

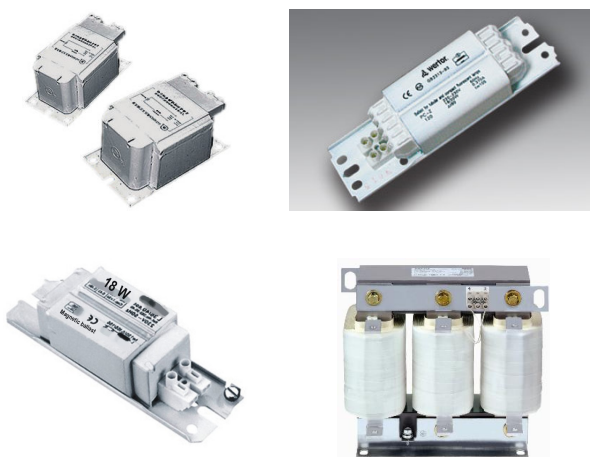
Tema:

Prigušnica

Nastavni sat predmeta *Električni strojevi i uređaji*, studeni 2017.

Prigušnica

Definicija 1. Prigušnica je zavojnica, bez jezgre – zračna – ili s jezgrom, priključena na izvor izmjeničnog napona.



TrPrig.1

Induktivitet i induktivni otpor

Induktivitet prigušnice ovisi o njenim fizičkim karakteristikama:

$$L = \mu_0 \mu_R N^2 \frac{S}{l}, \text{ gdje je}$$

μ_0 magnetska permeabilnost vakuumu, $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$

μ_R relativna magnetska permeabilnost materijala

N broj zavoja prigušnice

S poprečni presjek jezgre, m^2

l srednja duljina magnetskih silnica

Induktivni otpor, kad kroz prigušnicu protječe sinusna struja frekvencije f iznosi

$$X_L = 2\pi f L$$

Idealna prigušnica izaziva kašnjenje struje za naponom od 90° .

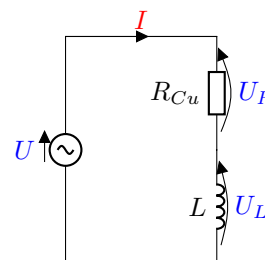
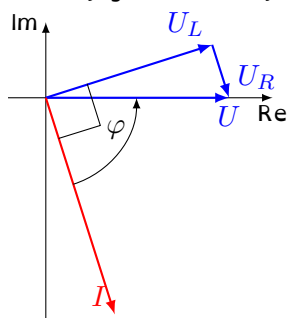
Ako uzmemo u obzir omski otpor žice od koje je prigušnica izrađena, njena impedancija je

$$Z = \sqrt{R_{Cu}^2 + X_L^2}.$$

TrPrig.2

Zračna prigušnica

- jedini gubici su gubici u bakru $P_{Cu} = I_{ef}^2 R_{Cu}$
- fazni dijagram i nadomjesna shema svitka bez jezgre:



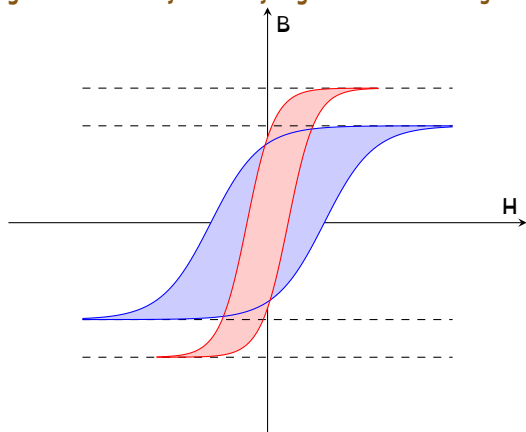
TrPrig.3

Prigušnica sa željeznom jezgrom Gubici zbog histereze

- iskustvena formula za računanje gubitaka zbog histereze je $P_h = hfB_m^2m$, gdje su
 P_h gubici zbog histereze, W
 m masa jezgre, kg
 f frekvencija, Hz
 h konstanta koja ovisi o vrsti materijala – jedinični gubici
 B_m amplituda magnetske indukcije, T
- površina petlje histereze predstavlja energiju po jedinici volumena

TrPrig.4

Prigušnica sa željeznom jezgrom Gubici zbog histereze



— tvrdi feromagnetici — meki feromagnetici

TrPrig.5

Prigušnica sa željeznom jezgrom Gubici zbog vrtložnih struja

- iskustvena formula za računanje gubitaka zbog vrtložnih struja je $P_v = vf^2B_m^2m$, gdje su
 P_v gubici zbog vrtložnih struja, W

m masa jezgre, kg

f frekvencija, Hz

v konstanta koja ovisi o vrsti materijala – jedinični gubici

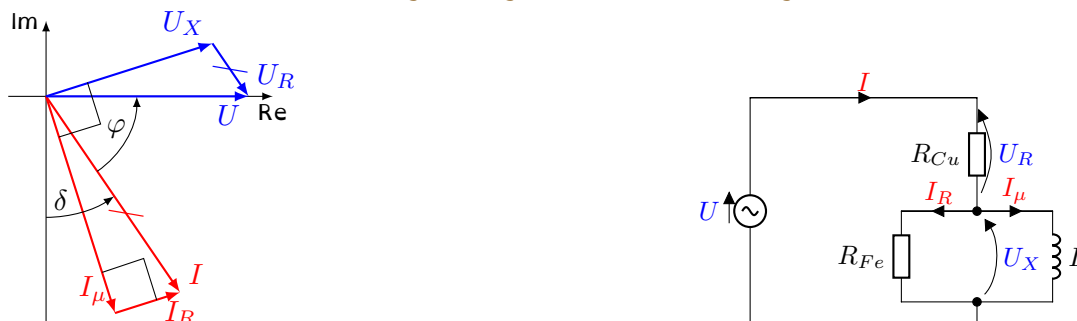
B_m amplituda magnetske indukcija, T

- ukupni gubici su zbroj gubitaka u namotu i gubitaka u željezu (zbog histereze i zbog vrtložnih struja)
- ukupni gubici

$$\begin{aligned} P &= P_{Cu} + P_{Fe} \\ &= P_{Cu} + P_h + P_v \\ &= I^2 R_{Cu} + hf B_m^2 m + v f^2 B_m^2 m. \end{aligned}$$

TrPrig.6

Nadomjesna shema i vektorski dijagram prigušnice s željeznom jezgrom



$$\text{faktor gubitaka } \tan \delta = \frac{P_{Fe} + P_{Cu}}{Q},$$

Q je jalova (ne-djelatna) snaga prigušnice, $Q = UI \sin \varphi$, jedinica je VAR (VA reaktivno)

TrPrig.7

Primjena

- u elektronici
- u energetici
- tamo gdje je potrebno filtriranje, prigušenje, podešavanje napona – u telekomunikacijama, radiokomunikacijama, mjernim, upravljačkim uređajima...
- za uzemljenje električne mreže i zvjezdista trofaznih transformatora
- kao sredstvo zaštite od zemljospoja
- električna rasvjeta: za ograničavanje struje izvora svjetlosti s izbojem u plinu – fluorescentne cijevi, živine, natrijeve i matahalogene žarulje

TrPrig.8