

Maglud - Meritev magnetnega polja z indukcijo

1 Teorija

Sprememba magnetnega pretoka inducira napetost.
Pri tuljavi v magnetnem polju torej velja

$$U = - \frac{d\phi}{dt} = -NS \frac{dB}{dt} \cos \alpha$$

Kjer je α kot med \vec{B} in osjo tuljave.

Tuljavo priključimo na integrator, za katerega velja:

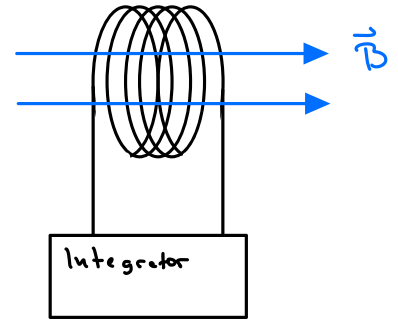
$$U_{out} = - \frac{1}{RC} \int U dt$$

Ob predpostavki $\cos \alpha = 1$ in $B_{\alpha} = 0$ velja

$$U_{out} = \frac{NS}{RC} B$$

Če gostota znotraj tuljave velja:

$$B(h) = \frac{\mu_0 I_0 N^2}{2(r_0^2 + h^2)^{3/2}}$$



2 Rezultati

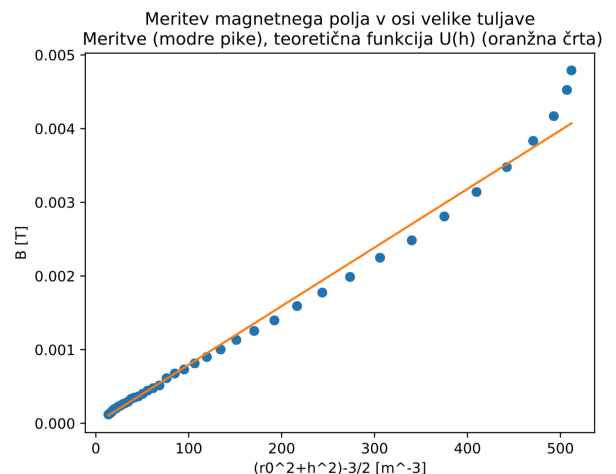
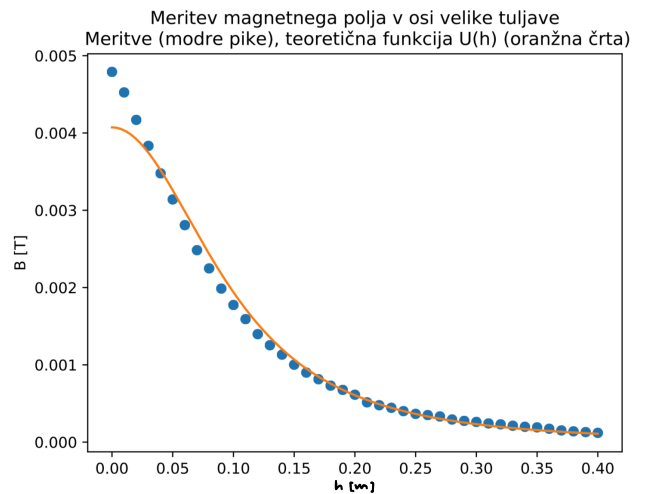
Lastnosti postavitev:

- $r = 9 \text{ mm}$, $N_1 = 2000$, $N_2 = 200$ merilni tuljavi
- $RC = 0,01 \text{ s}$
- $r_0 = 125 \text{ mm}$, $N_3 = 200$ zunanja tuljava

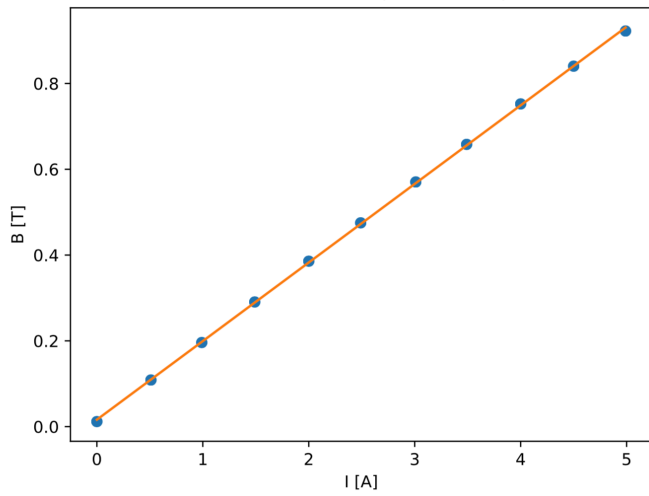
Če meritev napetosti v osi velike tuljave prikažemo na diagramu ušesne siskine, dobi mo odvisnost $B(h)$. Prvi graf prikazuje z mo drimi pikami dejanske meritve, z oranžno črto pa teoretično funkcijo $B(h)$.

Za boljše primerjavo prikazuj lahko gledamo odvisnost B od $(r_0^2 + h^2)^{-3/2}$. Opozorimo, da so meritve odlične od tuljave bolj natančne.

Napaka meritev je veliko manjša kot so odstopanja meritev od teoretičnega modela.



Meritev gostote magnetnega polja v reži elektromagneta
Naklon $0.18322 \pm 0.00073 \text{ T/A}$



Ko merimo gostoto magnetnega polja v reži elektromagneta opazimo linearno odvisnost med B in I . Teoretični naklon pravica je

$$k_T = \frac{N}{L} \mu_0 = 0.25 \frac{\text{T}}{\text{A}}$$

izmerjeni pa je

$$k_M = 0.18 \frac{\text{T}}{\text{A}} \pm 0.0007 \frac{\text{T}}{\text{A}}$$

Napake meritev so reda velikosti

$$\delta I = 0.01 \text{ A} \text{ in } \delta U = 0.01 \text{ V}.$$