

ASINXRON GENERATORLARNING ISHLASH PRINSIPI

*Ma'murjon Axmedov Mahmudjon o'g'li**Tayanch doktorant**"Toshkent irrigatsiya va qishloq xòjaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot unversiteti*

Annotatsiya: Ushbu maqolada asinxron generatorlarining ishlash prinsipi va elektr yuritmaning boshqaruv tizimlarini optimallashtirishning bir necha xil dolzarb masalalari ko'rib chiqilgan. Asinxron tokli elektr yuritma uchun energiya yo'qotilishini tahlil qilish ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Elektr yuritma, chastotali boshqarish, asinxron dvigatel, Stator chulg'amlari, Stator rotor toklari, Mexanik uzatish qurilmasi

Asinxron generator — Generator rejimida ishlaydigan asinxron mashina; mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirib beradi. Asinxron generator xarakatlantiruvchi dvigatel yordamida magnit maydon yo'nalishida katta tezlik bilan aylantiriladi. Bu vaqtda Asinxron generator rotorinint sirpanishi manfiy bo'lib qoladi, mashina valida tormozlovchi moment vujudga keladi va energiyasini tarmoqqa berib, generator sifatida ishlaydi. Asinxron generatordan kichik quvvatli yordamchi elektr tok manbai va tormozlash qurilmasi sifatida foydalaniladi.

Asinxron motorlar elektr yuritmaning asosini tashkil etib, xalq xojaligining barcha sohalaridagi boshqarilmaydigan va avtomatik boshqarish jarayonlarida, kon ishlaridagi yirik, orta va kichik quvvatli elektr jihozlari yuritmalarida, qishloq xojaligida va boshqa sohalarda keng qollaniladi. Asinxron mashinalari motor, generator va elektromagnit tormoz rejimlarida ishlash imkoniga ega bolsalar xam, aksariyat motor rejimiga moljallanib ishlab chiqarilmoqda. Rotor aylanish tezligini o'zgartirib boshqarish imkoni bolgan faza rotorli asinxron motorlar sanoatning bazi sohalarida ishlatilsa, yaqin otmishgacha boshqarish imkoniyati cheklangan deb kelingan, eng arzon, ekspluatatsiyasi eng qulay deb topilgan qisqa tutashgan rotorli asinxron motorlari xalq xojaligining barcha sohalarida eng kop tarqalgan elektr motori sifatida ishlatilmoqda. Yarim otkazgichli o'zgartkichlar texnikasi va elektromexanika fanlarining keyingi 20-30 yillar mobaynidagi keskin rivojlanishi natijasida chastotali boshqarish imkoniyati ochib berilgan qisqa tutashgan rotorli asinxron motorlari xalq xojaligining koplak sohalarida oz ornini topmoqda.

Asinxron mashina ikki qism: qo'zg'almas (rotor) va aylanuvchi (stator) qismlardan iborat. Rotor stator ichiga o'rnatiladi. U val, magnit o'zak (magnit o'tkazgich) va uning tashqi silindrik yuzasidagi pazlariga joylashtirilgan qisqa tutashgan (ko'p fazali) chulg'am yoki uch fazali chulg'amdan iborat. Stanina, magnit o'zak va uning ichki silindrik yuzasidagi pazlarida joylashgan bir, ikki yoki uch fazali chulg'amdan iborat. Stator va rotorlarning magnit o'zaklari maxsus elektrotexnik po'latdan tayyorlangan yupqa tunukalardan yig'iladi.

Asinxron motor rotorining tuzilishiga qarab ikki xil bo'ladi:

- 1) qisqa tutashgan rotorli asinxron motor;
- 2) faza rotorli asinxron motor.

Qisqa tutashgan rotorli asinxron motor – rotorining magnit o‘zagi pazlariga eritilgan alyuminiy quyilib chulg‘am o‘tkazgichlari (sterjenlar) hosil qilinadi va ularning pazlardan tashqari uchlari ikki tomondan quyma alyuminiy halqalar orqali qisqa tutashgan bo‘ladi.

Faza rotorli asinxron motori ham val, valga o‘rnatilgan magnit o‘zak, uning pazlariga bir-biriga nisbatan 1200 ga siljigan uch fazali chulg‘am joylashtiriladi. Rotorning faza chulg‘am-lari keti yulduz usulida ulangan bo‘ladi va boshlari esa valning bir tomonida o‘rnatilgan uchta mis yoki jez (mis va rux aralashmasi) halqalarga ulanib, shchetkalar yordamida tashqi zarjir bilan ulanadi.

Uch fazali asinxron motorning stator chulg‘amiga uch fazali tarmoqqa ulanganda vujudga kelgan magnit yurituvchi kuch (MYK) statorda aylanish chastotasi $n_1 = 60f / p$ bo‘lgan aylanuvchi magnit maydoni hosil qiladi. Bu maydon kuch chiziqlari stator chulg‘ami o‘ramlarini va rotorning qisqa tutashgan chulg‘am sterjenlarini yoki uch fazali chulg‘ami o‘ramlarini kesib o‘tib, ularda EYK lar hosil qiladi. Agar rotor chulg‘ami qisqa tutashgan bo‘lsa, undagi EYK ta’sirida qisqa tutashgan rotor chulg‘amlari sterjenlaridan tok o‘tib, bu tokning stator hosil qilgan aylanuvchi magnit maydoni bilan o‘zaro ta’siri natijasida rotor chulg‘ami o‘ram-lariga elektromagnit kuch ta’sir qiladi. Bu kuch hosil qilgan aylantiruvchi (elektromagnit) moment tormozlovchi momentdan katta bo‘lsa, rotorni aylanuvchi magnit maydon yo‘nalishida aylantiradi.

a) $s = (n_1 - n) / n_1$

b) $s = (n_1 - n) / n_1 \cdot 100$

Stator magnit maydonining aylanish chastotasi n_1 va rotorining aylanish chastotasi n larning qiymatlariga bogliq holda asinxron mashina motor, generator va elektromagnit tormoz rejimlarida ishlashi mumkin. Asinxron mashina motor rejimida (6.3,a-rasm) ishlaganida rotorning aylanish chastotasi stator aylanuvchi magnit maydoni chastotasidan kichik ($n_1 > n$) bolib, sirpanish esa $0 < s < 1$ oraliqda boladi. Bu holda stator chulgami tarmoqdan elektr energiya bilan taminlanadi va rotorning vali biror ishchi mexanizmiga mexanik energiya beradi. Mashina elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi.

Asinxron mashina stator chulgami tarmoqqa ulangan, motor rejimining chegaraviy sirpanishida $s = 1$ da, rotor toxtagan ($n = 0$) holatni qisqa tutashuv rejimi deyiladi. Agar asinxron mashina stator chulgami tarmoqqa ulangan, motor rejimining chegaraviy sirpanishida $s = 0$ da, yani rotorning aylanish chastotasi stator chulgami aylanuvchi magnit maydoni chastotasi (sinxron chastotasi) bilan teng ($n = n_1$) bolsa, bunda aylantiruvchi moment hosil bolmaydi, chunki aylanuvchi maydon rotor chulgamini kesib ot-maydi. Bunday rejimni asinxron mashinaning ideal yuksiz ishlash rejimi deyiladi.

Agar asinxron mashinaning rotorini birorta mexanizm yordamida stator magnit maydoni aylanish chastotasidan katta ($n > n_1$) bolgan chastotada aylantirilsa rotor chulgami otkazgichlaridagi EYK, tokning aktiv tashkil etuvchisi va sirpanishlar oz yonalishini ozgartiradilar. Bunda elektromagnit moment M ham oz yonalishini ozgartirib tormozlovchi boladi, yani asinxron mashina generator rejimiga otadi. Asinxron mashina generator rejimda birlamchi motordan mexanik energiya olib, uni elektr energiyaga aylantirib tarmoqqa uzatadi. Bunda sirpanish $0 > s >$ (oraliqda ozgaradi.

Agar asinxron mashinaning rotori boshqa motor bilan stator magnit maydoni aylanishiga teskari yonalishda aylantirilsa, rotor chulgami otkazgichlaridagi EYK va tokning aktiv tashkil etuvchisi motor rejimidagi singari yonalgan boladi, yani mashina tarmoqdan energiya oladi. Lekin bu rejimda elektromagnit moment rotor aylanishiga teskari yonalib, tormoz-lovchi boladi (6.3,s-rasm). Bu rejim asinxron mashinaning elektromagnit tormoz rejimi deyiladi. Bunda rotorning aylanish yonalishi aylanuvchi magnit maydonnikiga nisbatan teskari bolgani uchun rotor aylanish chastotasi $n < 0$, sirpanishi esa $1 < s < (($ oraliqda ozgaradi. Bu rejimda asinxron mashina rotor tomonidan mexanik energiya, stator tomonidan esa elektr energiya oladi.

Asinxron mashinaning elektromagnit tormoz rejimi amaliyotda kranlarda va kotargich mexanizmlarda yukni tushirish jarayonida uning tezligini kamaytirish yoki zarur bolganda ularni tezda toxtatish uchun qollaniladi. Bu maqsadda stator chulgamiga tarmoqdan ulangan xohlagan ikki faza simining ornini almashtirib ulash kerak boladi. Bu holda statorning aylanuvchi magnit maydoni oz yonalishini ozgartiradi va tormoz momentini hosil qiladi. Bu rejimda sirpanish katta ($s = 1$) bolganligidan, rotor chulgamidagi EYK, demak, tok ham katta boladi. Bu tokni kamaytirish uchun faza rotorli motorda rotor chulgamini aktiv qarshilikka tormozlovchi reostatga ulaydilir.

Sanoatda qollanilayotgan asinxron motorlar nominal yuklama bilan ishlaganda sirpanish s_N (3(5 % ni, maxsus asinxron motorlarning ayrimlarida esa s_N (12(15% ni tashkil qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A. M. Макаров, А. С. Сергеев, Е. Г. Крылов, Ю. П. Сердобинцев. Системы управления автоматизированным электроприводом переменного тока – «Волгоград» 2016.
2. O.O. Hoshimov, S.S. Saidahmedov. Elektr yuritma asoslari – Toshkent: «TALQIN»2008.
3. Xoshimov O.O., Imomnazarov A.T. Elektromexanik qurilma va majmualarining elementlari – Toshkent: «O’AJBNT» Markazi. 2003.
4. Salimov J.S., Pirmatov N.B. Elektr mashinalari. T.: Ozbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashiryoti, 2011. 408 b.
5. Mustafakulova G.N., Toirov O.Z., Bekishev A.E. Elektr mashinalari. Toshkent.: Tafakkur avlodi. 2020. 191 b.
6. Majidov S. Elektr mashinalari va elektr yuritma. – T.: Oqituvchi, 2002. -358 b.