

# КЎП ФУНКЦИЯЛИ ТОКНИ КУЧЛАНИШГА ЎЗГАРТКИЧЛАРНИНГ ИШОНЧЛИЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА ИШ ҚОБИЛИЯТИ ЭҲТИМОЛЛИГИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Анвар Раззоқович Қурбонов, физ-мат.ф.ф.д. (PhD)

*Жиззах Давлат педагогика институти, Жиззах ш.*

Аброр Абдуносирович Қурбанов

*Жиззах Политехника институти ассистенти, Жиззах ш. Ўзбекистон*

*e-mail: [anvar.fizik@mail.ru](mailto:anvar.fizik@mail.ru)*

**Аннотация:** Ушбу мақолада реактив қувват манбаларининг уч фазали электр тармоқларининг ясси улчов чулғам асосида қурилган электромагнит ток ўзгарткичларининг статик ва динамик таснифларини аналитик тадқиқ этиш натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** бирламчи ток, иккиламчи кучланиш, микропроцессор

\*\*\*

**Аннотация.** В статье приведены результаты аналитических исследований статических и динамических характеристик электромагнитных преобразователей тока трехфазной электрической сети источников реактивной мощности, построенные на основе плоской измерительной обмоткой.

**Ключевые слова:** первичный ток, вторичное напряжение, микропроцессор.

\*\*\*

**Abstract:** In article given results of the analytical research of static's and dynamics characteristics of the electromagnetic converters of the current three-phase electric network of reactive power, constructed on base of the flat measuring windings.

**Keywords:** primary current, secondary voltage, microprocessor

Электр энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш узлуксиз жараёнларини бошқаришда кенг қўлланилувчи ток ўзгартириш элементларининг юқори аниқлиги, ягона шаклга келтирилганлиги, меъёрланган ахборот билан таъминлашлари ва ишончли ишлашлари муҳим аҳамиятга эга бўлиб, электр энергия ва қувватларни хатолик билан назорат ва бошқарув катта миқдордаги иктисодий зарарга олиб келади. Электр энергия ва қувват манбаларини самарали, бир неча катталиқ ва параметрлар асосида комбинацияланган бошқарув энергия ва ресурс тежамкорлигини таъминлашнинг комплекс ёндашувини ишлаб чиқиш, электр қурилмаларнинг вазифага оид имкониятларини кенгайтириш, бошқарув элементи ва қурилмаларини тузилишини ягона шаклга келтириш асосида соддалаштириш, оғирлик-ўлчам кўрсаткичларини камайтириш, янги қурилмаларни яратиш технологияларини ишлаб чиқиш, контактсиз ўлчам жараёнларини таъминлаш, замонавий ток ўзгарткичларни қўллаш асосида электр катталиқларни бошқариш энерготизим назарий ва амалий муаммоси сифатида тўлалигича ечилмай қолмоқда. Ҳозирда энерготизимда кенг қўлланилаётган бир фазали ток трансформаторлари мураккаб магнит ўзгартириш қисмига эга, катта ва оғир ўлчамли кўрсаткичлари билан характерланади, лойиҳалаш жараёни ва бошқариш тизимларида қўллашда мураккабликлар ва қийинчилик туғдиради, микропроцессор ва электрон қайта ишлаш техникаларини меъёрланган катталиқлар билан таъминлай олмайдилар. Улар ток ўзгартириш жараёнида энерготизим электр тармоғининг бир-бирларидан катталиги ва фазаси бўйича фарқ қилувчи уч фазали тоқларидан ҳосил бўлган магнит оқимлар ва майдонларнинг ўзаро таъсирини ҳисобга олмайдилар.

Электр энергия таъминоти тизимлари (ЭТТ) тармоқларидан оқаётган бирламчи тоқларни назорат ва бошқарувида микропроцессор ва электрон қурилмаларни иккиламчи кучланиш кўринишидаги сигнал билан таъминловчи датчикнинг иш ҳолати эҳтимоллиги тавсифлари иккиламчи

сигнални ҳосил қилиш элементларининг ишлаш ва ишдан чиқиш ҳолатларини тадқиқлари асосида амалга оширилади [1].

ЭТТ тармоқларидан оқаётган тоқларни назорат ва бошқарув датчигининг иш ҳолати эҳтимолликларини тадқиқида I - бирламчи тоқлар асосида  $U_3$  -чиқиш кучланишларининг ҳосил қилишда иштирок этувчи датчик элементларининг ишлаши эҳтимоли бўлган ҳолатларининг кўрсаткичларини ҳисоблаш талаб этилади [2].

ЭТТ бирламчи тоқлари назорат ва бошқарув датчигининг элементларини мумкин бўлган ишончли ишлаш ҳолати датчикнинг умумий ишончли ишлаш ҳолатини белгиловчи факторларидан ҳисобланади. ЭТТ тармоқларининг тоқларини иккиламчи сигналга ўзгартириш уч элементли датчигининг асосий ўзгартириш элементларини (магнит ўзгартириш элементи – магнит ўзак, сезиш элементи (Роговский белбоғи, иккиламчи оддий ёки ясси ўлчов чулғами ва тармоқ ток ўтказгичи – ўзгарткич бирламчи чулғами,) иш ҳолатда бўлиш эҳтимоллиги мос равишда қуйидагича қабул қилинган [3]:

$$P_{\text{магнит ўзгартириш элементи}} = 0.99;$$

$$P_{\text{сезиш элементи}} = 0.99;$$

$$P_{\text{ўзгарткич бирламчи чулғами}} = 0.99.$$

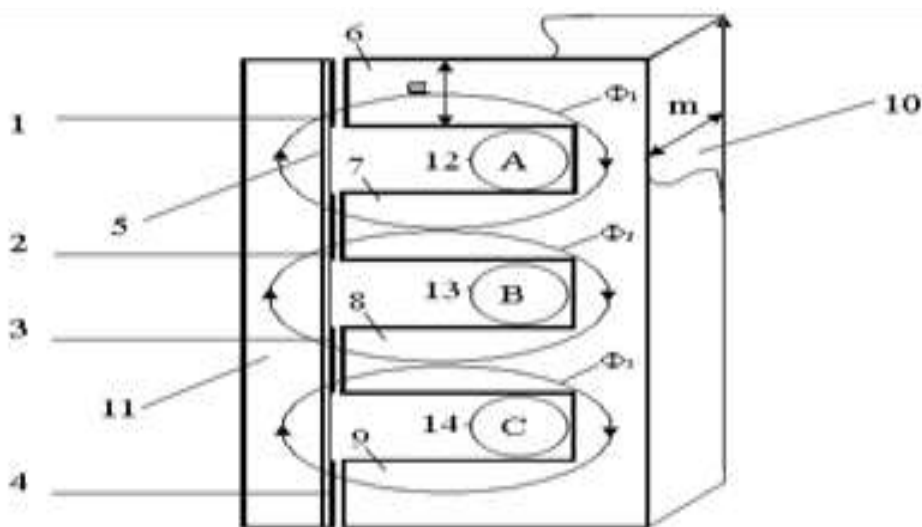
ЭТТ тармоғи бир фазали тоқини назорат ва бошқаруви уч элементли датчигининг умумий ишончилилик кўрсаткичи  $P_{\text{умумий}}$  датчик элементлари ишчи ҳолатлари эҳтимолликларини ҳисоблаш моделлари асосида қуйидагича аниқланади [4]:

$$P_{\text{умумий}} = P_1 P_2 P_3 + P_1 P_2 (1 - P_3) + P_1 P_3 (1 - P_2) + P_2 P_3 (1 - P_1) + P_1 (1 - P_2) (1 - P_3) + P_2 (1 - P_1) (1 - P_3) + P_3 (1 - P_1) (1 - P_2) = 0,95.$$

ЭТТ тармоғидан оқаётган уч фазали  $I_A$ ,  $I_B$  ва  $I_C$  – бирламчи тоқларни иккиламчи кучланишга ўзгартириш тўрт элементли датчикнинг асосий сигнал ўзгартириш элементлари 1 - расмда келтирилган.

ЭТТ тармоғининг уч фазали бирламчи тоқларини назорат ва бошқарув учун иккиламчи кучланишга ўзгартириш тўрт элементли датчигида 1, 2, 3 ва

4 – сезиш элементлари (оддий ёки ясси ўлчов чулғамлар ёки герконлар), 5 - изоляцион пластинка, 6, 7, 8 ва 9 - тўрт параллел стерженли магнит ўзак, 10 – магнит ўзакнинг умумий асосчи, 11- кўшимча ўзаклар, 12 (фаза А), 13 (фаза В) ва 14 (фаза С) –тармоқ ток ўтказгичлари – бирламчи кўзғатиш чулғамларидан иборат.



Расм 1.

ЭТТ тармоғининг уч фазали тоқларини иккиламчи кучланиш кўринишидаги сигналга ўзгартириш асосида назорат ва бошқарувда иштирок этувчи тўрт элементли датчикнинг ишлаш тамойили қуйидагича:

ЭТТ тармоғи ток ўтказгичлари – датчикнинг бирламчи чулғамлари 6 (А фаза), 7 (В фаза), ва 8 (С фаза) яъни датчикнинг кўзғатиш чулғамларидан бирламчи тоқлар оқиб ўтганда 1 умумий магнит ўзак билан бирлашган 2, 3, 4 ва 5 параллел стерженларда, 2, 3, 4 ва 5 параллел стерженлар ва 12, 13, 14 ва 15 кўшимча ўзаклар ва кўшимча ўзаклар орасидаги ҳаво ораликда магнит оқимлари  $\Phi_{\mu A}$ ,  $\Phi_{\mu B}$  ва  $\Phi_{\mu C}$  - ҳосил бўлади ва у оқимлар 12, 13, 14 ва 15 кўшимча ўзаклар орасида 16, 17 ва 18 изоляцион пластинкаларда жойлашган 9, 10 ва 11 сезиш элементларини кесиб ўтади. Ҳар бир ЭТТ тармоғи фазасидан оқиб ўтаётган бирламчи тоқлар қуйидагича ифодаланувчи  $\Phi_{\mu 1}$ ,  $\Phi_{\mu 2}$  ва  $\Phi_{\mu 3}$  магнит оқимларни ҳосил қилади [5-6]:

$$\Phi_{\mu 1} = (I_A w_{\mu 1}) / R_{\mu 1},$$

$$\Phi_{\mu 2} = (I_B w_{\mu 2}) / R_{\mu 2},$$

$$\Phi_{3C} = (I_C w_{п3}) / R_{\mu 3},$$

бу ерда:  $I_A, I_B, I_C$  – электр тармоқлари фазаларидаги, яъни бирламчи чулғамлардан ўтаётган тоқлар;

$w_{п1}, w_{п2}, w_{п3}$  – бирламчи чулғамлар сони, (бу датчик тузилишида  $w_{п1} = w_{п2} = w_{п3} = 1 - 5$  ўрамлар сони, яъни ҳар бирламчи ток ўтказгичлар – қўзғатиш чулғамлари ўрамлар сони бирга тенг яъни ҳар бир ҳаво ораликда биттадан бештагача қўзғатиш чулғами жойлашади);

$R_{\mu 1} = R_{\mu 2} = R_{\mu 3}$  – мос равишда умумий асосга эга бўлган магнит ўзакнинг ва ҳаво ораликлар ҳамда қўшимча ўзакларнинг умумий магнит қаршилиги, қайсики улар  $\Phi_{\mu 1}, \Phi_{\mu 2}, \Phi_{\mu 3}$  магнит оқимлари кесиб ўтадиган йўлда жойлашган бўладилар. Магнит оқимлар ҳаво ораликлари қаршиликлари қуйидагича аниқланади [7]:

$$R_{\mu 1} = R_{\mu \text{ ўзак}} + R_{\mu \text{ ҳаво}}, R_{\mu \text{ ўзак}} = L_{\mu \text{ ўзак}} / (\mu \times F), R_{\mu \text{ ҳаво}} = \delta / (\mu_0 \times F),$$

бу ерда:  $R_{\mu \text{ ўзак}}$  – магнит ўзакнинг магнит қаршилиги;

$L_{\mu \text{ ўзак}}$  – магнит ўзакнинг актив элементи (магнит оқими оқиб ўтувчи элементи) узунлиги;

$L_{\mu \text{ ҳаво}}$  – С-симон тешиқ ҳаво тирқиши узунлиги, (магнит оқимлари  $\Phi_{\mu}$  кесиб ўтадиган элементи);

$\mu$  – магнит ўзакнинг магнит ўтказувчанлиги;

$\mu_0$  – аетроф муҳитнинг (ҳавонинг) магнит ўтказувчанлиги;

$R_{\mu \text{ ҳаво}}$  – очик - ҳаво оралиғининг магнит қаршилиги;

$\delta$  – магнит ўзак ҳаво оралиғининг геометрик ўлчамлари.

ЭТТ тармоқлари уч фазали бирламчи тоқларини кучланиш кўринишидаги сигналга ўзгартириш тўрт элементли датчигининг асосий ўзгартириш элементларининг (магнит ўзаклар, сезиш элементи ва қўшимча стерженлар ва ток ўтказгичлар - бирламчи чулғамлар) иш ҳолатда бўлиш эҳтимоли мос равишда қуйидагича қабул қилинган:

$$P_1 = 0.99; P_2 = 0.99; P_3 = 0.99; P_4 = 0.99.$$

$$P_{\text{умумий}} = P_1 P_2 P_3 P_4 - P_1 P_2 P_3 (1 - P_4) - P_1 P_2 P_4 (1 - P_3) - P_1 P_3 P_4 (1 - P_2) - P_2 P_3 P_4 (1 - P_1) - P_1 P_2 (1 - P_3) (1 - P_4) - P_2 P_3 (1 - P_1) (1 - P_4) - P_3 P_4 (1 - P_1) (1 - P_2) - P_1 P_4 (1 - P_2) (1 - P_3) - P_1 P_3 (1 -$$

$$P_2(1-P_4) - P_2P_4(1-P_1)(1-P_3) - P_1(1-P_2)(1-P_3)(1-P_4) - P_2(1-P_1)(1-P_3)(1-P_4) - P_3(1-P_1)(1-P_2)(1-P_4) - P_4(1-P_1)(1-P_2)(1-P_3) = 0,92$$

Натижалар асосида хулоса қилиш мумкинки, яратилган ЭТТ тармоғи уч фазали бирламчи тоқларини иккиламчи кучланишга ўзгартириш тўрт элементли датчигининг иш қобилияти эҳтимоллиги  $P_{\text{умумий}} = 0,92$  га тенг. Энерготизим реактив қувват манбаларини комбинацияланган бошқаруви кучланиш, реактив қувватнинг йўналиши, электр юклама токи ва кучланиш орасидаги бурчак бўйича ясси ўлчов чулғамнинг чиқиш кучланиши асосида бошқарув тизимини сигнал билан таъминловчи токни кучланишга электромагнит ўзгартгичлар ва уларда сигнал олувчи ва тегишли талаблар асосида танланган стандарт микропроцессорли блок ёрдамида амалга оширилганда электр энергиянинг технологик сарфини камайиши ушбу тадқиқотлар натижалари асосида исботланди.

#### **Фойдаланилган дабиётлар**

1. Саъдуллаев Т. М., Курбанов А. А., Сайлиев Ф. О. Построение математической модели гидротехнологических установок в программе MATLAB //Проблемы технико-технологических систем и физико. – 2020. – С. 29.
2. Саъдуллаев Т. М., Курбанов А. А., Сайлиев Ф. О. ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ //ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА: МЕХАНИЗМЫ, ТРАНСФОРМАЦИИ, РЕГУЛИРОВАНИЕ. – 2020. – С. 48-50.
3. Кушаков Г. А., Саъдуллаев Т. М., Курбанов А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОТЛОВ УТИЛИЗАТОРОВ НА ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВКАХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ //ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ФИЗИКО. – 2020. – С. 34.
4. Жуманов А. Н. и др. ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРДАГИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФЛАРНИ ТУЗИЛИШИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4.

5. Abror Q. Research and Analysis of Ferromagnetic Circuits of a Special Purpose Transformer //Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, OO (2020). Use of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 46-50.

6. Abror Q. Development of Magnetic Characteristics of Power Transformers //Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, OO (2020). Use Of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 46-50.

7. Саъдуллаев М. и др. Бесконтактные коммутирующие устройства контроля и управления асинхронных электродвигателей //Международный научный журнал инновационная Наука. – 2020.

8. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А. акад. АН РУз. Юлдашев Б.С., Образование зеркальных семинуклонных систем и ядер в  $^{16}\text{O}p$ - соударениях при 3.25 А ГэВ/с// Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2013.- №1. – С. 28-29

9. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., Корреляция выхода легких зеркальных ядер  $^3\text{H}$  и  $^3\text{He}$  и дейтронов в  $^{16}\text{O}p$ -соударениях при 3.25 А ГэВ/с// Ядерная физика. – Москва, 2014. – т.77, №4. — С. 332-337

10. Olimov K., Glagolov V.V., Gulamov K.G., Kurbanov A., Lutpullaev S.L., Olimov A.K., Petrov V.I. and Yuldashev A.A., Formation of six-nucleon systems and nuclei in  $^{16}\text{O}p$  collisions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon, // Physics of atomic nuclei. - Pleiades Publishing (USA), 2014. – Vol. 77, №3. – pp. 325-329

11. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С.Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., акад. АН РУз. Юлдашев Б.С., Сравнительный анализ образование многонуклонных систем и ядер с участием зеркальных ядер  $^3\text{He}$

и  $^3\text{H}$  в  $^{16}\text{O}$ p-взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/c// Доклады Академии наук РУз.  
– Ташкент, 2014.- №3. – С. 34-37

12. Юлдашев Б.С., Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С.Л., Олимов А.К., Базаров Э.Х., Тожимаматов Ш.Д., Некоторые особенности образования зеркальных семинуклонных систем и ядер в  $^{16}\text{O}$ p-соударениях при 3.25 А ГэВ/c //Узбекский физический журнал. – Ташкент, 2017. –vol 19, № 2, – С.120-123

13. Юлдашев Б.С., Олимов К., Тожимаматов Ш.Д., Турдиев Б.Р., Мамасолиев М.Ш., Дусмурадов Э.Э., Курбонов А.Р., Файзиев Т.Б., Абдиев Б.Ш., Тургунов А.Р., Процессы образования ядер  $^7\text{Be}$  и системы  $(\alpha+^3\text{He})$  в каналах с выходом  $\alpha$ -частиц в  $^{16}\text{O}$ p-взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/c //Узбекский физический журнал. – Ташкент, 2018. –vol 20, № 5, – С.283-286

14. Olimov KH.K., Tojimatov Sh.D., Olimov K., Mardanova Z., Lutpullaev S.L., Olimov A.K., Bozorov E.X., Sh.Z. Kanokova., Kurbanov A., Gulamov K.G., About transversal momentum distributions of negative pions in  $\text{P}^{12}\text{C}$  and  $\text{Pi}^{12}\text{C}$  collisions at high energies //Ukr.J.Pys. 2020. Vol65. N2

15. Olimov K., Olimov KH.K., Gulamov K.G., Olimov A.K., Kurbanov A.R., Khudoyberdiyev G.U., Bekmirzaev R.N., Aliyev N., Shodmonov M.Z.,  $\Delta^0(1232)$  production in  $\text{n}^{12}\text{C}$ -collisions at 4.2 GeV/c//