

Programa 1 (Fecha límite de entrega: día 05/10 hasta las 23:00)

Según Figura 1, dada la tensión u en bornes de una carga no lineal, la intensidad i que consume y sus respectivos desarrollos de Fourier,

1) Reconstruir las formas de onda de dicha tensión e intensidad y compararlas con las de origen (es decir con las proporcionadas como dato).

Recordar que conocida la descomposición armónica $\{\underline{G}_k\} = \{G_0, \underline{G}_1, \underline{G}_2, \dots, \underline{G}_k, \dots\}$ de una determinada onda, ésta se puede reconstruir según

$$g(t) = G_0 + \sqrt{2} \cdot \sum_{k=1}^{\infty} G_k \cdot \cos(k \cdot \omega_1 \cdot t + \alpha_k).$$

2) Calcular sus distorsiones armónicas individuales y totales, su valor eficaz, la potencia activa y la potencia aparente que consume la carga no lineal, así como su factor de potencia.

Recordar que conocidas las descomposiciones armónicas de la tensión y de la corriente en bornes de una carga $\{\underline{U}_k\} = \{U_0, \underline{U}_1, \underline{U}_2, \dots, \underline{U}_k, \dots\}$ y $\{\underline{I}_k\} = \{I_0, \underline{I}_1, \underline{I}_2, \dots, \underline{I}_k, \dots\}$, se puede determinar lo siguiente,

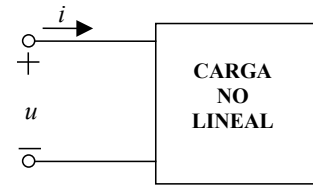


Fig. 1. Circuito de carga no lineal.

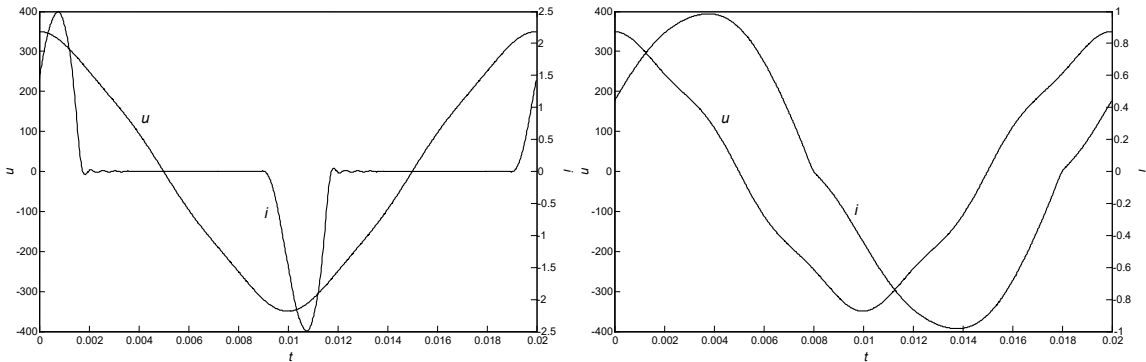


Fig. 2. Formas de onda de u e i de las cargas no lineales Fmonof (izquierda) y Ldesc (derecha).

- Distorsiones armónicas y valor eficaz:

$$HD_{G_k}(\%) = 100 \frac{G_k}{G_1} \quad ; \quad THD_G(\%) = 100 \frac{\sqrt{\sum_{k>1} G_k^2}}{G_1} \quad ; \quad G = \sqrt{\sum_{k=0}^{\infty} G_k^2}$$

- Potencia activa, potencia aparente y factor de potencia:

$$P = \sum_{k=0}^{\infty} U_k I_k \cos \varphi_k \quad ; \quad S = UI = \sqrt{\sum_{k=0}^{\infty} U_k^2} \sqrt{\sum_{k=0}^{\infty} I_k^2} \quad ; \quad FP = \frac{P}{S}$$

Resultados del apartado 2):

Fmonof: $HD_{u3} = 5\%$, $HD_{u5} = 2.5\%$, $HD_{i3} = 89.6\%$, $HD_{i5} = 71.3\%$, $HD_{i7} = 49.5\%$, $THDu = 5.6\%$, $THDi = 129.7\%$, $U = 230.36 \text{ V}$, $I = 0.84 \text{ A}$, $P = 121.25 \text{ W}$, $S = 193.1 \text{ VA}$, $FP = 0.627$.

Ldesc: $HD_{u3} = 2.5\%$, $HD_{u5} = 5\%$, $HD_{i3} = 5.17\%$, $HD_{i5} = 2.55\%$, $HD_{i7} = 1.12\%$, $THDu = 5.6\%$, $THDi = 5.9\%$, $U = 230.36 \text{ V}$, $I = 0.69 \text{ A}$, $P = 77.51 \text{ W}$, $S = 158.7 \text{ VA}$, $FP = 0.488$.