

4. Un transformador reductor ha d'alimentar una instal·lació de 2500 bombetes de 125 V, 0,5 A, agafant el corrent elèctric d'una xarxa d'alta tensió de 12500 V. Quantes d'espises han de tenir les dues bobines del transformador, si en el primari hi ha d'haber, al menys, una espira per cada 0,3 mA, i el rendiment del transformador resulta ser del 93,3 %?

Un transformador reductor debe alimentar una instalación de 2500 bombillas de 125 V, 0,5 A, cogiendo la corriente eléctrica de una red de alta tensión de 12500 V. Cuantas espiras deben tener las dos bobinas del transformador, si en el primario debe haber al menos una espira por cada 0,3 mA, y el rendimiento del transformador resulta ser del 93,3%?

Comentario: enunciado original usa ' como separador decimal, pero no se debe utilizar <http://www.fiquipedia.es/home/recursos/recursos-notacion-cientifica/Separador%20decimal.pdf>

Las bombillas se montan en paralelo, todas con la misma tensión y de modo que si una se funde sigan funcionando las demás con una corriente similar, por lo que la corriente total en el secundario es $2500 \cdot 0,5 = 1250$ A.

Planteamos el rendimiento $\eta = \frac{P_{\text{secundario}}}{P_{\text{primario}}} = \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p}$ y utilizamos la relación entre tensiones y

corrientes en un transformador $\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$

Sustituyendo $0,933 = \frac{125 \cdot 1250}{12500 \cdot I_p} \Rightarrow I_p = \frac{125 \cdot 1250}{12500 \cdot 0,933} \approx 13,4$ A

Como se indica 0,3 mA por cada espira en el primario

$$N_p = \frac{13,4}{0,3 \cdot 10^{-3}} = 4466,6 \Rightarrow N_p = 44667 \text{ espiras}$$

En el secundario debemos volver a tener en cuenta el rendimiento; si relacionásemos N con V sin más sería un transformador ideal, pero no es el caso.

$$\eta = \frac{V_s}{V_p} \cdot \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow N_s = \frac{V_s}{V_p} \frac{N_p}{\eta} = \frac{125}{12500} \frac{44667}{0,933} = 478,7 \Rightarrow N_s = 479 \text{ espiras}$$