

ANEXO A

Análisis de la Etapa Rectificadora

Es necesario establecer algunas convenciones referentes a la entrada de la etapa de potencia del convertidor Zeta tal como se muestra en la fig. A1

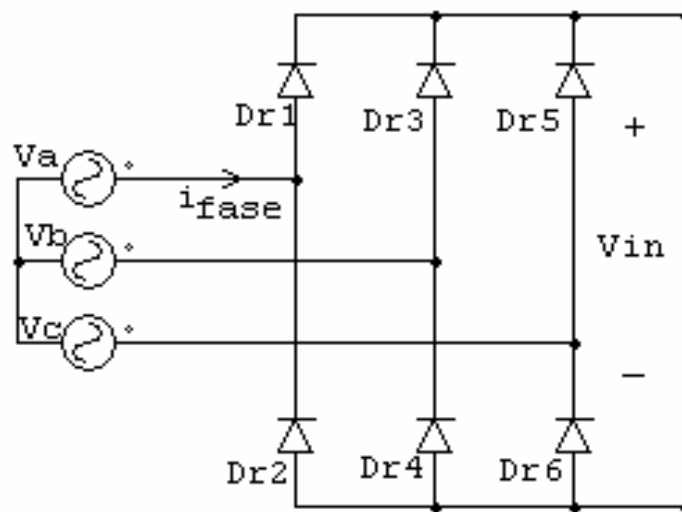


Fig. A1 Rectificador trifásico convencional a diodos

V_{in} Representa el voltaje rectificado que alimenta al convertidor Zeta, y está representado por la ecuación:

$$V_{in} = \sqrt{3} V_p \sin(\omega t)$$

para (ωt) variando de $\frac{\pi}{3}$ hasta $\frac{2\pi}{3}$

Donde V_p es el valor de pico de la tensión de fase, es

$$\text{decir, } V_p = \sqrt{2} V_F$$

Las tensiones de fase V_a , V_b y V_c son:

$$V_a = V_p \operatorname{sen}(\omega t) \quad (\text{A1})$$

$$V_b = V_p \operatorname{sen}\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \quad (\text{A2})$$

$$V_c = V_p \operatorname{sen}\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right) \quad (\text{A3})$$

Con esto podemos determinar $V_{in_{med}}$, V_{in_p} y $V_{in_{ef}}^2$ como se muestra a continuación:

$$1.- \quad V_{in_{med}} = \frac{3}{\pi} \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \sqrt{3} V_p \operatorname{sen}(\omega t) \quad \text{y desarrollando la}$$

integral obtenemos:

$$V_{in_{med}} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} V_p \quad (\text{A4})$$

$$2.- \quad V_{in_p} = \sqrt{3} V_p = \sqrt{3} \sqrt{2} V_F \quad (\text{A5})$$

$$3-. \quad Vin_{ef^2} = \frac{3}{\pi} \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \left[\sqrt{3} Vp \operatorname{sen}(\omega t) \right]^2 d(\omega t)$$

desarrollando la integral y utilizando la identidad trigonométrica siguiente:

$$\operatorname{sen}^2 \omega t = \left(\frac{1}{2} - \frac{\cos 2 \omega t}{2} \right)$$

Obtenemos:

$$Vin_{ef^2} = \frac{9 V_P^2}{\pi} \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \left[\frac{1}{2} - \frac{\cos 2 \omega t}{2} \right] d(\omega t)$$

$$Vin_{ef^2} = \frac{9 V_P^2}{\pi} \left[\frac{\omega t}{2} - \frac{\operatorname{sen} 2 \omega t}{4} \right]_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}}$$

$$Vin_{ef^2} = \frac{9 V_P^2}{\pi} \left[\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4} \right]$$

$$Vin_{ef^2} = 3 Vp^2 \left[\frac{3\pi}{6\pi} + \frac{3\sqrt{3}}{4\pi} \right]$$

$$Vin_{ef} = \sqrt{3 \left(\frac{2\pi + 3\sqrt{3}}{4\pi} \right)} \quad (Vp) \quad (\mathbf{A6})$$