

UDK621.311:621.316.1

ELEKTR STANSIYALARI, TARMOQLARI VA TIZIMLARIDA RAQAMLASHTIRISH JARAYONLARINI JADALLASHTIRISHNING ENERGETIK SAMARADORLIKKA TA'SIRI

Karimova Noila Mamatqul qizi

Annotatsiya: Ushbu tezisda elektr energetika tizimining texnik-iqtisodiy rivojlanishida raqamli transformatsiyaning ahamiyati, aqlli tarmoqlar (Smart Grid) texnologiyalarining joriy etilishi natijasida ishonchlilik ko'rsatkichlarining yaxshilanishi, ekspluatatsiya xarajatlarining kamayishi hamda qayta tiklanuvchi energiya manbalari integratsiyasining samaradorligi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Annotation (EN): This thesis scientifically substantiates the importance of digital transformation in the technical and economic development of the electric power system, the improvement of reliability indicators through the implementation of Smart Grid technologies, reduction of operational costs, and the efficiency of integrating renewable energy sources

Kalit so'zlar: elektr stansiyalari, elektr tarmoqlari, energiya tizimlari, raqamlashtirish, aqlli tarmoqlar, energiya samaradorligi.

KIRISH

Elektr energiyasi ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash tizimlari har qanday davlatning iqtisodiy barqarorligi va ijtimoiy rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunda energiya tizimlari global islohotlar davridan o'tmoqda Elektr energetika tizimi — ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash bosqichlarini o'z ichiga olgan murakkab kiber-fizik tizimdir. Raqamlashtirish, avtomatlashtirish va yangilanadigan energiya manbalari ulushining oshishi — sohaning strategik yo'nalishlaridan biridir. Raqamlashtirish jarayoni ushbu tizimni monitoring qilish, boshqarish va prognozlash sifatini oshirib, energiya ta'minoti ishonchligini yaxshilaydi. IoT, SCADA, CPS, AI va Big Data texnologiyalari energetik infratuzilma faoliyatida asosiy rol o'ynamoqda

Asosiy qism Raqamlashtirilgan elektr energetika tizimlari quyidagi afzalliklarni taqdim etadi:

1. Texnik samaradorlik

- SAIDI, SAIFI, CAIDI ko'rsatkichlarining pasayishi
- Avariya holatlarida avtomatik ajratish (FLISR texnologiyasi)
- Energiya oqimlarini optimal boshqarish va yo'qotishlarni minimallashtirish
- Profilaktik ta'mirlashdan proaktiv (Predictive Maintenance) tizimiga o'tish
- Smart Metering orqali shaffof tariflash tizimi
- Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini integratsiya qilish

Asosiy qism

2. Ekspluatatsion ustunliklar

Profilaktik ta'mirlashdan proaktiv (Predictive Maintenance) tizimiga o'tish

Uzoqdan boshqaruv imkoniyatlari orqali xizmat xarajatlarini 20–30% ga kamaytirish

3. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridagi rol

Desentralizatsiyalashgan generatsiyani tarmoqqa integratsiya qilish
Energiya akkumulyatorlari bilan barqaror yuklama balansini ta'minlash
4. Iste'molchi bilan kommunikatsiyani kuchaytirish
Aqlli hisoblagichlar (Smart Metering) — shaffof tariflash tizimi
Energiya iste'molini real vaqt rejimida nazorat qilish imkoniyati
Elektr stansiyalarining modernizatsiyasi

Zamonaviy elektr stansiyalari issiqlik, gidro, quyosh va shamol kabi xilma-xil manbalarga asoslanadi. O'zbekiston energetika tizimida quyosh va shamol stansiyalarining ulushi yildan-yilga ortib bormoqda. Bu esa ekologik barqarorlikni ta'minlash va energiya xavfsizligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Elektr uzatish tarmoqlarini rivojlantirish

Elektr tarmoqlarining asosiy vazifasi iste'molchilarga uzluksiz va sifatli energiya yetkazib berishdir. Zamonaviy talablarga ko'ra, elektr uzatish liniyalari yuqori kuchlanishli kabel liniyalari bilan almashtirilmoqda. Shu bilan birga, tarmoqlarda monitoring tizimlari, rele himoyalari va avtomatika vositalari uzluksiz takomillashtirilmoqda.

Aqlli energiya tizimlariga o'tish zarurati

Aqlli tarmoqlar (Smart Grid) - energiyani boshqarishning yangi paradigmasi bo'lib, real vaqt rejimida iste'molni nazorat qilish, yo'qotishlarni kamaytirish va avariylarni oldini olishni ta'minlaydi. Energiya tizimining raqamlashtirilishi quyidagi ustunliklarni beradi:

- uzatish va taqsimlash jarayonini optimallashtirish;
- tarmoqdagi yuklamani nazorat qilish;
- energiya sifatini yaxshilash;
- iste'molchi bilan ikki tomonlama ma'lumot almashuvini ta'minlash.

Xulosa

Elektr stansiyalari va tarmoqlarining raqamlashtirilgan boshqaruv tizimlariga o'tishi O'zbekiston energetika sohasining jadal rivojlanishida strategik yo'nalish hisoblanadi. Aqlli boshqaruv, tarmoq ishonchligini oshirish, energiya tejamliligini kuchaytirish va qayta tiklanuvchi energiya ulushini kengaytirish orqali energetika tarmog'ining barqaror rivojlanishiga erishiladi. Aqlli energiya tizimlariga asoslangan texnologiyalarni keng joriy etish orqali energiya isroflarini kamaytirish, uzluksizlikni ta'minlash va barqaror rivojlanishga erishish mumkin..

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov D., Elektr energetika tizimlari. – Toshkent: O'quv markaz, 2021.
2. Smart Grid Technologies. International Energy Agency, 2022.
3. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy ma'lumotlari, 2024.
4. Glover J.D., Sarma M.S., Overbye T. Power System Analysis and Design. Cengage Learning, 2016.
5. Kundur P. Power System Stability and Control. McGraw-Hill, 1994.
6. IEEE Std 1547™-2018. Standard for Interconnection of Distributed Energy Resources.
7. IEC 61850 International Standard. Communication Networks and Systems in Substations.



8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6099-son Farmoni, 2020-yil 24-noyabr. 6. Xamidov T., Matkarimov B. Elektr energetika tizimlarining avtomatlashtirilgan boshqaruvi. Toshkent: TTYMI, 2022