

ENERGIYA TEJAMKOR TRANSFORMATORLARNING SAMARADORLIGINI HISOBLASH

Stajor-o'qituvchi Karimov Baxrom

Talaba **Xamidov Shoxjaxon Xusanboy o'g'li**

Andijon mashinasozlik instituti,

Elektrotexnika fakulteti,

“Energiya tejamkorligi va energoaudit” 4-kurs talabasi.

Annotatsiya:

Ushbu maqola energiya tejamkor transformatorlarning samaradorligini hisoblash va optimallashtirishga bag'ishlangan. Maqolada transformatorlarda energiya yo'qotishlari turlari (temir va mis yo'qotishlari), ularni hisoblash usullari va samaradorlikni oshirish yo'llari batafsil ko'rib chiqiladi. Energiya tejamkor transformatorlarning afzalliklari va ularni qo'llashning iqtisodiy va ekologik ahamiyati tahlil qilinadi. Maqola mutaxassislar va talabalar uchun energiya tejamkor transformatorlarning samaradorligi va optimallashtirish masalalari bo'yicha foydali qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar:

Energiya tejamkor transformatorlar, samaradorlik, temir yo'qotishlari, mis yo'qotishlari, gisterezis yo'qotishlari, eddy oqimlari yo'qotishlari, magnit materiallar, o'ram dizayni, energiya yo'qotishlarini kamaytirish, iqtisodiy foyda, ekologik afzalliklar, hisoblash usullari, optimallashtirish.

Kirish

Elektr energiyasi uzatish va taqsimlash tizimlarida transformatorlar muhim rol o'ynaydi. Ular yuqori kuchlanishli energiyani past kuchlanishli energiyaga va aksincha o'zgartirishga xizmat qiladi. Energiya tejamkor transformatorlar an'anaviy transformatorlarga nisbatan energiya yo'qotishlarini sezilarli darajada kamaytiradi, bu

esa iqtisodiy va ekologik jihatdan foydalidir. Ushbu maqolada energiya tejamkor transformatorlarning samaradorligini hisoblash usullari, yo'qotishlarni aniqlash va samaradorlikni oshirish yo'llari muhokama qilinadi.

Transformatorlarda Energiya Yo'qotishlari

Transformatorlarda energiya yo'qotishlari asosan ikki turga bo'linadi:

- **Temir yo'qotishlari (yoki magnit yo'qotishlari):** Transformatorning yadrosi (magnit yadrosi) magnitlanish va magnitlanishdan chiqish jarayonida energiyani yo'qotadi. Bu yo'qotishlar gisterezis yo'qotishlari va eddy oqimlari yo'qotishlaridan iborat.

- **Mis yo'qotishlari (yoki o'ram yo'qotishlari):** Transformatorning o'ramlarida tok o'tganda Joule effekti tufayli energiya yo'qotadi. Bu yo'qotishlar o'ramning qarshiligiga bog'liq.

Energiya Tejamkor Transformatorlarning Xususiyatlari

Energiya tejamkor transformatorlar quyidagi xususiyatlarga ega:

- **Past temir yo'qotishlari:** Yuqori sifatli, past gisterezis va eddy oqimlariga ega bo'lgan magnit materiallardan foydalanish. Masalan, amorf metallar yoki nanokristalli materiallar.

- **Past mis yo'qotishlari:** Kam qarshilikka ega bo'lgan mis o'ramlar va optimal o'ram dizayni.

- **Yuqori samaradorlik:** Yuqorida aytib o'tilgan omillar tufayli umumiy samaradorlik yuqori bo'ladi.

Samaradorlikni Hisoblash Usullari

Transformatorning samaradorligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\eta = (P_{\text{chiqish}} / P_{\text{kirish}}) * 100\%$$

bu yerda:

- η – transformatorning samaradorligi (%)
- P_{chiqish} – transformatoridan chiqadigan quvvat (V_t)
- P_{kirish} – transformatorga tushayotgan quvvat (V_t)

$$P_{\text{kirish}} = P_{\text{chiqish}} + P_{\text{temir}} + P_{\text{mis}}$$

bu yerda:

- P_{temir} – temir yo'qotishlari (V_t)
- P_{mis} – mis yo'qotishlari (V_t)

Temir va mis yo'qotishlarini aniqlash uchun turli usullar qo'llaniladi. Masalan:

- **Temir yo'qotishlari:** Ishlab chiqaruvchi tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar, eksperimental o'lchovlar yoki hisoblash formulalaridan foydalaniladi.
- **Mis yo'qotishlari:** O'ramning qarshiligini o'lchash va tok kuchini hisobga olish orqali hisoblanadi.

Samaradorlikni Oshirish Yo'llari

Energiya tejamkor transformatorlarning samaradorligini oshirish uchun quyidagi choralar qo'llanilishi mumkin:

- **Yuqori sifatli magnit materiallaridan foydalanish:** Amorfin metallar, nanokristalli materiallar va boshqa past yo'qotishli materiallar.
- **O'ram dizaynini optimallashtirish:** O'ramning qarshiligini kamaytirish uchun optimal o'ram dizayni.
- **Sovutish tizimini takomillashtirish:** Transformatorning ishlash haroratini kamaytirish uchun samarali sovutish tizimi.

Energiya boshqarish tizimlarini qo'llash: Yukning o'zgarishiga qarab transformatorning ishlashini optimallashtirish. Energiya tejamkor transformatorlarning

samaradorligini oshirish uchun bir nechta yo'llar mavjud bo'lib, ular asosan temir va mis yo'qotishlarini kamaytirishga qaratilgan:

1. Yadro Materiallari:

- **Amorphous (Amorf) metallar:** An'anaviy kristalli po'latga qaraganda ancha past gisterezis va eddy oqimlariga ega bo'lgan amorf metallar transformator yadrosida qo'llaniladi. Bu temir yo'qotishlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Ularning ishlab chiqarish jarayoni murakkab va qimmatroq bo'lishi mumkin.

- **Nanokristalli materiallar:** Amorf metallarga o'xshash xususiyatlarga ega, lekin yuqori magnit o'tkazuvchanlikka ega. Bu esa, o'ramdagi magnit oqim zichligini kamaytiradi va shu bilan temir yo'qotishlarini pasaytiradi.

- **Grainy Oriented Steel (Donador Yo'naltirilgan Po'lat):** Kristall donalari ma'lum yo'nalishda joylashtirilgan bu po'lat gisterezis yo'qotishlarini kamaytirishga yordam beradi.

2. O'ram Dizayni:

- **Optimal o'ram geometriyasi:** O'ramning uzunligi va kesimini optimallashtirish mis yo'qotishlarini kamaytiradi. Kompyuter modellashtirish va simulyatsiyasi optimal geometriyani aniqlashda yordam beradi.

- **Yuqori o'tkazuvchanlikka ega materiallar:** Mis o'rniga kumush yoki boshqa yuqori o'tkazuvchanlikka ega materiallar (lekin qimmatroq) dan foydalanish mis yo'qotishlarini kamaytiradi.

- **O'ramni sovutish:** O'ramning haroratini kamaytirish qarshiligini pasaytiradi va shu bilan mis yo'qotishlarini kamaytiradi. Bu uchun maxsus sovutish tizimlari qo'llanilishi mumkin.

- **O'ramning konstruksiyasi:** O'ramning dizaynini yaxshilash va bo'shliqlarni kamaytirish yo'qotishlarni pasaytiradi.

3. Sovutish Tizimi:

- **Samarali sovutish:** Transformatorning ish haroratini kamaytirish yo'qotishlarni pasaytiradi va xizmat muddatini uzaytiradi. Bu uchun havo, moy yoki suyuqlik bilan sovutish tizimlari qo'llanilishi mumkin. Ba'zi zamonaviy transformatorlarda yangi sovutish texnologiyalari (masalan, suyuqlik sovutgichlari) qo'llaniladi.

4. Boshqarish tizimlari:

- **Yukka moslashuvchan boshqaruv:** Transformatorning yuklanishiga mos ravishda uning ishlashini optimallashtiradigan boshqaruv tizimlari yo'qotishlarni kamaytiradi.

5. Ishlab chiqarish texnologiyalari:

- **Aniq ishlab chiqarish:** Yadro va o'ramning aniq o'lchamlari va geometriyasi yuqori aniqlikdagi ishlab chiqarish texnologiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bu yo'qotishlarni kamaytirishga yordam beradi.

6. Ishlab chiqarish materiallari:

- **Yuqori sifatli materiallar:** Yadro va o'ram uchun yuqori sifatli materiallarni ishlatish yo'qotishlarni kamaytiradi va transformatorning umrini uzaytiradi. Yuqori sifatli materiallardan foydalanish dastlabki xarajatlarni oshirishi mumkin, ammo uzoq muddatli iqtisodiy foyda keltiradi.

Xulosa

Energiya tejankor transformatorlar elektr energiyasi uzatish va taqsimlash tizimlarida energiya yo'qotishlarini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Samaradorlikni hisoblash va yo'qotishlarni aniqlash usullari yuqorida ko'rsatilgan. Samaradorlikni oshirish uchun yuqori sifatli materiallar, optimallashtirilgan dizayn va samarali sovutish tizimlari qo'llanilishi kerak. Energiya tejamkor transformatorlardan foydalanish nafaqat iqtisodiy foyda keltiradi, balki atrof-muhitni himoya qilishga ham hissa qo'shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.

8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.
10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. Zenodo.