

17 - AMALIY MASHG'ULOT.

ELEKTR MASHINALAR VA ULARGA DOIR MASALALAR ECHISH

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektr mashinalar va ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Mashg'ulotning rejasi: 1. Nazariy qism.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

4. Nazorat savollari.

Tayanch so'zlar va iboralar: o'zgarmas tok, generator, quvvat, yakor, chulg'am, chastota.

. Nazariy qism.

O'zgarmas tok generatorlarini aylantirish uchun zarur bo'lgan mexanik quvvat $P_1 = Mn \cdot 2\pi / 60 = Mn / 9,55$ elektromagnit quvvatga o'zgartiriladi, ya'ni:

$$P_{em} = EI_{ya}$$

bunda, M - yakorni aylantiruvchi momenti, (N·m);

n - aylanish chastotasi, (ayl/min);

E - yakor chulg'amining EYUKi, (V);

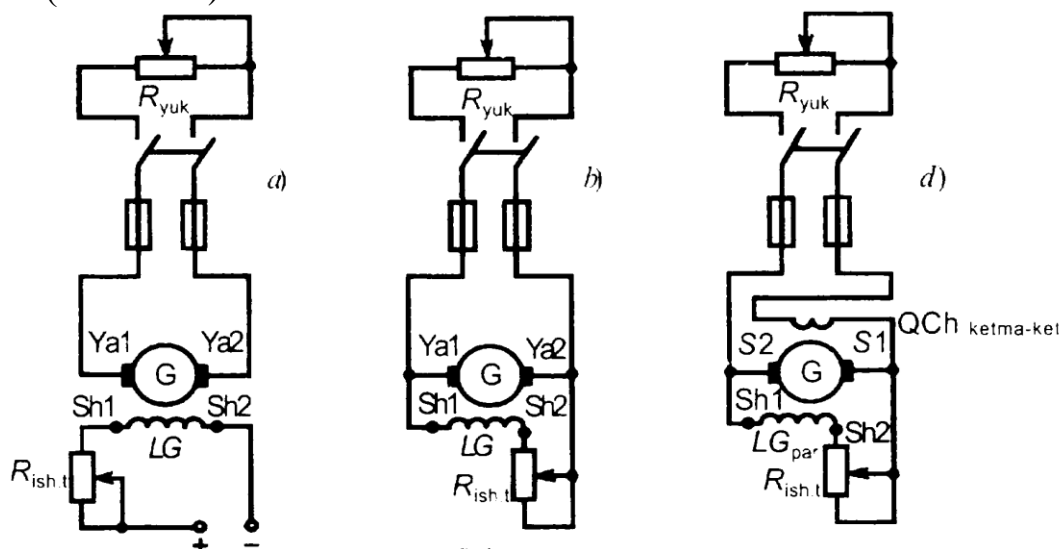
I_{ya} - yakor chulg'amidagi tok, (A).

Generatorning natijaviy quvvat isroflari ΔR bo'lsa, uning FIK:

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} \cdot 100\%$$

bunda, $R_2 = UI$ - yuklamadagi elektromagnit quvvat.

Statorda o'rnatilgan qo'zg'atish chulg'amlarining ulanish usuliga ko'ra o'zgarmas tok generatorlari mustaqil, parallel, ketma-ket va aralash qo'zg'atishli bo'ladi (17.1-rasm).



17.1-rasm

O'zgaras tok generatorining EYUKi

$$E = \frac{pN}{60a} \cdot n\Phi = C_E \cdot n\Phi$$

bunda, N - yakor chulg'amining aktiv o'tkazgichlarining soni;

a - chulg'amning parallel shoxobchalari soni;

p - juft qutblar soni;

n - rotorning aylanish chastotasi, (ayl/min);

F - bir qutbning magnit oqimi, (Vb);

C_E - mashina konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan o'zgaras elektr koeffitsient.

Generator qismalaridagi kuchlanish:

$$U = E - I_{ya} R_{ya}$$

bunda, R_{ya} - yakor zanjiridagi ishchi harorati $t=75^\circ\text{C}$ ga keltirilgandagi qarshilik.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

17.1-masala. Mustaqil qo'zg'atishli generator quyidagi nominal ko'rsatkichlarga ega: $P_{nom}=10$ kVt; $U_{nom}=115$ V; $n_{nom}=150$ ayl/min. YAkor zanjirining qarshiligi $R_{ya}=0,52$ Om. Qo'zg'atish zanjirining qarshiligi $R_{qo'z}=120$ Om. Agar mexanik va magnit isroflar $\Delta P_{qo'z}=5\%$ P_{nom} va qo'zg'atish toki $I_{qo'z}=5\%$ $I_{ya,nom}$ bo'lsa, generatordagi isroflar, FIK va yuritma motorning aylantiruvchi momenti aniqlansin.

Echish. YAkorning nominal toki quyidagicha aniqlanadi:

$$I_{ya} = I_{ya,nom} = \frac{P_{nom}}{U_{nom}} = \frac{10000}{115} = 87 \text{ (A)}$$

Natijaviy isroflar:

$$\begin{aligned} \Delta P &= \Delta P_e + \Delta P_m + \Delta P_{qo'z} = 0,05 \cdot P_{nom} + 0,03 \cdot I_{ya,nom}^2 R_{qo'z} + I_{ya}^2 R_{ya} = \\ &= 0,05 \cdot 10000 + (0,03 \cdot 87)^2 \cdot 120 + 87^2 \cdot 0,052 = 1705 \end{aligned} \quad (\text{Vt})$$

Generatorni harakatlantiruvchi mexanik quvvat:

$$P_1 = P_{nom} + \Delta P = 10 + 1,7 = 11,7 \text{ (kVt)}$$

Generatorning FIK:

$$\eta_g = \frac{P_{nom}}{P_1} = \frac{10}{11,7} = 0,854$$

Elektr motor momenti:

$$M = 9,55 \cdot \frac{P_1}{n} = 9,55 \cdot \frac{11700}{1450} = 70,5 \text{ (Nm)}$$

3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

17.2-masala. O'zgaras tok generatorining foydali quvvati 5 kVt, yakor chulg'amidagi quvvat isrofi 100 Vt. Agar EYUK 238 V bo'lsa, yakor zanjiridagi tok aniqlansin.

17.3-masala. Parallel qo'zg'atishli generatorning EYUKi 238 V, qo'zg'atish toki 3 A va yuklama toki 80 A bo'lsa, yakor zanjiri, qo'zg'atish chulg'ami va yuklamadagi natijaviy quvvat topilsin.

17.4-masala. Aralash qo'zg'atishli generatorning yakor toki 25 A, foydali quvvati 10 kVt, elektromagnit quvvati 11 kVt, qo'zg'atish zanjiridagi quvvat isrofi 0,5 kVt bo'lsa, yakor zanjirining qarshiligi topilsin.

17.5-masala. Mustaqil qo'zg'atishli o'zgarmas tok generatori chiqish qismalaridagi kuchlanish topilsin. Generator EYUKi 240 V, yakor toki 40, 80 va 120 A, yakor zanjirining qarshiligi $R_{ya}=0,075$ Om.

17.6-masala. Parallel qo'zg'atishli generatorning chiqish kuchlanishi U 230 V, qo'zg'atish zanjiridagi qarshilik 20 Om va yuklanish toki 180 A bo'lsa, qo'zg'atish toki va yakor toki topilsin.

17.7-masala. Generator yurituvchi valining aylanish chastotasi 1,5 baravar oshirilganda EYUK 120 V oshgan. Magnit oqim o'zgarmas bo'lsa, ikkala rejimdagi EYUK aniqlansin.

17.8-masala. Aralash qo'zg'atishli o'zgarmas tok generatorining yuklama qarshiligi 2 baravar oshirilganda, yakor toki 10 A ga kamaydi. Agar yakor zanjirining qarshiligi $R_{ya}+R_{qo'z.ketma-ket}=0,1 \cdot R_{nom}$ bo'lsa ikkala rejimda yakor toki aniqlansin.

17.9-masala. Quvvatlari $R_{nom1}=R_{nom2}=45$ kVt bo'lgan ikkita parallel qo'zg'atishli generator nominal kuchlanishi 230 V, quvvati 80 kVt li yuklamaga ulangan. Agar yakor zanjirlarining qarshiligi $R_{ya1}=0,1$ Om va $R_{ya2}=0,07$ Om bo'lsa, generatorlar toki aniqlansin.

17.10-masala. Sinxron generator quyidagi nominal parametrlarga ega: $S_{nom}=500$ kVA; $U_{nom}=380$ V; $\cos\varphi=0,909$; $\eta_{nom}=93,4\%$. Generatorning aktiv quvvati, natijaviy isroflar va nominal yuklamadagi tok topilsin.

17.11-masala. Sinxron mashinaning erga ulanmagan korpusining erga nisbatan kuchlanishi 150 V. Motor korpusiga tekkan ishchi orqali qanday tok o'tishini aniqlang. Ishchi tanasining qarshiligi 50 kOm, motor chulg'aming korpusga nisbatan izolyasiya qarshiligi 10 kOm.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
2. N.Jabborov, M.YAkubov, Elektrotexnika va elektronika asoslaridan masalalar to'plami, O'quv qo'llanma, Toshkent, 2004.
3. M.Ismoilov, M.G.Xaliulin, «Elementar fizika masalalari», Toshkent, 1993.