

Obliczenia pola magnetycznego

Pole magnetyczne jest indukowane przez prostoliniowy przewód z prądem. Długość przewodu wynosi 1 m, jego średnica 1.8 mm, prąd 3 A. Oblicz pole magnetyczne \mathbf{H} w połowie długości przewodu na jego osi oraz w punktach odległych od osi: 0.1, 0.2, ... 0.8, 0.9 mm – wewnątrz przewodu, oraz od 0.95 mm do 300 mm na zewnątrz. Zrób wykres zależności pola od odległości. Wykonaj obliczenia czterema metodami:

(1) Prawo przepływu (Ampera):

$$H = \frac{I}{2\pi r}, \quad H = \frac{Ir}{2\pi r_0^2}$$

(2) Prawo Biota – Savarta:

$$\mathbf{H} = \frac{I}{4\pi} \int_l \frac{d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3} \quad - \text{wykorzystaj funkcję } em3 \text{ w Matlabie,}$$

(3) rot $\mathbf{H} = \mathbf{J}$ - metodą elementów skończonych (Comsol Multiphysics) w układzie 2D,

(4) rot $\mathbf{H} = \mathbf{J}$ - metodą elementów skończonych (Comsol) w układzie osiowosymetrycznym.

odległość [mm]	(1) [A/m]	(2) [A/m]	(3) [A/m]	(4) [A/m]
$r < r_0$	0			
	0.1			
	0.2			
	0.3			
	0.4			
	0.5			
	0.6			
	0.7			
	0.8			
$r = r_0$	0.9			
$r > r_0$	0.95			
	1			
	2			
	4			
	6			
	8			
	10			
	15			
	25			
	50			
	100			
	150			
	200			
300				

Trochę więcej obliczeń:

http://www.arpapress.com/Volumes/Vol17Issue2/IJRRAS_17_2_10.pdf