

O'zgaruvchan elektr toki mavzusiga doir masalalar yechish

Nazariy qism

Agar vaqt kondensator qoplamalaridagi potentsiallar anirmasi nolga teng bo'ladigan paytdan boshlab hisoblanadigan bo'lsa, $U = U_0 \sin \omega t$

munosabat to'g'ri bo'ladi. O'zgaruvchan tok uchun Om qonuni $I_{ef} = \frac{U_{ef}}{Z}$ ko'rinishida yoziladi; bunda I_{ef} va U_{ef} tok kuchi va kuchlanishning effektiv qiymatlari bo'lib, ularning amplituda qiymatlari I_e va U_0 bilan quyidagi munosabatda bog'langan: $I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ va $U_{ef} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ Z —zanjirning to'la qarshiligidir. Agar zanjirda ketma-ket ulangan R aktiv qarshilik, S sig'im va L induktivlik bo'lsa,

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

Kuchlanish bilan tok kuchi orasidagi fazalar siljishi φ quyidagi formula bilan

aniqlanadi:
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}.$$

Auditoriyada yechiladigan masalalar

14.16. Uzunligi $l=50$ sm va ko'ndalang kesimining yuzi $S=10$ sm² bo'lgan g'altak $\nu=50$ gs chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan. G'altakning o'ramlar soni $N=3000$. Kuchlanish bilan tok o'rtasidagi fazalar siljishi 60° bo'lsa, g'altakning aktiv qarshiligini toping.

14.17. G'altakning chulg'ami ko'ndalang kesim yuzi 1 mm² bo'lgan 500 o'ram mis simdan iborat. G'altakning uzunligi 50 sm va uning diametri 5 sm. Qanday chastotali o'zgaruvchan tokda g'altakning to'la qarshiligi aktiv qarshiligidan ikki baravar katta bo'ladi?

14.18. $S_1 = 0,2$ mkf va $S_2 = 0,1$ mkf sig'imli ikki kondensator 220 v kuchlanishli 50 gs chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ketma-ket ulangan. 1) Zanjirdagi tok kuchini, 2) biriichi va ikkinchi kondensatordagi potentsialning tushishini toping.

14.19. Uzunligi 25 sm va 2 sm radiusli g'altak chulg'ami ko'ndalang kesimining yuzi 1 mm² bo'lgan 1000 o'ram mis simdan iborat. G'altak 50 gs chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan. 1) Aktiv qarshilik va 2) induktiv qarshilik g'altakning to'la qarshiligini qancha qismini tashkil qiladi?

14.20. 20 mkf sig'imli kondensator va 130 om aktiv qarshilikka ega reostat 50 gs chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ketma-ket ulangan. 1) Kondensatordagi va 2) reostatdagi kuchlanishning tushishi zanjirga berilgan kuchlanishning qancha qismini tashkil qiladi?

14.21. Kondensator bilan elektr lampochka 440 v kuchlanishli va 50 *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ketma-ket ulangan. Lampochkadan 0,5 *a* tok utishi va lampochkadagi potensialning tushishi 110 v ga teng bo'lishi uchun kondensatorning sig'imi qanday bo'lishi kerak?

14.22. 10 *om* aktiv qarshilikli va *L* induktivlikli g'altak 127 v kuchlanishli va 50 *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan. G'altak 400 *vt* quvvatni iste'mol qiladi, kuchlanish bilan tok o'rtasidagi fazalar siljishi 60°, g'altakning induktivligini toping.

14.23. *R* — aktiv qarshilik, *S* — sig'im va *L* — induktivlik turlicha usullar bilan ulanganidagi zanjirning 2 to'la qarshiligi hamda kuchlanish bilan tok o'rtasidagi fazalar siljishi *tgφ* uchun formulalar jadvalini tuzing. 1) *R* va *S* ketma-ket ulangan, 2) *R* va *S* parallel ulangan, 3) *R* va *L* ketma-ket ulangan, 4) *R* va *L* parallel ulangan va 5) *R*, *L* va *S* ketma-ket ulangan hollar uchun formulalar jadvalini tuzing.

14.24. 1 *mkf* sig'imli kondensator va 3000 *om* aktiv qarshilikli reostat 50 *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan. Reostatning induktivligi juda oz. Kondensator bilan reostat: 1) ketma-ket va 2) parallel ulangan bo'lsa, zanjirning to'la qarshiligini toping.

14.25. 220 v kuchlanishli va 50 *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga 35,4 *mkf* sig'im, 100 *om* aktiv qarshilik va 0,7 *gn* induktivlik ketma-ket ulangan. Zanjirdagi tok kuchini hamda sig'im, *om* qarshilik va induktivlikdagi kuchlanishning tushishini toping.

14.26. $\omega = 50$ *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga $L = 2,26 \cdot 10^{-2}$ *gn* induktivlik va *R* aktiv qarshilik parallel ulangan. Kuchlanish bilan tok o'rtasidagi fazalar siljishi 60°, *R* ning kattaligini toping.

14.27. *R* aktiv qarshilik va *L* induktivlik 127 v kuchlanishli va 50 *gs* chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga parallel ulangan. Zanjir 404 *vt* quvvatni iste'mol qiladi hamda kuchlanish bilan tok o'rtasidagi fazalar siljishi 60°, *R* aktiv qarshilik bilan *L* induktivlikni toping.

14.28. 220 v kuchlanishli o'zgaruvchan tok zanjiriga *S* sig'im, *R* aktiv qarshilik va *L* induktivlik ketma-ket o'langan. Kondensatordagi kuchlanishniig tushishi $U_s = 2U_R$ va induktivlikdagi kuchlanishniig tushishi $U_L = 3U_R$ bo'lsa, *om* qarshilikdagi kuchlanishniig tushishi U_R topilsin.

Mustaqil yechish uchun masalalar

11.119. Magnit maydonining induksiyasini o'lchash uchun elektromagnit qutblari orasiga ballistik galvanometrga ulangan 50 o'ramli g'altak joylashtirilgan. G'altak o'qi magnit maydoni yo'nalishiga parallel turadi. G'altak ko'ndalang kesimining yuzi 2 *sm*², uning qarshiligi galvanometr qarshiligiga nisbatan kichik bo'lgani uchun, uni hisobga olinmaydi. Galvanometr qarshiligi 2·10² *om*, uning ballistik doimiysi 2·10⁻⁸ *k/bo'l*. G'altak magnit maydonidan tez chiqarib olinganda galvanometr strelkasi 50 darajaga og'adi. Magnit maydonining induksiyasi qanchaga teng?

11.124. Temirning magnit kirituvchanligini o'lchash uchun undan uzunligi $l=50\text{ sm}$ va ko'ndalang kesimining yuzi $S=4\text{ sm}^2$ bo'lgan toroid tayyorlangan. Toroidning chulg'amidan birining o'ram soni $N_1=500$ bo'lib, u tok manbaiga ulangan, ikkinchisidagi $N_2=1000$ bo'lib, u galvanometrغا ulangan. Birlamchi chulg'amda tokning yo'nalishini teskariga o'zgartirib, ikkilamchi chulg'amda induksion tok hosil qilinadi. Birlamchi chulg'amdagi yo'nalishi o'zgartirilgan tokning kuchi 1 A bo'lganda galvanometrdan $0,06\text{ k}$ elektr miqdori o'tishi ma'lum bo'lsa, temirning magnit kirituvchanligi topilsin.

11.125. Issiq holatdagi qarshiligi 10 om bo'lgan zlekt lampochka drossel orqali 12 V li akkumulatorga ulangan. Drosselning induktivligi 2 Gn , qarshiligi 1 om . Agar lampochka 6 V kuchlanishda sezilarli darajada yorisha boshlasa, qancha vaqtdan keyin ravshan yonadi?