

## РЕАКТИВ ҚУВВАТ НОСИММЕТРИК УЧ ФАЗАЛИ ТОК КАТТАЛИКЛАРИНИ ЎЗГАРТИРИШНИНГ ИОТ ТЕХНОЛОГИЯЛИ ДАТЧИГИНИ МАНИТОРИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

*Kurbaniyazov Timur Urunbayevich,  
Назаров Музаффар Пирназарович,*

*Гайипов Иса Кыдырбай улы*

*<sup>1</sup>Қорақалпоқ давлат университети, Нукус.*

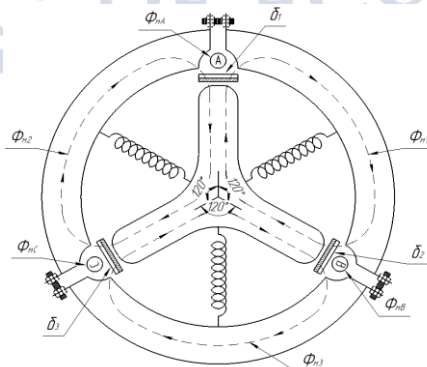
*Навоий давлат кончилиқ ва  
технологиялар университети хузуридаги*

*Нукус кончилиқ институту*

**Калит сўзлар:** носимметрик уч фазали ток датчиги, ўлчаш ва назорат, IoT, модел, аналог ва рақамли сигнал, блок диаграмма.

Бугунги кунда, ишлаб чиқариш ва инсонларни ҳаёт тарзи ахборот технологияларидан кенг фойдаланиш билан бирга кечмоқда. Ҳозирги вақтда электр энергетика соҳасида ахборот технологиялар қўллаш орқали ечилмайдиган масаллар кўплаб ҳисобланади. Чунки соҳага оид ахборот технологиялар ва дастурий таъминотлар ахборот технологиялар бозорида жудда қиммат туради. Сўнги ҳисоб-китобларига кўра жаҳон энергетика соҳасида ахборот технологиялар орқали хизмат кўрсатиш ўсиб бормоқда, шу билан бирга уларнинг нархи ҳам ўсиб бормоқда.

Носимметрик уч фазали электр таминости тизимининг бирламчи тоқларни иккиламчи кучланиш кўринишидаги сигнал датчикларини сезиш элементларнинг оддий ёки ясси ўлчов чўлғам ёки геркон асосида қуриш тамойилининг асосий вазифаларидан бири бўлиб, электр энергия узатиш тармоқларидаги уч фазали тоқларни бир вақтнинг ўзида иккиламчи элементга ўзгартириш асосида датчикнинг тузилишини соддалаштириш ва функционал имкониятини оширишдир.



1-расм. Носимметрик уч фазали электр таминоти тизимида бирламчи токларни иккимламчи кучланишга ўзгартириш датчигини магнит ўзгартириш бўлаклари тузилиш тамойилларн.

$\Phi_{\mu A}, \Phi_{\mu B}, \Phi_{\mu C}$  – А, В, С электр тармоғининг фазалар токлари ҳосил қилган ва мос сезгир элементини кесиб ўтадиган асосий магнит оқимлари;  $\Phi_{\mu 1}, \Phi_{\mu 2}, \Phi_{\mu 3}$  - сезгир элемент учун асосий бўлмаган фазалар аро токлари ҳосил қилган магнит оқимлари;  $\Phi_{\mu 1}, \Phi_{\mu 2}, \Phi_{\mu 3}$  магнит оқимларининг магнит ўзак ва ҳаво ораликларининг  $\delta 1, \delta 2, \delta 3$  дан оқиб ўтиш йўли магнит қаршиликлари [1-5].

IoT нинг тадбиқ этиш соҳалари хилма хил ҳисобланади ва IoT иловалари турли хил фойдаланувчиларга хизмат қилади. Турли хил фойдаланувчилар тоифалари турли хил эҳтиёжлар учун фойдаланади. Объектлар энергия таъминоти назорати ва бошқарувида IoT технологияларини қўлланилиши тавсифлари ва натижавий авзалликлари.

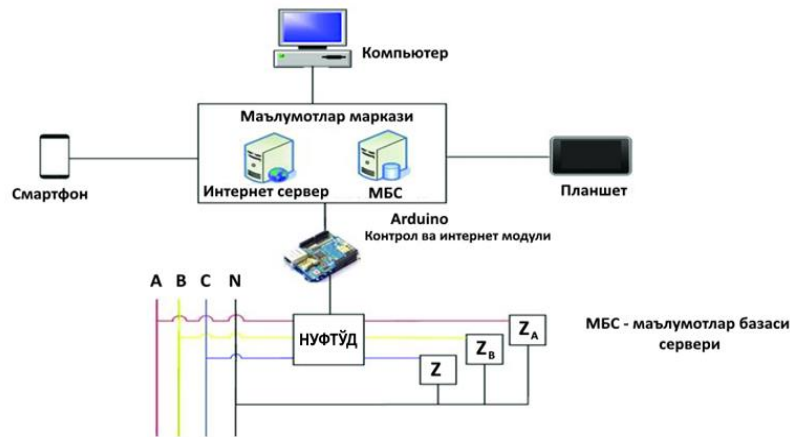
1-жадвалда келтириб ўтилган.

**1-жадвал**

	<b>Илова</b>	<b>Сектор</b>	<b>Тавсиф</b>	<b>Афзалликлари</b>
Трансмиссия ва тарқатиш (Т&Т) тармоғи	Ақлли тармоқлар	Электр тармоқларини бошқариш (grid асосида)	Анъанавий тармоқлардан фарқли ўлароқ, катта маълумотлар ва АКТ технологияларида н фойдаланган ҳолда тармоқни бошқариш платформаси.	Энергия самарадорлигини ошириш ва тақсимланган ишлаб чиқариш ва юкни бирлаштириш; таъминот хавфсизлигини ошириш; захира таъминот қуввати ва харажатларига бўлган эҳтиёжни камайтириш.
	Тармоқ бошқаруви	Электр тармоғини ишлаши ва бошқаруви (grid асосида)	Тармоқни янада оптимал бошқариш учун тармоқнинг турли нуқталарида катта маълумотлардан фойдаланиш.	Заиф нуқталарни аниқлаш ва шунга мос равишда тармоқни мустаҳкамлаш ва энергия-узилиш хавфини камайтириш.

Микрогри д воситалар и	Электр тармоғи	Марказий тармоқдан мустақил равишда тармоқни бошқариш платформалари.	Таъминот хавфсизлигини ошириш; микрогридлар ва асосий тармоқ ўртасида ўзаро мувофиқлик ва мослашувчанликни яратиш; ва микротармоққа уланган истеъмолчилар учун барқарор электр нархларини тақлиф қилиш.
Кенгайтир илган ўлчаш инфратузи лмаси	Охирги фойдалан увчилар	Истеъмолчи сайтидаги юкланишлар ва ҳарорат маълумотларини тўплаш ва таҳлил қилиш учун сенсорлар ва қурилмалардан фойдаланиш.	Энергия самарадорлигини ошириш учун ҳудудларни аниқлаш (масалан, ҳаддан ташқари кондиционерли хоналар ёки йўловчилар бўлмаганда қўшимча ёруғлик); энергия сарфини камайтириш.
Аккумулят ор энергияси ни бошқариш	Охирги фойдалан увчилар	Аккумулятор энг мос вақтда фаоллаштириш учун маълумотлар таҳлили	Турли вақт оралиғида батареяни зарядлаш / тўхтатиш учун оптимал стратегия яратиш; энергия сарфини камайтириш.

Юқорида келтирилган жадвалда IoT архитектураси асосида рақамлаштирилган энергия таъминоти манбаларининг амалий натижаларининг таҳлили келтирилган [2, 3].



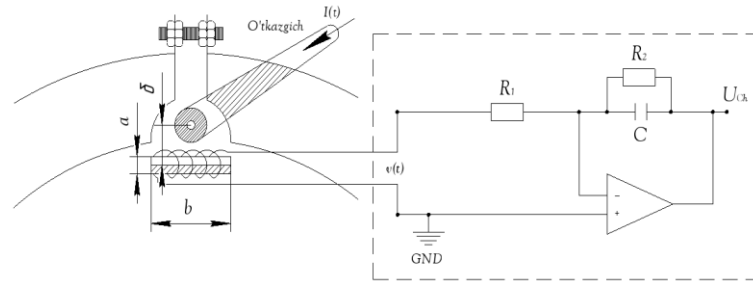
2-расм. IoT асосланган уч фазали сигналларини ўлчов ва назорат қилиш модели.

Электр энергия истеъмолини автоматлаштириш ва рақамлаштиришни биринчи даражали автоматлаштириш ишларини тугатилмоқда. Масалан ҳозирги кундаги электр энергиясини истеъмоли назоратининг автоматлаштирилган тизими ўн йил олдин фойдаланилган тизимдан кескин фарқ қилади. Ҳозирги электр энергия истеъмоли назоратининг автоматлаштирилган тизими билан замонавий диспетчерлик масалаларига ҳам ечим топилмоқда. Ушбу тизим орқали тўғридан тўғри маҳсулотнинг электр энергия сифимини аниқлаш ёки корxonанинг энергетик самарадорлигини тўғридан тўғри таҳлил қилиш имкони мавжуд эмас. Чунки ишлаб чиқариш корхоналари автоматлаштирилган тизим маълумотларидан тўлиқ фойдаланишлари учун уларнинг техник имкониятлари чекланган.

Датчиклар IoT тармоғида ишлаш учун чегара қурилмалар ва булут серверларига уланиши ва улар билан ўзаро алоқада бўлиши керак. Ҳозирги вақтда серверлар ва чегара қурилмалар билан ўзаро алоқани ташкил қилиш учун асосан Bluetooth, NFC, RF, Wi-Fi, LoRaWAN ва NB-IoT (уяли) каби симсиз технологиялар қўлланилади [3-6].

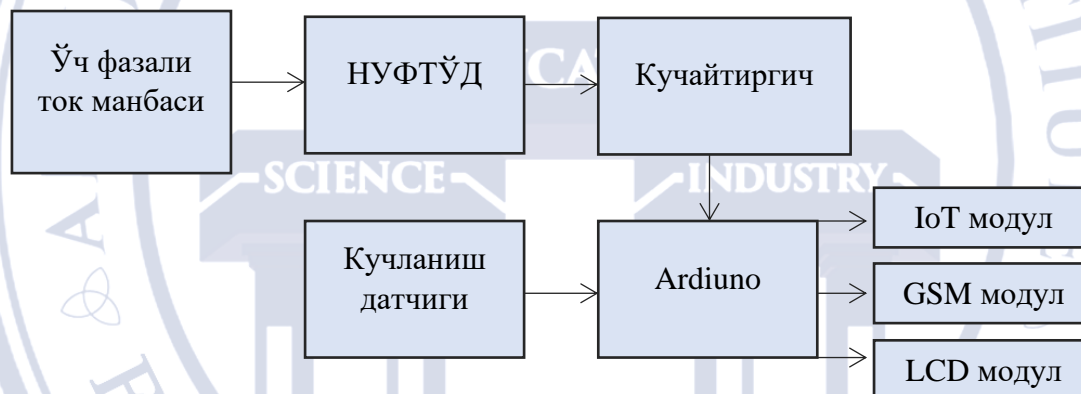
Барча датчиклар аналог маълумотларни тўплайди. Бундай маълумотлар узлуксиз бўлади - уни қийшиқ чизик, доимий ахборот оқими сифатида кўрсатиш мумкин. Бундай маълумотларни кабел орқали ёки симсиз узатиш мумкин эмас - биринчи навбатда сигнал рақамли маълумотларга айлантирилиши керак (2-расм) [7-9].





2-расм. Уч фазали ток реактив қувват токининг носимметриклигини аниқлаш ва ток қийматини кучланиш кўринишдаги чиқиш сигнаliga электромагнит датчикнинг кучайтиргич орқали аналог сигнаlinи рақамли сигналга ўзгартирилиши

бу ерда:  $a$  ва  $b$  – мос равишда ўраладиган чулғам ясси пластинкасининг қирқим юзаси [ $\text{мм}^2$ ];  $\delta$  – ҳаво оралиқи [ $\text{мм}$ ];



3-расм. Иккиламчи чиқиш кучланишини IoT иловаси орқали узатиш блок диаграммаси.

Демак, сезгир элементдан чиқадиган сигналимизни кучайтиргич орқали аналог сигнаlinи рақамли сигналга ўзгартириб шу орқали компьютерларга ёки булутли серверларга юбориш, сақлаш ёки малъумотларни қайта ишлашга жунатиш мумкин.

## ХУЛОСА

Замонавий технологиялардан ҳисобланган IoT технологияси тадқиқ қилиш натижасида электр таъминоти тизимида энергия назоратида кўплаб яхши натижаларга эришиш мумкинлиги ҳамда IoT архитектураси, қўлланилиш соҳалари, хусусиятлари, энергия таъминоти ўлчов ва назоратига қўлланилиши ва масофадан бошқариш имкониятлари бор.

Ўзгарткич датчикларидан олинга маълумотларни кўриш, ўлчаш ва назоратни таҳлил қилиш ва сигналларни қайта ишлаш жараёнларини автоматлаштириш хусусиятлари келтирилган.

### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

1. Siddikov I. K. et al. Statistical descriptions of multiphase current sensors of reactive power control systems in renewable power supply power systems //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2789. – №. 1.
2. Курбаниязов, Т. У. (2023). Модель многофазного датчика преобразования первичного тока во вторичное напряжение в системах электроснабжения. Scientific aspects and trends in the field of scientific research, 1(9), 139-142.
3. Kurbaniyazov, T. U. (2022). Distributed Active and Reactive Power Control With Smart Microgrid Demonstration. Middle European Scientific Bulletin, 30, 1-9.
4. Bazarbayevich A. A., Urunbayevich K. T., Pirnazarovich N. M. Reactive power and voltage parameters control in network system //innovative achievements in science 2022. – 2022. – Т. 2. – №. 13. – С. 16-20.
5. Abubakirov, A. B., Najmatdinov, Q. M., Kurbaniyazov, T. U., & Kuvatova, S. B. (2021). Sensor characteristics monitoring and control of single and three-phase currents in electric networks. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(3), 2282-2287.
6. Abubakirov, A. B., Tanatarov, R. J., Kurbaniyazov, T. U., & Kuvatova, S. B. (2021). Application of automatic control and electricity measurement system in traction power supply system. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(3), 180-186.
7. Kh, Siddikov I. "Permissible Voltage Asymmetry for Asynchronous Motor Control in Non-Nominal Operating Situations." American Journal of Social and Humanitarian Research 3.9 (2022): 55-64.
8. INTER, F. L. I. (2017). An International Multidisciplinary Research Journal. An International Multidisciplinary Research Journal, 41(43).
9. Siddikov I., Sattarov Kh., Abubakirov A.B., Anarbaev M., Khonturaev I., Maxsudov M. «Research of transforming circuits of electromagnets sensor with distributed parameters» // 10 th International Symposium on Inteligent Manufacturing and Service Systems. 9-11 September 2019. Sakarya. Turkey, - pp. 831-837.