



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI; MTU



FAN:

ELEKTR TA'MINOTI

MAVZU

04

ELEKTR ENERGIYASINING SIFATI

Siddikov.I.X

«Elektr ta'minoni va qayta tiklanuvchan
energiya manbalari» kafedrasi professori



4. Elektr energiyasining sifati

Reja:

1. Elektr energiyasining sifati
2. Chastota o'zgarishining sifatga ta'siri
3. Kuchlanish o'zgarishini elektr energiyasining sifatiga ta'siri
4. Nosimmetrik rejimning elektr energiyasi sifatiga ta'siri



Hozirgi kunga kelib **suv xo'jaligi ob'ektlari**, **ishlab chiqarish korxonalari**, **suv ta'minot manbalari**, **qishloq aholi yashash joylaridagi** boshqa ob'ektlarni **markazlashgan elektr tarmoqlaridan** elektr energiyasi bilan ta'minlash yakunlangan bo'lishiga qaramasdan, **qo'shimcha va yangidan qurilayotgan** va **qayta jihozlanayotgan**, **modernizatsiyalanayotgan** ob'ektlarning elektr ta'minotini yechish ehtiyoji hali ham mavjud.



Shu bilan birga galdagi vazifalar qatorida, ayni paytda eskirgan, **iqtisodiy tomondan zarar keltirayotgan, elektr energiyasi isrofining me'yoriy ko'rsatkichlari yuqori, doimiy avariya**lar yuzaga kelayotgan, **eski elektr tarmoqlarni yangilariga almashtirish** masalasi bugungi kunning dolzarb masalalari qatoridan joy egallagan.

Elektr energiyasining **uzluksizligi va sifat ko'rsatkichlarini** yaxshilash va yangi elektr istemolchilarni energiya bilan ta'minlash muammolarini yechish lozim.

ELYEKTR ENERGIYASINING SIFATI

Rivojlanib, yangilanib borayotgan, va zamonaviy texnologiyalar joriy etilayotgan ishlab chiqarish jarayonlarda ishtirok etuvchi uskunalar **yuqori aniqlikda, to'xtovsiz ish rejimida ishlashi** talab etilayotganligi bois, **uzluksiz va sifatli** elektr energiyasi bilan ta'minlanish ustivor vazifadir.



Elektr energiyasining sifatiga baho berishda uni xarakterlovchi parametrlarga e'tiborni qaratish lozim. Ushbu parametrlarga elektr ta'minot tizimidagi **chastota (f , Gts)**, **kuchlanish (U_n , V)** ni o'zgarib turishini hamda **elektr tizimlaridagi faza kuchlanishining nossimetriyasini**, sinusoida egri chiziqlarining standart ko'rsatgichlardan og'ishga salbiy ta'sir etuvchi oqibatlar turkumiga kiritish mumkin.

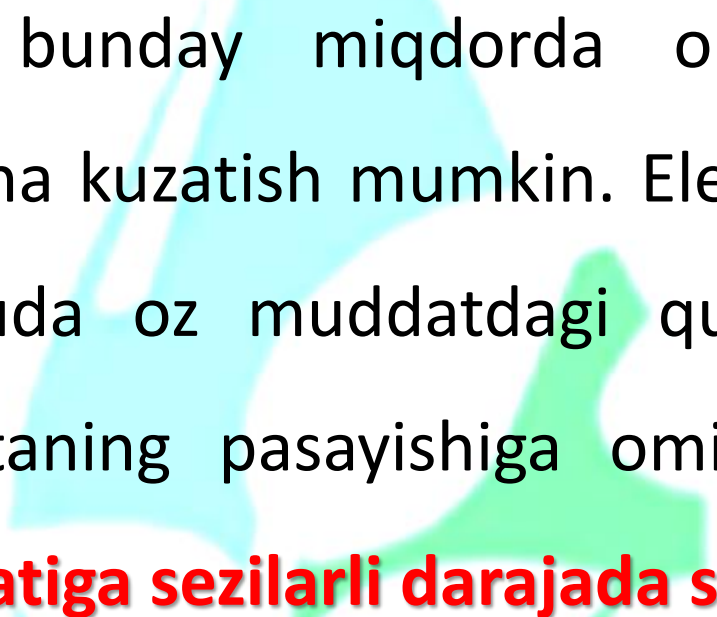


Elektr energiyasining sifatiga baho berishda uni xarakterlovchi parametrlarga e'tiborni qaratish lozim.

Ushbu parametrlarga elektr ta'minot tizimidagi: **chastota (f , Gts)**, **kuchlanish (U_n , V)** ni o'zgarib turishini hamda **elektr tizimlaridagi faza kuchlanishining nossimetriyasini, sinusoida egri chiziqlarining standart ko'rsatgichlardan og'ishga salbiy ta'sir etuvchi** oqibatlar turkumiga kiritish mumkin.

CHASTOTA O'ZGARISHINING SIFATGA TA'SIRI

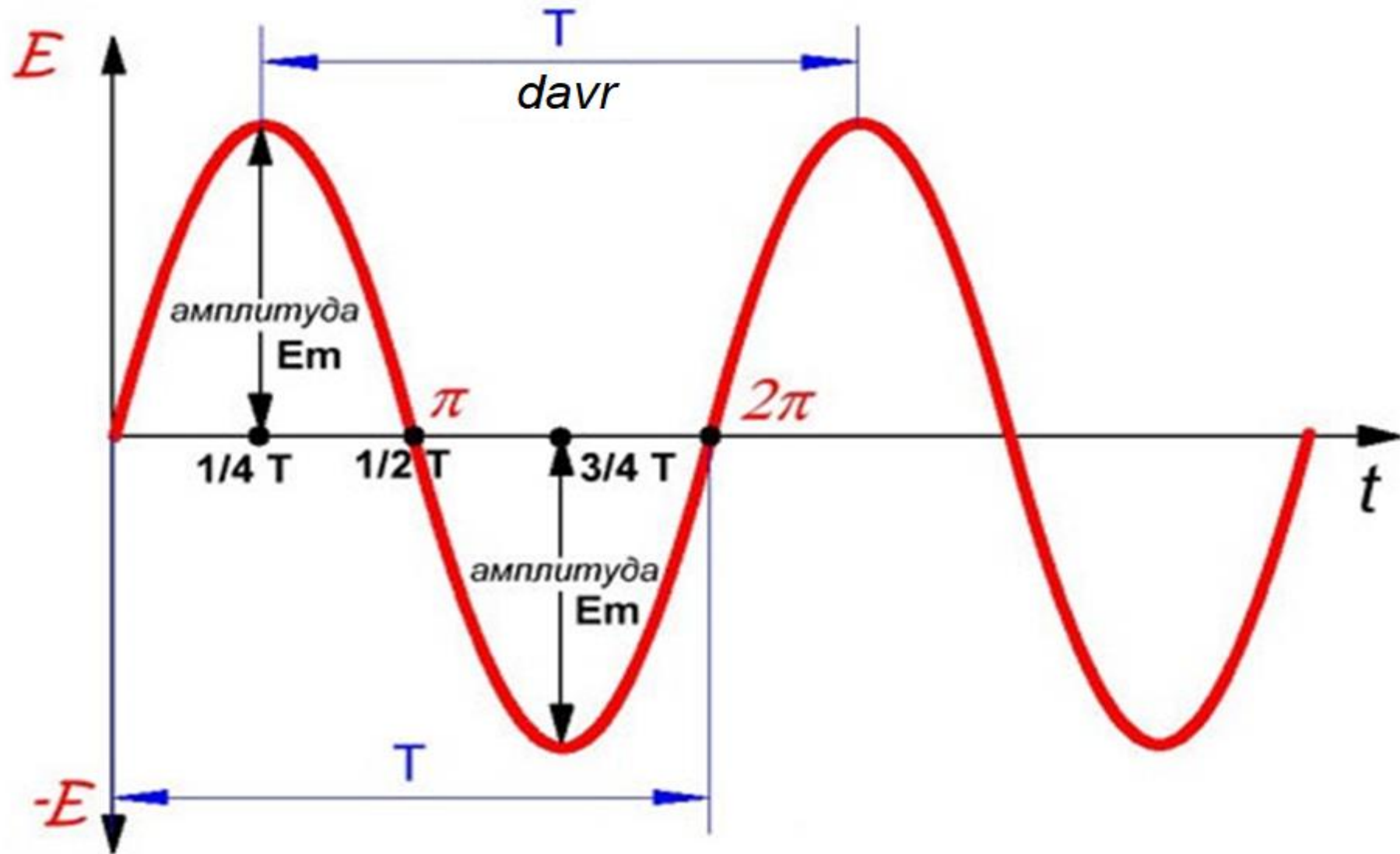
Chastotaning juda oz o'zgarishlari ham elektr mashinalarining ish tartibini yomonlashtiradi. Chastotaning juda katta ***o'zgarishlari (ikki martaga pasaysa)*** **yoritish qurilmalaridagi nur oqimlari pulsatsiyasining ortishiga, nur taratishning pasayishiga olib kelib ko'rish a'zolariga sezilarli** darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi.



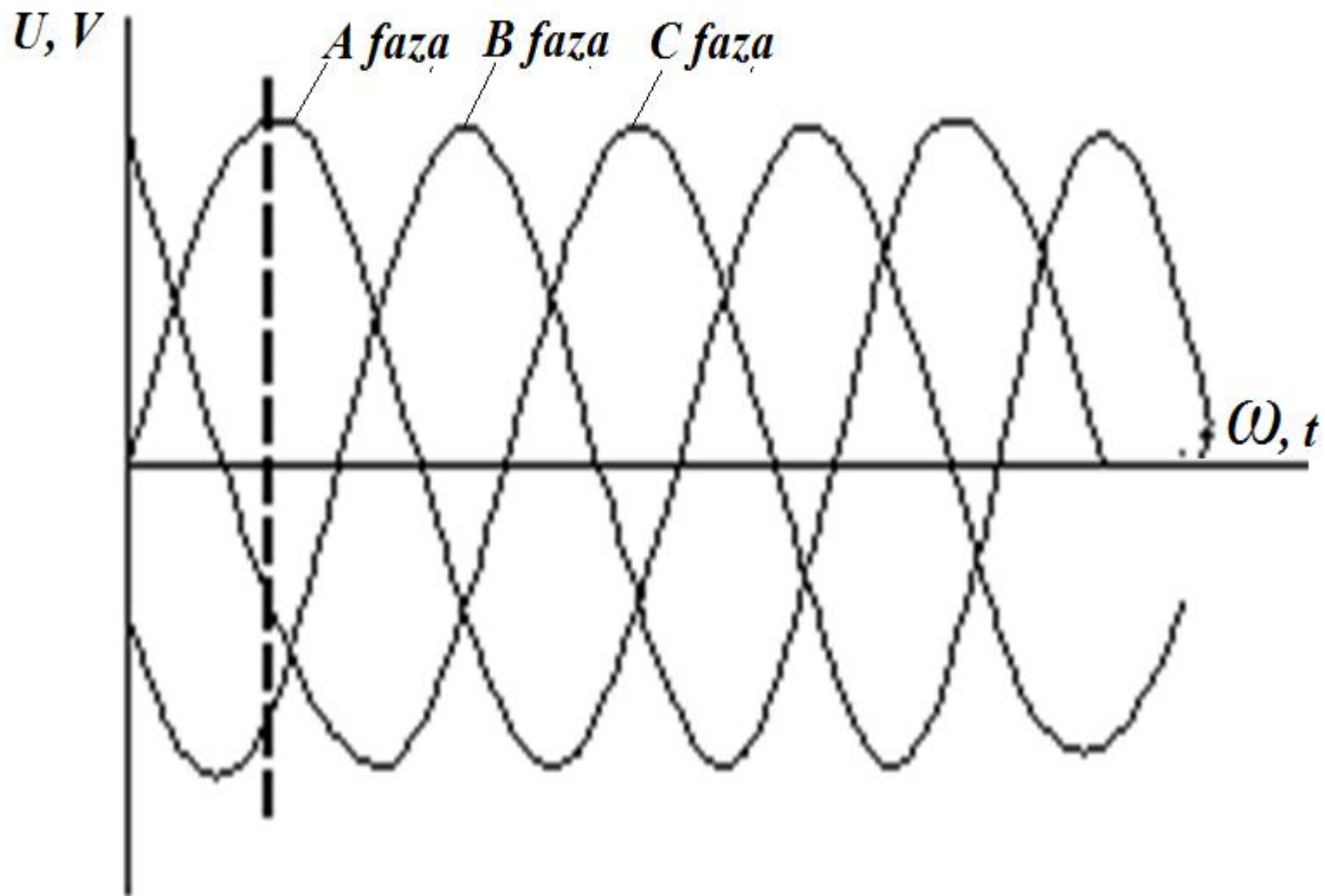
Chastotaning bunday miqdorda o'zgarishini faqatgina yirik nosozlik bo'lgandagina kuzatish mumkin. Elektr tarmoqlaridagi mo'tadil sharoitlarda ham juda oz muddatdagi quvvat yetishmavchiligi yoki ortishi ham chastotaning pasayishiga omil bo'lib bu hodisa **elektr dvigatellar ish faoliyatiga sezilarli darajada salbiy ta'sir etishi mumkin.**

Respublikamizning elektr energetika tizimlarida standart ko'rsatgichli **50 Gts** **chastota qabul** qilingan. Respublikamizdan tashqaridagi, ayrim xorij malakatlarda, elektr tarmoqlarning xususiyati, elektr iste'molchilarning talabi asosida boshqacha standart kuchlanishning darajasi, ya'ni **60 Gts li** chastota joriy etilgan.





Chastotani davrini aniqlash




3 fazali elektr tarmog'idagi tok va chastotaning simmetrik

o'zgarishi




Chastotaning ruxsat etilgan og'ishi **yirik energiya tizimlarida $\pm 0,1$ Gts ($\pm 0,2\%$); avtonom holatda ishlovchi yirik elektr istemolchilarni elektr energiyasi** bilan ta'minlovchi energiya tizimlari uchun **$\pm 1\%$; quvvati 250 kVt gacha bo'lgan elektr stansiyalar yoki kichik GES larda $\pm 4\%$; ko'chma va transport vositasida harakatda bo'lgan kichik elektr stansiyalar uchun $\pm 10\%$** gacha ruxsat etilgan.





Respublikamizning elektr tarmoqlarida elektr iste'molchilardagi ish rejimi **aktiv va reaktiv quvvat iste'moli miqdorining o'zgarib turishi**, qisqa muddatli ish rejimlari **chastotani doimiy ravishda nominal ko'rsatkichda saqlab turishni talab etadi**. Bunday vazifa maxsus **chastotani roslash** qurilmalariga ega bo'lgan maxsus elektrostansiyalar zimmasiga yuklatilgan. Masalan, **ushbu tadbir Toshkent shahri va Toshkent viloyati hududida «O'rta Chirchiq GES lar kaskadi (Chorvoq GES)** tomonidan amalga oshiriladi.

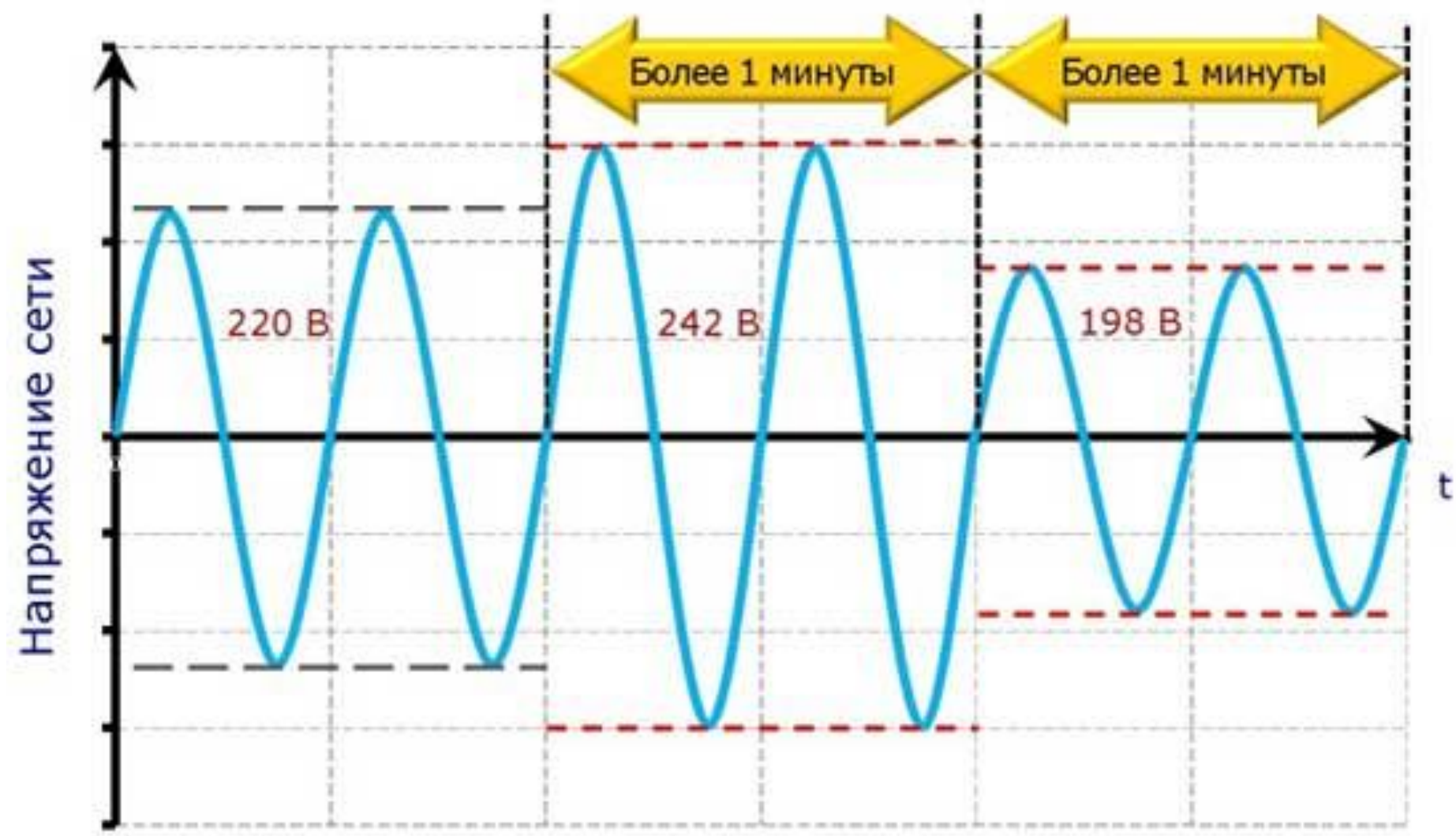


KUCHLANISH O'ZGARISHINI ELEKTR ENERGIYASINING SIFATIGA TA'SIRI

Kuchlanishning o'zgarishini elektr energiyasining sifatiga salbiy ta'sir etuvchi ikkinchi faktor hisoblanadi. Turlicha **quvvat va elektr iste'molchilar** soniga ega bo'lgan **suv xo'jaligi va nasos stansiyalarini** elektr energiyasi bilan ta'minlovchi uzoq masofalarga cho'zilgan tarmoqlarda **vegetatsiya (sug'orish)** davrida **kuchlanishning o'zgarishi ± 5 dan $\pm 20\%$** gacha yetishi mumkin.

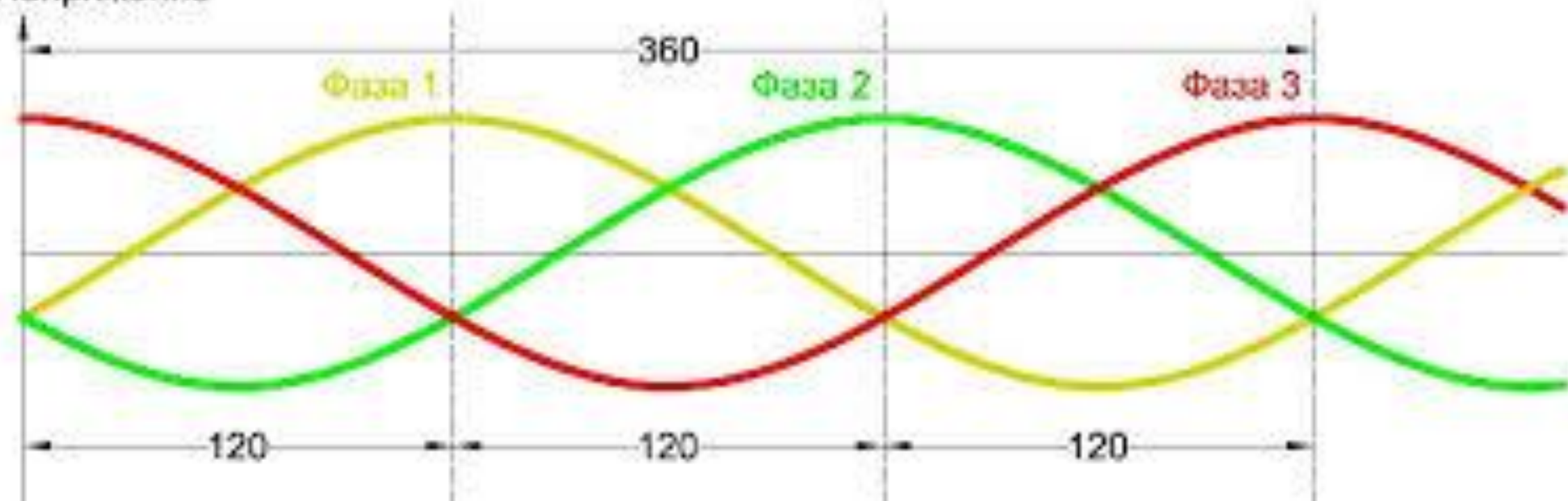
■ Нормально допустимые показатели $\pm 5\%$

■ Предельно допустимые показатели $\pm 10\%$





Напряжение



Kuchlanishning belgilangan ko'rsatgichlardan **pasayib ketishi nasos stansiyalaridagi elektrodvigatellarning ish rejimiga, suv chiqarish ko'rsatkichlariga** salbiy ta'sir etadi. Kuchlanishning pasayishi elektr dvigatellarning **stator chulg'amidagi elektromagnit maydon momentining pasayishiga** va natijada **rotorga ta'sir etuvchi kuchni** tarmoqdan ortiqcha olinadigan **tok ulushi** hisobiga to'ldirishga natijada isrofini ko'payishiga olib keladi.

Nasos stansiyalarining **yoritish qurilmalaridagi nur taratish 3 - 4 %** gacha **kamayyadi**, aholi turar joylari va boshqa ob'ektlardagi kompyuter texnikasi, televizor va telemetrik uskunalar, **dispetcherlik boshqaruvi qurilmalarini ish sifatiga salbiy ta'sir etadi**, **sovutgichlar**, **payvandlash qurilmalari** kabi uskunalarning **ish rejimi buziladi**. **Isitish qurilmalaridagi o'tkazgichning kesim yuzasiga teng keluvchi quvvatning yetishmasligi natijasida**, isitish elementidan ajralib chiquvchi **issiqlik oqimi pasayadi**.

Kuchlanishning belgilangan **me'yorlardan ortib ketishi** noxush holat bo'lib uning bir qancha salbiy oqibatlarga ega. Masalan **elektr dvigatel, transformator, qo'zg'atish g'altaklarining** ish muddati qisqaradi, **shovqin bilan ishlaydi, izolyatsiya qobig'i teshiladi, yoritgichlardagi nur taratish normadan ortib** ketib xizmat vaqti **qisqaradi va kuyadi**, barcha elektr xo'jalik uskunalarini **tezroq ishdan chiqarib kabellar va havo liniyalaridagi izolyatorlar va podstansiya uskunalari** tezroq eskiradi.

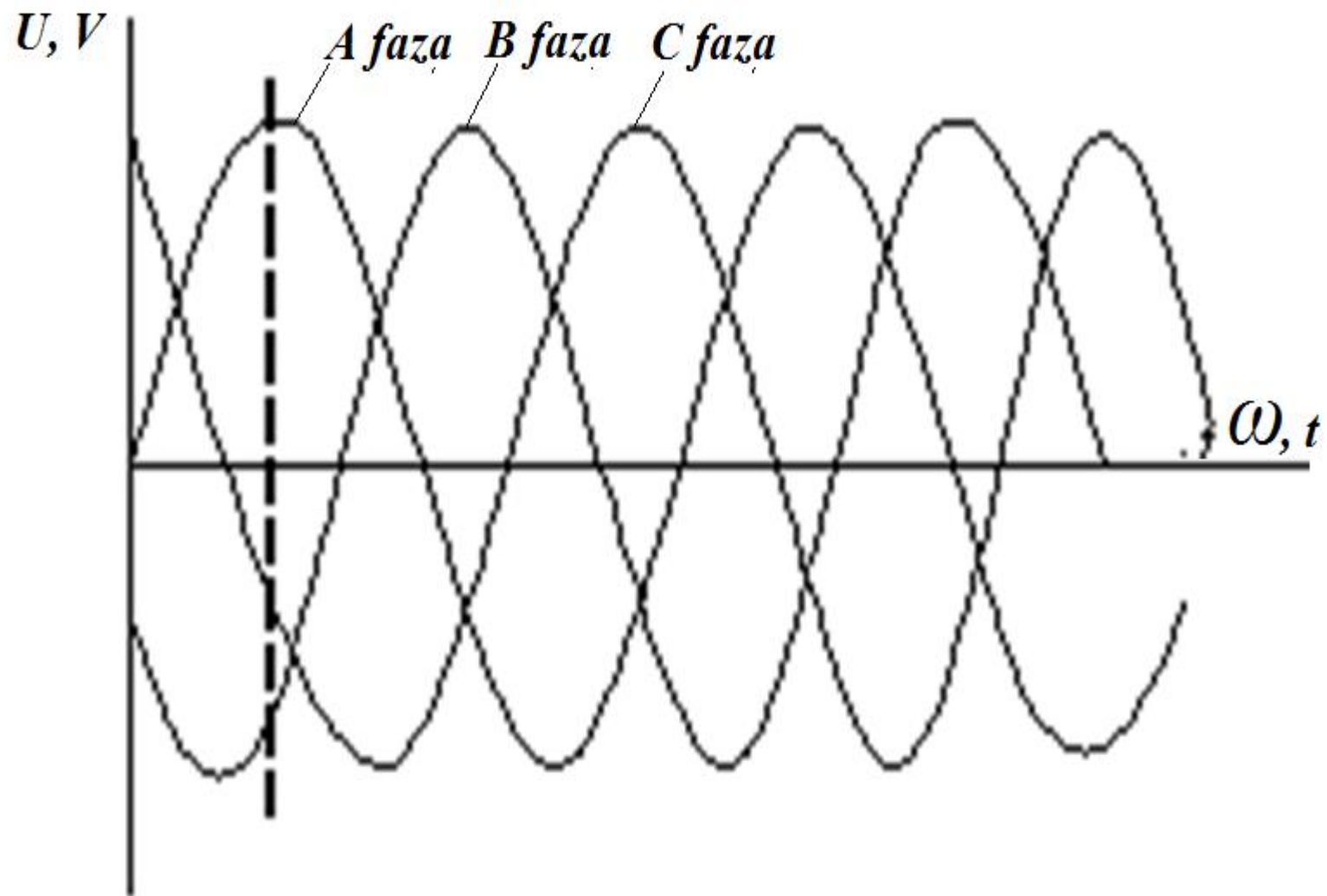
Standart kuchlanish sifatida suv xo'jaligi, nasos stansiyalari va qishloq joylaridagi past kuchlanishli elektr ta'minot tarmoqlari **uchun 220, 380 V (0,4 kV), yuqori kuchlanishda 6, 10, 35, 110 kV kuchlanish** darajasi qabul qilingan. Ushbu hududdagi elektr istemolchilari uchun kuchlanishning **standart ko'rsatgichdan o'zgarishi $\pm 5\%$** ayrim istemolchilar uchun esa kuchlanishning **o'zgaruvchanligi + 10 dan - 5%** gacha mumkin deb ruxsat etilgan. Qishloq joylari va uzoq cho'l, qir va adirlarida joylashgan suv xo'jaligining elektr istemolchilar uchun kuchlanishning o'zgarishi **$\pm 7,5\%$ dan $\pm 10\%$ bo'lishi mumkin.**

NOSIMMETRIK REJIMNING ELEKTR ENERGIYASI SIFATIGA TA'SIRI

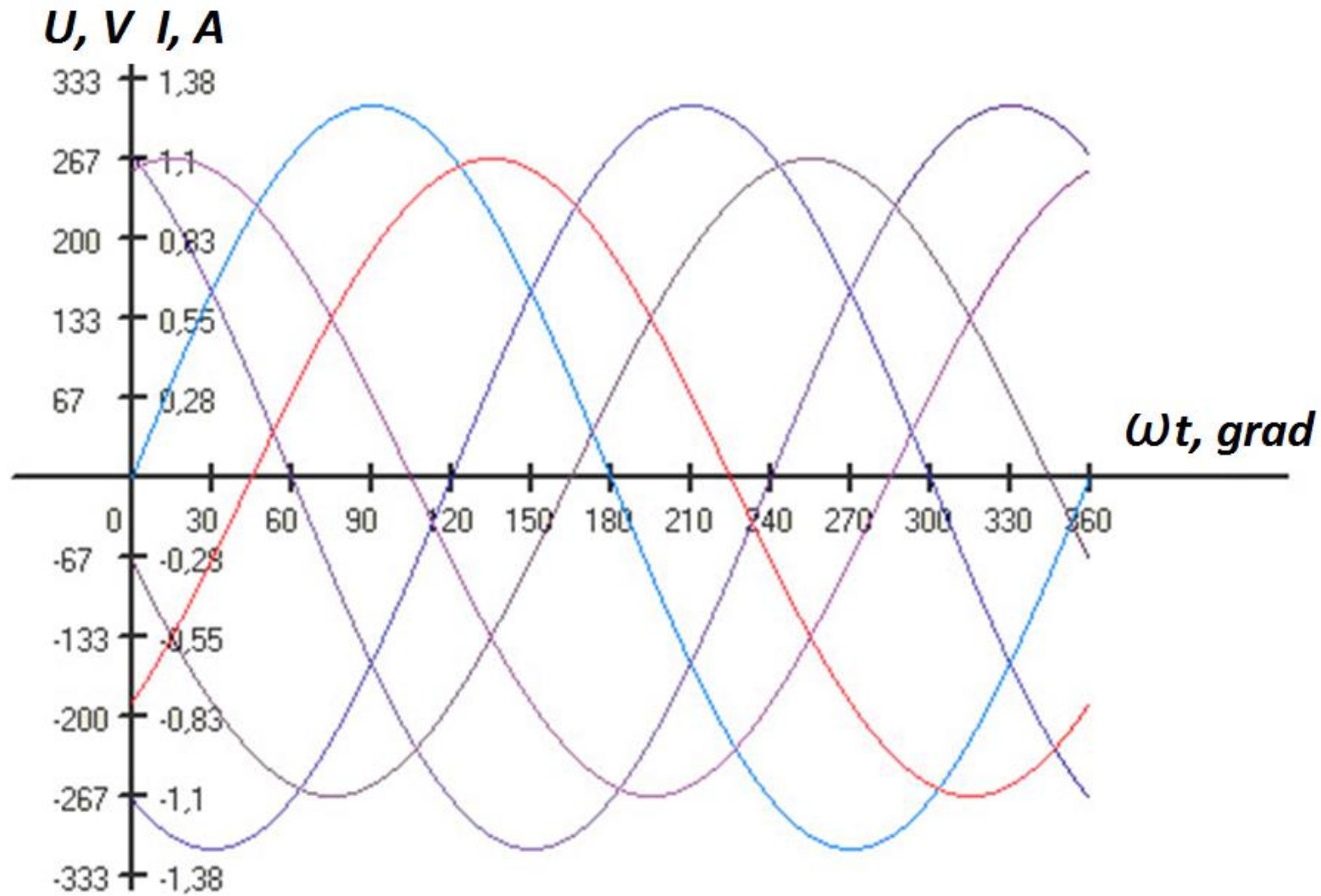
Nossimetrik rejim suv xo'jaligi va aholi turar joylarini ta'minlovchi kuchlanishi **380 V (0,4 kV)** elektr tarmoqlarida kuzatiladi. Uch faza va nol simidan tashkil topuvchi elektr ta'minot tarmoqlarida fazalardagi yuklamaning nomutanosiligi natijasida (istemolchilarning fazalarga ulanish ketma-ketligining buzishi va har bir fazada o'zaro keskin farq qiluvchi yuklama) yuzaga keladi.



Kuchlanishi 10/0,4 kV li
uch fazali pasaytirish
transformatorifar



3 fazali elektr tarmog'idagi tok va chastotaning simmetrik
o'zgarishi



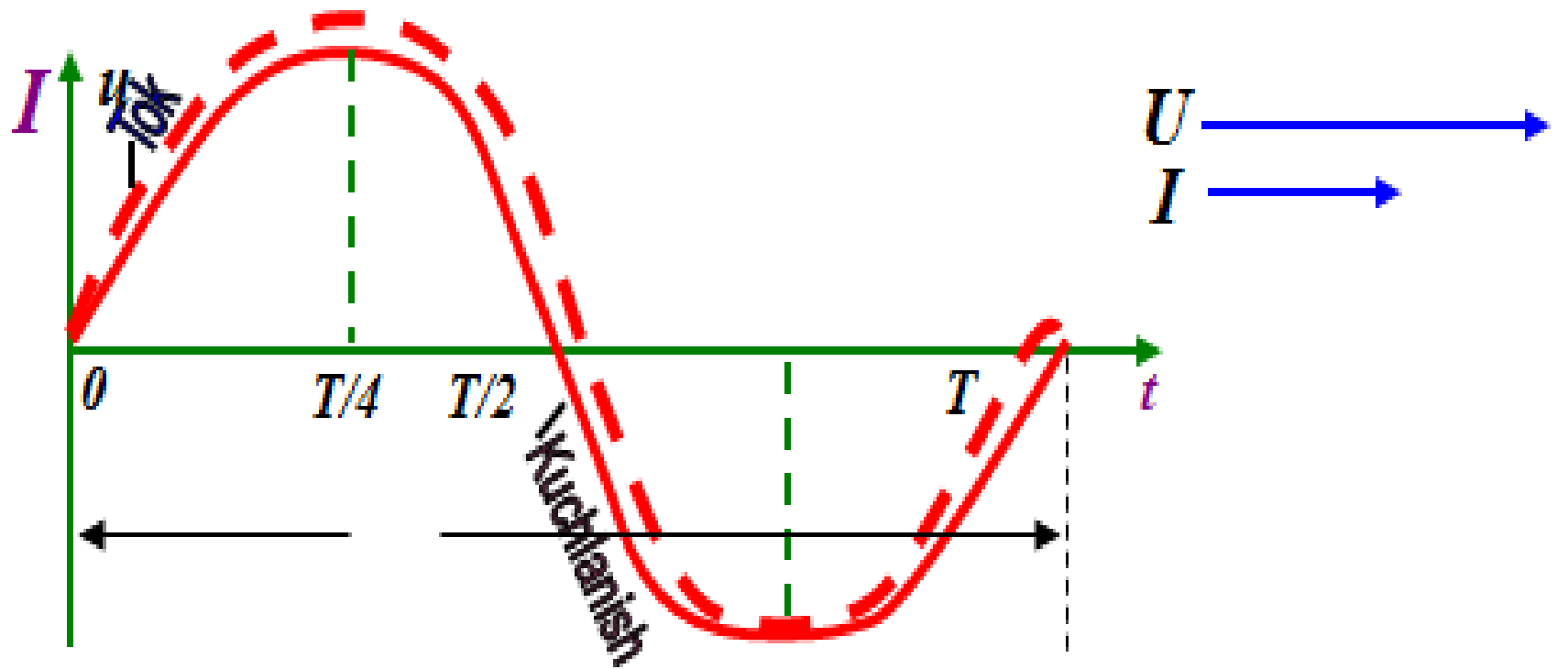
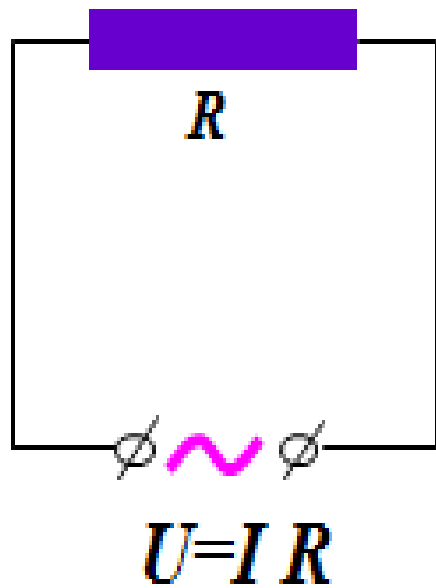
3 fazali elektr tarmog'idagi tok va chastotaning nosimmetrik o'zgarishi

Elektr ta'minot liniyalaridagi yuklanganlikning nomutanosibliigi: transformatorning nominal ish tartibiga **(fazalarda har xil tok oqishi)**, elektr ta'minot liniyasida kuchlanish **isrofining ortishiga**, elektr dvigatellarda **aktiv quvvat koeffitsiyentining pasayishiga**, avtomatik boshqaruv va himoya uskunalarining **sezgirlik darajasini pasaytiradi**. Natijada elektr ta'minot tarmoqlarida **elektr energiyasining isrofi** ko'zda tutilmagan sabalarga ko'ra ortib ketadi.

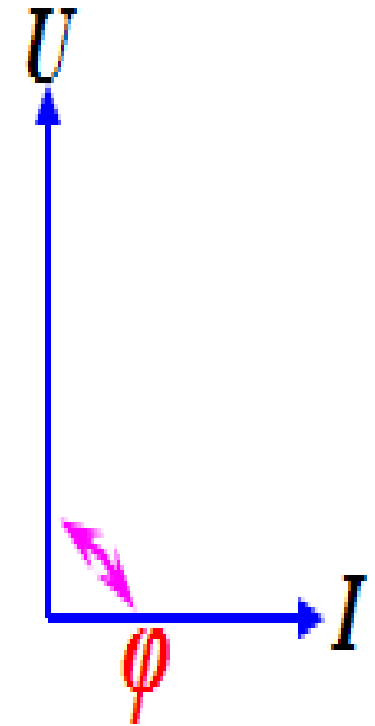
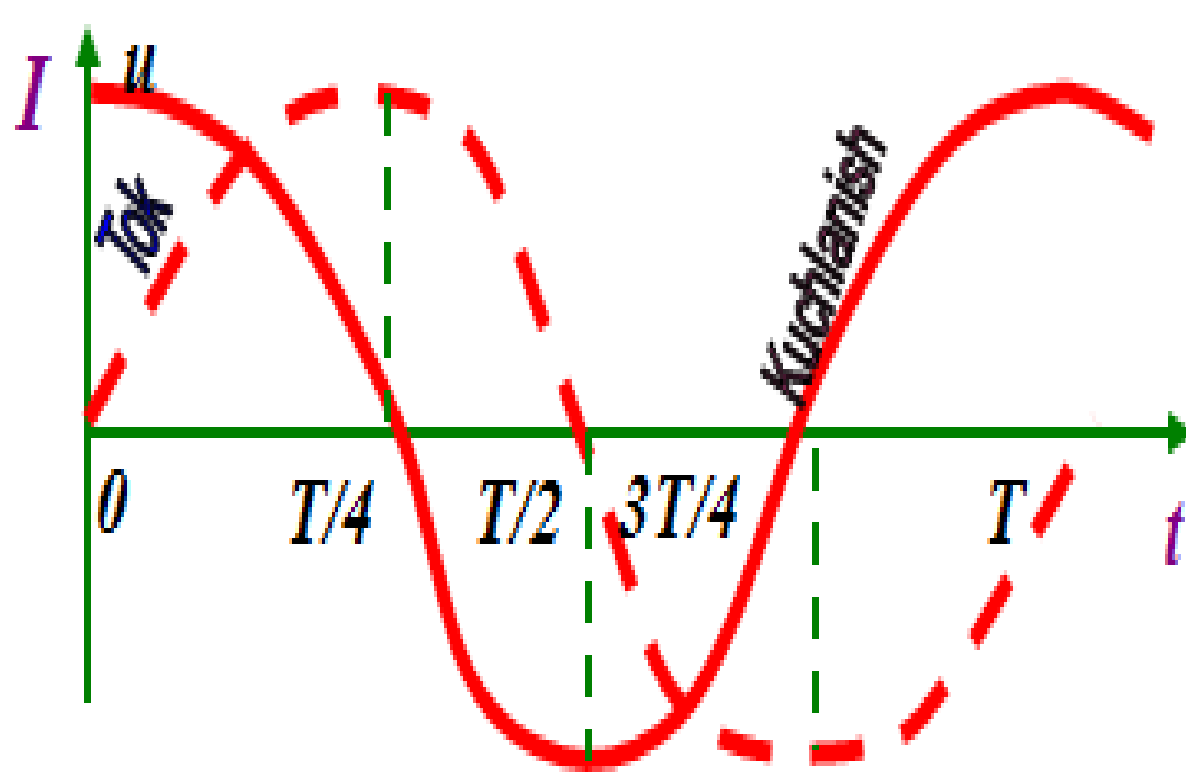
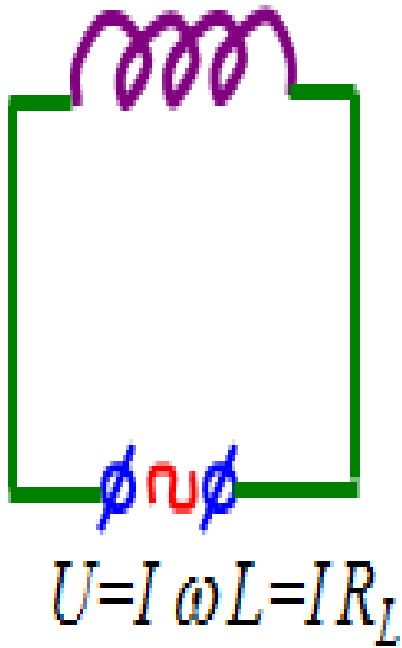


Kuchlanishi 35/10 kV li uch fazali pasaytirish transformatorifar

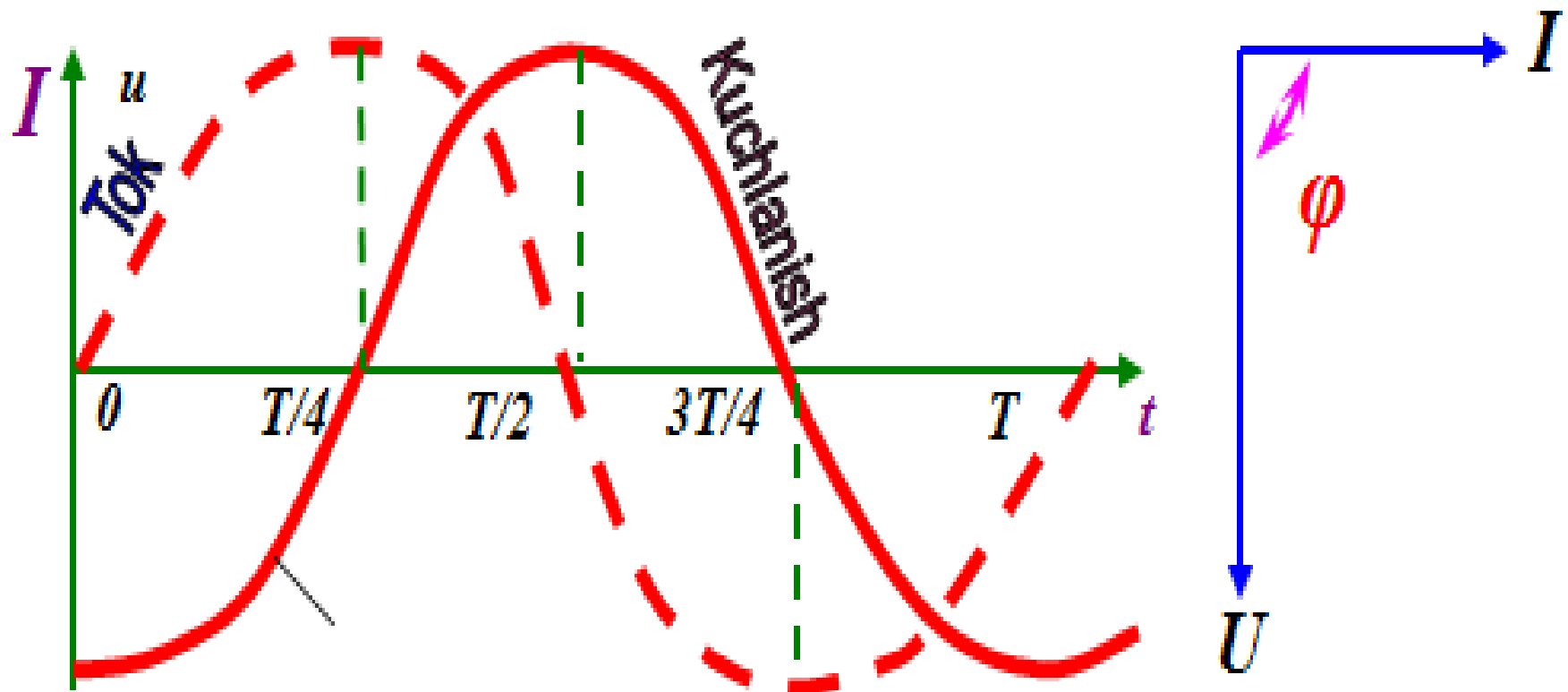
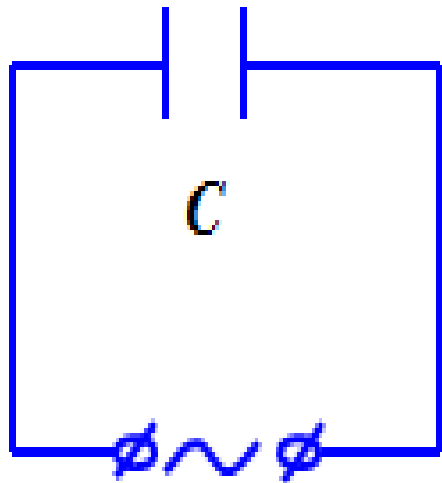
Elektr energiyasining sifat kursatkichi pasayishiga elektr tarmoqlarida bir turdagi elektr iste'molchilarning ulanib qolishi ham sabab bo'lishi mumkin. Bunga elektr tarmog'ida aksariyat **aktiv quvvatli iste'molchilar (elektr isitgichlar, cho'glanma lampalar, projektorlar va h.k.) yoki reaktiv quvvatli iste'molchilar** (drosselli va kondensator batareyali qurilmalar va elektr yoritgichlar, kichik quvvatli ko'p sonli elektr dvigatellar va h.k) ni masol keltirish mumkin. Ushbu tarmoqlarda aktiv quvvat iste'moliga ehtiyojning ko'pligi, uning pasayishiga, va aksincha reaktiv quvvatga talabning ozligi evaziga uning ortishi kuzatiladi.



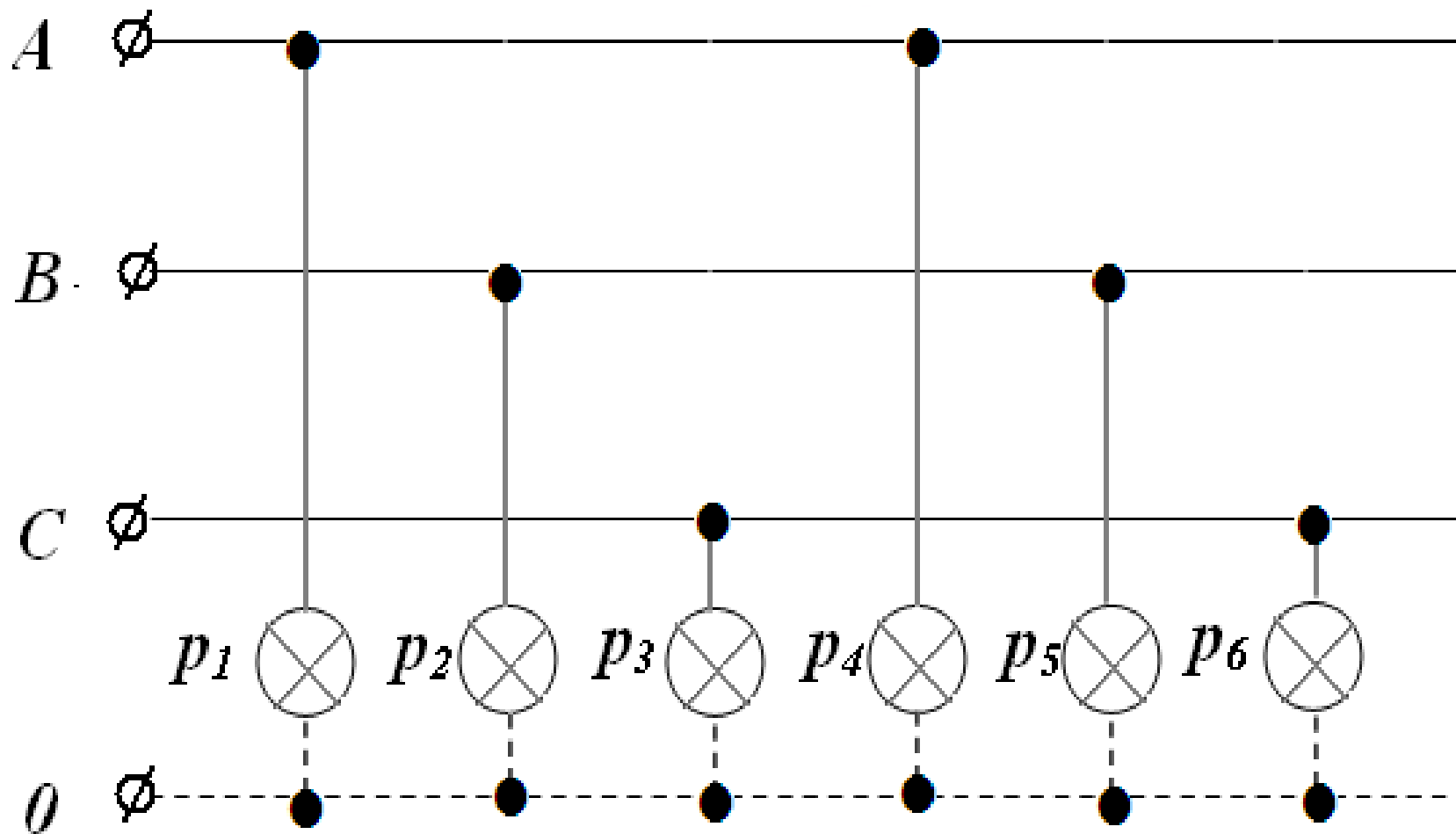
Aktiv quvvat iste'molchilari: elektr isitgichlar, cho'g'lanma lampalar
 ($\cos \phi = 1$)



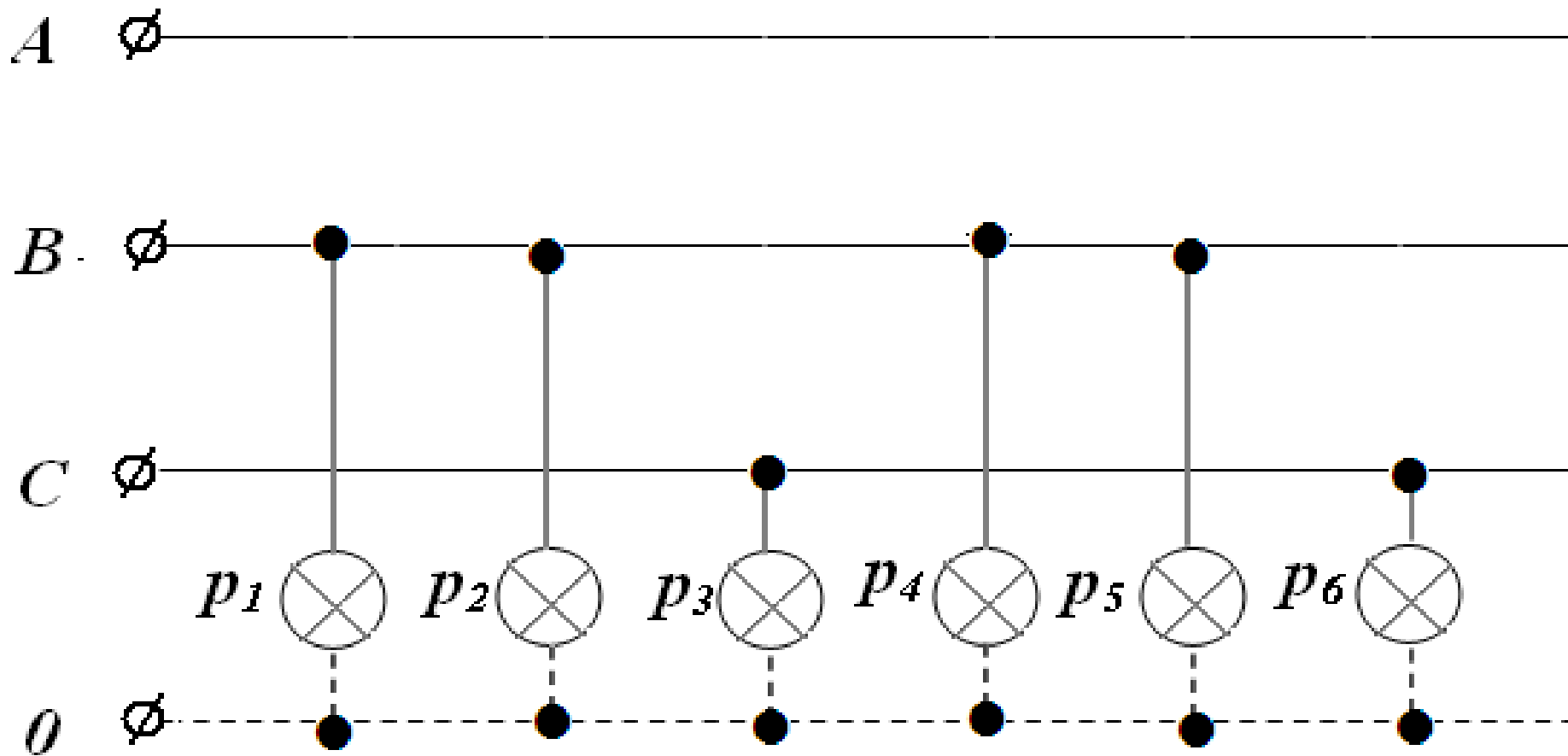
Reaktiv quvvat iste'molchilari: induksion isitgich, drossellar va g'altaklar
 ($\sin \phi = 1$)



Reaktiv quvvat iste'molchilari: kondensator batareyalari va sig'im elementlari ($\sin\varphi = 1$)



Elektr tarmog'ining simmetrik ulanishi.
 $p_1 \dots p_6$ – iste'molchilarning yuklamasi



Elektr tarmog'ining nossimetrik ulanishi.
 $p_1 \dots p_6$ – iste'molchilarning yuklamasi



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!

