

**INTERNET SAYTLARI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

**ELEKTR TEXNIKA TIZIMLARI VA
KOMPLEKSLARINI OPTIMAL BOSHQARISH
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun**

USLUBIY KO‘RSATMALAR

Toshkent 2021

Xalikov S.S., Umarov SH.B. “Elektr texnika tizimlari va komplekslarini optimal boshqarish” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko’rsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2021. 23 b.

Ushbu uslubiy ko’rsatmalar «5A5310704 - «Elektr texnik majmualar va tizimlar (sanoat)» magistratura ta’lim yo’nalishi bo’yicha tahsil oluvchi talabalarga «Elektr texnika tizimlari va komplekslarini optimal boshqarish» fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga doir ko’rsatmalar va asosiy tushunchalar berilgan.

Laboratoriya ishlarining hajmi va tarkibi ushbu fanning dasturiga muvofiq keladi.

Ushbu uslubiy ko’rsatmalar Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashida ko’rib chiqildi va nashr etilishiga ruxsat etildi (2021 yil “__” _____-son bayonnoma)

Taqrizchilar:

S.F. Amirov- TDTU «Elektr ta’minoti» kafedrası mudiri, t.f.d.;

N.B. Pirmatov- ToshDTU «Elektr mashinalari» kafedrası professori, t.f.d.

Toshkent davlat texnika universiteti, 2021.

KIRISH

«Elektr texnika tizimlari va komplekslarini optimal boshqarish» fanidan laboratoriya ishlarini bajarishdan maqsad ishlab chiqarishning barcha sohalarida qo'llaniladigan elektr texnika tizimlari va komplekslarini turlari va ularni optimal boshqarish to'g'risida talabalarning ma'ruzalar davomida olgan nazariy bilimlarni laboratoriyalar asosida mustahkamlashdan iboratdir. Elektr texnik tizimlarning va komplekslarning elektr jihozlarini o'rganish, kechadigan fizik jarayonlarning mohiyatini tushinish, energetik ko'rsatkichlarining yuklanishga bog'liqligini tajribalar yo'li bilan aniqlab, energetik ko'rsatkichlarini boshqarishning optimal usullarini qo'llash bajariladigan laboratoriya ishlarining asosiy maqsadidir.

Tajriba mashg'ulotlarida laboratoriya ishlariga boshlang'ich tayyorgarlik uchun topshiriqlar quyidagi vazifalarni o'z ichiga oladi: laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida talabalarning xavfsizligini ta'minlovchi xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqish, bajariladigan ish mavzusi bo'yicha asosiy tushunchalar bo'limi va kerakli adabiyotlardan foydalanib o'rganish, nazorat uchun savollarga javob berish hamda o'lchash natijalarini yozish uchun jadvallarni chizib tayyorlash.

Laboratoriya ishlarini o'tkazish vaqtida olingan natijalarning ko'rsatkichlari bilan o'lchov asboblarning texnik ko'rsatkichlari solishtirilib ko'riladi, xatoliklari aniqlanadi.

Laboratoriya ishlari bo'yicha tayyorlangan hisobotda ishning maqsadi bayon etilgan yozma yo'riqnoma, ish sxemalari, olingan natijalar jadvallari, tavsiflari hamda ish bo'yicha xulosalar keltiriladi.

1-Laboratoriya ishi

TKR-A elektr yuritma tizimining statik tavsiflarini elektr energiyani tejash rejimida o'rganish

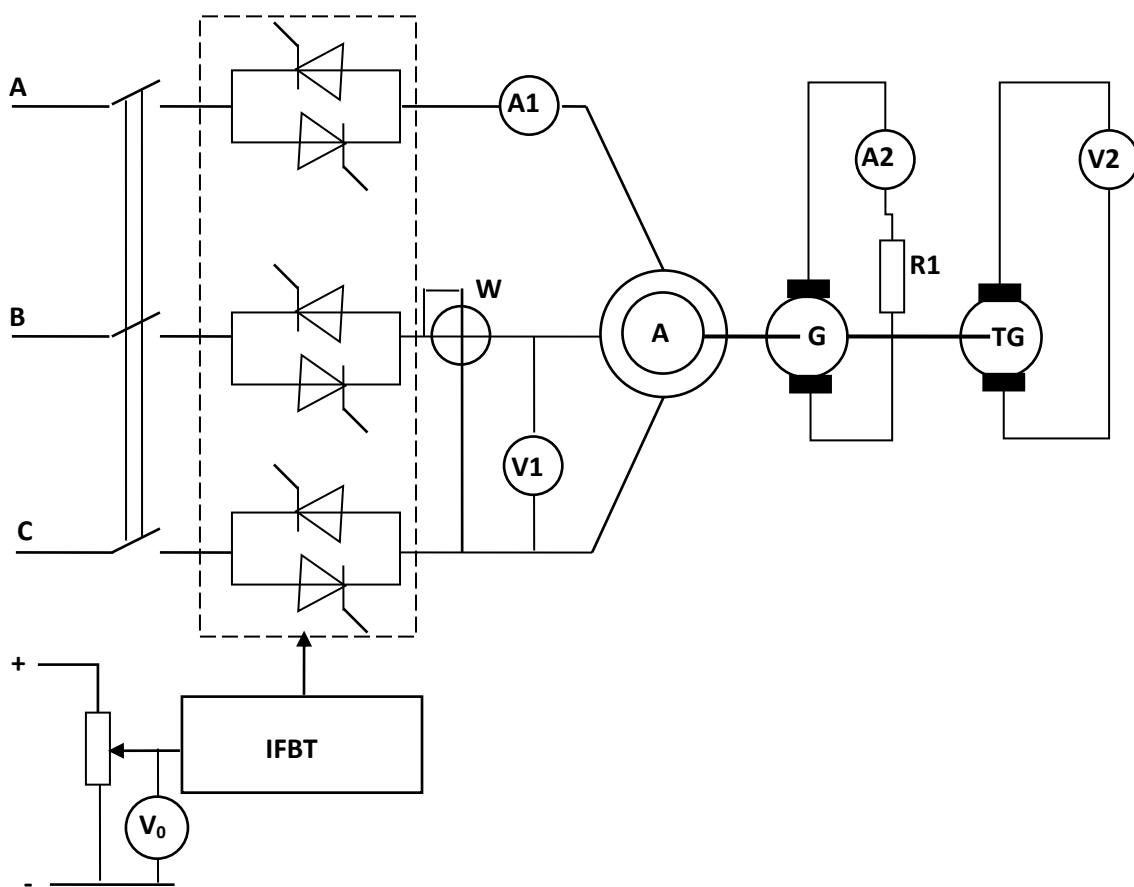
Ishni bajarishdan maqsad

TKR-A - tiristorli kuchlanish rostlagichidan ta'minlanadigan asinxron elektr yuritma tizimi xususiyatlarini o'rganish.

Ishga oid nazariy tushunchlar

Laboratoriya qurilmasi elektr uskunalarining bayoni.

Boshqaruv va nazorat apparatlari o'rnatilgan TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasi.



1.1-rasm. TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasi.

Vazifalovchi qurilma - sifatida R_o - potensiometr qo'llanilib, uning chiqishiga V_o - voltmetr ulangan, bu esa U_B - boshqaruv kuchlanishi qiymatini aniqlashga imkon beradi. TKR - kuch bloking chiqishida, ya'ni asinxron motor stator chulg'ami fazasida tokni o'lchash uchun A - ampermetr ulangan, liniya kuchlanishini esa V_I - voltmetr yordamida o'lchanadi, tizimning aktiv quvvati - W vattmetr yordamida o'lchanadi va u TKR kuch bloking chiqishiga ulanadi.

Tizimning yuklanishi o'zgarmas tok generatori hisoblanadi, uning vali taxogenerator bilan mexanik biriktirilgan bo'ladi. Generator yakor zanjiri A2 - ampermetr orqali aktiv qarshilikka ulangan. Asinxron motor tezligi taxogenerator chiqishiga ulangan V2 - voltmetr yordamida o'lchanadi.

Elektr uskunalarining nominal texnik ko'rsatkichlari:

Faza rotorli asinxron motori rusumi: MT111-6, $P_n=3,5$ kVt, $n_H = 915$ ayl/min, $U_H (Y/\Delta)=220/380V$, $f_H = 50$ Hz, $I_S = 18,1/10,2A$, $I_r = 13,7$ A, $E_r = 181V$, $PV=25\%$,

O'zgarmas tok generatori:

P41, $P_n= 3,2Vt$, $FIK = 78\%$, $U_H = 220$ V, $n_0 = 1500$ ayl/min,

$I_H = 18,5/19,4A$.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi

Laboratoriya sxemasining tarkibiga kiruvchi elektr uskunalarini o'rganish. $I_{YUK} = 0$ A, $I_{YUK} = 7A$, $I_{YUK} = 8,2$ A yuklama toklarida boshqaruv tavsiflarini qurish.

Tajriba - sinov ma'lumotlari asosida yuklamaning barcha tok qiymatlari uchun TKR – A tizimining aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarini, foydali ish va quvvat koeffisientlarini hisoblash.

Laboratoriya ishini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Hisobot quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

1. TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasini chizish;
2. Hisob va tajriba-sinov ma'lumotlari (jadvallardan);
3. Aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarini, foydali ish va quvvat koeffisientlarini hisoblash va tavsiflarini qurish;
4. Tajriba-sinov va hisoblash tavsiflari;
5. Xulosa.

$I_{YUK} = 0A$

Uy							
I _{ST}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							

$I_{YUK} = 20A$

Uy							
I _{ST}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							

$I_{YUK} = 10A$

Uy							
I _{ST}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							

Nazorat savollari

1. TKR – A elektr yuritmasi ochiq tizimli bo'lganida mexanik tavsiflari qanday ko'rinishga ega bo'ladi?
2. TKR – A elektr yuritmasi yopiq tizimli bo'lganida mexanik tavsiflari anday ko'rinishga ega bo'ladi?
3. TKR – A elektr yuritmasi tizimida kuchlanish qanday rostlanadi?
4. Aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarni, foydali ish va quvvat koeffisientlarini hisoblash qanday amalga oshiriladi?

2-LABORATORIYA ISHI

Tiristorli kuchlanish rostlagichidan ta'minlanadiganelektr yuritmaning ish rejimlari tahlili

Ishni bajarishdan maqsad

1. Sanoat qurilmalarida qo'llaniladigan tiristorli kuchlanish rostlagichli asinxron elektr yuritmaning ish rejimlarini o'rganish va tahlil qilish.
2. Asinxron motor stator chulg'amlariga berilayotgan kuchlanish qiymatining yuklanishga mos ravishda rostlash natijasida asinxron motorning tarmoqdan iste'mol qilayotgan reaktiv quvvat qiymatining hamda quvvat koeffisientining o'zgarishlarini tahlil qilish.

Ishga oid nazariy tushunchalar

Asinxron motorning tarmoqdan olayotgan to'liq quvvati quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$S = U \cdot I = P^2 + Q^2, (VA, kVA),$$

bu erda P — aktiv quvvat bo'lib, umumiy quvvat - S ning foydali ishga sarf bo'layotgan qismini bildiradi va $P = UI \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$ ifoda bilan aniqlanadi.

Q — reaktiv quvvat, dvigatel chulg'amlarining induktivligi tufayli yuzaga kelib, motorning mexanik quvvatiga bog'liq emas.

Asinxron motor harakatga keltirayotgan nasos qurilmali elektr mexanik tizimning quvvat koeffisienti – $\cos \varphi$ ishlashi davomida nominal qiymatidan past bo'lgan uzluksiz ish rejimida ishlaydigan bo'lsa, u holda uning quvvat koeffisientini oshirishning samarali usullaridan biri asinxron motor stator chulg'amiga berilayotgan kuchlanish qiymatini yuklanish qiymatiga mos ravishda rostlab iste'mol qilinayotgan reaktiv qiymatni rostlashdir. «Tiristorli kuchlanish rostlagich - asinxron motor» tizimi asinxron motorning yuklanishning turli nominaldan kichik bo'lgan qiymatlarida ham energetik ko'rsatkichlarning nominal qiymatlarda bo'lishiga olib keladi.

Ishni bajarish tartibi

1. 2.1 - rasmdagi elektr sxema yig'iladi.

2. Asinxron motor salt ishga tushiriladi. Yuklanish sifatida «yuklanish agregati» dan foydalaniladi. Motor to'liq ishga tushganidan so'ng o'qdagi mexanik yuklanish qiymati «yuklanish agregati» yordamida o'zgartiriladi.

3. Asinxron motor salt ishlayotgandagi o'lchov asboblarning ko'rsatkichlari yozib olinadi. So'ngra motorni nominal yuklanishgacha bir tekis yuklab, yuklanishning 0,4; 0,6; 0,8 P_H qiymatlari uchun - A_1 , V_1 , W o'lchov asboblarning ko'rsatkichlari o'lchanadi. O'lchash vaqtida olingan ma'lumotlar 1.1 - jadvalga qayd qilinadi. Yuklanishning har bir qiymati uchun liniya kuchlanishining qiymati nominaldan kamaytirilib borilib, faza tokining kamayib eng kichik qiymatga erishilishi qayd qilinishi kerak va so'ngra kuchlanishni yana kamaytirganimizda faza tokining oshishi qayd qilinadi va tajriba yuklanishning boshqa qiymatlari uchun ham qaytariladi. Asinxron motorning stator chulg'amiga berayotgan kuchlanishini rostlash, tiristorli kuchlanish rostlagich - TKR orqali amalga oshiriladi. TKR ning kuch sxemasi KS ning chiqish uchlari stator chulg'amiga ulangan bo'lib, kuchlanishni rostlash tiristorlarning ochilishini boshqaruvchi impuls - faza boshqarish tizimi - IGBT ga berilayotgan boshqarish kuchlanishi - U_b ni o'zgartirish asosida amalga oshiriladi. TKR ning KS i har bir fazaga parallel qarama - qarshi yo'nalishli juft tiristorlardan iborat bo'lib, bir tiristor o'zgaruvchan tok sinusoidal kuchlanishining musbat yarimdavri o'tkazsa, ikkinchi tiristor esa manfiy yarimdavri o'tkazishga xizmat qiladi.

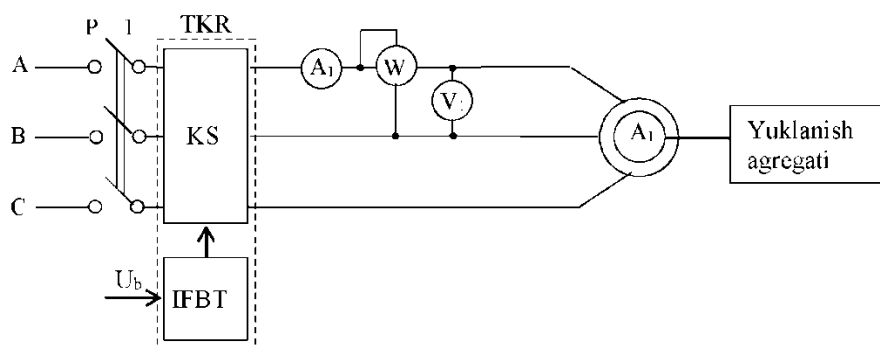
4. 3 - banddagi olingan o'lchovlar asosida yuklanishning har bir qiymatlari uchun asinxron elektr yuritma iste'mol qilayotgan umumiy quvvat, quvvat koeffisienti va reaktiv quvvat qiymatlari quyidagi matematik ifodalar asosida hisoblanadi:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I;$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S};$$

$$Q = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \cdot S$$

5. 4 - banddagi hisoblangan kattaliklar 2.1-jadvalga yoziladi va bu kattaliklarning har bir yuklanish qiymati uchun alohida kuchlanishga bog'liqlik tavsiflari quriladi.



2.1 - rasm. Tiristorli kuchlanish rostlagichidan ta'minlanadigan elektr yuritmaning sxemasi

2.1- jadval

Yuklanish, V_t	Faza toki, A	Liniya kuchlanishi, V	Aktiv quvvat, V_t	Reaktiv quvvat, V_{Ar}	Yumumiy quvvat, V_A	Quvvat koeff. $\cos \varphi$

Yuklanish agregati

Yuklanish, V_t	Ozgamas tok zanjiri toki, A	Ozgamas tok zanjiri kuchlanishi, V

Nazorat savollari

1. Tiristorli kuchlanish rostlagich qanday prinsipda ishlaydi?
2. Nima uchun asinxron motorlarda yuklanishning nominal qiymatdan pasayishi quvvat koeffitsientining kamayishiga sabab bo'ladi?
3. Asinxron motor stator chulg'amidagi kuchlanishni rostlashning yana qanday usullarini bilasiz?
4. «Tiristorli kuchlanish rostlagich - asinxron motor» tizimining funksional imkoniyatlarini aytib bering.

3 – LABORATORIYA ISHI

Faza rotorli asinxron elektr yuritmalari quvvat koeffitsiyentlarini oshirish

Ishni bajarishdan maqsad

1. Faza rotorli asinxron motorlarning ish rejimlarini o'rganish va tahlil qilish.
2. Nominal yuklanishdan past qiymatlarda ishlaydigan faza rotorli asinxron motorni sinxron ish rejimiga o'tkazib uning quvvat koeffitsientini oshirish usulini tahlil qilish va imkoniyatlarini ko'rib chiqish.

Ishga oid nazariy tushunchalar

Asinxron motorning tarmoqdan olayotgan to'liq quvvati quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$S = U \cdot I = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (\text{VA, kVA}),$$

bu erda P – aktiv quvvat bo‘lib, umumiy quvvat – S ning foydali ishga sarf bo‘layotgan qismini bildiradi va $P = UI \cos \varphi = S \cdot \cos \varphi$ ifoda bilan aniqlanadi.

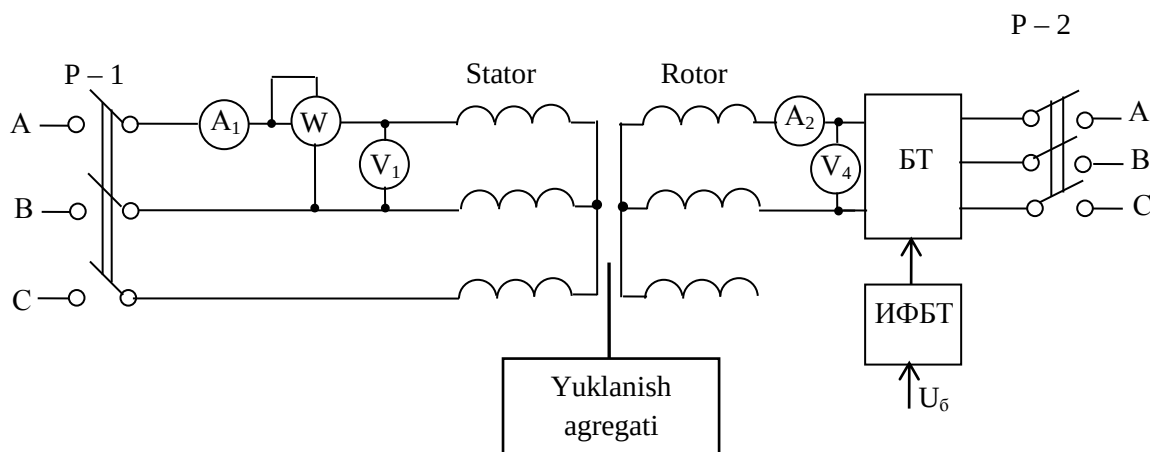
Q - reaktiv quvvat, motor chulg‘amlarining induktivligi tufayli yuzaga kelib, motorning mexanik quvvatiga bog‘liq emas.

Faza rotorli asinxron motor harakatga keltirayotgan kompressorli elektromexanik tizimning quvvat koeffitsiyenti $\cos \varphi$ kompressorning ishlashi davomida nominal qiymatidan past bo‘lgan uzluksiz ish rejimida ishlasa, u holda uning quvvat koeffitsiyentini oshirishning samarali usullaridan biri asinxron motorni sinxron rejimga o‘tkazishdir. Tezligi rostlanmaydigan kompressorning asinxronli elektr yuritmasini sinxron ish rejimiga o‘tkazish rotor chulg‘amining ikki fazasidan o‘zgarmas tok o‘tkazish bilan amalga oshiriladi. Bu holda rotor chulg‘amining o‘zgarmas tok o‘tadigan qismi sinxron motorning qo‘zg‘atish chulg‘ami bajaradigan funksiyani bajaradi va natijada asinxron motor sinxron motor rejimida ishlaydi. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorning quvvat koeffitsiyenti yuqori bo‘lib birga ham teng bo‘lishi mumkin

Ishni bajarish tartibi

1. 3.1 – rasmdagi elektr sxema yig‘iladi.

2. Asinxron motor salt ishga tushiriladi. Yuklanish sifatida «yuklanish agregat» ishidan foydalaniladi. Motor to‘liq ishga tushganidan so‘ng o‘qidagi mexanik yuklanish qiymati «yuklanish agregati» yordamida o‘zgartiriladi.



3.1-rasm. Faza rotorli asinxron motorlarning ish rejimlarini o'rganish sxemasi

3. Asinxron motor salt ishlayotgandagi o'lchov asboblarning ko'rsatkichlari yozib olinadi. So'ngra motorni nominal yuklanishgacha bir tekis yuklab, yuklanishning 0,4; 0,6; 0,8 - P_n qiymatlari uchun rotor chulg'ami ikki fazasiga ulangan boshqariluvchi to'g'rilagich - BT ning chiqishidagi o'zgarmas tok kuchlanishi, impuls faza boshqaruv tizimi - IGBT ga berilayotgan boshqaruv kuchlanishi - U_b ni o'zgartirib, turli qiymatlari - A_1 , V_1 , W , V_4 , A_2 o'lchov asboblari ko'rsatkichlari 3.1 – jadvalda qayd qilinib boriladi.

4. 3.1 – jadvalda keltirilgan kattaliklar asosida asinxron motorning har bir stator yarimchulg'amlarining ulanish sxemalari uchun tarmoqdan iste'mol qilinayotgan to'liq quvvat, quvvat koeffisienti, reaktiv quvvat va foydali ish koeffisientlar quyidagi ifodalar yordamida hisoblanadi:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I;$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S};$$

$$Q = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \cdot S;$$

$$\eta = \frac{P_{mex}}{S}.$$

4. 3.1 – jadval asosida faza rotorli asinxron motorning sinxron ish rejimi uchun faza toki, reaktiv quvvat, umumiy quvvat, foydali ish koeffisienti va quvvat koeffisientining yuklanishga bog'liqlik tavsiflari quriladi.

3.1 – jadval

Yuklanish, V_t	Faza toki, A	Liniya kuchlanishi, V	Aktiv quvvat, V_t	Reaktiv quvvat, $kVAr$	Umumiy quvvat, VA	Rotor toki (o'zgarmas tok), A	Rotor kuchlanishi (o'zgarmas tok bo'yicha), V	Quvvat koeff. $\cos \varphi$

Yuklanish agregati

Yuklanish, V_t	O'zgarmas tok zanjiri. toki, A	O'zgarmas tok zanjiri. kuchlanishi, V

Nazorat savollari

1. Faza rotorli asinxron motorlarning rotor chulg'amiga aktiv qarshilik nima uchun ulanadi?
2. Qanday hollarda faza rotorli asinxron motorlarni sinxron rejimlarda ishlatish mumkin?
3. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorning quvvat koeffisienti nima uchun yuqori bo'ladi?
4. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorni reaktiv quvvat manbai qilib ishlatish mumkinmi?

4-LABORATORIYA ISHI

Uch fazali asinxron motorni bevosita yuklash usuli bilan tadqiqot qilish

.

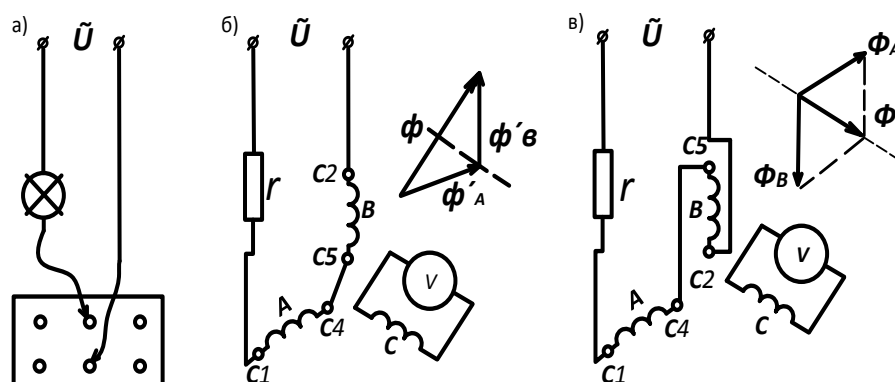
Ishni bajarishdan maqsad

Rotori qisqa tutashgan uch fazali asinxron motorning tuzulishini o'rganish, stator cho'lg'amlari belgilanishini tajriba bilan tekshirish va asinxron motorni bevosita yuklash usuli bilan ilmiy tajribaviy tadqiqot qilish yo'lini o'zlashtirish.

Ishga oid nazariy tushunchlar

Stator chulg'aming chiqishlarini belgilanishini to'g'ri aniqlash uchun stator chulg'aming "yulduz"ga, yoki "uchburchak"ka to'g'ri ulash uchun stator

cho'lg'amini markirovkasini aniq bilish kerak. Bu quyidagicha bajariladi. Boshlanishida statorning har bir faza chulg'amini juft chiqishlari aniqlanadi. Buni 4.1 a –rasmda ko'rsatilgandek “signal” lampasi yordamida bajarish mumkin. Bu lampaning simlaridan birining uchini stator chulg'amining qandaydir chiqishiga tegizib, lampaning tarmoqqa ulangan boshqa uchini navbat bilan chulg'amning boshqa chiqishlariga tekiziladi. Qaysi bir chiqishga tegizilganda lampa yonadi? Bu shuni ko'rsatadiki, bu vaqtda juft simlarning uchlari tegizilgan chiqishlar chulg'amning bitta fazasiga tegishli bo'ladi. Bu juftlar belgilanadi va chulg'amning ikkinchi, va keyin uchinchi fazasini qidirib topishga o'tiladi.

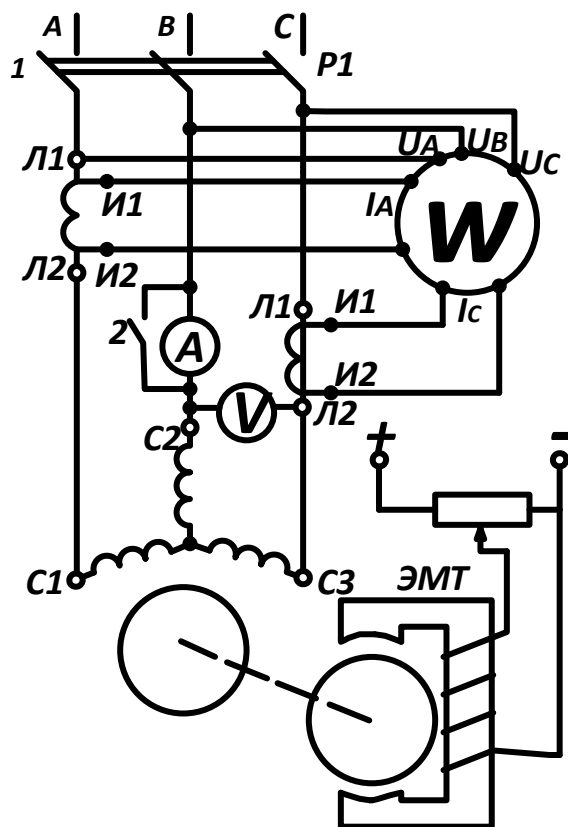


4.1-rasm. Asinxron motorning chulg'amlarining faza (“boshlanishi” va “oxiri”) chiqishlarini aniqlash sxemasi.

So'ng chulg'amning har bir fazasini boshi va oxirini aniqlanadi. Buning uchun chulg'amning barcha uch fazalarining boshi va oxirini ixtiyoriy belgilab, ulardan qaysidir ikki fazasini (masalan A va B faza chulg'amlarini) 4.1, b–rasmda ko'rsatilgandek ketma-ket ulanadi va ularni o'zgaruvchan tok manbaiga ulanadi. Bu chulg'amlardagi tok nominaldan oshmasligi uchun zanjirga bunday qarshilikning r - rezistori ketma-ket ulanadi. Chulg'amning qolgan uchinchi fazasiga voltmeter ulanadi (“signal” lampasidan ham foydalanish mumkin). Agar A va B - chulg'amlarning chiqishlarining dastlabki markirovkasi to'g'ri bo'lsa, unda C - fazaning chiqishiga ulangan voltmeter kuchlanishni ko'rsatmaydi (lampa yonmaydi). Bu shunday tushuntiriladiki A va B faza chulg'amning natijaviy oqimni $\Phi = \Phi_A + \Phi_B$ o'qi C faza chulg'amning o'qiga 90° burchak ostida yo'nalgan bo'ladi va shuning uchun EYUK ni hosil qilmaydi.

Agar chulg'amning biriga chiqishlarni dastlabki markirovka qilinganda, masalan B chulg'amiga, noto'g'ri va sxema 4.1, ϵ – rasmda keltirilgandek bo'lganda, unda A va B - faza chulg'amning natijaviy oqimni o'qi C - faza chulg'amning o'qi bilan mos tushadi va bu chulg'amda bir muncha EYUK ni hosil qiladi, bunda C chulg'amning chiqishlardagi voltmetr kuchlanishni ko'rsatadi (lampa yonadi).

Ulash sxemasi va ishga tushirishni sinab ko'rish. Motorni ishga tushirish sxemasi (4.2 - rasimga qarang) motor tomonidan tarmoqdan iste'mol qilinadigan aktiv quvvatni o'lchash uchun mo'ljallangan ikki elementli vattmetrni o'z ichiga oladi. Bu vattmetrning tok g'altaklari o'lchov tok transformatori orqali tarmoqqa ulangan.



4.2-rasm. Rotori qisqa tutashgan asinxron motorning bevosita yuklash usuli bilan tadqiqot qilish uchun ulanish sxemasi.

Ustoz tomonidan dvigatelni ulashni sinab ko'rishni 1 rubilnikni ulash bilan amalga oshiriladi. Motorning juda katta ishga tushirish tokidan saqlash uchun A

ampermetrni shuntlovchi 2 - kalitni dastlabki ulash lozim. So'ng motor tarmoqdan uchiriladi va stator chulg'omini tarmoqqa ulovchi har qanday juft simlarning o'rnilarini almashtiriladi. Bu holda statorning aylanuvchi maydoni stator chulg'ami tarmoqqa ulanganda simlar qayta ulangangacha bo'lganga nisbatan qarama-qarshi tomonga aylanadi. Boshqa so'z bilan aytganda motorning “reversi” yuz beradi, ya'ni rotor boshqa tomonga aylanadi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi

Ma'lumotlarni olish va ishchi tavsiflarni qurish. Rubilnikni - 1 ulash (kalit -2 ulanganda), motor tarmoqqa ulanadi (4.2-rasmga qarang). So'ng, kalitni - 2 uzib elektromagnit tormoz (EMT) yoki boshqa yuklovchi qurilma yordamida motorning o'qida yuklanish momenti M_2 hosil qilinadi va uni stator toki $I_1 = 1,2I_{1nom}$ ga yetguncha ko'paytiriladi. Bunda taxminan I_1 tokning bir xil oralig'ida asbobning ko'rsatkichi olinadi hamda 1-jadvalga kiritiladi.

Asbob bo'yicha birinchi sanoq boshi salt yurish rejimida ($M_2 = 0$) qilinadi. Hammasi bo'lib beshtadan kam bo'lmagan ko'rsatkichlarni olish kerak, ulardan bittasi nominal rejimiga ($I_1 = I_{1nom}$) mos kelishi kerak.

4.1-jadval

O'lchash tartib sanog'i	O'lchashlar					Hisoblashlar				
	U_1 , V	I_1 , A	n_2 , ayl/min	P_1 , bo'l	M_2 , N m	P_1 , Vt	P_2 , Vt	η , %	$\cos \varphi_1$	s

2. Quyidagilar hisoblanadi:

- motorga berilayotgan quvvat (V_t)

$$P_1 = P_1 k_T C_w; \quad (1)$$

- motorning foydali quvvati – o'qdagi quvvat (V_t)

$$P_2 = 0,105 M_2 n_2, \quad (2)$$

- agar M_2 , kG M da o'lchansa, unda

$$P_2 = 1,03M_2n_2 \quad (3)$$

- motorning FIK

$$\eta = (P_2/P_1) 100; \quad (4)$$

- quvvat koeffisienti

$$\cos \varphi_1 = P_1/(\sqrt{3}U_1I_1) \quad (5)$$

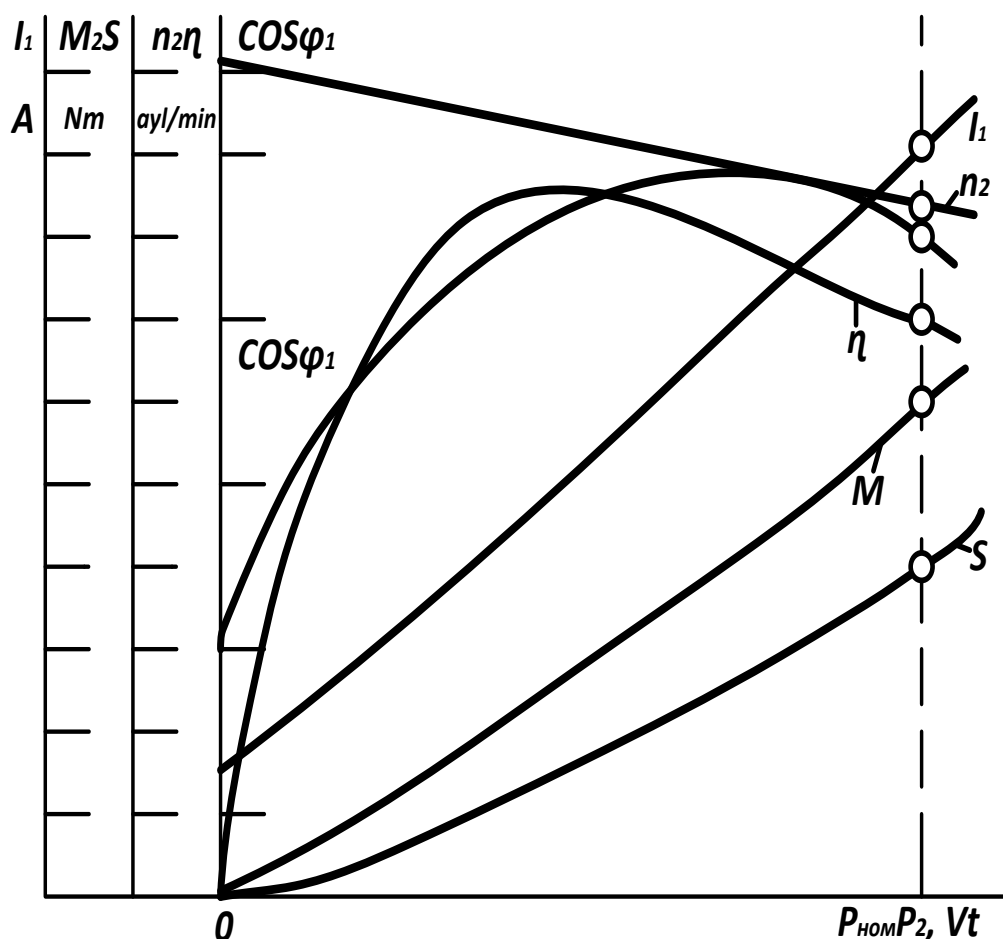
- sirpanish

$$s = (n_1-n_2)/n_1 \quad (6)$$

bu yerda k_T —tok transformatorining koeffisienti; M_2 — yuklash momenti, N m; n_2 — rotorning aylanish chastotasi, ayl/min; C_W — vattmetrning bo'linma bahosi, Vt/bo'l.

3. 4.1-jadval ma'lumotlari bo'yicha motorning ishchi tavsiflari (bitta koordinat katagida) I_1 ; n_2 ; M_2 , η , s va $\cos \varphi_1 = f(P_2)$ quriladi, namunaviy ko'rinishlari 4.3-rasmda ko'rsatilgan.

4. Laboratoriya ishini tahlil qilish. Laboratoriya ishini tahlil qilishda birinchi navbatda ilmiy tajribaviy olingan nominal rejimdagi ma'lumotlarni, pasport ma'lumotlariga mos kelganligi to'g'risida xulosa qilish. So'ng uch fazali asinxron motorning ishchi tavsiflarini tahlil qilib, olingan grafiklarni tushuntirish kerak.



4.3-rasm. Uch fazali asinxron motorning ishchi tavsiflari

Masalan, tokning grafigi $I_1 = f(P_2)$ koordinata boshidan chiqmaydi, chunki salt yurish rejimida ($R_2 = 0$) motor salt yurish dagi yo'qotishlar sababli tarmoqdan salt yurish tokini I_{10} iste'mol qiladi.

Aylanish chastotasi tavsifi $n_2 = f(P_2)$ pastga tushish ko'rinishiga ega bo'ladi, ya'ni yuklanish ortishi bilan rotorning aylanish chastotasi kamayadi. Bu sirpanishning s o'sishi bilan tushuntiriladi. Bunda rotorning aktiv qarshiligi R qancha katta bo'lsa bu tavsifning absissa o'qiga qiyaligi ko'p bo'ladi, chunki R ning ortishi rotor zanjiridagi elektr yo'qotishlarni - $P_{\Sigma 2} = m I_2^2 r_2$ ortishiga olib keladi, binobarin sirpanishning ortishi rotordagi elektrik yo'qotishlarga - $s = P_{\Sigma 2} / P_{\Sigma M}$ proporsionaldir.

Motorning kichik yuklanish doirasida quvvat koeffisientining $\cos \varphi_1$ uncha katta bo'lmagan qiymati shunday tushuntiriladiki, salt yurish rejimida va katta

bo'lmagan yuklamada motor statorining toki nominaldan kam bo'ladi va ko'pgina qismida magnitlovchi tok bo'lib qoladi, u tarmoq kuchlanishiga nisbatan faza burilishi 90° ga yaqin bo'ladi. Magnitlovchi tokning katta qiymatga ega bo'lishi stator bilan rotor orasida xavo bo'shlig'ining bo'lishi sabab bo'ladi. Yuklamaning ortishi bilan motorning tarmoqdan iste'mol qilayotgan toki asosan aktiv tashkil etuvchisi hisobiga bo'ladi, va bu quvvat koeffisientini - $\cos \varphi$ oritishiga sabab bo'ladi.

Nazorat savollar

1. Asinxron motorning ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
2. Asinxron motorning tuzilishini tushuntiring.
3. Sirpanish nima va u asinxron motorlarda qanday bo'ladi?
4. Nima maqsadda asinxron motorda stator chulg'ami olti chiqishli qilinadi?
5. Stator faza chulg'amlarining boshi va oxiri qanday aniqlanadi?
6. Revers nima va uch fazali asinxron motorda qanday amalga oshiriladi?
7. Asinxron motorni tadqiqot qilishda bevosita yuklash usulining mazmuni nimadan iborat?
8. Asinxron motorning qaysi tavsiflari "ishchi" deb ataladi?
9. Nima uchun asinxron motorni salt yurish tokining nisbiy qiymati xuddi shunday quvvatli transformatornikidan katta bo'ladi?
10. Agar stator chulg'ami chiqishlaridagi kuchlanish $\sqrt{3}$ marta kamaytirilsa aylanish momenti qanday o'zgaradi?
11. Asinxron motorning o'tayuklanishga qodirligi nima va uni motorning ta'minoti kuchlanishga bog'liqligi qanday?
12. Nima uchun kam yuklanishda asinxron motor kichik quvvat koeffisientda ishlaydi?

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Hoshimov O.O., Imomnazarov A.T. Elektr yuritma asoslari. 1 – qism. – Toshkent: ToshDTU, 2004.-162 b.
2. Imomnazarov A.T. Neft va gaz konlarining elektr jihozlari. – Toshkent: Cho‘lpon NMIU, 2007.-160 b ,
3. Imomnazarov A.T. Sanoat korxonalaridagi elektr jihozlariga xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: TURON IQBOLI, 2006. – 175 b.
4. Imomnazarov A.T. Sanoat korxonalari va fuqarolik binolarining elektr jihozlari. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: ILM ZIYO, 2006. – 185 b.
5. Hoshimov O.O., Imomnazarov A.T. Elektromexanik tizimlarda energiya tejamkorlik. Darslik. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2015.-125 b/
6. Imomnazarov A.T. Ekekr texnologiya asoslari. Darslik. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2015. - 225 b.
7. Imomnazarov A.T. Elektr mexanik tizimlarning elementlari. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. Toshkent: Ta‘lim, 2009. - 155 b.
8. Кацман М. М. Электрические машины.— М.:Высшая школа, 2000, - 175 с.
- 9.Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электрприводу. М.: Высшая школа, 2000, - 215 с.

QO‘SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi. –T.: O‘zbekiston NMIU, 2016. - 56 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi

Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimidagi ma'ruza. 2016 yil 7 – dekabr. –T.: O'zbekiston NMIU, 2016. - 48 b.

3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. –T.: O'zbekiston NMIU, 2017. - 488 b.

4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. –T.: 2017, 7 fevral, PF-4947-son farmoni.

5. Imomnazarov A.T. Kon korxonalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti. –T.: MOLIYA, 2010.- 165 b.

INTERNET SAYTLARI

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. <http://www.tchti.ru>
4. <http://www.karexim.msk.ru>

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-laboratoriya ishi. TKR-A elektr yuritma tizimining statik tavsiflarini elektr energiyani tejash rejimida o‘rganish.....	4
2-laboratoriya ishi. Tiristorli kuchlanish rostlagichdan ta’minlanadigan elektr yuritmaning ish rejimlari tahlili.....	7
3 – laboratoriya ishi. Faza rotorli asinxron elektr yuritmalari quvvat koeffisientlarini oshirish	10
4-laboratoriya ishi. Uch fazali asinxron motorni bevosita yuklash usuli bilan tadqiqot qilish.....	13
Asosiy adabiyotlar	20
Qo‘shimcha adabiyotlar.....	20
Internet saytlari.....	21

