

Fan nomi: Elektr ta'minoti asoslari

Ma'ruza mashg'ulotini olib boradi: ass. N.N.Niyozov

Lavozimi: ToshDTu "Elektr ta'minoti" kafedrası assistenti

Telefon raqami: +998914022422 **El.pochta:** intention@mail.ru

MAVZU №12

TOK VA KUCHLANISH SHAKLLARINING NOSIMMETRIYALIGI VA NOSINUSOIDALLIGI.

REJA:

1. Kuchlanish va toklar shakllarining nosinusoidalligi.
2. Kuchlanish nosimmetriyasi.

1. Kuchlanish va toklar shakllarining nosinusoidalligi

Yuqori garmonikalarini asosiy manbalari, ta'minlaydigan elektr stansiyalarning sinxron generatorlari, shuningdek ta'minlovchi tarmoq elementlaridan kuch transformatorlari o'zagida yuqori bo'lgan magnit induksiyada ya'ni chiqishda nominaldan katta bo'lgan kuchlanishga yuzaga keladi.

Ammo sinxron generatorlar va kuch transformatorlari bilan ta'minlangan tarmoqlarda tok va kuchlanish sinusoidaligi juda kichik va tarmoq elementlariga yetarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Nochiziqli volt-ampere tavsifga ega iste'molchilar elektr payvondlash, yoyli-elektr pechlari, boshqariladigan to'g'rilagichlarni ishlatilishi yuqori garmonikalar muammosini yuzaga keltirdi.

Hozirgi vaqtda yuqori garmonikalar iste'molchilar va ularni ta'minlaydigan elektr tarmoqlarini elektromagnit mostligi zaruriy muammo hisoblanadi. Boshqariladigan ventilli o'zgartirgichlar ta'minlovchi tarmoq elektr energiyani sifatini, xususan ta'minlovchi kuchlanish va tokning sinusoidalni jiddiy buzilishini yuzaga keltiradi. Shuning uchun ularni bo'lishi nosinusoidallikni chuvur o'rganishni talab etadi. Yuqori garmonikalarni spektr qatori va darajasini, yuqori garmonikalarni elektr uskunalarga va ularni ishonchli ishlashi, yuqori garmonikalar darajasini kamaytirish zarurligi yuzaga keldi. Qabul qilingan GOST 13109-97 bo'yicha elektr energiyani sifatiga asosan kuchlanish egri chizig'i shaklini nosinusoidalligi 5% dan oshmasligi kerak. Ammo tajriba ishlari shuni ko'rsatadiki, ventilli o'zgartirgichlar nisbatan ko'p bo'lgan tarmoqlarda kuchlanishni nosinusoidaligi meyorlashtirilgan oraliqdan juda katta bo'lishi mumkin.

Elektr tarmoqlarida kuchlanish egri chizig'ini katta miqdorda buzilishi quyidagi salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin:

1. Ta'minlash liniyalari, transformatorlar, kondensator batareyalari va boshqalarda qo'shimcha quvvat isrofi yuzaga keladi;

2. Elektr mashinalari va apparatlar va kabellarni izolyasiyasini eskirishi tezlashadi, bu o'z navbatida elektr uskunalarni ishonchliligi va ishlatish muddatini kamaytiradi.

3. Elektr o'lchovlarini aniqligini kamaytiradi.

4. Avtomatika va rele himoyasini noto'g'ri ishlashi yuzaga keladi.

5. Qiyinchilik, ba'zi hollarda kuch zanjirlarini axboratlarni uzatish kanali sifatida ishlatish mumkin bo'lmaydi.

6. Ba'zan ventilli o'zgartirgichlarni ishlashi buziladi.

7. Kondensator batareyalarini yuqori garmonika toklari bilan o'ta yuklanishi va rezonansni paydo bo'lishidan ishlatilishi chegaralanadi.

Elektr ta'minoti tizimini loyihalash jarayonida kuchlanishnosinusoidalligini zarur chegaralashga erishish mumkin. Ammo bu vo'shimcha sarf-harajatlarni talab etadi.

Tarmoqning nosinusoidalligi kuchlanish egriligining nosinusoidallik koeffitsiyenti bilan xarakterlanadi va quydagi formuladan topiladi:

$$K_{nc} = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} U_v^2}}{U_1} 100\% \approx \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} U_v^2}}{U_{HOM}} 100\%$$

bu yerda, U_v - v - garmonikadagi kuchlanishning ta'sir qiluvchi qiymati, U_1 - birinchi eng asosiy garmonikaning ta'sir qiluvchi qiymati.

Nosinusoidallik koeffitsienti har qanday iste'molchilarda 5% dan oshmasligikerak.

2. Kuchlanish nosimmetriyasi

Kuchlanish nosimmetriyaligi deganda, fazaviy yoki liniyaviy kuchlanishlarining amplitudaviy yoki fazaviy burchak siljishlarining o'zaro teng bo'lmaslgi tushuniladi.

Bir fazali yoritish va maishiy iste'molchilar bo'lgan uch fazali taqsimlovchi tarmoqlarda elektr energiyani nol ketma-ketliklari ruxsat etilgan chegaralangan qiymatdan katta bo'lmaslgi kerak.

Ta'minlovchi tarmoqni nosimmetriya tartibi manbaning, shuningdek iste'molchilarning nosimmetriyasidan yuzaga kelishi mumkin. Birinchi holatda simmetriyalash, uch fazali iste'molchilarini chiqishda bo'lib, ta'minlash tizimining vazifasiga kiradi. Ikkinchi holatdagi vazifa nosimmetriyali yuklamani fazalar bo'yicha bir xil taqsimlashdan iborat. Bunda simmetriyalash uchun maxsus choralar, shuningdek simmetriyalaydigan qurilmalarni ishlatib erishiladi.

Ta'marlash manbalarida kuchlanish nosimmetriyasi nosimmetriyali

yuklamalarni soni va quvvatini oshishi bilan bog'langan. Bunday qurilmalarga induksion yoyli pechlar, temir yo'llarni tortish qurilmalari, o'zgaruvchan tokli elektr payvandlash qurilmalari, maxsus bir fazali yuklamalar va boshqalar kiradi. Bunday qurilmalarni chegaralangan quvvatli uch fazali tarmoqlarga ulash tok va kuchlanishni uzoq, shuningdek qisqa vaqtli nosimmetriya tartibini yuzaga keltiradi.

Kuchlanish nosimmetriyasi elektr tizimini barcha bo'g'inlariga salbiy ta'sir etadi, elektr ta'minoti tizimida quvvat isrofinioshishiga, elektr uskunalarni ishonchli ishlashini pasaytiradi.

Sinxron mashinalarda ta'minlovchi kuchlanish nosimmetriyasida statorda teskari ketma-ketlik toklarini oqishi hisobiga stator va rotorda qo'shimcha qizish va isrof yuzaga keladi. Bundan tashqari mashina statorida teskari ketma-ketlik toklari asosiy aylantiruvchi momentga teskari moment yuzaga keltiradi. Elektr mashinalari uchun FOCT va elektr stansiyalari va tarmoqlarni texnik ishlatish qoidalariga asosan generator va sinxron kompensatorlarni faza toklari statorning nominal tokdan farqi turbogeneratorlar uchun 10% dan, gidrogeneratorlar uchun 20% dan oshmasligi kerak. Bunda faza toklari nominal qiymatlardan oshmasligi kerak.

Asinxron motorlarda kuchlanish nosimmetriyasi qo'shimcha qizishni, shuningdek qarama-qarshi harakatlanuvchi momentni yuzaga keltiradi. Chunki asinxron motorlarda teskari ketma-ketlik qarshiligi to'g'ri ketma-ketlik qarshiligidan 5-7 marta kichik, kuchlanishni teskari ketma-ketligini kichik miqdordan katta tok yuzaga kelishi mumkin.

Bu tok to'g'ri ketma-ketlik tokiga qo'shib motorni qizishiga olib keladi, natijada ega bo'ladigan quvvat kamayadi, izolyasiyani eskirishi tezlashadi. Tadqiqot ishlari shuni ko'rsatadiki, asinxron motorlar uchun kuchlanish nosimmetriyasi 2% dan oshmasligi kerak. To'liq yuklangan asinxron motorlarda 4% kuchlanish nosimmetriyasida ishlatish muddati 2 marta kamayadi.

Kuchlanish nosimmetriyasi ko'p fazali ventilli o'zgartirgichlarni ishlash tartibini yomonlashtiradi. Fazalar bo'yicha har xil kuchlanishlarni bo'lishi natijasida to'g'irlangan kuchlanish pulsatsiyasi anchaga oshadi. Impuls-faza tizimi bilan boshqariladigan, tristorli o'zgaruvchilarga nosimmetriyasi salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Kondensator qurilmalari kuchlanish nosimmetriyasida fazalar bo'yicha reaktiv quvvatda bir tekis yuklanmaydi, bu o'rnatilgan reaktiv quvvatni to'liq ishlamasligiga olib keladi. Ushbu holatda kondensator qurilmalari mavjud nosimmetriyani kuchaytiradi, chunki kichik kuchlanishda tarmoqqa berilayotgan quvvat boshqa fazalarga nisbatan anchaga kichrayadi (quvvat kondensator batareyalarida kuchlanishini kvadratiga proporsional).

Ko'p fazali tizimlarda kuchlanish nosimmetriyasi rele himoyasi ishlarini

qiyinlashtiradi elektr energiya schyotchiklarini ishlashini qiyinlashtiradi.

Umuman olganda yuklama nosimmetiyasi ko'p fazali va shuningdek bir fazali bo'lishi mumkin. Ayniqsa bir fazali xarakterli, chunki har qanday ko'p fazali nosimmetrik yuklamalarni ko'p fazali va bir fazali nosimmetik yuklamalarni geometrik yig'indisi sifatida qarash mumkin.

Dastlabki hisoblar uchun nosimmetiya koeffitsiyentini quyidagi formuladan aniqlash mumkin.

$$E_u \approx \frac{S_{\text{sup.}\phi}}{S_{\kappa}} 100\%$$

bu yerda, $S_{\text{bir.f.}}$ – ekvivalent bir fazali yuklamani quvvati;

$S_{q.t.}$ - ko'rilayotgan nuqtadagi qisqa tutashuv quvvati.

Keltirilgan ifodadan ko'rinadiki, agar $S_{\text{sup.}\phi} < \frac{S_{\kappa}}{50}$

Unda kuchlanish nosimmetriyasi 2% dan oshmaydi.

Nosimmetriyaning normalangan ko'rsatkichi bu teskari yo'nalgan kuchlanish U_2 bo'lib hisoblanadi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon_2 = \frac{U_2}{U_{\text{ном}}} 100\%$$

Bu koeffitsiyentning ruxsat etilgan qiymati: 2%.

Elektr energiya sifat ko'rsatkichlarining me'yoridan o'zgarishi elektr ta'minoti sistemasida elektr energiya isrofiga, elektr qurilmalarining ishonchli ishlash darajasini pasayishiga, texnologiya jarayonlarining buzilishi va mahsulot ishlab chiqarishning kamayishiga olib keladi.

Nazorat savollari:

1. Kuchlanish shakllarini nosinusiodalligi qanday paydo bo'ladi?
2. Tok shakllarini nosinusiodalligi qanday paydo bo'ladi?
3. Kuchlanish nosimmetriyasi qanday paydo bo'ladi?