

PICCOLI TRASFORMATORI MONOFASI

PROGRAMMA DI CALCOLO

1 - Generalità

In un precedente articolo (vedi ELETTRIFICAZIONE 3/87) è stato illustrato un metodo di calcolo dei piccoli trasformatori monofasi con l'impiego dei lamierini unificati UNEL 82611.

Tale metodo permette di determinare per ogni nucleo di dimensioni prestabilite (per esempio quelle corrispondenti ai rocchetti in materiale termoplastico reperibili già pronti in commercio) una serie di valori che costituiscono gli elementi di partenza per il calcolo dei trasformatori. Detti valori e le relative formule per il loro calcolo sono qui di seguito riportati:

- Densità di corrente (in A/mm²)

$$\delta = \sqrt{\frac{q_i \cdot (14,5 \cdot C + 7 \cdot H) + q_c \cdot (17 \cdot C + 7 \cdot H) - 45,6 \cdot K_s \cdot w_s \cdot B_i^2 \cdot C \cdot H}{13,35 \cdot K_\theta \cdot K_r \cdot (2 \cdot C^2 + C \cdot H)}}$$

- Potenza (in VA)

$$P = 1,665 \cdot K_s \cdot K_r \cdot f \cdot \delta \cdot B_i^2 \cdot C^3 \cdot H \cdot 10^{-6}$$

- Caduta di tensione percentuale

$$\Delta u = 8 \cdot \frac{K_\theta \cdot \delta}{K_s \cdot f \cdot B_i} \cdot \left(\frac{2}{H} + \frac{1}{C} \right) \cdot 10^2$$

- Rendimento

$$\eta = \frac{1}{1 + 27,4 \cdot \frac{w_s \cdot B_i}{K_r \cdot f \cdot \delta} \cdot \frac{1}{C} + 8 \cdot \frac{K_\theta \cdot \delta}{K_s \cdot f \cdot B_i} \cdot \left(\frac{2}{H} + \frac{1}{C} \right)}$$

Volt per spira (in V/sp)

$$e = 4,44 \cdot K_s \cdot f \cdot B_i \cdot C \cdot H \cdot 10^{-6}$$

dove:

- q_i , q_c = carichi termici rispettivamente per irraggiamento e per convezione (in W/m² · °C);
- C , H = dimensioni del rocchetto (in mm), rispettivamente colonna lamierino e spessore nucleo;
- B_i = induzione nel ferro (in T);
- f = frequenza (in Hz),
- w_s = cifra di perdita dei lamierini (in W/kg);
- K_s = coefficiente di stipamento dei lamierini;
- K_r = coefficiente di riempimento della finestra dei lamierini;
- K_θ = coefficiente che tiene conto della variazione della resistività del rame con la temperatura (in Ω · mm⁴ / kg).

Prendendo in considerazione 7 colonne (dalla 25 alla 50) e per ogni colonna 6 rocchetti, occorre eseguire - una volta stabilita la classe d'isolamento e fissati i valori della cifra di perdita dei lamierini, del loro coefficiente di stipamento e dell'induzione - 210 calcoli (30 per ogni colonna). Essi vanno poi rifatti se alcuni di detti valori dovessero cambiare. Tenuto conto del carattere ripetitivo di questi calcoli, appare allora subito evidente come l'impiego di un computer renda più semplice e soprattutto più veloce e affidabile la loro esecuzione. Qui di seguito viene riportato un programma scritto in Basic che può servire a tale scopo.

NOTA

L'articolo prosegue riportando il listato del programma con le relative spiegazioni.

Il programma di cui sopra è lo stesso (con i successivi aggiornamenti) di quello riportato in questo sito, nella sezione SOFTWARE, con il nome "traftab".