

Un determinado circuito electrónico a base de tiristores tal que el representado en la fig.1 es capaz de transformar una tensión alterna en otra del tipo representado en la fig. 2. en el que el instante (t_1 o α_1) de comienzo puede ser variado a voluntad. Supuesta la tensión de salida $u = |e|$, representada a trazo fino, determínese el instante t_1 o α_1 , tal que, el valor medio de la onda es el 75% del valor medio de $|e|$.

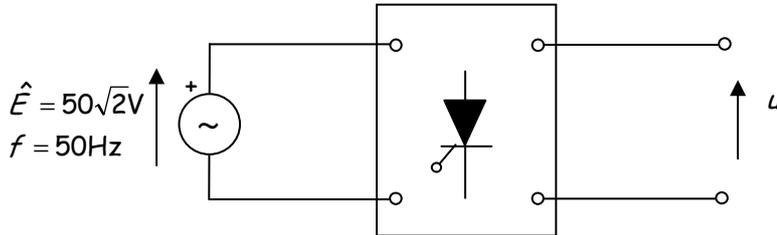


Fig. 1. Circuito electrónico

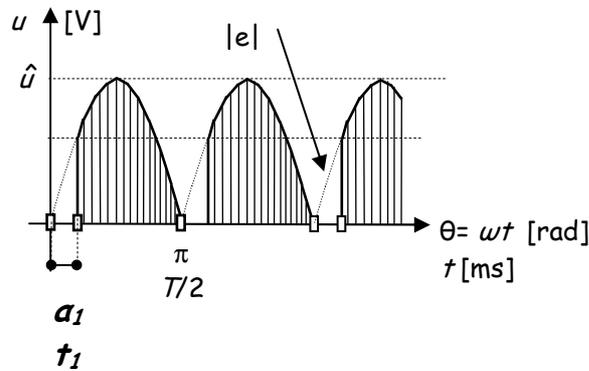


Fig.2. Salida del circuito electrónico.

a) En el dominio de la frecuencia.

Es mejor trabajar en el dominio de θ (integrales más sencillas)

$$\bar{u} = \frac{3}{4} \overline{|e|}$$

$$\frac{1}{\pi} \int_{\alpha_1}^{\pi} \hat{u} \cdot \sin \theta \cdot d\theta = \frac{3}{4} \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \hat{u} \sin \theta \cdot d\theta; \quad \frac{\hat{u}}{\pi} [-\cos \theta]_{\alpha_1}^{\pi} = \frac{3}{4} \cdot \frac{\hat{u}}{\pi} [-\cos \theta]_0^{\pi}$$

$$-\cos \pi + \cos \alpha_1 = \frac{3}{4} (-\cos \pi + \cos 0)$$

$$1 + \cos \alpha_1 = \frac{3}{4} (1 + 1) = 1,5$$

$$\cos \alpha_1 = 0,5$$

$$\alpha_1 = \arccos 0,5 = 60^\circ$$

b) De igual forma se puede obtener trabajando en el dominio del tiempo:

$$\bar{u} = \frac{3}{4} |e|$$

$$\frac{1}{10 \cdot 10^{-3}} \int_{t_1}^{10 \cdot 10^{-3}} \hat{u} \sin 314t \cdot dt = \frac{3}{4} \frac{1}{10 \cdot 10^{-3}} \int_0^{10 \cdot 10^{-3}} \hat{u} \sin 314t \cdot dt$$

$$\left[-\frac{\cos 314t}{314} \right]_{t_1}^{10^{-2}} = \frac{3}{4} \left[-\frac{\cos 314t}{314} \right]_0^{10^{-2}}$$

$$-\cos 3,14 + \cos(314 \cdot t_1) = \frac{3}{4} (-\cos 3,14 + \cos 0)$$

$$1 + \cos(314 \cdot t_1) = \frac{3}{4} (1 + 1) = 1,5$$

$$1 + \cos \alpha_1 = \frac{3}{4} (1 + 1) = 1,5$$

$$\cos 314t_1 = 0,5$$

$$314t_1 = \arccos 0,5 = 1,04719; t_1 = \frac{1,04719}{314} = 3,3 \text{ ms} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$