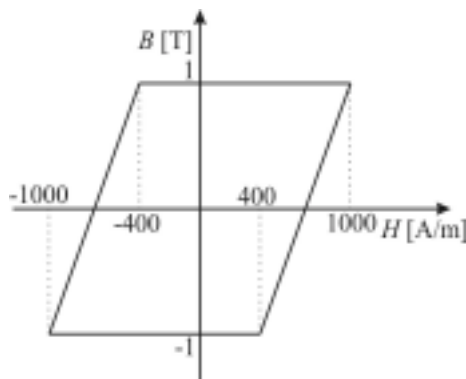
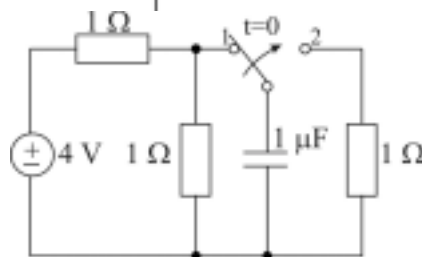


## 2. kolokvij

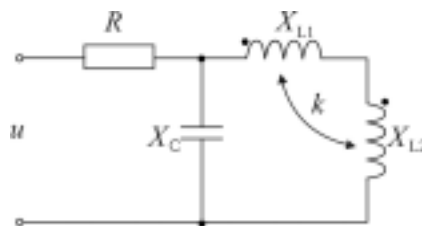
1. Na jedro okroglega preseka  $25 \text{ cm}^2$ , srednje dolžine silnic  $40 \text{ cm}$ , je navito navitje s  $400$  ovoji. Izračunajte izgube pri magnetenju jedra s podano histerezo zanko pri amplitudi magnetilnega toka  $1 \text{ A}$  in frekvence  $50 \text{ Hz}$ !



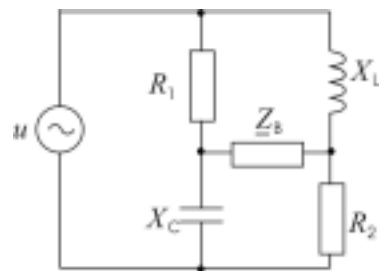
2. V trenutku  $t = 0$  preklopimo stikalo v položaj 2. Določite časovni potek napetosti na kondenzatorju in napetost po  $2 \mu\text{s}$  po preklopu stikala!



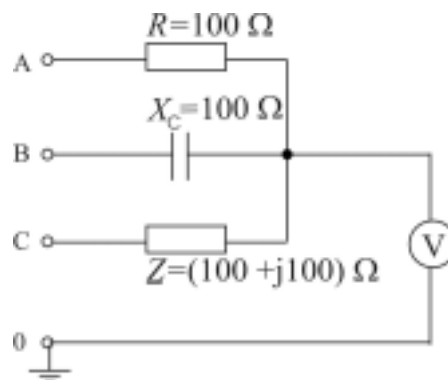
3. Na enosmerno vzbujačno napetost nazivne vrednosti  $20 \text{ V}$  je superponirana motnja harmonične oblike z amplitudo  $20\%$  nazivne (enosmerne) vrednosti. Izračunajte delovno moč na priključenem bremenu! ( $R = 40 \Omega$ ,  $X_{L1} = 32 \Omega$ ,  $X_{L2} = 2 \Omega$ ,  $X_C = 20 \Omega$ ,  $k = 0,375$ )



4. Določite breme  $Z_B$ , da se bo na njem trošila največja moč! ( $\omega = 5 \text{ kHz}$ ,  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $L = 2 \text{ mH}$ ,  $R_1 = R_2 = 10 \Omega$ )



5. Dano trifazno breme priključimo na pozitivni simetrični trifazni sistem. Efektivna vrednost napetosti trifaznega sistema je  $400/230 \text{ V}$ . Kolikšno napetost izmerimo z idealnim voltmetrom?



**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II**  
**2. kolokvij - rešitve**

**12.06.2001**

1. Najprej preverimo kolikšno maksimalno magnetno poljsko jakost povzroči v jedru magnetilni tok.

$$H_{\max} = \frac{NI_{\max}}{l_{\text{sr}}} = 1000 \text{ A/m} . \text{ Vidno, da je v eni periodi zajeta celotna histerezna zanka. Izgube pri}$$

magnetenju so proporcionalne frekvenci magnetilnega toka, gostoti magnetne energije ter volumnu.

$$w = \int HdB = 2 \cdot 1400 = 2800 \text{ J/m}^3; \quad P = fwV = 50 \cdot 2800 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4 = 140 \text{ W}$$

2. Ob preklopu stikala opazujemo prehodni pojav praznjenja kondenzatorja. Pred vklopom stikala teče tok le preko uporovnega napetostnega delilnika (1:1). Tako lahko določimo začetno vrednost napetosti na kondenzatorju -  $U_{C0} = 2 \text{ V}$ .

$$\text{Nastaviti moramo diferencialno enačbo za napetost } u_c. \quad i_c + i_R = 0 \Rightarrow C \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{R} = 0$$

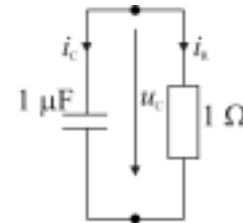
Za rešitev te homogene diferencialne enačbe uporabimo splošno rešitev  $u_{sp} = Ae^{\lambda t}$ .

$$\text{Dobimo: } \left( \lambda + \frac{1}{RC} \right) Ae^{\lambda t} = 0; \quad \lambda = -\frac{1}{RC} .$$

S pomočjo začetne vrednosti napetosti na kondenzatorju določimo še konstanto A.

$$U(t=0) = Ae^0 = A = 2 \text{ V} . \text{ Končno je napetost na kondenzatorju:}$$

$$u_c = 2e^{-\frac{t}{RC}} \text{ V} \quad \text{in} \quad u_c(2 \text{ } \mu\text{s}) = 2e^{-\frac{2}{1}} \text{ V} = 0,27 \text{ V} .$$



3. Posebej izračunamo moč zaradi enosmernega vira in nato še delovno moč zaradi navideznega izmeničnega vira. Kondenzator za enosmerne razmere predstavlja odprte sponke, tuljavi pa kratek stik.

$$P_- = \frac{U^2}{R} = 10 \text{ W}$$

$$\underline{Z} = R + \frac{jX_L(-jX_C)}{jX_L - jX_C} = (40 - j40) \Omega; \quad \text{pri čemer je } X_L = X_{L1} + X_{L2} + 2k\sqrt{X_{L1}X_{L2}} = 40 \Omega$$

$$\underline{I} = \frac{U}{\underline{Z}} = \frac{4}{40 + j40} = (0,05 + j0,05) \text{ A} = 0,071e^{j45} \text{ A} ; \quad P_- = \left( \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \right)^2 R = \frac{0,071^2}{2} \cdot 40 = 0,1 \text{ W} ;$$

$$P = P_- + P_+ = 10,1 \text{ W}$$

4. Izračunamo Theveninovo nadomestno upornost gledano s sponk bremena:

$$\underline{Z}_T = \frac{R(-jX_C)}{R - jX_C} + \frac{RjX_L}{R + jX_L} = (8 - j4) + (5 + j5) = (13 + j) \Omega$$

$$\text{Na bremenu se bo trošila največja moč takrat ko bo } \underline{Z}_B = \underline{Z}_T^* = (13 - j) \Omega .$$

5. V ničelnem vodniku zaradi idealnega voltmetra ne teče noben tok. Voltmeter bo izmeril potencial zvezdišča.

$$\underline{U}_0 = \underline{Z}_0 \underline{I}_0$$

$$\underline{Z}_0 = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{-j100} + \frac{1}{100 + j100}} = (60 - j20) \Omega$$

$$\underline{I}_0 = \frac{230}{100} + \frac{230e^{-j120}}{-j100} + \frac{230e^{j120}}{100(1+j)} = (4,71 + j0,43) \text{ A}$$

$$\underline{U}_0 = \underline{Z}_0 \underline{I}_0 = (60 - j20)(4,71 + j0,43) = (291 - j69) \text{ V}$$

$$U_V = |\underline{U}_0| = 299 \text{ V}$$