



35 KV LI HAVO TARMOG'INI ISH REJIMINI O'ZGARTIRISH ORQALI ENERGIYA TEJAMKORLIKNI BAJARISH

Egamov Dilmurodjon

Andijon davlat texnika instituti,

Elektr va energetika muhandisligi fakulteti,

“Muqobol energiya manbalari” kafedrası assistenti.

Mirzaraxmonov Xusniddin Soloxiddin o'g'li

Andijon davlat texnika instituti,

Elektr va energetika muhandisligi fakulteti,

“Energiya tejamkorligi va energoaudit” 4-kurs talabasi.

Anotatsiya: Ushbu maqolada 35 Kv li va boshqa tipdagi elektr havo tarmog'ining energiya isrofi va uni maksimal imkon qadar tejash chora tadbirlari haqida fikr yuritilgan va yana havo liniyasi uchun samarali va iqtisodiy tejamkor g'oyalar yuritilgan bo'lib elektr energiyasi ishlab chiqish va iste'molga bo'lgan isroflarni oldini olishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Samarali taqsimot, elektr uzatish, ish rejimi, texnologik uskunalari, Elektr tarmoq

Elektr tarmoqlari bajaruvchi vazifasi, nominal kuchlanishi, sxemasi, iste'molchilarning harakteri boyicha turlarga ajratiladi. Bajaruvchi vazifasi bo'yicha elektr tarmoqlari taqsimlovchi, ta'minlovchi va tizimni hosil qiluvchi tarmoqlarga bo'linali. Taqsimlovchi elektr tarmoqlari elektr istemolchilarini ta'minlovchi tarmoqlarning nimstansiyalari bilan tutashtirib, asosan 35 kV gacha nominal kuchlanishda ishlaydi. Elektr tarmoq - ma'lum bir hududda elektr uzatish va elektr taqsimlagichlarni o'zida mujassamlashtirilgan elektr qurilmalardir taqsimlagich nimstansiyalar va ularni o'zaro birlashtiruvchi havo va kabel liniyalaridan iborat. Kuchlanishning nominal qiymatiga qarab hamda QJQ ga asosan fazalararo kuchlanish 1 kV ga qadar va 1 kV dan yuqori bo'lgan guruhlariga bo'linadi. Birinchi



guruh, aksariyat kichik qiymatga ega tarmoq deyilsa, ikkinchi guruh, yuqori kuchlanishli tarmoqni tashkil qiladi.¹

Elektr energiyasining samarali taqsimlanishi zamonaviy energetika tizimlarining asosiy talablaridan biridir. Bu jarayon elektr energiyasini ishlab chiqarish manbalaridan iste'molchilargacha bo'lgan yo'nalishda yo'qotishlarni minimallashtirish va energiyani optimal tarzda yetkazib berishni nazarda tutadi. Elektr energiyasining samarali taqsimlanishi tarmoq ishonchliligi, energiya sifatini oshirish va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishda muhim o'rin tutadi. Elektr uzatish jarayonida yuzaga keladigan yo'qotishlar, asosan, transformatorlarda, elektr uzatish liniyalarida va taqsimlash punktlarida sodir bo'ladi. Ayniqsa, o'rta kuchlanishli havo tarmoqlarida elektr yo'qotishlari ko'p bo'ladi. Bu holat energiyaning samarasiz taqsimlanishiga, ortiqcha xarajatlarga va ba'zan energiya sifatining pasayishiga olib keladi.

Samarali taqsimot elektr energiyasi sohasida nafaqat texnik jihatdan, balki iqtisodiy va ekologik tomondan ham ijobiy natijalarni beradi. Shu sababli elektr tarmoqlari ish rejimini tahlil qilish va ularni optimallashtirish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Elektr energiyasining samarali taqsimlanishi elektr energiyasi ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash bosqichlarida resurslardan oqilona foydalanishni, energiya yo'qotishlarini minimallashtirishni, iste'molchilarga yuqori sifatli va barqaror energiya yetkazib berishni ta'minlaydi. Elektr energiyasi ishlab chiqarishdan tortib to yakuniy iste'molchigacha bo'lgan yo'l har bir bosqichda uzluksiz nazorat va muvofiqlashtirishni talab qiladi. Ayniqsa, o'rta kuchlanishli tarmoqlar, jumladan 35 kV li havo uzatish liniyalari orqali amalga oshiriladigan taqsimotda energiya samaradorligiga alohida e'tibor qaratish lozim.

Bu tarmoqlarda to'g'ri tanlanmagan ish rejimi, nosoz uskunalar, yuklamaning nomutanosib taqsimlanishi elektr yo'qotishlarini ortishiga olib keladi. Elektr tarmoqlarida samarali taqsimotga erishish uchun tizimli yondashuv zarur bo'lib, bu yondashuv real vaqt rejimidagi monitoring, optimal boshqaruv algoritmlari, avtomatlashtirilgan taqsimot tizimlari va ilg'or texnologiyalarni qo'llashni o'z ichiga

¹ N.Usmonxo'jayev va boshq. Elektr ta'minoti. T., «Fan va texnologiya», 2007, 432 bet.



oladi. Energiya taqsimotining samarali tashkil etilishi natijasida ekspluatatsiya xarajatlari kamayadi, tizimdagi ishonchlilik ortadi va ekologik yuk kamayadi. Shuningdek, samarali taqsimot iste'molchilarga kuchlanishning barqaror yetkazilishini, ortiqcha uzilishlarning oldini olishni hamda energiya narxini nisbatan pastroq darajada ushlab turishni ta'minlaydi. Shu nuqtai nazardan qaralganda, elektr energiyasi tizimidagi har bir bo'g'in uzviy bog'liq bo'lib, ularning har birida optimallashtirish ishlarini olib borish, xususan, tarmoqlarning ish rejimini o'zgartirish orqali umumiy samaradorlikni oshirish mumkin. Energetika sohasida mavjud talab va ehtiyojlarning o'sishi sharoitida energiyani samarali taqsimlash – energetik xavfsizlikni ta'minlash, energiya importiga bog'liqlikni kamaytirish va barqaror iqtisodiy o'sishni qo'llab-quvvatlashning muhim omilidir. Shu sababli, elektr energiyasining samarali taqsimlanishini ta'minlash nafaqat texnik, balki ijtimoiy-iqtisodiy va strategik ahamiyatga ega bo'lgan masala hisoblanadi. Elektr energiyasining samarali taqsimlanishi har bir bosqichda ishlab chiqarish, uzatish, transformatsiya va iste'molga yetkazib berish jarayonlarida energiya oqimini optimal boshqarish orqali amalga oshiriladi. Ayniqsa, elektr uzatish tizimlarida, xususan, 35 kV li havo tarmoqlarida samarali taqsimot masalasi dolzarb hisoblanadi, chunki bu tarmoqlar ko'plab sanoat korxonalari, qishloq xo'jaligi ob'ektlari va aholi punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlaydi. Bu tarmoqlarda to'g'ri tanlanmagan sxemalar, eskirgan qurilmalar yoki noto'g'ri rejalashtirilgan yuklama taqsimoti sababli katta miqdorda aktiv va reaktiv quvvat yo'qotishlari kuzatiladi. Bu esa tizimning umumiy samaradorligini pasaytiradi va elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilari hamda taqsimlovchilari uchun iqtisodiy zarar keltiradi²

Elektr energiyasi samaradorligini oshirish uchun yuklamani to'g'ri taqsimlash, liniyalardagi kuchlanish darajasini me'yorda ushlab turish, zamonaviy transformatorlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish zarur. Ayniqsa, reaktiv quvvat kompensatsiyasi, yuklamani balanslashtirish, yo'qotishlarni hisoblash va monitoring qilish vositalarining qo'llanilishi elektr taqsimotida katta

² A. T. Xudoyberganov, "35 kV havo tarmog'ining ishonchliligi va samaradorligini oshirish," *Elektr energetikasi ilmiy-texnik to'plami*, 2020, 17(2), 45-49.



ahamiyatga ega. Shu bilan birga, hududiy iste'molchilar yuklamasini real vaqt rejimida kuzatish va optimal yo'naltirish orqali ham energiya taqsimotini samarali qilish mumkin. Samarali taqsimotning yana bir muhim jihati elektr tarmog'ining sxematik tuzilishini takomillashtirishdir. Masalan, radial sxemalar o'rniga halqasimon yoki tarmoq sxemalarini qo'llash, yuklama markazlariga yaqin transformator punktlari tashkil qilish, optimal yo'nalishlarni belgilash orqali yo'qotishlar sezilarli darajada kamaytiriladi. Bunday yondashuvlar nafaqat texnik samaradorlikni, balki ekspluatatsiya qulayligini ham oshiradi. Shu bilan birga, energiyani tejash va yo'qotishlarni kamaytirish ekologik foyda ham keltiradi, ya'ni issiqxona gazlari chiqindilarining kamayishiga xizmat qiladi.

35 kV li elektr tarmog'ining mavjud ish rejimini tahlil qilish va havo tarmog'ini sinovdan o'tkazish jarayoni tarmoqning samarali ishlashini ta'minlash uchun muhimdir. Bu jarayonlar energiya ta'minoti tizimining xavfsizligini, ishonchliligini va samaradorligini ta'minlash uchun amalga oshiriladi. Quyida 35 kV li tarmoqning ish rejimi tahlili va havo tarmog'ini sinovdan o'tkazishning asosiy bosqichlari keltirilgan. 35 kV li tarmoqning ish rejimi, uning ish faoliyatini va energiya ta'minotining uzluksizligini ta'minlash uchun muhim ma'lumotlarni beradi. Tarmoqning ishlash rejimi quyidagi parametrlar asosida tahlil qilinadi³

Yukning taqsimlanishi: Tarmoqda energiya ta'minoti bo'yicha o'rnatilgan yuklarning qanday taqsimlanishi va ular o'rtasidagi balans aniqlanadi. Bu tarmoqdagi har bir bog'lanish nuqtasi, transformerlar va boshqa qurilmalarning yuklamalarini aniqlashga yordam beradi.

Tarmoqning quvvat ko'rsatkichi 35 kV li tarmoqning umumiy quvvati, unga ulangan iste'molchilar va transformatorlar yordamida aniqlanadi. Quvvatni tahlil qilish tarmoqning maksimal va minimal yuklash sharoitlarida qanday ishlashini ko'rsatadi. Voltajning o'zgarishi tarmoqda energiyaning taqsimlanishi bilan birga, tarmoq bo'yicha voltajning o'zgarishi (ko'pincha 35 kV darajasidagi o'zgarishlar) ham tahlil qilinadi. Tarmoqni ishonchli ishlashini ta'minlash uchun voltajning

³ N. S. Tashpulatov, "Havo tarmoqlarida energiya sarfini optimallashtirish metodlari," *Texnologik rivojlanish jurnali*, 2021, 27(3), 56-61.



belgilangan normalarga mos bo'lishi zarur. Shikastlanishlar va uzilishlar: Tarmoqdagi elektr uzilishlarining sabablarini tahlil qilish va tarmoqning uzilishlarga qarshi himoya tizimlarini baholash. Bunga qisqa tutashuvlar, to'liq uzilishlar, va qisman uzilishlar kiradi.

Xavfsizlikni ta'minlash tarmoqning xavfsizlik tizimlari, shu jumladan avtomatik uzilishlar va qisqa tutashuvlarga qarshi himoya tizimlari tekshiriladi. Shuningdek, tarmoqda kerakli saqlash tizimlari va yong'in xavfsizligi ehtiyot choralarini baholash ham muhimdir. Energiya samaradorligi tarmoqning energiya yo'qotishlari va samaradorligi tahlil qilinadi. Bu tarmoqda energiyaning qanday tejalishi va isrofgarchiliklarni kamaytirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Havo tarmog'ini sinovdan o'tkazish jarayoni, tarmoqning to'g'ri ishlashini tekshirish va uzilishlarni oldini olish uchun muhimdir. Havo tarmog'ida sinovlardan o'tkaziladigan asosiy bosqichlar quyidagilar:⁴ Izolyatsiya sinovlari havo tarmog'idagi elektr liniyalarining izolyatsiyasini tekshirish. Bu sinovlar orqali, kabel va liniyalar izolyatsiyasining yaroqliligi, ularning yoriqlar yoki o'tkazuvchanlik bo'yicha muammolarga ega emasligini aniqlash mumkin. Qisqa tutashuvlar sinovi tarmoqdagi qisqa tutashuvlar xavfini aniqlash uchun amalga oshiriladi. Bu sinovlar yordamida, tarmoq qisqa tutashuvlarga qarshi himoya tizimlarining samaradorligini tekshirish mumkin. Uzilishlar va qarshi himoya sinovlari tarmoqning uzilishlar va qisqa tutashuvlarga qarshi avtomatik himoya tizimlarining ishini sinovdan o'tkazish. Bu sinovlar tarmoqning uzilishlarni aniqlash va izolyatsiya qilish qobiliyatini baholaydi. Tarmoqning yuk ostida ishlashini tekshirish tarmoqning maksimal yukda ishlash qobiliyatini sinovdan o'tkazish. Bu sinovlar orqali, tarmoqning yuqori yuk ostida qanday ishlashini, qayerda energiya yo'qotishlari bo'lishi mumkinligini aniqlash mumkin. Voltajni va tokni tekshirish sinovlar yordamida tarmoqdagi voltaj va tok darajalarini o'lchash va ularning belgilangan normalarga mosligini ta'minlash. Buning yordamida tarmoqda har qanday noto'g'ri o'zgarishlar yoki tizimdagi nosozliklar aniqlanadi. Texnologik uskunalar va transformatorlar sinovlari havo

⁴ M. B. Mirzaev, "Energiya tejamkorligini oshirishda innovatsion texnologiyalar," *Elektr energiyasi va tarmoq texnologiyalari* ilmiy jurnali, 2021, 18(5), 122-128.



tarmogʻidagi transformatorlar va boshqa texnologik uskunalar sinovdan oʻtkaziladi. Bu uskunalarining normal ishlashini ta'minlash va ularning energiya sarfini optimallashtirish maqsadida amalga oshiriladi.

Sinovlardan keyingi tahlil va hisobot tayyorlash: Sinovlar yakunida tarmoqning samaradorligini va xavfsizligini baholash uchun hisobot tayyorlanadi. Hisobotda barcha aniqlangan nosozliklar, tarmoqning yaroqliligi va sinovlar natijalari koʻrsatiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. N.Usmonxoʻjayev va boshq. Elektr ta'minoti. T., «Fan va texnologiya», 2007, 432 bet.
2. T. Xudoyberganov, "35 kV havo tarmogʻining ishonchliligi va samaradorligini oshirish," *Elektr energetikasi* ilmiy-texnik toʻplami, 2020, 17(2), 45-49.
3. N. S. Tashpulatov, "Havo tarmoqlarida energiya sarfini optimallashtirish metodlari," *Texnologik rivojlanish* jurnali, 2021, 27(3), 56-61.
4. M. B. Mirzaev, "Energiya tejamkorligini oshirishda innovatsion texnologiyalar," *Elektr energiyasi va tarmoq texnologiyalari* ilmiy jurnali, 2021, 18(5), 122-128.