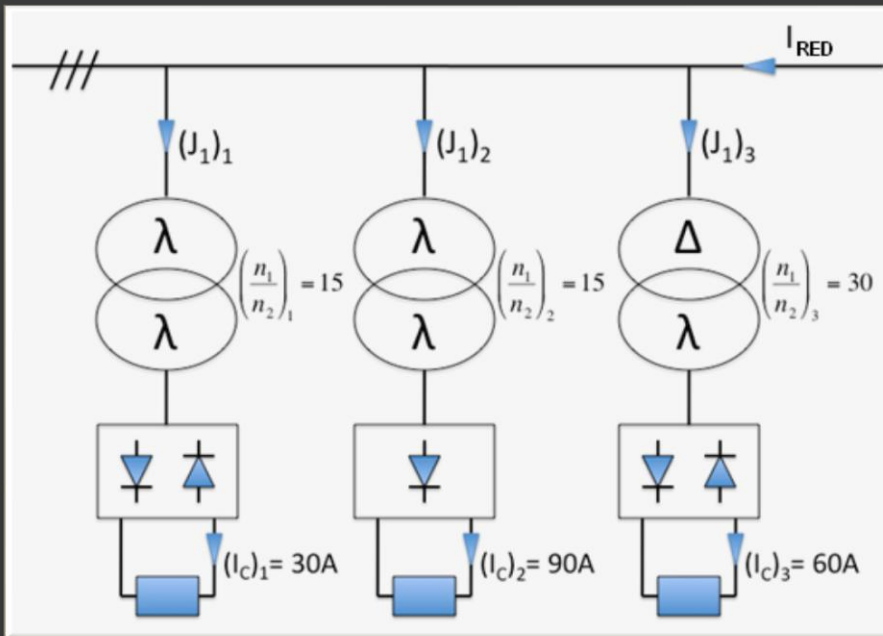


Estudio de Rectificadores Trifásicos

5.- Tres rectificadores conectados a la misma línea

Tres rectificadores conectados a la misma línea (1ª parte)

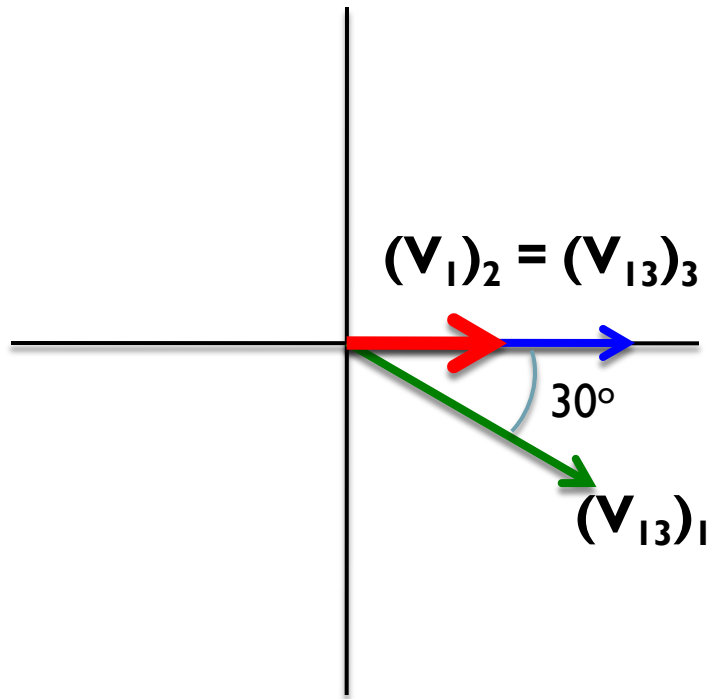


1. Representar en un diagrama vectorial las tensiones $(V_{13})_1$, $(V_{12})_2$ eta $(V_{13})_3$

2. Calcular $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 = f\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$ y $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_3 = f\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$

3. Dibujar $(J_1)_1$, $(J_1)_2$, $(J_1)_3$ e I_{RED} . Calcular sus valores eficaces.

Tres rectificadores conectados a la misma línea



$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right)_1 = 15$$

$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right)_2 = 15 \Rightarrow \left(\frac{n_1}{n_2}\right)_2 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)_1$$

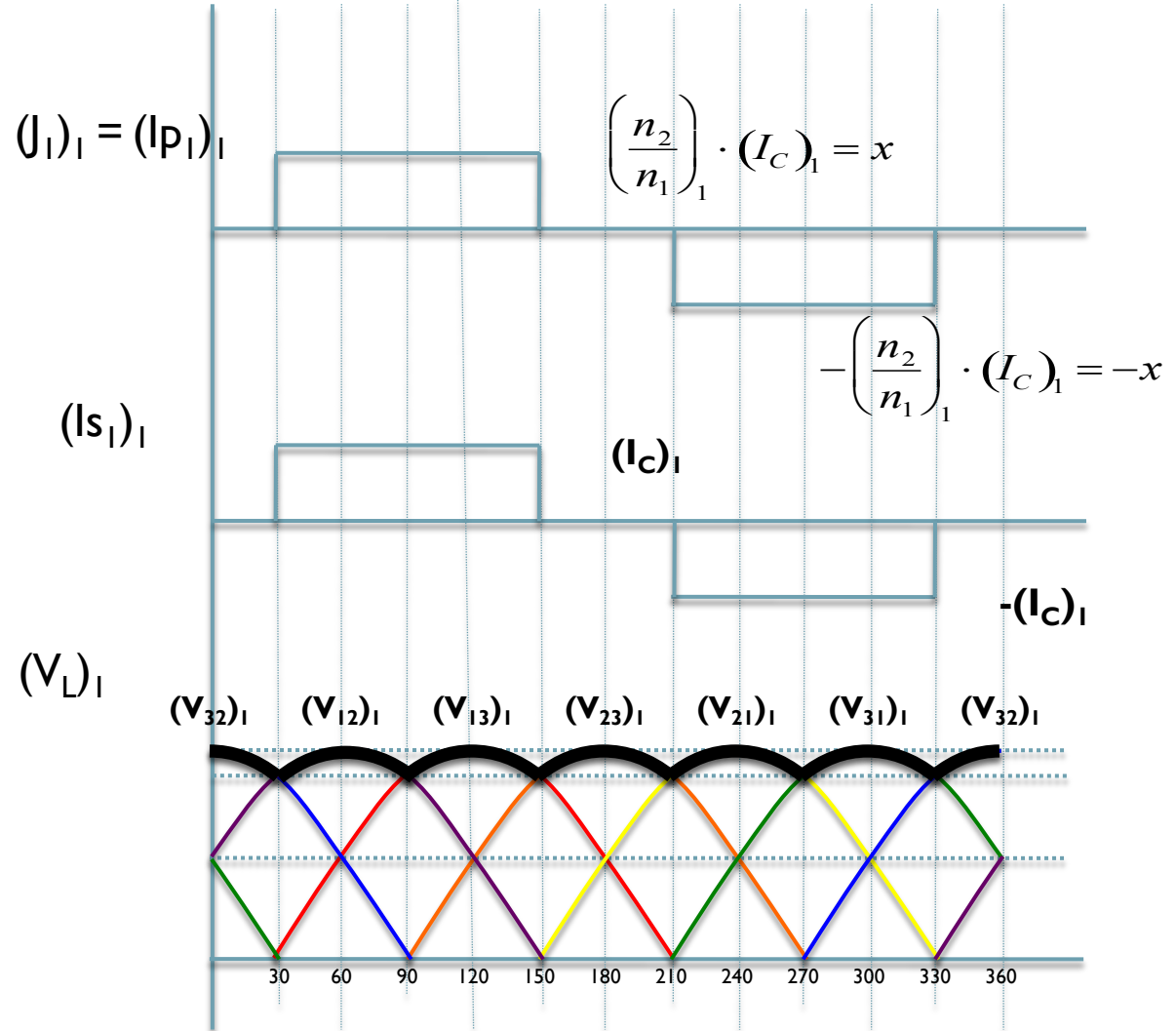
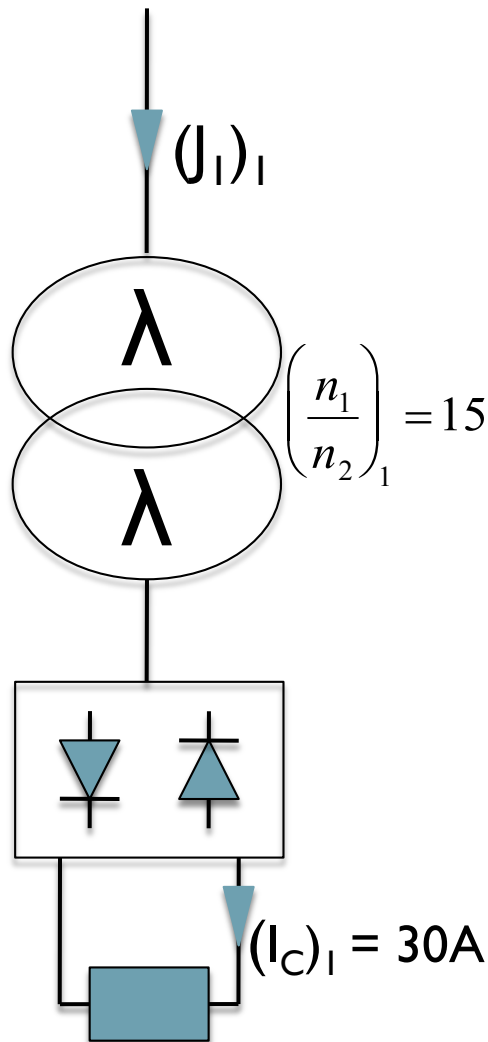
$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right)_3 = 30 \Rightarrow \left(\frac{n_1}{n_2}\right)_3 = 2 \cdot \left(\frac{n_1}{n_2}\right)_1$$

$$(I_C)_1 = 30A$$

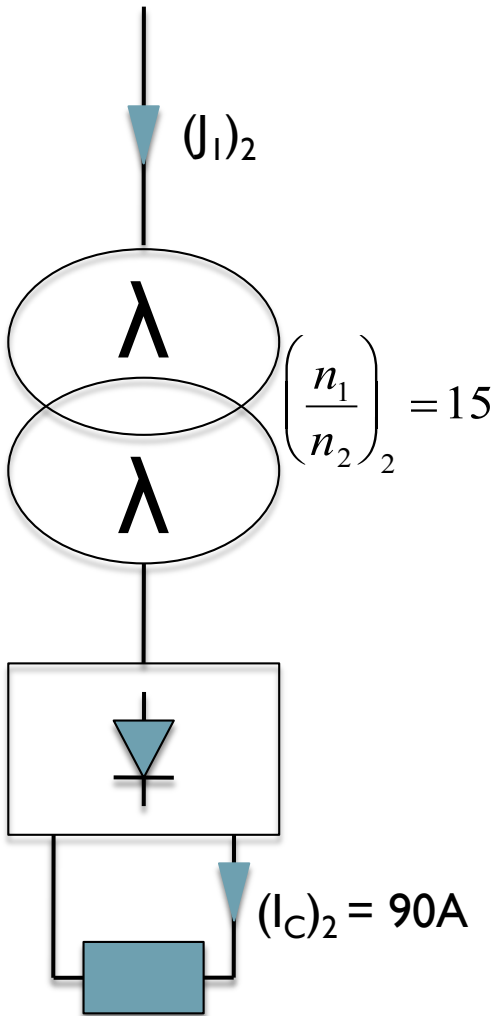
$$(I_C)_2 = 90A \rightarrow (I_C)_2 = 3(I_C)_1$$

$$(I_C)_3 = 60A \rightarrow (I_C)_3 = 2(I_C)_1$$

Tres rectificadores conectados a la misma línea



Tres rectificadores conectados a la misma línea



$$(I_1)_2 = (I_P)_2$$

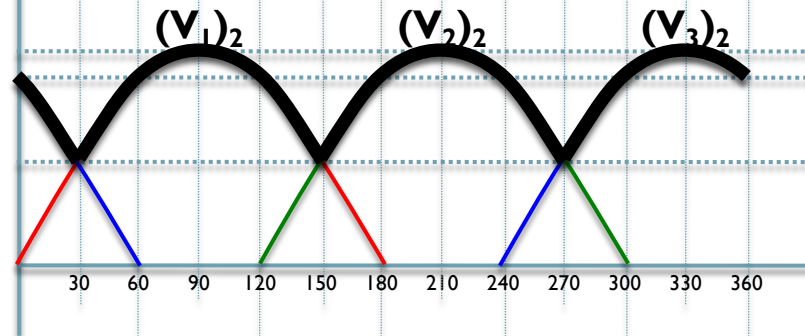
$$\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 \cdot (I_C)_2 = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left[\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1\right] \cdot [3 \cdot (I_C)_1] = 2 \cdot \left[\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1\right] \cdot (I_C)_1 = 2x$$

$$-\left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 \cdot (I_C)_2 = -\left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left[\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1\right] \cdot [3 \cdot (I_C)_1] = -\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1 \cdot (I_C)_1 = -x$$

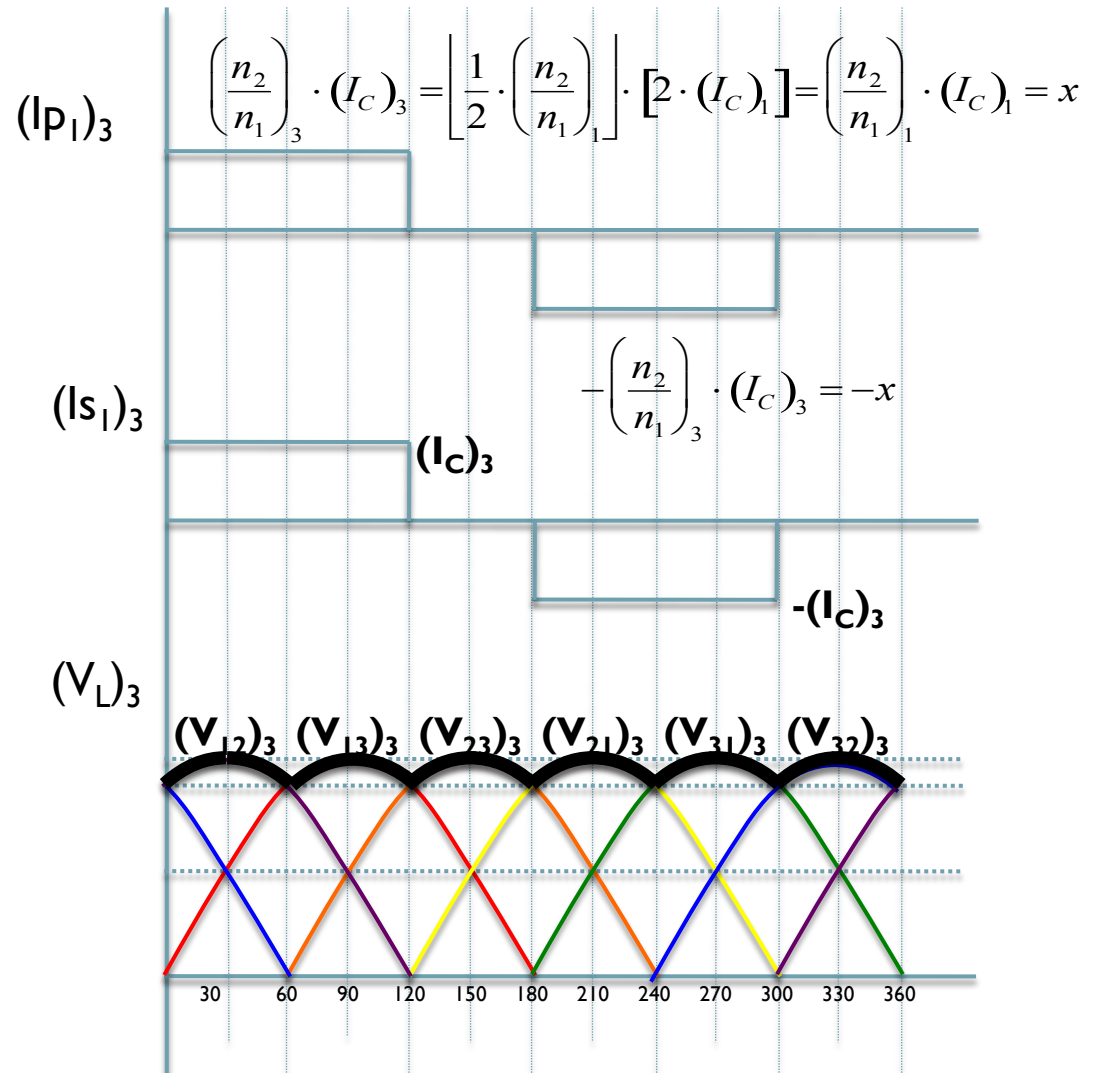
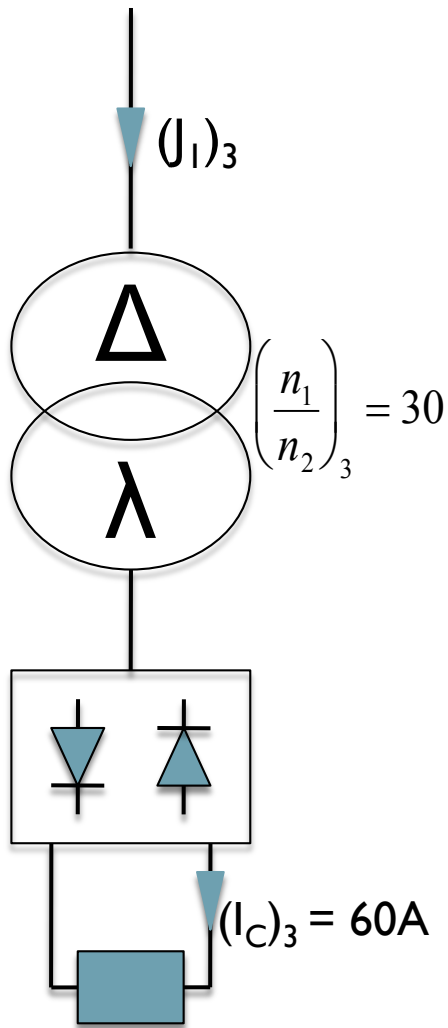
$$(I_{S1})_2$$

$$(I_C)_2$$

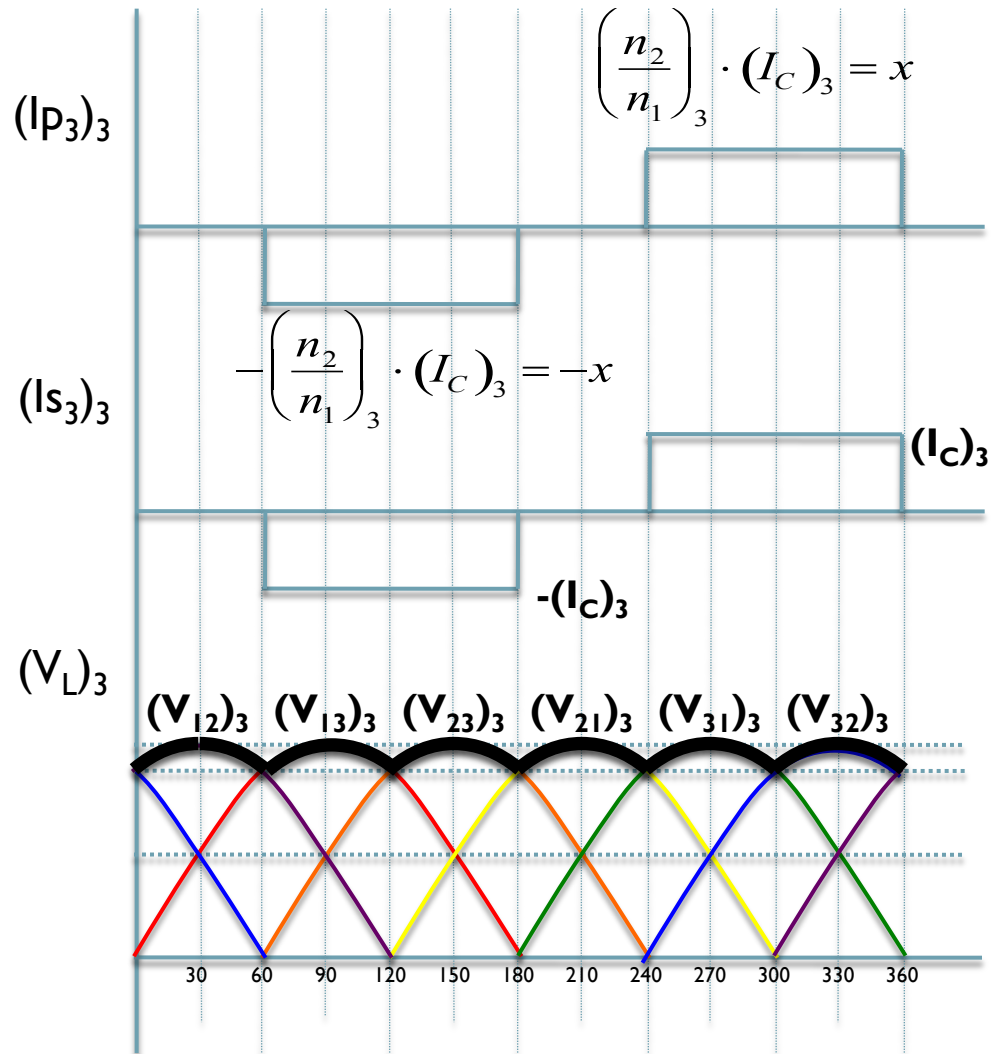
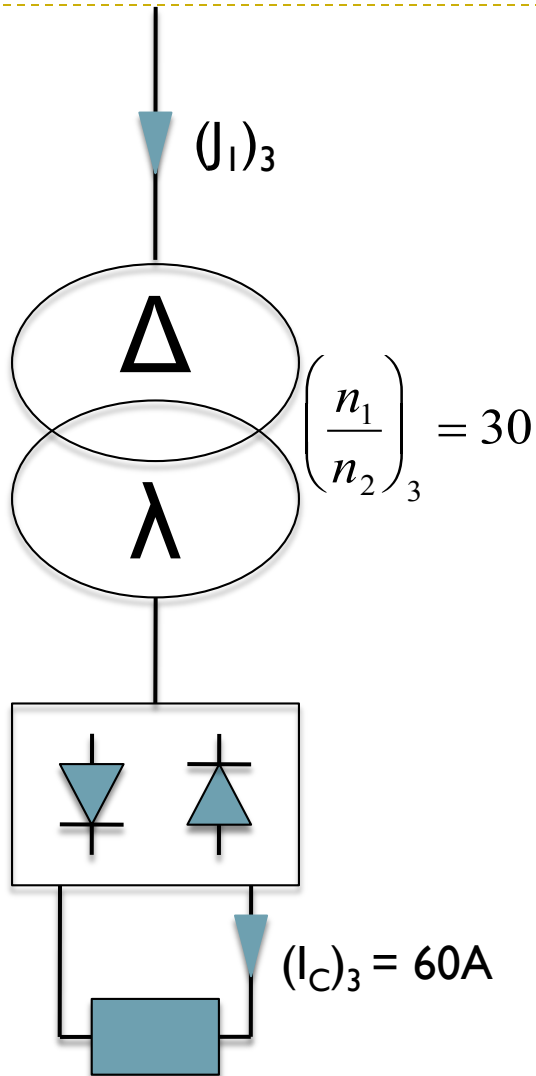
$$(V_L)_2$$



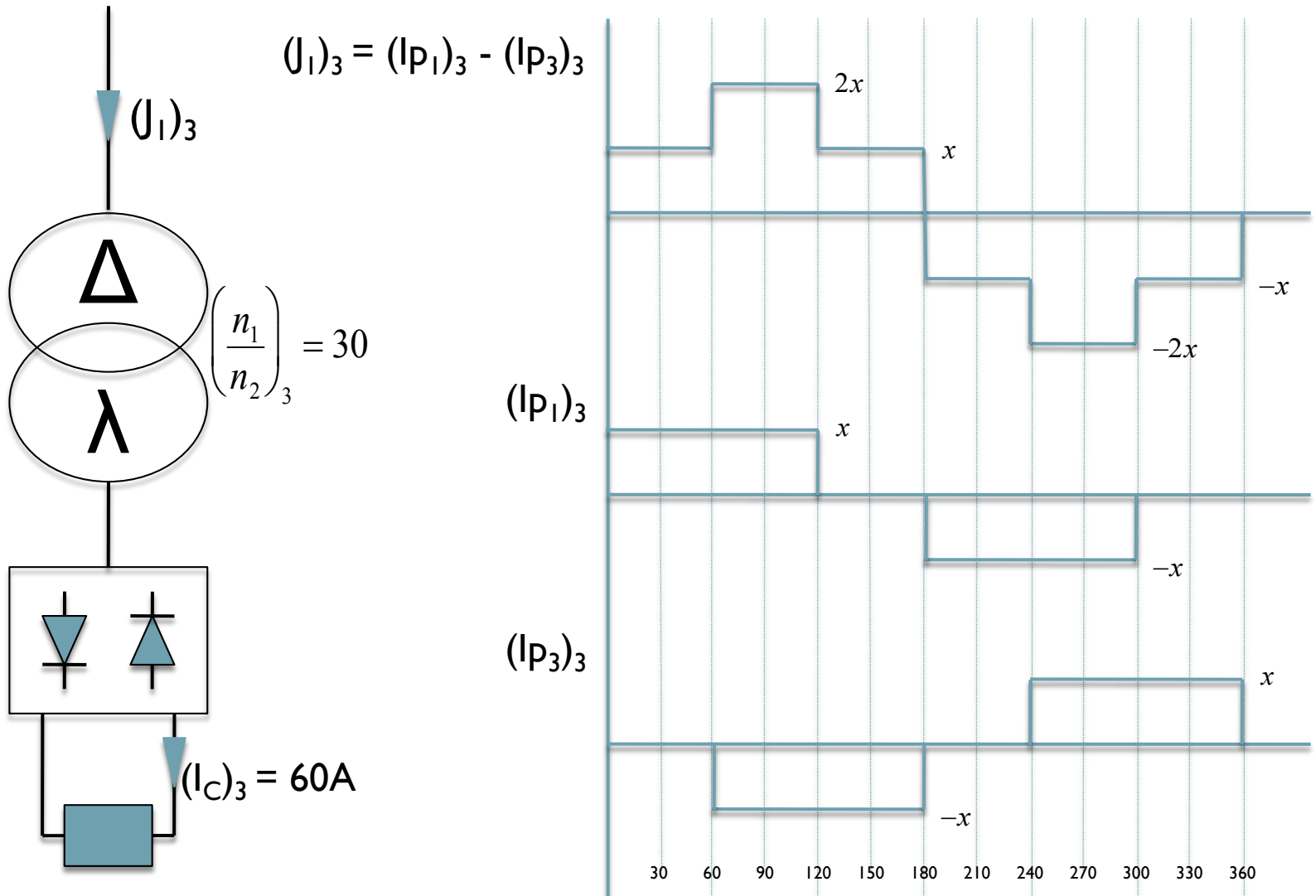
Tres rectificadores conectados a la misma línea



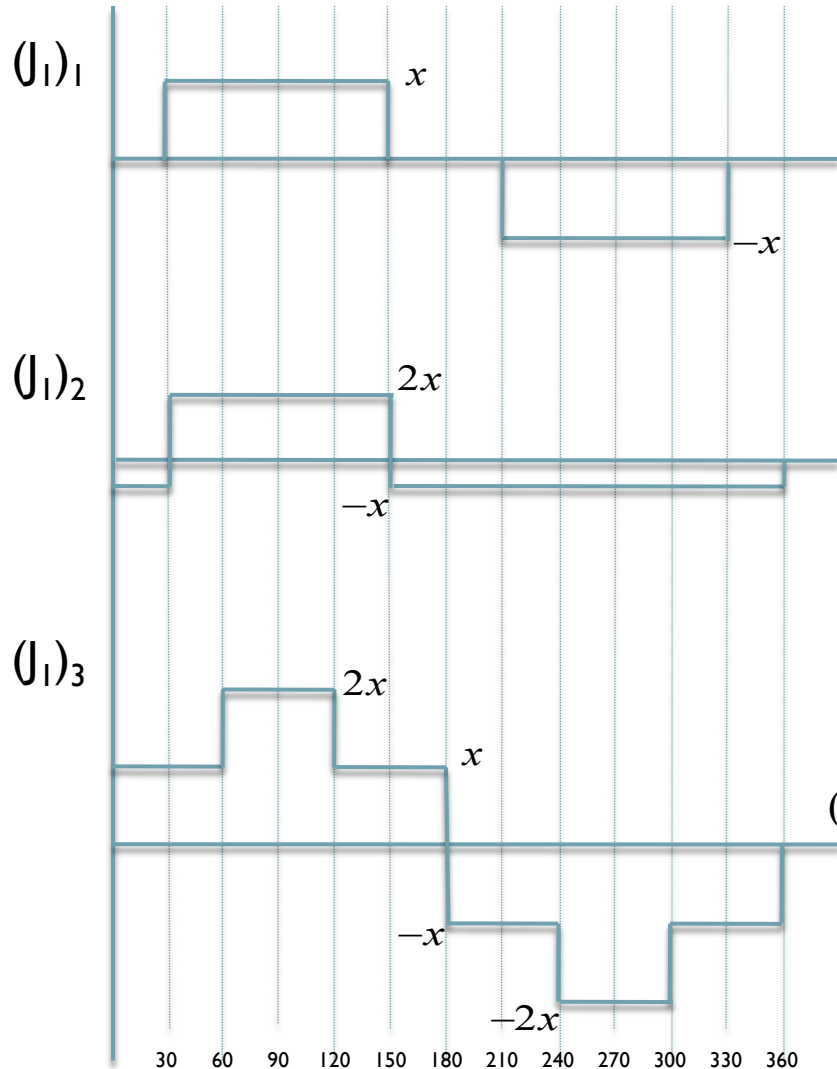
Tres rectificadores conectados a la misma línea



Tres rectificadores conectados a la misma línea



Tres rectificadores conectados a la misma línea



$$(J_1)_1 = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \left[2 \cdot \frac{2\pi}{3} \cdot x^2 \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$(J_1)_1 = x \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right) \cdot (I_C)_1 \right] \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = \left[\frac{1}{15} \cdot 30 \right] \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = 1.63A$$

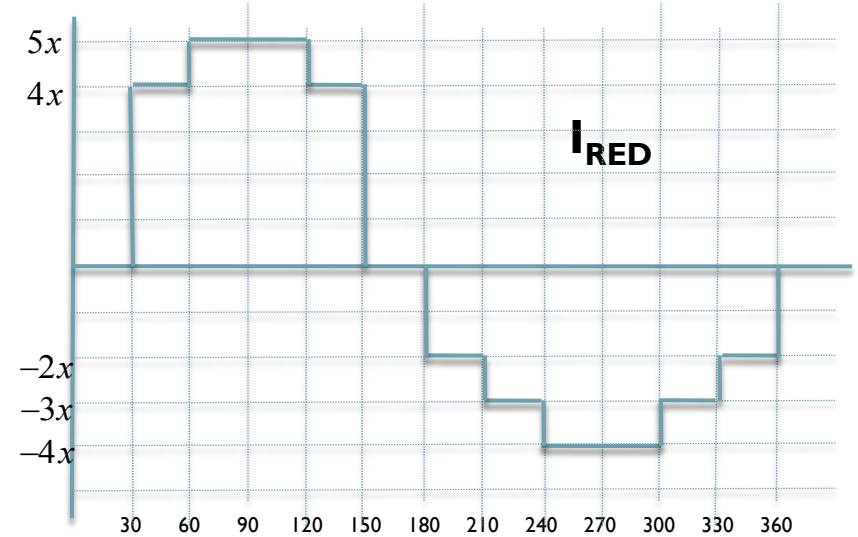
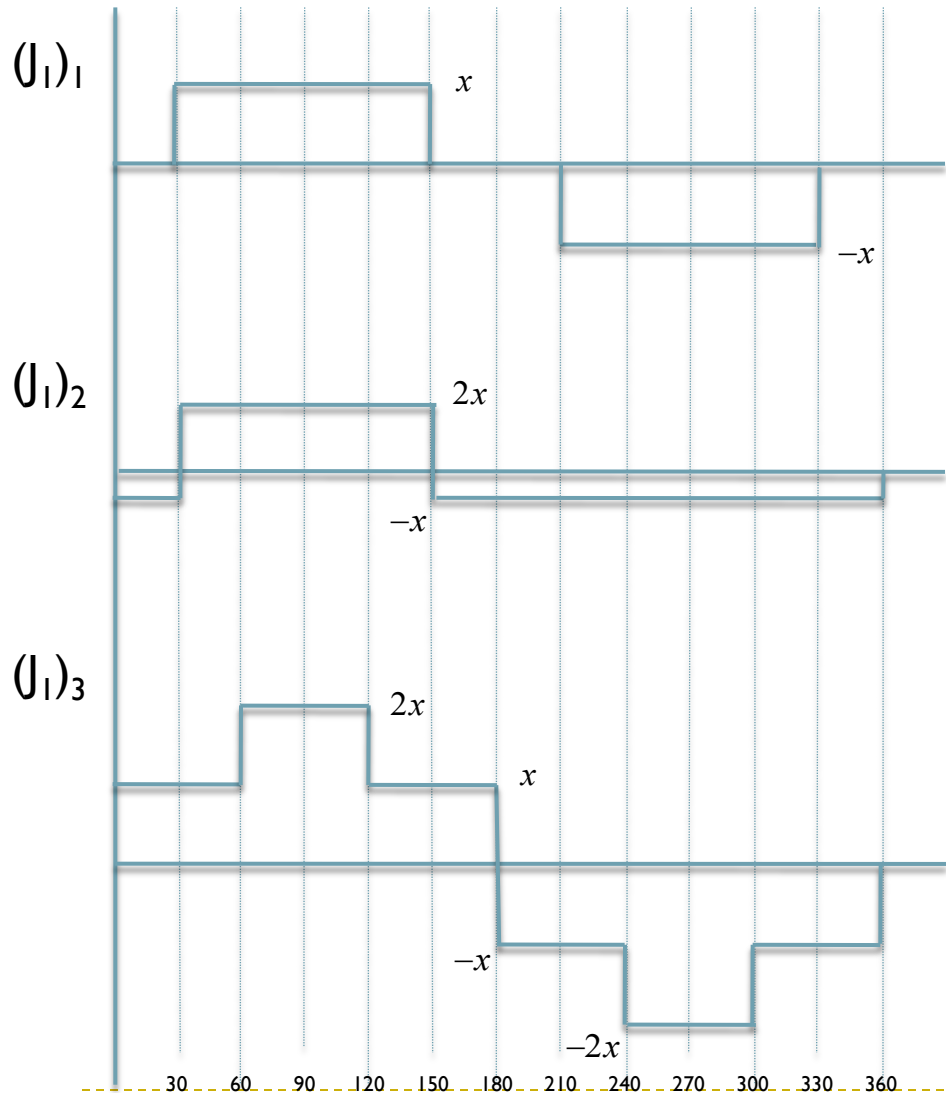
$$(J_1)_2 = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \left[1 \cdot \frac{2\pi}{3} \cdot (2x)^2 + 1 \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot (x)^2 \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[\frac{2}{3} \cdot 4 + \frac{4}{3} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[\frac{12}{3} \right]}$$

$$(J_1)_2 = x \cdot \sqrt{2} = \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right) \cdot (I_C)_1 \right] \cdot \sqrt{2} = \left[\frac{1}{15} \cdot 30 \right] \cdot \sqrt{2} = 2.83A$$

$$(J_1)_3 = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \left[2 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot (2x)^2 + 4 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot (x)^2 \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 4 + 4 \cdot \frac{1}{3} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[\frac{12}{3} \right]}$$

$$(J_1)_3 = x \cdot \sqrt{2} = \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right) \cdot (I_C)_1 \right] \cdot \sqrt{2} = \left[\frac{1}{15} \cdot 30 \right] \cdot \sqrt{2} = 2.83A$$

Tres rectificadores conectados a la misma línea



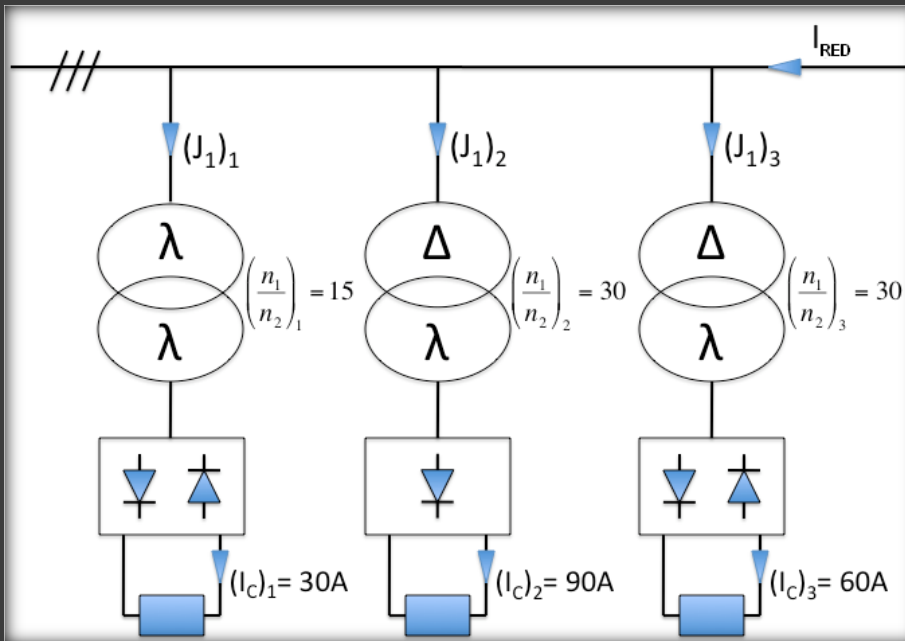
$$I_{RED} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \left[4 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (4x)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (5x)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (2x)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (3x)^2 \right]}$$

$$= x \cdot \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \left[4 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot 16 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot 25 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot 4 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot 9 \right]}$$

$$= x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[\frac{64}{6} + \frac{50}{6} + \frac{8}{6} + \frac{18}{6} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left[\frac{140}{6} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{70}{6}}$$

$$I_{RED} = x \cdot \sqrt{\frac{35}{3}} = \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right)_1 \cdot (I_{C1}) \right] \cdot \sqrt{\frac{35}{3}} = \left[\frac{1}{15} \cdot 30 \right] \cdot \sqrt{\frac{35}{3}} = 6.83A$$

Tres rectificadores conectados a la misma línea (2ª parte)

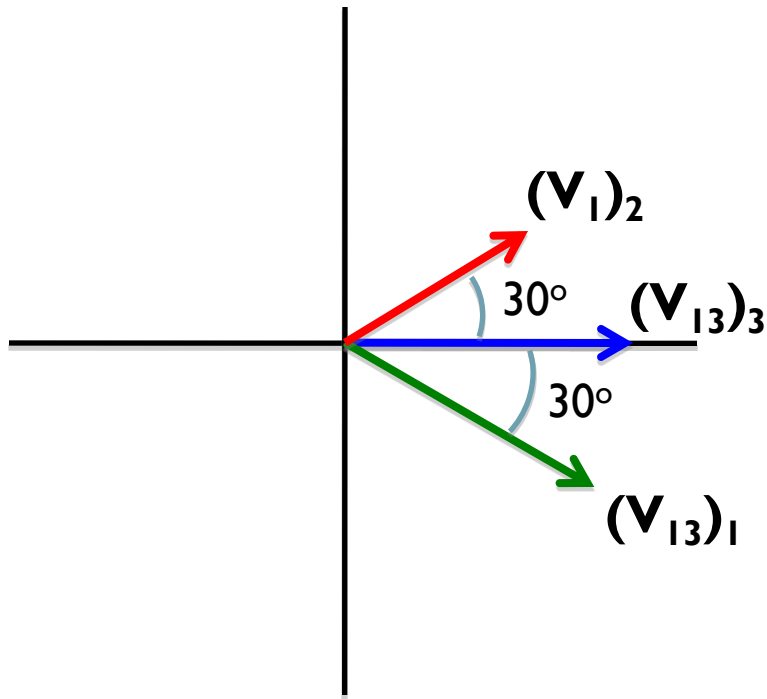


1. Representar en un diagrama vectorial las tensiones $(V_{13})_1$, $(V_{12})_2$ eta $(V_{13})_3$

2. Calcular $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 = f\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$ y $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_3 = f\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$

3. Dibujar $(J_1)_1$, $(J_1)_2$, $(J_1)_3$ e I_{RED} . Calcular el valor eficaz de I_{RED} .

Tres rectificadores conectados a la misma línea



$$\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1 = \frac{1}{15}$$

$$\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 = \frac{1}{30} \Rightarrow \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_2 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$$

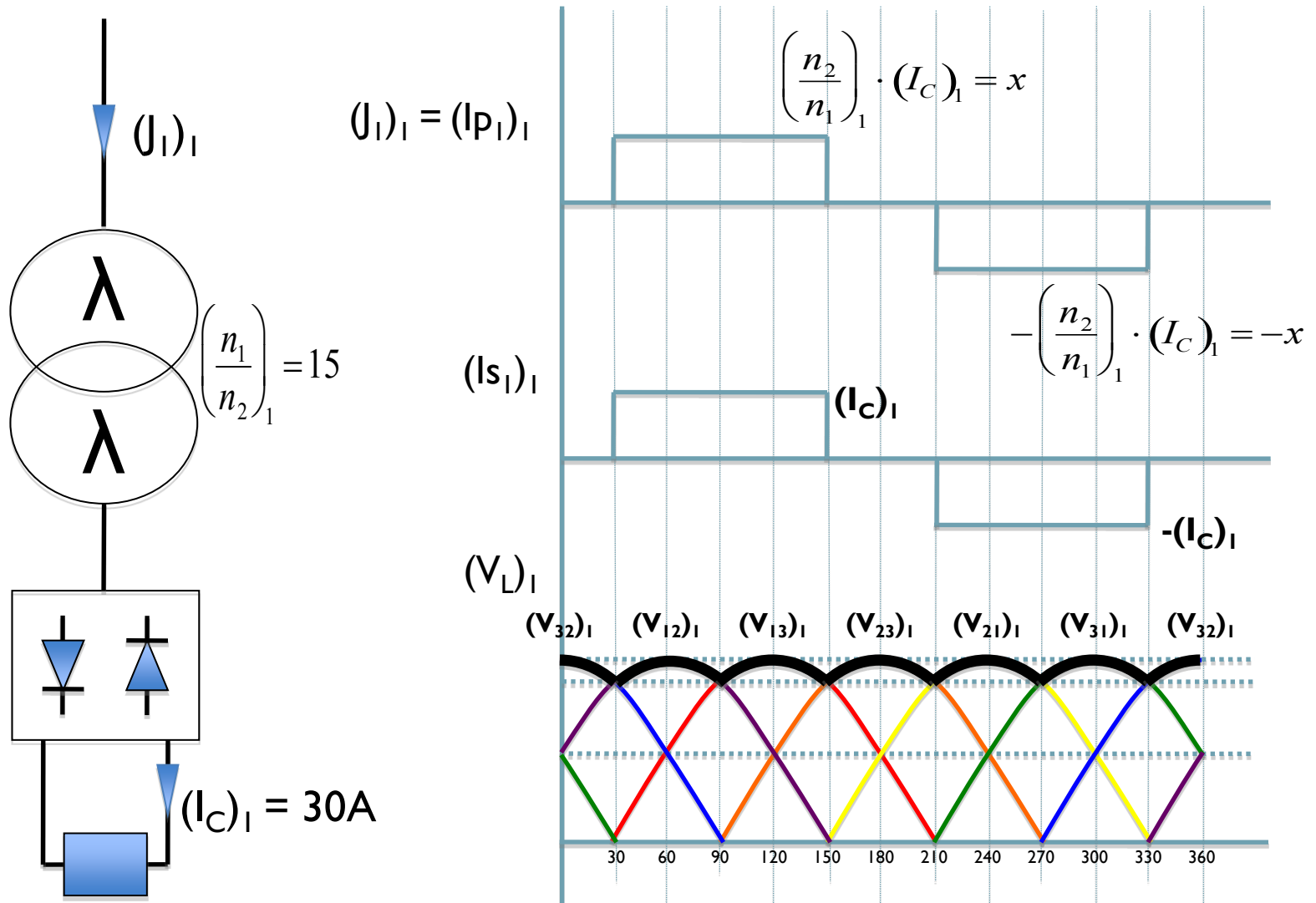
$$\left(\frac{n_2}{n_1}\right)_3 = \frac{1}{30} \Rightarrow \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_3 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)_1$$

$$(I_C)_1 = 30A$$

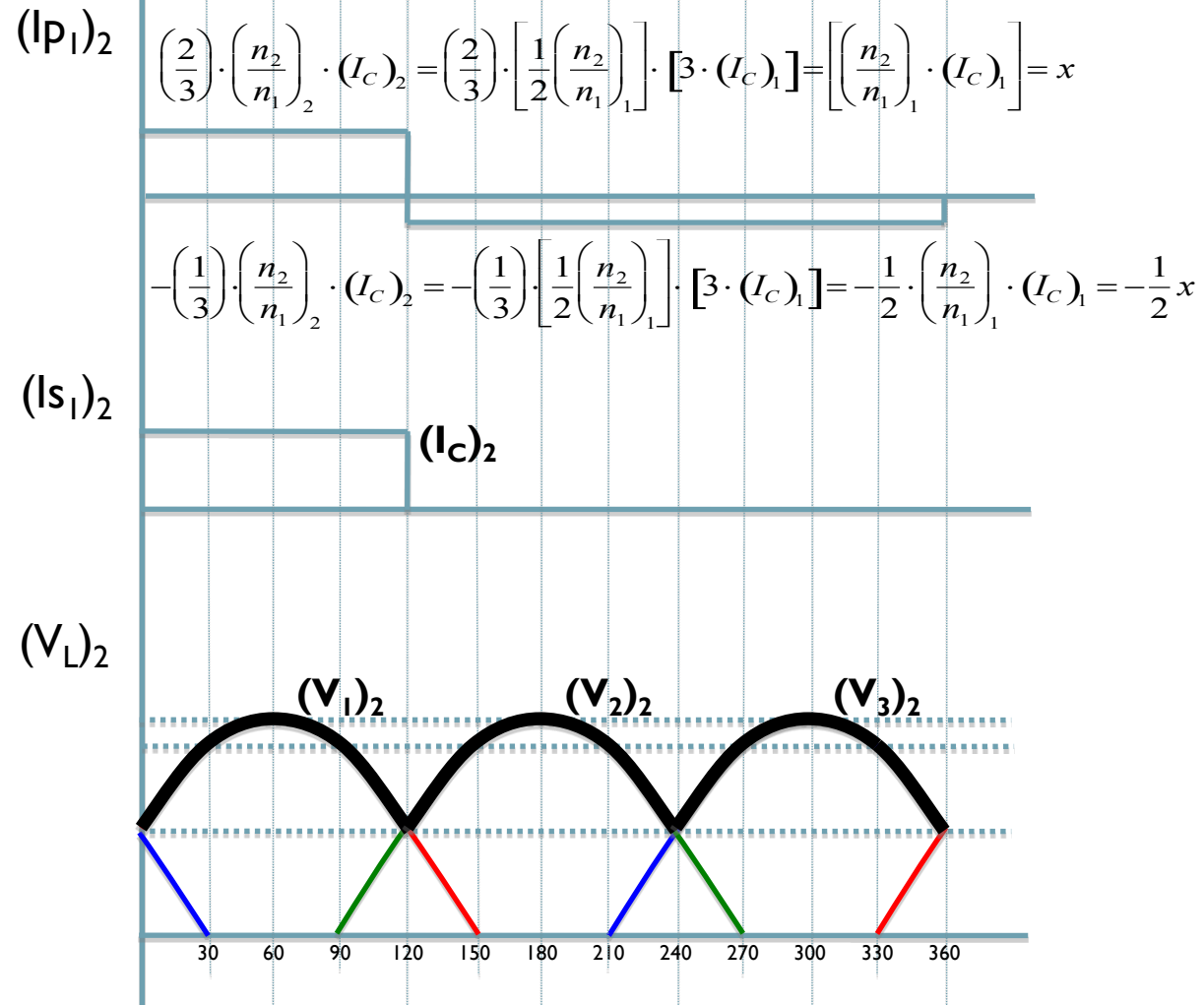
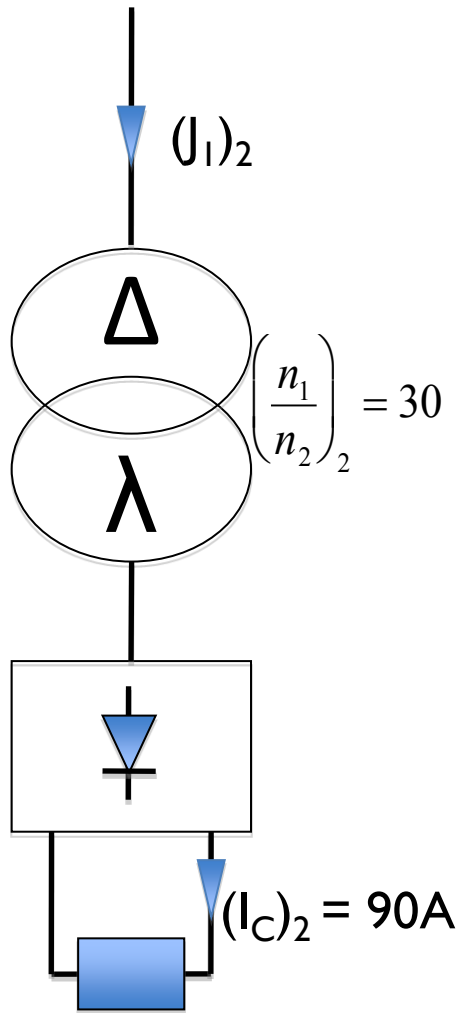
$$(I_C)_2 = 90A \rightarrow (I_C)_2 = 3(I_C)_1$$

$$(I_C)_3 = 60A \rightarrow (I_C)_3 = 2(I_C)_1$$

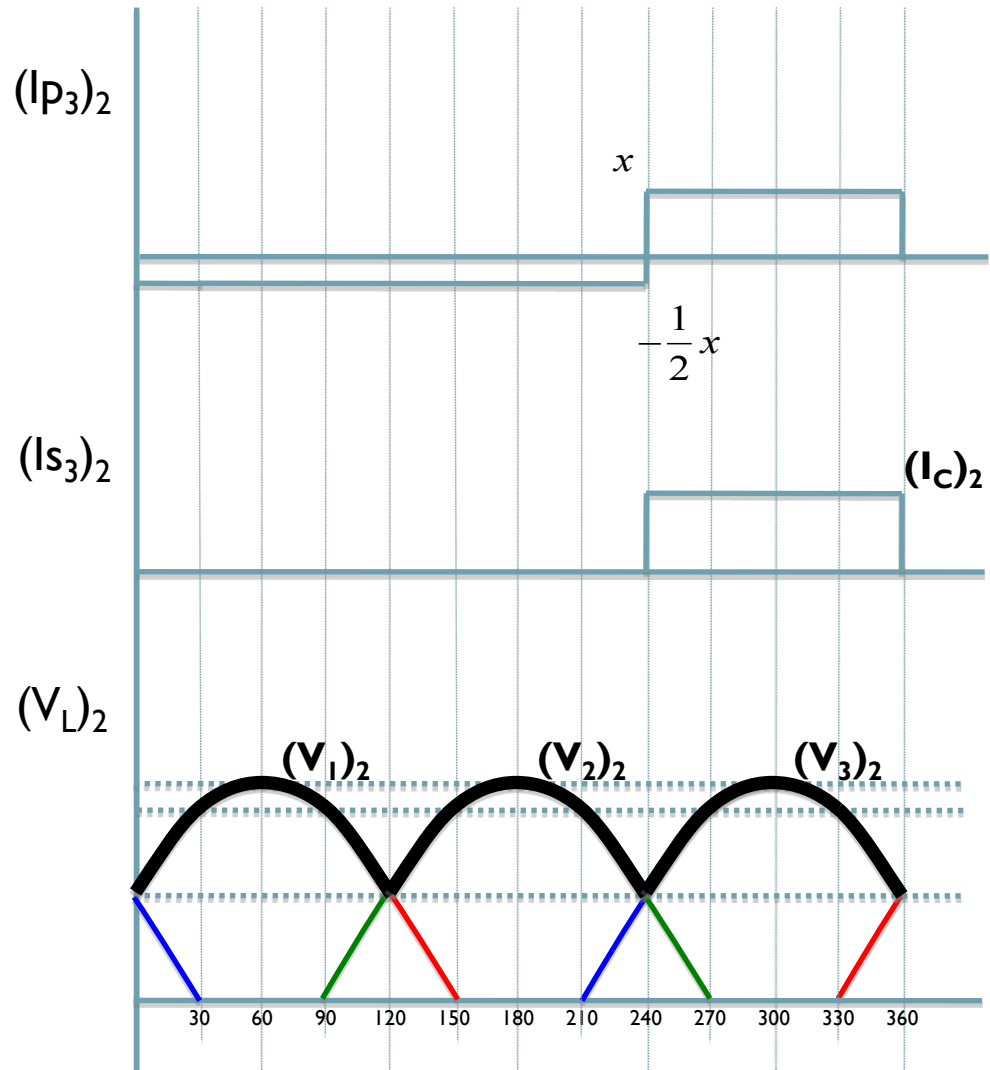
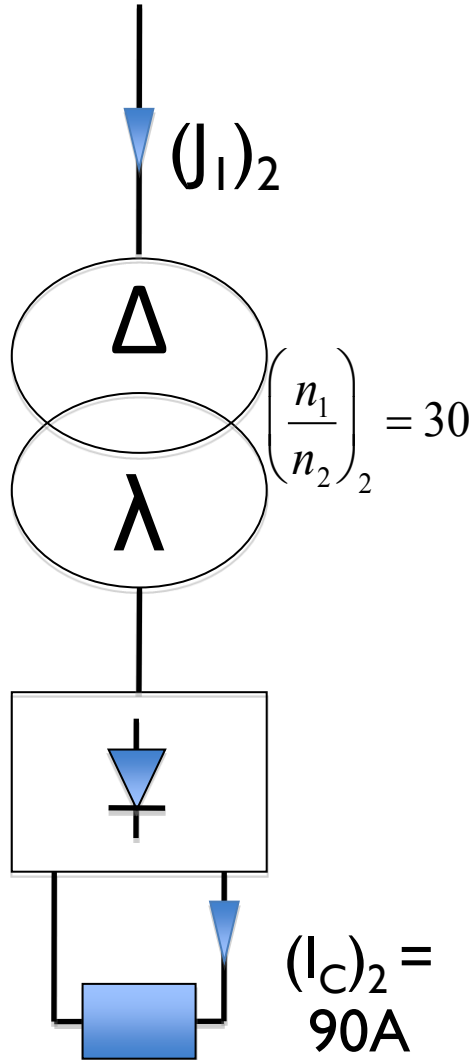
Tres rectificadores conectados a la misma línea



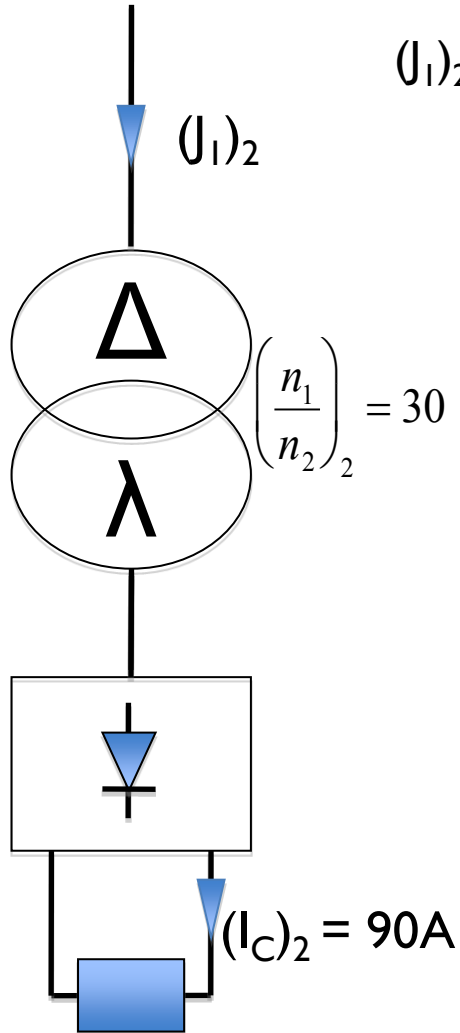
Tres rectificadores conectados a la misma línea



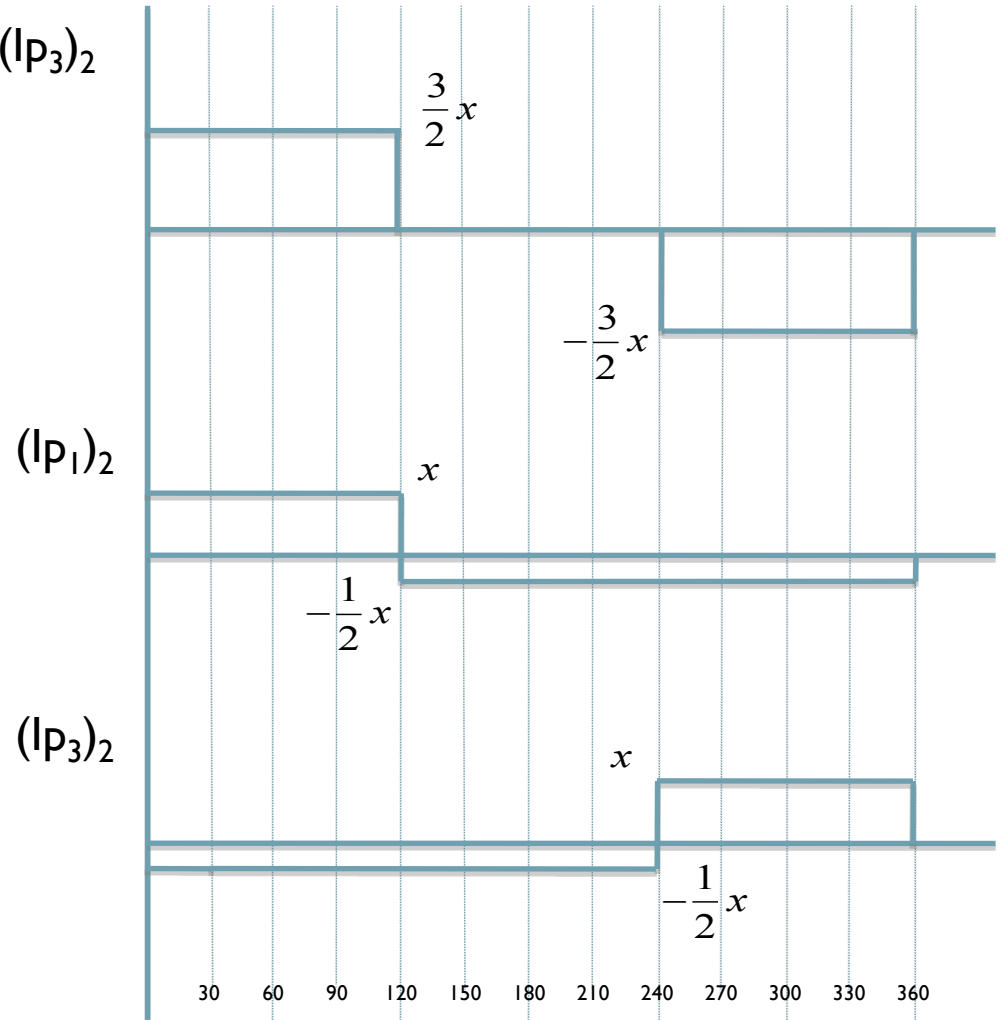
Tres rectificadores conectados a la misma línea



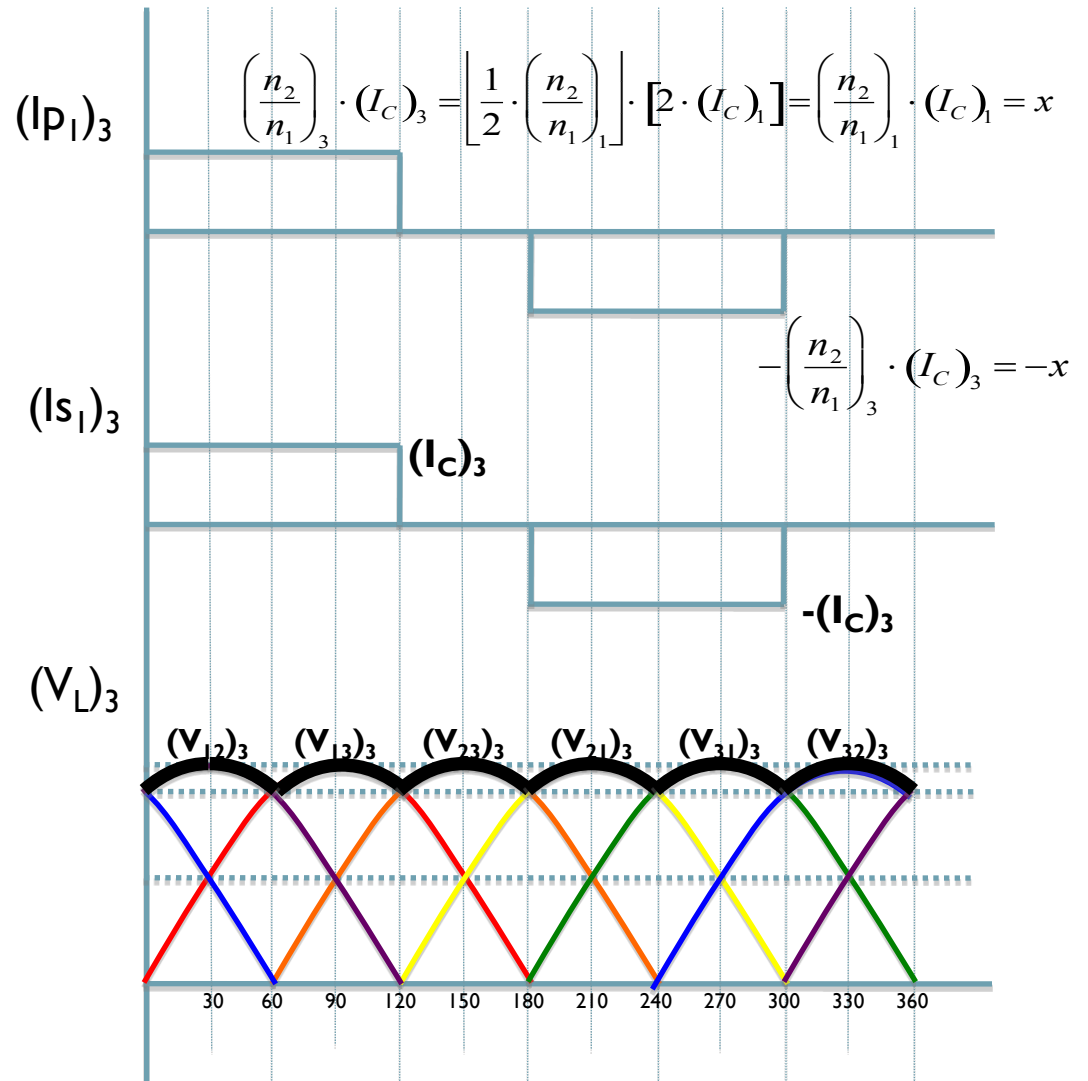
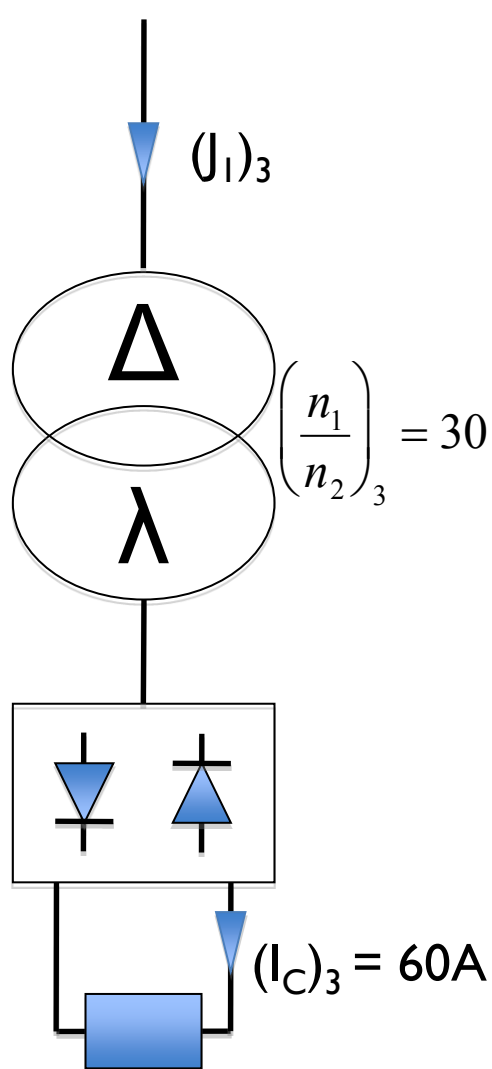
Tres rectificadores conectados a la misma línea



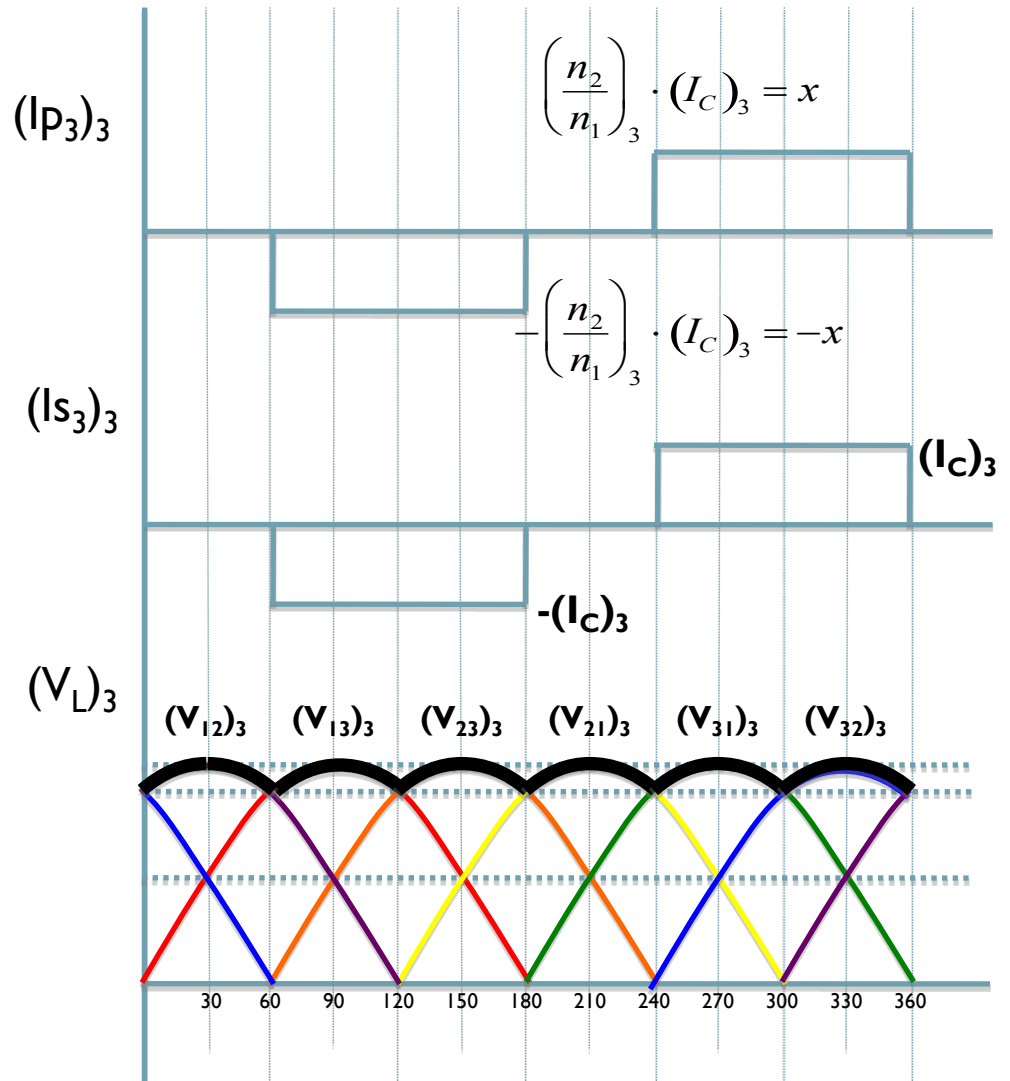
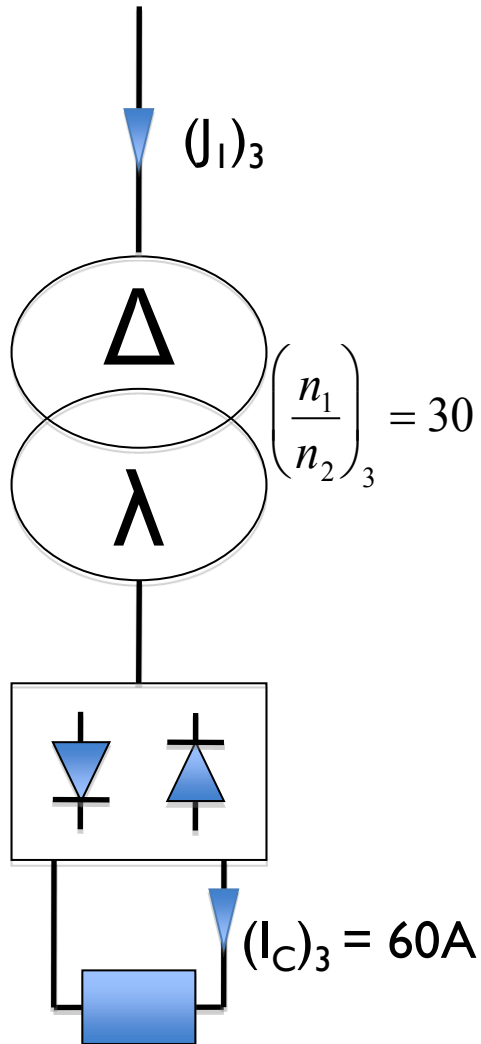
$$(U_1)_2 = (I_{P1})_2 - (I_{P3})_2$$



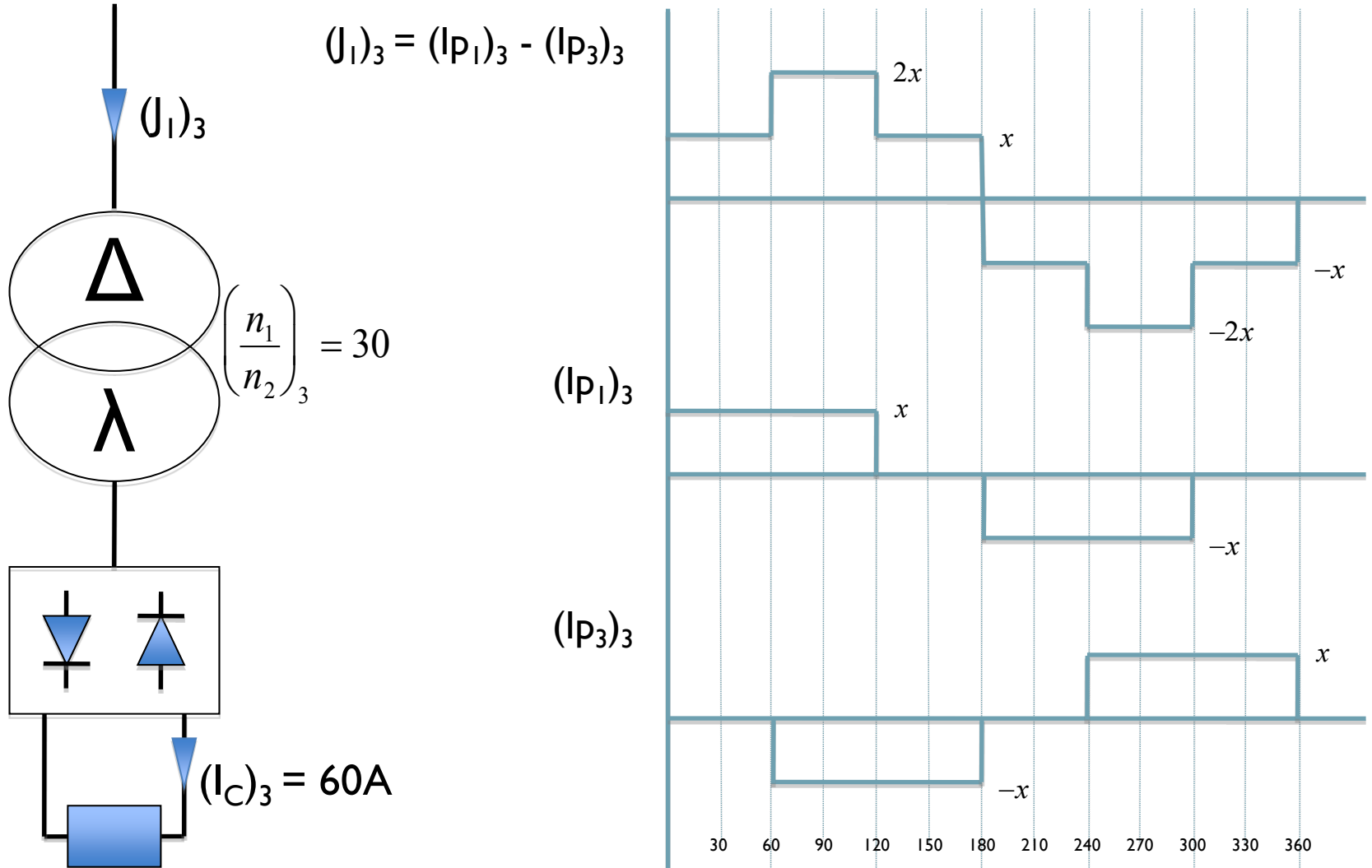
Tres rectificadores conectados a la misma línea



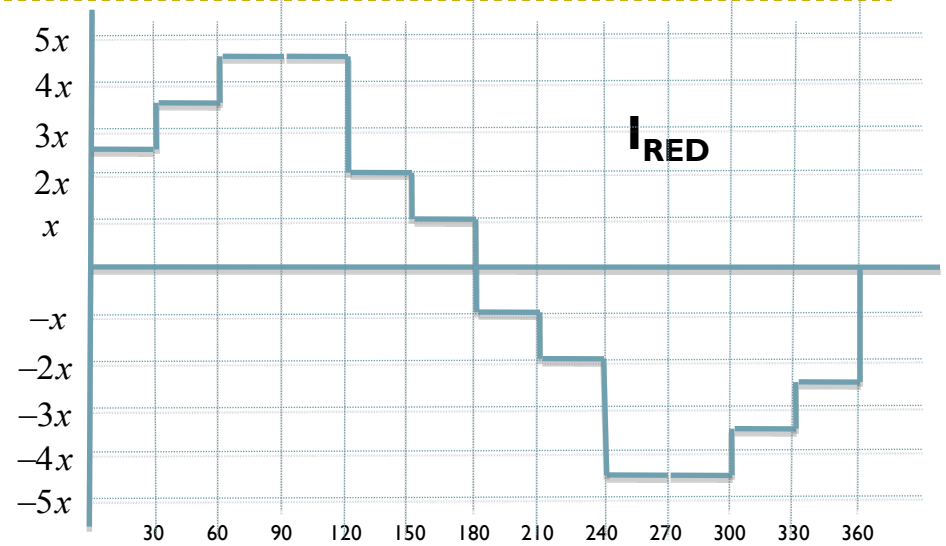
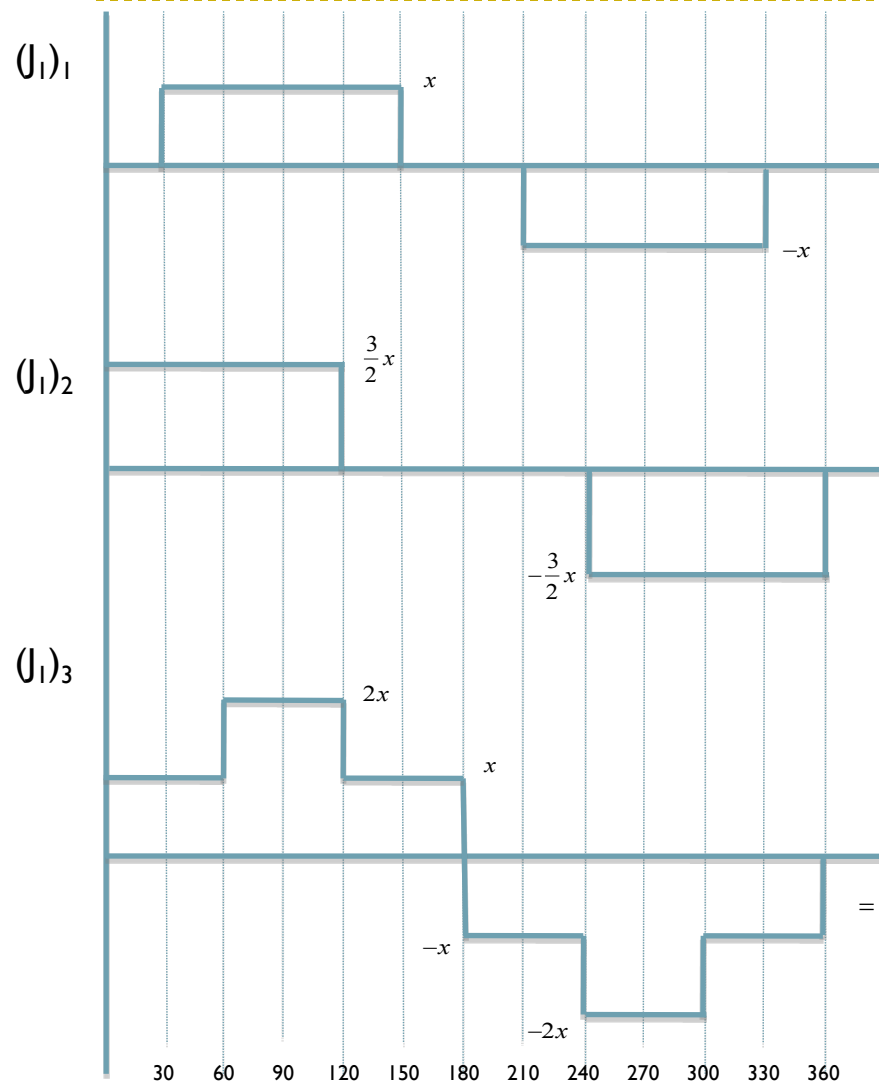
Tres rectificadores conectados a la misma línea



Tres rectificadores conectados a la misma línea



Tres rectificadores conectados a la misma línea



$$I_{RED} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \left[2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \left(\frac{5}{2}x\right)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \left(\frac{7}{2}x\right)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \left(\frac{9}{2}x\right)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (2x)^2 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot (x)^2 \right]}$$

$$= x \cdot \sqrt{\frac{1}{2\pi} \left[2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \frac{25}{4} + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \frac{49}{4} + 2 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \frac{81}{4} + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot 4 + 2 \cdot \frac{\pi}{6} \right]}$$

$$= x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \left[\frac{50}{24} + \frac{98}{24} + \frac{162}{12} + \frac{8}{6} + \frac{2}{6} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \left[\frac{50}{24} + \frac{98}{24} + \frac{324}{24} + \frac{32}{24} + \frac{8}{24} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \left[\frac{512}{24} \right]} = x \cdot \sqrt{\frac{32}{3}}$$

$$I_{RED} = x \cdot \sqrt{\frac{32}{3}} = \left[\left(\frac{n_2}{n_1} \right) \cdot (I_C)_1 \right] \cdot \sqrt{\frac{32}{3}} = \left[\frac{1}{15} \cdot 30 \right] \cdot \sqrt{\frac{35}{3}} = 6.53A$$