



TA'MINLOVCHI TARMOQ ELEKTR ENERGIYASINING SIFATI KO'RSATKICHLARINING BUZILISHINING TADQIQI

Mirzoyev Narzullo Nuriddinovich

Sobirov Shohjahon Ochil o'g'li

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

"Energoaudit" kafedrası dotsenti

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti tayanch doktoranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7779952>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20- mart 2023 yil

Ma'qullandi: 25-mart 2023 yil

Nashr qilindi: 29-mart 2023 yil

KEY WORDS

Elektr energiya, kuchlanish, aspekt, diagnostika, nosinusoidal, nosimmetriya, kuchlanishning to'g'ri – U_1 , teskari – U_2 , nol – U_0 ketma-ketlik simmetrik tashkil etuvchilari

ABSTRACT

Ushbu maqolada elektr energiyasini sifat ko'rsatkichlarini buzilishini oldini olish uchun filter qurilmalardan foydalanib taqsimlovchi tarmoqlarni kuchlanish nosimmetriyasini himoya tizimlari ishlab chiqilgan. Ushbu tizim matlab dasturida modelashtirilib tenglamalar ishlab chiqilgan.

Elektr energiya iste'molchilari o'zlariga yuklatilgan vazifalarni ma'lum bir sharoitlardagina to'la-to'kis bajarishlari talab etiladi bu esa o'z navbatida elektr energiya sifati ko'rsatkichlariga bog'liq. Sifat belgilarining istalgan tomonga og'ishi energiyadan to'liq foydalanmaslikka sabab bo'ladi. Shuningdek, elektr qurilmalari va jihozlardan foydalanmaslikka va ishlab chiqarilayotgan mahsulot kam bo'lishiga va boshqalarga sababchi bo'ladi [1].

Elektr energiyasi sifat muammosini hal qilishda iqtisodiy, matematik va texnik aspektlar ko'rilishi kerak. Iqtisodiy aspekt o'ziga elektr ta'minotida sifatsiz energiya iste'mol qilgandagi zararlarni hisoblash usullarini yaratishni ko'zda tutadi, matematik aspekt sifat ko'rsatkichlarini u yoki bu usullar bilan hisoblashni, texnik aspekti esa texnik vosita va tadbirlarni yaratib, sifatini ko'tarishni va sifat belgilarini nazorat hamda boshqaruv usullarini yaratish va ishlab chiqarishni qamrab oladi [2].

Umuman olganda «Elektr energiyasi sifati» deganda energiya tizimning asosiy parametrlarining o'rnatilgan normadagi qiymatlarga to'g'ri kelishi va shu qiymatlar bilan energiyani ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash tushuniladi.

Elektr energiya sifati qiymati kuchlanish va chastotalar og'ishi, ularning o'zgarish ko'lami, elektr qiymatlarining nosinusoidaligi, kuchlanishlar nosimmetriyaligi bilan belgilanadi.

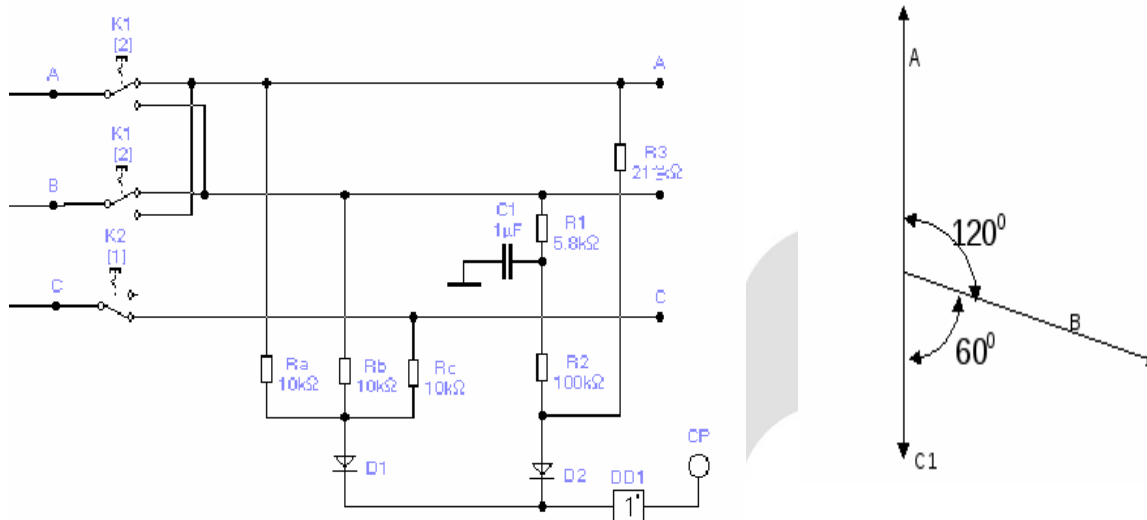
Zamonaviy elektr qurilmalarning funksiyalaridan biri elektr qurilma va ta'minlovchi tarmoqni elektr qurilma elementlarining ishdan chiqishi yoki elektr energiya sifatining buzilishi sababli yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariya rejimlaridan himoya qilishdir. Zamonaviy elektr qurilma tizimlarining ko'pchiligida himoya tizimi qurilmalarning diagnostika tizimi bilan birlashtirilgan, natijada ishdan chiqish sabablarini aniqlash va ularni bartaraf qilishga

ketadigan vaqt keskin kamayadi.

Ta'minlovchi tarmoq parametrlari sifatida quyidagilar beriladi: ta'minlovchi kuchlanishning qiymati, nosimmetriyaning kattaligi, ta'minlovchi kuchlanish fazalarining ketma-ketligi va tokning chastotasi.

Ta'minlovchi kuchlanishning ortib ketishi, pasayib ketishi yoki nosimmetriyasidan himoya standart relelar (RN-57, YeL-10 va h.k.) yordamida bajariladi yoki mos sxemalar yuritma tarkibiga kiradi. Ta'minlovchi kuchlanish sifatining yo'l qo'yiladigan chegaralardan chetga chiqishi to'g'risidagi signal yuritmaning avariya yoki to'xtashiga olib keladi [3].

Ta'minlovchi kuchlanish fazalarining noto'g'ri ketma-ketligi va faza uzilishidan himoya tizimini qurish prinsipini SR (Connecting Protection) ko'raylik (1-rasm).



1-rasm. Ta'minlovchi kuchlanish fazalarining noto'g'ri ketma-ketligi va faza nosimmetriyasidan himoyaning sxemasi

Tarmoqdan uch fazali o'zgaruvchan kuchlanish sxemaning A, B va S nuqtalariga keladi. R_a , R_b va R_c rezistorlar simmetrik o'lchash zanjirini hosil qiladi. Ularning umumiy nuqtasidagi kuchlanish tarmoqdagi ta'minlovchi kuchlanish simmetrik bo'lganda nolga teng bo'ladi

$$U_A + U_B + U_C = 0.$$

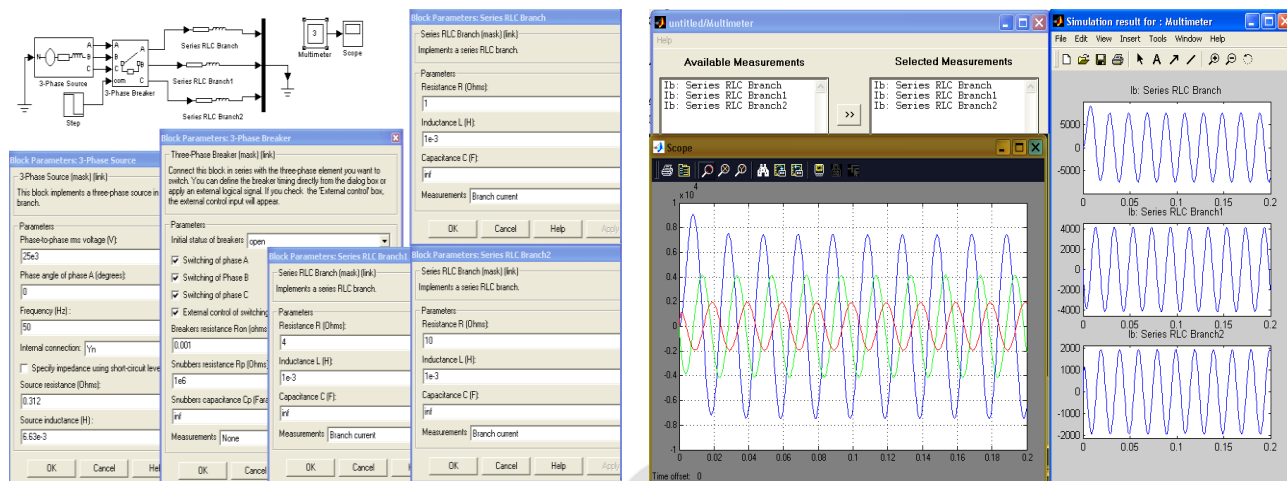
R_1 rezistor va S_1 kondensator faza siljitivchi zanjirni hosil qiladi. S_1 kondensatordagi kuchlanish (U_{C1}) tarmoqdan keladigan U_B kuchlanishdan 60° ga orqada qoladigan qilib olinadi. Shunday qilib, R_2 - R_3 bo'lgichga ikkita qarama-qarshi fazadagi kuchlanish keltiriladi: U_A va U_{C1} (2-rasm).

Vektor diagrammadan ko'rinib turganidek, R_2 va R_3 qarshiliklar tegishli tarzda tanlanganda bo'lgichning chiqishidagi kuchlanish ham nolga teng bo'ladi:

$$R_2 U_{S1} + R_3 U_A = 0.$$

D_1 va D_2 diodlar bitta yarim davrli to'g'rilagichlar va bir vaqtning o'zida VA mantiqiy elementning sxemasini tashkil qiladilar. Ta'minlovchi tarmoqda nosimmetrik rejim yuzaga kelganda, ya'ni (1) shart buzilganda yoki fazalarning noto'g'ri ketma-ketligi hosil bo'lganda, ya'ni (2) shart buzilganda, DD_1 elementda bajarilgan komparatorning kirishiga to'g'rilangan musbat kuchlanish uzatiladi. DD_1 elementning chiqishida himoya ishlaganligini ko'rsatuvchi signal, mantiqiy "1" hosil bo'ladi. Ushbu holda SR indikator yonadi.

Uch fazali nosimmetrik yuklamaga ulangan uch fazali kuchlanish manbasining sxemasi rasmda ko'rsatilgan. Yuklamadagi toklar Multimetr bloki yordamida o'lchanib, xarakteristiklari matlab dasturida loyialandi va quyidagi xarakteristikalar olindi.



3-rasm. Uch fazali nosimmetrik yuklamaga ulangan uch fazali kuchlanish manbasining sxemasi

Uch fazali zanjirlarda nosimmetrik rejimlarni hisoblash va tahlil qilishda asosan simmetrik tashkil etuvchilar usuli qo'llaniladi. Bu usul har qanday uch fazali nosimmetrik tizim kattaliklarini umumiy holda uchta simmetrik tizim kattaliklari yig'indisi ko'rinishida tasavvur o'lishga asoslangan. Nosimmetrik tizim qiymatlarini tashkil etadigan tizim majmuasi, uning simmetrik tashkil etuvchilari deyiladi. Bu simmetrik tashkil etuvchilar to'g'ri, teskari va nol ketma-ketlik tizimi deyiladi.

Fazalararo kuchlanish nosimmetriyasi teskari ketma-ketlik, faza nosimmetriyasi esa nol ketma-ketlik tashkil etuvchilarning mavjudligidan hosil bo'ladi. Kuchlanishlarning to'g'ri – U_1 , teskari – U_2 , nol – U_0 ketma-ketlik simmetrik tashkil etuvchilari quyidagi ma'lum tengliklar asosida aniqlanadi:

$$\dot{U}_1 = \frac{1}{3}(\dot{U}_a + a\dot{U}_b + a^2\dot{U}_c)$$

Teskari:

$$\dot{U}_2 = \frac{1}{3}(\dot{U}_a + a^2\dot{U}_b + a\dot{U}_c)$$

va nol ketma-ketlik:

$$\dot{U}_0 = \frac{1}{3}(\dot{U}_a + \dot{U}_b + \dot{U}_c)$$

Bu yerda $\dot{U}_a, \dot{U}_b, \dot{U}_c$ - tarmokning faza kuchlanishlari;

$$a = e^{j2\pi/3} = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2},$$

a - faza ko'paytmasi deb ataluvchi kompleks son.

Kuchlanishning nosimmetriya darajasi kuchlanishning nosimmetrik koeffisienti $Y_{e2}\%$ bilan xarakterlanadi. U teskari ketma-ketlik kuchlanishi U_2 ni nominal chiziqli kuchlanish U_{nom} ga

nisbati bilan ifodalanadi:

$$E_2 = \frac{U_2}{U_{nom}} 100\%$$

Ba'zi o'rtacha aniqlikdagi hisoblarda nosimmetriya koeffisienti E_2 quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$E_2 \approx \frac{S_{odH}}{S_K}$$

Bu yerda S_{odH} - bir fazali yuklama ekvivalentini quvvati;

S_K - manba tarmoqining berilgan nuqtasidagi qisqa tutashuv quvvati.

Kuchlanish nosimmetriyasi elektr energiya sifatining normallashtirilgan ko'rsatkichi hisoblanadi. Elektr energiya sifatining normasida nosimmetriya koeffisienti $E_2 \leq 2\%$ [4]. Agar nosimmetriya koeffisienti belgilangan qiymatdan oshib kesa, uni pasaytirish choralarini ko'rish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Pravila ekspluatatsii elektroustanovok potrebiteley. S. Peterburg, "DEAN", 2000.
2. Jejelenko I.V. Pokazateli kachestva elektroenergii i ix kontrol na promqshlennqx predpriyatiyax. 2-e izd. Energoatomizdat. 1986 g.
3. Maxmudov M. I., Xaitov U. B., Koriev F. O., Mirzaev N.N. «Vliyaniya nesinusoidalnosti napryajeniya na rabotu potrebiteley elektricheskoy energii». Aktualnqy problemq ximicheskoy texnologii. Buxara 2014g. st. 413.
4. Maxmudov M. I., Xaitov U. B. "Ta'minlovchi tarmoq kuchlanishining sifati pasayishidan himoya". "Zamonaviy ishlab chiqarishning muxandislik va texnologik ilmiy-amaliy muammolari" mavzusida ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro-2015. 217-bet.