

PROSPECTS OF MODERN MEASURING SYSTEMS, WHICH CAN DETERMINE ELECTRICITY QUALITY INDICATORS

¹Makhmudov Mahsud Idrisovich,

²Mirzoev Narzullo Nuriddinovich,

³Radjabov Behruz Kahramon oglu

¹Bukhara Institute of Engineering and Technology Head of the Department "Energy Audit", DcS, Associate Professor

²Bukhara Institute of Engineering and Technology, Senior Lecturer, Department of Energy Audit

³Bukhara Institute of Engineering and Technology, Department of "Energy Audit" M3-20 ETA master group

Abstract: This article describes the capabilities and structure of a microcontroller analyzer that allows you to determine the quality of electricity for energy audit.

Keywords: Current and voltage transformer, optical converter, microcontroller, short circuit, high voltage, optical current and voltage converter, electromagnetic, interface, hysteresis, harmonic

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ ИМКОНИНИ БЕРУВЧИ ЗАМОНАВИЙ ЎЛЧАШ ТИЗИМЛАРИНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ

¹Махмудов Махсуд Идрисович,

²Мирзоев Нарзулло Нуриддинович,

³Раджабов Бехруз Қахрамон ўғли

¹Бухоро муҳандислик-технология институти "Энергоаудит" кафедраси мудири, DcS, доцент

²Бухоро муҳандислик-технология институти "Энергоаудит" кафедраси катта ўқитувчиси

³Бухоро муҳандислик-технология институти "Энергоаудит" кафедраси М3-20 ЭТА гуруҳ магистранти

Аннотация: Ушбу мақолада энергетик аудит ўтказиш учун электр энергиясининг сифат кўрсаткичларини аниқлаш имконини берувчи микроконтроллерлиан ализаторнинг имкониятлари ва тузилиши берилган.

Калит сўзлар: ток ва кучланиш трансформатори, оптик ўзгарткич, микроконтроллер, қисқа туташув, юқори кучланиш, оптик ток ва кучланиш ўзгарткич, электромагнит, интерфейс, гистерит, гармоник

Аннотация: В данной статье описаны возможности и устройство микроконтроллерного анализатора, позволяющего определять качество электроэнергии для энергоаудита.

Ключевые слова: трансформатор тока и напряжения, оптический преобразователь, микроконтроллер, короткое замыкание, высокое напряжение, оптический преобразователь тока и напряжения, электромагнитный, интерфейс, гистерит, гармоника

Ҳозирги кунда ўлчов қурилмалари ишлаб чиқариш жараёнидаги юз бераётган катталикларни аниқлашда катта имкониятларга эга. Ушбу ўлчов қурилмалари айнан бир катталикни ўлчаш учун мўлжалланиб қолмай, улар қайта дастурлаш ёрдамида бир неча хил

катталикларни ўлчаш учун ҳам мўлжаллангандир. Олинган кўрсаткичларни қайта ишлаш, бошқа қурилмаларга узатиш имкониятлари мавжуд.

Компьютер ёрдамида ўлчов қурилмасидан маълумот ўқиш, олинган қийматлар асосида ишлаб чиқариш жараёнини бошқариш бир қанча қулайликлар, ютуқлар ва имкониятлар яратиб беради [1].

Қулайлиги: бир вақтни ўзида экранни ишлаб чиқариш жараёни тасвири туширилган расмда керакли катталикларни турган жойи бўйича кўриш мумкин. Жараёндаги ҳаракатлар анимация шаклида бўлади. Бошқариш ва назорат қилиш қулайлиги.

Ютуғи: Ишлаб чиқариш жараёнини тезлаштиради, самарадорлик, аниқлик ва ишончлилиқ даражасини оширади, маълумотларни узоқ муддат сақлай олади ва бошқалар.

Имконияти: компьютер автоматик тарзда жараёни назорат қилади ва бошқаради, айрим носозликлар юз берганда уни бартараф этади, телефон ёки интернет тармоғи орқали хабар беради ва бошқаради.

Юқоридагилардан алоҳида тарзда шуни кўрсатиш лозимки, компьютер ёрдамида бошқаришда инсон фактори камайтирилади, бу эса хавфсизлик даражасини оширади.

Энергетик аудит ва текширувлар ўтказишда электр тармоқларининг электр катталикларини ва тегишли кўрсаткичларини, шунингдек электр энергияси (ЭЕ) сифат кўрсаткичларини ўлчаш жараёни энг мураккаб ва ресурсларни талаб қиладиган кўрсаткичлардан биридир [2].

Юқори кучланишли ўлчовлар учун ўлчаш каналининг энг қиммат элементлардан тайёрланиши, жуда юқори аниқликда бўлиши, мураккаблиги, катта ток ва кучланиш конверторлари - ўлчаш трансформаторлари талаб этади. Бундай конверторларнинг ўрнига кўпинча электромагнит ток ва кучланиш трансформаторлари қўлланилади.

Ток ва кучланиш трансформаторлари узоқ вақтдан бери электр энергетикасида ишлатилиб келинмоқда, кўплаб конструктив ўзгаришлар киритилди, шунга қарамсдан улар электромагнит трансформаторларнинг хусусиятидан келиб чиқиб, бир қатор камчиликлардан иборат (бундай камчиликларга резонанс, гистерез, магнит тўйинганлик, магнитланиш ҳодисалари киради). Ушбу қурилмаларнинг совутиш тизимидаги муаммалари натижасида портлаш ва ёнғин манбалари бўлиши мумкинлигига олиб келади ва электр иншоотларига катта зарар этказади. Трансформаторларнинг совутиш (мойи ёки газининг) ҳолатини доимий мониторингини таъминлаш учун қоидалар талабларига қатъий риоя қилиш керак.

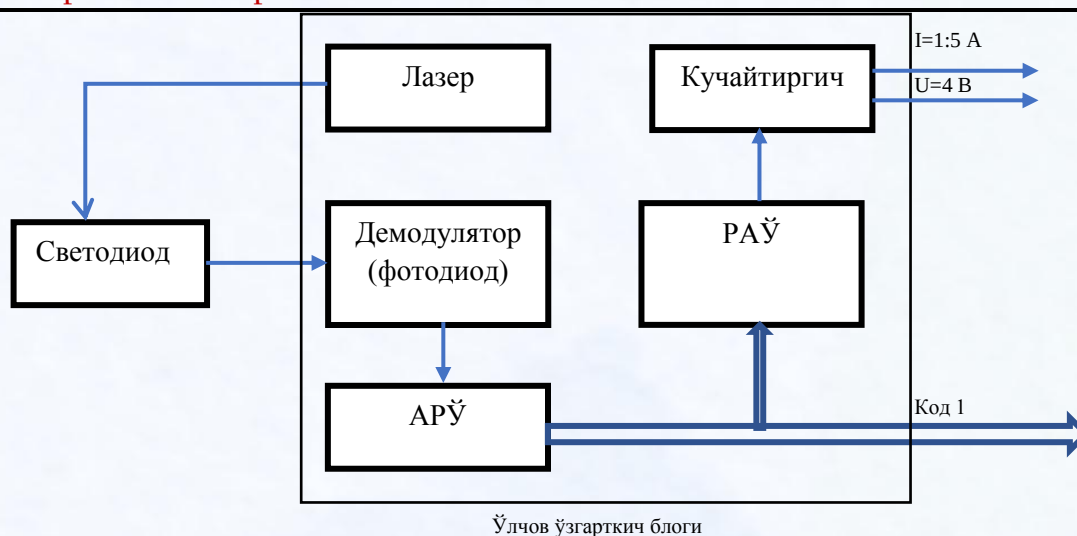
Анъанавий асбоб трансформаторларининг бу узоқ вақтдан бери маълум бўлган камчиликлари ишлаб чиқувчиларни бир неча бор турли хил иш принципларига асосланган юқори кучланишли конверторларни яратишда янги ёндашувларни излашга ундади [3].

Энг қизиқарли, истиқболли ва чинакам инқилобий ёндашув - катта номинал қийматларнинг тоқлари ва кучланишларини ўлчаш учун бир қатор электр ва магнето-оптик эффектлардан фойдаланиш.

100 йилдан ортиқ вақт давомида физика электр ва магнит майдонларининг ёруғлик тўлқинига таъсирини исботловчи бир қатор электро-оптик таъсирлар ўрганилинган. Биз учун, амалий нуқтаи назардан, улардан иккитаси энг қизиқарли, яъни Фарадей ва Покелс эффектлари.

Ушбу эффектлардан оптик ток ва кучланиш конверторларини ишлаб чиқишда фойдаланиш изоляцияни таъминлашнинг энг қийин масалалари, айниқса юқори кучланишли электр катталиклар учун конвертация физик табиати туфайли автоматик равишда ҳал этилиши билан изоҳланади, чунки оптик ва тола дастлаб диелектриклардир. Олимлар ва муҳандисларнинг саъй-ҳаракатлари биринчи навбатда аниқликни, барқарорликни, ташқи омилларга чидамлилигини, чидамлилигини оширишга, шунингдек конверторларнинг нархини пасайтиришга қаратилган эди [4].

Оптик ток ва кучланиш ўзгарткичларининг умумий тузилиши 1-расмда келтирилган.



1-расм. Оптик ток ва кучланиш конверторининг блок схемаси

Шуни таъкидлаш керакки, бир қатор ишлаб чиқарувчилар конвертация қилишни ҳали ҳам оддий электромагнит ўзгарткичларга (трансформаторларга) асосланган оптик толали интерфейслар билан жиҳозланган қурилмаларни таклиф қилишади. Бундай қурилмалар оптик конверторлар синфига тегишли эмас, аксинча электрон трансформаторларнинг турларидан бири ҳисобланади.

Конверторларда оптик толали линиялар орқали сигналларни қайта ишланадиган электрон бирликларга уланган бирламчи оптик сенсорлар мавжуд.

Иккала кўриб чиқилаётган таъсирга хос бўлган конверсия жараёнларининг паст инерцияси, ёруғликни 1012-1014 Гц частотали модуляциялашга имкон беради, бу эса оптик конверторларни ўлчанган кучланиш ва оқим частоталарининг кенг диапазонида ишлатишга имкон беради.

NxTPhase T&D Corporation томонидан ишлаб чиқарилган оптик конверторларни батафсил кўриб чиқамиз. Компания саноат учун фойдаланишга тайёр бўлган қуйидаги маҳсулотларини тақдим этади:

- юқори кучланишни ўлчовчи оптик ток ўзгарткич, NXCT;
- юқори кучланишни ўлчовчи оптик кучланиш ўзгарткичлари, NXVT;
- юқори кучланишни ўлчовчи оптик ток ва кучланиш ўзгарткичлар, NXVCT;
- трансформацияловчи ўлчовчи оптик ўзгарткичлар NXCT-F3 [5].

Оптик ўзгарткичлар оптик ва электроника тўпламидан иборат. Ток трансформаторининг оптик устунни оптик сенсорни ўз ичига олади, бу асосий ток оқадиган шинага перпендикуляр жойлашган оптик толанинг маълум миқдордаги бурилишидир. Сенсорнинг шина билан физик жиҳатдан боғланиши талаб қилинмайди. Бундан ташқари, полимер изоляторидан ўтувчи датчикдан толалар устуннинг пастки қисмида жойлашган оптик тақсимлаш рамкасига чиқарилади. Устунда оптик толадан ташқари бошқа ўлчов элементлари мавжуд эмас. Барча сигналларни қайта ишлаш электрон бирликларда амалга оширилади, улар устунларга сезиларли узунликдаги оптик кабел билан уланади.

Оптик ўзгарткичларнинг электромагнит кучланиш ва ток трансформаторларига нисбатан асосий афзалликлари:

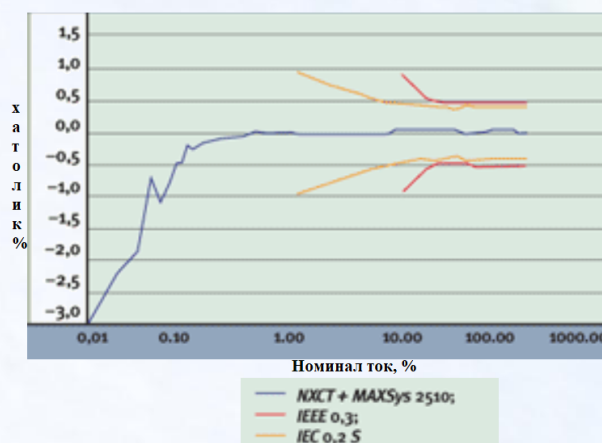
- ўлчовларнинг кенг динамик диапазони ва энг юқори иссиқлик ва электродинамик қаршилик;
- юқори чизиклилик;
- ҳаддан ташқари юкланишдан кейин тўйинганлик, гистерезис ва авария режимларида турли хил таъсирларнинг йўқлиги;
- резонанс ҳодисасининг йўқлиги;
- тўғридан-тўғри юқори кучланишли занжирда кучланиш ва ток гармоникаларини таҳлил қилишга имкон берадиган кенг частота диапазони;

иккиламчи занжирларни юкламани таъсирининг этишмаслиги ва улардаги йўқотишлар;
 оптик-толалари ахборот каналларининг ташқи электромагнит узилишларга юқори қаршилиги;
 оғирлиги ва ўлчам кўрсаткичлари;
 юқори хавфсизлик ва ёнғинга қаршилиқ (ўзгарткичларда изолятор сифатида ёғ, қоғоз ёки газни қўлланилмаслиги);

эксплуатация пайтида катта иқтисодий самарадорлиги.

Кенг динамик диапазонли битта оптик ўзгарткич билан ҳар хил номинал ток ва кучланишларни аниқ ўлчаш имкони мавжуд. Электрон блокни мос равишда сошлаш орқали конверсия коэффициенти фойдаланувчи томонидан ўзгартирилиши мумкин. 0,2S аниқлик синфини таъминлайдиган бир хил маҳсулот 100 А дан 4000 А гача бўлган номинал тоқлар оралиғида электр энергиясини ҳисобга олиш учун ишлатилиши мумкин, шунинг учун оптик ўзгарткич деярли мутлақо бирлаштирилган бўлиб, бу жараён реал шароитда жуда муҳимдир, чунки бу фойдаланувчига битта кўп функционал маҳсулотга эга бўлиш имкониятини беради.

NXCT оптик ток ўзгарткичи ва MAXSys 2510 фирмасининг Landis & Gyr электр энергияси ҳисоблагичидан иборат тизим хатоликларининг графиги кўрсатилган. График таҳлили шуни кўрсатадики, номинал ток 0,1 дан 120% гача ўзгарганда керакли аниқликка 0,2S га эришилади.



2-расм. NXCT оптик ток ўзгарткичи ва MAXSys 2510 фирмасининг Landis & Gyr электр энергияси ҳисоблагичидан хатоликларининг графиги

NXCT ток ўтказгичлар ва NXVT кучланиш ўзгарткичлар 6 кГц гача бўлган тармоқли кенг қўлланилади, спектрни юзинчи гармоникгача таҳлил қилишга имкон беради. Бу айниқса, энергия сифатини ўлчаш тизимлари учун жуда муҳимдир.

Бундан ташқари, IEC -60044-8 стандарти бўйича электрон ток ва кучланиш ўзгарткичлари орқали гармоник таркибий қисмларни ўлчаш аниқлиги талаблари белгиланади.

Бундан ташқари қисқа туташув режимида мураккаб сигнал шакллари аниқ такрорлашга имкон беради. Бу ҳимоя қилиш тизимлари учун жуда муҳимдир, чунки, электромагнит трансформаторлар ҳақиқий сигнал шаклини бузади. Оптик ўзгарткич сигналлари асосида янада сезгир ҳимоя қилиш мумкин. Иккиламчи даврларнинг таъсир этишмаслиги ва рақамли интерфейсларнинг мавжудлиги бунга кенг имкон беради.

Асосий оптик ўзгарткичнинг электрон блокдан 450-900 метр ва ундан кўпроқ масофага олиб юриш мумкин. Ушбу масофада ҳеч қандай шовқин кафолатланмайди, чунки уланиш оптик кабел ёрдамида амалга оширилади. Оптик ўзгарткич ахборотни рақамли қайта ишлашни амалга оширганлиги сабабли, у ҳозирда ГОСТ стандарти сифатида қабул қилинган IEC -61850 стандартига мувофиқ рақамли чиқишга эга бўлиши мумкин. Рақамли чиқишга эга конвертор барча керакли параметрларни ўлчаш учун этарли бир марта, кейин эса фақат ҳисоб-китоблар талаб қилинади.

Хулоса: Оптик ўзгарткичлар - электр энергетикасида юқори кучланишли ўлчовлар учун ускуналарнинг сифат жиҳатидан янги тури ҳисобланади. Истиқболли электр энергияси станциялари лойиҳаларини, шунингдек мавжуд қувватларни реконструкция қилиш бўйича йирик лойиҳаларни амалга оширишда ушбу юқори технологик ускуналардан фойдаланиш ҳисоблагич ва мониторинг учун бир қатор принципиал янги тизимларни жорий этиш учун янги имкониятлар очади. Шу билан бирга энергетик аудит жараёнида электр энергиясининг сифат кўрсаткичларини ўрганиш муҳим омил бўлиб хизмат қилади

Фойдаланилган адабиётлар

1. Mirzoyev Narzullo Nuriddinovich. (2020). Analogical Model Development Methodology For Mathematical Modeling Of Energy Efficiency Control System. The American Journal of Engineering and Technology, 2(10), 55-61.
2. N.N. Mirzoyev. INTELLIGENCE DEVICES FOR MONITORING AND CONTROL OF ENERGY EFFICIENCY OF ENTERPRICES. Chemical Technology, Control and Management. Volume 2020. Issue 5 Special issue 5-6 Article 30. 11-20-2020
3. Makhmudov Makhsud Idrisovich, Kuziev Zafarbek Esanovich, Nurov Siroj Sobirovich, Sidikov Sanjar Siroj ugli. ASSESSMENT OF ENERGY SAVING CAPABILITIES IN AIR BLOWERS OF BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS. JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS. VOL 7, ISSUE 11, 2020. pages 3058-3066
4. Makhmudov Makhsud Idrisovich, Kuziyev Zafar Esanovich, Nurov Siroj Sobirovich, Sidikov Sanjar Siroj Ugli. Analysis of the Process of Aerobic Stabilization of Sediment on the Example of Purification Facilities of the Republic of Uzbekistan. Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 3, 2021, Pages. 7094-7105
5. Власов Михаил, Сердцев Алексей. Высоковольтные оптические преобразователи для систем измерения и анализа качества электрической энергии.