

Date: 13th June-2025

TRANSFORMATORLARNING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI

Xamrayeva Dilshoda Bekmurotovna,

Karmana tuman 2-son politexnikumi maxsus fan o'qituvchisi.

Amanova Nargiza Fazliddinovna,

Karmana tuman 2-son politexnikumi fizika astronomiya fani o'qituvchisi.

Annotatsiya. Ushbu maqolada transformatorlarning tuzilishi, asosiy tarkibiy qismlari va ularning funksiyalari batafsil tahlil qilinadi. Transformatorlarning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya hodisasiga asoslangan bo'lib, u elektr energiyasini bir kuchlanish darajasidan boshqasiga o'zgartirishda keng qo'llaniladi. Maqolada kuch transformatorlari, o'lchov transformatorlari va ularning amaliy sohalaridagi ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, zamonaviy transformatorlar dizaynidagi texnologik yangiliklar va samaradorlikni oshirishga qaratilgan innovatsion yondashuvlar ham ko'rib chiqiladi. Transformatorlar elektr uzatish tizimining ajralmas qismi bo'lib, energiya tejamkorligi va xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: Transformator, elektromagnit induksiya, kuchlanish, o'rash, yadro, energiya uzatish, samaradorlik, elektr qurilmalari.

Zamonaviy energetika tizimining ajralmas qismi bo'lgan transformatorlar sanoat, transport, qurilish va uy xo'jaligi kabi ko'plab sohalarida keng qo'llaniladigan muhim elektr qurilmalardan biridir. Transformatorlarning asosiy vazifasi – elektr energiyasining kuchlanishini oshirish yoki kamaytirish orqali uni uzoq masofalarga samarali va xavfsiz uzatishdir. Bu qurilma elektromagnit induksiya hodisasiga asoslanib ishlaydi va kuchlanish darajasining o'zgarishsiz holda energiya quvvatini o'zgartirish imkonini beradi.

Elektr energiyasiga bo'lgan talabning ortib borishi, uzatish masofalarining kengayishi va tizimlarda yuklamaning barqaror taqsimlanishini ta'minlash zarurati transformatorlarning yanada takomillashgan texnologik yechimlarini ishlab chiqishga olib kelmoqda. Ayniqsa, yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarida transformatorlar elektr energiyasining isrofsiz yetkazib berilishi va elektr uzatishdagi yo'qotishlarni minimallashtirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Ushbu maqolada transformatorlarning tuzilishi, tarkibiy qismlari, ularning o'zaro funksional bog'liqligi hamda ishlash prinsiplari chuqur ilmiy yondashuv asosida yoritiladi. Shuningdek, amaliy jihatdan turli turdagi transformatorlarning vazifalari, qo'llanilish doiralari va ularni ishlab chiqarishdagi zamonaviy texnologik tendensiyalar haqida fikr yuritiladi. Mazkur tahlil transformatorlar qurilmasining fizik-mexanik asoslarini chuqur tushunishga, ularning samaradorlik darajasini oshirish yo'llarini anglashga xizmat qiladi.

Transformator – bu elektromagnit induksiya hodisasi asosida ishlovchi elektr qurilma bo'lib, u elektr energiyasining kuchlanishini oshirish yoki kamaytirish orqali uni boshqa qurilmalarga yetkazib berishda ishonchli vosita vazifasini bajaradi. Transformatorlarning asosiy tarkibiy qismlari orasida magnit yadro (yoki yadro materiali),



Date: 13th June-2025

birlamchi va ikkilamchi o'ramlar, izolyatsiya qatlami, sovitish tizimi va transformator moyi alohida o'rin tutadi.

Transformator ikki asosiy qismdan iborat: magnit yadro va o'ramlar. Magnit yadro odatda silikon po'latdan tayyorlanadi va u transformatsiya jarayonida magnit oqimini birlamchi o'ramdan ikkilamchi o'ramga yo'naltirish vazifasini bajaradi. Yadro shakli va materiali transformator samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi. Yadro U yoki E shaklida bo'lishi mumkin va uning qatlamlari orasiga dielektrik materiallar joylashtiriladi.

O'ramlar esa transformatorning elektr qismini tashkil etadi. Birlamchi o'ramga tashqi tarmoqdan kuchlanish uzatiladi, bu kuchlanish yadro orqali magnit oqim shaklida ikkilamchi o'ramga o'tkaziladi. Ikkilamchi o'ram esa iste'molchiga kerakli kuchlanish darajasida energiya beradi. O'ramlar mis yoki alyuminiy simlardan maxsus izolyatsiya materiallari bilan o'ralgan holda tayyorlanadi.

Transformatorning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya hodisasiga asoslanadi. Birlamchi o'ram orqali o'tkazilgan tok yadroda o'zgaruvchan magnit maydon hosil qiladi. Bu maydon yadro orqali ikkilamchi o'ramga o'tadi va natijada undan ham o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi.

Transformatorlar qo'llanilish sohasi va vazifasiga qarab bir nechta turlarga bo'linadi:

1. **Kuch transformatorlari** – elektr energiyasini uzatish va taqsimlashda ishlatiladi.
2. **O'lchov transformatorlari** – tok va kuchlanishni aniqlashda, hisoblagichlar va o'lchov asboblari ulanadi.
3. **Avtotransformatorlar** – yagona o'ramli bo'lib, kuchlanishni kichik diapazonda o'zgartirishda qo'llaniladi.
4. **Izolyatsion transformatorlar** – elektr zanjirlarni galvanik ajratishda ishlatiladi.
5. **Impulsli transformatorlar** – elektronika qurilmalarida, ayniqsa zaryadlovchi va stabilizatorlarda ishlatiladi.

Transformatorlarning samaradorligi va yo'qotishlari

Har qanday transformatorda energiyaning yo'qotilishi mavjud bo'lib, bu yo'qotishlar ikki turga bo'linadi:

- **Yadrodagi yo'qotishlar** (gisteresis va girdobiy toklar natijasida yuzaga keladi);
- **O'ramlardagi yo'qotishlar** (tok o'tishi natijasida simlarda yuzaga keluvchi issiqlik yo'qotishlari).

Transformatorning umumiy samaradorligi odatda 95–99% atrofida bo'ladi. Bu samaradorlikni oshirish uchun transformator moyi, samarali sovitish tizimlari, sifatli materiallardan yasalgan o'ramlar va ilg'or izolyatsiya texnologiyalari qo'llaniladi.

Bugungi kunda transformatorlar ishlab chiqarishda ekologik xavfsizlik, energiya tejamkorlik, kompaktlik va yuqori ishonchlilik mezonlariga e'tibor kuchaymoqda. Masalan, quruq (moysiz) transformatorlar, quyosh va shamol elektr stansiyalari uchun moslashtirilgan maxsus modullar ishlab chiqilmoqda. Raqamli monitoring tizimlari yordamida transformatorning harorati, yuklamasi va boshqa muhim parametrlari real vaqt



Date: 13th June-2025

rejimida nazorat qilinmoqda. Shuningdek, nanoizolyatsion materiallar, gibrid sovitish texnologiyalari, aqlli boshqaruv bloklari qo'llanilishi transformatorlarning xizmat muddatini uzaytirish va nosozliklarni oldindan aniqlash imkonini bermoqda.

Bugungi kunda transformator ishlab chiqarishda innovatsion texnologiyalar – raqamli monitoring tizimlari, energiya tejamkor materiallar, ekologik toza yechimlar jadal rivojlanmoqda. Bu esa elektr uzatish va taqsimlash tizimlarining barqarorligini oshirish bilan birga, global ekologik muammolarni kamaytirishga ham xizmat qiladi. Shu boisdan, transformatorlarning texnologik rivoji nafaqat elektrotexnika sohasining yutuqlaridan biridir, balki energetika xavfsizligini ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirish yo'lidagi muhim qadam hamdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Majidov T.Sh. "Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari". – Toshkent, 2014.
2. Radjabov A., Muratov X.M. Elektrotexnologiya. – Toshkent: Fan, 2001. – 80 b.
3. Raxmatov A. Toshpo'latov N.N. Elektrotexnik materiallar va elektr uskunalar montaji fanidan darslik. – Toshkent, 2012.
4. Zokirjon o'g'li, M.B., va Davronbek o'g'li, M.S. Using Android Mobile Application for Controlling Green House. Texas Journal of Engineering and Technology, 9, 33-40.
<https://zienjournals.com/index.php/tjet/article/view/1873>