

**ELEKTR JIHOZLARIDA IZOLYATSIYA NAZORATI VA AVARIYALARNI
OLDINI OLIH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH.**

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ИЗОЛЯЦИИ И
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ
ОБОРУДОВАНИИ.**

**DEVELOPMENT OF AN INSULATION MONITORING AND FAULT
PREVENTION SYSTEM IN ELECTRICAL EQUIPMENT.**

Abdishukurov Olmosbek O'tkirkbek o'g'li,
Ibragimova Ozoda Abdulxaqovna
Toshkent davlat transport universiteti

ANNOTATSIYA: *Ushbu ishda elektr jihozlarida izolyatsiya holatini nazorat qilish va avariylarni oldini olish tizimlarini ishlab chiqish masalalari keng yoritilgan. Elektr jihozlarining ishonchli va xavfsiz ishlashi izolyatsiyaning texnik holatiga bevosita bog'liqligi asoslab berilgan. Izolyatsiyaning eskirishi va buzilishiga olib keluvchi asosiy omillar, jumladan, yuqori harorat, namlik, mexanik shikastlanishlar va ortiqcha kuchlanishlar tahlil qilingan.*

Ishda izolyatsiya qarshiligini o'lchash usullari, doimiy izolyatsiya nazorati qurilmalari hamda yerga tutashuv va qisqa tutashuvdan himoya qilish orqali avariylarni oldini olish usullari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari elektr xavfsizligini oshirish, uskunalarning xizmat muddatini uzaytirish va ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *elektr jihozlari, izolyatsiya nazorati, elektr xavfsizligi, avariya, himoya tizimlari.*

АННОТАЦИЯ: *В данной работе подробно рассмотрены вопросы разработки систем контроля состояния изоляции электрических устройств и предотвращения аварий. Обоснована прямая зависимость надежной и безопасной работы электрических устройств от технического состояния изоляции. Проанализированы основные факторы, приводящие к старению и разрушению изоляции, включая высокую температуру, влажность, механические повреждения и перенапряжения.*

Рассмотрены методы измерения сопротивления изоляции, устройства постоянного контроля изоляции, а также способы предотвращения аварий через защиту от замыканий на землю и коротких замыканий.

Результаты исследования способствуют повышению электрической безопасности, увеличению срока службы оборудования и обеспечению непрерывности производственных процессов.

Ключевые слова: *электрические устройства, контроль изоляции, электрическая безопасность, авария, системы защиты.*

ANNOTATION: *This study extensively covers the issues of developing insulation monitoring systems and accident prevention for electrical equipment. The direct dependence of reliable and safe operation of electrical devices on the technical condition of insulation is substantiated. The main factors leading to insulation aging and failure, including high temperature, humidity, mechanical damage, and overvoltage, are analyzed.*

The work examines methods for measuring insulation resistance, continuous insulation monitoring devices, as well as methods to prevent accidents through protection against ground faults, short circuits, and overcurrent. The research results contribute to enhancing electrical safety, extending the service life of equipment, and ensuring uninterrupted production processes.

Keywords: *electrical equipment, insulation monitoring, electrical safety, accident, protection systems.*

Kirish

Hozirgi kunda elektr energetikasi, sanoat korxonalari, transport va maishiy sohalarda elektr jihozlaridan keng foydalanilmoqda. Elektr jihozlarining ishonchli, uzluksiz va xavfsiz ishlashi ishlab chiqarish samaradorligi hamda inson hayoti xavfsizligini taminlashda muhim o‘rin tutadi. Elektr jihozlarining asosiy zaif nuqtalaridan biri bu-izolyatsiya hisoblanadi. Izolyatsiya holatining yomonlashishi avariylar, yong‘inlar, qisqa tutashuvlar va elektr toki urishi kabi og‘ir oqibatlar olib kelishi mumkin.

Shu sababli elektr jihozlarida izolyatsiya holatini doimiy nazorat qilish, uning buzilishini barvaqt aniqlash va avariylarni oldini olish tizimini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Ushbu maqolada elektr jihozlarida izolyatsiya nazoratining ahamiyati, usullari va avariylarni oldini olish tizimini ishlab chiqish masalalari keng yoritilgan.

Elektr jihozlarida izolyatsiya nazoratining ahamiyati

Izolyatsiya nazorati elektr jihozlarining holatini baholash muhim o‘rin tutadi. u orqali quyidagi maqsadlarga erishiladi:

- Avariya holatlarini barvaqt aniqlash;
- Uskunalarining xizmat muddatini uzaytirish;
- Tamirlash xarajatlarini kamaytirish;
- Ishchi xodimlar xavfsizligini ta‘minlash;
- Ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini saqlash;

Elektr jihozlarida izolyatsiya holatiga turli tashqi va ichki omillar salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Izolyatsiyaning buzilish sabablari

- Uskunaning uzoq muddat ishlashi natijasida tabiiy eskirish;

Uzoq yillar davomida foydalanilgan uskunalarining izolyatsiyasining eskirishi orqali yuzaga keladi.

- Ortiqcha harorat va qizish;

Uskunaning doimiy ortiqcha yuklama ostida



ishlashi va tashqi muhitning issiqlik ta'siri bu omillar uskunani qizishiga olib keladi. Doimiy issiqlik ostida bulgan izolyatsiya tez eskiradi va o'zining izolyatsiyalovchi xususiyatini yo'qotadi.

- Namlik, chang va agrissiv muhit ta'siri;

Namlik (suv bug'lari yoki kondensat) - quruq izolyatsiya materiali yuqori qarshilikka ega, namlik kirishi bilan qarshilik keskin kamayadi. Metallar bilan aloqa qilgan izolyatsiya yuzasida namlik korroziyani kuchaytiradi, bu esa uzoq muddatda materialning yirtilishi yoki yorilishiga olib keladi. Chang zarralari ham izolyatsiya sifatiga salbiy ta'sir qiladi, ayniqsa u nam muhit bilan birlashsa. Chang sirtida qalin qatlam hosil bo'lishi bilan, namlik bilan birga, sirt bo'ylab "stray current" yoki qisman o'tish yuzaga keladi (elektr toki kabel sirti bo'ylab harakatlanadi).

Agrissiv (korroziv / kimyoviy) muhit ta'siri-bu sanoat korxonalarida ucraydigan kimyoviy moddalar (masalan, SO_2 , HCl , NH_3 , tuzli havo yoki gazlar bilan boyi tilgan muhit. Izolyatsiya materiali (masalan, plastmassa yoki shisha tolali laminatlar) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Kimyoviy moddalar material ichiga singib, izolyatsiya qattiqligi va elastikligi sezilarli darajada kamaytiradi

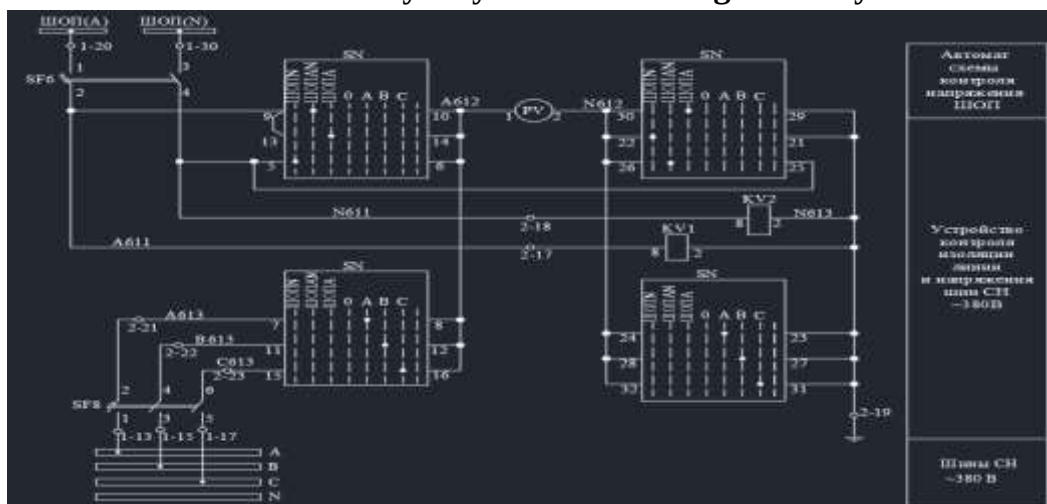
- Mexanik zarbalar, tebranish va vibratsiya;

Mexanik zarba – bu qisqa muddatli, lekin kuchli tashqi ta'sir (tepish, urish, tushish) hisoblanadi. Izolyatsiyaning mexanik shikastlanishi, zarba ta'sirida qatlamlarda yorilishlar, tiralishlar yoki qoplamaning sinishi yuz beradi. Natijada dielektrik xususiyatlar pasayadi va qisqa tutashuv xavfi oshadi.

Tebranish – bu doimiy yoki takroriy ravishda yuz beradigan kichik mexanik harakatlar. Kichik tebranishlar ham uzoq vaqt davomida izolyatsiya qatlamini zaiflashtiradi. Natijada, materialning elastikligi va qarshiligi kamayadi.

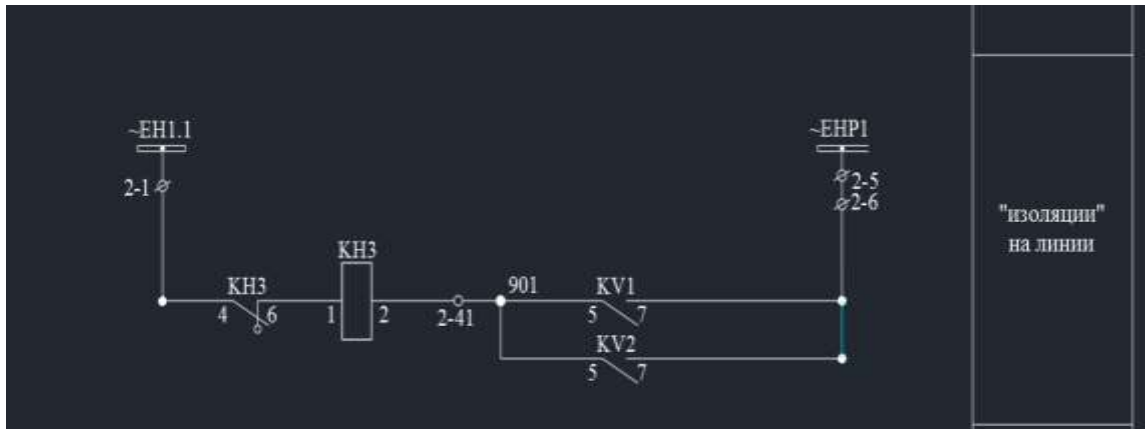
Vibratsiya – bu doimiy, takroriy mexanik tebranish bo'lib, aksariyat sanoat jihozlarida uchraydi (motorlar, nasoslar, transformatorlar). Vibratsiya izolyatsiya yuzasining eskirishi va qoplamasida mikro yoriqlar hosil qiladi.

Izolyatsiya nazorati va signalizatsiyasi



1-rasm

1-chi rasmda kuchlanish rele si(PH-54/160) orqali izolyatsiyani tekshirish ko'rsatilgan . SN kalit orqali xar bir fazaning izolyatsiyasi yuklama ostida tekshirishimiz mumkin. Agar biror bir fazaning izolyatsiyasi yo'qolsa, fazadagi kuchlanish o'zgaradi. Masalan, A fazaning izolyatsiyasi yo'qolsa voltmeter shu fazaning kuchlanishini $U_a=0$ yoki kamayib ketadi va qolgan fazalar kuchlanishini esa $U_b=380V$, $U_c=380V$ bo'lib qoladi. Shu orqali dispatcher qaysi fazaning izolyatsiyasi yo'qolganini bilib oladi. Bu usul orqali dispatcher uzoq masofadan ham izolyatsiyani tekshira oladi.



2-rasm

2-chi rasmda signalizatsiya korsatilgan. Agar biror fazaning izolyatsiyasi yo'qolsa KV1 va KV2 relelarning katushkasiga normal holatda kuchlanish kelib turadi, biror fazada kuchlanish yo'qolsa relening kontakti (KV1 yoki KV2) yopiladi. Yopiq kontur hosil bulib KH3 (ko'rsatuvchi rele)ning katushkasiga kuchlanish keladi va u dispatcherga ogohlantiruvchi signal beradi.

Izolyatsiya qarshiligini o'lchash elektr jihozlarining xavfsiz va ishonchli ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu o'lchashlar izolyatsiya holatini baholash, yashirin nuqsonlarni aniqlash va avariylarni oldini olish uchun amalga oshiriladi. Birlamchi zanjir (Yuqori kuchlanish va katta toklar mavjud, transformatorning birlamchi chulg'ami) minimal izolyatsiya qarshiligi $\geq 100M\Omega$. Ikkilamchi zanjir izolyatsiyasining minimal qarshiligi $0.5M\Omega$ bo'lishi kerak.

Megommetr yordamida o'lchash usuli;

Eng keng tarqalgan usul hisoblanadi. Megommetr yuqori doimiy kuchlanish (odatda 500 V, 1000 V, 2500 V yoki 5000 V) hosil qilib, izolyatsiya orqali oqadigan tokni o'lchaydi va qarshilikni hisoblaydi.

Polarizatsiya indeksi (PI) bo'yicha baholash:

Bu usulda izolyatsiya qarshiligi 1 daqiqa va 10 daqiqadan keyin o'lchanadi. Ularning nisbati $PI = R_{10} / R_1$ orqali aniqlanadi. Baholash:

$PI \geq 2$ – izolyatsiya yaxshi

$PI < 1.5$ – izolyatsiya yomon holatda

Bu usul izolyatsiyaning namlangan yoki eskirganligini aniqlashda foydalidir. Dielektrik yutilish koeffitsiyenti (DAR) usuli ;

Bu usulda 30 soniya va 60 soniyadagi qarshiliklar nisbati olinadi:

$$DAR = R_{60} / R_{30}$$

Qo'llanishi: Tezkor tekshiruvlar uchun kichik quvvatli elektr jihozlari tekshiriladi. Izolyatsiya qarshiligini o'lchash usulini tanlash elektr jihozining turi, kuchlanish darajasi va ishlash sharoitiga bog'liq. Amaliyotda ko'pincha megommetr, PI va DAR usullari birgalikda qo'llanilib, izolyatsiya holati to'liq baholanadi.

Foydanilgan adabiyotlar

1. Usmanxo'jayev N.M., Hamidov N., Turdibekov K.H. / Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va avto-matlashtirish, bakalavrlar uchun o'quv qo'llanma, prof. Hamidov N. taxriri ostida, 1 kitob // Toshkent, Fan va texnologiya, 2010. 4. Hamidov N., Turdibekov K.H. Tortuvchi nim stansiyalar.
2. Hamidov N., Turdibekov K., Ahrarov H. / Elektr Podstansiyalar, kolledjlar uchun o'quv qo'llanma // Toshkent: Fan va texnologiya, 2006 .
3. Usmanxo'jaev N.M., Yoqubov B., Qodirov A., Sogatov G.T. /Elektr ta'minoti // Toshkent-2007 .
4. Hamidov N. / Elektrotexnologiya asoslari, bakalavrlar uchun o'quv qo'llanma, I kitob va II kitob // T.:ToshTYMI, 2005. <http://www.nfenergo.ru>
5. Hamidov N. / Yuqori kuchlanish texnikasi va izolyatsiya, baka-lavrlarga amaliy mashg'ulotlarga doir uslubiy ko'rsatma // Toshkent:-ToshTYMI, 2006.