

11-ma`ruza. Sinusoidal tok va kuchlanishlarning vektor va kompleks sonlar bilan tasvirlash.

Reja

1. Aylanuvchan vektorlar yordamida sinusoidal funksiyalarni ifodalash.
2. Vektor diagrammalarini qurish.

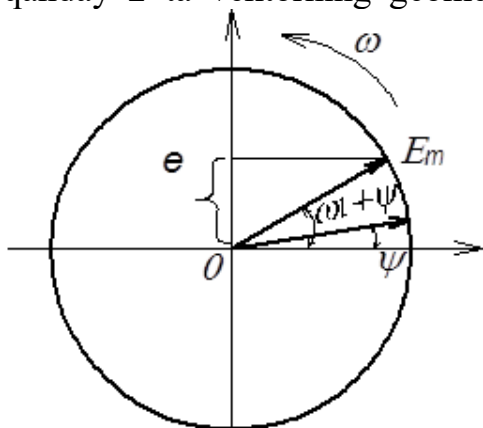
1. Aylanuvchan vektorlar yordamida sinusoidal funksiyalarni ifodalash.

Elektrotexnikada burchak chastotasi ω bo'lgan sinusoidal E.Yu.K., kuchlanish va toklarni ω ga teng burchak tezligi bilan aylanayotgan vektorlar ko'rinishidek tasvirlash mumkin, bunda vektorning uzunligi tegishli masshtablarda E.Yu.K., kuchlanishi va toklarning amplitudasi bilan aniqlanadi.

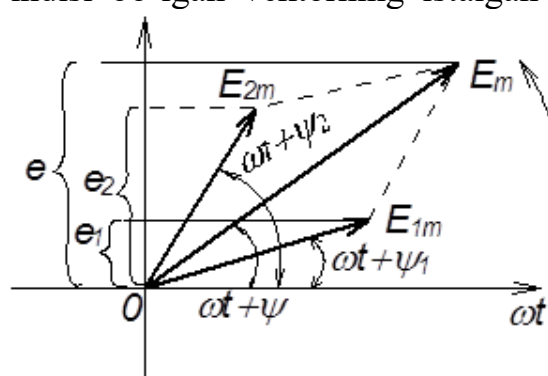
11.1-rasmda aylanuvchi vektor yordamida $e = E_m \cdot \sin(\omega t + \psi)$ sinusoidal E.Yu.K. tasvirlangan. Agarda $(\omega t + \psi)$ burchak gorizontal o'qdan boshlab hisoblansa, u holda aylanuvchi vektorning vertikal o'qqa proeksiyasi tanlangan masshtabda oniy E.Yu.K. qiymatiga teng bo'ladi. Faraz qilaylik, e_1 va e_2 bir xil chastotali E.Yu.K. larning yig'indisi e E.Yu.K. bo'lsin.

$$e = e_1 + e_2 = E_{1m} \sin(\omega t + \psi_1) + E_{2m} \sin(\omega t + \psi_2) = E_m \cdot \sin(\omega t + \psi) \quad (11.1)$$

11.2-rasm e_1 va e_2 E.Yu.K. lar aylanuvchi vektorlar tarzida berilgan. har qanday 2 ta vektorning geometrik yig'indisi bo'lgan vektorning istalgan o'qqa



11.1-rasm.



11.2-rasm

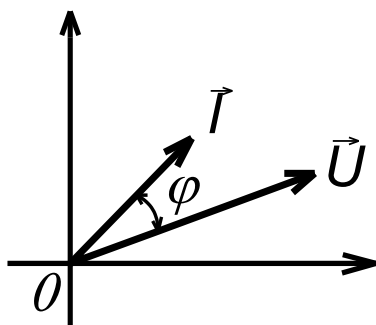
proeksiyasi mazkur vektorlarning ana shu o'qqa proeksiyalarining algebraik yig'indisiga teng bo'lganligi sababli, E.Yu.K. e ni ham aylanuvchi e_1 va e_2 vektorlarning geometrik yig'indisi sifatida kursatilgan. Turg'unlashgan sinusoidal jarayonlarni ko'rib chiqishda kattaliklardan birining boshlang'ich fazasini ixtiyoriy tanlab olish mumkin. Masalan: E.Yu.K. ning yoki ulanayotgan kuchlanishning boshlang'ich fazasini shunga mos holda vaqtning boshlang'ich momentida ushbu kattalikni belgilayotgan vektorni ham ixtiyoriy joylashtirish mumkin. Qolgan barcha kattaliklarning vektorlari ushbu vektorga nisbatan fazalar siljishiga teng burchaklarda burilgan holda joylashtiriladi.

2. Vektor diagrammalarini qurish.

Fizika kursidan ma'lumki, vektorlar ham yo'nalishga ham kattalikka egadirlar. Elektrotexnikada aylanuvchi vektorlar yordamida elektr va magnit

parametrlarning bir–biriga bog‘liqligini yaqqol kursatib berish mumkin. Ayniksa davriy tebranishlarda mazkur parametrlar orasida orqada qolish, oldinlab ketish yoki ustma–ust tushish burchaklari juda muhimdir.

Ta’rif: U yoki bu turdagi o‘zgaruvchan tok zanjiridagi jarayonlarni tavsiflovchi va bir–biriga nisbatan to‘g‘ri orientatsiyani saqlagan holda ko‘rilgan vektorlar to‘plami vektor diagramma deb ataladi.



11.3–rasmda i tok va U kuchlanishning vektor diagrammasi keltirilgan. Bu yerda tok kuchlanishga nisbatan φ burchakka siljigan (vektor diagrammasi vektorni soat strelkasi yo‘nalishiga teskari aylantirish orqali ko‘rishi sababli keltirilgan rasmda tok kuchlanishdan φ burchakka oldinda deb hisoblanadi).

11.3–rasm.

Vektorlarni yasash uchun masshtab tanlab olinadi. Sinusoidal funksiyalarning joriy (amaldagi) qiymatlarini ularning amplituda qiymatlaridan $\sqrt{2}$ marta kichik bo‘lgani uchun vektor diagrammasini ko‘rishda effektiv E.Yu.K., kuchlanish va tok vektorlarining uzunligini tanlangan masshtabda olish maqsadga muvofiq bo‘ladi. (

Vektorlarni chizishda (vaqtning sinusoidal funksiyasi bo‘lmish vektorlarni chizishda) ushbu vektorlar ham mazkur kattaliklarni effektiv yoki maksimal qiymatlarini belgilovchi harflar bilan, faqatgina ustiga vektor chiziqchasi qo‘yilgan holda belgilanadi.

Nazorat savollari:

1. E.Yu.K., kuchlanish va tokning o‘rtacha kvadratik qiymatlarini yozing.
2. E, U, I larning effektiv qiymatlarining ularning amplituda E_m , U_m , I_m lar bilan bog‘liqligini kursating.
3. E.Yu.K., kuchlanish va tokning o‘rtacha qiymati qanday aniqlanadi?
4. Egri chiziq shakl koeffisientini aniqlash formulasini kursating.