

## **NOSIMMETRIK UCH FAZALI O'ZGARUVCHAN TOK SISTEMASINI MULTISIM DASTURIDA HISOBLASH**

J.Mustofoqulov, M.Suyarova Jizzax politexnika instituti o'qituvchilari

A.Muxamedjanov, Qozon federal universiteti o'qituvchisi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada nosimmetrik uch fazali tok zanjirining istemolchilardagi quvvat va kuchlanishlar taqsimoti Multisim modellashtirish dasturida loyihalangan va simulyatsiya qilingan. "Yulduz" sxemada ulangan aktiv iste'molchilar uchun neytral simning ahamiyati ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlar:** aktiv iste'molchi, kuchlanishlar taqsimoti, Multisim modellashtirish dasturi, nosimmetrik uch fazali tok, simulyatsiya.

## **РАСЧЕТ НЕСИММЕТРИЧНОЙ ТРЕХФАЗНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ПРОГРАММЕ MULTISIM**

Ж. Мустафокулов, М. Суярова преподаватели Джизакского

политехнического института

А.Мухамеджанов, преподаватель Казанского федерального университета

**Аннотация:** В данной статье в программе моделирования Multisim спроектировано и смоделировано распределение мощности и напряжения в потребителях симметричной цепи трехфазного тока. Показано значение нейтрального провода для активных потребителей, подключенных по схеме «Звезда».

**Ключевые слова:** активный потребитель, распределение напряжения, программа моделирования Multisim, симметричный трехфазный ток, симуляция.

## **CALCULATION OF AN UNBALANCED THREE-PHASE AC SYSTEM IN THE MULTISIM SOFTWARE**

J. Mustofokulov, M.Suyarova Teachers of Jizzakh Polytechnic Institute

A.Mukhamedzhanov, Lecturer at Kazan federal University

**Annotation:** In this article, the distribution of power and voltages in consumers of a symmetrical three-phase current circuit is designed and simulated

in the Multisim modelling program. The importance of the neutral wire for active consumers connected in the "a star" scheme is shown.

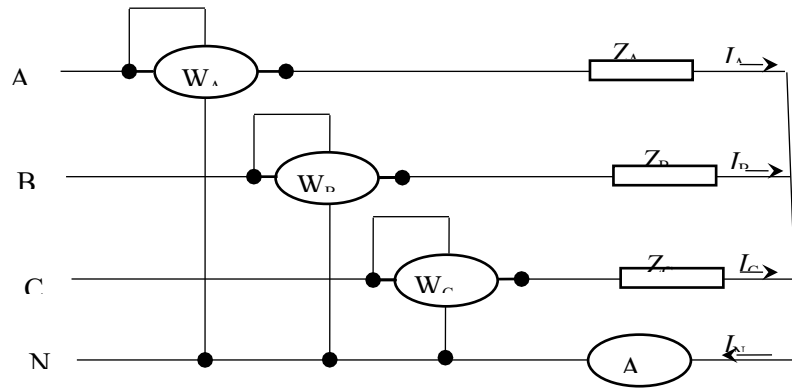
**Keywords:** active consumer, voltage distribution, Multisim modelling program, symmetrical three-phase current, simulation.

Hozirgi kunda xalq xo'jaligi, aholi xonadonlari va ishlab chiqarish korxonalarini elektr energiyasi bilan ta'minlashda energiyatejamkor texnologiyalarni qo'llash orqali energiyani tejash masalalari kun tartibidagi dolzarb masalalardan biri hisoblanmoqda. Bunday muammolarni hal qilishda elektr energiyasi ta'minoti muhandislaridan reaktiv quvvat kompensatorlarini o'rnatish bilan bir qatorda elektr energiyasi iste'molchilarini ulanish sxemalarini to'g'ri tanlash va nosimmetrik zanjir sxemalarini tushsunish va ularni tahlil qila olish ko'nikmalari shakllangan bo'lishi talab etiladi [1].

Elektron hisoblar mashinalari yangi avlodlarining yaratilishi va takomillashib borishi kompyuter dasturlari yordamida elektr zanjir sxemalarini loyihalash va uni simulyatsiya qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Shunday simulyator dasturlar qatoriga AQSH ning National Instruments kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan "Multisim" dasturini keltirish mumkin. Ushbu maqola "yulduz" sxemada ulangan iste'molchilar uch fazali nosimmetrik o'zgaruvchan tok sistemasini Multisim dasturida loyihalash orqali kuchlanish quvvat va tok munosabatlarini tahlil qilishga bag'ishlangan [2-6].

Bir fazali tok zanjiridagi kabi nagruzka simmetrik va nosimmetrik bo'lganda "yulduz" usulida ulangan iste'molchilarning aktiv, reaktiv va to'la quvvat tushunchalari uch fazali tok zanjirida ham o'z ma'nosini to'la saqlaydi [7-8]. Nagruzka nosimmetrik bo'lganda har bir fazaning quvvati alohida hisoblab topiladi.

1-rasmda "yulduz" sxemada ulangan uch fazali iste'molchilarning aktiv quvvati va neytral simdagi tok kuchini o'lchash sxemasi keltirilgan.



**1-rasm.** To'rt simli uch fazali zanjirda har bir fazadagi aktiv quvvatni o'lchash sxemasi.

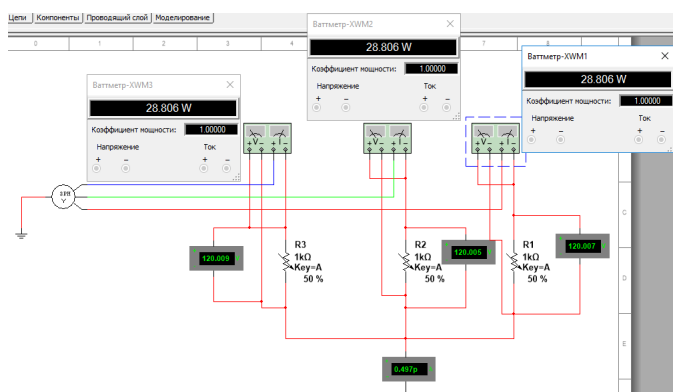
Iste'molchilar yulduz usulida ulanganda nosimmetrik zanjir uchun ( $I_A \neq I_B \neq I_C$ ):

$$P_A = U_A I_A \cos \varphi_A, \quad P_B = U_B I_B \cos \varphi_B, \quad P_C = U_C I_C \cos \varphi_C.$$

Uch fazali zanjirining aktiv quvvati alohida fazalar aktiv quvvatlarining yig'indisiga teng, ya'ni:

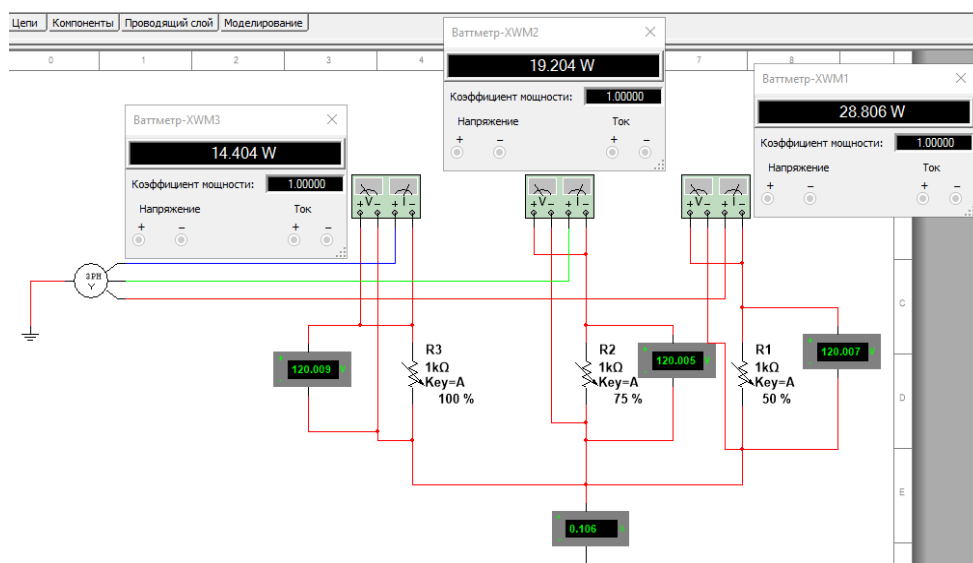
$$P_{um} = P_A + P_B + P_C.$$

2-rasmda “yulduz” usulida ulangan simmetrik uch fazali tok sistemasini Multisim dasturida tekshirish sxemasi va olingan natijalar ko'rsatilgan. Bunda 120 V faza kuchlanishli, 60 Gs chastotali uch fazali o'zgarivchan tok manbaining har bir fazasiga 1 kOm qarshilikka ega reostat iste'molchi sifatida ulangan. Rasmda ko'rsatilgan holatda har bir fazada qarshilik 500 Om ga (50%) teng bo'lganda fazalarga ulangan barcha vatmetr va voltmetrlarning ko'rsatishi bir xil, ya'ni 28.806 Vt va 120 V qiymatni ko'rsatmoqda. Shuningdek, neytral simga ulangan ampermetr 0.497 pA tok kuchini ko'rsatmoqda. Bu neytral simdan deyarli tok oqmayotganini bildiradi.



**2-rasm.** Multisim dasturida “yulduz” usulida ulangan simmetrik uch fazali tok sistemasini tekshirish sxemasi.

Endi nosimmetrik elektr zanjiri uchun yuqoridagi tajribani o'tkazamiz. 3-rasmda "yulduz" usulida ulangan nosimmetrik uch fazali tok sistemasini Multisim dasturida tekshirish sxemasi va olingan natijalar ko'rsatilgan. Bunda 120 V faza kuchlanishli, 60 Gs chastotali uch fazali o'zgarivchan tok manbaining har bir fazasiga ulangan reostat uch xil  $R_1=500 \text{ Om}$  (50%),  $R_2=750 \text{ Om}$  (75%),  $R_3=1 \text{ kOm}$  (100%) qarshilikka ega iste'molchi sifatida ulangan. Ushbu holatda fazalarga ulangan vatmetrlarning ko'rsatishi 28.806 Vt, 19.204 Vt va 14.404 Vt ni ko'rsatmoqda, ya'ni fazalarda turlicha quvvat istemoli kuzatilmoqda. Lekin barcha fazalardagi kuchlanish bir xil bo'lib, yana 120 V qiymatni ko'rsatmoqda. Shuningdek, neytral simga ulangan ampermetr endi 0.106 A tok kuchini ko'rsatmoqda. Bu sezilarli darajadagi tok bo'lib, neytral simdan tok oqayotganini bildiradi.



**3-rasm.** Multisim dasturida "yulduz" usulida ulangan nosimmetrik uch fazali tok sistemasini tekshirish sxemasi.

Yuqorida o'tkazilgan tajribalardan shunday xulosa qilish mumkinki, fazalardagi yuklamalr har xil bo'lganda nol simda siljish kuchlanishi paydo bo'ladi (fazalardagi kuchlanishlarning yig'indisi noldan farqli). Bu kuchlanishning fazalarga qayta taqsimlanishi natijasida ayrim fazada kuchlanish ortib ketadi, ba'zi fazada kamayib ketadi. Albatta bu elektr iste'molchilar ishiga salbiy tasir

ko'rsatadi. Shuning uchun, nolinchi sim orqali kuchlanish yana generatorga qaytarib yuboriladi va fazalardagi kuchlanishlar taqsimoti bir xilligi ta'minlanadi.

### **Adabiyotlar**

1. David Boez-Lypez and Felix E. Guerrero-Castro. Circuit Analysis with Multisim. A Publication in the Morgan & Claypool Publishers series 2011.
2. Хернитер Марк Е. Электронное моделирование в "Multisim". М. ДМК Пресс. 2010. -501 ст.
3. Мустофокулов, Ж. А., & Чориев, С. С. (2024). Инвертор курилмасини "Proteus" дастурида лойихалаш. *Ilm-fan va ta'lim*, 2(1 (16)).
4. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. Монография. Л.: Энергоатомиздат. 1988.
5. Zhabbor, M., Matluba, S., & Farrukh, Y. (2022). Stages of designing a two-cascade amplifier circuit in the "multisim" programm. *Universum: технические науки*, (11-8 (104)), 43-47.
6. J.A.Mustofoqulov at all. Methods for designing Electronic device circuits in the "Proteus" program. *Journal of "Экономика и социум"* №4(107) 2023.
7. Mustofoqulov, J. A., Umarov, B. K., Astashkov, N. P., Druzhinina, T. Y., & Sobolev, V. I. (2021, October). Automated system for warming up traction electrical equipment of an electric locomotive. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2032, No. 1, p. 012075). IOP Publishing.
8. Мустофокулов, Д., Каршибоев, Ш., Юлдашев, Ф., & Хазраткулов, Д. (2021, October). Применение программы «multisim» ляконструирования схематических электронных схем. In "ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM (pp. 547-550).