

Výpočet toroidních transformátorů

Toroidní transformátory jsou v principu stejné, jako klasické transformátory. Jsou ale vyrobeny z jednoho kusu vysoce kvalitního orientovaného křemíkového plechu (Trafoperm, Trafoker apod.) stočeného do kruhového průřezu.

Typickou vlastností je velká permeabilita v širokém rozmezí magnetické indukce, velká magnetická indukce nasycení a malé hysterezní ztráty. Jelikož není jádro dělené a magnetický tok není ani nepatrně přerušen, převyšují toroidní transformátory účinnost 90%.

1) Určíme výstupní napětí a proud $U_2, I_2; U_n, I_n$ [V,A]

2) Vypočítáme výstupní výkon transformátoru $P_2 = U_2 \times I_2 + U_n \times I_n$ [V.A]

3) Vypočítáme příkon

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} \text{ [V.A]} \quad \eta \text{ (účinnost)} = 0,9 - 0,95 \text{ (podle velikosti)}$$

4) Vypočítáme vstupní proud primárním vinutím

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} \text{ [A]}$$

5) Vypočítáme a určíme typ jádra

$$S_{Si} = 0,7\sqrt{P_1} \text{ [cm}^2\text{]} \quad S_{Si} \text{ (plocha jádra) zaokrouhlíme na nejbližší vyšší [cm}^2\text{]}$$

6) Vypočítáme závitů na volt

$$N = \frac{45}{S_{Si} \times T} \text{ [N/V]} \quad T \text{ (sycení)} = 1,5 - 1,65$$

7) Vypočítáme závitů na primárním a sekundárním vinutí cívky

$$N_1 = N \times U_1 \text{ [závitů]} \quad N_2 = N \times U_2 \text{ [závitů]} \quad N_n = N \times U_n \text{ [závitů]}$$

8) Vypočítáme průměr drátu

$$d_1 = \sqrt{\frac{I_1}{2}} \text{ [mm]} \quad d_2 = \sqrt{\frac{I_2}{2}} \text{ [mm]} \quad d_n = \sqrt{\frac{I_n}{2}} \text{ [mm]}$$

d zaokrouhlíme vždy na nejbližší vyšší skutečný ϕ podle tabulky.
Proudová hustota bývá přibližně 2,5 – 4 A/mm², jelikož je vinutí lépe chlazené.

9) Vinutí transformátoru

Vinutí se vine po celém obvodu jádra. Nejprve je třeba odizolovat jádro izolační páskou, následuje primární vinutí. Oddělení primárního a sekundárního vinutí se provede dvojitou izolací, rovněž izolační páskou tl. min 0,05 mm. Navineme sekundární vinutí a na něj přijde krycí izolace se štítkem s informacemi o transformátoru.