

O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR YURITMALARINING QUVVAT KOEFFISENTINI OSHIRISH

Dilyorbek Karimjonov

Andijon davlat texnika instituti o'qituvchisi

Abdullayev Humoyun

Andijon davlat texnika instituti magistranti

Yigitaliyev Mamurjon

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institute assisenti

INCREASING THE POWER COEFFICIENT OF AC ELECTRICAL SYSTEMS

Dilyorbek Karimjonov

Teacher of Andijan State Technical Institute

Abdullayev Humoyun

Master's student of Andijan State Technical Institute

Yigitaliev Mamurjon

Teacher of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Annotatsiya: Ushbu maqolada asosan elektr yuritmalardagi quvvat koefitsentini oshirish choralari ishlab chiqish va tavsiyalar berish haqida malumot keltirilgan.

Kalit so'zlar: O'zgaruvchan tok, o'zgaruvchan tok elektr yuritmasi, elektr yuritmaning tezligini rostdash, chastota o'zgartkichlar, elektr yuritmani chastota o'zgartkichlar orqali boshqarish va elektr motorning nominal ish rejimlari.

Abstract: This article mainly provides information on the development and recommendations for measures to increase the power factor in electrical installations.

Keywords: Alternating current, alternating current electric drive, speed control of electric drives, frequency converters, control of electric drives using frequency converters, and nominal operating modes of electric motors.

Аннотация: В данной статье в основном представлена информация о разработке и рекомендациях по мероприятиям по повышению коэффициента мощности электроустановок.

Ключевые слова: Переменный ток, электропривод переменного тока, регулирование скорости электроприводов, преобразователи частоты, управление электроприводами с использованием преобразователей частоты, номинальные режимы работы электродвигателей.

Hozirgi kunda dunyoda energiya tejamkorlik masalasi global muammoga aylanmoqda. Xar qaysi ishlab chiqarish korxonalarida mavjud o'zgaruvchan tok elektr yuritmalarini tahlili va ularda energiyani tejash choralari muhimligicha qolmoqda. Elektr yuritmalarni quvvat koefitsentini oshirishga qaratilgan mazkur ish ulardagi jarayonlarni o'rganishga va tezlikni rostdlashga qaratilgan barcha choralarni tahlilini talab qiladi.

Bugungi kunda chastotali tezlik rostlagichlarini qo'llash orqali elektr yuritmalarni tezligini roslash va energiya tejamkorligini oshirish imkonini beradi. Ammo ularni ishlatish va rostdlash diapozonlarini aniqlash asosiy dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Elektr uskunalari va tarmoqlarning o'ta eskirgani sababli, mavjud elektr yuritma tizimidan maqbul darajada foydalanishning imkoni bo'lmayapti, bu esa elektr yuritma aktiviyatigada ko'plab muammolarni yuzaga keltirmoqda.

Ishlab chiqarishning iste'molidagi elektr energiyaning deyarli 70 foizi ko'p sonli ASM elektr yuritmalari uchun sarflanilishini inobatga olganda ulardagi motorning quvvatini to'g'ri tanlash juda katta ahamiyatga ega. Chunki motorni sotib olish uchun kerakli birlamchi mablag' va foydalanish jarayonidagi xizmatlar uchun sarflar motorning quvvatini to'g'ri tanlash bilan bog'liq. Quvvati kam bo'lgan motor tanlangan holda mexanizm talab etuvchi ish jarayoni buzilishiga, samaradorligi kamayishiga, avariya holatlari yuzaga kelishiga va umuman motor tez ishdan chiqishiga olib keladi. O'z navbatida quvvati ko'p bo'lgan motor tanlanganida esa mexanizmning iqtisodiy ko'rsatkichlari pasayishiga, uni qimmat bo'lishiga va energiyaning ko'p sarf bo'lishiga olib keladi. Bu holatda elektr yuritmalarning birlamchi narxi ko'payishiga, motorning FIK kamayishi oqibatida energiya ko'p sarflanishiga va bundan tashqari o'zgaruvchan tokli moslamalarda quvvat koeffitsiyenti yomonlashishiga sabab bo'ladi.

Motor quvvatini tanlashda elektr yuritmaladan talab etiladigan ish rejimi bajarilishi bilan birga kerakli issiqlik rejimi va kerakli mexanik yuklamasini ta'minlovchi quvvat tanlab olinadi. Shuningdek, motor quvvatini tanlashda elektr yuritma yuklanmasini turg'un va o'tkinchi rejimlarida hisoblash kerak bo'ladi. Buning uchun yuklanma diagrammalari quriladi. Yuklanma diagrammalari deb motorning aylanish momenti, quvvati va tokining vaqt bo'yicha o'zgarish grafiklari tushiniladi:

$$M = f_1(t); \quad P = f_2(t); \quad I = f_3(t)$$

Bunda berilgan yuklanma diagrammasi asosida tanlangan motor to'la yuklanilgan bo'lib, chegaraviy qizish miqdoridan oshmasdan ishlashi kerak. Bundan tashqari tanlangan motor ishga tushish vaqtini ta'minlash uchun yetarli bo'lgan ishga tushirish momentiga ega va vaqtinchali o'ta yuklanishlarda ham talab etiladigan ish rejimini ta'minlashi kerak. Aksariyat holatlarda motor quvvati avval qizish bo'yicha tanlanib, so'ng o'ta yuklanishlar bo'yicha tekshiriladi.

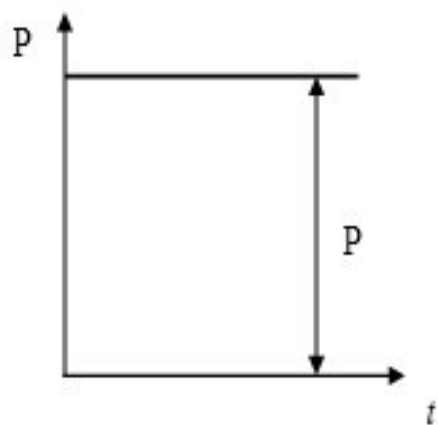
Motorning qizishi elektr energiyani mexanik energiyaga o'zgartirish jarayonida vujudga keladigan quvvat isroflari tufayli hosil bo'ladi. Po'latdagi, misdagi energiya isroflari va ishqalanish bilan bog'liq bo'lgan isroflar motorning har xil qismlarini qizishiga olib keladi.

ASM motor quvvatini qizish bo'yicha tanlash uch xil ish rejimi uchun amalga oshiriladi.

1. Uzoq davom etadigan ish rejimi

Bu rejimda ish davri juda uzoq bo'lib, motor harorati o'zining turg'un qiymatigacha o'shib boradi. Bunday rejimda ventilyator va nasoslar motorlari ishlaydi.

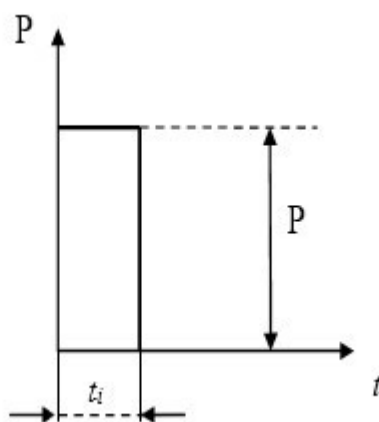
Ularning ish davri soatlab, kunlab davom etadi. Ushbu rejimning soddalashtirilgan ish grafigi quyidagicha bo'ladi.



1.1-rasm. Uzoq davom etadigan ish rejimining grafigi.

2. Qisqa muddatli ish rejimi.

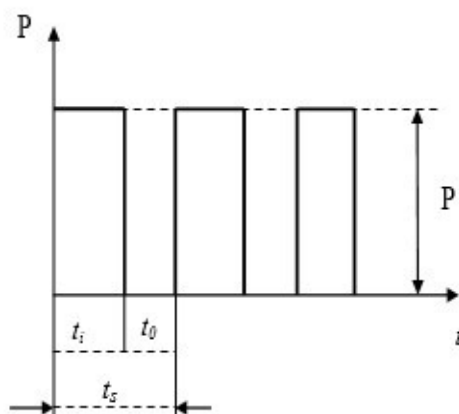
Bu rejimda motorning harorati turg'un haroratigacha etmaydi va to'xtab ishlamaydigan davri uzoq bo'lib, motor harorati atrof muhit haroratigacha tushadi. Bunday rejim shlyuzlar, ochilib-yopiladigan ko'priklarda uchraydi. Bu moslamalarda ish davri ishlamaydigan davrdan ancha kam bo'ladi. Ushbu rejimning soddalashtirilgan ish grafigi quyidagicha bo'ladi.



1.2-rasm. Qisqa muddatli ish rejimining grafigi

3. Qisqa muddatli-qaytariluvchi (siklik) ish rejimi.

Bu rejimda motorning harorati turg'un haroratiga etmaydi va to'xtab ishlamaydigan davri qisqa bo'lib, motorharorati atrof muhit haroratigacha tushmaydi. Bunday rejimda kranlar, liftlar, metall kesuvchi stanoklar ishlaydi. Bu rejimning soddalashtirilgan ish grafigi quyidagicha bo'ladi.

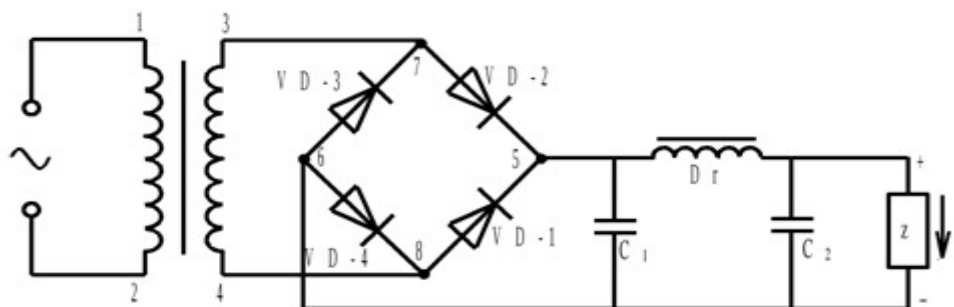


1.3-rasm. Qisqa muddatli-qaytariluvchi (siklik) ish rejimining grafifi.

Uch fazali o'zgarmas toklar, o'zgarmas tok dvigatellari uchun asosiy elektr manbasi bo'lib xizmat qiladi. Barcha elektr energiya ishlab chiqarish korxonalari uch fazali o'zgaruvchan tok elektr energiyasi ishlab chiqaradi va ular maxsus qurilmalar yordamida iste'molchilarga yuboriladi. Sanoatning shunday sohalari borki, o'zgaruvchi tokni to'g'ridan-to'g'ri qabul qilmaydi, ularga o'zgarmas tok kerak, shunga muvofiq ularni ehtiyojini qondirish uchun uch fazali to'g'rilagichlar yordamida o'zgarmas tok olinib yetkazib beriladi. Kimyo sanoati, qora va rangli metall ishlab chiqarish korxonalari, transport va aloqa sohasining ozuqasi bo'lmish uch fazali o'zgarmas tok elektr energiyasi bo'lmasa elektr energiyasi bo'lmasa, bu soxalarda ish to'xtab qoladi.

O'zgarmas tok energiyasini olish uchun tok o'zgartirgichlar (preobrazovatellar) va to'g'rilagichlar (выпрямителлар) kerak. Bu qurilmalarda yarim o'tkazgichli diodlar va o'zgartirgich moslamalar qo'llaniladi.

O'zgarmas tok olish usulida eng ko'p ko'prik usulidagi kombinatsiyalashgan elektr ko'prik chizmalar ishlatiladi. Ko'pchilik xollarda yarim o'tkazgichli to'g'rilagichlar ko'prik chizmasi bo'yicha yig'iladi. Ularni chizmasi quyidagi rasmda berilgan.



1.4-rasm. Boshqarilmaydigan to'g'rilagich sxemasi.

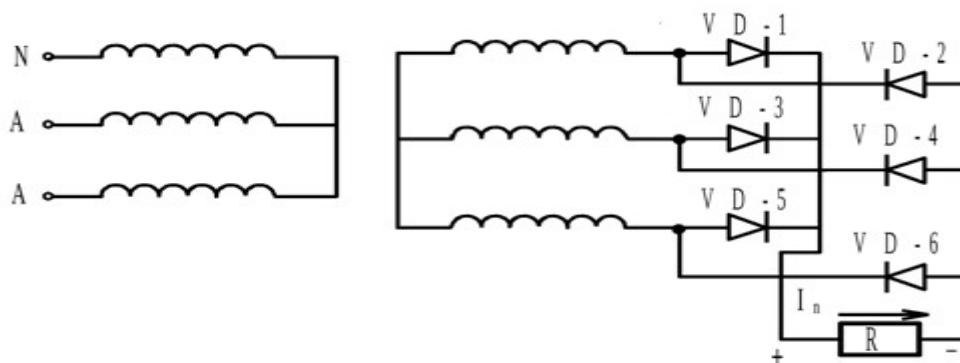
Transformatorlar cho'lg'amining 3-nuqtasida birinchi yarim davrda musbat potensial, 4-nuqtasida manfiy potensial bo'lsin deb faraz qilaylik. Bu vaqtda elektr toki 3-nuqtadan 7-nuqtada VD₂-to'g'rilagich, 5-nuqtadan iste'molchiga, 6-nuqtadan va VD₄-to'g'rilagich orqali ikkilamchi cho'lg'amning 4-nuqtaga boradi.

Ikkinchi yarim davrda transformatorning ikkilamchi cho'lg'amining 3-nuqta va 4-nuqtalarida potensial ishorasi (qutbi) o'zgaradi: 3- nuqtada manfiy potensial, 4-nuqtada musbat potensial bo'ladi. U vaqtda tok 4-nuqtadan 8-nuqta VD₁-to'g'rilagich, 5-nuqtadan esa iste'molchi (birinchi yarim davr davomidagi yo'nalishda) 6-nuqta VD₃-to'g'rilagich va 7-nuqta orqali 3-nuqtaga o'tadi. Har bir yarim davr davomida iste'molchi orqali ayni bir yo'nalishdatok o'tib turadi. Ko'priqli chizmaning o'zgaruvchan tokni ikki yarim davrli odatdagi to'g'rilagich chizmasiga nisbatan afzal tomonlari haqida chuqur tushuncha berish kerak.

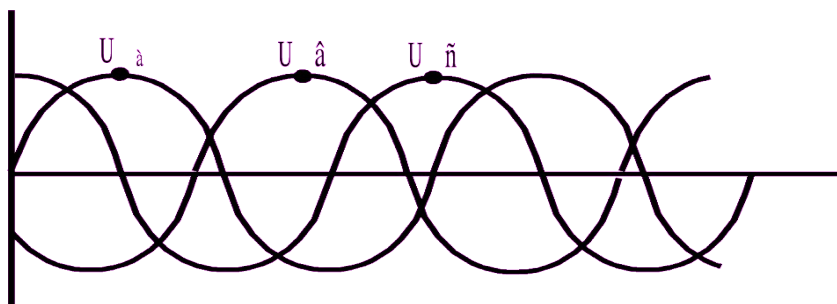
Uch fazali tokni ikkita yarim davrli to'g'rilash chizmasi va to'g'rilangan tokni jadvali 9-rasmda keltirilgan. Ayrim fazalardagi tok va kuchlanishlarni to'g'rilash quyidagicha amalga oshiriladi. Transformatorning ikkilamchi cho'lg'amidagi faza

kuchlanishlari bir-biriga nisbatan $\frac{2\pi}{3}$ burchakka siljigan.

$$U_a = U_m \sin wt; U_b = U_m \sin\left(wt - \frac{2\pi}{3}\right);$$
$$U_c = U_m \sin\left(wt + \frac{2\pi}{3}\right);$$



1.5-rasm. Uch fazali to'g'rilagich sxemasi



1.6-rasmdagi sinusoidallar musbat yarim to‘lqinlardagi maksimumlar davrning uchdan bir qismida almashib turishi.

$$U_{\text{y\u0304pm}} = U_{\text{m\u0304\u0302e}} = \frac{1}{T/3} \int_{t_1}^{t_2} U dt$$

$$U_{\text{y\u0304pm}} = \frac{3}{T} \int_{T/12}^{5\pi/12} U dt = \frac{3}{\omega T} \int_{\pi/6}^{5\pi/6} U_m \sin \omega t d\omega t = \frac{3\sqrt{3}U_m}{2\pi} = \frac{3\sqrt{6}U}{6,28} = 1,17U$$

$$I_{\text{m\u0304\u0302pu}} = \frac{U_{\text{m\u0304\u0302e}}}{R_u} = \frac{1,17U}{R_u};$$

Har bir diod davrdan uchdan bir qismida uzluksiz ishlaydi, boshqa vaqt esa yopiq holatda bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Safarov, I. O. X., & karimjon qizi Qurbonova, N. (2023). AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINING ISHONCHLILIGINI OSHIRISH VA TEXNIK IQTISODIY SAMARADORLIGI. Educational Research in Universal Sciences, 2(3), 87-91. <http://erus.uz/index.php/er/article/download/2308/3005>
2. Safarov, I. X. (2024). PROBLEMS OF ASSESSING THE RELIABILITY OF INPUT DATA IN INFORMATION SYSTEMS. Экономика и социум, (6-1 (121)), 582-585. <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-of-assessing-the-reliability-of-input-data-in-information-systems>
3. Safarov, I. (2023). AUTOMATION OF CLEAN DRINKING WATER SUPPLY PROCESSES IN AGRICULTURE SYSTEMS. Экономика и социум, (11

(114)-2), 390-393. <https://cyberleninka.ru/article/n/automation-of-clean-drinking-water-supply-processes-in-agriculture-systems>

4. Jasurbek O'ktamjon o'g', K. (2023). QUYOSH PANELLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Scientific Impulse* , 2 (13), 134-137.

<http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/11738>

5. Jasurbek O'ktamjon o'g', K., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). ASINXRON MOSHINALAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT. *Ochiq kirish ombori* , 4 (3), 508-513.

<https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/view/2263>

6. Yigitaliyev, M. S. (2024). ELEKTR ENERGETIKA TARMOG'IDAGI ENERGIYA YO'QOTISHLAR TAHLILI (ANDIJON VILOYATI IZBOSKAN TUMAN MISOLIDA). *Экономика и социум*, (10-2 (125)), 533-539.

<https://cyberleninka.ru/article/n/elektr-energetika-tarmog-idagi-energiya-yo-qotishlar-tahlili-andijon-viloyati-izboskan-tuman-misolida>

7. Yigitaliyev, M. S. (2023). PROVIDING OPTIMUM OPERATION MODES OF SMALL PHOTOELECTRIC PLANTS FOR AUTONOMOUS ELECTRICITY CONSUMERS. *Экономика и социум*, (11 (114)-1), 452-455.

<https://cyberleninka.ru/article/n/providing-optimum-operation-modes-of-small-photoelectric-plants-for-autonomous-electricity-consumers>

8. Yigitaliyev, M. S. (2023). PROVIDING OPTIMUM OPERATION MODES OF SMALL PHOTOELECTRIC PLANTS FOR AUTONOMOUS ELECTRICITY CONSUMERS. *Экономика и социум*, (11 (114)-1), 452-455.

<https://cyberleninka.ru/article/n/providing-optimum-operation-modes-of-small-photoelectric-plants-for-autonomous-electricity-consumers>

9. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). NEW INNOVATIONS IN GREENHOUSE CONTROL SYSTEMS & TECHNOLOGY. *Экономика и социум*, (7

(98)), 95-98. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-innovations-in-greenhouse-control-systems-technology>

10. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129.

<https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>

11. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *Экономика и социум*, (7 (98)), 92-94. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-produce-freshness-monitoring-system-using-rfid-with-oxygen-and-co2-device>

<https://cyberleninka.ru/article/n/the-produce-freshness-monitoring-system-using-rfid-with-oxygen-and-co2-device>

12. Zokirjon o'g'li, M. B., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036*, 12(03), 42-

46. <https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR/article/download/1630/1532>

13. Zokmirjon o'g'li M. B., Alisher o'g'li A. O. BIOTECH DRIVES THE WATER PURIFICATION INDUSTRY TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 125-129.

<https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/download/2513/2488>

14. Zokirjon o'g'li, M. B., & Muhammadjon o'g'li, O. O. (2022). MODELLING AND CONTROL OF MECHATRONIC AND ROBOTIC SYSTEMS.

<https://academicsresearch.ru/index.php/iscitspe/article/view/726>

15. Zokirjon o'g'li, M. B., & Davronbek o'g'li, M. S. (2022). Using Android Mobile Application for Controlling Green House. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 9, 33-40.

<https://www.zienjournals.com/index.php/tjet/article/download/1873/1565>

16. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129.

<https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>