

## KUCH TRANSFORMATORLARINING ZAMONAVIY MIKROPROTSESSORLI HIMOYASI

**Siddiqov Ilhomjon Hakimovich**

Andijon Mashinasozlik Instituti, ilmiy rahbar t.f.d.proffessori

**Xodjimatov Muxammad-Bobur Zaynabidin o'g'li**

Andijon Mashinasozlik Instituti 2-bosqich magistranti

### ANNOTATSIYA

Ushbu tadqiqotning maqsadi RHA-da mikroprotsektor qurilmalarini ishlatishning ijobiy va salbiy tomonlarini tushunish, mikroprotsektorli himoya qilishning asosiy seriyalarini, ularning ijobiy, salbiy va xususiyatlarini tahlil qilish, mehnat bozorida mikroprotsektorli himoya qilishni ko'rib chiqish edi. Shu asosda, umuman mikroprotsektorli himoya qilishning dolzarbligi va maqbulligi to'g'risida xulosa chiqarish. Tadqiqot mikroprotsektorli himoya qilish bilan shug'ullanadigan bir nechta kompaniyalarni o'rganib chiqdi. Mikrokontrollerlarni taqqoslash juda qiyin vazifa hisoblanadi.

**Kalit so'zlar:** avtomatlashtirish, rele himoyasi, mikroprotsektor, mikrokontroller, kuch transformatori, MRHQ, energiya tizimlari.

**Аннотация:** Целью настоящего исследования было понять, какие плюсы и минусы в эксплуатации микропроцессорных устройств в РЗА, разобрать основные серии микропроцессорной защиты, их плюсы, минусы и особенности, сделать обзор микропроцессорной защиты на рынке труда. На основании этого сделать вывод об актуальности и приемлемости микропроцессорной защиты в целом. В ходе исследования изучалось несколько компаний, которые занимаются микропроцессорной защитой. Сравнение микроконтроллеров является сложной задачей.

**Ключевые слова:** автоматика, релейная защита, микропроцессор, микроконтроллер, силовой трансформатор, МУРЗ, энергетических систем.

**Abstract:** The purpose of this study was to understand the pros and cons of using microprocessor devices in the RPA, to analyze the main series of microprocessor protection, their pros, cons and features, to make an overview of microprocessor protection in the labor market. Based on this, we can conclude about the relevance and acceptability of microprocessor protection in general. The study examined several

companies that are engaged in microprocessor protection. Comparing microcontrollers is a difficult task.

**Keywords:** automation, relay protection, microprocessor, microcontroller, power transformer, MPD, power systems.

Hozirgi kunda mikroprotssessor rele himoyasi qurilmalari tizimi rele himoyasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Asosiy funktsiyadan tashqari – energiya tizimlarini favqulodda o'chirish, ular releli himoya qilish qurilmalariga nisbatan avariya holatlarini ro'yxatdan o'tkazishning boshqa turlariga nisbatan qo'shimcha funktsiyalarga ega. Rele himoyasini modernizatsiya qilish, rivojlantirish va bugungi kunda avtomatlashtirishda mikroprotssessor texnologiyasidan foydalanish bir qancha qulayliklarga olib kelmokda.

Rele himoyasi asta-sekin mexanik qurilmalar asosida paydo bo'ldi va rivojlandi, bugungi kunda mavjud bo'lgan ko'p funktsiyali mexanik komplekslarga qadar murakkablashdi. Taxminan o'ttiz yil oldin, elektron sanoatning rivojlanishi bilan yarimo'tkazgich elementlarida himoya vositalari paydo bo'ldi. Ular mexanik hamkasblarini butunlay siqib chiqarmadilar va bugungi kungacha ular bilan birga ekspluatatsiya qilinmoqda.

Taxminan 15 yil oldin, protssessorlarga asoslangan kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda energiya ta'minoti ob'ektlarini himoya qilish uchun yangi uskunarlar energetikada ommaviy ravishda joriy etila boshlandi. U qisqartirilgan atama MRHQ deb — releli himoyaning mikroprotssessorli qurilmalari nomlana boshladi Ular yangi elementlar bazasi — mikrokontrollerlar (mikroprotssessor elementlari) asosida oddiy RHA qurilmalari funktsiyalarini bajaradilar.

EQO'Q (ПΥΘ) (Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalari) ga binoan [32] 110 kv va undan yuqori kuchlanishli transformatorlar uchun (220 kv va undan yuqori kuchlanishli avtotransformatorlar) RH (rele himoyasi) quyidagi turdagi shikastlanishlardan va me'yoriy ish rejimlarida o'zgarish bo'lganda himoyalash kerak:

- chulg'am va chiqish zanjirlaridagi ko'p fazali qisqa tutashuvlar;
- chulg'amdagi qisqa tutashuvlar;
- tashqi qisqa tutashuv tufayli chulg'amda xosil bo'ladigan toklardan;
- ortiqcha yuklama tufayli xosil bo'ladigan toklardan;
- transformator moyi satxini pasayishi;
- 500 kVli va undan yuqori kuchlanishda kirishdagi izolyasiyani qisman buzilishi;

- 3-10 kv kuchlanishli neytrali izolyasilangan tarmoqlarda bir fazali yerga tutashuvdan shunday xoldaki ushbu tizimda ishlayotgan kuch transformatori bir fazali yerga tutashuv bo'lganda xavfsizlik yuzasidan ochishi talab etiladi.

Neytrali izolyatsiya qilingan yoki kompensatsiyalangan transformator (avtotransformator) past kuchlanishli cho'lg'am izolyasiyasini xolati nazoratga olinishi shart.

Transformatorlarning zamonaviy himoya vositalari, eskirgan elektromexanik bazaga nisbatan mikroprotsektor texnikasi asosida amalga oshiriladi va ular quyidagi afzalliklarga ega:

- 1) Yuqori aniqlikdagi o'lchov va o'z navbatida yuqori sezuvchanlik;
- 2) Ish faoliyatida me'yoriy va avariya holatlarini analiz qiladi va avariya holati sababini aniqlaydi, kelgusida bunday avariya holatlari sodir bo'lmashlik choralarini ko'radi;
- 3) Mikroprotsektorli himoya qurilmasi obyektini masofadan nazorat qilish va boshqarish imkoniyatini beradi. Shuning bilan birga operativ brigadalar tomonidan holatni o'rganishga ketgan sarf harajatlarni iqtisod qiladi;
- 4) Uzluksiz programmashtirish va o'z ish holatiga baxo berish natijasida yuqori darajada ishonchli ishlaydi. Shu bilan birga rele himoya avtomatika qurilmalarini tekshirish va ta'mirlashga sarf bo'ladigan harajatni tejaydi;

Mikroprotsektor uskunalarini himoya qilish terminallarining asosiy afzalligi ko'p funktsionalligidir. Asosiy funktsiyalardan tashqari, ya'ni uskunalarini himoya qilishni amalga oshirish va avtomatik qurilmalarning ishlashi, mikroprotsektor terminallari elektr qiymatlarini o'lchashni amalga oshiradi. Agar siz podstansiya uskunasi eski himoya panellariga qarasangiz, biz ko'plab o'rni va analog o'lchash moslamalarini ko'ramiz. Mikroprotsektorli himoya vositalaridan foydalanganda qo'shimcha o'lchash moslamalarini o'rnatish zarurati yo'q, chunki asosiy elektr parametrlarining qiymatlari himoya terminallarining LCD displeyiga o'rnatilishi mumkin. Shu o'rinda yana bir afzalligi o'lchov aniqligi yuqori ekanligini ta'kidlash mumkin. Analog qurilma muayyan xatolikka ega bo'lgan qiymatni o'lchash imkonini beradi, agar qurilmalar o'n yildan ortiq xizmat qilsa, unda ularning aniqligi sezilarli darajada kamayadi va kerakli qiymatlarni aniqlab olish oson bo'lmaydi. Terminal displeyida elektr miqdorlarining aniq qiymatlari ko'rsatilgan va bu ahamiyatsiz emas. Bu barcha kalit qutblarining o'chirish holatini boshqarish imkonini beradi. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, mikroprotsektorli himoya qilishning yana bir afzalligi – ixchamlikdir.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)**

1. Xodjimatrov M-B.Z, M. X. (2023). Mikroprotsektorli boshqariluvchi elektr yuritmalarning afzalliklari va vazifalari. *"Multidisciplinary Scientific Journal"*, 80-87. <https://zenodo.org/record/7539183#.ZBGD8HZByUk>.
2. Правила устройств электроустановок. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Беляев, А. Цифровые терминалы РЗА: опыт адаптации к российским условиям / А. Беляев, В. Широков, А. Емельянец // Новости электротехники. – 2007.
4. И.Л. Кузьмин, И. Ю. Иванов, Ю. В. Писковацкий [и др.]. Микропроцессорная релейная защита и автоматика электрических машин – Казань: КГЭУ, 2021.