ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

КОНЧИЛИК КОРХОНАЛАРИНИНГ ЭНЕРГЕТИКА ТИЗИМЛАРИДАГИ ЮҚОРИ ЧАСТОТАЛИ ШОВҚИНЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛИ.

Атауллаев Н.О.
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, «Электр энергетикаси» кафедраси доценти
E-mail: nodir-82@list.ru
Атауллаева Н.Б.
Кармана туман 2-сон техникуми, ўқитувчиси

Аннотация. Кончилик корхоналарининг энергетика тизимларида юқори қувватли ночизиқли юкламалар туфайли юзага келадиган юқори частотали шовқинлар ва ташқи индукция таъсири нолли кетма-кетлик токини юқори аниқликда ўлчашга халақит беради. Ушбу муаммони ҳал қилиш учун магнитомодуляцион датчик чиқишидаги сигнални қайта ишлашда юқори частотали шовқинларни бартараф этувчи махсус фильтр таклиф этилади. Фильтр 10–20 кГц ҳимояланган частотани таъминлайди, иккинчи гармоникалардан ва паст частотали компонентлардан ҳимоя қилади. Тадқиқотда синхрон детектор, дискрет узатиш функцияси ва дискрет вақт интегратори асосида сигнални қайта ишлашнинг мантиқий кетма-кетлиги ишлаб чиқилган. Математик модель z-соҳасида тузилган бўлиб, чиқиш сигналининг ўлчанаётган токка пропорционал эканлиги кўрсатилган. Натижалар шуни тасдиқлайдики, таклиф этилган фильтр бир фазали ерга туташув ҳодисаларида барқарор ва юқори сезгир сигнал ҳосил қилади. Бу кончилик корхоналарида энергия тизимларининг ишончлилигини ошириш ва хавфсизликни таъминлашга хизмат қилади.

Калит сўзлар: юқори частотали шовқинлар, магнитомодуляцион датчик, нолли кетма-кетлик токи, фильтр, синхрон детектор, дискрет интегратори, кончилик корхоналари, энергия тизими, бир фазали ерга туташув.

Аннотация. Горнодобывающие предприятия сталкиваются с проблемой: в их энергетических системах высокомощные нелинейные нагрузки создают высокочастотные шумы, а также влияние внешней индукции, что затрудняет высокоточное измерение тока нулевой последовательности. Для решения данной проблемы предлагается специальный фильтр, устраняющий высокочастотные шумы при обработке сигнала на выходе магнитомодуляционного датчика. Фильтр обеспечивает защиту в диапазоне частот 10–20 кГц, подавляет вторые гармоники и низкочастотные компоненты. В исследовании разработана логическая последовательность обработки сигнала на основе синхронного детектора, дискретной передаточной функции и дискретного интегратора времени.

ISSN 3030-3907

Математическая модель построена в z-области, при этом показано, что выходной сигнал пропорционален измеряемому току. Результаты подтверждают, что предложенный фильтр формирует стабильный и высокочувствительный сигнал при однофазных замыканиях на землю. Это способствует повышению надежности энергетических систем и обеспечению безопасности на горнодобывающих предприятиях.

Ключевые слова: Высокочастотные шумы, магнитомодуляционный датчик, ток нулевой последовательности, фильтр, синхронный детектор, дискретный интегратор, горнодобывающие предприятия, энергетическая система, однофазное замыкание на землю.

Abstract. Mining enterprises face a significant challenge: in their power systems, high-power nonlinear loads generate high-frequency noise, and the influence of external induction interferes with the high-precision measurement of zero-sequence current. To address this issue, a special filter is proposed that eliminates high-frequency noise during the processing of the signal at the output of a magnetomodulation sensor. The filter provides protection in the 10–20 kHz frequency range and suppresses second harmonics as well as low-frequency components. The study develops a logical sequence for signal processing based on a synchronous detector, a discrete transfer function, and a discrete-time integrator. The mathematical model is constructed in the z-domain, demonstrating that the output signal is proportional to the measured current. The results confirm that the proposed filter generates a stable and highly sensitive signal under single-phase-to-ground fault conditions. This contributes to improving the reliability of power systems and ensuring safety in mining enterprises.

Keywords: High-frequency noise, magnetomodulation sensor, zero-sequence current, filter, synchronous detector, discrete integrator, mining enterprises, power system, single-phase-to-ground fault.

КИРИШ.

Кончилик корхоналари энергетика тизимларининг ишончлилигини таъминлашда нолли кетма-кетлик токи $\Delta I_{\text{дифф}}$ ни юқори аниқлик ва тезкорликда аниқлаш барча муаммоларни бартараф эта олмайди. Чунки юқори қувватли ночизиқли юкламалар (частотали электр двигателлар бошқарувчилари – ЧП, ВЧП, реверсив комбайнлар, конвейерлар, қазиш машиналари ва б.) туфайли пайдо бўладиган юқори частотали шовқинлар (юқори тартибдаги, шунингдек, импульсли ўзгаришлар) ва ташқи индукция таъсири $\Delta I_{\text{дифф}}$ ўлчовларига жиддий хатолик киритади. Бу муаммони ечишда юқори частотали шовқинларни бартараф этиш имконини берувчи фильтр ўрнатиш таклиф қилинади. [1]

ISSN 3030-3907

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ: Фильтр орқали назорат ва бошқарув тизимларида магнитомодуляцион датчик чиқишидаги сигналнибарқарор шакллантириш учун махсус фильтрация усули қўлланилади. Ушбу асосий ёндашув доирасида юқори частотали таянч сигнал танланиб, тармоқдаги гармоникалар ва ташқи шовқинлар таъсири камайтирилади, ҳамда синхрон детектор ва паст частотали фильтр ёрдамида фойдали сигнал ажратиб олинади.

Ушбу базавий сигналнини қайта ишлаш жараёни реал электр тармоқларидаги ноидеал шароитлар билан боғлиқ қўшимча омилларни ҳисобга олишни талаб қилади. Шу сабабли, кончилик корхоналарида кенг учрайдиган юқори қувватли ночизиқли юкламалар натижасида юзага келувчи иккинчи гармоникалар ҳам алоҳида инобатга олинади ва улар фильтрлаш жараёни орқали боситирилади. Бу эса тизимнинг барқарор ишлаши ва нотўғри сигналларнинг олдини олиш имконини беради[2].

Бундан ташқари, юқори частотали компонентaлардан тозаланган сигналда ҳам паст частотали халақитлар сақланиб қолиши мумкин. Шунинг учун ташқи токнинг дифференциал компоненти$\Delta I_{\text{дифф}}$ га мутаносиб бўлган паст частотали ташкил этувчиларни ҳам қўшимча фильтрация қилиш зарур ҳисобланади. Ушбу компонентaларни аниқлаш учун магнит тизимда тўйиниш симметриясининг бузилиши натижасида юзага келадиган амплитуда ёки фаза силжишлари ажратиб олинади. Бу ёндашув сигналнини қайта ишлаш тизимларида аниқлик ва барқарорликни таъминлашда муҳим аҳамият касб этади[3].

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ: Фильтр орқали назорат ва бошқарув тизимининг магнитомодуляцион датчиги чиқишида $u_{\text{чиқиш}}$ кучланиш (сигнал) ҳосил бўлади. Ушбу фильтрни қуйидагича шакллантириш талаб этилади:

1. Электр тармоқларида бир фазали ерга туташув ҳодисаси юз берганда сигнал қиймати ўзгармаслиги учун тармоқдаги гармоникалар, ёй, индукция таъсир қилмайдиган ҳимояланган частотани f_m (одатда 10-20 кГц) таъминлаш лозим.

2. Кончилик корхоналарида юқори қувватли ночизиқли юкламалар таъсирида электр тармоқларида ҳосил бўладиган иккинчи гармоникалардан ҳимояланиш.

3. Ташқи токка $\Delta I_{\text{дифф}}$ мутаносиб бўлган паст частотали ташкил этувчилардан ҳимояланиш.

Электр тармоқларида $\Delta I_{\text{дифф}}$ ҳақида маълумот олиш учун тўйиниш симметриясининг ўзгариши натижасида юзага келадиган амплитуда ёки

ISSN 3030-3907

фаза силжишини ажратиш керак, бу комплексларнинг барқарорлигини таъминлаш учун сигналларни қайта ишлаш технологиялари учун долзарбдир[4].

Сигнални таянч частота f_m га кўпайтириш учун синхрон детектор ишлатилади, натижани давр бўйича интеграллайди ва қуйидаги формула билан $\Delta I_{\text{дифф}}$ га пропорционал бўлган кучланиш аниқланади:

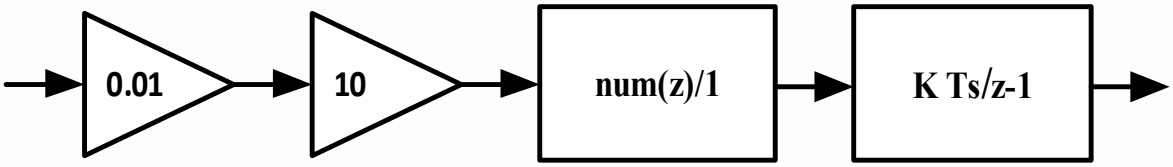
$$u_{\text{дет}} = \frac{1}{T}\int_0^T u_2 \cdot sin(2\pi f_m t)dt \qquad (1)$$

бу ерда, T — давр, электр тармоқларида реал вақт учун мослаштирилган (тезкорлиги < 10 мс).

Демодуляциядан сўнг f_m қолдиқларини олиб ташлаш учун $H(s) = \frac{1}{(1+s/\omega_c)^2}$ (бу ерда ω_c - кесиш частотаси) функцияси орқали 2-тартибли паст частотали фильтрдан сигнал ўтади.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР: Сигналга ўзгартирилган токларнинг хатоликларининг таъсирини бартараф этиш мақсадида сигнални қайта ишлашнинг мантиқий кетма-кетлиги ишлаб чиқилиши лозим.

Магнитомодуляцион датчигидаги юқори частотали шовқинларни бартараф этиш фильтри учун кетма-кет мантиқ 1-расмда келтирилган.



1-расм. Магнитомодуляцион датчигидаги юқори частотали шовқинларни бартараф этиш фильтри учун кетма-кет мантиқ.

Бошқарув тизимларида юқори сезгирлик ва сифатли фильтрлаш қобилиятига эга тизимларни моделлаштириш ўз навбатида юқори частотали шовқинларни бартараф этиб, электр тармоқларида бир фазали ерга туташув ҳодисаси содир бўлганда магнитомодуляцион датчигининг чиқишидан барқарор сигнални таъминлайди[5].

Схемада блоклардан иборат сигналга ишлов бериш кетма-кетлиги тасвирланган, фильтрнинг мантиқий блоклар кетма-кетлиги қуйидаги амалларни бажаради:

1. Gain (0.01): юқори кучланишли электр тармоқларида сигнални нормаллаштириш учун 0.01 коэффициентли кучайтириш блоги электр тармоқларидаги нолли кетма-кетлик $\Delta I_{\text{дифф}}$ токи Gain (0.01) орқали ўтиб, тизим диапазонига нормаллаштириш ёки мослаштириш учун амплитудани камайтиради.

ISSN 3030-3907

2. Gain (10): сигнални компенсациялаш ва умумий масштаблаш учун 10 коэффициентли кучайтириш блоги мантиқ давомийлигида сигнални Gain (10) қабул қилиб, у олдинги камайишни компенсациялайди ва сигнални кейинги қайта ишлаш учун қулай масштабга қайтаради.

3. Discrete Transfer Fcn: дискрет тизимларда силлиқлаш учун дискрет узатиш функциясига эга блоги Discrete Transfer Fcn кечикиш ёки бирлик коэффициенти учун хизмат қилади ва сигнални сезиларли ўзгаришларсиз сақлайди ҳамда электр тармоқларининг дискрет моделларида шовқинларни фильтрлаш учун аниқлик киритади.

4. Discrete-Time Integrator: реал вақтда дискретлаш қадами параметрларини $T_s = 0.001$ с ва бошланғич шартларга эга бўлган дискрет интеграллашни ифодаловчи блоги дискрет-вақт интегратори (Discrete-Time Integrator) $T_s = 0.001$ с қадам билан сигнални тўплайди, зарядни олиш ёки комплексларда туташув сезгирлигини баҳолаш учун вақт бўйича ток интеграциясини моделлаштиради.

Тизимнинг дискрет вақтдаги математик модели:

1. Gain (0.01): $u_1(n) = 0.01 \cdot \Delta I_{\text{дифф}}(n)$, бу ерда $\Delta I_{\text{дифф}}(n)$ - чиқиш нолли кетма-кетлик токи; $u_1(n)$ - биринчи блок чиқиш сигнали амплитудани 100 Адан 1 Агача қисқартиради.

2. Gain (10): $u_2(n) = 10 \cdot u_1(n)$. Икки блокнинг умумий натижаси: бирламчи $u_2(n) = 0.1 \cdot \Delta I_{\text{дифф}}(n)$ сигналдан 10 марта камаяди.

3. Discrete Transfer Fcn: z-соҳадаги узатиш функцияси шовқинни сўндириш орқали сигнални текислайди:

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.9z^{-1}} \qquad (2)$$

4. Discrete-Time Integrator ($T_s = 0.001$)да чиқиш сигнали қуйидагича ҳисобланади:

$$u_3(n) = u_3(n-1) + T_s \cdot u_2(n) \qquad (3)$$

бу ерда, $u_2(n)$ — Discrete Transfer Fcn нинг чиқиш сигнали, $u_3(n)$ дан чиқиш сигналини масштаблаш ва дискретлаш қадамини ҳисобга олган ҳолда кириш токи $\Delta I_{\text{дифф}}$ га пропорционал бўлган йиғиндини ифодалайди.

Интеграллашдан олдин кириш сигналининг 10 марта кучайиши натижасида тезликнинг чизиқли ўсишини кўрсатади.

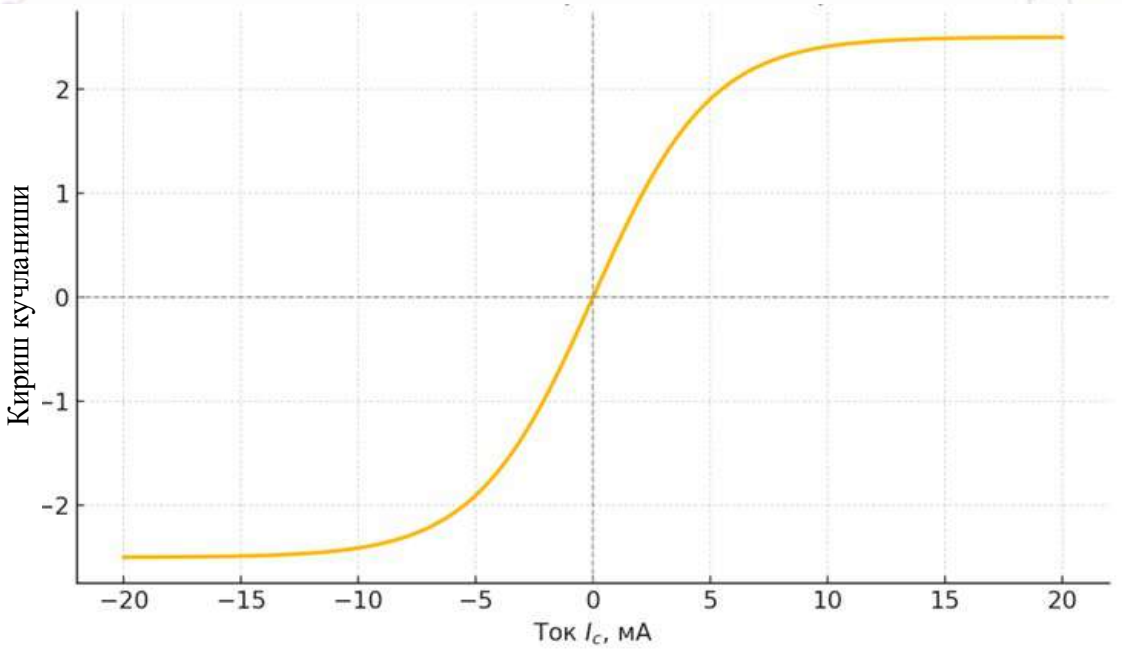
Тизимнинг z-соҳасидаги тўлиқ узатиш функцияси:

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.9z^{-1}} \cdot \frac{T_s}{1 - z^{-1}} \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

Бу умумий масштаб коэффициентини ҳисобга олган ҳолда дискрет интеграторнинг узатиш функциясидир. Бу функция $z = 1$ да чиқиш сигналига мос келадиган интегралловчи қийматни кўрсатади.

Назорат ва бошқарув тизимининг магнитомодуляцион датчиги чиқишида аналог ёки рақамли бўлиши мумкин бўлган $\Delta I_{\text{дифф}}$ га пропорционал бўлган сигнал (кучланиш) $u_{\text{чиқиш}}$ ҳосил бўлади. Бу ерда $u_{\text{чиқиш}}$ ўз навбатида синхрон детектор $u_{\text{дет}}$ чиқиш сигналига пропоционал сигналдир. Чиқиш кучланиши $u_{\text{чиқиш}}$ нинг ўлчанаётган токка $\Delta I_{\text{дифф}}$ боғлиқлик графиги 2-расмда кўрсатилган.

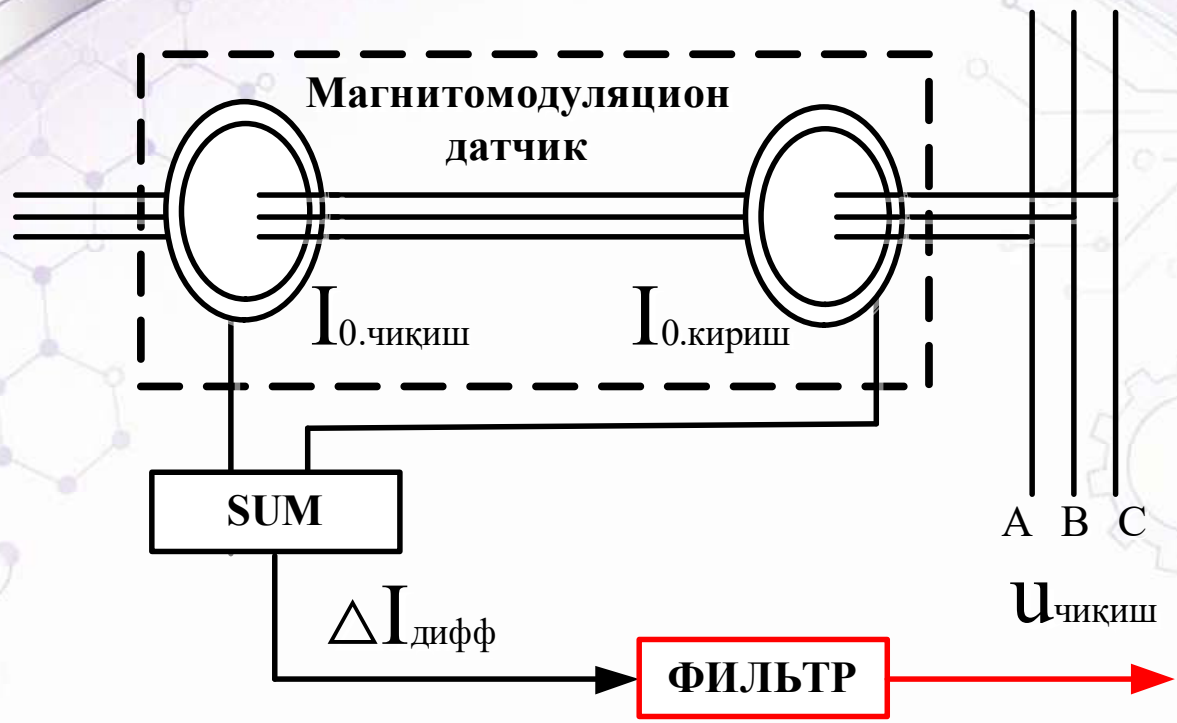


2-расм. Чиқиш кучланиши $u_{\text{чиқиш}}$ нинг ўлчанаётган токка $\Delta I_{\text{дифф}}$ боғлиқлик графиги

Юқорида санаб ўтилган барча мантиқий амаллар нейтраллари изоляцияланган электр тармоқларида бир фазали ерга туташув ҳодисасидан юзага келадиган кучсиз токларни аниқлаш учун юқори сезгирлик ва селективликни таъминлайди[6].

Ушбу усулда такомиллаштирилган юқори частотали гармоникаларни нормаллаштириш ва тўғри маълумотларни шакллантириш мақсадида нолли кетма-кетлик токини сигнал кўринишига ўтказиб берувчи фильтр ўрнатилади. Магнитомодуляцион датчикни фильтр орқали қўлланилиш схемаси 3-расмда келтирилган.

ISSN 3030-3907



3-расм. Такомиллаштирилган магнитомодуляцион датчикни фильтр орқали қўлланилиш схемаси

Нолли кетма-кетлик токига $\Delta I_{\text{дифф}} = 0$ тенг бўлганда, фильтр чиқиш кучланиши $u_{\text{чиқиш}}$ ҳам пропорцианал равишда нолга тенг бўлади (симметрик). $\Delta I_{\text{дифф}}$ ошганда эса чиқиш кучланиши ҳам ортади, ток манфий бўлганда эса сигнал қийматига мос равишда акс этади. Бу назорат ва бошқарув тизимининг жуда кучсиз токларга ҳам юқори сезгирлигини ва сигналнинг ток йўналиши ва қийматига аниқ боғлиқлигини таъминлайди.

Назорат ва бошқарув тизимининг магнитомодуляцион датчигини ўрганиш натижасида олинган $u_{\text{чиқиш}}$ нинг $\Delta I_{\text{дифф}}$ га боғлиқлик графиги чиқиш характеристикасининг сигмоидаллигини кўрсатди. Бу шакл ферромагнит ўзакнинг уйғотувчи майдон билан даврий тўйинишида ва ташқи ўлчанадиган ток билан ўзаро таъсирида содир бўладиган физик жараёнларнинг бевосита натижасидир. Эгри чизиқ нолга нисбатан симметрик бўлиб, мусбат ва манфий токларни бир хил аниқликда ўлчаш имконини беради. Бу уланиш токининг ўзгарувчан ёки импульсли ташкил этувчиларини қайд этишда муҳимдир.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР.

Натижада, ишлаб чиқилган усул орқали шакллантирилган юқори частотали шовқинларни бартараф этиш фильтрининг мантиқий блоклар мажмуаси кончилик корхоналари энергетика тизимларидаги бир фазали ерга туташув ҳодисаларини олдини олиш асосида тармоқнинг ишончлилиги ва электр энергия истеъмоли самарадорлигини ошириш имконини беради.

ISSN 3030-3907

Ушбу ечим ресурсларни тежамкорлик билан ишлатиш, хавфсизликни кучайтириш ва иқтисодий самарадорликни таъминлашга хизмат қилади

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. *Destefan D., and Ramboz J.,* “Advancements in High Current Measurement and Calibration,”, Presented at NCSL International 2000 Workshop and Symposium July 16-20, 2000, Toronto, Canada.

2. Siemens siprotec 7SJ61 v. 4.0/4.1. Максимальная токовая защита, защита от перегрузки и защита двигателей с функциями управления ячейкой. Руководство по эксплуатации. C53000-G1140-C118-1. -2002. -476 с.

3. *Атауллаев Н.,* Электромагнитные датчики тока для микропроцессорных защитных систем сетей изолированным нейтралом при однофазным замыкание на землю // Горный вестник. Научно-технический и производственный журнал. – Навои, 2025. -№ 4 (103).

4. *Владимиров Л.В.,* Диагностика распределительных электрических сетей при однофазном замыкании на землю // Динамика систем, механизмов и машин: VII Междунар. науч.-техн. конф. – Омск, 2014. – С. 236–239.

5. *Каршибоев А., Атауллаев Н.,* Методология разработки измерительного блока разработанной микропроцессорной защитной установки от озз в энергетических системах горной промышленности. // International journal of advanced technology and natural science. Vol.3(6), 2025, P-142-147.

6. Амиров, С.Ф. Атауллаев, Н.О. Атауллаев, А.О. Мухаммадов, Б.Қ. Мажидов, А.У., (2023) E3S Web of Conferences, 414, 03011