

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

«TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI»
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

«Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlaridan foydalanish» kafedrası



ELEKTR USKUNALARNI TA’MIRLASH **TEXNOLOGIYASI**

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo‘yicha

USLUBIY KO‘RSATMA

T O S H K E N T - 2 0 2 3

***Ushbu uslubiy ko'rsatma universitet Ilmiy-metodik kengashining
2023 yil «14»_октябрь_ da bo'lib o'tgan 3-sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop
etishga tavsiya etildi.***

Ushbu uslubiy ko'rsatma «Elektr uskunalarni ta'mirlash texnologiyasi» fanidan tajriba ishlarini o'rganishni o'z ichiga olgan bo'lib unda tajriba ishlari o'zgaruvchan va o'zgarmas tok mashinalari cho'lg'amlari, transformator, ishga tushirish, ximoyalash va boshqarish apparatlarining nuqsonlarini aniqlash, xamda ularning ulanish sxemalari bilan tanishilib, nuqsonlar kartalarini tuzish va galtak cho'lg'amlarini qayta xisoblash usullari orqali ko'rsatilgan.

Uslubiy ko'rsatma tajriba ishlarni o'tish uchun tuzilgan bo'lib, 60710500-Elektr muhandisligi, 5430500- «Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti», 5430200-«Qishloq xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish», 5310200-«Elektr energetikasi» (suv xo'jaligida), 5450100-«Irrigatsiya tizimlarida suv energiyasidan foydalanish» bakalavr ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan.

Tuzuvchi: **R.F. Yunusov** – dotsent,

Taqrizchilar: **A.X. Sulliev** – Toshkent davlat transport universiteti
dotsenti, t.f.n.

Y.T. Adilov – “Elektrotexnika va mexatronika”
kafedrasi dotsenti, t.f.n.

**© «Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari institute» Milliy tadqiqot universiteti, 2022 yil.**

KIRISH

Bugungi kunda agrosanoat majmuasi ishlab chiqarish jarayonlari kompleks elektromexanizatsiyalash va avtomatlashtirish keng joriy qilinmoqda. Elektr uskunalarning resurslaridan to'la foydalanish, ularning ekspluatatsiya samaradorligini oshirish uchun elektrotexnik xizmat faoliyatini to'g'ri yo'lga qo'yish keng miqiyosda profilaktik tadbirlarni amalga oshirish zarur.

Hozirda elektrotexnik sanoat ishlab chiqargan elektr uskunalari agrosanoat majmuasida ishlatilganda ularning ishonchlilik ko'rsatkichlari past bo'lib qolmoqda. Elektr uskunalari 1,5...2 barobar tezroq ishdan chiqmoqda. Bu esa agrosanoat tarmoqlarida ishlab chiqarilayotgan mahsulotning narxini oshirmoqda. Texnik ekspluatatsiya xarajatlari yangi uskuna narxiga nisbatan 10...20 va undan ortiq arzonlashmoqda. Shuning uchun o'z vaqtida o'tkazilgan texnik ekspluatatsiya choralari elektr uskunalardan samarali foydalanish, ularning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish asosi bo'lib qoladi. 5430500-«Qishloq va suv xo'ligida energiya ta'mini», 5430200-«Qishloq xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish» 5111021-Kasb ta'lim (5430200-Qishloq xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish), 5310200-«Elektroenergetika» (suv xo'jaligida), 5450100-«Irrigatsiya tizimlarida suv energiyasidan foydalanish» bakalavr yo'nalishlari ta'lim olayotgan bakalavr davlat ta'lim standarti tomonidan qo'yilgan talablardagi sifat ko'rsatkichlariga mos keladi.

Ushbu qo'llanmada elektr tarmoqlarni, transformatorlarni, elektr mashinalarni, shuningdek elektr apparatlarini ta'mirlash texnologiyasi, ekspluatatsiyasini tashkil qilish va uni rejalashtirish masalalari orqali talabalarga «Elektr uskunalari ekspluatatsiyasi va texnik xizmati» fanidan mustaqil ishlarini tayyorlashga yordam ko'rsatish maqsadi qo'yilgan.

Talabalarning tajriba ishlarini bajarish qoidalari

«Elektr uskunalarni ekspluatatsiya va texnik servisi» fanidagi tajriba ishlarini bajarish jarayonida texnika xavfsizligiga rioya qilish qoidalari mavjud bo‘lib, tajriba ishlarini bajarish jarayonida qattiq amal qilinadi. Texnika xavfsizligiga rioya qilishga quyidagi shaxslar javobgardirlar:

- dars o‘tuvchi o‘qituvchi;
- kafedra va laboratoriya mudiri;
- tajriba ishlarini bajaruvchi talabalar.

Tajriba ishlarini bajarish vaqtida talabalar quyidagi xavfsizlik talablariga rioya qilishlari zarur:

- Texnika xavfsizligi va mehnat muhofazasi qoidalariga rioya qilishlari, tajribadagi uskuna va anjomlarni ehtiyot qilishlari kerak;
- Elektr «sxemalarini tok manbasiga faqat rahbar tomonidan sxema tekshirilgandan keyingina ulanishi mumkin;
- Kuchlanish borligi haqida, hamda elektr sxemani tok manbasiga ulashdan oldin sheriklarini ogohlantirish lozim;
- Tajribada o‘lchov asboblari va boshqa apparatlar yordamida olingan ish natijalarini rahbarga tekshirtirish va tasdiqlatish kerak;
- Tajriba yakunida elektr sxemasini yig‘ishtirish va ish joyini tartibga keltirish, tajriba bo‘yicha olingan natijalarni yakunlab kerakli hisoblashlarni bajarish va hisobotni tayyorlash lozim.

Tajriba ishlarini bajargunga qadar talabalar quyidagi vazifalarini bajarishlari zarur:

1. Tajriba ishlarini chuqur o‘rganish, ish bajarish tartibi bilan tanishish va shu tartibga rioya qilish;
2. Elektr ulash sxemalarini chizib olish, kerakli o‘lchov asboblari va boshqa yordamchi uskunalaridan foydalanishni o‘rganish, kerakli hisoblashlarni bajarish;
3. Navbatdagi ishlarini bajarishga, tajriba ishlarini yakunlab va hisoblar tayyorlanib bo‘linganidan so‘ng ruxsat beriladi.

**USHBU KO‘RSATILGAN TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARIGA
RIOYA QILINISHI ZARUR**

1-laboratoriya ishi.

O'ZGARUVCHAN TOK MASHINASI CHULG'AMLARINING NUQSONLARINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: O'zgaruvchan tok mashinalari asosiy nuqsonlarini aniqlash usulini o'zlashtirish.

Ish dasturi.

1. O'zgaruvchan tok mashinasi yakor chulg'amidagi nuqsonlarini aniqlash.
2. Stator qo'zg'atish chulg'amidagi nuqsonlarini aniqlash.

Ishni bajarish tartibi.

1. Elektr motorni tashqi ko'rikdan o'tkaziladi va uning to'la butlanganligi tekshiriladi. Motorning pasport ko'rsatkichlari va detallarining nuqsonlari aniqlanilib, nuqsonlar kartasi to'ldiriladi.

2. Megaohmmetr yordamida yakor chulg'aminng korpusiga nisbatan izolatsiya qarshiligi aniqlanadi. Chulg'amning namlanganlik darajasi haqidagi xulosa keltiriladi.

3. Barcha kollektor plastinkalari nomerlanib, 1.1-rasm sxemasi yig'iladi.

4. Yig'ilgan sxema zanjirga ulanib, har bir juftli kollektor plastinkalari orasidagi kuchlanishlar o'lchanadi. O'lchov natijalari 1.2-jadvalga yoziladi.

5. 1.1-jadval ko'rsatmalari bo'yicha ko'zg'atish chulg'ami nuqsonlari aniqlanib nuqsonlar kartasi to'ldiriladi.

6. Ish natijalari bo'yicha xulosa qilinadi.



1.1-rasm. Asinxron elektr motorning tuzilishi.

Qo'zg'atish chulg'ami nuqsonlari va ularni aniqlash usullari

№	Nuqsonlar	Nuqsonlarni aniqlash usuli
1	2	3
1	O'zaklarning qutblarga yaxshi mahkamlanganligi	Tashqi ko'rik
2	Chulg'amdagi uzilish	Megoommetr yoki lampochka yordamida tekshirish.
3	Sifatsiz qalaylash	Chulg'amga nominal kuchlanish beriladi va voltmeter yordamida har bir uzakdagi kuchlanish aniqlanadi. Kuchlanishning yuqori ko'rsatgichi qalaylashni sifatsizligini bildiradi.
4	Korpus tutashuvi	Chulg'amlar ajratilib megoommetr yoki lampochka orqali har bir chulg'amdagi o'zakning butunligi aniqlanadi.
5	O'ramlar tutashuvi	O'zakning aktiv qarshiligi o'lchanadi. O'ramlar tutashuvi bo'lmaganda bir xil chulg'amdagi o'zaklar qarshiligi bir xil bo'ladi.
6	Qutblarning noto'g'ri galma-galligi	Chulg'amlar o'zgarmas kuchlanish manbasiga ulanadi. Magnit strelkasi yoki magnitlangan igna ingichka ipga osilib, har bir qutblar sirtiga kiritiladn. Yig'ilgan mashina bo'lsa, magnit strelkasi yoki igna qutblarini staninaga bog'lovchi boltlarga qo'yiladi. Agar mashina motor rejimida ishlayotgan bo'lsa, yakorning aylanishi bilan bosh qutblar qutblanganligi qo'shimcha qutblar qutblanganidan oldinga ketadi. Agar mashina generator rejimida bo'lsa, teskari jarayon ro'y beradi.

Stator o'tkazgichlari va izolyatsiyasi xolati	O'lchangan qarshilik qiymati, Om	Nuqsoni
1	2	3

Tekshirish uchun savollar.

1. Stator va rotor magnet o'zagi xolati va nuqsonlarini qanday aniqlash mumkin?
2. O'zgarmas tok elektr motorlarining xarakterli nuqsonlari nimalardan iborat?
3. Chulg'amlardagi uzilish hollarini aniqlash usullarini aytib bering?
4. Yakor chulg'amidagi o'ramlar tutashuvi nima va uni qanday adiqdash mumkin?
5. Qutblar galma-galligi to'g'riligini aniqlashni aytib bering?

Nuqsonlar kartasi №_____

1. O'zgaruvchan tok mashinasi mexanika qismi holati.

Ta'mirlanish raqami № _____

1.1. Mashina korpusi.

Ta'mirlash turi _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.2 .Stanina chulg'amining qutblari holati.

Ta'mirlash turi; _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.3. Podshipnik shchitlari.

Ta'mirlash turi _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi ko'rsatilsin)

1.4. Podshipniklar holati _____

1.5 .Havo zazori _____

1.6. Flaneslar va podshipniklarning qopqoqlari _____

1.7. Klemmali shchit _____

1.8. Stator chulg'ami o'zagi _____

Ta'mirlash turi _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin, keraklisi belgilansin)

1.9. Ventilyator _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin, keraklisi belgilansin)

1.10. Rotor vali _____

1.11. Cho'tkali mexanizm va kollektor plastinkalarining holati _____

2. O'zgaruvchan tok mashinasi ko'rsatkichlari.

Maydon № _____

Buyurtmachi _____

Ta'mirlashga qabul qilingan kun _____

Ta'mirlash № _____ . Turi _____

Quvvati _____ kVt; Kuchlanishi _____ V; Toki _____ A;

Aylanishlar soni _____ ayl/min; Toki _____ A;

Kuzatish turi _____ V; Rejim _____.

Tayyorlangan zavodi _____.

Ishlab chiqarilgan yili _____ y.

Stator. Stanina chulg'amining qutblar soni _____ dona

O'ramlar soni _____; Simning turi va o'lchamlari _____;

G'altaklar soni _____.

Yakor. Pazlar soni _____; Paz o'lchamlari _____;

Chulg'am turi _____; G'altaklar soni _____;

Pazdagi parallel simlar soni _____; Chulg'am qadami _____;

Simning turi va o'lchamlari _____;

Kollektor plastinkalari soni _____; uning o'lchamlari _____;

_____ Simning bandaji _____; Bandaj eni _____

2-laboratoriya ishi.

O'ZGARUVCHAN TOK MASHINALARI CHULG'AMLARI VA ULARNING ULANISH SXEMALARI BILAN TANISHISH

Ishning maqsadi: O'zgaruvchan tok mashinalari har xil turdagi chulg'amlarining, ulanish sxemalari uslublarini o'zlashtirishni o'z ichiga oladi.

Ish dasturi

1. Chulg'am konstruksiyasi bo'yicha qutb va fazaga nisbatan pazlar sonini aniqlash.
2. Chulg'am turlarini aniqlash.
3. Pazlar sonini hisoblash va chulg'am qadamini topish.
4. Kutblar sonini aniqlash.
5. Har bir g'altak guruhlarining boshi va oxirini aniqlash.
6. Chulg'amning aylanma va yoyilma sxemalarini chizish bir fazadagi g'altak guruhlarini aniqlash.

Ishni bajarish tartibi,

1. O'zgaruvchan tok mashinalari chulg'amlari turlari bilan tanishiladi va o'rganiladi.

2. Biror bir turdagi chulg'amlarning turi aniqlanib, pazlar soni hisoblanadi.

3. Qutb va fazaga nisbatan pazlar soni quyidagi tenglik orqali topiladi:

$$q = z / 2r m,$$

bu yerda $2r$ - mashinaning qutblari soni, $2r = 120 f / n$;

z - stator (rotor) pazlari soni;

m - chulg'am fazalari soni ($m = 3$).

Chulg'am qadami esa quyidagicha aniqlanadi:

$$u = 0,8 \tau,$$

bu yerda τ - qutb bo'linishi.

4. Mashina qutblari soni uch xil usul orqali topiladi:

- a) qutb va fazaga nisbatan pazlar soni bo'yicha

$$2r = z / qm$$

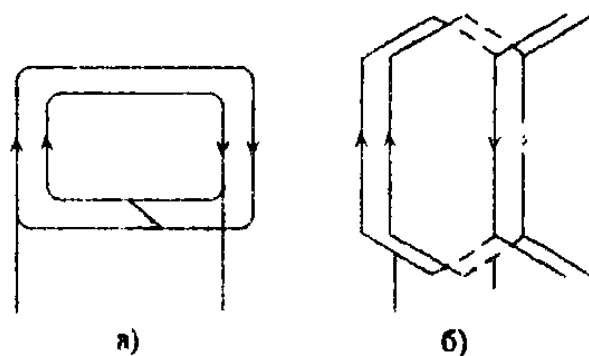
- b) g'altakdagi guruhlar k soni bo'yicha (2.1-rasm), bir qavatli chulg'am uchun $2r = 2k / m$; ikki qavatli chulg'am bo'lganda esa (2.1-rasm) $2r = z / m$;

- v) agar g'altak uning guruhlariga ulanmagan bo'lsa, u holda qutblar soni, pazlar va qadamlar soni bo'yicha topiladi:

$$2r = rz / u,$$

bu yerda $\beta = u / \tau$ - nisbiy qadam; $\beta = 1$ - bir qatlamli chulg'amlar uchun;

$\beta = 0,7...0,9$ - ikki qatlamli chulg'amlar uchun.



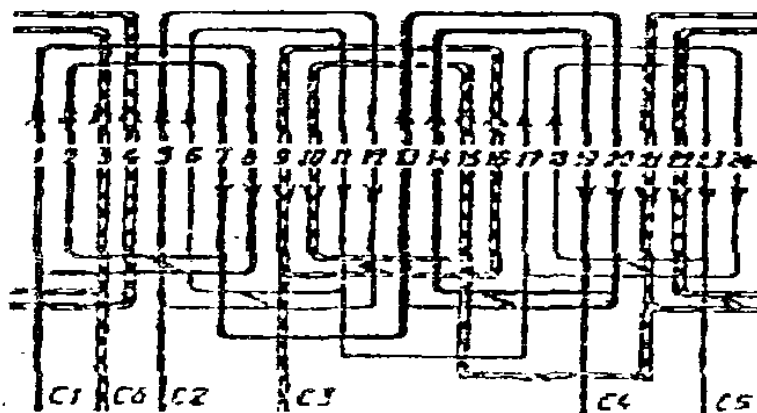
2.1-rasm. Gʻaltak guruhlarining ulanishi:
a) bir qatlamli; b) ikki qatlamli.

5. Megommetr yordamida har bir gʻaltak guruhlarining boshi va oxiri aniqlanadi. Gʻaltak guruhleri orasida va korpusga nisbatan tutashuv borligi yoki yuqligi aniqlanadi.

6. Chulgʻamning aylanma yoki yoyilma simlari oʻqituvchining topshirigʻiga binoan qoʻllanma adabiyotlar va 2.2-rasmga asoslanib amalga oshiriladi.

Tekshirish uchun savollar.

1. Uch fazali motorning chulgʻamlari turlarini aytib bering?
2. Mashinalar qutblar sonini aniqlash usullariga izoh bering?
3. Bir qatlamli va ikki qatlamli chulgʻamlarning asosiy afzalliklari nimalardan iborat?
4. Chulgʻamlarning aylanma va yoyilma sxemalarini chizish uslubini aytib bering?
5. Gʻaltak va gʻaltak guruhlariga izoh bering?



2.2-rasm. Bir qatlamli konsentrik ikki tekislikli chulgʻam sxemasi

3-laboratoriya ishi.

ASINXRON ELEKTR MOTORLARNING STATOR CHULG'AMLARI VA ULARNING ULANISH SXEMALARI BILAN TANISHISH

Ishning maqsadi: O'zgaruvchan tok mashinalari har xil turdagi chulg'amlarining, ulanish sxemalari uslublarini o'zlashtirishni o'z ichiga oladi.

Ish dasturi

1. Chulg'am konstruksiyasi bo'yicha qutb va fazaga nisbatan pazlar sonini aniqlash.
2. Chulg'am turlarini aniqlash.
3. Pazlar sonini hisoblash va chulg'am qadamini topish.
4. Kutblar sonini aniqlash.
5. Har bir g'altak guruhlarining boshi va oxirini aniqlash.
6. Chulg'amning aylanma va yoyilma sxemalarini chizish bir fazadagi g'altak guruhlarini aniqlash.

Ishni bajarish tartibi,

1. O'zgaruvchan tok mashinalari chulg'amlari turlari bilan tanishiladi va o'rganiladi.
2. Biror bir turdagi chulg'amlarning turi aniqlanib, pazlar soni hisoblanadi.
3. Qutb va fazaga nisbatan pazlar soni quyidagi tenglik orqali topiladi:

$$q = z / 2r m,$$

bu yerda $2r$ - mashinaning qutblari soni, $2r = 120 f / n$;

z - stator (rotor) pazlari soni;

m - chulg'am fazalari soni ($m = 3$).

Chulg'am qadami esa quyidagicha aniqlanadi:

$$u = 0,8 \tau,$$

bu yerda τ - qutb bo'linishi.

4. Mashina qutblari soni uch xil usul orqali topiladi:

a) qutb va fazaga nisbatan pazlar soni bo'yicha

$$2r = z / qm$$

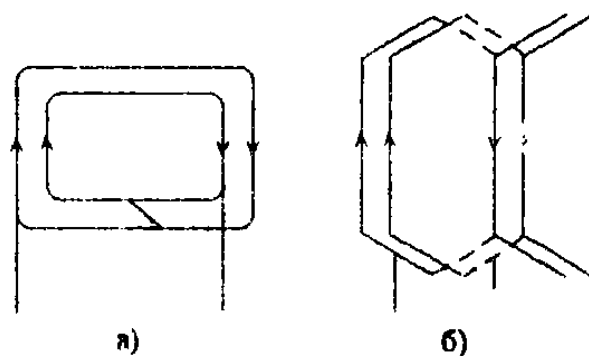
b) g'altakdagi guruhlar k soni bo'yicha (3.1-rasm), bir qavatli chulg'am uchun $2r = 2k / m$; ikki qavatli chulg'am bo'lganda esa (3.1-rasm) $2r = z / m$;

v) agar g'altak uning guruhlariga ulanmagan bo'lsa, u holda qutblar soni, pazlar va qadamlar soni bo'yicha topiladi:

$$2r = rz / u,$$

bu yerda $\beta = u / \tau$ - nisbiy qadam; $\beta = 1$ - bir qatlamli chulg'amlar uchun;

$\beta = 0,7...0,9$ - ikki qatlamli chulg'amlar uchun.



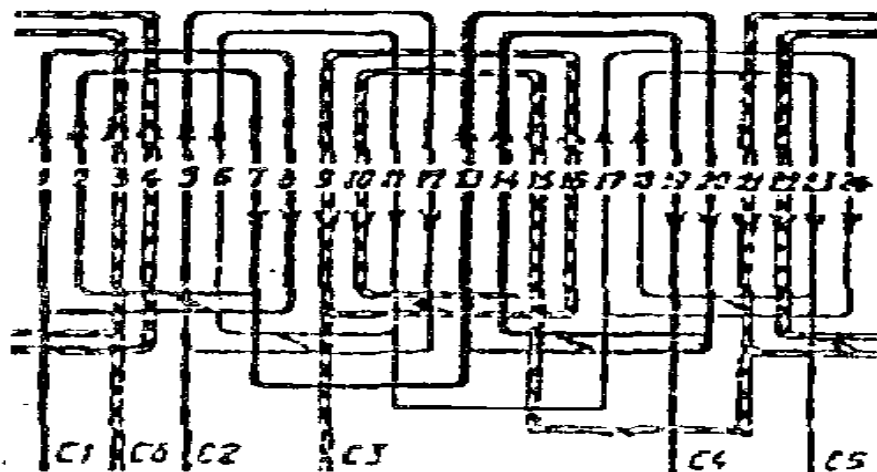
3.1-rasm. G‘altak guruhlarining ulanishi:
a) bir qatlamli; b) ikki qatlamli.

5. Megommetr yordamida har bir g‘altak guruhlarining boshi va oxiri aniqlanadi. G‘altak guruhlar orasida va korpusga nisbatan tutashuv borligi yoki yuqligi aniqlanadi.

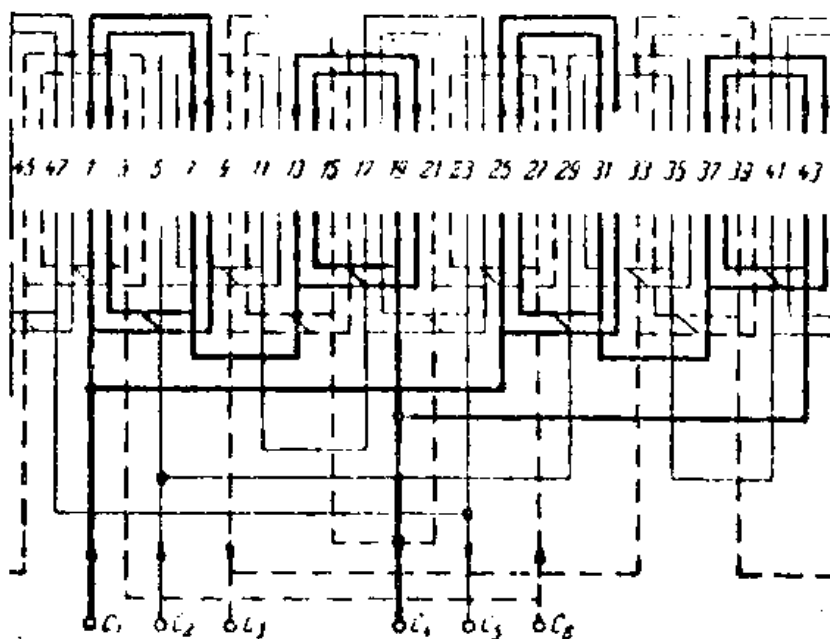
6. Chulg‘amning aylanma yoki yoyilma simlari o‘qituvchining topshirig‘iga binoan qo‘llanma adabiyotlar va 3.2 ... 3.9-rasmlarga asoslanib amalga oshiriladi.

Tekshirish uchun savollar.

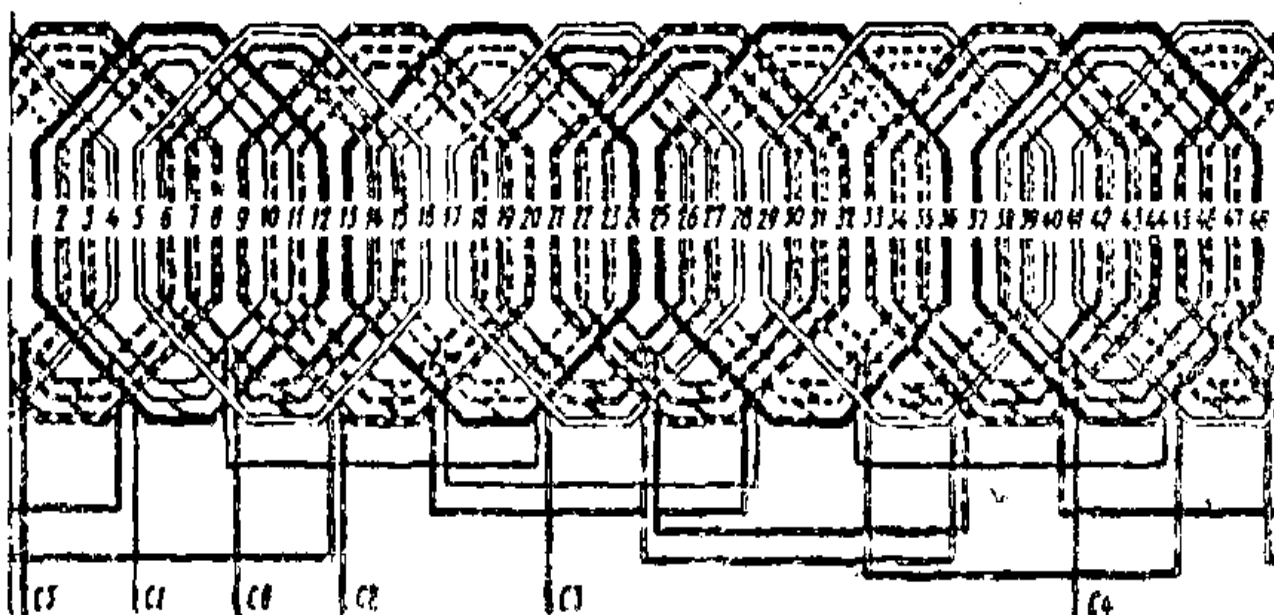
1. Uch fazali motorning chulg‘amlari turlarini aytib bering?
2. Mashinalar qutblar sonini aniqlash usullariga izoh bering?
3. Bir qatlamli va ikki qatlamli chulg‘amlarning asosiy afzalliklari nimalardan iborat?
4. Chulg‘amlarning aylanma va yoyilma sxemalarini chizish uslubini aytib bering?
5. G‘altak va g‘altak guruhlariga izoh bering?



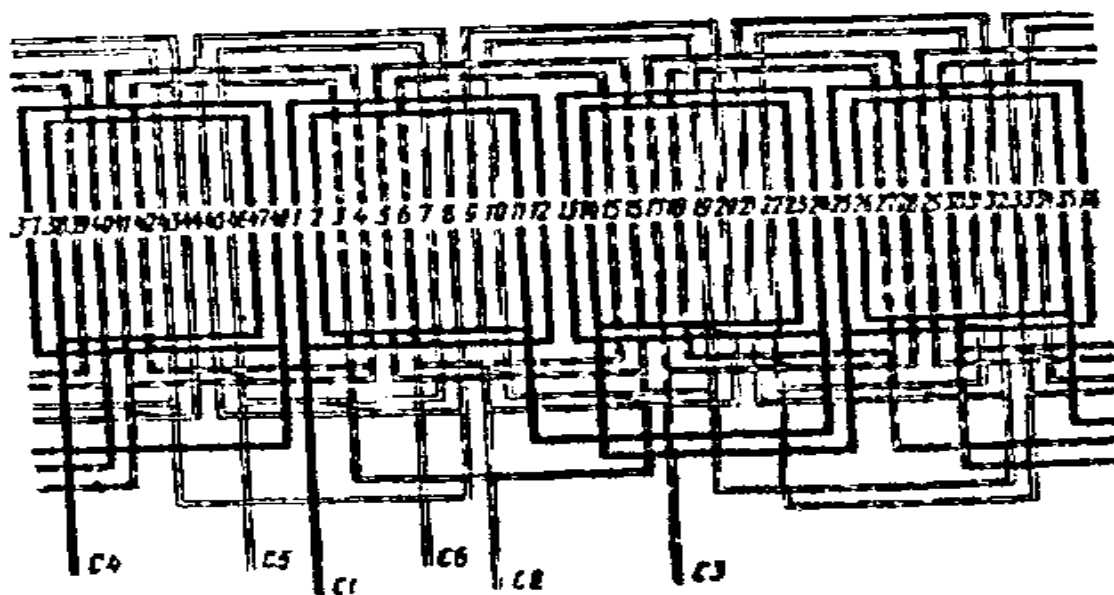
3.2-rasm. Bir qatlamli konsentrik ikki tekislikli chulg'am sxemasi
($m = 3$; $2p=4$; $z = 24$; $a = 1$).



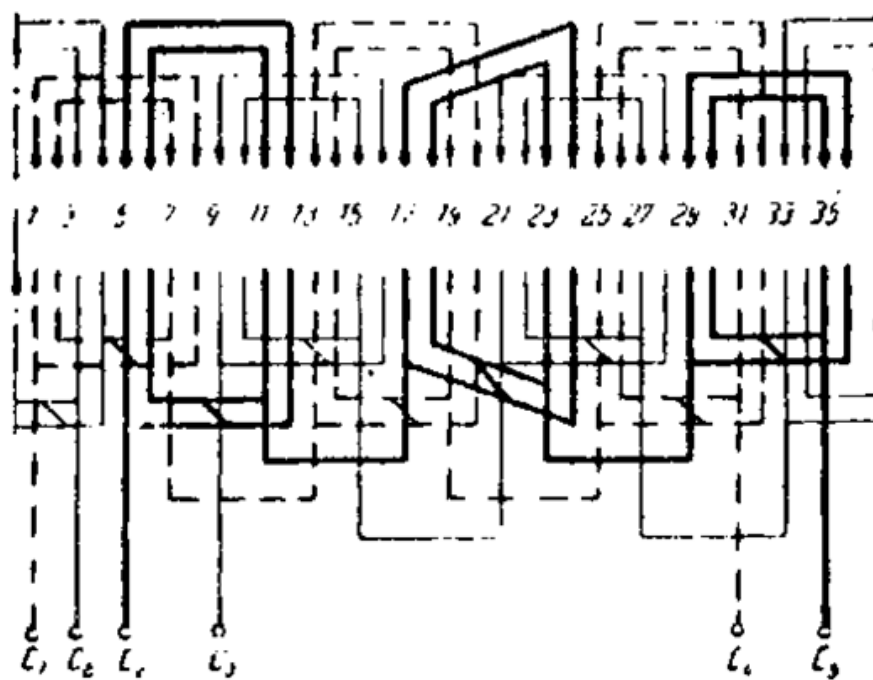
3.3-rasm. Bir qatlamli konsentrik ikki tekislikli chulg'am sxemasi
($m = 3$; $2p=8$; $z = 48$; $a = 2$).



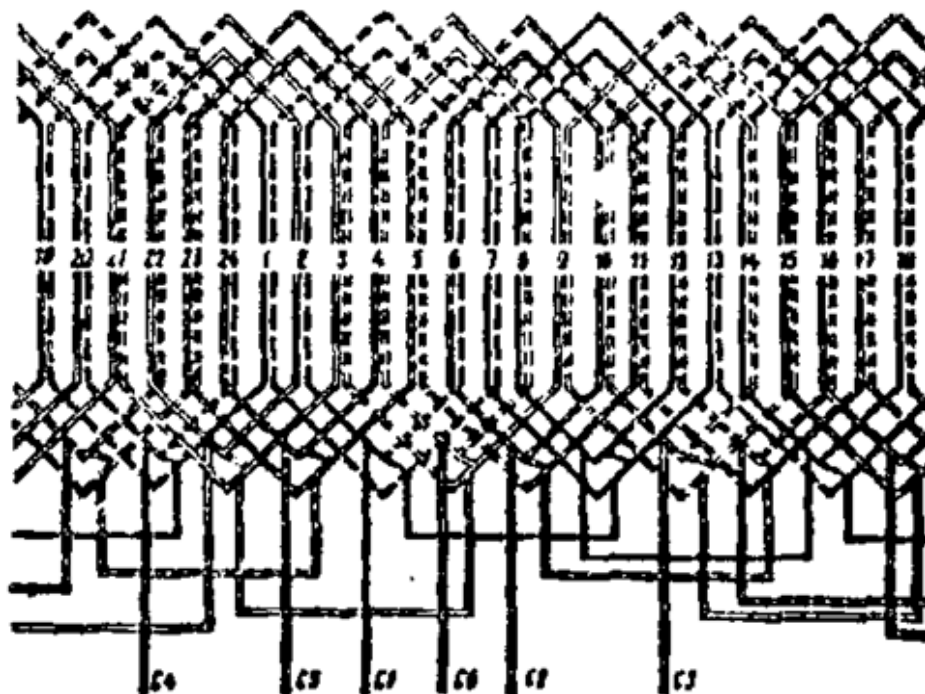
3.4-rasm. Bir-ikki qatlamli chulg'am sxemasi
($m=3$; $2p=4$; $z=48$).



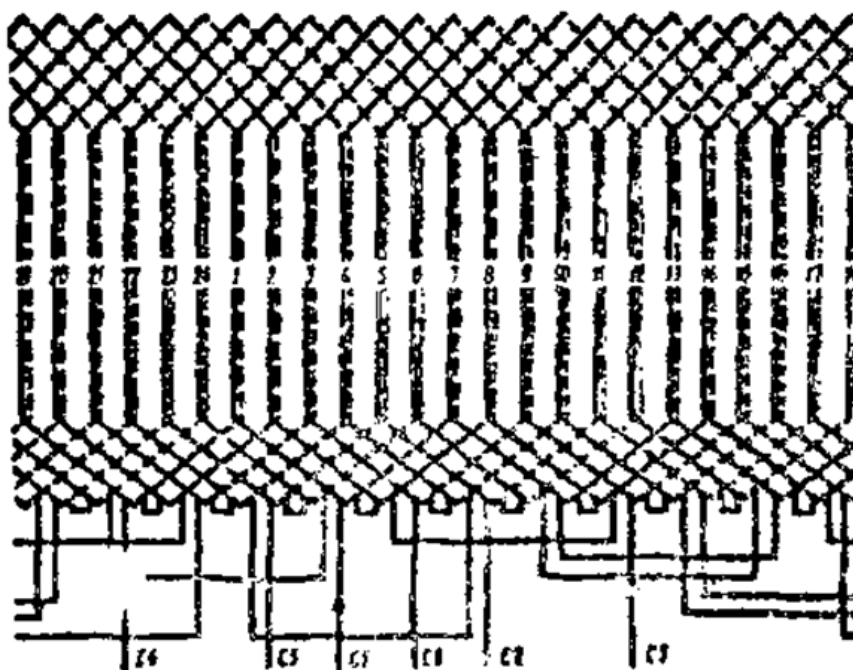
3.5-rasm. Bir qatlamli kontsentrik uch tekislikli chulg'am sxemasi
($m=3$; $2p=4$; $z=36$).



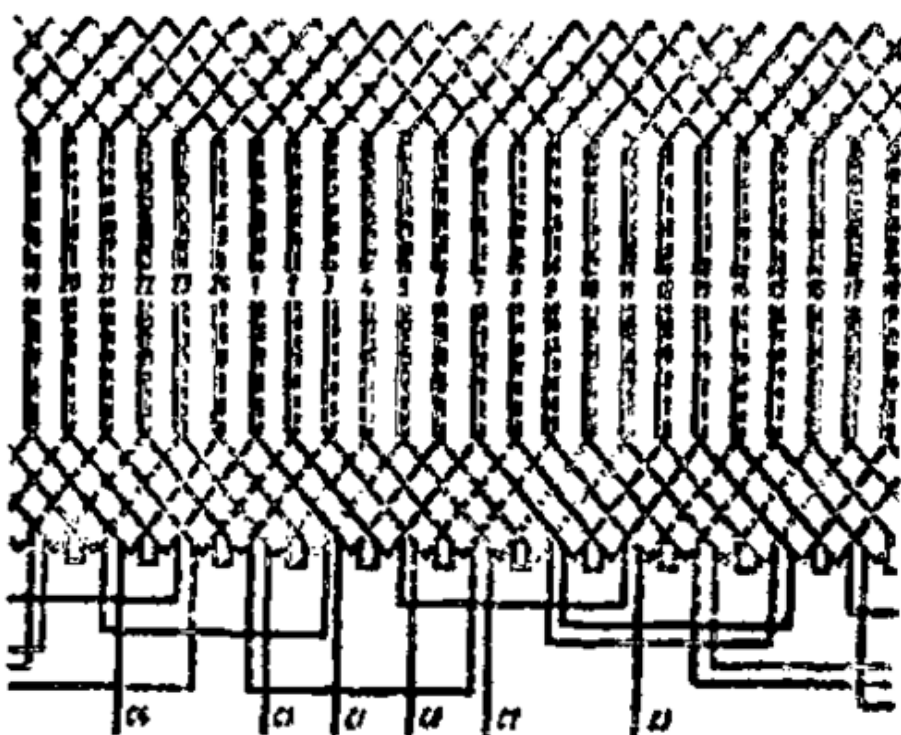
3.6-rasm. O'tish g'altakli guruhli cho'lg'am sxemasi
($m=3$; $2p=6$; $z=36$).



3.7-rasm. Ikki qatlamli kontsentrik cho'lg'am sxemasi
($m=3$; $2p=4$; $z=24$).



3.8-rasm. Ikki qatlamli (diametral qadamli) cho‘lg‘am sxemasi
($m=3$; $2p=4$; $z=24$).



3.9-rasm. Ikki qatlamli (qisqartirilgan qadamli) cho‘lg‘am sxemasi
($m=3$; $2p=4$; $z=24$).

4-laboratoriya ishi.

O'ZGARMAS TOK MASHINASI CHULG'AMLARINING NUQSONLARINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: O'zgarmas tok mashinalari chulg'amlari asosiy nuqsonlarini aniqlash usulini o'zlashtirish.

Ish dasturi.

1. O'zgarmas tok mashinasi yakor chulg'amidagi nuqsonlarini aniqlash.
2. Qo'zg'atish chulg'amidagi nuqsonlarini aniqlash.

Ishni bajarish tartibi.

1. Elektr motorni tashqi ko'rikdan o'tkaziladi va uning to'la butlanganligi tekshiriladi. Motorning pasport ko'rsatkichlari va detallarining nuqsonlari aniqlanilib, nuqsonlar kartasi to'ldiriladi.

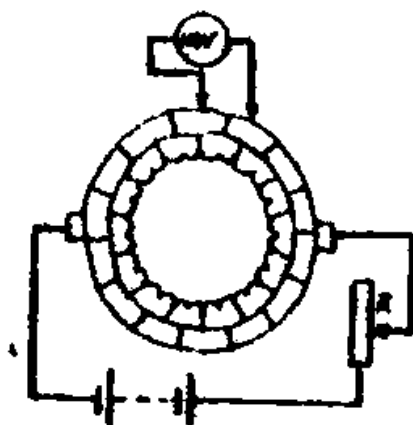
2. Megaohmmetr yordamida yakor chulg'aminng korpusiga nisbatan izolatsiya qarshiligi aniqlanadi. Chulg'amning namlanganlik darajasi haqidagi xulosa keltiriladi.

3. Barcha kollektor plastinkalari nomerlanib, 4.1-rasm sxemasi yig'iladi.

4. Yig'ilgan sxema zanjirga ulanib, har bir juftli kollektor plastinkalari orasidagi kuchlanishlar o'lchanadi. O'lchov natijalari 4.2-jadvalga yoziladi.

5. 4.1-jadval ko'rsatmalari bo'yicha ko'zg'atish chulg'ami nuqsonlari aniqlanib nuqsonlar kartasi to'ldiriladi.

6. Ish natijalari bo'yicha xulosa qilinadi.



4.1-rasm. Yakor chulg'ami nuqsonlarini aniqlash.

Qo'zg'atish chulg'ami nuqsonlari va ularni aniqlash usullari

No	Nuqsonlar	Nuqsonlarni aniqlash usuli
1	2	3
1	O'zaklarning qutblarga yaxshi mahkamlanganligi	Tashqi ko'rik
2	Chulg'amdagi uzilish	Megoommetr yoki lampochka yordamida tekshirish.
3	Sifatsiz qalaylash	Chulg'amga nominal kuchlanish beriladi va voltmeter yordamida har bir uzakdagi kuchlanish aniqlanadi. Kuchlanishning yuqori ko'rsatgichi qalaylashni sifatsizligini bildiradi.
4	Korpus tutashuvi	Chulg'amlar ajratilib megoommetr yoki lampochka orqali har bir chulg'amdagi o'zakning butunligi aniqlanadi.
5	O'ramlar tutashuvi	O'zakning aktiv qarshiligi o'lchanadi. O'ramlar tutashuvi bo'lmaganda bir xil chulg'amdagi o'zaklar qarshiligi bir xil bo'ladi.
6	Qutblarning noto'g'ri galma-galligi	Chulg'amlar o'zgarmas kuchlanish manbasiga ulanadi. Magnit strelkasi yoki magnitlangan igna ingichka ipga osilib, har bir qutblar sirtiga kiritiladn. Yig'ilgan mashina bo'lsa, magnit strelkasi yoki igna qutblarini staninaga bog'lovchi boltlarga qo'yiladi. Agar mashina motor rejimida ishlayotgan bo'lsa, yakorning aylanishi bilan bosh qutblar qutblanganligi qo'shimcha qutblar qutblanganidan oldinga ketadi. Agar mashina generator rejimida bo'lsa, teskari jarayon ro'y beradi.

Kollektor plastinkalari nomeri	Kuchlanishning tushishi, mV	Nuqsoni
1	2	3

Tekshirish uchun savollar.

1. Kollektor plastinkalari orasidagi tutashuvni qanday aniqlash mumkin?
2. O'zgarmas tok elektr motorlarining xarakterli nuqsonlari nimalardan iborat?
3. Chulg'amlardagi uzilish hollarini aniqlash usullarini aytib bering?
4. Yakor chulg'amidagi o'ramlar tutashuvi nima va uni qanday aniqlash mumkin?
5. Qutblar galma-galligi to'g'riligini aniqlashni aytib bering?

Nuqsonlar kartasi № _____

1. O'zgarmas tok mashinasi mexanika qismi holati.

Ta'mirlanish raqami № _____

1.1. Mashina korpusi.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.2 .Stanina chulg'amining qutblari holati.

Ta'mirlash turi; _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.3. Podshipnik shchitlari.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi ko'rsatilsin)

1.4. Podshipniklar holati _____

1.5 .Havo zazori _____

1.6. Flaneslar va podshipniklarning qopqoqlari _____

1.7. Klemmali shchit _____

1.8. Yakor chulg'ami o'zagi _____

Ta'mirlash turi _____

(ta'mirlash turi ko'rsatilsin, keraklisi belgilansin)

1.12. Ventilyator _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin, keraklisi belgilansin)

1.13. Rotor vali _____

1.14. Cho'tkali mexanizm va kollektor plastinkalarining holati _____

2. O'zgarmas tok mashinasi ko'rsatkichlari.

Maydon № _____

Buyurtmachi _____

Ta'mirlashga qabul qilingan kun _____

Ta'mirlash № _____. Turi _____

Quvvati _____ kVt; Kuchlanishi _____ V; Toki _____ A;

Aylanishlar soni _____ ayl/min; Toki _____ A;

Kuzatish turi _____ V; Rejim _____.

Tayyorlangan zavodi _____.

Ishlab chiqarilgan yili _____ y.

Stator. Stanina chulg'amining qutblar soni _____ dona

O'ramlar soni _____; Simning turi va o'lchamlari _____;

G'altaklar soni _____.

Yakor. Pazlar soni _____; Paz o'lchamlari _____;

Chulg'am turi _____; G'altaklar soni _____;

Pazdagi parallel simlar soni _____; Chulg'am qadami _____;

Simning turi va o'lchamlari _____;

Kollektor plastinkalari soni _____; uning o'lchamlari _____;

_____ Simning bandaji _____; Bandaj eni _____

5-laboratoriya ishi.

TA'MIRLASH DAVRIDAGI ASINXRON MOTORNING NUQSONLARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Ta'mirlash davridagi asinxron motorining nuqsonlarini aniqlash uslubini o'rganish.

Ish dasturi.

1. Asinxron motorlarning nuqsonlarini o'rganish va nuqsonlar hujjati bilan tanishish.
2. Chulg'amlar turlari, kattaliklari, o'zak o'lchamlari bilan tanishish.

Ishni bajarish tartibi.

1. Elektr motorni ko'zdan kechiriladi va uning pasport kattaliklari yozib qo'yiladi.
2. Elektr motorni qismlarga ajratmagan holatdagi defektatsiyasi o'tkaziladi.
3. Elektr motor qismlarga ajratiladi.
4. Motorning qismlarga ajratilgandan keyin nuqsonlarini aniqlash o'tkaziladi.
5. Chulg'amni tayyorlash uchun zarur bo'ladigan ko'rsatkichlari (chulg'am kattaliklari o'zakning o'lchamlari chulg'am turi) olinadi. Chulg'amning yoyilma sxemasi chiziladi.

Tekshirish uchun savollar.

1. Motorni ta'mirlashga qabul qilishda qo'yiladigan asosiy talablar.
2. Asinxron motorni qismlarga bo'lmasdan oldin va qismlarga bo'lingandan keyingi qanday nuqsonlari aniqlanadi?
3. Stator chulg'amida uchraydigan nuqsonlarini aytib bering?
4. Stator chulg'amidagi o'ramlar tutashuvini aniqlash usullari nimalardan iborat?

Nuqsonlar kartasi №_____

1 Asinxron elektr motorining mexanika qismi holati.

Ta'mirlanish raqami №_____

1.1. Stator korpusi.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.2. Stator aktiv po'lati holati.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.3. Podshipnik shchitlari.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin)

(kerakligi belgilansin)

1.4. Podshipniklarni holati _____

1.5. Havo tirgichi _____

1.6. Flaneslar va podshipniklar qopqog'i _____

1.7. Klemmali shchit _____

1.8. Rotor aktiv po'lati holati.

Ta'mirlash turi _____
(ta'mirlash turi kursatilsin, kerakligi belgilansin)

1.9. Ventilyator _____
(ta'mirlash turi ko'rsatilsin, kerakligi belgilansin)

1.10. Motor vali.

Ta'mirlash turi _____

1.11. Shchyotkali mexanizm va kontaktli halqalarning holati.

Ta'mirlash turi _____

«_____» _____ 20__ yil.

Asinxron elektr motor stator chulg'ami ko'rsatkichlari.

Maydon №_____

Buyurtmachi_____

Ta'mirlash uchun qabul qilingan kun_____

Ta'mirlash №_____Turi_____

Quvvat_____kVt; Kuchlanish_____V; Tok_____A.

Aylanishlar soni_____ayl/min; Tok_____A.

Rotor kuchlanish_____V; Tok_____A.

Tayyorlangan zavod_____

Ishlab chiqarilgan yili_____y.

Temirniig ichki diametri _____mm.

Temirning uzunligi_____mm.

Pazlar soni_____; Paz formasi_____;

Paz o'lchamlari_____

Qo'shimcha ma'lumotlar_____

6-laboratoriya ishi.

TRANSFORMATOR NUQSONLARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Ta'mirlash davridagi transformatorlar defektovka jarayonini bajarish uslubini o'rganish.

Ish dasturi

1. Transformatorlarning ekspluatasion-texnik hujjatlari bilan tanishiladi va uning pasport ko'rsatkichlari yozib olinadi.
2. Transformator tashqi ko'rikdan o'tkaziladi va ko'rik natijalari nuqsonlar vedomostiga yoziladi.
3. Transformatorning ta'mirlashdan oldingi sinovlari bajariladi.
4. Transformatorni qismlarga ajratishda nuqsonlarini aniqlash o'tkaziladi.

Ishni bajarish tartibi,

1. Transformatorni (6.1-rasm) tashqi ko'rikdan o'tkazishda uning to'la komplektligi, hamda tashqi qismining holati tekshirib, aniqlangan nuqsonlari nuqsonlar vedomostiga yoziladi.

2. Ta'mirlashdan oldingi sinovi bajarish uchun chulg'amlarning butunligi, izolasiya qarshiligi, izolyasiyaning namlanish darajasi, transformatsiyalash koefitsienti, hamda chulg'am qarshiliklarini aniqlanadi.

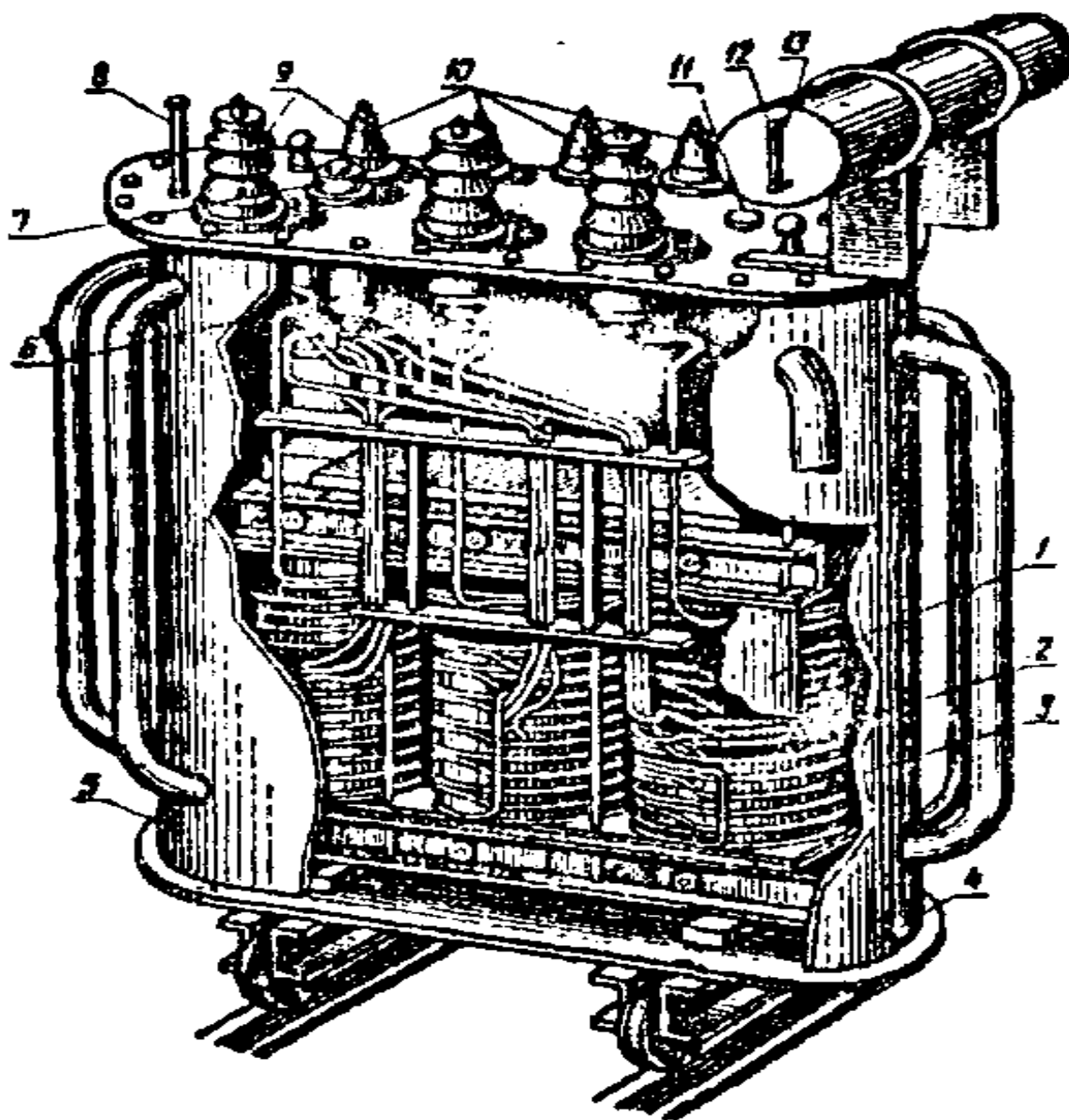
Chulg'amlar butunligi va izolasiya qarshiligi 2500 V li megaohmmetr orqali amalga oshiriladi.

Izolyasiya qarshiligini aniqlashda o'lchanayotgan qarshilikning 60 sekundlik qiymati R_{60} olinadi.

Izolyasiyaning namlanish darajasi absorbsiya koefitsienti k_{abs} - orqali xarakterlash mumkin:

$$k_{abs} = R_{60} / R_{15} ,$$

bu yerda R_{60} / R_{15} – megaohmmetr yordamida 60 sekund 15 sekunddan keyin o'lchanadigan izolyasiya qarshiliklari, OM. Transformasiya koefitsientini aniqlash uchun chulg'am yuqori kuchlanish (YuK) tomoniga pasaytirilgan kuchlanish beriladi. Yuqori kuchlanish (YuK) va past kuchlanish (PK) tomonlaridan uchta liniya kuchlanishlari o'lchanib solishtirib ko'riladi (GOST 11677-75 bo'yicha).



6.1-rasm. Uch fazali kuch transformatori:

- 1 – magnit o‘tkazgich; 2 – past kuchlanish chulg‘ami; 3 – yuqori kuchlanish chulg‘ami;
 4 – moy to‘kiladigan teshik qopqog‘i; 5 – bak; 6 – kuchlanishni qayta ulagich;
 7 – qayta ulagich yuritmasi; 8 – termometr; 9 – yuqori kuchlanishli kirish qismi;
 10 – past kuchlanishli kirish qismi; 11 – moy quyiladigan teshik qopqog‘i;
 12 – hajm kengaytiruvchi kichkina bak; 13 – moy ko‘rsatgichi.

Cho'lgam qarshiligi o'lchash mosti yoki voltmetr - ampermetr usuli orqali aniqlanadi.
O'lchangan liniya qarshiliklari bo'yicha faza qarshiliklari topiladi:

Chulg'amlar yulduzcha usulida ulangan bo'lsa – $r_f = r_{ylch.}/2$;

Chulg'amlar uchburchak usulida ulangan bo'lsa - $r_f = (3 r_{ylch..})/2$ ifoda bilan topiladi .

O'lchangan qarshiliklarni chulg'amlarning 75°S haroratgacha qizishi bo'yicha qiymatlarni topiladi:

$$R_{75} = r_1 (310 / 235 + 1),$$

Bu yerda r - faza qarshiligining chulg'amning 1°S haroratidagi qiymati.

O'lchov natijalari standart qiymatlari bilan solishtirib xulosa qilinadi.

3. Transformatorning qismlarga ajratishdagi nuqsonlarini aniqlash uchun chulg'amlarning va magnitoprovodning to'la nuqsonlari aniqlanib, ish natijalari nuqsonlar vedomostiga yoziladi.

Tekshirish uchun savollar,

1. Yig'ilgan transformatorning izolasiya holati qanday baholanadi?
2. Transformator izolasiyasining namlanish darajasiga izoh bering?
3. Trasformasiyalash koeffitsientini aniqlashdan maqsad nima?
4. Transformator chulg'ami izolasiyasi holatini aniqlovchi sinflarga tavsif bering?
5. Magnit o'tkazgich nuqsonlarini aniqlash qanday amalga oshiriladi?

«_____» _____ 200_ y.

Toshkent sh.

NUQSONLAR VEDOMOSTI № _____

Buyurtmachi _____ buyurtma № _____

1. Transformatorning pasport ko'rsatkichlari

1.1. Tayyorlagan zavod _____ 1.2 Turi _____

1.3. Zavod _____ 1.4. Ishlab chiqarilgan yili _____

1.5. Quvvati _____ kVA 1.6. Kuchlanishi _____ V

1.7. Ulanish sxemasi _____ 1.8. K-t kuchlanishi _____ V

1.9. Sovitish sistemasi _____ 1.10. Tok kuchi _____ A

2. Ta'mirlash uchun texnik ko'rsatkichlari

2.1. Transformatorning bajarilishi (moyli, quruq va x.k.) _____

2.2. Ta'mirlash topshirishdan maqsad _____

2.3. Texnik hujjatlarning borligi _____

2.4. Oldin o'tkazilgan ta'mirlash ko'rsatkichlari _____

2.5. O'lchamlarning
o'zgarishi _____

3. Ko'rik paytidagi aniqlangan nuqsonlar.

3.1. Transformator chulg'amlarining nuqsonlari _____

3.2. Yuqori kuchlanishli (YuK) va past kuchlannshli (PK) transformator
chulg'amlarining
o'lchamlari _____

3.3. Aktiv temirning nuqsonlari _____

3.4. Ulanish qismlari nuqsonlari _____

3.5. O'zgartirgich nuqsonlari _____

3.6. Bak nuqsonlari _____

3.7. Moy sovitgich tizimining nuqsonlari _____

4. Buyurtmaning bajarilish sharti.

4.1 Ko'rikdan o'tkazilgan davri _____

4.2. Ta'mirlash uchun zarur bo'ladigan qismlar _____

Nuqsonlar vedomostini tuzuvchi: _____

7-laboratoriya ishi.

KATTA TA'MIRLASHDAN KEYIN ELEKTR MASHINALARINING SINOVI

Ishning maqsadi: Faza rotorli motorlarni ta'mirlashdan keyingi sinov dasturi va uslubini o'zlashtirish.

Ish dasturi

1. Motorni tashqi ko'rikdan o'tkazish va ulanish qismlari holatini va rotorning erkin aylanishini tekshirish.
2. Stator chulg'amlari butunligini aniqlash.
3. Induksion usul bilan motorning chiqishlarini markirovkasini aniqlash.
4. Motorning tekshiruv sinovini o'tkazish.

Ishni bajarish tartibi.

1. Stator va rotor chulg'amlarida uzulish borligi yoki yo'qligi megometr yoki tester yordamida amalga oshiriladi.

2. Motor chiqishlari markirovkasini aniqlashda induksion usuldan foydalaniladi (7.1-rasm). Bunda ketma-ket ulangan ikki fazaga kuchlanish induktori (voltmetr) ulanadi.

Agar birinchi va ikki faza bir-biri bilan har xil namlangan chiqishlari bilan ulanish bo'lsa (boshi-oxiri), ular orqali hosil qilingan magnit orqali erkin faza teskisliligini kesib o'tadi va unda EYuK ni induksiyalaydi. Fazaga ulangan kuchlanish induktori EYuK hosil bo'lganini ko'rsatadi. Keyin kuchlanish induktori boshqa ketma-ket ulangan fazaga ulanib, yuqoridagi tajriba takrorlanadi. Aniqlangan faza chiqishlari markirovkasi aniqlanadi: S1, S2, SZ - boshlari va S4, S5, S6 - oxirlari qilib belgilanadi.

3. Motorning tekshiruv sinovini o'tkazish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

3.1. Megaohmmetr yordamida stator va rotor chulg'amlarining korpusga nisbatan izolyasiya qarshiliklari, stator chulg'amlari fazalari orasidagi izolasiya qarshiliklari o'lchab olinadi. O'lchov natijalari 7.1-jadvalga yoziladi.

Chulg'am izolasiya qarshiligining ruxsat etiladigan qiymatlari quyidagi formula yordamida topiladi:

$$R_{iz} = U_n / (1000 + 0,01 R_n) .$$

bu yerda U_n - motorning nominal kuchlanishi, V;

R_n - motorning nominal quvvati, kVt.

3.2. Ampermetr-voltmetr usuli orqali stator va rotor chulg'amlarining o'zgarmas tok bo'yicha qarshiliklari aniqlanadi. Stator (rotor) fazalari yulduzcha usulida ulanganda va uchta chiqishlarining mavjudligida ketma-ket ulangan ikki faza (har juft chiqishlari) orasidagi qarshiliklar o'lchanadi. Chulg'am fazasi qarshiligi bunda:

$$r_f = r_{o'rt} / 2,$$

bu yerda $r_{o'rt}$, - motor chiqishlaridagi o'lchangan o'rtacha qarshilik, Om.

Stator fazalari uchburchak usulida ulanganda esa, faza qarshiligi quyidagicha aniqlanadi:

$$r_f = Z r_{o'rt} / 2 .$$

Faza qarshiliklarining tengligi va ularning katalog ko'rsatgichlari bilan mos kelishi chulg'amlarning elektrik nuqsonlari yo'qligini bildiradi.

Ish natijalari 7.2-jadvalga yoziladi.

3.3. Stator va rotor chulg'amidagi nuqsonlarni aniqlash va o'ramli izolasiyani sinash uchun transformasiya tajribasi o'tkaziladi.

Stator va rotor chulg'amlaridagi nuqsonlarni aniqlash uchun chulg'amga ulanish sxemasiga mos keladigan nominal kuchlanish beriladi. Bunda rotor aylanmasligi shart. Rotor chiqishlaridagi liniya kuchlanishlari o'lchanadi. Agar rotor chiqishlaridagi nosimmetriya liniya kuchlanishlari rotor burilishiga bo'liq bo'lsa, u holda stator chulg'ami nuqsonsiz holda rotor chulg'amida tutashuv borligini bildiradi. Rotor chulg'ami nuqsonsiz bo'lib, stator chulg'amida tutashuv bo'lsa, rotor chulg'ami nosimmetrik liniya kuchlanishlari uning burilishida yetarlicha o'zgaradi.

Transformasiyalash koeffisienti quyidagi formula orqali topiladi:

$$k_{tr} = U_{as} / U_{l,r}$$

bu yerda $U_{as} / U_{l,r}$ –stator va rotor chulg'amlari liniya kuchlanishlari, V.

Ish natijalarn 7.3-jadvalga yoziladi.

Stator va rotor chulgʻamlari oʻramli izolasiyasini sinash uchun stator chulgʻamiga motorni nominal kuchlanishidan 30% yuqori qiymat berilib, 5 minut davomida ushlab turiladi. Stator fazasidan tokni oshib ketishi, qoʻshimcha ovoz chiqishi, mahalliy qizishining (tutin, xid) paydo boʻlishi oʻramli izolasiyasining teshilganligini koʻrsatadi.

Transformasiya tajribasi natijalarni 7.4-jadvalga yoziladi.

3.4. Magnit zanjiridagi nuqsonlarni va podshipniklar tizimi holatini aniqlash uchun salt ish tajribasi oʻtkaziladi. Bu tajriba quyidagi tartibda oʻtkaziladi:

- podshipniklar moylanganligi tekshiriladi;
- rotor chulgʻami chikishlari tutashtiriladi;
- stator chulgʻamiga induksion regulyator yordamida nominal kuchlanish berilib, motorning salt ish rejimida 15 minut ushlab turiladi;
- podshipniklarni qizishi tekshirilib boriladi;
- rotorning aylanish davrida oʻqning qochishi aniqlanadi;
- nominal liniya kuchlanishlarida stator chulgʻamlaridagi toklar miqdori, quvvat va aylanishlar chastotasi aniqlanadi.

Tajriba natijalari 7.5-jadvalga yoziladi.

3.5. Taʼmirlashdan keyingi qisqa tutashishlar tajribasi stator va rotor chulgʻamlari tok zanjirlari holatini baholash uchun oʻtkaziladi.

Qisqa tutash tajribasi rotorning tormozlangan holatida va chulgʻamning tutashtirilgan holatida quyidagi tartibda bajariladi:

- sinalayotgan motorning rotori tormozlanadi;
- induksion regulyator chiqishida motor chulgʻamlarida nominal tok boʻlishi uchun etarli boʻlgan kuchlanishning qiymati oʻrnatiladi;
- induksion regulyator yordamida stator chulgʻamiga kuchlanish beriladi va uni stator chulgʻami nominal toki miqdorigacha oshirilib boriladi.

Ish natijalari 7.6-jadvalga yozib boriladi.

Salt ishlash va qisqa tutash tajribalari natijalari boʻyicha motorning FIK taqribiy qiymatlari topiladi:

$$\eta = R_n / (\Delta P_{c.h} + \Delta P_{\kappa\tau} + R_n),$$

bu yerda R_n - motorning nominal quvvati, kVt;

$\Delta P_{cc.ii}$ - salt ishlashdagi quvvat isrofi, kVt;

ΔP_{KTH} - qisqa tutashishdagi quvvat isrofi, kVt;

3.6. Korpus izolatsiyasi elektrik mustahkamligini sinash GOST 7217-79 bo'yicha quyidagi tartibda o'tkaziladi:

- kuchlanish regulyatori yordamida korpus izolasiyasini sinash sxemasi yigʻiladi. Sinash kuchlanishini oʻlchash transformatorining yuqori kuchlanishli chulgʻamlarida olib beriladi;

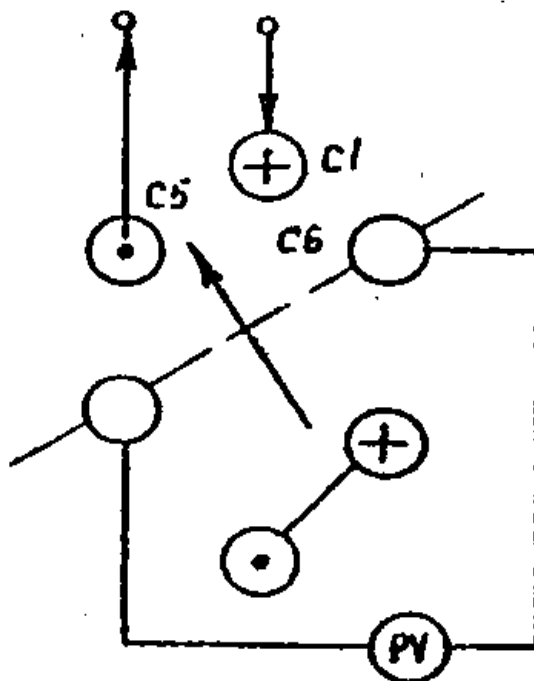
- kuchlanish regulyatori holati kuchlanishning quyi qiymati miqdoriga mos ravishda oʻrnatiladi;

- sxema qo‘shiladi va kuchlanish regulyatori yordamida kuchlanishning kerakli qiymati beriladi, hamda 1 minut davomida ushlab turiladi. Kuchlanish asta-sekin pasaytirilib, sinov qurilmasi tarmokdan o‘chiriladi.

Agar korpus izolyasiyasi teshilmasa, izolasiya sinovga chidamli deb hisoblanadi.

Kuchlanish 500V gacha bo'lgan elektr motorlarning sinov kuchlanishi quyidagicha bo'ladi:

$$U_{\text{cin}} = 2 U_n + 1000, \quad t = 1 \text{ min.}$$



7.1-rasm. Induksion usulida uch fazali chulgʻamlar chiqishlari markirovkasini aniqlash sxemasi.

7.1-jadval

Stator						Rotor
$R_{iz\ AB}, \Omega$	$R_{iz\ BC}, \Omega$	$R_{iz\ CA}, \Omega$	$R_{iz\ AK}, \Omega$	$R_{iz\ BK}, \Omega$	$R_{iz\ CK}, \Omega$	$R_{iz\ chul}, \Omega$

7.2-jadval

Faza	Stator				Rotor			
	U, V	I, A	r_{ur}, Ω	r_f, Ω	U, V	I, A	$g_{o'r}, \Omega$	g_f, Ω
A								
B								
C								

7.3-jadval

Stator						Rotor				k_r
I_A, A	I_B, A	I_C, A	U_{AB}, V	U_{BC}, V	U_{CA}, V	U_{AB}, V	U_{BC}, V	U_{CA}, V		

7.4-jadval

Stator				Rotor	Ishga yaroqliligi haqida xulosa
I_A, A	I_B, A	I_C, A	U_{ls}, V	U_r, V	

7.5-jadval

U_{AB}, V	U_{BC}, V	U_{CA}, V	I_A, A	I_B, A	I_C, A	$\Delta R_{sn}, V_t$	n, min^{-1}

I_{qt}, A	U_{qt}, V	$\Delta P_{qt}, Vt$	Izoh

Tekshirish uchun savollar.

1. Faza rotorli asinxron motorning ta'mirlashdan keyingi nazorat sinovini tushuntirib bering?
2. Chulg'amlar chiqishlari markirovkasini aniqlash qanday usulda amalga oshiriladi?
3. Chulg'am qarshiligini o'zgarmas tok bo'yicha o'lchamida qanday nuqson aniqlanadi?
4. O'ramlar izolatsiyasini sinash tajribasi haqida tushuncha bering?
5. Salt ishlash tajribasi nima?
6. Qisqa tutashish tajribasining maqsadi nimalardan iborat?

8-laboratoriya ishi.

TRAKTOR O'ZGARUVCHAN TOK GENERATORINING NUQSONLARINI TEKSHIRISH

Ishning maqsadi: Traktor o'zgaruvchan tok generatorini qismlarga ajratish va ularning detallari axvolini tekshirish.

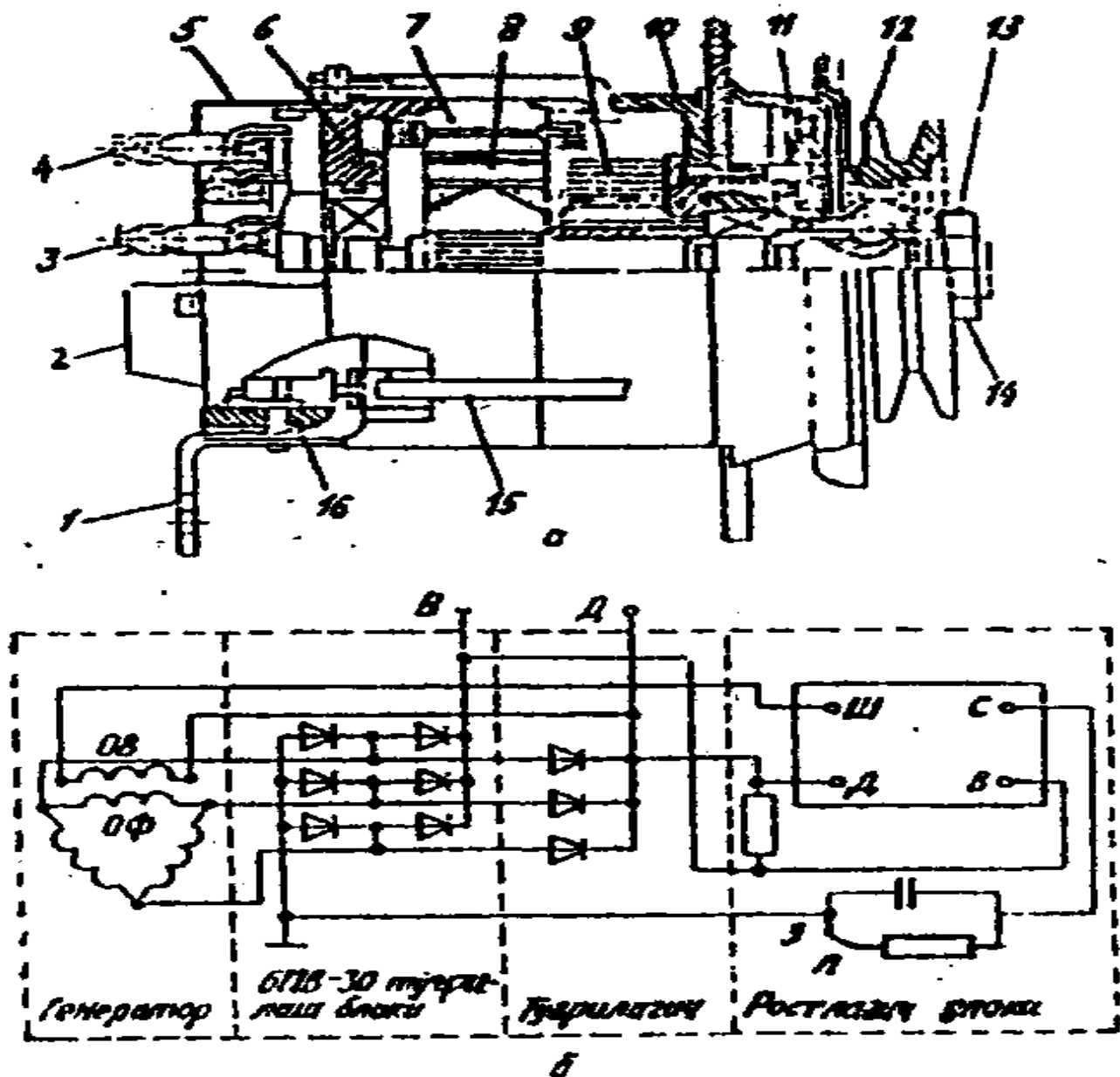
Ish dasturi.

1. O'zgaruvchan tok generatori tuzilishini o'rganish va qismlarga ajratish.
2. Generator detallarini ko'zdan kechirish va mexanik nuqsonlari bor- yo'qligini aniqlash.
3. Rotorning uyg'otish chulg'ami xolatini tekshirish.
4. Stator chulg'amida uchraydigan nuqsonlarni aniqlash.
5. To'g'rilagich bloki diodlarining ishga yaroqliligini tekshirish.

Ishni bajarish tartibi

1. O'zgaruvchan tok generatori tuzilishi bilan tanishiladi. (8.1,a-rasm) va quyidagi tartibga amal qilgan holda u qismlarga ajratiladi:

- stopor shaybasi 13 ni maxsus moslama (eging) va qisma yordamida shkiv 12 ni rotor 8 bilan birga aylanishdan tutib turib, rotor vali uchidan gayka 14 ni burab chiqaring, ajratgich yordamida esa rotor validan ventilyator bilan birga yig'ilgan shkivni presslab chiqaring. Val ariqchasidan shponkani chiqarib oling;
- chiqish klemmalari boltlaridan gaykalarni burab chiqaring;
- orqangi qopqoq 6 dan uchta vintni burab chiqaring va rostlagich (IKR) qopqog'i 5 ni oling;
- orqangi qopqoqqa joylashgan barcha simlarni qismalardan uzing;
- taranglash shpilkalari 15 gaykalarini burab chiqaring, so'ngra orqangi qopqoq 6 ni bolta bilan yog'och qo'yma orqali sekin-sekin o'rib chiqarib oling;
- taranglash shpilkalari 15 ni old qopqoq 10 teshiklaridan chiqarib, stator 7 ni oling;
- avval to'g'irlash bloki va qopqoqning mahkamlash boltlari hamda vintlarini burab olib, to'g'irlash bloki 11 ni, keyin old qopqoq 10 va qoplamasi 9 ni uyg'otish chulg'ami bilan birga oling. Qopqoqni val uchini kuch bilan qopqoq panjasiga tiragan holda ajratgich yordamida chiqarib oling.



8.1-rasm. 13.3701 tipidagi traktor o'zgaruvchan tok generatorining umumiy ko'rinishi (a) va elektr sxemasi (b): 1 – panja; 2 – rostlagich bloki; 3 – chiqish B; 4 – chiqish D; 5 – rostlagich qopqog'i; 6 – orqangi qopqoq; 7 – stator; 8 – rotor; 9 – uyg'otish g'altaginnng qoplamasi; 10 – old qopqoq; 11 – to'g'rilagich bloki; 12 – shkiv; 13 – shayba; 14 – gayka; 15 – taranglash shpilkasi; 16 – bolt.

2. Generator detallarini koʻzdan kechiring. Val uchlaridagi rezbaning ezilgan va shikastlanganligi, kontakt halqalari kuyganligi va ular diametri boʻylab yoyilganligi, rotor yarmosiniig va kontakt halqalarining val boʻyicha siljiganligi, rotor yarmosining tebranishi va sharikli podshipniklar ostidagi val boʻyinlarining yoyilganligini aniqlang.

Rotor valining uchlaridagi rezbaning ahvolini tekshirish uchun tegishli oʻlchamli yangi gaykani ishlatish mumkin. U rotor valining uchiga (zazorsiz) buralishi lozim.

Kuygan kontakt halqalarni donadorliga kamida 80 boʻlgan shisha qogʻoz bilan ishqalab tozalang.

Rotor yarmosi va kontakt halqalarning val boʻyicha siljishini oʻlchang. Rotor oʻng yarmoning tores sirti bilan qirqma halqaning oʻng tores sirti orasidagi masofa 10,4... 11,0 mm boʻlishi kerak. Rotor yarmosining tebranishini uni qoʻl bilan aylantirib koʻrib aniqlang. Sharikli podshipniklar orasidagi val boʻyinlarining qancha yoyilganini oʻlchang.

Yoyilish oqibatida generatorlarni mahkamlash quloqchalarining teshiklari, sharikli podshipniklar ostidagi uyalar kattalashishi, shuningdek darzlar va shu kabilar paydo boʻlishi mumkin. Shkiv darz ketishi shponka pazi va oʻtkazish teshigi gʻildirash yoʻlakchasi yoyilishi mumkin. Korpusda chakalanish hamda korpusning yoʻnaltiruvchi boʻrtigʻida va qutblarda timalishlar boʻlishi mumkin.

Ventilyatorda quyidagi kamchiliklar - kurakchalar darz ketishi yoki sinib tushishi mumkin. Choʻtka tutkich va choʻtkalar quyidagi nuqsonlarga eta: choʻtka tutgich darz ketadi yoki sinib tushadi, choʻtkalar eyiladi, choʻtka prujinalari choʻziluvchanligini yoʻqotadi.

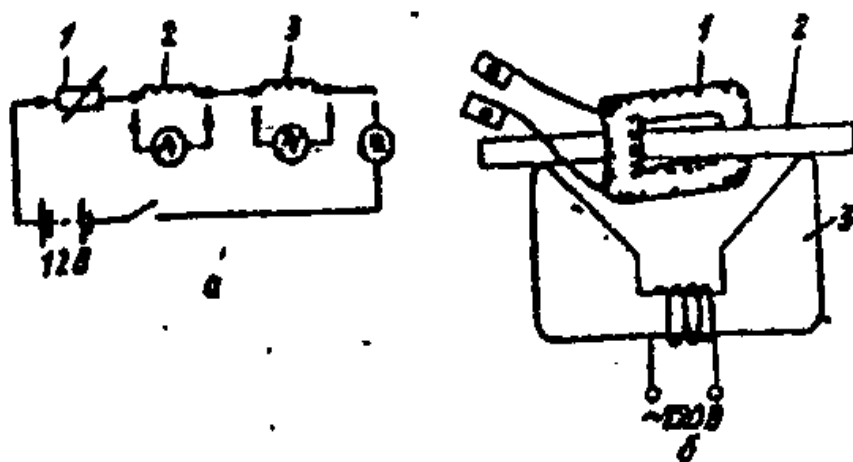
Choʻtkalarning yeyilishi ularning boʻyini shtangensirkul bilan oʻlchab aniqlanadi. Barcha oʻzgaruvchan tok generatorlari uchun choʻtkaning nominal boʻyi 15 mm, yoʻl qoʻyilgan darajadagisi kamida 8 mm.

3. Rotorning uygʻotish chulgʻami ahvolini tekshiring. Ularda uzilgan joylar, oʻramlararo tutashish va «massa»ga tutashish yoʻqligini aniqlang. Uygʻotish chulgʻamida nchki uzilishlar borligini aniqlash uchun uni 12 V li kontrol lampaga parallel va shunday kuchlanishli tok manbaiga ulang. Agar lampa engsa, ichki uzilishlar yoʻq, oʻchsa, bor boʻladi.

Uygʻotish chulgʻamida oʻramlararo tutashish borligini taqqoslash usuli bilan aniqlanishi mumkin (8.2-rasm).

Bu usulda zanjirga tekshiriluvchn tuzuk kutb gʻaltaklarining qarshiliga teng qarshilikli kontrol chulgʻamni tekshiriluvchi qutb gʻaltaklari bilan ketma-ket ulash kerak.

Agar tekshiriluvchi qutb gʻaltaklari shikastlanmagan boʻlsa, uning chiqish simlaridagi kuchlanish kontrol chulgʻamdagi kuchlanishga teng boʻladi. Tekshiriluvchi qutb gʻaltaklarining chiqish simlaridagi kuchlanish kontrol chulgʻamidagi kuchlanishga nisbatan kam boʻlishi ularning oʻramlari orasida tutashish mavjudligini bildiradi.



8.2-rasm. Qutb g'altaklari o'ramlari orasidagi tutashishlarni taqqoslash usuli bilan tekshrish:

1 – reostat; 2 – tekshiriluvchi generatorning qutb g'altaklari;
3 – kontrol chulg'am.

12 V kuchlanishli kontrol lampa yordamida uyg'otish chulg'aming "massa" ga tutashishni aniqlang. Buning uchun 12 V kuchlanishga mo'ljalangan tok manbai klemmlaridan birini rotor valiga, ikkinchi klemmani kontrol lampa shchuplaridan biriga ulang. Kontrol lampaning ikkinchi shchupini navbati bilan kontakt halqalariga tekkizing. Lampaning yonishi uyg'otish chulg'aming shikastlanganini va rotor "massa"sig a ulanib qolganligini bildiradi. SHikastlangan uyg'otish chulg'ami tuzatilmaydi, rotor yaroqsizga chiqariladi.

4. Stator chulg'amida uchrashi mumkin bo'lgan nuqsonlar quyidagilardan iborat: tashqi izolyasiya shikastlanadi, birikmalarda uzilishlar, ichki uzilishlar va o'ramlararo tutashishlar sodir bo'ladi.

Har bir fazani 12V kuchlanishli tok manbaiga kontrol lampa orqali ketma-ket ulab, birikmalardagi uzilishlarni va g'altaklardagi ichki uzilishlarini aniqlang. Agar uzilishlar bo'lmasa, lampa yonadi.

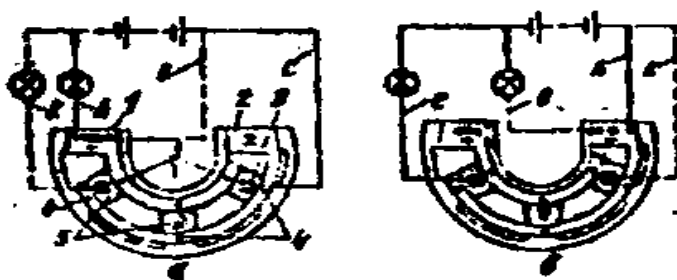
KI-959 portativ defektoskopi yordamida g'altak o'ramlari orasidagi tutashlarni aniqlang. Uni shunday o'rnatinki, paz tekshiriluvchi chulg'am bilan birga qabul qilish – signal va indukson apparatlar o'zaklarning havo zazori orasida bo'lsin. Stator g'altaklarida o'ramlararo tutashishlar bo'lsa, neon lampa yonadi.

5.Qismlarga ajratilgan generatorda stator chulg'ami uzib qo'yilgan paytda to'g'rilash bloki diodlarining tuzukligini tekshiring. Tekshirish uchun 12V kuchlanishli o'zgarmas

tok manbaiga ega bo'lgan traktor lampasining tekshiriluvchi diod bilan zanjirga ketma ket ulang.

«+» ga kavsharlangan diodlarich 8.3,a-rasmda tasvirlangan sxema bo'yicha tekshiring.

O'tishdagi uzilishni va diodlardagi qisqa tutashishni tekshirish uchun sim A to'g'rilagich «+» ga ulanadi, sim S ni esa navbati bilan qismlar 5 ga tekkizib chiqiladi. Kontrol lampa, diod o'tishi soz bo'lganda yonadi, uzilganda yonmaydi.



8.3-rasm. To'g'rilagich bloki diodlarini tekshirish sxemasi: a - shina «+» ga kavsharlangan; b - shina «-» ga kavsharlangan;

1 – shina «+»; 2 - shina «-»; 3 - shina «+» ga kavsharlangan diodlar chiqishlari; 4 - shina «-» ga kavsharlangan diodlar chiqishlari; 5 – qismalar

Diodlarda qisqa tutashish bor-yo'qligini tekshirish uchun simlarni punktir bilan ko'rsatilgandek ulang. Sim K ni qismalar 5 ga navbati bilan tekkizib chiqib, lampani kuzating. Agar lampa yonsa, tekshiriluvchi diodda qisqa tutashish bor, yonmasa, diod soz xisoblanadi. «-» ga kavsharlangan diodlarni ham xuddi shu yo'sinda tekshiring (8.3,b-rasm).

Ish natijalari nuqsonlar kartasiga to'ldiriladi (kartaga qarang).

NUQSONLAR (DEFEKTASION) KARTASI № _____

1. Traktor o'zgaruvchan tok generatorining mexanika qismi holati. Ta'mirlanish raqami № _____

1.1. Stator korpusi: _____
(nuqsonlari ko'rsatiladi va bartaraf etish usullari)

1.2. Rotor vali: _____

1.3. Kontakt halqalari: _____

1.4. Havo zazori: _____

1.5. Podshipniklar holati: _____

1.6. Ventilyator: _____

1.7. Cho'tkalarining holati: _____

1.8. Qopqoqlar holati: _____

1.9. Uyg'otish g'altagining vtulkasi: _____

1.10. Gayka, shayba, boltlarning holati: _____

1.11. _____

2. O'zgaruvchan tok generatorining elektr qismlari holati.

Nominal kuchlanishi _____ V; Quvvati _____ Vt;
Nominal tok kuchi _____ A; Nominal aylanish chastotasi _____ min⁻¹;
Shkivsiz massasi _____ kg
Tayyorlangan zavod _____
Ishlab chikilgan yili _____

Ta'mirlashga qabul qilingan kuni « ____ » _____ 20__ y.

2.1. Rotorning uyg'otish chug'ami. Chulg'am turi _____;

Simning turi va o'lchamlari _____;

Uyg'otish chulg'amlar ahvoli: _____
(nuqsonlar ko'rsatiladi va bartaraf etish usullari)

2.2. Stator chulg'ami. Chulg'am turi _____;
G'altaklar son _____; Simning turi va o'lchamlari _____

Stator chulg'aming
Stator chulg'aming axvoli: _____

2.3. T o'g'rilagich bloki diodlari. Diodlar turi _____;
Diodlar soni _____ dona.
Diodlarning axvoli: _____

2.4. _____

Tuzuvchi: _____ Tasdiqlovchi: _____

« ____ » _____ 20__ y. « ____ » _____ 20__ y.

9-laboratoriya ishi.

LYUMINESSENT LAMPALAR VA ISHGA TUSHIRISH JIHOZLARINING NUQSONLARINI TEKSHIRISH

Ishning maqsadi. Lyuminescent lampalar, drossellar va startyorlarning nuqsonlarini o'rganish.

Ish dasturi.

1. Lyuminescent lampalar nuqsonlarini aniqlash ko'rgazmasining elektr sxemasi bilan tanishish.

2. Lampalar, drossel va startyorlarda uchraydigan asosiy nuqsonliklar bilan tanishish va ularni bartaraf etish yo'llarini o'rganish.

Umumiy ma'lumotlar.

Lampalarni ekspluatatsiya qilishda har xil nuqsonliklar uchraydi, ularni aniqlash va bartaraf qilishni bilish asosiy muammolardan biridir. Lampalarni ishga tushirishda ko'pincha quyidagi nuqsonliklari uchrab turadi:

1. Yangi lampaning yonmasligini sababi shundan iboratki patron kontaktlari yaxshi emasligi, simlarda va elektrodalarda uzilish borligi, lampa ichiga havo kirganligidir;

2. Yangi lampa miltillaydi, lekin yonmaydi. Bu holda lampani bir necha marotaba yoqib, o'chirish kerak. Agar miltillash davom etaversa, u holda startyorlarni almashtirish kerak;

3. Lampa trubkasi oxirlaridan 50-70 mm uzunlikda qorayish seziladi. Bu lampaning ishlash muddati tugayotganini bildiradi

4. Lampa trubkasi oxirlari yorishishining, lekin lampani yoqilmasligining sababi, startyorda nuqsonlik borligi yoki kondensatorda qisqa tutashish mavjudligidandir;

5. Drossel kuchli g'uvillaganda drosselni prokladkabop rezina orqali qotirish kerak;

6. Drossel o'ta qiziydi sababi; plastina izolasiyasi yomonligidir. Bunday vaqtda drosselni almashtirish kerak;

7. Elektrodلarning kuyib qolishining sababi, patronلarning sinib qolishi, simlardagi qisqa tutashuvlaridir.

Ishni bajarish tartibi.

1. 9.1-rasm bo'yicha sxema tuziladi va o'qituvchiga ko'rsatiladi..

2. SF qo'shilib, laboratoriya avtotransformatori yordamida kerakli kuchlanish o'rnatiladi.

3. Lampa nuqsonlarini tekshirish quyidagicha amalga oshiriladi:

- SA uzgich 3 holatiga quyiladi;
- SB 5 bosqich (knopka) bosiladi, bosqich qo'yib yuborilganda lampa yonishi kerak;

Lampa toki va kuchlanishi qiymatlari RA1 va RU2 orqali yozib boriladi va 9.1-jadvalga tushiriladi. Tok va kuchlanish ko'rsatgichlarini standart qiymatlari bilan farqi 10...12% dan oshmasligi kerak;

Agar bosqichni bosganda elektrodlar yorishmasa, u holda qaysi elektrodda nuqson borligini aniqlash uchun SV2 bosqich bosilib, tekshirilib ko'riladi;

Agar elektrodlar butun bo'lib, lampa yonmasa, u holda 4 mkF li S2 sig'imi orqali ishga tushiriladi. Buning uchun SV5 bosqichni quyib yuborilmagan holatda SV4 bosqich bosiladi. Lampada tug'rilash effektinn aniklash uchun SV3 bosqich bosiladi, agar RA2 ampermetr RA1 ampermetr kursatishining 25 – 30% ni ko'rsatsa, u holda lampa ishga yaroqsiz hisoblanadi;

Agar lampa soz bo'lsa, lampa SV5 bosqich orqali ishga tushiriladi, bunda RU1 ning 198...200 V ga o'rnatilgan bo'lishi kerak.

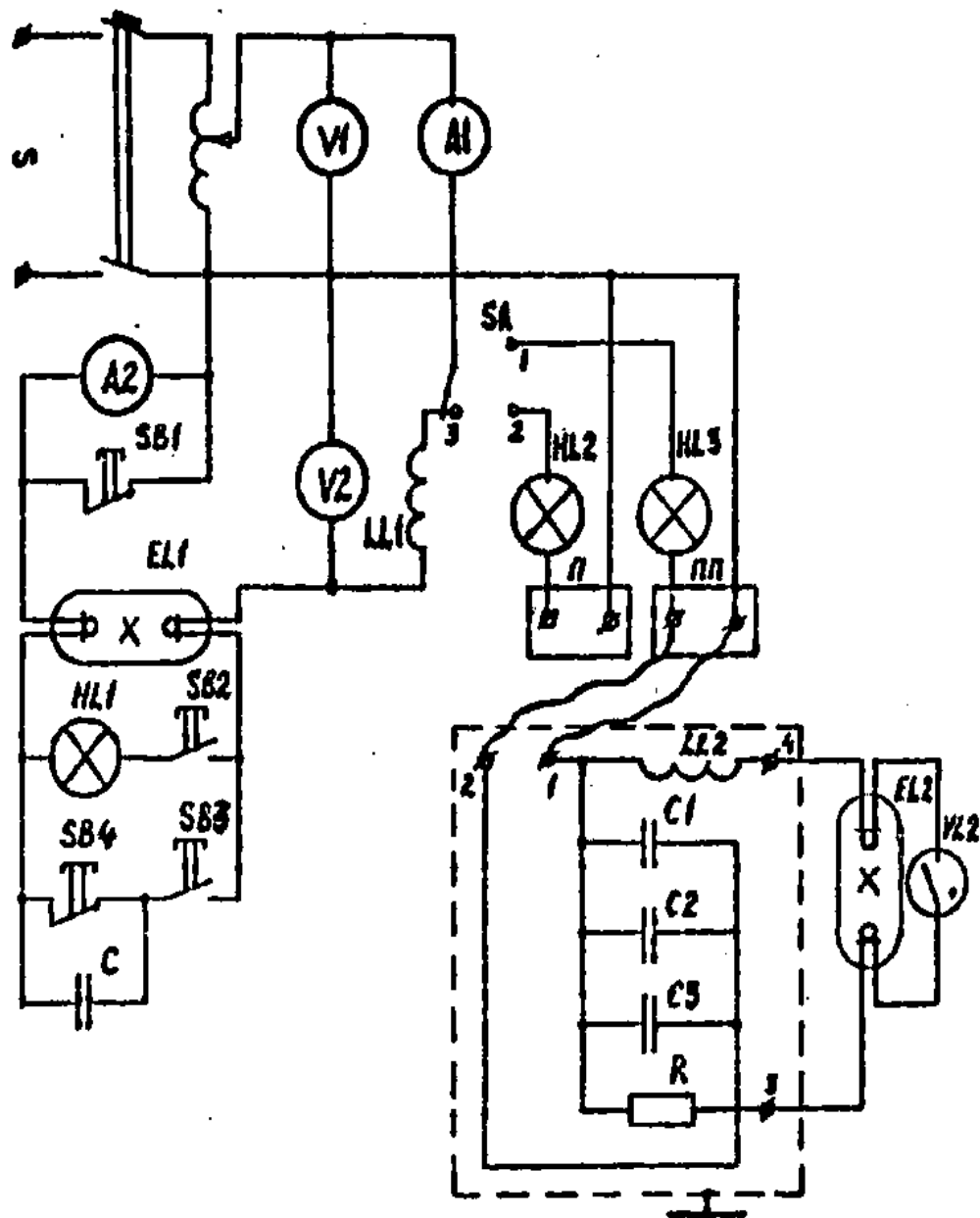
4. Drossel nuqsonlarini aniqlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- drossel XGZ va XG4 qismlariga ulanadi;
- uzgich SA1 holatga o'rnatiladi;
- qisqa tutashish bor-yo'qligin tekshiriladi, bunda NL4 lampaning chug'lanishi normal bo'lishi kerak;
- qisqa tutashish toklarining ko'rsatgichi yozib olinadi va 9.2-jadvaldagi qiymatlari bilan taqqoslanadi.

5. Startyorlarni tekshirish uchun uni XG1 va XG2 qismlarga ulanadi; soz startyorda uni qo'shish paytida och qizil gaz razryadi hosil bo'ladi va 1...3 sekund oralig'ida yo'qoladi. Bu paytda 15-20 Vt li NLZ lampa yonadi. Keyinchalik bu jarayon qaytarilib, lampa yonib o'chib turadi. Agar lampa NLZ yonmasa yoki yonsayu, lekin yonib o'chib turmasa, bunday startyor ishga yaroqsiz hisoblanadi va yangisiga almashtiriladi.

Tekshirish uchun savollar.

1. Lyumenessent lampalarda uchraydigan nuqsonlarni aytib bering?
2. Droselni tekshirish tartibini gapirib bering?
3. Startyor, drosel va lampalar qanday hollarda ishga yaroqsiz hisoblanadi?



9.1-rasm. Lyuminessent lampalarning nuqsonlarini aniqlash stendining elektr sxemasi.

9.1-jadval

Lyuminescent lampalar va drossellarni tekshirish natijalari

Jihozning nomi va markasi	Quvvat P, kVt	Kuchlanish U, V		Tok I, A		Qisqa tutashish toki I_{kt} , A		Xulosa
		stand.	tajr.	stand.	tajr.	stand.	tajr.	

9.2-jadval

Ballast drossellarining tavsifi

Drosseliing markasi	Quvvat, kVt	Kuchlanish, V	Tok, A	Sig'im S, mkF		Qisqa tutashish toki, A
				Kompensatsiya uchun	Ketma-ket ulash uchun	
TUBI-20/127- VPP-900, 910	20	127	0,37	6-8	6	0,6
TUBI/E/-40/220- VPP-800 UXL 4	40	220	0,43	4-6	4	0,6

10-laboratoriya ishi.

PAST KUCHLANISHLI ELEKTR APPARATLARINING NUQSONLARINI O'RGANISH VA G'ALTAK CHULG'AMLARINI QAYTA HISOBLASH

Ishning maqsadi: Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarning ta'mirlash jarayonlarini va kuygan g'altaklari chulg'amlarini qayta hisoblashni o'rganish.

Ish dasturi.

1. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarning ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
2. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlar asosiy kontaktlarning boshlang'ich va oxirgi bosish kuchi kattaliklarini tekshirish.
3. Kontaktor va magnitli ishga tushirgichlar kuygan g'altak chulg'amlarini qayta hisoblashni o'rganish.
4. G'altakni bir nominal kuchlanishdan boshqa kuchlanishga qayta hisoblashni o'rganish.

Ishni bajarish tartibi.

1. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarning qo'llanilish maqsadlari o'rganiladi, tashqi ko'rikdan o'tkazilib, qismlarga ajratiladi, hamda detallarning nuqsonliklari aniqlanadi. Ularni ta'mirlash ketma-ketligi 10.1-jadval asosida olib boriladi.

2. Kontaktor yoki magnitli ishga tushirgichlar asosiy kontaktlarning boshlang'ich va oxirgi bosish kuchi kattaliklari tekshiiladi. Kontaktlarning bosish darajasi (10.1 rasm) ikki holatda tekshiriladi: ular ajratilganda (boshlang'ich bosish) va tutashganda (oxirgi bosish).

Birinchi holatda qo'zg'aluvchan kontak bilan uning tayanch orasiga yupqa qog'oz tasma yoki folga yoki qo'yiladi (10.1,a-rasm). Qo'zg'aluvchan kontakti orqaga tortib dinamometr yordamida qay darajadagi kuch bilan tasma erkin chiqarib olinishi aniqlanadi. Dinamometrning ana shu ondagi ko'rsatishi kontakning "boshlang'ich" bosish kuchiga to'g'ri keladi. Ikkinchi holatda (10.1,b-rasm) tasma tutashgan holatdagi asosiy qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar orasiga qo'yiladi. Qo'zg'aluvchan

kontakti orqaga tortib qog'oz tasmani erkin chiqarib olish uchun zarur bo'lgan kuch dinamometr yordamida aniqlanadi. Bu kuch kontaktning oxirgi bosilishi deyiladi. O'lchash to'g'ri bajarilishi uchun dinamo metrnining bosish yo'nalishi kontaktlarning tutashish tekisligiga qat'iy perpendikulyar bo'lishi kerak.

Ish natijalari 10.2-jadvalga to'ldiriladi.

3. Kontaktor va magnitli ishga tushirgichlar kuygan g'altak cho'lg'amlarining pasport ko'rsatkichlari bo'lmagan va o'ramlar soni kamda simning diametri yo'qolgan bo'lganda chulg'am qayta hisoblanadi.

Kuygan g'altakning o'ramlar soni p quyidagicha aniqlanadi

$$p = (135 - G) / (d^3 - 1), \quad (10.1)$$

bu yerda G - g'altakning massasi, kg; $G = G_s + G_{iz}$;

d - simning diametri, mm;

L - o'ramning o'rtacha uzunligi, m; $L_b = \pi * (D_1 + D_2) / 2$

D_1 va D_2 - g'altakning tashqi va ichki diametrlari, m.

Izolyasiyaning massasi G_{iz} umumiy massaning 5% iga teng deb qabul qilinadi.

Simning diametrini aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$D \approx 1,3 * \sqrt[4]{G / R}, \quad (10.2)$$

bu yerda R - o'zgarmas tok bo'yicha om qarshiligi, Om.

4. G'altakni bir nominal kuchlanish ($U_1 = 220V$) dan boshqa kuchlanish ($U_2 = 380V$) ga qayta xisoblash amalga oshiriladi. Qayta hisoblash quyidagicha olib boriladi.

a) G'altak o'ramlari sonining yangi kuchlanish ($U_2 = 380V$) ga qayta hisoblash:

$$n_2 = n_1 * (U_2 / U_1), \quad (10.3)$$

bu yerda n_1 - $U_1 = 220V$ kuchlanishli g'altakning o'ramlar soni;

U_2 - yangi kuchlanish, $U_2 = 380V$.

b) Izolyasiyalangan simning hisobiy diametri:

$$D_2^1 = D_1^1 * \sqrt{n_1 / n_2}, \quad (10.4)$$

bu yerda D_1^1 - $U_1 = 220V$ kuchlanishli g'altak cho'lg'aming diametri, mm.

D_2^1 ning olingan qiymati standart (jadval) qiymati bilan solishtiriladi va unga mos ochiq simning diametri d_2 topiladi.

v) Yangi chulg'amning qarshiligi R_2 quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

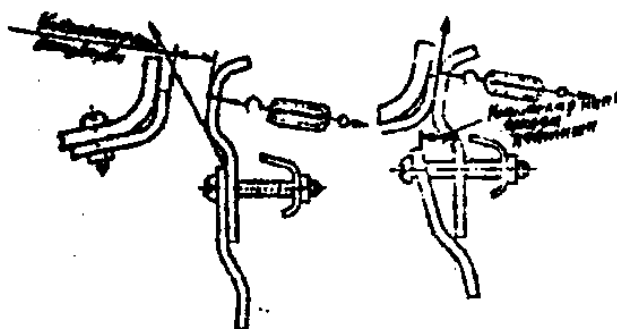
$$R_2 = R_1 * (n_2 * d_1^2) / (n_1 * d_2^2) \quad (10.5)$$

bu yerda $R_1 - U_1 = 220V$ kuchlanishga mo'ljallangan g'altak chulg'aming qarshiligi, Om, g'altakning o'lchamlarini hisoblash paytida o'zgarishsiz qoladi. Ish natijalari bo'yicha xulosa qilinadi.

10.1- jadval.

Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni remont qilish ketma-ketligi

Elektr jihozlarining nomi va tashqi holati	Qismlarniig holati va ta'mirlash operatsiyasi
1	2
g	Asosiy kontaktlar:
	(nuqsonlarini ta'mirlash operatsiyasi o'rnatilsin)
	Egiluvchan birikmalar:
	Qisqa tutashtirilgan o'ram:
	-
	Magnit sistemasi:
	Yoy so'ndirish sistemasi:
	Kontakt prujinalari:
	G'altak va uning cho'lg'ami:



10.1-rasm. Kontaktlarining bosilish darajasini o'lash sxemasi.

10.2-jadval

Tipi	Kontaktlarning olishlashuvi, mm		Orqaga qaytishi, mm		Ajratilganda boshlangich bosish kuchi, N		Tutashgandagi oxirgi bosilish kuchi, N		Xulosa
	Ulch.	Jadv.	Ulch.	Jadv.	Ulch.	Jadv.	Ulch.	Jadv.	

Tekshirish uchun savollar.

1. Past kuchlanishli elektr apparatlarining tez ishdan chiqishiga nimalar sabab bo'ladi?
2. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarning ishlatilish vazifalari va ularda uchraydigan asosiy nuqsonliklar nimalardan iborat?
3. Kontaktorlar va ishga tushirgichlar uchun kontaktlarning olishlashuvi va orqaga qaytish tushunchalarini qanday tushunasiz?
4. Kuygan g'altak chulg'amlari ko'rsatkichlarini qayta tiklash texnologiyasini gapirib bering?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Pyastolov A.A., Eroshenko G.P. Eksploatatsiya elektrooborudovaniya. – M.: Agropromizdat, 1999. – 287 s.
2. Praktikum po texnologii montaja i remonta elektrooborudovaniya. Pod. red. A.A.Pyastolova. – M.: Agropromizdat, 1999.- 160 s.
3. Eksploatatsiya elektrooborudovaniya / G.P.Eroshenko, A.P.Kolomiets, YU.A.Medvedko, M.A.Taranov. – M.: KolosS, 2013. – 344 s. – (Uchebnik dlya studentov vissh. ucheb. zavedeniy).
4. Raxmatov A.D., Isakov A.J., Bayzakov T.M., Yunusov R.F. Elektr uskunarlar eksploatatsiyasi va ta'mirlash. Darslik. – T.: TIMI, 2014. – 200 b.
5. [David Herres](#). Troubleshooting and repairing commercial electrical equipment. 4t edition. McGraw-Hill Companies. USA., 2009. – 684 r.
6. William A. Chisholm, Electrical Design of Overhead Power Transmission Lines. New York, Chicago, San Francisco, 2013. – 368 r.
7. Ibroximov U. Elektr mashinalari. – T.: O'qituvchi, 1988. – 372 b.
8. Majidov S. Elektrik mashinalar va elektrik yuritmalar. – T.: O'qituvchi, 1979. – 366 b.
9. Majidov S. va boshq. Elektr mashina va eiektir yuritmalardan praktikum. – T.: O'qituvchi, 2005. – 176 b.
10. Kokorev A.S. Spravochnik molodogo obmotchika elektricheskix mashin. – M.: Vissh. shk., 1985. – 288 s.
11. Kokorev A.S. Elektr mashinalarni remont qiluvchi elektr slesar. – T.: O'qituvchi, 1990. – 192 b.
12. Semyonov V.A. Sanoat korxonalari elektr jixozlarini remont qiluvchi yoki elektromontyorlar uchun spravochnik. – T.: O'qituvchi, 1988. – 240 b.
13. Asinxronnie elektrodvigateli serii 4A: Spravochnik / A.E.Kravchik, M.M.Shlaf, V.I.Afonin, E.A.Sobolen. – M.: Energoatomizdat, 1982. – 504 s.
14. Tembel G.V., Gerashenko G.V. Spravochnik po obmotochnim dannim elektricheskix mashin i apparatov. – Kiev: Texnika, 1981. – 480 s.
15. Asinxronnie elektricheskije motori obshepromishlennogo naznacheniya. Texnicheskiy katalog. Vladimirskiy elektromotorniy zavod. CHast 1. – M.: VEMZ-Treyding, 2003. – 62 s.

16. Goligin A.F., Ilyashenko L.A. Sanoat korxonalari elektr jihozlarining tuzilishi va ularga xizmat ko'rsatish. – T.: O'qituvchi, 1990. – 216 b.
17. Kolesov L.V., Karpov V.N., Kosouxov F.D., Merkurev D.A., Supak A.V. Qishloq xo'jalik agregatlari xamda ustanovkalarining elektrik jihozlari va avtomatlashtirilishi. – T.: O'qituvchi, 1980. – 432 b.
18. Atabekov V.B. Elektr tarmoqlari va kuch elektr qurilmalarini montaj qilish. – T.: O'qituvchi, 1995. – 184 b.
19. Sistema planovo-predupreditelnogo remonta texnicheskogo obslujivaniya elektrooborudovaniya selskoxozyaystvennix predpriyatij. – M.: VO Agropromizdat, 1987. – 191 s.
20. Jerve G.K. Promishlennie ispitanija elektricheskix mashin. – L.: Energoatomizdat, 1984. – 408 s.
21. Maxmudov D.N. Avtomobillarning elektr va elektron jihozlari. – T.: Istiqloq, 2000. – 204 b.
22. Dmitriev M.N. Traktor, avtomobil va kombaynlar elektr jihozlar-dan praktikum. – T.: O'qituvchi, 1990. – 208 b.
23. Sirix P.N. i dr. Texnicheskoe obslujivanie elektrooborudovaniya v selskom xozyaystve. – M.: Rosselxozizdat, 1980. – 346 s.
24. Ganelin A.M., Kostruba S.I. Spravochnik selskogo elektrika. – M.: Agropromizdat, 1988. – 304 s.
25. www.gov.uz– O'zbekiston Respublikasi hukumat portalı.
26. www.lex.uz– O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
27. <http://www.gov.uz/ru/section.scm?>
28. <http://www.uzbekenergo.uz/rus/>
29. <http://www.agro.uz/uzb/>
30. <http://www.intsyseurope.fr/ElectronicsWorkbench/facts.html>
31. <https://www.scadahacker.com/resources.html>

MUNDARIJA

KIRISH	3
Talabalarning tajriba ishlarini bajarish qoidalar	4
1 1-laboratoriya ishi.	
O‘zgaruvchan tok mashinasi chulg‘amlarining nuqsonlarini o‘rganish	5
2 2-laboratoriya ishi.	
O‘zgaruvchan tok mashinalari cho‘lg‘amlari va ularning ulapish sxemalari bilan tanishish	9
3 3-laboratoriya ishi.	
Asinxron elektr motorlarning stator chulg‘amlari va ularning ulanish sxemalari bilan tanishish	11
4 4-laboratoriya ishi.	
O‘zgarmas tok mashinasi cho‘lg‘ami nuqsonlarini o‘rganish	17
5 5-laboratoriya ishi.	
Ta’mirlash davridagi asinxron motorini nuqsonlarini aniqlash	21
6 6-laboratoriya ishi.	
Transformator nuqsonlarini aniqlash	24
7 7-laboratoriya ishi.	
Katta ta’mirlashdan keyin elektr mashinalarining sinov	28
8 8-laboratoriya ishi.	
Traktor o‘zgaruvchan tok generatori nuqsonlarini tekshirish	34
9 9-laboratoriya ishi.	
Lyuminessent lampalar va ishga tushirish jixozlarining nuqsonlarini tekshirish	41
10 10-laboratoriya ishi.	
Past kuchlanishli elektr jihozlarning nuqsonlarini o‘rganish va g‘altak cho‘lg‘amlarini qayta hisoblash	45
Tavsiya etilgan adabiyotlar	49

Yunusov Rustem Faikovich

ELEKTR USKUNALARNI TA'MIRLASH TEKNOLOGIYASI

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo'yicha

USLUBIY KO'RSATMA

Muharrir:

М.Мустафаева

Musahhih:

М.Байзакова

Bosishga ruxsat etildi: 21.10.2022 yil. Qog'oz o'lchami 60/84 1/16.

Hajmi: 3,3 bosma taboq. 30 nusxa. Buyurtma № 0514.

TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent-100000. Qori Niyoziy ko'chasi, 39.