

**TRANSFORMATORLARNING ELEKTROENERGETIKA
SANOATIDAGI O'RNI**

**THE ROLE OF TRANSFORMERS IN THE ELECTRIC POWER
INDUSTRY**

**РОЛЬ ТРАНСФОРМАТОРОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

Tulakov Jahongir Turaqul o'g'li

Jizzax politexnika instituti, Energetika va
elektr texnologiyasi kafedrası assistenti, O'zbekiston

Tulakov Jakhongir Turakul ugli

Teacher of the Department of Energy and electrical technology,
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

Тулаков Джахонгир Туракул угли

Джизакский политехнический институт, преподаватель
кафедры Энергетики и электротехники, Узбекистан

Annotatsiya: Ushbu maqolada transformatorlarning elektroenergetika sanoatidagi o'rni hamda transformatorlarning tasnifi yoritilgan. Maqolada asosan elektr energiyani uzatish jarayoni, transformatorlarning turlari, transformatorlarga qo'yiladigan asosiy talablar va ularning nominal kattaliklari tahlil qilingan holda bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Elektroenergetika, transformator, elektr stansiyasi, elektr energiyasi quvvati, kuch transformatori, maxsus transformator, avtotransformator, elektr kuchlanish.

Annotation: This article describes the role of transformers in the power industry and the classification of transformers. The article mainly describes the process of electricity transmission, types of transformers, the main requirements for transformers and their nominal sizes.

Key words: Electric power, transformer, power station, electric power, power transformer, special transformer, autotransformer, electric voltage.

Elektroenergetikada transformatorlarning roli. Elektr stansiyasidan iste'molchilarga elektr energiyani uzatish jarayoni besh-olti bosqichda asosan ikki chulg'amli katta quvvatli transformatorlar vositasida amalga oshiriladi. Shuning uchun kuch transformatorlarining soni hamda ularning quvvati elektr energiyani uzatish masofasiga qarab elektr stansiyalaridagi elektr generatorlarining soni va o'rnatilgan quvvatiga nisbatan taxminan olti marta ko'p bo'ladi.

Birinchi rasmda elektr stansiyasidan iste'molchilarga uzatiladigan elektr energiyasini ketma-ket o'zgartirishning soddalashtirilgan sxemasi ko'rsatilgan. Diagrammada tumanlararo o'zaro bog'lanishlar ko'rsatilmagan, ular o'zaro bog'langan energiya tizimlarida keng qo'llaniladi.

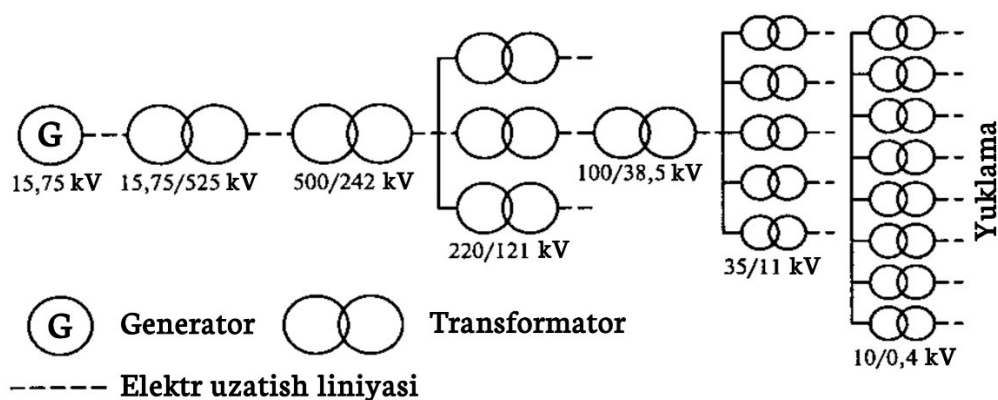
Yuqoridagi diagrammaning energiya tizimlari uchun xos bo'lgan asosiy xususiyatlarini sanab o'tamiz [1]:

1) kuchlanish transformatsiyasining besh-olti bosqichlari mavjudligi sababli transformatorlar energiya tizimlarining eng ko'p elementlariga aylanadi;

2) har bir keyingi bosqichda transformatorlarning umumiy quvvati oldingisiga qaraganda kattaroq deb hisoblanadi (chunki keyingi bosqich transformatorlarini bir vaqtning o'zida nominal quvvatga yuklash mumkin emas);

3) energiya tizimidagi barcha transformatorlarning umumiy quvvati elektr stansiyalaridagi sinxron generatorlarning umumiy quvvatidan o'rtacha 6...8 marta yuqori.

E'tibor bering, har bir elektr liniyasining boshida kuchlanish standartdan bir oz yuqoriroq. Bu chiziq empedansidagi kuchlanishning pasayishini qoplash uchun



kerak.

Transformatorlarning tasnifi. Transformator deb elektr energiyani birlamchi tok yoki kuchlanishni bir qiymatdan ikkilamchi tok yoki kuchlanishga o'zgartirib beruvchi elektromagnit statik apparatga aytiladi.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra transformatorlar quyidagi turlarga bo'linadi: 1) kuch transformatorlari; 2) maxsus transformatorlar.

Kuch transformatorlari o'z navbatida: umumiy maqsadli va sohaviy turlarga bo'linadi. Elektr energiyani uzatish, qabul qilish hamda ishlatishga mo'ljallangan elektr tarmoqlari va uskunalarida elektr energiyani o'zgartirish (kuchlanishni oshirish yoki kamaytirish) vazifasini bajaradigan transformatorni kuch transformatori deyiladi. Bu toifaga: quvvati 6,3 kVA va undan katta bo'lgan uch fazali transformatorlar hamda quvvati 5 kVA va undan katta bo'lgan bir fazali transformatorlar kiradi.

Normal sharoitda ishlayotgan elektr tarmog'iga ulash uchun yoxud maxsus ish sharoiti, yuklamaning xarakteri yoki ish rejimi bilan farq qilmaydigan energiya iste'molchilarini bevosita ta'minlashga tayyorlangan transformatorlarni umumiy maqsadli kuch transformatorlari deyiladi.

Ish sharoitlariga, yuk yoki ish rejimining xarakteriga qarab, kuch transformatorlari umumiy maqsadli transformatorlarga, boshqaruv transformatorlariga va maxsus maqsadli transformatorlarga (kon, tortish, konvertor, ishga tushirish, elektr pech va boshqalar) bo'linadi.

Kuch transformatorlariga qo'yiladigan asosiy talablar. Elektrotexnika sanoatida ishlab chiqarilayotgan kuch transformatorlari ishonchlilik, tejamlilik, chidamlilik va boshqa muhim jihatlari bilan jahon bozorida yuksak raqobatbardosh bo'lishi zarur. Shu sababli mazkur transformatorlarga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi: a) ishlab chiqarishda va ishlatishda tejamli bo'lishi; b) ishlatishda ishonchliligi; c) isroflar standartda belgilangan me'yordan oshmasligi; d) parallel ulash shartlarini qanoatlantirishi; e) me'yordan ortiqcha qizib ketmasligi; f) kuchlanishni rostlashga imkon berishi; g) transformatorni ishlatish jarayonida

ayrim sabablarga ko'ra sodir bo'ladigan qisqa muddatli o'ta kuchlanishlarga va kam muddatli qisqa tutashuvdagi ancha katta bo'lgan toklar ta'siriga bardosh berishi zarur.

Transformatorning nominal kattaliklari. Transformatorlar standart talablariga mos holda texnik shartlar bo'yicha tayyorlanadi va elektr energiyani o'zgartirish bo'yicha ma'lum vazifalarni bajarish uchun belgilanadi. Bu sharoitlardagi transformatorning ishi nominal kattaliklar bilan xarakterlanadi va ular elektr jihozlari kataloglarida hamda transformatorga mahkamlangan pasport taxtachada quyidagilar ko'rsatilgan bo'ladi:

Transformatorning to'la nominal quvvati VA yoki kVA da ko'rsatiladi:

- a) bir fazali ikki chulg'amli uchun - $S_{1N} = U_{1N} I_{1N}$;
- b) uch fazali ikki chulg'amli uchun - $S_{1N} = \sqrt{3} U_{1N} I_{1N}$.

Transformatorlarda FIK juda ham katta bo'lganligidan ikki chulg'amli transformatorlarda birlamchi (S_{1N}) va ikkilamchi (S_{2N}) chulg'am nominal quvvatlari taxminan bir xil bo'ladi, ya'ni: $S_{1N} \approx S_{2N}$.

Nominal kuchlanish deganda har bitta chulg'amning liniya kuchlanishi tushuniladi. Ikkilamchi chulg'amning nominal kuchlanishi uchun $U_{2n} = U_{2(0)}$ qabul qilinadi. Transformatorning nominal toklari deganda quvvati $S_1 = S_2 = S_N$ va kuchlanishlari (U_{1N} va U_{2N}) bo'yicha hisoblangan 1-2-chulg'amlarning liniya qiymatlari tushuniladi. Bulardan tashqari: 1) nominal chastota, f_N ; 2) fazalar soni, m ; 3) chulg'amlarning ulanish sxemasi va guruhi; 4) qisqa tutashuv kuchlanishi, $U_{q.t.}$, (%); 5) transformatorning tipi; 6) standart nomeri; 7) sovitish usuli va boshqa ayrim ma'lumotlar keltiriladi.

Transformatorlar bir fazali yoki uch fazali bo'ladi. Elektr stansiyalarida, odatda, uch fazali transformatorlardan keng foydalaniladi, chunki bitta uch fazali transformatoridagi isroflar uchta bir fazali transformatorlardagiga qaraganda 12-15%, narxi 20-25% kamroq bo'ladi.

Transformatorlar ikki va uch chulg'amli bo'ladi. Bundan tashqari, pastki kuchlanish chulg'ami ikki va undan ortiq bir-biridan izolatsiyalangan parallel tarmoqlardan iborat bo'lishi ham mumkin. Bunday transformatorlar parchalangan

chulgʻamli transformatorlar deb aytiladi. Past kuchlanish chulgʻami parchalangan transformatorlar bir necha generatorlarni bitta kuchaytiruvchi transformatorga ulash imkonini beradi.

Kuch transformatorlari uch fazali holatda 1250 MVA gacha, uchta bir fazali transformatorlarning guruh holatida - 2000 MVA gacha quvvatga ega boʻladi.

Zamonaviy yirik elektr stansiyalarida avtotransformatorlar, qoida tariqasida, anʼanaviy transformatorlarga nisbatan sezilarli texnik va iqtisodiy afzalliklarga ega boʻlgan ikkita yuqori kuchlanishni ulash uchun ishlatiladi.

Konvertor transformatorlarini yaratish sohasidagi muhim texnik yutuq bu doimiy elektr uzatish liniyalari uchun noyob transformatorlarning qurilishi boʻlib, liniyaning boshida 1500 kV toʻgʻridan-toʻgʻri kuchlanish hosil qilish uchun oʻta yuqori kuchlanishli oʻzgaruvchan tokni toʻgʻrilanganda, oxirida chiziq teskari boʻladi [1].

Adabiyotlar:

1. **Alekseyev B.A.** Основное электрооборудование в энергосистемах. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов. – Издательство НЦ ЭНАС, 2002. – 144-b.
2. **Allayev K.R.** Электроэнергетика Узбекистана и мира. – Т.: ТГТУ, 2009, – 126-b.
3. **Allayev K.R.** Электромеханические переходные процессы. Учебное пособие. – Т.: Молия, 2007. – 110-b.
4. **Allayev K.R., Xoshimov F.A.** Энергосбережение на промышленных предприятиях/Отв. ред. Р.А. Захидов. – Т.: Фан, 2011. – 16-b.
5. **Anshin V. Sh., Xudyakov Z.I.** Сборка трансформаторов, – М.: Высш. шк., 1991. – 96-b.
6. **Allayev Q.R., Siddiqov I.H., Hakimov M.H., Ibragimov R.I., Siddiqov O.I., Shamsutdinov H.F.** Stansiya va podstansiyalarning elektr qismi, – Choʻlpon nomidagi NMIU, 2014, 50-b.
7. **Rasulov A.N., Taslimov A.D., Raxmonov I.U., Meliqoʻziyev M.V.** Sanoat korxonalarining elektr taʼminoti – “Sano standart” nashriyoti, 2019, 86-b.