

Zadania z obwodów magnetycznych zaprezentowane w tym rozdziale dotyczą dławików i elektromagnesów. Dławiki są stosowane w układach filtrów rezonansowych, a elektromagnesy w stycznikach i wyłącznikach oraz w hamulcach.

Ćwiczenie 1.1

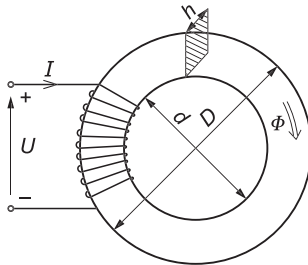
Dany jest toroid jednorodny z rdzeniem ferromagnetycznym o wymiarach: $D = 0,1$ m, $d = 0,08$ m, $h = 0,01$ m, przenikalności magnetycznej względnej $\mu = 10^3$ i uzwojeniu o liczbie zwojów $N = 100$. W uzwojeniu płynie prąd stały o wartości $I = 1$ A.

Obliczmy:

- indukcję w rdzeniu na średnicy wewnętrznej d i na średnicy zewnętrznej D ,
- strumień Φ i średnicę średnią d_{sr} .

Obliczenia

Toroid przedstawiony na rys. 1.1 jest wykorzystywany do wyznaczenia charakterystyk magnesowania i stratności blach magnetycznych.



Rys. 1.1. Toroid

Indukcja w rdzeniu na średnicy wewnętrznej d

$$B_d = \mu\mu_0 \frac{NI}{\pi d} = 10^3 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100 \cdot 1}{\pi \cdot 0,08} = 0,5 \text{ T}$$

Indukcja w rdzeniu na średnicy zewnętrznej D

$$B_D = \mu\mu_0 \frac{NI}{\pi D} = 10^3 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100 \cdot 1}{\pi \cdot 0,1} = 0,4 \text{ T}$$

Wartość średnia indukcji w rdzeniu

$$B_{sr} = \mu\mu_0 \frac{NI}{\pi(D-d)} \int_d^D \frac{1}{x} dx = \mu\mu_0 \frac{NI}{\pi(D-d)} \cdot \ln \frac{D}{d}$$

$$B_{sr} = 10^3 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100 \cdot 1}{\pi(0,1 - 0,08)} \ln \frac{0,1}{0,08} = 0,446 \text{ T}$$