

## 19-MA'RUZA. SINXRON GENERATORNING SALT ISHLASHI

### mavzu rejasi.

1. to'yinish ko'effitsienti.
2. Salt ishlash xarakteristikasi
3. salt ishlash rejimining asosiy tenglamalari.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ibrohimov U. Elektr mashinalari. O'qituvchi, 1989 y.
2. Majidov A.T. «Elektr mashinalari va elektr yuritmalari». Toshkent, O'qituvchi, 2003 y.
3. Vol'dek A.I. Elektricheskie mashini. L.: «Energija», 1974 g.

Oldin aytib o'tilganidek, sinxron generatorning asosiy magnit oqimi  $F_0$  qo'zg'atish chulg'ami tomonidan hosil qilinadi. Rotor birlamchi motor yordamida aylantirilganda bu oqim stator chulg'ami simlarini kesib o'tadi va ulardan EYUK hosil qiladi. Uch fazali generatorning bir fazasida hosil bo'ladigan EYUKning ta'sir etuvchi qiymatini (3-4) da aniqlagan edik:

$$E_1 = 4,44\omega_1 k_1 f_1 \Phi_m \quad (\text{V})$$

Bu erda:  $\omega_1$ -faza chulg'aming o'ramlar soni;

$k_1$ -chulg'am ko'effitsienti

$\Phi_m$ -qo'zg'atish chuog'aming maksimal magnit oqimi

Qo'zg'atish chulg'amidan o'tuvchi tok kichkina bo'lganda magnit oqimi ham kichkina bo'ladi, mashinaning magnit o'tkazgichi (uning po'lat qismlari) hali to'yinmagan bo'ladi. Bu sharoitda ularning magnit qarshiliklari ham kichkina. Bu holda magnit oqimi faqat rotor bilan stator orasidagi havo oralig'ining magnit qarshiligi bilan aniqlanadi. Bu vaqtda  $\Phi_o = f(I_k)$  bog'lanish to'g'ri chiziq ko'rinishida bo'ladi (27-rasm, 1-chiziq). Qo'zg'atish toki o'sib borgan sari magnit oqimi ham o'sib boradi. Natijada magnit o'tkazgich po'lat qismlarining magnit qarshiligi ham kattalasha boradi. Po'lat qismlarda magnit induktsiyasi 1,7...1,8 T dan oshganda, po'lat qismlarning magnit qarshiligi juda tez kattalashadi. Bu

sharoitda magnit oqimining qo'zg'atish tokiga bog'lanishi egri chiziq ko'rinishida bo'ladi. Sinxron generatorning nominal ish rejimi shu egri chiziqning taxminan egilgan qismiga to'g'ri keladi. Bunda to'yinish koeffitsienti  $K_T$ , ya'ni  $ab$  chiziqning  $as$  chiziqqa nisbati  $\left(K_T = \frac{a\delta}{ac}\right)$  1,1...1,4 bo'ladi. 154-rasmda 2-egri chiziq mashina po'lat qismlarining o'rtacha to'yingan holatini  $\Phi_o = f(I_K)$  yoki  $E_o = f(I_K)$  bog'lanishni ko'rsatadi.

**Salt ishlash xarakteristikasi.** Salt ishlash xarakteristikasi generator salt ishlaganda uning kuchlanishi  $U_{10}$  ni yoki EYUK  $E_o$  ni qo'zg'atish chulg'aming tuki  $I_K$  bilan qanday bog'langanligini ifodalaydi. Bu xarakteristika yuklama toki nolga, ya'ni  $I_1 = 0$  teng va aylanish chastotasi o'zgarmas bo'lganda tekshiriladi, ya'ni:

$$E_o = U_{10} = f(I_K), n = const$$

Salt ishlash xarakteristikasi amalda tajriba o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun 160-rasm, a da berilgan sxema yig'iladi. Sxemada stator va qo'zg'atish chulg'ami zanjirlariga ampermetr ulanadi. Turli fazalar orasidagi kuchlanish esa voltmeter bilan o'lchanadi. Qo'zg'atish chulg'aming tuki  $R_K$  reostat bilan rostlanadi.

Birlamchi motor yurgiziladi va qo'zg'atish chulg'aming tuki asta oshiriladi. Tok ortgani sari stator chulg'ami klemmalarida EYUK yoki kuchlanish tokka deyarli proportsional ravishda o'sib boradi, mashinaning ferromagnit o'zagi to'yingani sari, kuchlanishining o'sishi sekinlashadi. Rotorning magnit qutblarida qoldiq magnit induksiyasi mavjudligidan salt ishlash xarakteristikasi noldan emas, balki kuchlanishning ma'lum kichik qiymatidan boshlanadi. Birlamchi motor yurgizilgandan so'ng qo'zg'atish chulg'amida tok nolga teng bo'lsa ham stator chulg'amida qandaydir  $E_K$  EYUK hosil bo'ladi. Qo'zg'atish tokini noldan maksimal qiymatgacha oshiriladi va tokning turli qiymatlarida kuchlanish qiymatlari yozib boriladi. So'ng qo'zg'atish tuki maksimal qiymatdan nolgacha kamaytiriladi. Olingan ma'lumotlar asosida salt ishlash xarakteristikasi (160-rasm, b) quriladi. Olingan egri chiziqlarning o'rtasidan chizilgan egri chiziq hisoblash

uchun asos qilib olinadigan salt ishlash xarakteristikasi hisoblanadi. Salt ishlash xarakteristikasining qiyaligi havo oralig'ining magnit kuchlanishi, xarakteristika uchining egilishi magnit zanjirining to'yinish darajasi bilan aniqlanadi.

Generatorning turli xarakteristikalari, odatda, nisbiy birliklarda ifodalanadi. SHuning uchun koordinata o'qlariga absolyut miqdorlar emas, balki ularning nominal qiymatlariga nisbati qo'yiladi. Masalan, salt ishlash xarakteristikasining koordinata o'qlariga:

$$U_0^* = \frac{U_0}{U_{1H}}, \quad I_K^* = \frac{I_K}{I_{KH}}$$

qo'yiladi.

Nisbiy birlikdagi kattaliklar yulduzcha (\*) bilan ko'rsatiladi. Xarakteristika nisbiy birliklarda qurilganda kuchlanishlar o'qida birlik kuchlanish sifatida, nominal kuchlanishga teng salt ishlash kuchlanishi  $E_0 = U_0 = U_{1H}$  olinadi; toklar o'qida birlik tok sifatida  $U_0 = U_{1H}$  kuchlanishga mos nominal qo'zg'atish toki  $I_{KH}$  olinadi.

Turli sinxron generatorlarning nisbiy birliklarda qurilgan salt ishlash xarakteristikalari deyarli bir xil bo'ladi. SHuning uchun elektr mashinasozlik tajribasi asosida umumlashtirilgan xarakteristikadan foydalaniladi. Bu xarakteristika normal salt ishlash xarakteristikasi deyiladi. Jadvalda ayon qutbli o'rtacha va katta quvvatli sinxron generatorlarning normal salt ishlash xarakteristikasini ifodolovsi qiymatlari keltirilgan.

*Jadval*

$I_K / I_{KH}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
$E_0 / U_{1H}$	0,58	1,0	1,21	1,33	1,4	1,46	1,51

YAngi ishlab chiqarilgan generatorning salt ishlash xarakteristikasi normal salt ishlash xarakteristikalari normal salt ishlash xarakteristikasiga solishtirilganda, ularning farqi kichik bo'lishi kerak. Xarakteristika to'g'ri chiziqli qismining bir xil bo'lmasligi havo oralig'i to'g'ri tanlanmaganligini ko'rsatadi.

Sinxron generatorning salt ishlash xarakteristikasi deb, yuklama bo'lmaganda hamda aylanish tezligi (chastotasi) nominal bo'lganda generator EYUK ning uyg'otish toki  $I_u$  ga bog'likligiga aytiladi. Sinxron generatorning salt ishlash xarakteristikasini olish uchun asboblarni ulash sxemasi 38- rasm, *a* da ko'rsatilgan.

Parallel uyg'otishli o'zgarmas tok motori salt ishlaydigai sinxron generatorni aylantiradi. Aylanish chastotasi hamma vaqt nominal kattalikda saqlanadi. Birinchi hisob uyg'otish chulg'amida tok bo'lmaganida—ulagich  $R_u$  uzib qo'yilganda bajariladi. SHundan keyin ulagich  $R_u$  tutashtiriladi va uyg'otish toki asta-sekin orttiriladi (uyg'otish zanjiridagi rostlash reostatining qarshiligi rostlab maksimal, keyin asta-sekin kamaytirila boradi). Tokning ortishi generator qismlaridagi kuchlanish nominal kuchlanishdan 20% ortguncha davom etadi. SHundan keyin rostlash reostatining qarshiligi asta-sekin oshiriladi (uyg'otish toki  $I_u$  kamaytiriladi) va uni maksimumgacha etkazib, ulagich  $R_u$  uziladi.

Salt yurish xarakteristikasini olishda uyg'otish tokini rostlashga mo'ljallangan uyg'otish zanjiridagi reostatni, kuchlanishni oshirishda faqat bir tomonga, kuchlanishni kamaytirishda qarama-qarshi tomonga surish mumkin.

Agar salt yurish xarakteristikasi to'g'ri olingan bo'lsa, grafikda ikkita tarmoq hosil bo'ladi: biri pasayuvchi — pastga qarab tushadi, ikkinchisi ko'tariluvchi — yuqoriga ko'tariladi. Salt yurish xarakteristikasi sinxron mashina magnit zanjiri gisterezis sirtmog'ining bir bo'lagini yaqqol ko'rsatadi.

Sinxron mashinalar nazariyasida qarshiliklar ham nisbiy birliklarda ifodalanadi. Masalan, stator chulg'amining nisbiy birlikdagi sochilma induktiv qarshiligi shu qarshilikdagi kuchlanish pasayishining generatorning nominal kuchlanishiga nisbati bilan ifodalana<sup>di</sup>.

$$x_{cl}^* = \frac{I_{1H} \cdot x_{cl}}{U_{1H}} \text{ yoki } x_d^* = \frac{I_{1H} \cdot x_d}{\dot{U}_{1H}}$$

#### NAZORAT SAVOLLARI.

1. to'yinish koeffitsienti.
2. Salt ishlash xarakteristikasi

3. salt ishlash rejimining asosiy tenglamalari.

**Tayanch iboralar.** Qo'zg'otish toki, to'yinish ko'effitsienti, bo'ylama induktiv qarshilik, ko'ndalang induktiv qarshilik.