

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

«ELEKTROTEXNIKA, ELEKTROMEXANIKA
VA
ELEKTROTEXNOLOGIYALAR»

K A F E D R A S I

«ELEKTR MASHINALARI»
fanidan

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH UCHUN

USLUBIY KO'RSATMA

Andijon – 2013.

“TASDIQLAYMAN”

Andijon mashinasozlik instituti
O`quv-uslubiy kengashida ko`rib chiqilgan va ma`qullangan.
Kengash raisi _____ Q.Ermatov
« _____ » _____ 2013 y

“MA`QULLANGAN”

“Avtomatika va elektrotexnologiya” fakulteti kengashida
muhokama qilingan va ma`qullangan
kengash raisi _____ N. Toychiboyev
« _____ » _____ 2013 y

“TAVSIYA ETILGAN”

“Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar”
kafedra
majlisida muhokama qilingan va tavsiya etilgan
Kafedra mudiri _____ B.Mamadjanov
(Kafedra majlisining _____-sonli bayonnomasi)
« _____ » _____ 2013 y

Taqrizchilar:

1. A.Ismoilov, dotsent, t.f.n, - AndMII
2. N. Samatov, t.f.n.- AQXI «Umumtexnika fanlari» kafedrasining dotsenti

Tuzuvchilar: Dotsent B.Mamadjanov, katta o`qituvchi Z.M.Rejabov, ass. A.SH.Shukuraliev.– “Elektr mashinalar” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko`rsatma.

Fanning majmuyi.

“Elektr mashinalar”– elektr energiyasi ishlab chiqarish, elektr va magnit hodisalaridan amalda foydalanish haqidagi fandır. Bu fan elektr energiya ishlab chiqarish, uni uzatish va undan foydalanish haqidagi barcha masalalarni hal qiladi. Elektr energiya–energiyaning universal bir formasi bo’lib, u quyidagi hususiyatlarga ega:

- elektr energiyani kam isrof bilan uzoq masofalarga uzatish mumkin;
- boshqa tur energiyalarga (mexanikaviy, issiqlik, yoruglik, kimyoviy va tovush) oson o’zgartiriladi:

- ishlab chiqarishni har taraflama avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirishga imkon beradi.

Elektrlashtirishni rivojlantirishga rus olimlari va muhandislari katta hissa qo’shdilar. 1802 yilda akademik V.V.Petrov elektr yoyi hosil qiladi va undan metallarni suyuqlantirishda foydalanish texnologiyalarini ishlab chiqdi.

1832 yilda P.L.Shilling strelkali telegraf ixtiro qildi, buni asosida 1839 yilda akademik B.S.Yakobi yozadigan telegraf apparatni yaratdi.

1833 yilda akademik E.X.Lens elektromagnitaviy induksiyaning asosiy qonunlaridan birini kashf etdi, 1842 yilda esa tokning issiqlik ta’sirini aniq tajribalar bilan asoslab berdi.

1834 yilda B.S.Yakobi birinchi bo’lib elektr dvigatelni ixtiro qildi, 1838 yilda esa tokning kimyoviy ta’siridan amalda foydalanishga asoslangan galvanoplastika jarayonini ishlab chiqdi.

1876 yili P.N.Yablochkov elektr shamini, 1873y. A.N.Lodigin yorug’likning elektr manbalarini takomillashtirish ustida ishlab, avval ko’mir tolali, so’ngra esa (1890 y) metall tolali cho’g’lanish lampasini yaratdi.

Birinchi uch fazali dvigatel, generator va transformatorlarning ixtirochisi rus elektrotexnigi M.O.Dolivo-Dobrovolskiy bo’ldi (1889-91yy).

XX asr energetika va elektrlashtirish sohasida muhim davr xisoblanadi. Chunki bu davr radio va yarim o’tkazgichlar texnikasining paydo bo’lishini, televideniyaning kashf etilishi, avtomatika va telemexanikani taraqqiy etishi, mikroelektronika va energetikaning misli ko’rilmagan darajada o’sishi, integral mikro’sxemalarning va atom energiyasining kashf etilishi va taraqqiyoti bilan chambarchas bogliqdir. Umuman elektrotexnikaning yutuqlaridan halq xo’jaligining barcha soxalarini olganda keng foydalaniladi. Ayniqsa halq xo’jaligini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish sohalarida erishilgan yutuqlarni elektrlashtirishsiz tasavvur qilib bo’lmaydi

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARIB, SO'NGRA XULOSA QILIB YAKUNLASH TUGRISIDA TUSHUNCHALAR.

Har bir laboratoriya ishlarini tajribasi o'tkazilgandan so'ng, shu tajriba vaqtida o'lchab olingan natijalar bo'yicha laboratoriyada berilgan jadvallarni hisoblash qismlari ham hisoblab to'ldiriladi. Keyingi bajariladigan ishimiz, amaliyot yuzasidan berilgan topshiriq bo'yicha boglanishlar grafiklarini yoki vektor diogrammasini quramiz. Yuqorida ko'rsatilganlarni bajarib bo'lganimizdan so'ng, o'z-o'zini tekshirish savollariga javob yozamiz. So'ngra amaliyot yuzasidan o'zimiz tushungan narsalarimizni yozib ishga yakun yasaymiz, hulosa qilamiz va shu mavzu yuzasidan o'qituvchimiz uchta savoliga javob aytib bajargan ishimizni himoya qilamiz.

TAJRIBA ISHI № 1

ELEKTR DVIGATELLARNI TUZILISHINI O'RGANISH VA ISHGA TAYYORLAB SINASH

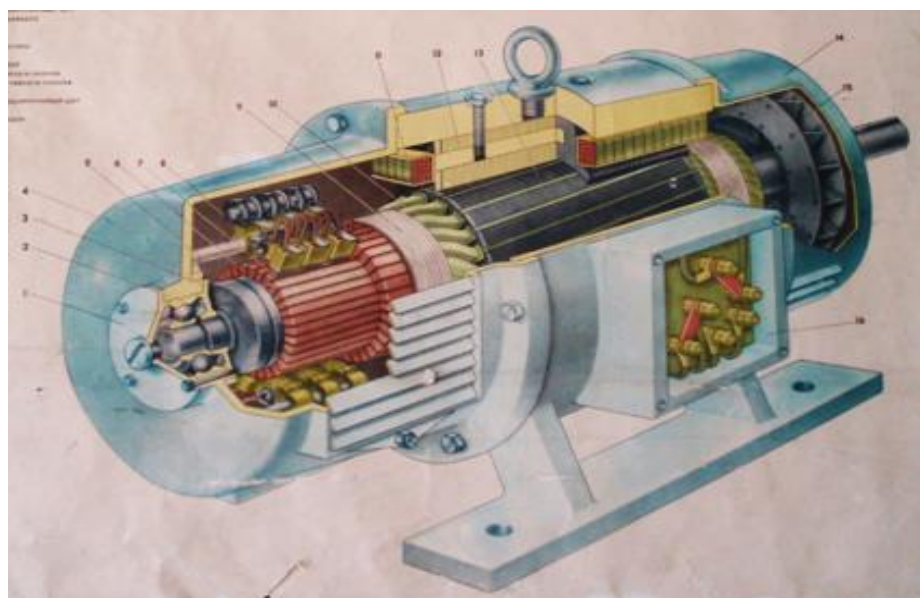
1. Ishdan maqsad.

Elektrodvigatellarni konstruktsion tuzilishini uni qismlarga ajratib o'rganish. AD larini, doimiy tok dvigatellarini, sinxron dvigatellarni tuzilishidagi farqini ko'rib o'rganish.

2.Ishni tushuntirish.

Elektr dvigatellari o'zgarmas va o'zgaruvchan tok dvigatellariga ajraladi. O'zgarmas tok dvigatellari paralel, ketma-ket va aralash qo'zgatkichli bo'ladi. Bunday dvigatellar aylanish tezligi katta chegarada o'zgartirilishi talab qilingan ishchi mashinalarda (tramvay, traleybus, elektrovoz, elektrokaro va sh. o'.) ishlatiladi.

Qishloq xo'jalik sharoitida o'zgaruvchan tok dvigatellari ko'proq qo'llaniladi, chunki, ularni tuzilishi nisbatan sodda, pishiq, ixcham va arzon. O'zgaruvchan tok dvigatellariga uch va bir fazali sinxron, asinxron dvigatellar kiradi.



17-rasm. Doimiy tok dvigatellarini tuzilishi.

O'zgaruvchan tok dvigatellari qo'zgalmas stator va aylanuvchi rotordan iborat. Sinxron dvigatellarni rotor chulgamiga o'zgarmas tok beriladi. Asinxron elektrodvигatellarni rotor chulgamlarida esa o'zgaruvchan EYUK induktsiyalanadi va o'zgaruvchan tok oqadi. Demak stator va rotor ariqchalarida chulgamlar joylashgan bo'ladi. Dvigatelni stator chulgamlari uch fazali tarmoqqa ulanganda aylanuvchi magnit maydoni xosil bo'ladi.

Stator chulgamlaridan oqqan tok, xosil qilgan aylanuvchi magnit maydon rotor chulgamini kesib o'tib ularda EYUK induktsiyalaydi, natijada ulardan tok okadi. Magnit maydonining aylanish chastotasi (n_0) quyidagicha topiladi.

$$n_0 = \frac{60 f}{P}$$

bunda,

f -o'zgaruvchan tok chastotasi, P - juft qutblar soni. Rotor chulgamlaridan oqqan tokni aylanuvchi magnit maydon bilan ta'siri natijasida rotorni aylantiruvchi kuch (moment) xosil bo'ladi. SHunday qilib elektr energiyasi elektrodvигatellarda, mexanik energiyaga aylanadi. Elektrodvигatellarni iqtisodiy ko'rsatkichlari yuqori, tuzilishi sodda, ixcham, bikir, yengil va nisbatan arzon. Elektrodvигatellar nominal ish rejimda ishlashga mo'ljallangan va u dvigatel pasportida ko'rsatilgan bo'ladi. Sanoatda uch xil rejimda ishlaydigan elektrodvигatellar ishlab chiqarilmoqda: davomli (S_1) qisqa vaqtli (S_2) va qisqa takrorlanuvchi (S_3).

3.Ishni bajarish tartibi.

- 1.Doimiy tok dvigatelini tuzilishini qismlarga ajratib o'rganish.
- 2.Sinxron dvigatelini tuzilishini qismlarga ajratib o'rganish.
- 3.Asinxron dvigatelini tuzilishini qismlarga ajratib o'rganish.
- 4.Bajarilgan ishga xulosa va nazorat savollariga javob yoziladi.

4.Nazorat savollari.

- 1.Doimiy tok dvigatelini tuzilishi qandayq
- 2.Sinxron dvigatelini tuzilishi qandayq
- 3.Asinxron dvigatelini tuzilishi qandayq
- 4.Dvigatellarni o'zaro o'xshashliklari bormiq

TAJRIBA ISHI № 2.

DOIMIY TOK ELEKTRODVIGATELINI TESKARI AYLANTIRISH VA TEZ TO'XTATISH

1.Ishdan maqsad.

Tajriba yo'li bilan (generatoridan olingan energiya xisobiga) doimiy tok elektrodvigatelinini teskari aylantirish va tez to'xtatishni o'rganish.

2.Ishni tushuntirish.

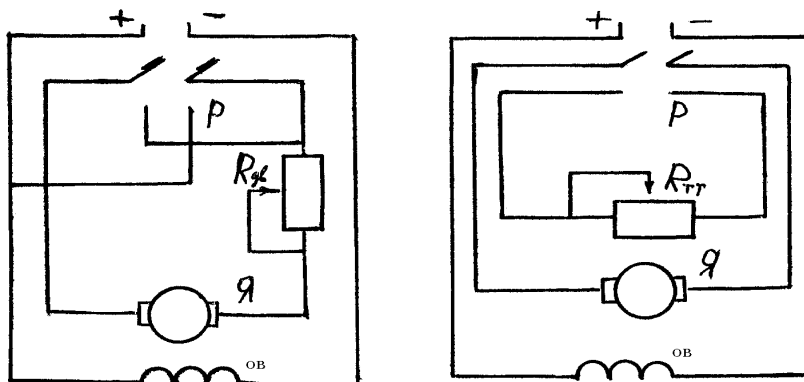
Qishloq xo'jalik ishlab chiqarish sharoitida doimiy tok dvigatellari asosan maxsus qurilmalarda, ishchi mashinalarni sinashda va elektrokaralarda ishlatiladi. Elektrodvigatelni teskari aylantirish uchun yakor toki yoki magnit oqimini yo'nalishini o'zgartirish kifoya. Dvigatelni tez to'xtatish uchun esa yakor zanjiriga qarshilik ulanadi va yakor qarama-qarshi ulanadi. Dvigatelni teskariga aylantirish uchun yakor zanjiri qarama-qarshi ulanadi. Bunday ulanganda, yakorda $(20...40) I_n$ tok xosil bo'ladi. SHuning uchun rubilnikni teskari ulash jarayonida yakor zanjiriga qo'shimcha qarshilik R_{kk} ulash yordamida, tez to'xtatishda esa yakor zanjiri tarmoqdan tok olmay o'z-o'zidan tashqi qarshilik R_{tk} ga tok beradi. Tok yo'nalishini o'zgartirish natijasida, shu tok xosil qilgan moment yakorni aylanishiga qarshilik ko'rsatadi. Tok miqdori qancha katta bo'lsa, (qarshilik miqdori shuncha oz bo'ladi) M_{kar} shuncha katta bo'ladi, $M_t = KFI_{tg}$ demak dvigatel shuncha tez to'xtaydi.

3.Ishni bajarish tartibi.

- 1.Dvigateldan ma'lumotlar yozib olinadi.
- 2.CHizmadagi sxema yigiladi va teskari aylantirish bajariladi.
- 3.SHu chizma bo'yicha qarama-qarshi ulash yo'li bilan tez to'xtatiladi.
- 4.CHizmadagi 2-sxema yigilib dinamik tez to'xtash tajribasi o'tkaziladi va natija jadvalga yoziladi.

R	Om				
t	sek				

Jadval-8



18-rasm. Doimiy tok motorlarini ulanish sxemasi.

4. O'z-o'zini tekshirish savollari.

1. Doimiy tok dvigateli qanday printsipga asosan ishlaydiq
2. Doimiy tok dvigateli konstruksiyasi kandayq
3. Doimiy tok dvigateli mexanik xarakteristikasi qandayq

TAJIRIBA ISHI № 3.

BIR FAZALI TRANSFORMATORNI TEKSHIRISH

1.Ishni bajarishdan maqsad.

1.Bir fazali transformator tuzilishi va ishlash rejimlari bilan tanishish xamda tajribadan olingan ma'lumotlar bo'yicha uning asosiy parametrlarini aniqlashni tajribada sinab ko'rish. 2.Transformatorni asosiy ishchi xarakteristikalarini olish.

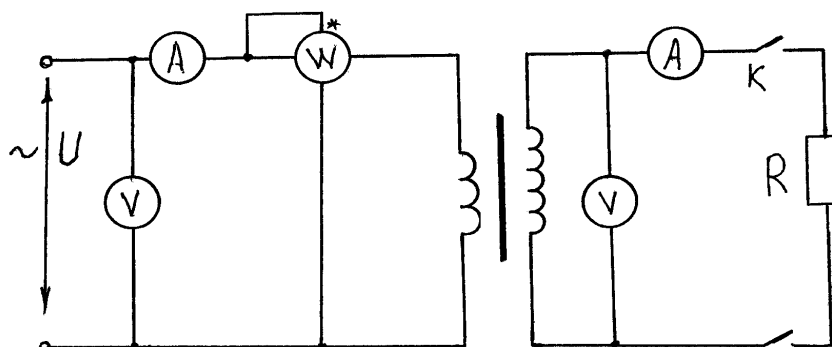
2.Ishqa oid nazariy tushunchalar.

Transformator bir xil kuchlanishli o'zgaruvchan tok elektr energiyasini, chastotasini o'zgartirmay, boshqa xil kuchlanishli o'zgaruvchan tok elektr energiyasiga aylantirib beradigan elektroinduksion statik apparatdir. Bir fazali transformator po'lat o'zak va o'tkazgichdan iborat. Manbaaga ulanadigan chulg'am birlamchi, iste'molchiga ulanadigani esa ikkilamchi chulg'am deyilib, ularning o'ramlar soni tegishli w_1 va w_2 xarflar bilan belgilanadi. Agar birlamchi chulg'amni sinusoidal kuchlanish $u = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$ manbaiga ulasak, undan $I = I_m \sin(\omega t + \varphi_I)$ tok oqib o'tib, po'lat o'zakda o'zgaruvchan magnit oqimi $F = F_m \sin(\omega t + \alpha)$ xosil bo'ladi. Chastotasi tokning chastotasiga teng bo'lgan bu o'zgaruvchan magnit oqimi po'lat o'zak bo'ylab o'tganida chulgamlarni kesib, ularda EYUK larni induksiylaydi.

3.Ishni bajarish tartibi.

- 1.Transformatorni tuzilishi bilan tanishib, uni asosiy ma'lumotlari yoziladi.
- 2.10-rasmda keltirilgan elektr zanjiri yigiladi, transformatorni salt ishlash rejimida tajriba o'tkaziladi. Buning uchun ikkilamchi chulgamlar ochiq qoldirilib, birlamchi chulg'amga nominal kuchlanish beriladi. SHu paytdagi o'lchov asboblarning ko'rsatishlari quyida keltirilgan jadvalga yoziladi.
- 3.SHu sxemani o'zgarishsiz qoldirib, unga ajratkich yordamida yuklamani ulaymiz. Transformatorni tashqi xarakteristikasini olish uchun qarshiliklarni o'zgartirish bilan uni turli darajada yuklaymiz va natijalarni jadvalga yozamiz. Bunda yuklanishlar koeffitsenti quyidagicha olinishi kerak; $\beta = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1;$
4. Quyidagi boglanishlar grafigi chizilsin. $U = f(I)$

O'lchashlar			Xisoblashlar					
β	U_1	I_1	U_2	I_2	S_1	S_2	K_u	η
0								
0,2								
0,4								
0,6								
0,8								



15-rasm. Bir fazali transformatorni tekshirish printsipl sxemasi.

4.Xisoblash fo'rmulalari.

$$1. S=I_1 U_1 \quad BA \quad 2. S=I_2 U_2 \quad BA \quad 3. K_u=U_1 / U_2 \quad 4. \eta=S_2 / S_1$$

4. O'z-o'zini tekshirish savollari.

- 1.Transformator nimaq
- 2.U qanday printsipga asosan ishlaydiq
3. K_u qanday aniqlanadiq

TAJRIBA ISHI № 4.

**QISQA TUTASHTIRILGAN ROTORLI ASINXRON DVGATELNI
MEXANIK XARAKTERISTIKASINI OLIH**

1.Ishdan maqsad.

1.Tajriba yo'li bilan asinxron dvigatellarni aylanishlar tezligining $n=f(M)$ momentga bogliqligini o'rganish va mexanik xarakteristikasini qurish.

2.Ishni tushuntirish.

Asinxron dvigatel deb – statordagi magnit oqimni aylanishidan rotorning aylanishlar tezligi orqada qoladigan dvigatellarga aytiladi. Asinxron dvigatel

konstruksion jixatdan ikki qismdan, qo'zg'aluvchi qism – rotordan va qo'zg'almas qism statordan iborat. Uning mexanik xarakteristikasi rotorining aylanishlar tezligini mexanik momentiga bog'liqligiga aytiladi. $M = f(n)$.

3.Ishni bajarish tartibi.

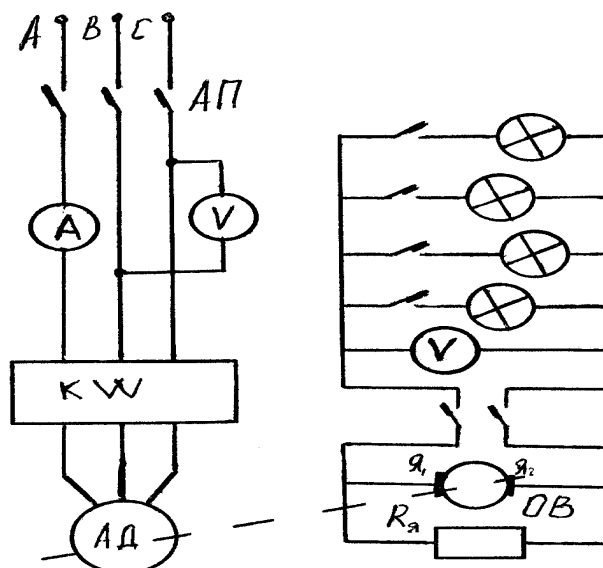
1.Sinalayotgan qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatel uchun yuklama bo'lib u bilan bir o'qda yotuvchi parallel uyg'otishli o'zgarmas tok dvigateli xizmat qiladi. Birlamchi dvigatelni yuklash generatorini limpali reostat orqali yuklash evaziga bajariladi.

2.Tajriba o'tkazish uchun keltirilgan sxema yig'ilsin. Dvigatelni stator chulgamlari yulduz usulida ulangan bo'lib uni zanjirga ampermetr, voltmeter va uch fazali vattmeter ulangan.

3.Jixozlar va o'lchov asboblari bilan tanishib, ular ma'lumotlarini yozib olinadi. 4.Tajriba sxemasi yig'iladi. 5.Dvigatel ishga tushiriladi. 6.Generatorida U_H bo'lishiga erishiladi. 7.Tajribalar o'tkazish davomida elektr chiroqlarini yoqish uchun generator nominal quvvatgacha yuklanadi. 8. O'lchash natijalari quyidagi jadvalga yoziladi. 9.YUklamani qiymatlarida taxometr yordamida tezliklar o'lchanadi. 10.Xisoblash orqali tezlikni momentga boglanishi aniqlanadi va $M=f(n)$ yoki $M=f(s)$ quriladi. Ma'lumki dvigatel validagi moment quyidagicha bo'ladi. $M_{dv}=9550 R_2 /n$ (Nm) bu yerda R -mexanik quvvat, kBT; n -aylanishlar tezligi, ayl/min; Biroq $R=R_1 \eta_{dv}$ bu yerda $R_1=3R_f$ dvigatelni tarmoqdan olayotgan quvvati, kBT (3 fazali vattmetrdan o'lchanadi). η_{dv} -dvigatelni FIKi. Dvigatel foydali ish koeffitsientini topish uchun butun agregat FIKni η ni topish kerak, ya'ni $\eta=R_g/R_1=U_2 I_2 /P_1$; bu yerda, $R_g=I_g U_g$ generatorni yuklamaga berayotgan quvvati, kVt. Dvigatel FIKi (η_{dv}) ni generator FIKi (η_g)ga teng, deb qabul qilib agregat FIKni, (η) ni, η_g va η_{dv} orqali topamiz, unda $\eta_{dv}=\eta_{gen}=\eta$ ga teng buladi. Sirpanish koeffitsienti S esa $S=n_0-n_g/n_0$; bu yerda, n -magnit maydoni aylanishlari soni, ayl/min.

Jadval-12

O'lchanadi (Dvigatel)						Xisoblanadi (Generator)				
I	P	n	U	I	P	P	M	S	η	η
A	κBT	Ayl/min	B	A	κBT	κBT	HM	κBa	-	-



20-rasm. Asinxron dvigatelni mexanik xarakteristikasini olish sxemasi.

O'z-o'zini tekshirish savollari.

1. Asinxron dvigatel deb qanday dvigatelga aytiladiq
2. Dvigatelni mexanik xarakteristikasi nimaq
3. Generator nima va u qanday ish bajaradiq

TAJRIBA ISHI № 5.

ASINXRON DVIGATELNI BOSHQARISH UCHUN MAGNIT YURGIZGICHNI YIG'ISH.

1. Ishni bajarishdan maqsad.

Magnitni yurgizgichni qismlari bilan tanishish va uni asinxron dvigatelni boshqarish uchun yig'ish.

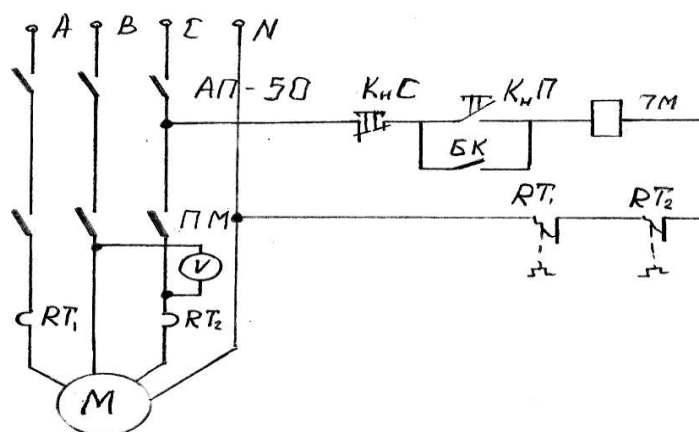
2. Ishni tushuntirish.

Xozirgi kunda ko'pchilik mashina va mexanizmlar asosan magnitni yurgizgich, saqlagich, avtomatik uzgich kabi jixozlar bilan birga yig'ilgan bo'ladi. Magnitli yurgizgichlar esa elektrodvigatelni yaqindan xamda masofadan boshqarish uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari magnit yurgizgichlar tarmoq kuchlanishi uchun qayta tiklangandan so'ng dvigatel ni o'z-o'zidan yurib ketishidan saqlaydi. Ko'pchilik magnit yurgizgichlar elektrodvigatel larni ortiqcha yuklama ishlashdan ximoya qiluvchi issiqlik relelariga ega. Ma'lumki magnit yurgizgichlar ikki xil bo'ladi, ya'ni elektrodvigatelni bir tomonga aylanishini ta'minlay digan (noreversiv) va elektrodvigatelni ikkala tomonga aylanishini ta'minlaydigan (rever siv). Ushbu tajribada elektrodvigatelni 1 tomonga

aylanishini ta'minlaydigan magnit yur gizgich bilan shug'ullanamiz. Bunday dvigatellarni ishga tushirish uchun ПМЕ va ПА seriyali magnitli yurgizgichlarni ishlatiladi. Xavfli belgilar PME va PA yurgizgichlarni se riyasini belgilaydi. Xavfdan keyingi son yurgizgich o'lchamlarini keyingisi tuzilishini (1-ochik, 2-ximoyalangan, 3-chang va namlikdan ximoyalangan) anglatadi. Ularning soni 1...4 bo'lib, 1 soni yurgizgichni bir tomonlama va issiqlikdan ximoyasizligini, 2 soni bir tomonlama va issiqlik ximoyasi borligini, 3 soni esa uni ikki tomonlama issiqlikdan ximo yasizligini, 4 soni ikki tomonlama issiqlik ximoyasi borligini bildiradi. Masalan: ПМЕ–223 demak yurgizgich seriyasi ПМЕ, ikkinchi o'lchamli, ximoyalangan, ikki tomonlama issiqlik ximoyasisiz.

3. Ishni bajarilish tartibi.

1. Magnitli yurgizgich ayrim qismlari bilan tanishish.
2. Magnitli yurgizgich malumoti bilan tanishib ularni yozib olish.
3. Magnit yurgizgichni berilgan sxemadagidek yig'ib elektirondvigatel ishga tushiriladi.
4. Bajarilgan ishlar yuzasidan xulosa yoziladi.



21-rasm. Asinxron dvigatelni boshkarish uchun magnit yurgizgichni yigish sxemasi.

4. O'z-o'zini tekshirish savollari.

1. Asinxron deb qanday dvigatelga aytiladi
2. Magnit yurgizgich nima, u qanday printsniiga asosan ishlaydiq
3. Magnit yurgizgich konstruksiyasi qandayq

TAJRIBA ISHI №6.

UCH FAZALI DVIGATELNI BIR FAZALI DVIGATEL SIFATIDA ISHLATISH

1.Ishni bajaridan maqsad.

1. Davlat standarti bo'yicha uch fazali qilib ishlab chiqarilgan dvigatelni bir fazali tarmoqqa ulab bir fazali dvigatel sifatida ishlatishni o'rganish.

2.Ishni tushuntirish.

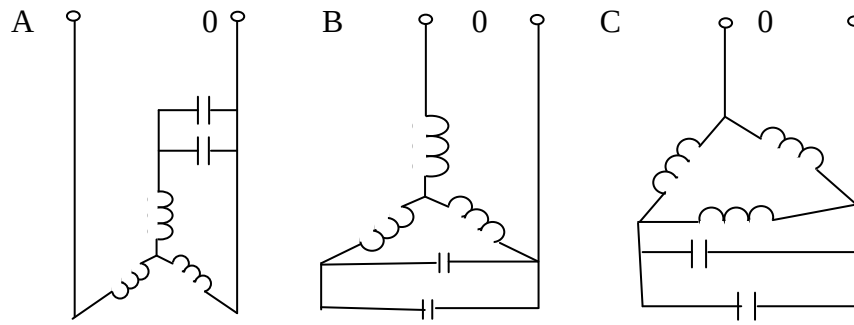
O'rtacha quvvatli ba'zi asinxron dvigatellarni uch fazali dvigatel sifatida xam, bir fazali dvigatel sifatida xam ishlatish mumkin. Bunday dvigatellar universal dvigatellar deyiladi. Dvigatel statorida uch fazali chulg'am bo'ladi, rotor oddiy qisqa tutashtirilgan. Universal dvigatelni bir fazali dvigatel sifatida ishlatish uchun uni statorining chulgamlari sxemada keltirilgan usul bilan manbaaga ulanadi. Sxemalarda ish va yurg'izish kondensatorlarini qanday ulanishi xam ko'rsatilgan. Ish kondensatori S_i ning nominal yuklamada ishlash rejimiga moslab tanlanadi. Dvigatel kam yuklama bilan ishlaganda uning texnik ko'rsatkichlari yomonlashadi. Uch fazali dvigatel bir fazali dvigatel sifatida ishlatilganda uning quvvati uch fazali dvigatel nominal quvvatining 60...80 % ni tashkil qiladi. Bunday dvigatellarni UAD seriyasida ishlab chiqarilmoqda. Quyida keltirilgan sxemalar uchun ish kondensatorlarini keltirilgan empirik formulalar bilan mikrofaradalarda (mKf) aniqlanadi.

$$S_i=2740I_n/U_n; (a); \quad S_i=2800I_n/U_n; (b); \quad S_i=4800I_n/U_n; (s);$$

Agar dvigatelni salt ishlash sharoitida yoki kam nagruzka bilan ishlatilsa, yurg'izish kondensatori kerak bo'lmaydi. Nominal nagruzka bilan yurg'izishda sxemaga yurg'izish kondansatori ulanishi kerak. YUrg'izish kondensatorining sigimi $S_{yu}=(2,5...3)S_i$ qilib olinadi. Bunda dvigatelni yurg'izish momenti nominal momentga deyarli teng bo'ladi. Agar yurgizash momentini yanada oshirish lozim bo'lsa, yurg'izish kondensatorining sigimi oshiriladi. Agar $S_{yu}= (6...8)S_i$ bo'lsa, yurg'izish momenti dvigatelni maksimal momentiga yaqinlashadi.

3.Ishni bajarish tartibi.

- 1.Uch fazali asinxron dvigatel pasportidagi ma'lumotlari bilan tanishiladi.
- 2.(b) sxema uchun S_i va S_{yu} miqdorlari xisoblab topiladi.
- 3.Sxema yigilib dvigatel ishlatib ko'riladi.



$$S_i = 2740 I_n / U_n; (a); \quad S_i = 2800 I_n / U_n; (b); \quad S_i = 4800 I_n / U_n; (s);$$

23-rasm. Dvigatel chulgamlarini manbaaga ulanish sxemasi.

4. O'z-o'zini tekshirish savollari.

1. Uch fazali dvigatelni bir fazali qilib ishlatish uchun nima kerak bo'ladiq
2. Uni ishlash printsiipi va konstruksion tuzilishi qandayq
3. Ularni qanday turlarini bilasizq

TAJRIBA ISHI № 7

FAZA ROTORLI UCH FAZALI ASINXRON DVIGATELNI ISH REJIMINI TEKSHIRISH

1. Ishdan maqsad.

1. Uch fazali faza rotorli asinxron dvigatelni tuzilishi va ishlash printsiipi bilan tanishish.
2. Dvigatelni manbaga ulanadigan elektr sxemasi bilan batafsil tanishish va sistemaga ulab ishlatish.
3. Dvigatelni o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishish, ish xarakteristikalarini olish, uni qurish va analiz qilish.
4. Dvigatelni yurg'izishni va reverslashni o'rganish.
5. YUrg'izish tokning kichik bo'lib, yurg'izish momentining katta bo'lish sabablarini o'rganish.

2. Ishqa oid nazarish tushunchalar.

Faza rotorli asinxron dvigatel qisqa tutashrilagan rotorli dvigatellardan rotorning tuzilishi bilan farq qiladi. Faza rotorli asinxron dvigatelni rotori qalinligi 0,35...05 mm bo'lgan elektrotexnik po'lat tunika (plastika)lardan shtampalanib yig'ilgan tsilindrda iborat. Statordagi kabi rotorning xam fazalariga uch fazali chulg'am joylashtirilgan bo'ladi. Rotor chulgamlari yulduz sxemada ulanadi. Xar bir fazaning bosh uchlari bir-biridan izolatsiya qilingan uchta miss kontakt xalqalarga briktilirilgan. Mis xalqalar uch fazali yurg'izish reostati bilan briktilirilgan. YUrg'izish reostatining fazasi birinchidan yurg'izish tokini ($I_{yu}=2,5...3,5I_p$) gacha qaytarish, qisqa tutishgan rotorli asinxron dvigatellarda esa $I_{yu}=(5...7)I_n$ ga teng bo'ladi. Darxaqiqat yurg'izish paytida rotordagi tok $I_n=E_2 \cdot S / \sqrt{(R_2+R_{yurg})^2 + X_2^2 + S_2}$ (A) bo'lib yurg'izish qarshiligi, bilan cheklangan. Ikkinchidan yurg'izish reostatining vazifasi yurg'izish momentini maksimumgacha oshirish, chunki $Sos\varphi$ va rotordagi aktiv tok orttiriladi. Barcha ifodalarni sirpanish $S=1$ deb qabul qilinadi $S=(R_2+R_{yurt})/X_2=1$. YUrg'izish momenti katta bo'lganidan faza rotorli asinxron dvigatelni nagruzka bilan yurg'izish kerak bo'lgan (markazdan qochma nasoslar, kompressorlar, liftlar, kran dvigatellari va x.k) mexanizmlarda qo'llaniladi.

Dvigatel rotorning aylanish yo'nalishini o'zgartirish uchun aylanuvchan magnit maydonini aylanish yo'nalishini o'zgartirish kerak. Buning uchun statorning uchta faza simlaridan istalgan ikkitasini manbaaga ulanadigan o'rinlarini almashtirish kifoya.

3. Ishni bajarish tartibi.

1. Faza rotorli asinxron dvigatelni tuzilishi va ishlash printsipi, shuningdek, qismlarga ajratilgan namunasi bilan tanishiladi.
2. Stend bilan tanishib, dvigatel-generatorning sxemasiga kiradigan barcha qismlari va o'lchov asboblari parametrlari aniqlanadi xamda agregatni pasportidagi ma'lumotlar bilan tanishib, ularni xisobotga yozilib qo'yiladi.
3. quyidagi ifodalangan rasmdagi elektr sxemasi yig'iladi.
4. Generatorning nagruzkasi ulanmagan xolda (ajratkich P2 uzilgan) dvigatel yurg'iziladi. YUrg'izishdan avval yurg'izish reostatining dastagi salt ishlash xolatida (1-pogonada) turganligiga va rotor zanjirining ajralganiga ishonch xosil qiling.

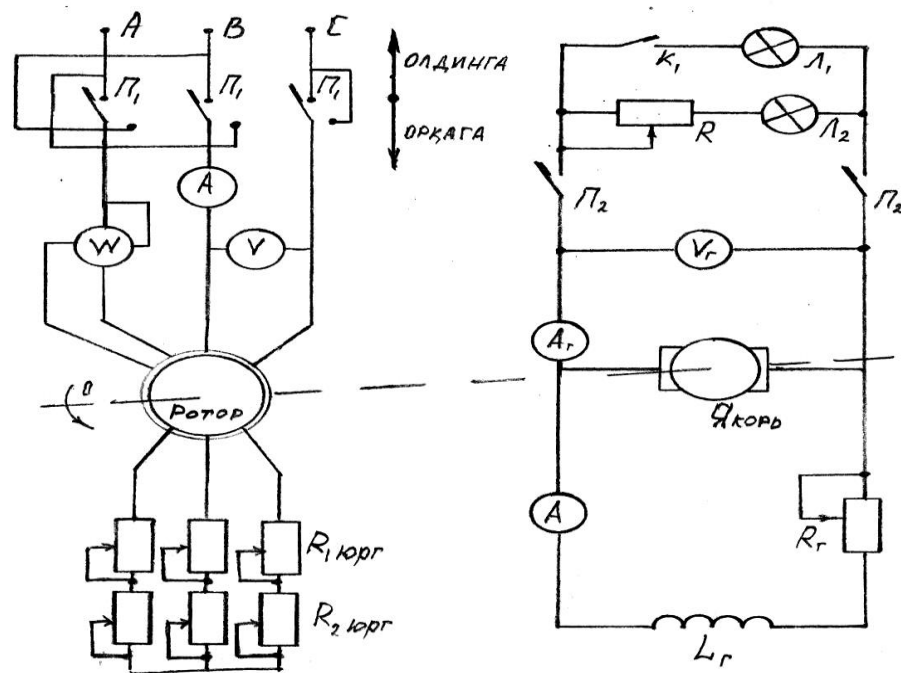
Jadval-13

O'lchashlar						Xisoblashlar					
U	I	Pa	n	U	I	P	P	P	M	N	Cos φ
B	A	B	Ayl/m	B	A	B	B	B	H		

Jadvaldagi ayrim kattaliklar quyidagicha aniqlanadi:

$R_{gen} = U_{gen} I_{gen}$: generatorning quvvati, $R_2 = R_{gen} / \eta_{gen}$ bog'linish $\eta = f(P_{gen})$ ning grafigidan aniqlanadigan dvigatel o'qidagi quvvat, $R_1 = 3R_f$ Vt; R_{gen} -manbadan istemol qilinadigan uch fazali quvvat, Vt. $M = 9,55R_2/n$ Nm agar R_2 Vt bo'lsa.

5. Rotor zanjiridagi yurg'izish (reostat) qarshiligi R ning turli qiymatlaridan dvigatelning suniy (reostat) xarakteristikalari olinadi. Dvigatelning mexanik xarakteristikasining ishchi qismi sirpanish $S=0$ dan $S \wedge S_{kr}$ gacha bo'lgan oraliqdagi egri chiziq xisoblanadi. Egri chiziqning bu qismi uchun bog'lanish $M=f(S)$ chiziqlidir.



25-rasm. Tajriba o'tkazish uchun printsiplial sxema.

Mexanik xarakteristikasini ko'rish uchun bitta ish nuqtasining bo'lishi kifoya. Ikkinchi nuqta dvigatelning siixron tezligiga to'g'ri keladi va bu nuqtada tabiiy va suniy xarakteristikalar kesishadi. Rotor zanjiridagi qarshiliklar katta bo'lganda suniy xarakteristika bir muncha yumshoq bo'ladi.

6. Ish buyicha xulosa yoziladi.

- yurg'azish reostatining axamiyati xaqida;
- tezlikni rostlash xaqida;
- Sosφ va n ning dvigatelni yuklanishiga bog'liqligi xaqida;
- Faza rotorli ADlarini qanday xollarda qo'llash yaxshi ekanligi xaqida yozing.

4. O'z –o'zini tekshirish savollari

1. Faza rotorli asinxron dvigatelni konstruksiyasi qandayq
2. Faza rotorli asinxron dvigatelni oddiy dvigateldan farqi nim

Тажриба иши № .

SINXRON DVIGATELLARNI TUZILISHINI O'RGANISH VA ISHGA TAYYORLAB SINASH

1.Ishdan maqsad.

Sinxron mashinalar elektr energiyasi xosil qiluvchi generatorlar, dvigatellar va reaktiv quvvat kompensatorlari sifatida ko'p qo'laniladi. Barcha elektr mashinalari singari u xam qaytuvchanlik xossasiga ega. Sinxron dvigatellarni tuzilishini ko'rib o'rganish.

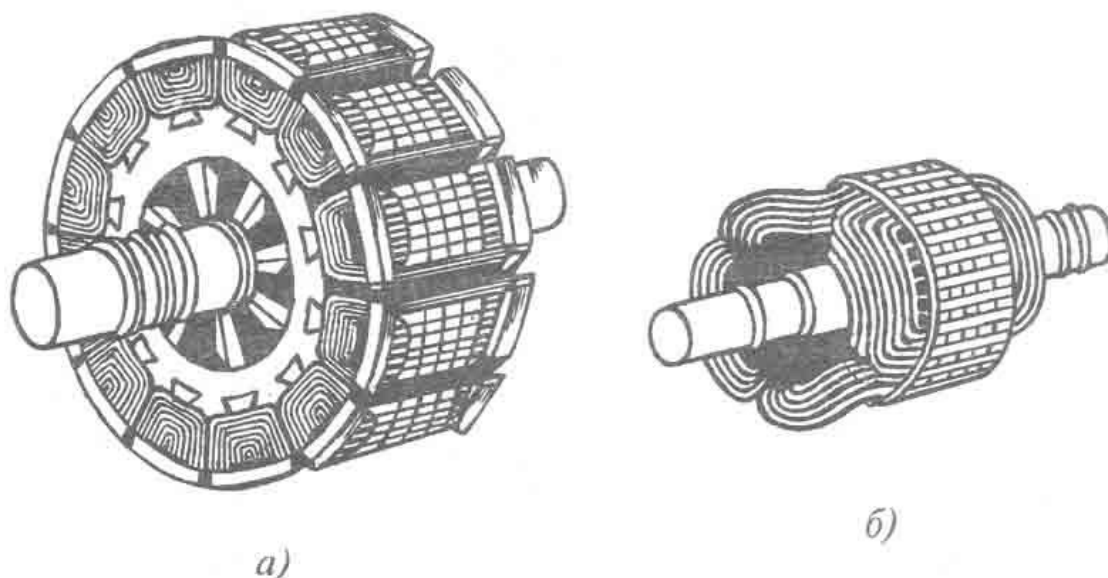
2.Ishni tushuntirish.

Sinxron dvigatellarni rotor chulgamiga o'zgaras tok beriladi. Bu elektrodvigatellarni stator chulqamlarida esa o'zgaruvchan, EYuK induktsiyalanadi va o'zgaruvchan tok oqadi. Demak stator va rotor ariqchalarida chulgamlar joylashgan bo'ladi. Dvigatelni stator chulqamlari uch fazali tarmokka ulanganda aylanuvchi magnit maydoni xosil bo'ladi.

Stator chulqamlaridan oqqan tok xosil qilgan aylanuvchi magnit maydon rotor chulqamlarini kesib o'tib ularda EYuK induktsiyalaydi, natijada ulardan tok oqadi. Sinxron elektr mashinalari asosan ikki xil bo'ladi.

1.Noayon qutbli, 2.Ayon qutbli.

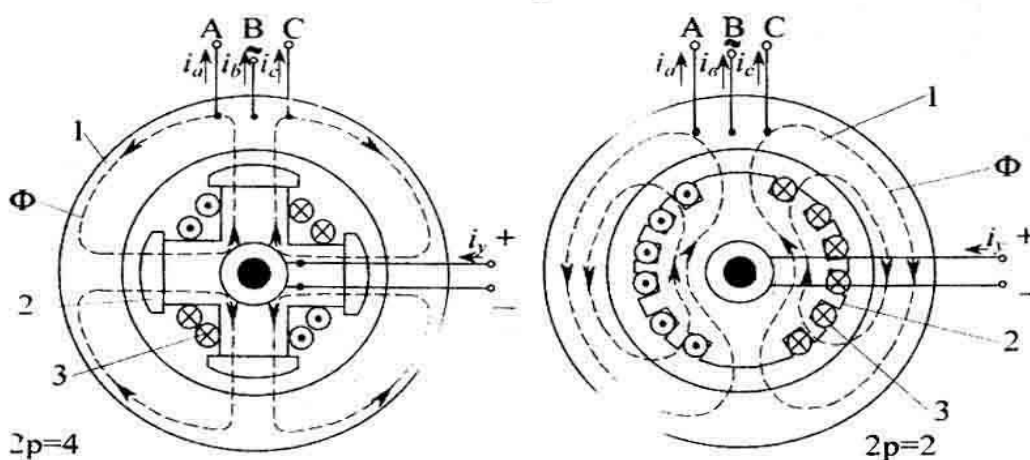
Aniq namoyon qutbli – ayon qutbli generatorlarning daigateli sifatida ko'pincha gidravlik turbina ishlatiladi. Shuning uchun bunday generatorlar gidrogenerator-lar – deb ataladi. Ularning aylanishlar tezligi 60 dan 750 aylG`min gacha oraliqda bo'ladi. Tezlikning bunday katta farqda o'zgarishi gidrostantsiyalarda suvning bosi mi va isrofining turlicha bo'lishi bilan boqliqdir.



1-rasm. Sinxron dvigatelni tuzilishi.

Sinxron dvigatellarni rotor chulgamiga o'zgaras tok beriladi. Sinxron elektrodvigatellarni yakor chulgamlarida esa o'zgaruvchan EYUK induktsiyalanadi va o'zgaruvchan tok oqadi. Demak stanina va yakor ariqchalarida chulgamlar joylashgan bo'ladi. Dvigatelni stator chulgamlari uch fazali tarmoqqa ulanganda aylanuvchi magnit maydoni xosil bo'ladi.

Sinxron mashinalarning ishlash printsipti rotor chulgamiga o'zgaras tok berilganda o'zgaras magnitmaydoni xosil bo'lishi va rotor bilan birga aylanib, stator cho'qamini kesib o'tadi. Shunda ularda chastotasi f teng bo'lgan EYUK ni induktsiyalashga asoslangan. Agar stator chulgamlariga nagruzka qarshiligi Z_n ni ulasak, generatorlarning faza chulgamlarida xosil bo'lgan i_a i_b i_c toklar aylanishlar tezli-gini $n_{q60} fG \cdot R$ rotor aylanishlar tezligiga teng bo'lgan aylanuvchan magnit mayd oni xosil qiladi. Shuning uchun bunday elektr mashinalar rotorining aylanishlar tezligi statorning magnit maydoni aylanishlar tezligiga teng bo'lganligi uchun sinxron mashinalar xisoblanadi.



2 a rasm. Ayon qutbli sinxron mashinalarning tuzilishi 1-stator,2-rotor qutblari, 3-rotor chulgami

2 b rasm. Noayon qutbli sinxron mashinalarning tuzilishi 1-stator,2-rotor qutblari, 3-rotor chulgami

Sinxron mashinalar ko'pincha yaqqol ko'pinadigan qutbli yoki yaqqol ko'rinmaydigan qutbli qilib ishlab chiqariladi. quvvati nisbatan katta bo'lmagan (100 kVA gacha) bo'lgan o'zgarmas va o'zgaruvchan tok chulqamlari, ko'pincha o'zaro o'rin almashgan bo'ladi. Iste'molchilar ulanadigan chulqam rotorga, uyqotish chulgami esa statorga joylashtiriladi.

Katta quvvatli zamonaviy elektrostantsiyalarda tizim bilan parallel ulanadigan bir necha sinxron generatorlar ishlatiladi. Masalan Toshkent GRES ida xar birining quvvati 160 mVA ga teng bo'lgan 12 ta turbogenerator o'rnatilgan. Asosiy sanoat royonlarida bir necha elektrostantsiyalarni o'zaro birlashtirilib, yirik energetik sistemalar tashkil etiladi. Chunonchi, O'rta Osiyo enegosistemasi O'zbekiston, Turkmaniston, Tojikiston, qozoqiston, qirgizistondagi barcha sanoat korxonala rini elektr energiyasi bilan ta'minlaydigan elektrostantsiyalarni o'ziga birlash-tirgan. Shuning uchun sinxron generatorlarning yagona energosistemaga birlashib ishlay olishi oddiy ish rejimi xisoblanadi.

3.Ishni bajarish tartibi.

- 1.Sinxron dvigatelini tuzilishini qismlarga ajratib o'rganish.
- 2.Bajarilgan ishga xulosa va nazorat savollariga javob yoziladi.

4.Nazorat savollari.

- 1.Sinxron dvigatelini tuzilishi qanday?
- 2.Sinxron dvigatellarni ayon va noayon qutbliligini o'zaro o'xshashliklari bormi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. С.Мажидов. «Электротехника». Тошкент. О'қитувчи. 2000.
2. С.Мажидов. «Электр машиналари ва электр юритма». Тошкент. О'қитувчи. 2002.
3. И.Ф.Евдокимов. «Умумий электротехника». Тошкент. О'қитувчи. 1985.
4. Колесов В.Л., Карпов В.Н. ва бошқалар «Қишлоқ хо'жалик агрегатлари ҳамда установкаларини электрик жихозлари ва автоматлаштириш». Тошкент. О'қитувчи. 1986.
5. М.Хомудхонов, С.Мажидов. «электрик юритма ва уни бошқариш асослари». Тошкент. О'қитувчи. 1970.
6. Ю.Т.Додобоев. «Қишлоқ хо'жалигини электрлаштириш». Тошкент. О'қитувчи. 1983
7. www.3ie.net
8. Электротехническое оборудование СП Ташэлектр аппарат [хтп://www.ташелектро.сом](http://www.ташелектро.сом)
9. www.вамп.ру. Владимирский электромоторный завод. Технический каталог.

