

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

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



«Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi» kafedrasi

ELEKTR USKUNALAR EKSPLUATATSIYASI VA TEXNIK SERVIS

(ELEKTR USKUNALAR EKSPLUATATSIYASI)

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo‘yicha

USLUBIY QO‘LLANMA

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

**Ushbu uslubiy qo'llanma universitet Ilmiy-uslubiy kengashining
2023 yil 25 noyabrda bo'lib o'tgan 11-sonli majlisida ko'rib chiqildi va
chop etishga tavsiya etildi.**

Ushbu uslubiy qo'llanma «Elektr uskunalar ekspluatatsiyasi va texnik servis» 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, hamda ularning ulanish sxemalari bilan tanishilib, nuqsonlar kartalarini tuzish va galtak cho'lg'amlarini qayta hisoblash usullari orqali ko'rsatilgan.

Uslubiy qo'llanma tajriba ishlarni o'tish uchun tuzilgan bo'lib, 5430500-«Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti», 5430200-«Qishloq xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish» va 5310200-«Elektr energetikasi» (suv xo'jaligida) bakalavr ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:	R.F.Yunusov,	dotsent,
	Sh.B.Yusupov,	assistent,
	Z.Z.Djumabayeva,	assistent.

Taqrizchilar:	O'.A.Xaliknazarov,	Toshkent davlat agrar universiteti
	«Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish» kafedrası dotsenti, PhD.	
	R.T.Gaziyeva,	«TIQXMMI» MTU TJICHAB kafedrası mudiri, professor, t.f.n.

**© «Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti» Milliy tadqiqot universiteti, 2023 yil.**

TALABALARNING TAJRIBA ISHLARINI BAJARISH QOIDALARI

«Elektr uskunalar ekspluatatsiyasi va texnik servis» fanidai tajriba ishlarini bajarish jarayonida texnika xavfsizligiga rioya qilish qoidalar 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:

1. Texnika xavfsizligi va mehnat muxofazasi qoidalariga rioya qilishlari, tajribadagi uskuna va anjomlarni eqtiyot qilishlari kerak;
2. Elektr «sxemalarini tok manbasiga faqat rahbar tomonidan sxema tekshirilgandan keyingina ulanishi mumkin;
3. Kuchlanish borligi haqida, hamda elektr sxemani tok manbasiga ulashdan oldiy sheriklarini ogoxlantirish lozim;
4. Tajribada o'lchov asboblari va boshqa apparatlar yordamida olingan ish natijalarini rahbarga tekshirtirish va tasdiqlatish kerak;
5. 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 uskunalardan foydalanishni o'rganish, kerakli hisoblashlarni bajarish;
3. Navbatdagi ishlari 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

ASINXRON MOTOR (DVIGATEL)LARNING PASPORT KATTALIKLARINI TAJRIBADA ANIQLASH VA ULARNI SINASH

Ishning maqsadi.

Ekspluatatsiya sharoitida asinxron motor (dvigatel)larining (AD) pasport kattaliklarini tajribada aniqlash tartibi bilan tanishish.

Ish programmasi.

1. AD ning texnik qarovini o'tkazish sistemasi bilan tanishish.
2. AD ni ishga tushirishga tayyorlash usullarini o'rganish.
3. AD statorining faza cho'lg'amlarining noma'lum boshi va oxirlarini aniqlash.
4. AD ning pasport kattaliklarini tiklash va uni tok zanjiriga ulash.

Umumiy tushunchalar. Elektr motorning beto'xtov ishlashi, umuman o'z ishlash qobiliyatini saqlashi, nosozliklarsiz ishlash muddatini oshirish, asosan ularni o'z vaqtida texnik qarovdan o'tkazib turishi va remont qilinishi bilan aniqlanadi. Xozir qishlok xo'jaligida, xuddi sanoatdagidek, qishlok xo'jaligi elektr uskunalarini planli ogohlantiruvchi texnik qarov va remonti (QXEPOTR – PPRsx) sistemasi samarali qo'llanilayapti. QXEPOTR bu Qishlok xo'jalik elektr uskularini planli ogoxlantiruvchi remonti va texnik qarovidir. Bu tashkiliy va texnik tadbirlar qishloq xo'jalik elektr qurilmalarini normal ishlashini nazorat qilish uchun va ularni texnik qarovi remontini o'tkazishni o'z ichiga oladi. Qishloq xo'jaligida EPOTR sistemasi quyidagi tadbirlarni o'z ichiga oladi: ko'zdan kechirish, texnik qarovning ajralmas qismi bo'lib xar kuni o'tkaziladi. Odatda motor (dvigatel)ni ishga tushirishdan oldin, uni ko'zdan kechiriladi, changi artiladi, agar zaruriyat bo'lsa, siqilgan xavo yordamida chang va ifloslanishlardan tozalanadi. Podshipniklar, ulangan qismlar tekshiriladi va zaruriyat bo'lsa maxkamlanadi, elektr motorni ish mashinasi bilan ulanish holati tekshiriladi, barcha normal xolatda kuchlanish ostida bo'lmagan metall qismlarning erga ulanganligi (zazemlenie) tekshiriladi. Agar motor (dvigatel)lar uzoq muddat ishlatilmay turgan bo'lsa yoki remontdan chiqqan bo'lsa, avvalo ularning faza cho'lg'amlari izolyatsiyasining holati tekshiriladi. 500 voltgacha nominal kuchlanishga mo'ljallangan elektr motor (EM)lar izolyatsiyasi qarshiligi, GOST-11828-66 ga ko'ra, 500 voltli megommetr bilan, 500 voltdan yukori kuchlanishli elektr motorlar esa 1000 voltli megommetrlar bilan tekshiriladi. Bunda megommetrning "Er" kontakti elektr motor korpusiga, boshqa kontakti esa izolyatsiyasi tekshirilayotgan faza cho'lg'amiga ulanadi, boshqa hamma faza cho'lg'amlari EM korpusiga ulanadi.

Normal ish haroratli elektr motorning cho'lg'am izolyatsiyasi qarshiligi GOST 183-66 bo'yicha quyidagi ko'rinishda aniqlanadi.

$$R_{iz} = \frac{U_n}{1000 + 0,01P_n}, \quad \text{MOM} \quad (1.1)$$

bu erda, U_n – elektr motor cho‘lg‘amidagi kuchlanish, V;
 P_n – elektr motor nominal quvvati, Vt.

Cho‘lg‘am izolyatsiyasining nominal qarshiligi PUE bo‘yicha 0,5 MOM dan kam bo‘lmasligi kerak. Ma‘lumki, cho‘lg‘am izolyatsiya qarshiligi uning harorati bilan uzviy bog‘langan bo‘ladi. Shuning uchun GOST EM harorati xar 20°C ga oshanganda uning 1.1-ifodadan aniqlangan izolyatsiyasi qarshiligi chegara qiymatini ikkilanganini belgilaydi, yoki:

$$R_{iz} = \frac{U_n}{1000 + 0,01P_n} * 2^k, \quad (1.2)$$

bu erda, $k = \frac{(t_{ish} + t_{o'Ich})}{20}$

1.1-jadval

Izolyatsiya klassi	Y	A	E	B	F	H	C
Ruxsat etilgan harorat, C	90	105	120	130	155	180	>180

Texnik qarov elektr motorlarning izolyatsiyasi (qarshiligi orqali) ishga tushirgancha va ish jarayonida nazorat qilib turilishi ko‘zda tutiladi. Undan tashqari doimiy texnik qarov izolyatsiya qarshiligini tekshirish, faza cho‘lg‘amlari va podshipniklar haroratini kuzatib borish, ishqalanuvchi yuzalarni yog‘lab turish, korpus erlanganligi holatini tekshirish hamda boshqa mayda nosozliklarni tuzatishni va himoya vositalarini elektr motor elektr motorning zo‘riqish rejimida ishlashini tekshirishni ko‘zda tutadi.

Joriy remont. Elektr uskunalarining yeyilishi va ularning soz holatini yo‘qolishlari joriy remonda to‘ldiriladi. Joriy remont texnik qarov va ko‘zdan kechirishda bajariladigan ishlarni ham o‘z ichiga oladi. Bunda elektr uskunalar tok manbaidan ajratiladi, o‘rnatilgan joyidan olinadi, qismlarga ajratilib yoki to‘g‘ridan - to‘g‘ri o‘z joyida remont qilinadi. Joriy remont kapital remontga nisbatan profilaktika vazifasini o‘taydi.

O‘z vaqtida va sifatli o‘tkazib turilgan texnik ko‘rik va qarovlar elektr uskunalarining beto‘xtov ishlash vaqtini uzaytiradi, joriy remont hajmini kamaytiradi.

Elektr uskunalarini to‘g‘ri ekspluatatsiya qilish uchun ularning nominal (parametrlari) kattaliklari miqdorini bilish kerak. Asinxron elektr motorlarning nominal kattaliklariga quyidagilar kiradi: nominal kuchlanish – U_n , V , nominal tok – I_n , A, nominal quvvat – P_n , kVt, nominal aktiv quvvat koeffitsienti – $\cos\varphi_n$, nominal foydali ish koeffitsienti – η_n , nominal aylanishlar soni – n_n , min⁻¹, nominal tok chastotasi – f , Gts.

Ekspluatatsiyada ko‘pincha shunday motor (dvigatel)lar uchraydiki ularning nominal kattaliklari ko‘rsatilmagan bo‘ladi. Shuning uchun bu kattaliklar tajriba yo‘llari bilan aniqlanadi.

Ish bajarish tartibi.

1. Stator cho‘lg‘amlari fazirovkalarini tekshirish. Stator faza cho‘lg‘amlari boshlari odatda S_1, S_2, S_3 , oxira esa S_4, S_5, S_6 , ko‘rinishida belgilangan bo‘ladi. Lekin bu belgilar ishlatish jarayonida remontda yo‘qotilgan quti bo‘lmasligi va motor (dvigatel)ni stator cho‘lg‘amlarining oxirlari ajratilgan bo‘lishi, yalang‘och qolishi mumkin. Bu holatlarda faza cho‘lg‘amlari boshi va oxirlari tajribada aniqlanadi. Tajribada aniqlash ikki bosqichda o‘tkaziladi, birinchi bosqichda megommetr, yoki tekshirish lampasi yordamida har bir faza cho‘lg‘amlari alohida ajratiladi, ikkinchi bosqichda esa faza cho‘lg‘amlarining boshi va oxirlari aniqlanadi. Oxirgi amal quyidagi usullar bilan bajariladi: a) saralash; b) transformatsiyalash (agar motor (dvigatel) quvvatidan kam bo‘lsa); c) ochiq uchburchak usuli.

Transformatsiya usulida ikki faza cho‘lg‘amlari bir – biriga ulanadi va kuchlanish beriladi, uchinchi cho‘lg‘amga esa voltmeter yoki tekshirish lampasi ulanadi. Agar birinchi va ikkinchi cho‘lg‘amlar bir-biriga ketma-ket ulangan bo‘lsa, (birinchi cho‘lg‘am oxiri ikkinchi cho‘lg‘amning boshiga) uchinchi fazada elektr yurituvchi kuch EYUK) induktsiyalanadi va unga ulangan asbob kuchlanishni qayd qiladi. Agar teskarisi bo‘lgan bo‘lsa, (manbaga nisbatan parallel ulangan bo‘lsa) ularda xosil bulgan EYUK lar bir-biriga teng va teskari bo‘ladi, uchinchi faza cho‘lg‘amida EYUK xosil bo‘lmaydi va o‘lchov asbobi hech narsa ko‘rsatmaydi, kontrol lampa yonmaydi.

Ochiq uchburchak usulida baza faza cho‘lg‘amlari ketma-ket ulanib, kuchlanish beriladi va har bir fazalardagi kuchlanish o‘lchanadi. Agar ulardagi kuchlanishlar teng bo‘lib, $U_A=U_B=U_C$ bo‘lsa, cho‘lg‘amlar to‘g‘ri ulangan bo‘ladi yoki har birining oxiri ikkinchisining boshiga ulangan bo‘ladi. Agar biror fazada kuchlanish boshqalariga nisbatan ko‘proq bo‘lsa, shu faza ulanish tartibi almashtiriladi. Chunki teskari ulangan fazada yana qo‘shimcha o‘zaro induktsiya EYUK hosil bo‘ladi.

2. Elektr motor nominal kattaliklarini tajribada aniqlash.

a) Taqribiy usul. Bu usul agar EM remont qilinmagan yoki kapital remontda uning nominal qiymatlari o‘zgarmagan bo‘lsa o‘rinli bo‘ladi. Elektr motor tipi uning tashqi ko‘rinishiga, korpus materialiga qarab aniqlanishi mumkin). A, AO, AOL, AO2, A2, 4A, AI va boshqalar). 4A tipdagi elektr motorlar uchun yana diametr bo‘yicha balandligi o‘lchanadi.

Elektr motor nosozliklarini aniqlash uchun uning izolyatsiya qarshiligi o‘lchab ko‘riladi, uzunasiga va radius bo‘yicha podshipniklarda zazor, erkin siljish tekshiriladi hamda motor (dvigatel)ning hamma qismlari borligi (komplektligi) aniqlaniladi. Agar elektr motor soz bo‘lsa, uning stator cho‘lg‘amlari 220 V li zanjirga “yulduzcha” ko‘rinishida ulanadi. Shundan so‘ng motor (dvigatel)ning salt ish rejimida, nominal kuchlanishda valning salt aylanishlar soni n_0 va salt ishlash

toki I_0 o'lchanadi. Motor (dvigatel) nominal quvvati taqriban quyidagicha aniqlanadi:

$$P_H = 3U_\phi \frac{I_H}{0,4 \dots 0,6} \cos \varphi * 2, \text{ kVt}$$

o'rtacha quvvatli motor (dvigatel)lar uchun $\cos \varphi$ va ular ko'paytmasi qiymatini 0,6 - 0,7 atrofida olinadi. Aniqlangan quvvat va aylanishlar soni bo'yicha katalogdan motor (dvigatel) tanlanadi (1-ilova). Agar hisoblangan quvvat miqdori katalogdagi quvvatlarga mos kelmasa yoki ular bir-biridan katta farq qilsa, elektr motor stator cho'lg'amlari uchburchak shaklida ulanadi va tajriba takroraladi.

b) Aniq usuli.

1. Elektr motorning nominal kuchlanishi aniqlash uchun u tok zanjiriga ulanadi va podshipniklar belgilangan haroratgacha qizigandan so'ng salt ishlash xarakteristikasi olinadi. U xarakteristika olinadi. U xarakteristika salt ishlash rejimida kuchlanishi U_0 bilan toki I_0 orasidagi bog'liqlik funktsiyasidir. Tajriba natijasida xarakteristika chiziladi va uning egrilangan qismiga qarab motor (dvigatel) nominal kuchlanish aniqlanadi. Chunki shu konstruktsiyalı magnit o'zak uchun undan ortiq kuchlanish motor (dvigatel) magnit o'tkazgich qarshiligini oshiradi va motor (dvigatel) qiziy boshlaydi. Chizma (rasm)dan aniqlangan kuchlanish standart kuchlanishga keltiriladi.

Elektr motor salt ishlash xarakteristikasini olish uchun elektr sxema yig'iladi (1.1-rasm). Bunda motor (dvigatel) ish mashinasidan ajratiladi va salt yuritiladi. Natijalar 1.2-jadvalga yoziladi.

1.2-jadval.

U_0	V	100	120	140	160	180	200	220	240	260
I_0	A									
ΔP_0	Vt									

2. Nominal kuchlanishda salt ishlashdagi isrofgarchilik (P_{of})– aniklanadi.

3. O'zgarmas tok bo'yicha $I_0 = (0,2 \dots 0,5)I_n$ Om konuniga asosan r aniklanadi va $P_{of}^1 = P_{of} - I_0^2 \cdot r$ hisoblanadi.

4. Qisqa tutashuv tajribasi $I_{qt} = 2 \cdot I_0$ olinadi, bunda $U = 20 \dots 50$ V P_{qt} o'lchanadi va $r_{qt} = P_{qt} / I_{qt}^2$ hisoblanadi (1.3-jadval)

bunda r_{qt} – qisqa tutashish qarshiligi, Om;

P_{qt} – qisqa tutashish quvvati, kVt;

I_{qt} – qisqa tutashish toki, A.

1.3-jadval.

$\Delta P_v, \text{ Vt}$	$I_{qt}, \text{ A}$	$r_{qt} = \frac{\Delta P_v}{m \cdot I_{qt}^2}, \text{ Om}$
--------------------------	---------------------	--

5. To'xtatilgan EM rotorini yurgizish natijasida issiqlik grafigini $I = I_{qtf}$ tok bo'yicha belgilangan qiymati $U_{bel.kim}$ olinadi.

1.4-jadval.

T	min	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	...	30
v	°C													

6.

$$I_{pyk\pi\tau} = \sqrt{\frac{v_{p\pi}(P_{o\phi} - I_{sm\phi}^2 * r_{\pi\tau}) - v_{\tau y} * P_0}{v_{p\pi} * r_{\pi\tau}}}$$

hisoblanadi, bunda (ruxsat etilgan) – EM izolyatsiyasining belgilangan haroratining oshishi.

Agarda harorat standart ($v = 35^\circ\text{C}$) dan boshqa bo'lsa, unda tok qayta hisoblanadi

$$I_{H\phi} = \frac{I_{p\pi\phi}}{\sqrt{(v_{p\pi} - v_{sm}) / (v_{p\pi} - 35)}}, A$$

7. O'lchash asbobida I_n aniqlab, P_1 va n_n o'chanadi va valdagi quvvat aniqlanadi.

$$P_2 = P_1 - \Delta P$$

bu erda $\Delta P = P_2 + P_{qt} + \Delta P_{qo'sh}$

$$P'_{qt} = P_{qt} (I_{nf} / I_{qtf})^2 ; \quad \Delta P_{qo'sh} = 0,01 \cdot P_1 .$$

8. Ekspluatatsiya ko'rsatkichlarini hisoblash quyidagicha: foydali ish koeffitsienti η - FIK. So'ng motor (dvigatel) valdagi quvvat topiladi P_2 va ish qiymatiga qarab katalogdan standart quvvatli elektr motor (dvigatel) tanlab olinadi (1-ilova). Elektr motor (dvigatel) nominal tezligi n_n nominal yuklanishda taxometr bilan yoki stroboskopda o'lchanadi. Tajribada olingan qiymatlar 1.5-jadvalga yoziladi. Mashg'ulot ma'lumotlari umumlashtirib, xulosa qilinadi va hisobot yoziladi.

1.5-jadval.

Elektr motor tipi	U_n	I_n	P_0	ΔP_{kt}	ΔP_{kuu}	ΔR	R_n	H	$\cos\phi$	n
Birligi	V	A	Vt	Vt	Vt	Vt	kVt			min ⁻¹
Nominal kattaliklar										
Tajriba natijasi										

Hisobot tarkibi.

Laboratoriya ishlari bo'yicha hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

1. Mashg'ulot o'tkazish qurilmasi (stend)ning elektr sxemasi chiziladi.

2. Tajriba o'tkaziladi va natijalar jadvallarga yoziladi.

3. $I_o = f(U_o)$ va $v = f(t)$ funktsiyalar grafigi chiziladi va ular yordamida motor (dvigatel) nominal kuchlanishi va turg'unlashgan qizish harorati (temperaturasi) aniqlanadi.

4. I_n , P_2 , η , $\cos\varphi$ kattaliklar hisoblanadi va katalogdan olingan elektr motor (dvigatel)ning nominal qiymatlari keltiriladi (1-ilova).

Tekshirish uchun savollar.

1. Elektr motorlarda texnik qarov qachon va qanday o'tkaziladi?
2. Elektr motor nominal kattaliklarni aniqlash uchun qanday tajribalar o'tkaziladi?
3. Elektr motor fazalari boshi va oxirlarini aniqlash uchun qanday usullar bor?

Adabiyotlar.

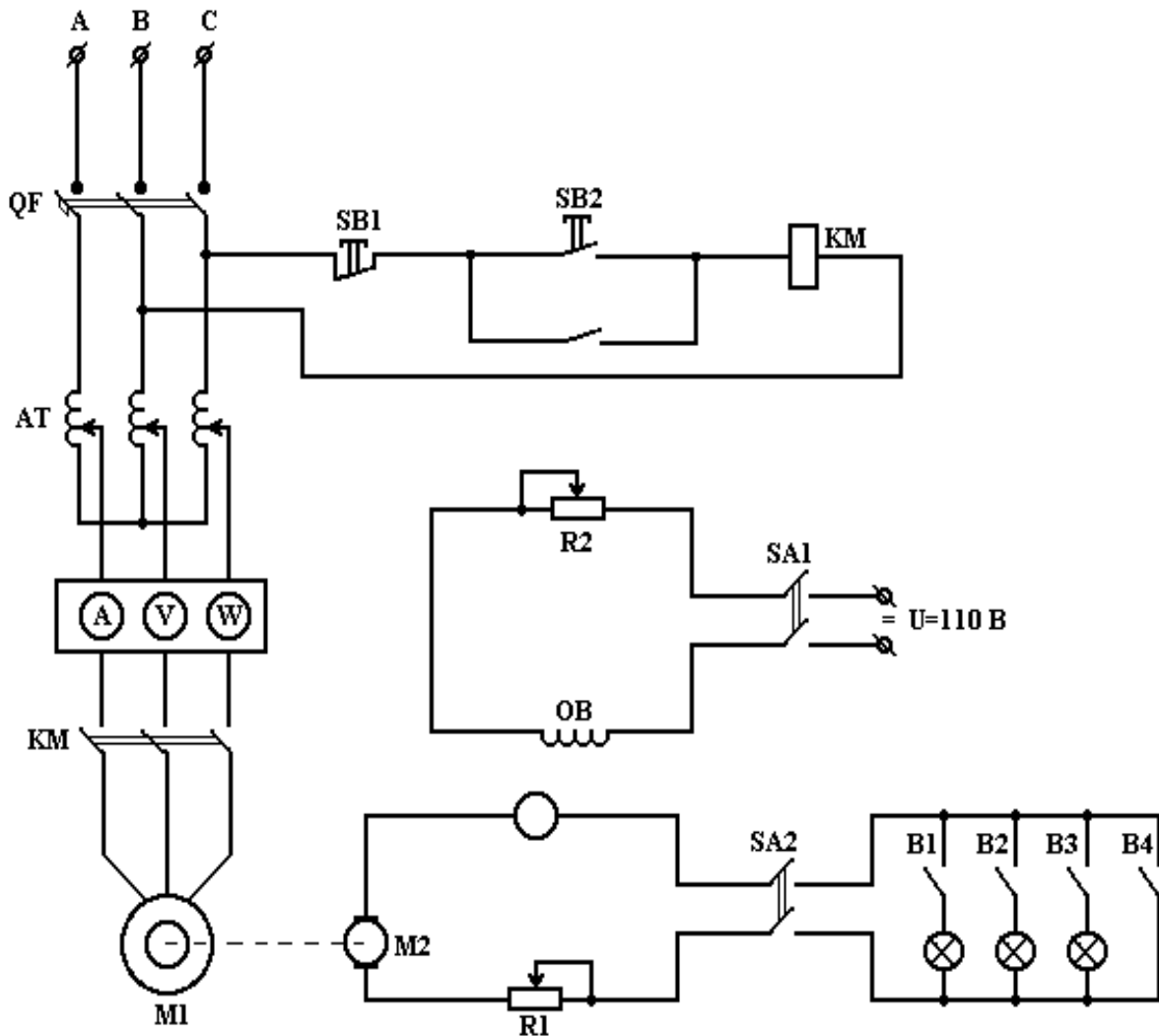
1. Пястолов А.А. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. – М.: КолосС, 2006. – 343 с.
2. Кисель О.В. Неисправности электрооборудования и способы их устранения. – М.: КолосС, 2004. – 256 с.
3. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППРЭСх). – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 191 с.

1-ilova.

3 fazali AO2, 4A, AIR, AIS seriyali asinxron motor (dvigatel)larning texnik ma'lumotlari

Motor (dvigatel)ning tiplari va o'lchamlari	Quvvat, P_n , kVt	n , min^{-1}	I_n , A		FIK η , %	$\cos\varphi$
			220 V.da	380 V.da		
AO2-11-2	0.8	2815	3.1	1.8	78.0	0.87
AO2-12-2	1.1	2815	4.2	2.4	79.5	0.87
AO2-21-2	1.5	2860	5.6	3.2	80.5	0.88
AO2-32-4	3.0	1430	11.2	6.5	87.5	0.84
AO2-41-6	3.0	960	12.4	7.2	81.5	0.78
4A71A2	0.75	2810	2.8	1.65	76.0	0.91
4A71V2	1.1	2795	4.15	2.4	76.0	0.92
4A80A4	1.1	1415	4.6	2.65	75.0	0.82
4A80V4	1.5	1410	6.0	3.45	77.0	0.85
4A90A6	1.5	935	6.75	3.9	76.0	0.77
4A100V6	2.2	950	9.4	5.0	80.0	0.77
4A112MA6	3.0	955	12.0	6.96	80.0	0.81
AIR71A2: AIS80A2	0.75	2820	-	1.75	75.5	0.83
AIR71V2: AIS80V2	1.1	2805	-	2.5	79.0	0.83
AIR71A4: AIS80A4	0.55	1360	-	1.6	71.0	0.73
AIR71A6: AIS80A6	0.37	915	-	1.3	65.0	0.66
AIR80A2: AIS90 2	1.5	2850	-	3.3	81.0	0.85
AIR80V2: AIS90 2	2.2	2850	-	4.6	83.0	0.87

AIR80A2: AIS90 4	1.1	1395	-	2.7	75.0	0.81
------------------	-----	------	---	-----	------	------



1.1-rasm. Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron elektr motorni sinash va passport kattalik (ko'rsatkich)larini aniqlash standining printsiptial sxemasi.

2 - LABORATORIYA ISHI

QISQA TUTASHTIRILGAN ROTORLI ASINXRON ELEKTR MOTOR (DVIGATEL)NING NORMAL BO'LMAGAN ISH REJIMLARINI O'RGANISH

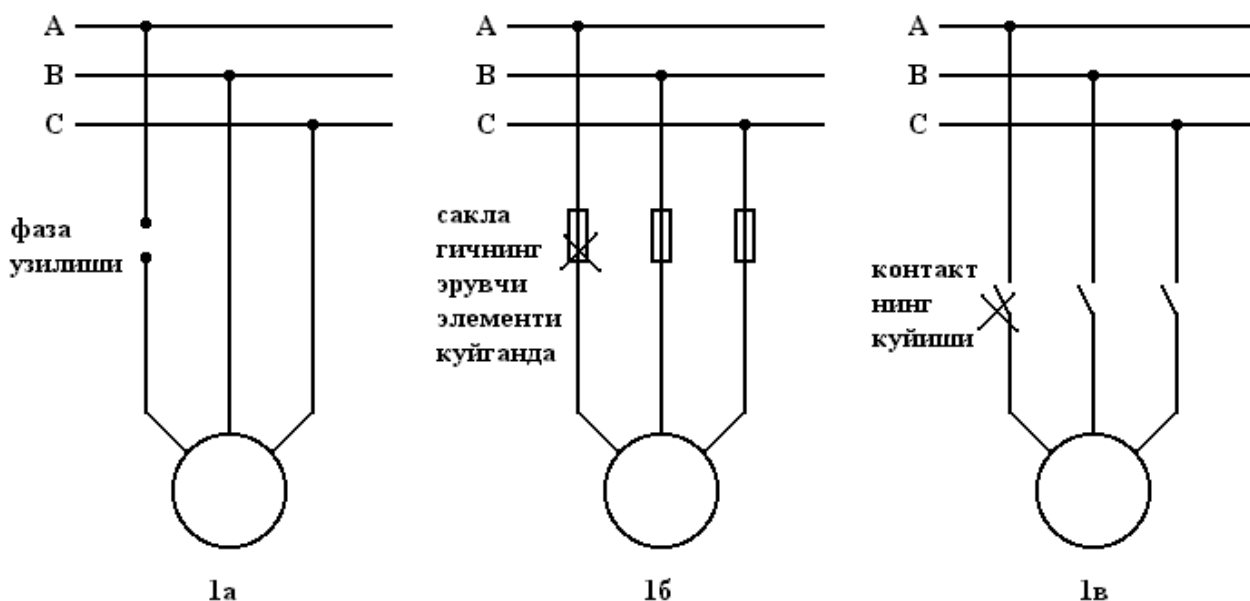
Ishdan ko'zlangan maqsad.

Asinxron motor (dvigatel)larning nonnormal rejimlari, ularni keltirib chiqaruvchi sabablarni va himoya qilish usullarini o'rganish.

Ish programmasi.

1. AMning bir fazali va uch fazali rejimlarda yurgizib yuboruvchi tok hisoblanadi va tekshirib ko'riladi.
2. Elektr motorni har xil yuklanish (nagruzka)da normal va nonnormal ish holatlarida, fazalardagi va liniyadagi tok va kuchlanishlar o'lchab boriladi va vektor diagrammasi quriladi.
3. Tok zanjirining bir fazasi bo'lmaganda magnitli yurgizgichlar yordamida elektr motorni yurgizib yuborish protsessini kuzatish va shu tajribani motor (dvigatel) yurgizib yuborilgandan keyin biror fazani ajratib kuzatish ishini olib boriladi.

Umumiy tushunchalar. Fazalarda normal kuchlanish bo'lmasligiga asosan elektr motorlarga o'rnatilgan alohida faza himoya vositalari (saqlagichlar), ishga tushirish apparatlarning biror faza ulanishlari nosozligi, biror faza ulanishlarining kuyganligi, yoki biror faza tok o'tkazgichlarining uzilishi sabab bo'lishi mumkin (2.1-rasm – chizmalar 1a, 1b, 1v).



2.1-rasm. Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron elektr motor (dvigatel)lar fazasi tok o'tkazgichlarining uzilish holatlari.

Faza yo'qolishi deb biror fazada kuchlanish bo'lmasligi sababli zanjirning bir fazali rejimda ishlashiga aytiladi. Elektr motorning normal rejimdagi holati uning stator cho'lg'amlarining ulanish sxemasiga bog'liq bo'lib, har xil oqibatlarni yuzaga keltirish mumkin. Bundan tashqari nonormal rejim holati elektr motorning yuklanishi (nagruzka) darajasiga va uning texnik ko'rsatkichlariga, hamda ularning soni va nechitasi bir fazasiz ishlayotganiga bog'liq bo'ladi. Faza yo'qolishi elektr motor fazalaridagi kuchlanishlar simmetriyasini buzilishiga olib keladi. Fazalar nosimmetriyasi keng oraliqda bo'lishi mumkin.

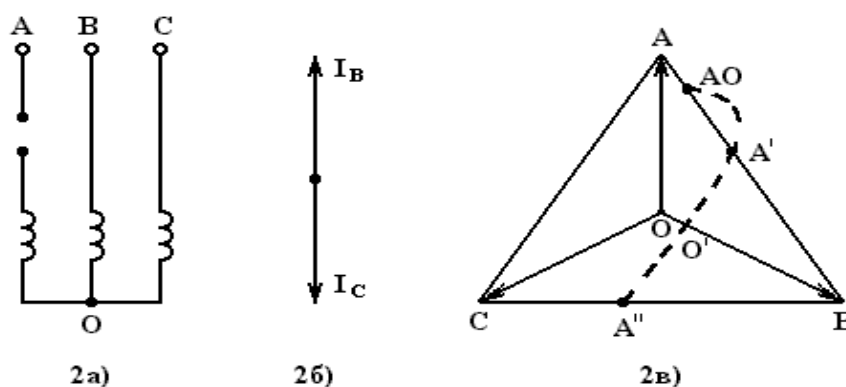
Agar biror fazada kuchlanish bo'lmasa, qolgan ikki faza cho'lg'amlaridan bir xil tok oqadi (ham kattaligi ham yo'nalishi bilan).

Faza yo'qolishida ikki holat bo'lishi mumkin:

1. Birinchi holat.

Elektr motor ishga tushirilmasdan faza yo'qolgan bo'lishi mumkin. Bunda elektr motor rotoriga ikkita bir xil va bir-biriga teskari yo'nalgan magnit maydoni ta'sir etadi va umumiy ta'sir kuchi nolga teng bo'ladi. Shuning uchun valda qo'shimcha ta'sir bo'lmasa elektr motor ishga tusha olmaydi. Elektr motorni bir fazali rejimga o'tishi tok va kuchlanishlarning fazalararo qayta taqsimlanishiga olib keladi. Agar stator cho'lg'amlari "yulduzcha" ko'rinishida ulangan bo'lsa, chizma 2, biror bir faza yo'qatilishi natijasida qolgan ikki faza ketma-ket ulanib, liniya kuchlanishi ostida qoladi. Motor (dvigatel) bir fazali rejimga o'tadi. Masalan: A faza kuchlanishi bolmasa, liniya kuchlanishi Z_B va Z_C qarshiliklar orasida teng taqsimlandi, chunki hamma fazalar bir xil konstruksiyaga ega bo'ladi. Bunda $Z_B = Z_C$ demak, $U_{VO} = U_{CO} = 1/2 U_{BC}$ (1) I, tok kuchi quyidagicha bo'ladi.

$$I_{1\Phi} = \frac{U_{BO}}{Z_{BC}} = \frac{U_{BC}}{2Z_B}$$



2.2-rasm. Vektor diagrammasi.

Uch fazali rejimda esa tok: $I_{3\Phi} = \frac{U_{AO}}{Z_{A1}} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{3}Z_A}$

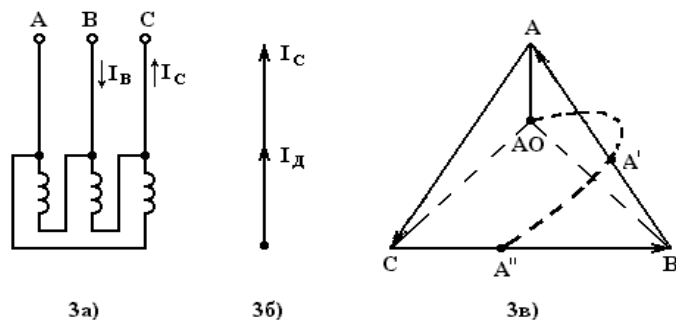
bunda U_{AO} , U_{BO} , U_{CO} - fazalardagi kuchlanish. Ishga tushirish toklari nisbati quyidagicha bo'ladi:

$$I_{1f}/I_{zf} = 0,86$$

Agar motor (dvigatel)da biror faza yo'qolsa, undagi qolgan fazalar toklari 0,86 gacha kamayadi, jumladan ishga tushiruvchi tok ham 0,86 gacha kamayadi (Yoki 14%ga). Odatda normal rejimda tog'ridan-tog'ri ulashida ishga tushirish toki **$(6...7)I_n = I_n$** bo'lsa, faza yo'qolganda: **$I_{If} = 0,866 I_n = 5,16 I_n$** bo'ladi.

Rotor aylanmaganligi sababli bu tok qisqa vaqt ichida elektr motor cho'lg'amlarini xavfli haroratgacha (temperatura) qizdiradi, natijada u kuyishi mumkin. Shuning uchun bu holatlarda elektr motor tez tok zanjiridan ajratilishi kerak.

Agar elektr motor cho'lg'amlari uchburchak shaklda ulangan bo'lsa:



2.3-rasm. Chizma 3.

Quyidagi toklarga ega bo'lamiz: $I_{AA} = 0$; $I_{AA} = -I_{AC} = I_{AD}$

$$I_A = 1/3 I_{OA}, \quad I_V = 2/3 I_{OD}$$

$$I_S = 1/3 I_{OA}, \quad I_A = I_C = -0,5 I_A$$

Uzilgan faza bilan qolgan fazalar cho'lg'amlarining har birida liniyadagi kuchlanishning yarmi bo'ladi.

2. Ikkinchi holat.

Faza yo'qolishi elektr motor tok zanjiriga ulanib yurgizib yuborilgandan keyin sodir bo'ladi. Bu holatda elektr motor statorida aylanuvchi magnit maydoni va aylantiruvchi moment hosil bo'lib, u qarshilik momentini engish uchun etarli bo'ladi. Uch fazali simmetrik rejimda farq qilib, faza yo'qolganda elektr motor zo'riqib shovqin bilan ishlaydi. Lekin avariya holati tog'ridan-tog'ri ko'zga tashlanmaydi. Bir fazali rejimga o'tish elektr motor stator fazalarida tok va kuchlanishlarning qayta taqsimlanishiga olib keladi. Tok miqdori bunda nominal qiymatidan ko'proq bo'ladi, fazalardagi kuchlanish motor (dvigatel) rotori skoljeniyasiga bog'liq bo'ladi. Elektr motor salt ishlaganda fazalaridagi kuchlanish quyidagidek bo'ladi: $U_{xx} = U_{del}$.

Demak EM fazalardagi kuchlanish kamayadi. Elektr motorni yurgizib yuborish jarayonida tok miqdori kamayib boradi.

Agar faza yo'qolishi bilan birgalikda motor (dvigatel)ning shu fazasi chulg'amlari "0" ga (teng) ulanib qolsa, elektr motor nosimmetrik kuchlanish ostida qolib, har bir normal fazalaridagi kuchlanish $0,9 U_n$ ga teng bo'ladi, fazalar orasida esa liniya kuchlanishi o'zgarmas bo'lib qoladi. Uzilgan faza bilan oraliq liniya kuchlanishlari 1,73 ga qisqaradi. Bunda elektr motor aylantiruvchi momenti kamayadi. Fazadagi tok miqdori valdagi qarshilik momentiga bog'liq bo'ladi. Normal fazadagi kuchlanish vektorlari o'z yo'nalishlarida qoladi.

Elektr motorning to'liqsiz faza rejimdagi ish holatlari ularning himoya qilish vositalarini loyihalash va ishlatilishida hisobga olinishi kerak. Kuchlanish bo'yicha ishlovchi himoya vositalaridan foydalanilganda normal rejimdagi kuchlanishlar kattaligini faza tok miqdoriga bog'liqligini hisobga olish zarur.

Laboratoriya mashg'uloti quyidagi tartibda bajariladi:

1. Qurilma elektr sxemasi (chizma 4) chizib olinadi va shu sxema yig'iladi.
 2. Uch fazali va bir fazali rejimlar uchun ishga tushirish toki aniqlanadi.
 3. Elektr motorni zanjirga elektr sxema bo'yicha ulash va zanjir parametri qiymatlarini qayt qilish.
- Bunda: 1. salt ishlash, 2. $(0,5...0,6) P_n$, 3. $(0,8...1,0) P_n$ va 4. $(1,1...1,2)P_n$ yuklanishi holatlari ko'riladi. Uch fazali, bir fazali va bir faza uzilib "0" ga ulangan rejimlar uchun tajriba takrorlanadi. O'lchab olingan qiymatlarini 2.1-jadvalga yoziladi.

2.1-jadval.

EM ish rejimlari		I_L, A			U_L, V			U_{Lb}, V	U_{Rl}, V
Yuklanish rejimlari	Ta'minlash sxemasi	I_A	I_B	I_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	U_{01-0}	U_R

4. Bir faza uzilib "0" ga ulanganda motor (dvigatel)ni yurgizib yuborish mumkinligini tekshirish kerak.

5. Elektr motorni uch fazali tok zanjiriga ulaymiz va biror fazasini ajratib, motor (dvigatel) yuklanishini oshira boramiz va magnitli yurgizgichni issiqlik himoya vositasining zanjirini ajratish holati parametrlarini (tok kuchlanish, ajratish vaqti) yozib olamiz.

6. Motor (dvigatel)ning har xil rejimlari uchun kuchlanish vektor diagrammalari 3-punktga asosan chizilib u tahlil qilinadi.

Tayyorlanish uchun savollar.

1. Elektr motorlarda ishga tushirish toki qanday aniqlanadi? (1 va 3 fazali rejimlarda).
2. Nima uchun bir faza yo'qolganda elektr motor qiziydi?
3. Faza yo'qolishdan elektr motor qanday himoya qilinadi?

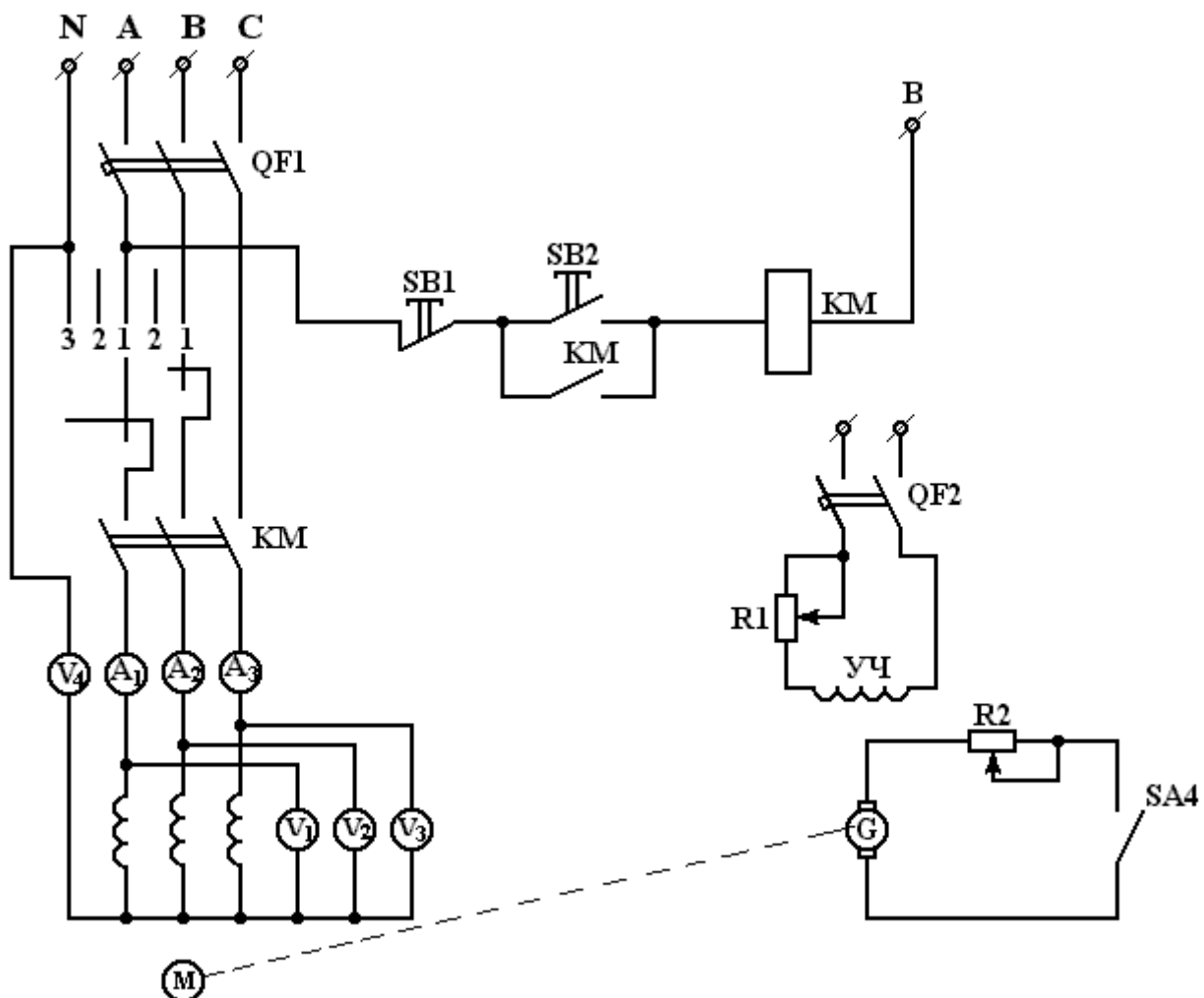
4. Biror faza uzilsa, ishlab turgan elektr motor boshqarish sxemasidagi magnetli yurgizuvchi (puskatel) uni tok zanjiridan ajratadimi?

5. Ishlab turgan elektr motorda, uchburchak va yulduzcha ulangan holatlar uchun biror faza ulansa, undagi tok miqdori qanday o'zgaradi? Nima uchun ortadi yoki (kamayadi)?

Adabiyotlar.

1. A.M. Musin "Аварийные режимы асинхронных электр моторей и способы их защиты". М. "Kolos", 1979.

2. A.O. Grundulis "Защита электр моторей в селском хозяйстве". М. Agropromizdat. 1988.



1.4-rasm. Laboratoriya uskunasi (stendi)ning printsiplial elektr sxemasi.

3- LABORATORIYA ISHI

ELEKTR MOTOR IZOLYATSIYASINING NAMLANISH DARAJASINI ANIQLASH VA EKSPLUATATSIYA JARAYONIDA UNI QURITISH USULLARINI o‘rganISH.

Ish bajarishdan maqsad

Elektr uskunalar izolyatsiyasining namlik darajasini aniqlash usullari bilan tanishish va ularni ekspluatatsiya jarayonida quritish yo‘llarini o‘rganish.

Mashg‘ulot bajarish plani (programmasi)

1. Elektr motor izolyatsiyasi namlanish darajasini har xil usullar bilan aniqlab, uning holatiga baho berish.
2. Universal stendda bir necha elektr motorni birdaniga quritish tartibini o‘rganish va quritish jarayonining kattaliklarini aniqlash.

Umumiy tushunchalar. Elektr uskunalarda, jumladan elektr motorlarda qo‘llanilayotgan izolyatsiyalovchi materiallar tabiiy ideal bo‘lmaydi, ma‘lum bir qarshilikka ega bo‘lib, ekspluatatsiya davomida kattaligi o‘zgarib turadi. Bunga asosan izolyatsiya yuzasining ifloslanishi, harorati va namligining yoki izolyatsiyalovchi yuzaning mexanik zararlanishi sabab bo‘lishi mumkin.

Qishloq xo‘jaligining o‘ziga xosligi elektr uskunalarini ishlash sharoitining og‘irligidir, bu sharoitlar quyidagilar bilan xarakterlanadi:

1. Changlash darajasi yuqori (yog‘ochga ishlov berish punktlari, donni qayta ishlash va un qilish sexlari).
2. Yuqori darajadagi namlik va ximiyaviy aktiv muhit (chorva fermalari).
3. Atrof muhit harorati va namligining beqarorligi tez-tez o‘zgarib turishi (ochiq joyda ishlash).
4. Elektr jihozlarining mavsumiy ishlatilishi.
5. Ko‘p hollarda elektr motorlar to‘la quvvat bilan ishlamaydi, yoki ish mashinasi quvvatidan kam bo‘ladi.

1 chizmada el. motor (dvigatel)ning izolyatsiyasi qarshiligining ekspluatatsiya davomida o‘zgarish grafigi, 2 chizmada esa motor (dvigatel) to‘xtab turgan va ishlayotgan holatlarda izolyatsiya qarshiligining vaqt birligi ichida o‘zgarish grafigi keltirilgan. Bu grafiklardan ko‘rinib turibdiki, elektr motor izolyatsiyasi qarshiligi harorat va namlik darajasiga bog‘liq. Harorat o‘rtacha har 18 - 20° S ga ortganda izolyatsiya qarshiligi ikki barobar kamayadi. Shuning uchun elektr motorlarni ishga tayyorlashda, ayniqsa u uzoq muddat saqlangan bo‘lsa (20 kundan ortiq) uning izolyatsiyasi tekshirilib ko‘riladi. Izolyatsiya qarshiligi ko‘p omillarga, jumladan yuza qatlam qarshiligiga bog‘liq. Shuning uchun motor (dvigatel) izolyatsiyasi qarshiligi uning holatini tog‘ridan - tog‘ri aniqlay olmaydi. Ayniqsa EM qisman

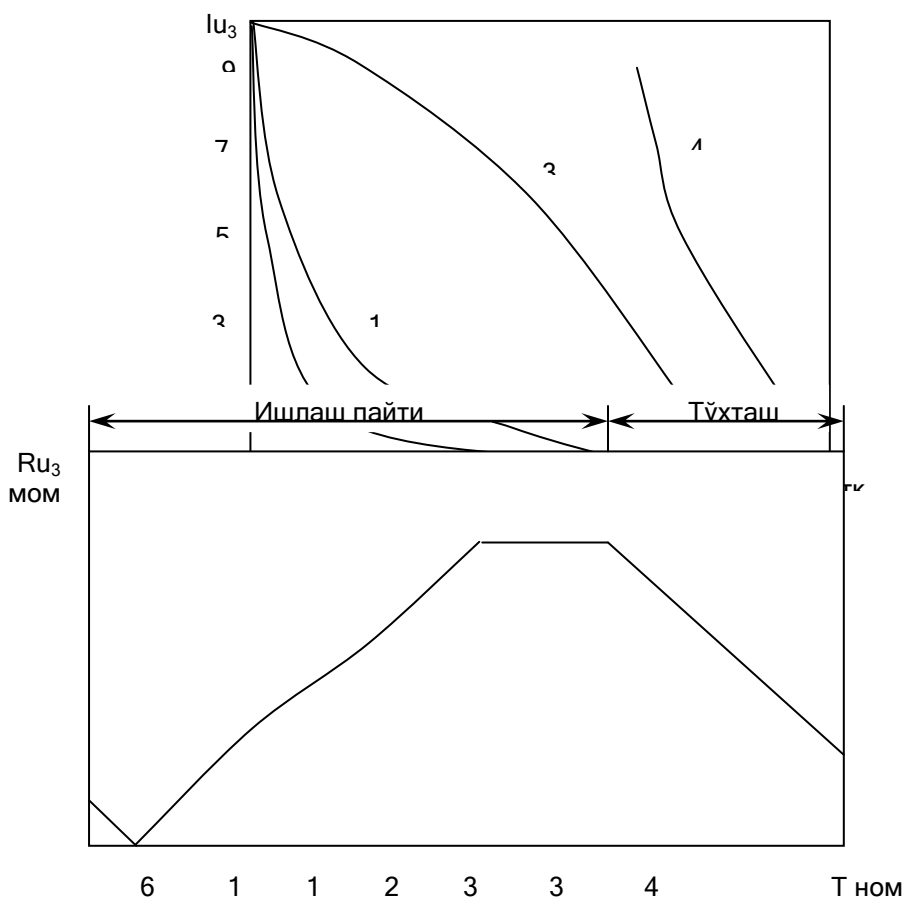
namlangan bo'lsa, bunda elektr motor izolyatsiyasi namligi darajasini to'liq xarakterlash uchun absorbttsiya koeffitsienti qo'llaniladi - K_{abs} .

$$K_{abs} = R_{60}/R_{15}$$

Bu kattalik tashqi muhit ta'sirida juda kam o'zgaradi, faqat izolyatsiya namligi ancha oshganda yoki umuman izolyatsiya holati yomonlashgandagina o'zgaradi. Odatda yaxshi, quruq izolyatsiya uchun bu koeffitsient 1,5 - 2,0 atrofida bo'ladi, izolyatsiya namligi yuqori bo'lsa, K_{abs} 1,0 gacha kamayadi. u o'zgarish izolyatsiyaning hajmiy o'tkazuvchanligini uning namligiga bog'liqligi bilan tushuntiriladi, absorbttsiya toki esa doimiy bo'lib, boshlang'ich qiymatlarida qoladi va namlikka bog'liq bo'ladi. SHuning uchun bu toklar nisbati izolyatsiya qarshiligi megaohmmetr yordamida kuchlanish qo'yilgandan ($t = 0$) to absorbttsiya toki tugaguncha ($t=0$) o'lchanadi. Amalda izolyatsiya sifatini aniqlash ancha qiyin. Qoida bo'yicha qarshilik kattaligini o'lchash (protsessini) jarayonining 15 va 60 sekundlik o'lchangan qiymatlari olinadi. Izolyatsiyani 15 va 60 sekundlik qarshiliklarini o'lchash quyidagi usullarda bajarilishi mumkin:

1. Megommetr yordamida.
2. Bir voltmetrni ikki xil ulab (agar doimiy manba bo'lsa) chizma 3.

Qarshilikni o'lchashda megommetr qo'l yuritmal yoki motorli bo'lishi mumkin. Elektr motor chulg'amlarining izolyatsiyasi qarshiligini o'lchashdan oldin u bir - ikki minutga yerlab qo'yiladi va qoldiq zaryadlar ta'siri yo'qotiladi. Megommetr dastagi bir me'yorda, minutiga 90 - 120 marta aylantiriladi va 15 sek. hamda 60 sekunddan keyin pribor ko'rsatilishi qayt qilinadi va qarshiliklarni o'lchash uchun quyidagi sxemalardan foydalaniladi. (CHiz.3).



2-расм. Электродвигателнинг R_{u3} ни ишlash пайтида ва тўхтаб тургандаги R_{u3} ни ўзгариши

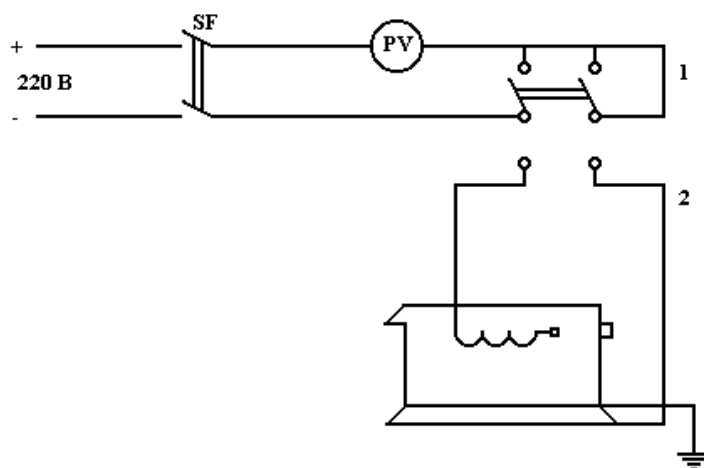
o'lchashda avval zanjir kuchlanishi qayt qilinadi, qayta ulovchi "P" "I" holatida bo'ladi. Keyin esa qayta ulovchi "Z" xolatga o'tkazilib 15 va 60 sek. dan keyin voltmeter ko'rsatishi yozib olinadi. Qayta ulagich "P" "I" holatiga o'tkazilib yana o'lchash ishlari takrorlanadi. Bunda R_{15} va R_{60} qarshiliklar quyidagi ko'rinishda aniqlanadi:

$$R_{15} = r_{\text{ichki}} \frac{V1 - V2(15)}{V2(15)};$$

$$R_{60} = r_{\text{ichki}} \frac{V1 - V2(10)}{V2(60)}$$

bu yerda r_{ichki} - voltmeter qarshiligi. Yuqori aniqlikda o'lchash natijalarini olish uchun katta qarshilikli voltmeter olinadi.

Agar voltmeter va mikroampermetr bo'lsa, R_{15} , R_{60} qarshiliklarni o'lchash ancha yengillashadi. Agar o'lchash natijasida absorbttsiya K_{abs} koeffitsienti birga



Elektr motorni R_{m3} da doimiy tokda PV yordamida o'lchash. 3 – rasm.

yaqin chiqsa, izolyatsiya namlangan bo'ladi, yoki chulg'am nosoz bo'lishi mumkin. Elektr motor quritilgandan keyin unda o'zgarish bo'lmasa va absorbttsiya koeffitsienti birga yaqin bo'lib qolaversa, izolyatsiya mexanik zararlangan bo'lishi mumkin.

Namlangan motor (dvigatel)larni quritishda bir kecha usullar bo'lishi mumkin:

1. Qisqa tutashuv toki bilan.
2. Magnit maydonidagi quvvat isrofi bilan.
3. Infraqizil nurlar bilan.
4. Quritish shkafida.
5. Qizdirilgan havo oqimi yordamida yoki boshqa isitish qurilmalari bilan.

Quyidagi Mashg'ulotda quritish shkafida va universal stendda motor (dvigatel)larni quritish usullari bilan tanishamiz.

1. Elektr motorlarni quritish shkafida quritish.

Bu usulda eng asosiy omillardan biri quritish haroratini tanlashdir. Harorat darajasi qancha yuqori bo'lsa, elektr motor izolyatsiyasining issiqqa chidamlilik darajasi bilan chegaralangan bo'ladi. Agar bu chegara xarorat e'tiborga olinmasa, elektr motor izolyatsiyasi tez eskiradi va uning ishlash muddati qisqaradi.

Quritish harorati chegaralangan qiymatiga nisbatan xar 8 - 10⁰S ga oshganda izolyatsiya xizmat muddati ikki barobar qisqaradi. SHuning uchun har bir klassli izolyatsiya uchun ma'lum bir harorat belgilangan bo'lib, shu kattalik elektr motor chegara haroratining qiymatini belgilaydi.

1-jadvalda izolyatsiyalovchi materiallarning chegara harorati berilgan.

1 - jadval

Izolyatsiya sinfi	Optimal quritish haro-rati, S		Eng katta mumkin bo'lgan harorat
	atmosfera bosimida	vakuumda	
A	110-120	80-90	130
V	130-140	120-130	150
E	120-130	90-110	140
N	175-180		200

Elektr motorning quritish muddati quyidagilarga bog'liq. Elektroizolyatsiyalovchi materialning fizika-ximiyaviy xossalriga, cho'lg'am konstruksiyasiga, namlanish darajasida, quritish haroratiga, havo oqimining harakat tezligiga va boshqa qator omillarga quritishni amalda elektr motor izolyatsiya qarshiligi bir necha o'n MOm bo'lib, ma'lum bir muddatga (1,0 - 1,5 soat) o'zgarmay mo'tadil bo'lib qolsa to'xtatiladi.

Agar quritish jarayonida elektr motor namligi o'zgarmay qolsa (yuqori bo'lib), quritish to'xtatiladi, kamera shamollatib, motor (dvigatel) sovilib, qayta quritiladi. Quritish jarayoni boshlanishida izolyatsiya qarshiligi avval kamayadi, keyin esa orta boradi, chunki motor (dvigatel) quriy boshlaydi va namligi kamaya boradi. Quritish jarayonida motor (dvigatel) qarshiligi uzoq vaqt muddatga past bo'lib qolaversa va o'zgarmasa quritish to'xtatiladi va uning sababi aniqlanadi. Bunda motor (dvigatel) ifloslangan, faza cho'lg'amlari mexanik zararlangan va boshka sabablar bo'lishi mumkin.

2. Elektr motorni universal stendda quritish

Elektr motor bunda (4-rasmda) ko'rsatilgan qurilma yordamida most shaklda ulangan sxemada quritiladi. Ketma-ket yoki yonma-yon ulangan elektr motorning faza cho'lg'amlari mostning bir elkasini tashkil qiladi va temperatura datchigi bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun quritish jarayonida elektr motorga qo'shimcha datchik

oʻrnatish zaruriyati yoʻq. Quritish boshlanishida motor (dvigatel) chulgʻamlarida maʼlum bir tok oʻrnatiladi, odatda

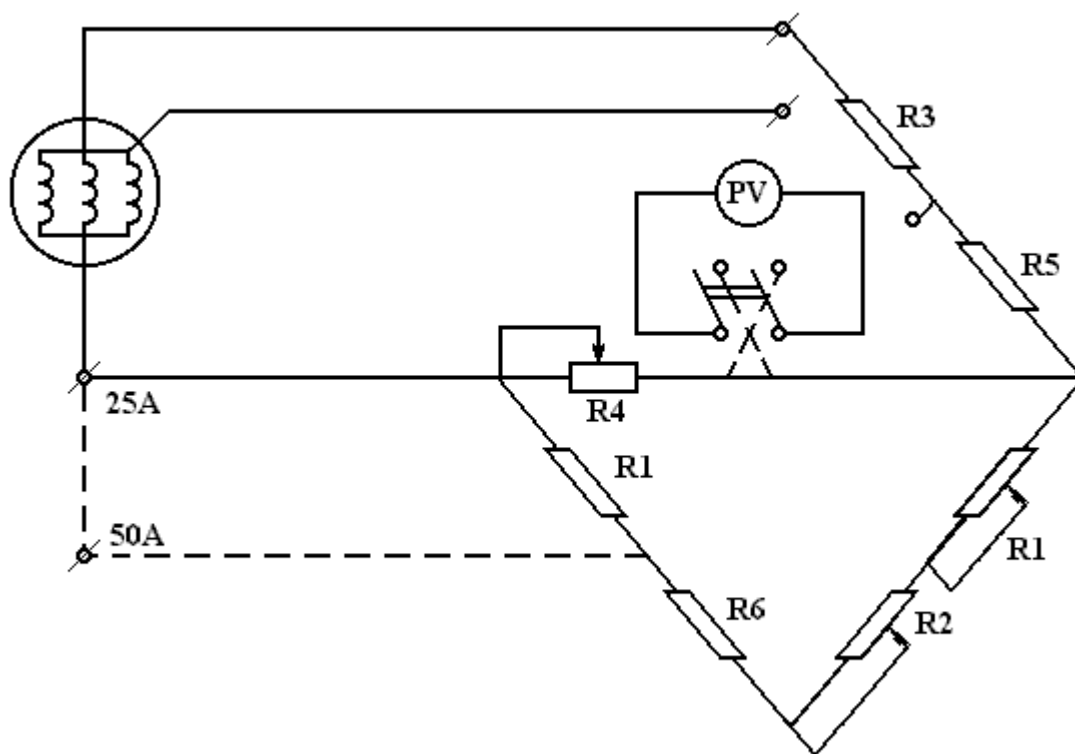
$$I_{\text{quritish}} = (0,4 \dots 0,7) I_{\text{nd}}$$

Kuchlanish bunda 30 V atrofida boʻladi. Millivoltmetr (mV) qarshilik yordamida rostlanadi va nolga oʻrnatiladi. Keyin qayta ulagich P4 va ulagich V₃ "Immitatsiya - 50" holatiga oʻrnatiladi, R₄ qarshilik yordamida asbob strelkasini oʻrtacha holatga yoki shkala oxiriga oʻrnatiladi. Birinchi holatda asbobning butun shkalasi 100 °S temperaturaga oʻzgarishiga, keyingi holatda esa, 50 °S oʻzgarishiga togʻri kelishi kerak. Keyin V₃ va P_{CH} lar ish holatiga qoʻyiladi. Yana shuniyam hisobga olish kerakki asbob motor (dvigatel) haroratining atrof muhit haroratidan oʻrtacha oshishini koʻrsatadi. Choʻlgʻamlarning yon qismlari harorati asbob koʻrsatishidan yuqoriroq boʻlishi mumkin (5 - 8 °S ga). Elektr motor harorati hisoblanganda asbob koʻrsatishlariga atrof muhit harorati qoʻshiladi.

Elektr motorni quritishda tok qiymati shunday olinishi kerakki, uning harorati chegaralangan qiymatidan oshmasligi kerak. Odatda quritish toki (0,4...0,7) I_{n.d.} atrofida boʻladi. Past tezlikli motor (dvigatel)larning birlik quvvatiga togʻri keluvchi massasi koʻproq, (0,6 -1,0) I_{n.d.} atrofida olinadi.

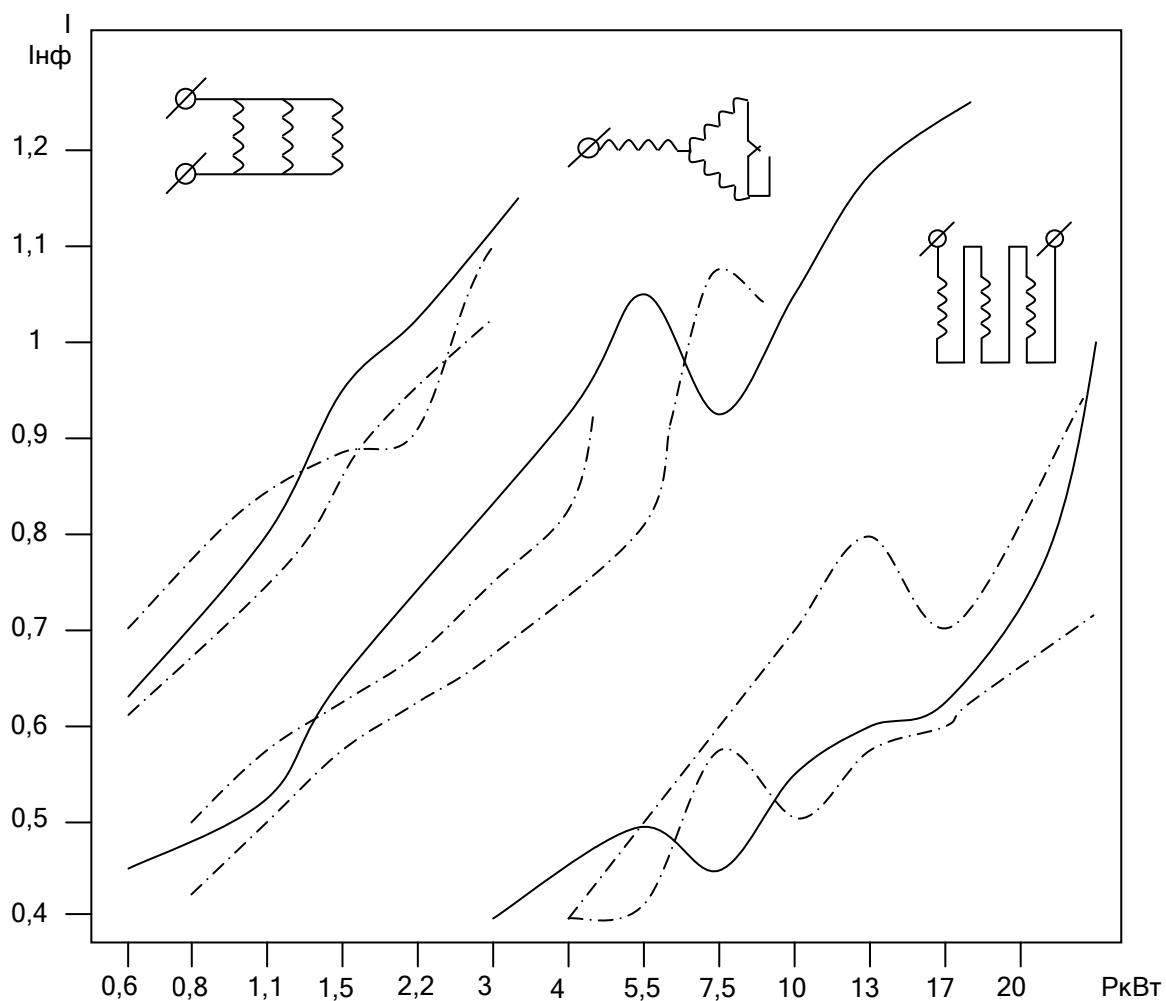
5 - chizmada IA motor (dvigatel)lar uchun quritish toki kattaligini ularning quvvati va choʻlgʻamlarining ulanish sxemasiga bogʻliqlik grafiklari berilgan boʻlib, bu chizma yordamida quritish toki tanlanadi. Stendda bir yoki bir necha xar xil kuvvatli motor (dvigatel)lar kuritilishi mumkin. Bunda ular konstruksiyasi va energetik kattaliklarga qarab bir-biri bilan ketma - ket yoki parallel (yonma - yon) ulanishi mumkin. Bu erda elektro-motor (dvigatel)ni qizishi bir yoki bir xil quvvatli motor (dvigatel)lar gruppasi toki orqali kuzatiladi. Agar quritish vaqtida motor (dvigatel) harorati chegaralangan qiymatidan oshib ketsa, stend bir necha minutga oʻchiriladi va keyin yana ulanib, tok miqdori kamaytiriladi. Lekin bunda yana "Ustanovka 50" ruchkani burab, most oʻlchov asbobi koʻrsatishi "0" ga keltiriladi. Xatolik kam boʻlishi uchun.

Quritish sxemasida ulovchi simlar qisqa boʻlishi va kerakli koʻndalang kesim yuzasiga ega boʻlishi zarur. Bir soat davomida motor (dvigatel) harorati 1°S dan kam oʻzgarsa, quritish jarayoni toʻxtatiladi.



Elektr motor harakatini nazorat qilib turish sxemasi.

Mashg'ulotni bajarishga qo'llanma.



*5-rasm. Cho'lg'amlarni ulanish sxemasini qaraq
Elektrodvigatellarni quritish tokini aniqlash egri chiziqlari.*

1. Elektr sxema chizib olinadi va yig'iladi R_{15} ; R_{60} qarshiliklar uchchala usul bilan o'lchab absorbttsiya koeffitsienti aniqlanadi va elektr motor izolyatsiyasi haqida xulosa qilinadi. Natijalar jadvalga yoziladi

2 - Jadval

№№ T.N	Motor (dvigatel) turi va quvvati	R_{15} va R_{60} ni o'lchash usuli	R_{15} MOm	R_{60} MOm	Kabs	Izolyatsiya holati haqida tushuncha
-----------	---	---	-----------------	-----------------	------	---

2. Elektr motorni stendda quritish sxemasi yig'iladi va u zanjirga ulanadi. Quritish kattaliklari 3 - jadvalga yoziladi.

3 -Jadval

№№ T.N	EM tipi va quvvati	Izolyatsiya	R_{ie} , mOm	Quritish vaqti t ,min	CHo'lg'am harorati, °C
-----------	-----------------------	-------------	----------------	----------------------------	---------------------------

3. Rahbar ko'rsatmasiga ko'ra universal stendda elektr motorni gruppali quritish parametrlari aniqlanadi.

Tekshirish uchun savollar

1. Izolyatsiya namlanishi darajasi qanday aniqlanadi?
2. Izolyatsiya qarshiligi nimalarga bog'liq?
3. Qanday quritish usullari bor?
4. Quritish davomida nima uchun motor (dvigatel) harorati tekshirib turiladi?
5. Universal stendda quritish jarayonida motor (dvigatel) harorati qanday nazorat qilinadi?

Adabiyot

1. Prishep L.G. "Ustroystvo, ekspluatatsiya i zashita silovix elektro-ustanovok". "Kolos", 1971.

4 - LABORATORIYA ISHI

TRANSFORMATORLARNI O‘Z BAKIDA QURITISH

Ish bajarishdan maqsad

Transformatorning izolyatsiyasini quritish protsessini o‘rganish.

Ish programmasi

1. Transformatorning ajraluvchi qismini o‘z bakidagi quvvat sarfi bilan quritish.
2. Ma’lum bir transformator baki uchun bir va uch fazali magnitlovchi chulg‘amni hisoblash.
3. Sxemani yig‘ish (chizma 1), quritish tajribasini o‘tkazish, hisoblangan qiymatlarni tajriba natijalari bilan solishtirish.

Umumiy tushunchalar. Transformatorlarda ishlatilayotgan izolyatsiyalovchi materiallar ideal dielektrik bo‘lmay ekspluatatsiya davomida eskiradi, namlanadi va o‘z izolyatsiyalovchi xossalarini yo‘qitadi. Bunga ularning mexanik zararlanishi, namlik va haroratning o‘zgarib turishi va boshqa omillar sabab bo‘lishi mumkin. Izolyatsiyalovchi materiallar ma’lum darajada gidroskopik bo‘lganligidan atrof muhit namligini o‘ziga tortadi va namlanib boradi. Transformatorlar izolyatsiyasining namlanishi bundan tashqari ularda sodir bo‘ladigan oksidlanish jarayonida ham bo‘ladi. Izolyatsiyalovchi materialning namlanishi uning elektr qarshiligi va elektr mustahkamligini kamaytiradi, natijada elektr uskuna va apparatlar tez ishdan chiqadi, ularning soz ishlash muddatini qisqartiradi. Transformatorlarni quritishda bir necha usullardan foydalanish mumkin. Eng keng tarqalganlaridan biri ularni o‘z bakida magnitlovchi chulg‘am yordamida quritishdir. Bunda issiqlik o‘z bakida yo‘qalayotgan quvvat hisobiga hosil bo‘ladi. Bu usulni transformatorlarni bir joydan ikkinchi joyga olmay o‘z o‘rnida amalga oshirish mumkin. Vakuumda kuritish samaralirok bo‘ladi, lekin buning uchun yetarli sharoit bo‘lishi kerak (aloxida kamera). Transformatorning o‘z bakida magnitlovchi cho‘lg‘am bilan induksion quritishda uning yog‘i to‘kib yuboriladi va baki ichi va qizish haroratini nazorat qiluvchi pribor o‘rnatiladi. Bu priborlar termometr, termoparametrlar, teromdetektorlar yoki boshqa issiqlik o‘lchov asboblari bo‘lishi mumkin. Transformatorning ajratilgan qismi (o‘zak cho‘lg‘amlari) yana bakka quyilib qopqog‘i yopiladi. Bak ustidan magnitlovchi chulg‘am o‘raladi, magnitlovchi cho‘lg‘am o‘zgaruvchan tok olib, o‘zgaruvchan magnit maydoni hosil qiladi, natijada bakda uyurma toklar xosil bo‘ladi va bakni qizishiga olib keladi. Bakda xosil bo‘lgan isciqlik miqdori izolyatsiyalovchi materiallarni qizdiradi va quritadi. Magnitlovchi cho‘lg‘am uch fazali va bir fazali bo‘ladi (1,2 chizma). Uch fazali cho‘lg‘am murakkab bo‘lib, kam ishlatiladi. Uning qulayligi shundagi toklar nosimmetriyasi va manba kuchlanishi o‘zgarishi xosil bo‘lmaydi. Atrof muxitga issiklik tarqalmasligi va quritish F.I.K.ni oshirish uchun bak issiqlik yuqotishdan izolyatsiyalanadi. Issiqlik saqllovchi qatlam sifatida 4-5 mm asbest listlar ishlatiladi, ular shpagat yoki

lenta bilan o'rab maxkamlanadi. Bulardan tashqari shisha tolalar ishlatilishi mumkin. Agar transformatorlarda alohida radiator-sovitgich qurilmasi bo'lsa, quritish vaqtida u ajratib olinadi, agar transformatorlar trubkali yoki qovurg'ali sovitish sistemasiga ega bo'lsa, magnitlovchi cho'lg'am shu sovitish qovirg'alari ustidan o'raladi.

Agar issiqliq saqlovchi qatlam bo'lmasa, magnitlovchi cho'lg'am bakka o'rnatilgan 1-2 sm qalinlikdagi yogoch reykalari ustidan o'raladi. Agar issiqliq saqlovchi qatlam bo'lsa, cho'lg'am uning ustidan to'g'ridan-to'g'ri o'raladi. Quritish jarayonida issiqliqni tug'ri taqsimlash uchun magnitlovchi cho'lg'am bakning past tomonidan (50-70%) qismiga o'raladi. o'ramlar bakning pastki qismida siyrakroq o'raladi. Bu usulni kamchiliklari quyidagilardir:

Qushimcha magnitlovchi o'ram zarur.

Vositali qizdirish va issiqlik oqimining tashqi qatlamdan ichkariga yo'nalganligi natijasida F.I.K.ning pastligi, chunki namlik issiqlik yo'nalishiga teskari xarakatlanadi, natijada quritish jarayonning sekinlashishiga olib keladi.

1. Bir fazali magnitlovchi cho'lg'amni (bakdagi yuqotishlar orqali quritish) hisoblash.

Hisob uchun kerakli ma'lumotlar.

l - bak parametri

h - to'la bakning cho'lg'am yuzalarining balandligi.

Quritish uchun kerak bo'lgan solishtirma quvvat atrof muhit haroratiga, isitish sifatiga hamda bak o'lchamlariga qarab olinadi. Hisob uchun olinadigan solishtirma quvvatning kichik qiymatiga, transformator bakining o'lchamlari kichik bo'lishiga va atrof muhit harorati katta bo'lishi mos keladi. I va II gabaritli transformatorlar uchun, atrof muhit harorati ijobiy bo'lganda, R kiymati 0,5 - 1,0 kv/m² bo'ladi.

Cho'lg'am joylashtirilgan bakning yuzasi:

$$F_a = L * h_{\text{yuz}} \cdot M^2$$

Quritish uchun kerakli quvvat

$$P = PF_a$$

Tanlangan R qiymati uchun I jadvaldan A koeffitsienti aniqlanadi.

I-jadval

P	0.5	0.75		1.0	1.25	1.5
A	2.5	2.2		1.85	1.7	1.5

Bir fazali cho'lg'amning o'ramlar soni

$$W = \frac{AU}{l}$$

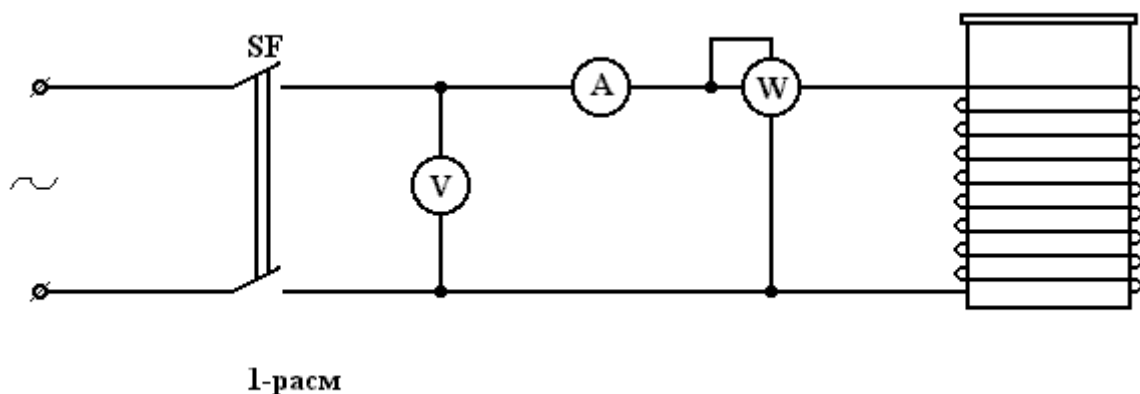
bunda U - tarmoqdan olinuvchi kuchlanish, V

Cho'lg'amdagi tok $I = P * 10^3 / U \cos \phi$

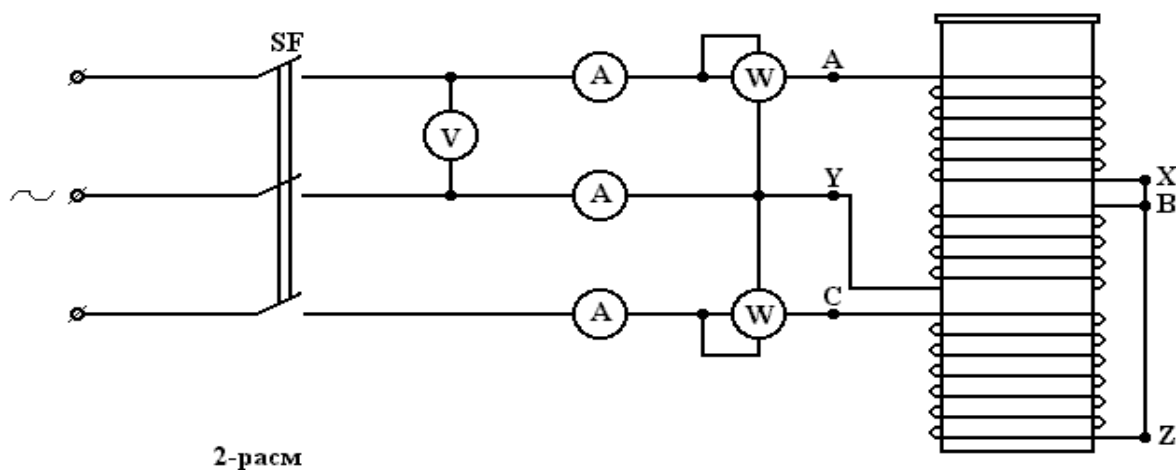
Kuvvat koeffitsienti 0,35...0,7 olinadi. Kichik kiymati magnitlovchi cho'lg'amini o'ramlarini bakning xavo oralig'i 20-40 sm bo'lganda olinadi. Magnitlovchi cho'lg'amdagi simning kesimi, mm²

$$Q = I/o$$

bunda O - mis simlar uchun $3-6 \text{ A/mm}^2$ ga teng qilib olinadigan tokning ruhsat etilgan qiymati.



1-rasm. Transformatorni o'z bakida yo'qatishlar sxemasida quritish (bir fazali magnetlovchi cho'lg'am).



2-rasm. Transformatorni o'z bakida yo'qatishlar sxemasida quritish (uch fazali magnetlovchi cho'lg'am).

Bir fazali magnetlovchi cho'lg'am uchun laborotoriya sharoitida manba kuchlanishi $U = 34 \text{ V}$ bo'ladi. Hisoblash natijalariga qarab o'lchov asboblari

tanlanadi, elektr sxema (chizma I) yig'ilib tarmoqqa ulanadi, transformator quriladi. Hisoblash natijalari bilan priborlar ko'rsatgichi solishtiriladi.

Uch fazali cho'lg'am uchun:

Uch fazali cho'lg'am uchun parametrlar tanlashda o'ziga xos tomonlarini hisobga olish kerak, jumladan: Magnit induktsiyasi devor balandligi bo'yicha to'g'ri taqsimlash, fazalardagi toklar simmetriyasini saqlash va boshqalar. Buning uchun o'rta faza cho'lg'ami teskari ulanadi va uni o'ramlar soni boshqa cho'lg'amlarning (40-60%) ni tashkil qiladi. Bunday konstruksiyali cho'lg'amlar uchun chekka fazalarda kuchlanish $U_f \cdot 1,3$ bo'lib, o'rta fazada $0,5 U_f$ bo'ladi.

CHeikka faza cho'lg'amlarining o'ramlar soni: $W_1 = W_3 = \frac{1,3U_\phi A}{l}$

o'rtanchoq fazada esa: $W_2 = \frac{1}{L} U_\phi A$

bu yerda: U_ϕ - manba fazasidagi kuchlanish, V

R va R qiymatlari xuddi bir fazali cho'lg'am uchun bo'lganday hisoblanadi. Magnitlovchi cho'lg'amdagi tok miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{P}{U_\phi \cdot \cos}$$

Quritish jarayonini nazorat qilish. Quritish eng mas'uliyatli holatlardan biri transformator haroratini tanlashdir. Harorat ortgan sayin izolyatsiyadan namlik tezroq ketadi va quritish vaqti qisqaradi. Lekin haroratning ortishi transformator izolyatsiyalovchi materialining issiqqa chidamliligi bilan chegaralanadi va uning tez eskirishiga olib keladi. Harorat taxminan 8-10 S ga oshganda izolyatsiya materialining klassi bilan aniqlanadi va o'rtacha qiymati quyidagicha qabul qilinadi.

2-jadval

№	U	I	τ	t	P	Qo'shimcha ma'lumotlar
M.N	V	A	min	$^{\circ}C$	Vt	

Quritish vaktida xar soatda o'z vaqtida kuchlanish, tok, quvvat cho'lg'amlar izolyatsiya qarshiligi, cho'lg'amlar va cho'lg'am uzaklar va xarorat o'lchab turiladi va jadval 2 ga yoziladi. Izolyatsiya qarshiligi 1000 yoki 2500 V li megometr bilan o'lchanadi. Bunda sxema tarmoqdan ajratib olinadi va korpus erlab ko'yiladi.

Quritish muddati va rejimlari izolyatsiya materialining fizika-ximiyaviy xossalriga, uning konstruksiyasiga, namlanish darajasiga, quritish haroratiga va boshqa omillarga bog'lik. Quritish jarayonining amalda izolyatsiya qarshiligi bir necha 10 Mom bo'lganda va ma'lum bir muddatga o'zgarmay qolsa to'xtatiladi. Izolyatsiya qarshiligi zavodda ko'rsatilgan kattaligidan kam bo'lmasligi kerak, farq 30% gacha bo'lishi mumkin.

Tekshirish uchun savollar

1. Izolyatsiya qarshiligi nimalarga bog‘liq?
2. Qanday quritish usullari bor?
3. Transformatorni o‘z bakida induktsion quritish qanday amalga oshiriladi? Bu usulni qanday qulayliklari bor?
4. Quritish harorati qanday tanlanadi?
5. Nima uchun quritish paytida harorat nazorat qilib turiladi?
6. Qachon va qanday holatlarda quritish to‘xtaladi?

Adabietlar

1. Instruktsiya po sushke silovыx transformatorov.
M.L.Gosenergoizdat, 1961,-40s.
2. Pyastolov A.L, Praktikum po mantaju,ekspluatatsiya i remontu elektrooborudovaniya. M.Kolos, 1976 -225s.
3. Pyastolov A.L.i dr. Montaj ekspluatatsiya i remontu el. oborudovaniya. M.Kolos, 1981g.
4. Sistema planova-predupreditelnogo remonta i texnicheskogo obslujivaniya elektrooborudovaniya, ispolzuemo-go v selskom xozyaystve. M.Agropromizdat, 1987-191s
5. Pyastolov A.L.i dr. Ekspluatatsiya elektrooborudova-

5 - LABORATORIYA ISHI

AVTOMATLI AJRATGICHLARNI UNIVERSAL STENDDA SINASH VA ROSTLASH

Ish bajarishdan maqsad

MIISP universal stendini urganish va unda avtomat ajratgichlarni rostlash.

Mashg'ulot quyidagi tartibda bajariladi

1. Universal stendning sxemasini o'rganish.
2. Avtomatli ajratgichlarning tuzilishi va ishlash printsiplari o'rganish.
3. Avtomat ajratgichni texnik qarovini o'tkazish, joriy remont qilish va himoya xarakteristikalarini olish.
4. Elektr motorlar uchun avtomatli ximoyani sozlash va rostlash.

Umumiy tushunchalar. Eksploatsiya vaqtida elektr uskunalari, jumladan elektr motorlar, normal ish rejimida ham ortiqcha yuklanishi mumkin. Bunga turli omillar jumladan ish mashinasining qarshilik momenti ortib ketishi yoki biror bir xarakatdan organning tormozlanib qolishi sabab bo'lishi mumkin. Birinchi xolatda tok miqdori elektr motorda ortib ketadi va uning stator cho'lg'amlari qizishiga olib keladi. Agar bu holat uzoq muddat davom etsa elektr mashina kuyadi. Ikkichi xolatda ish mashinasining qarshilik momenti elektr motorni kritik momentdan ortib ketadi, val aylanmay qoladi, motor (dvigatel) cho'lg'amlaridan nominal tokdan bir necha bor ko'prok tok oqib o'tadi $/5-7 I_H /$. Natijada elektr motor harorati ko'tarilib boradi va tezda kritik qiymatga etadi. Mashina qisqa tutashuv rejimida bo'ladi. Bu rejimdan elektr uskunalarini himoya qilish uchun ishlatiladigan himoya vositalari tarmoqni manbadan o'z vaqtida ajratishi zarur. 380/220 V li tok zanjirida bu maqsadda erib ketadigan saqlagichlar, issiqlik relelari va avtomatik ajratgichlar ishlatiladi. Eng sifatli ximoya vositalaridan avtomatik ajratgichi sanaladi. Avtomat ajratgich bo'lib tok zanjirini ajratish va ulash

uchun, hamda normal bo'lmagan rejimlarda avtomatli (odam ishtirokisiz) ajratish uchun xizmat qiladi. Avtomat ajratgich avtomatik bo'lmagan – qo'lda bajariluvchi ajratgich (rubilnik) bilan saqlagich o'rnida ishlatiladi, lekin avtomat qator qulayliklarga ega: Masalan, zanjir avtomatda ajratilganda nosozlik tuzatilib yana tez qayta ulanishi mumkin, avtomat uchala fazani birdaniga ajratadi, himoya o'z vaqtida va tez amalga oshiriladi, himoya yuqori sifatli va ishonchli bo'ladi.

Sanoatda hozir bir necha turda avtomatlar ishlab chiqarilyapti. Qishloq xo'jaligida AE- 2000, AE – 1000, A – 63, AB – 23, AP – 50, A – 3700, A – 3100 tiplari ishlatilyapti. Har qanday avtomat quyidagi asosiy elementlardan iborat bo'ladi: korpus, ulash sistemalari, uchun yoy o'chirish kameralari. Boshqarish mexanizmlari, issiqlik yoki elektoromagnit saqlagichlar, kuchlanishning pasayishidan saqlovchi rele. 1-chi chizmada avtomatni sinash va rostlash stendini elektr sxemasini keltirgan. Avtomatning issiqlik saqlagich elementi qo'shmetal plastinkadan iborat bo'lib, aloxida qizdirish elementiga ega bo'ladi. Elektr tarmog'i zo'riqish rejimida ishlaganda zo'riqish toki shu qizdiruvchi elementlardan ham oqib o'tadi va qo'shmetal plastinkani qizdiradi. Bunda plastinka bir tamonga og'ib kontakni ajratadi. Avtomatning elektromagnit himoya vositasi g'altak va metall o'zakdan iborat bo'ladi va tok zanjiridan qisqa tutashuv toki bo'lganda g'altakning elektromagnit kuchi qarshilik prujinasining tortishish kuchini engadi, o'zak tortiladi va ilgakni ajratadi, ulash sistemasi tarmoqni ajratadi. SHunday qilib avtomat ajratgich elektr uskunalarini zo'riqib ishlashdan va qisqa tutashuv rejimidan himoya qiladi avtomatlar tashlaganda ularni tiplari, bajarilishi (yasalishi), nominal toki va kuchlanishi ajratish toki e'tiborga olinishi kerak.

$$U_{H.U} \geq U_T \quad / 1 /$$

$$I_{H.A} \geq I_{\max. \text{ иш}} \quad / 2 /$$

$$I_{\text{исс. ажр.}} \geq I_{\max. \text{ иш}} \quad / 3 /$$

$$I_{\text{эм. ажр}} \geq 1,5 I_{\text{иш. туш}} \quad / 4 /$$

$$I_{\text{эм. ажр}} = (8 \dots 12) I_{\text{исс. аж}} \quad / 5 /$$

U_{NA} - avtomatli ajratgichni nominal kuchlanishi.

$I_{HA}, I_{ажр}$ - avtomatning nominal toki, ajratgich toki.

Agar tok uzoq muddatga 35^0 dan farqli haroratli muhitda bo'lsa va unda haroratni rostlagichi bo'lmasa, qo'shma koeffitsienti α kiritiladi.

$$\alpha = 1 + 0.06(35 - t_{\text{ар. мух}})$$

$$I_{\text{исс. ажр}} = I_{\text{иш}} / \alpha$$

bu erda: 35 – atrof muxitning avtomat ximoya vositalari hisoblangan xarorati.

Hozirda eng keng avtomatlardan biri AE-2000 dir. Ular 0,32 A dan to 100 gacha nominal tokga mo'ljallangan bo'ladi. Bu tipdagi avtomatlarning texnik kattaliklari 1- jadvalda berilgan.

№	Avtomat uzatgichining nominal toki, $I_{a.y}$ /A/	Issiqlik saqlagichining nominal toki $I_{\text{исс. ажр}}, A$
1.	10	0,32: 0,4: 0,5: 0,6: 0,8: 1,0: 1,25: 1,6: 2,0: 2,5: 3,2: 4,6: 8: 10.

2.	25	0,6: 0,8: 1,0: 1,25: 1,6: 2,0: 2,5: 3,2: 4,5: 6,8: 10: 12: 16: 20: 25.
3.	63	10: 12,5: 16: 20: 25: 32: 40: 50: 63.
4	100	16: 20: 25: 32: 40: 50: 63: 80: 100

Elektromagnit himoya vositalarini ishga tushirish toki nominal tokdan 10-13 marta katta bo‘ladi. Avtomatlarni to‘g‘ri tanlash uchun ularning shartli belgilarini yaxshi bilib olish kerak. AE- 2000 tipli avtomatlar uchun quyidagi shartli belgilar qabul qilingan.

AE -20 1 2 3 4 5

Bu erda AE- seriyasi

20- tartib soni

1- avtomatning nominal toki

1-10A, 3-25A, 4-36A, 5- 100A.

2.- avtomat qutblari /fazalari / soni va himoya vositalari tipi.

1,2,3- bir, ikki, uch qutbli elektromagnit himoya vositali.

4,5,6- bir, ikki, uch qutbli issiqlik va elektromagnit himoya vositalari.

7,8,9- bir, ikki, uch qutbli himoya vositali.

3- Yordamchi blok – kontakt ulagich borligini ko‘rsatadi.

1- Yordamchi bilok – kontakt yuk.

2- bita ulovchi bilok – kontakt /13/

- 3- bita ajratuvchi blok – kontakt /1R/
- 4- bita ulovchi va bita ajratuvchi bilok – kontakt /13- 1R/
- 4- Qo‘shimcha himoya vositasining borligini ko‘rsatadi.
 - 0- qo‘shimcha himoya vositasiz
 - 1- kuchlanishning pasayishidan himoya qiluvchi himoya vositali.
 - 2- bir – biriga bog‘lik bo‘lmagan himoya vositali.
- 5 - N – issiqlik saqlagich tokini temperaturali rostlovchisiz /tem-li kompensatsiyasiz/.
 - R – issiqlik himoya vositasi tokini temperaturali rostlovchili, bunda tok /0,9 – 1,15/ I_{ur} . gacha o‘zgaradi.

Elektr motorlarni himoya qilish uchun avtomatlar tanlanganda shuni hisobga olish kerakki, avtomat saqlagich himoya xarakteristiklari mos tushmasligi mumkin va elektr motorni / 45-50%/ lik zo‘riqishni himoya o‘z vaqtida ishlamasligi mumkin. GOST 183-66 bo‘yicha o‘zgaruvchan tok motor (dvigatel)lari 1,5 barobarli zo‘riqishda 2 min. ishlash mumkin , AG-50 , A- 63, AK- 63 avtomatlarining saqlagichlari motor (dvigatel) toki $I = 1,3 * I$ (iss.ajr.) bo‘lganda texnik shartlarga ko‘ra 30 minutda ishga tushishi kerak , A- 3100 avtomatlari toki $I, 25 * I$ ajr. bulganda shu sharoitda , bir soat davomida tok zanjirini ajratadi.

Bundan tashqari himoya vositalarining o‘rnatiladigan toklari pog‘onali o‘zgargani uchun ularni nominal toki tarmoqning ish tokidan katta bo‘lishi kerak. Demak avtomatlarni to‘g‘ridan – to‘g‘ri tanlanganda u elektr motorning zo‘riqishi rejimlarida ishonchli himoya vositalari bo‘lmasligi mumkin. SHuning uchun avtomatlar o‘rnatishdan oldin ularni elektr uskunalar nominal kattaliklariga mos qilib rostlanishi xar bir xolatda katta rol o‘ynaydi. Bundan tashqari avtomatlarni tanlashda atrof muhit haroratini albatta hisobga olish zarur. Avtomat ajratgichlarini rostlash ularning haqiqiy nominal qiymatlariga mos kelish kelmasligini tekshirib ko‘rishdan va himoya vositalari o‘z vaqtida va bir paytda ishga tushishini tekshirishdan iborat bqladi. Bunda qo‘shmetall plastinkalarining ma‘lum bir tokda

qizishi va bir tamonga egilib, ulanishlarning ajralishi tekshiriladi. Rostlash universal stendda amalga oshiriladi. Stend bundan tashqari qishloq xo'jaligida ishlayotgan xar xil elektr uskunalari va jihozlarni sozlash, tekshirish va rostlashda ishlatiladi. Stend o'zgaruvchan va o'zgarmas tok bloklariga ega. Unda namlangan jihozlarni tok bilan quritish va bu jarayon kattaliklarini qayt qilish mumkin / vaqt, tok, kuchlanish, harorat./.

Bundan tashqari stendda saqlagichlar kolibrovka qilinadi, ulanish yuzalarining xolati tekshiriladi. Stend avtotraktor motor (dvigatel)larini tuzatish va rostlash akkumulyatorlar bateriyasini zaryadlashda foydalaniladi.

Stend elektr sxemasi avtotransfarmatorga, tug'irlash blokiga, o'lchov asboblari va qarshiliklar gruppalariga ega. Qayta o'lchovchi P xolatga qarab kuchlanish xar xil klemmalarga berilishi mumkin. Transformatorning ikkilamchi cho'lg'amlari 600 A gacha tok kuchiga mo'ljallangan bo'lib, himoya vositalarini rostlashda / tekizdirib/ kontaktli payvand qilishda ishlatiladi. Himoya vositalarini rostlashda vaqt elektrosekundamer «ES» yordamida ulanadi. Uning chiqishlari tekshirilayotgan elektr apparatining yordamchi ulanish blokiga ulanadi va birdaniga ishga tushiriladi. Rostlovchi apparat stendning o'zgaruvchan tok / 15, 50, 600/ klemmalariga ulanadi. Namlangan elektr uskunalarini quritishda, payvandlashda o'lchovchi sistemalar yuzalari tekshirilganda doimiy tok kuchi kremniyli tug'irlagichlar yordamida olinadi. Doimiy kuchlanish millivoltmetr bilan o'lchanadi. Elektr motorni quritish davrida millivoltmetr most diagonaliga ulanadi va qizish haroratini o'lchash uchun xizmat qiladi.

Avtomat ajratgichlarini / ishlatish, foydalanish / ekspluatatsiya qilish .

Avtomatlarning ekspluatatsiyasi texnik qarov va joriy remontni o'z ichiga oladi. Texnik qarovda avtomat chang va ifloslanishlardan tozalanadi, kuygan, erigan, yog'li joylar surtki material bilan tozalanadi va benzin bilan yuviladi.

Metal erib, qotib qolgan ulash yuzalari egov bilan tekislanadi. Qo'zg'almas va xarakatdagi ulagichlar tekshiriladi. Naklatkalar qalinligi tekshiriladi, agar ular 0,5 mmdan yuqa bo'lsa almashtiriladi, remont qilinadi. Kuchlanish yo'k xolatida avtomat 10-12 bor ulab ajratib quriladi. Bunda avtomat keskin ulanishi va ajralishi, rukoyatka / kulogini/ xarakatiga bog'lik bo'lmasligi kerak. Aks holda prujina almashtiriladi. Avtomatning sharnirli ulangan joylari MPV yog'i bilan moylanadi /GOST 1805-51/. YOg'lash xar 2-3 ming ulash ajralishdan keyin qaytarilib turiladi, lekin bu muddat bir yildan oshmasligi kerak. Avtomatlarda ulash provali tekshiriladi, uning miqdori 0,5 mm. dan kam bo'lmasligi kerak.

Avtomatni ulangan holatida 500 V.li megommetr yordamida fazalar orasidagi va fazalar bilan metall qismlar orasidagi izolyatsiya qarshiligi / yaroqliligi/ tekshiriladi. Avtomatlarning sovuq xolatidagi izolyatsiyasining qarshiligi 10 MoM.dan kam bo'lmasligi kerak , AP -50 avtomatlar uchun chegara qarshilik 20MoM.ni tashkil qiladi. Avtomatlarning texnik qarovi muddatlari asosiy kuch elektr uskunalarning qarov vaqtida mos qilib planlashtiriladi.

Avtomatlarning joriy remonti

Avtomatlarning joriy remonti muddatlari asosiy kuch elektr uskunolari joriy remonti bilan moslashtirib olinadi. Joriy remont planli yoki avariya dan keyin o'tkaziladi. Joriy remont texnik qarovdagi tadbirlarni o'z ichiga olib yana qator ishlarni ko'zda tutadi: erkin ajralish mexanizmi, elektromagnit ajratgichi, issiqli ajratgichlarini qarovi va sozlanishi. Joriy remont elektr uskunalarini qarovi o'tkaziladigan bazalarda o'tkaziladi. Remontdan keyin avtomat yig'iladi va sinovdan o'tkaziladi va rostlanadi. Bunda quyidagilar bajariladi:

Kuch o'lchovlarini bir vaqtda ulanishi kontrol lampa yordamida kuzatiladi va tekshiriladi.

Ulanish qismlarini jipslashtirish darajasi va ulanish kuchi tekshiriladi. Ulanishlar zichlanganligi ulardagi kuchlanishlar turishi kattaligi bilan xarakterlanadi. AP – 50 avtomatlari uchun bu kattalik 100 mV dan ko'p bo'lmasligi kerak. Bunda asosiy

o'lovchilardan $/0,25 \dots 0,5/ I_{(ntr)}$ kattaliklarda tok o'tkaziladi, lekin bu tok $0,8 * I_{(ust. t.r)}$ da ortmasligi kerak, aks xolda avtomat tarmoqni ajratish mumkin. Millivoltmetr bevosita ulagichlar orasiga ulanadi va keyin bu kuchlanish nominal tok uchun qayta hisoblanadi.

Ish bajarish tartibi.

MIISP stendi va avtomatlarning tuzilishi va ishlash printsipli bilan tanishish.

Rahbar ko'rsatmasi bo'yicha avtomatni texnik qarovi va joriy remontini o'tkazish, olingan natijalarni jadvalga yozish.

2 - jadval

№	EM tipi	Zavod nomeri	ΔU_{uz}	ΔU_n	Asosiy ulanishlar tugmasi bosilishi	Asosiy ulanishlar	Qo'shimcha ma'lumotlar

avtomatni himoya xarakteristikasini saqlagich elementini sovuq va issiq xolati uchun olish. Olingan natijalar 3- jadvalga yoziladi.

Avtomat tuzgich	Issiqlik saqlagichni nominal toki	Qizdirgich xolati	Elektr uskuna toki. A.	Iste'molchi toki, A	Tarmoqni uzilish vaqti, S

4. Himoya xarakteristikalari chiziladi. $I_{iss.ajr} = f(t)$ va qo'shimcha rostralashsiz shu avtomatda qanday quvvatli elektr qurilmani himoya qilish mumkinligini aniqlash.

Avtomatning himoya xarakteristikasi grafigi quyidagi tartibda olinadi:

1. Stend tekshirilib ishga tayyorlanadi.

2. Tekshirilayotgan faza tok zanjiriga / stendga/ ulanadi. Bunda avtomat nominal toki stend nominal tokidan kam bo'lishi yoki unga yaqin bo'lishi kerak. Stendning elektrosekunddomeri tekshirilayotgan avtomatni biror bo'sh ulash zanjirlariga ulanadi.

3. Stenda avtomat saqlagich elementida o'tuvchi ma'lum bir tok o'rnatiladi. SHu tokda ajratilishi kuzatiladi. Jadvalga o'rnatilgan tok kuchi va vakt qayt qilinadi. Keyingi pog'ona toklar uchun yana shu tadbir qaytariladi va 5-6 nuqta olinadi. Bunda xarakteristika xatoligini kamaytirish uchun xar tarjibada issiqlik elementi tez sovitilishi kerak. Xarakteristikani issiqlik saqlagich uchun olishda uni sovitish uchun xar bir marta takrorlanganda kutish shart emas. 1-2 min. dan keyin qayta ulab navbatdagi nuqtani olish mumkin.

Odatda qizdirgich elementida /5...6/ I t.r.a. toklar uchun vaqt qayt qilinadi. Oxirgi nuqta saqlagichni ishga tushish muddati 120-150 sek. bo'lish kerak.

Mashg'ulot bo'yicha hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

1. Universal stendni elektr sxemasi chiziladi.
2. Avtomatning himoya xarakteristikalarini keltiriladi..
3. Avtomatning yaroqliligi haqida xulosa qilinadi.

Tekshirish uchun savollar

1. Avtomat ajratgich qanday tuzilgan, qanday ishlaydi?
2. Avtomatlarda ishga tushirish toki qanday rostlanadi?
3. Universal stenda qanday operatsiyalar bajarish mumkin?
4. Asinxron motor (dvigatel)larni qisqa tutashuv va zo'riqib ishlash rejimlaridan
5. Himoya qilish vositalari qanday rostlanadi?

Adabiyotlar

1. A. P. Bodin i dr. "Novoe el. oborudovaniya dlya selskogo xozyaystva"
Rosselkhozdat, 1975. g

3. V.P. Taran “Texnicheskoe obslujivaniya elektrooborudovaniya v s/x.” M. Kolosa. 1975 g

6 - LABORATORIYA ISHI

ISSIQLIK RELISINING HIMOYA XARAKTERISTKALARINI OLISH VA ULARNI ROSTLASH

Ishdan maqsad

Issiqlik relelarini tuzilishi va ishlash printsipini o'rganish, ularni stendda rostdash.

Ish bajarish programmasi

Relening tuzilishi va ishlash printsipi bilan tanishish.

Relening himoya xarakteristikalarini olish.

Stendda releni rostdash.

Umumiy ma'lumotlar

Elektr kuch qurilmalari zo'riqish tokidan himoya qilish uchun magnit yuritgich bilan birgalikda ishlagan issiqlik relelari ishlatiladi.

Qishloq xo'jaligida ko'prok TRN, TRP, RTT, RTL tipli issiqlik relelari ishlatiladi.

TRN, TRP va RTT issiqlik relelarining texnik ko'rsatkichlari.

1- jadval

Tip rele	Rele nominal toki	Almashtiruvchi qizdirgich elementlarining nominal toki	Rostlanish oraliqlari	Rele o'rnatilgan
TRN-10A	3,2	0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,6; 2,0; 2,5; 3,2	0,8 1,25	I _{ne} PME - 000
TRN - 10	10	0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 2,5; 3,2; 4,0; 6,3; 8,0; 10	0,8; 1; 1,25	I _{ne} PME - 100
TRN - 25	25	5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25	0,75 1,3	I _{ne} PME - 200
TRN – 40	40	12,5; 16; 20; 25; 32; 40	0,75 1,3	I _{ne} PME - 300
TRN - 60	60	25; 30; 40; 50; 60	0,75 16,25	I _{ne} PAE - 400
TRP-150	150	50; 60; 80; 100; 120; 150;	0,75 1,25	I _{ne} PAE - 500
RTT-01	10	0,2; 0,75; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,85;	0,85 1,15	I _{ne} PME
RTT-		1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0;		

01B		5,0; 10		
RTT-14	25	0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25	0,85 1,16	I _{ne} PAE
RTT-14B		1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 10; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0		
RTT-21	63	10; 12,5; 16; 20	0,85 1,15	I _{ne} PAE 00
RTT-21B		25; 32; 40; 50; 63		
RTT-31	160	63; 80; 100; 125	0,85 1,15	
RTT-31		160		I _{ne}

RTL tipidagi issiqlik releining texnik ko'rsatkichlari.

2- jadval

Rele tipi	Ishga tushmaslik nominal tokining o'zgaruvchanligining predeli, A.	Rele tipi	Ishga tushmaslik nominal tokining o'zgaruvchanligining predeli, A.
RTL - 1001	0,1.....0,17	RTL - 2021	13.....19
RTL - 1002	0,16.....0,26	RTL – 2022	18.....25
RTL - 1003	0,24.....0,4	RTL – 2053	23.....32
RTL - 1004	0,38.....0,65	RTL – 2055	30.....41
RTL - 1005	0,61.....1,0	RTL – 2057	38.....52
RTL - 1006	0,95.....1,6	RTL – 2059	47.....64
RTL - 1007	1,5.....2,6	RTL – 2061	54.....74
RTL - 1008	2,4.....4	RTL – 2063	63.....86
RTL - 1010	3,8.....6	RTL – 2105	75.....105
RTL - 1012	5,5.....8	RTL – 3125	90.....125
RTL - 1014	7.....10	RTL – 3160	115.....160
RTL - 1016	9,5.....14	RTL –	145.....200

		3200	
--	--	------	--

TRN tipidagi relelar ikki qutbli bo'lib , temperaturali / kompensatorga/ rostlovchiga ega bo'ladi, qo'lda qayta o'z xolatiga keltiriladi.

Qo'shmetall plastinkasi qo'shimcha qizdirish elementi bo'lib, har bir toklarda bu elementlar almashtirilib turiladi.

TRN – 10 A relelari TRN relelaridan qo'shmetall plastinkasining ham bebosita qizdirilishi bilan farq qiladi.

TRN -60 /150/ relelari bir qutbli bo'lib, qo'shmetall plastinka aralash qizdiriladi. Rele temperaturali rostlovchiga ega emas.

RTT tipidagi relelar uch qutbli bo'lib, temperaturali muvozanatlovchiga ega , biror faza uzilganda tezkor zanjarni ajratadi, dastlabki xolatiga qo'lda qaytarish mumkin. Haroratni muvozanatlovchi element qo'shmetall plastinkadan yasalgan bo'lib, rostlash paytida asosiy elementdan ters tamonga og'diriladi.

Rostlash vinti buralganda qo'shmetall plastinkalar orasidagi masofa o'zgaradi va relening ajratish toki o'zgaradi. Bunda rostlash vinti shkalasining xar xil bo'lishi nominal tokning 5% iga to'g'ri keladi.

RTT – uch qutbli , qo'lda ulanuvchi rele bo'lib, PME magnitli yuritgichlarda o'rnatiladi .

6.I_n tokda , atrof muhit 20⁰S bo'lganda, rele sozlash vinti holatiga qarab, sovuq holatda zanjirni 4,5...12 sekundda ajratadi.

Issiqlik relesi agar iste'molchilar to'liqsiz fazada ishlasa yoki zanjirda boshqa nosimmetrik nominal rejimlar hosil bo'lsa , ularni ajratadi. Zanjirda kanchalik ko'p tok bo'lsa, rele shunchalik tez qiziydi va ishga tushadi. Bunda qizitish elementida ajralayotgan issiqlik miqdori: $Q = I^2 R_H t$ ga teng buladi. Bu erda

R_N – qizdirish elementining qarshiligi , OM.

t - tok oqib o'tish vaqti.

Rele tanlanganda va rostlanganda albatta atrof muhit haroratini hisobga olish kerak.

Ish bajarish tartibi. Stendda o'rnatilgan issiqlik relelarining tuzilishi bilan tanishish. TRN tipidagi relening temperaturali muvozanatini ishlash printsipi va tuzilishini o'rganish. /Ram1 / 6 chi labaratoriya ishidan.

Mashg'ulot rahbari ko'rsatmasiga binoan birorta releni amper – sekunt /himoya/ xaraktristikasini olish . Bunda ish tartibi quyidagicha bo'ladi.

A) magnit yuritmaning kuch ulash sistemasi orqali relening qizdirish elementi stendning o'zgaruvchan tok chiqishiga ulanadi. Elektrosekundamer ham magnitli yuritma orqali ulanaji. Magnitli yuritmaning g'altagi , «Pusk» , «Stop» knopkalari , issiqlik releni ajratuvchi ulagichi /kontakti/ umumiy tarmoq hosil qilib 220 V li tok zanjiriga ulanadi.

B) universal stend ishga tayyorlanadi.

V) sozlovchi vintning +, 0, -, xolatlari uchun relening himoya xaraktristikasini olinadi.

Himoya xaraktristikasi quyidagi tartibda olinadi.

Sozlovchi vint «0» ga keltiriladi. Stent avtotransfarmator ruchkasi «0» ga keltiriladi va manbaga ulanadi. Avtotranfarmator sozlash qulog'i yordamida zanjirda relening nominal tokini ulangan qiymati o'rnatiladi. $/3I_{NE}/$ va releni ishga tushishi / zanjirni ajratish / vaqtini qayt qilinadi.

Isitgich elementini sovitib, zanjirda boshqa tok miqdori o'rnatilib, tarjiba takrorlanadi. Keyin esa releni sovutmasdan yana xarakteristika olinadi. Bunda qizdirish elementida toklar $3I_{NE}$, $2,5I_{NE}$, $2I_{NE}$, $1,5I_{NE}$ buladi. Keyin releni ishga tushish muddati 180-150 sek.bo'lguncha o'rnatilgan tok kamaytirilib boriladi. Xuddi shu tartibda sozlovchi vintning «+» va «-» holatlari uchun himoya xarakteristkasi olinadi. o'lchov natijalari jadvalga yoziladi.

Rele tipii	Qizdirish elementining nom. toki	Qizdirgich xolati	Boshqarish apparatlarini ishga tushirish tokini holati	Qizdirgichlar soni
------------	----------------------------------	-------------------	--	--------------------

g) olingan natijalar bo'yicha relening himoya xarakteristkalari quriladi. Bunda grafikda rostlash zonasi va relening ishga tushish tokini o'rnatilgan qiymatidan og'ish zonani ko'rsatish kerak.

e) himoya xarakteristkalariga qarab «0» xolati uchun releni himoya qila oladigan iste'molchi quvvati aniqlanadi. Bundan

$$I_{H3} = \frac{I_{120}}{1.5} \text{ bo'ladi.}$$

Bu yerda , $I_{N.E}$ – qizdirish elementining o'rnatilgan toki, A.

I_{120} – rele 120min. Ishga tushadigan toki , A.

Undan tashqari qizdirgich elementining o'rnatilgan toki iste'molchi tokidan katta bo'lishi kerak , yoki $I_{H3} \succ I_{H3}$

Hisobot quyidagilarni o'z ichiga oladi

- 1.Issqlik relesining himoya xarakteristkalarini keltirish
- 2.Rele himoya qila oladigan elektr motor quvvatini hisoblash natijalarini keltirish.
- 3.rele sifatida haqida xulosa qilish .

Tekshirish uchun savollar

- 1.Issqlik rele turlari , tuzilishi va ishlash printsipini ayting.
- 2.Elektr motor uchun rele qanday tanlanadi.
- 3.Issqlik relesi qayerlarda va qaysi maqsadda ishlatiladi.
- 4.boshqa himoya vositalari bilan issqlik relelarini solishtiring va kamchiligini ayting.

Adabiyotlar

1. A.P. Bodin , F.I.Moskovin «Novoe elektrooborudovaniya dlya selskogo xozyaystva» Rosselxozizdat, 1976 g.
2. V.K.Varvarin i dr « Naladka elektrooborudovaniya, Spravochnik » Rosselxozizdat 1984 g.
3. V.P Taran «Texnichiskoe obslujivaniya elektrooborudovaniya v selskom xozyaystve» M. «Kolos» 1975 g.

7 - LABORATORIYA ISHI
ELEKTR USKUNALARINI NONORMAL REJIMDAN
HIMOYA QILUVCHI UZ-1A TIPLI
UNIVERSAL PRIBORNI o‘rganISH, SINASH VA ROSTLASH

Ish bajarishdan maqsad

UZ-1A priborini tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.

Uning elektr sxemasini o‘rganish va xarakteristikalarini olish.

Ish bajarish tartibi

1. UZ-1A priborining tuzilishi, ishlash printsipi va ulash sxemasini o‘rganish.
2. UZ-1A priborini himoya xarakteristikasini olish va unga qarab priborni ishga tushish qarshiligini aniqlash.
3. UZ-1A priborini tarmoqda faza yo‘qolishida ishlashini tekshirish.
4. Elektr motorni qizish rejimida priborni ishlashini ko‘rish.

Umumiy tushunchalar. UZ-1A pribori L1, L2, L3 lampalardan diodlar VD1, VD2, VD3 rele va qarshiliklardan R1.....R7 iborat bo‘lib elektr uskunalari nonormal reladan himoya qilish uchun ishlatiladi. Ko‘pincha elektr motorlarni qizishdan saqlashda ishlatiladi. Priborning qabul qiluvchi elementi (datchik) bo‘lib pozistorlar xizmat qiladi. Ular yupqa plastinka ko‘rinishida bo‘lib elektr motorning eng ko‘p qiziydigan qismiga-stator cho‘lg‘amlarining yon tamoniga o‘rnatiladi. Priborni qulayligi shundaki elektr motor har qanday sababga ko‘ra qizishida himoya ishga tushadi, chunki unga o‘rnatilgan datchik ulovchi simlar orkali priborga signal yuboradi va himoya ishga tushadi.

1-chizmada UZ-1A priborini elektr sxemasi berilgan.

Sxema quyidagicha ishlaydi.

Biror fazada uzilish bo‘lsa elektr motorni stator cho‘lg‘amlari neytral nuqtasida, "0" da, ma’lum bir potentsial paydo bo‘ladi. Tiratron L1 (MTX-90) ishga tushadi. Keyin rele g‘altigidan tok oqib o‘tib uni uyg‘otadi va ishga tushiradi. Rele o‘zining ulovchi

kontaktlari bilan magnit yuritgichni (KM) g'altagi zanjirini ajratadi, natijada motor (dvigatel) to'xtaydi.

Agar elektr motor zo'riqib ishlasa, uning cho'lg'amlaridan zo'riqish toki oqib o'tadi va qiziydi. Priborning issiqqa sezgir elementi /termoqarshilik/ qarshiligi kamayadi, natijada tiratron /12/ setkasidagi kuchlanish ortadi, uning asosiy zanjiri ochiladi, K relesi hamda magnit yurgizib yuboruvchi Kl motor (dvigatel)ni tok zanjiridan ajratadi.

L3-Stablitrone va R qarshilik UZ-1A elektr sxemasida kuchlanishni turg'unlashtiruvchi element bo'lib xizmat qiladi.

Priborni ishga tushishi kuchlanishini aniqlash uchun regulyator yordamida kuchlanish, to u ishga tushib, motor (dvigatel)ni tarmoqdan ajratmaguncha oshirilib boriladi. SHu holatda neytral nuqta kuchlanishi U_0 qayd qilinadi. $U_0 \leq 65V$ bo'lishi kerak.

Tajriba o'tkazishda termoelement qarshiligining haroratiga bog'liqlik funksiyasini aniqlash uchun, 4,5 ulanishlar ajratilgan bo'ladi. KMT-1 tipli termoelement qarshiligi qarshilik ulovchi most yordamida o'lchanadi. R1, R2, R3 rubilniklar ulangan bo'ladi. Ular faza uzilishi hosil qilishi uchun foydalaniladi. Bunda har qanday fazada uzilish bo'lganda pribor tez zanjirni ajratishi kerak. Stendda elektr motor o'rniga uchta oddiy reostatlar ishlatiladi.

Hisobot xajmi:

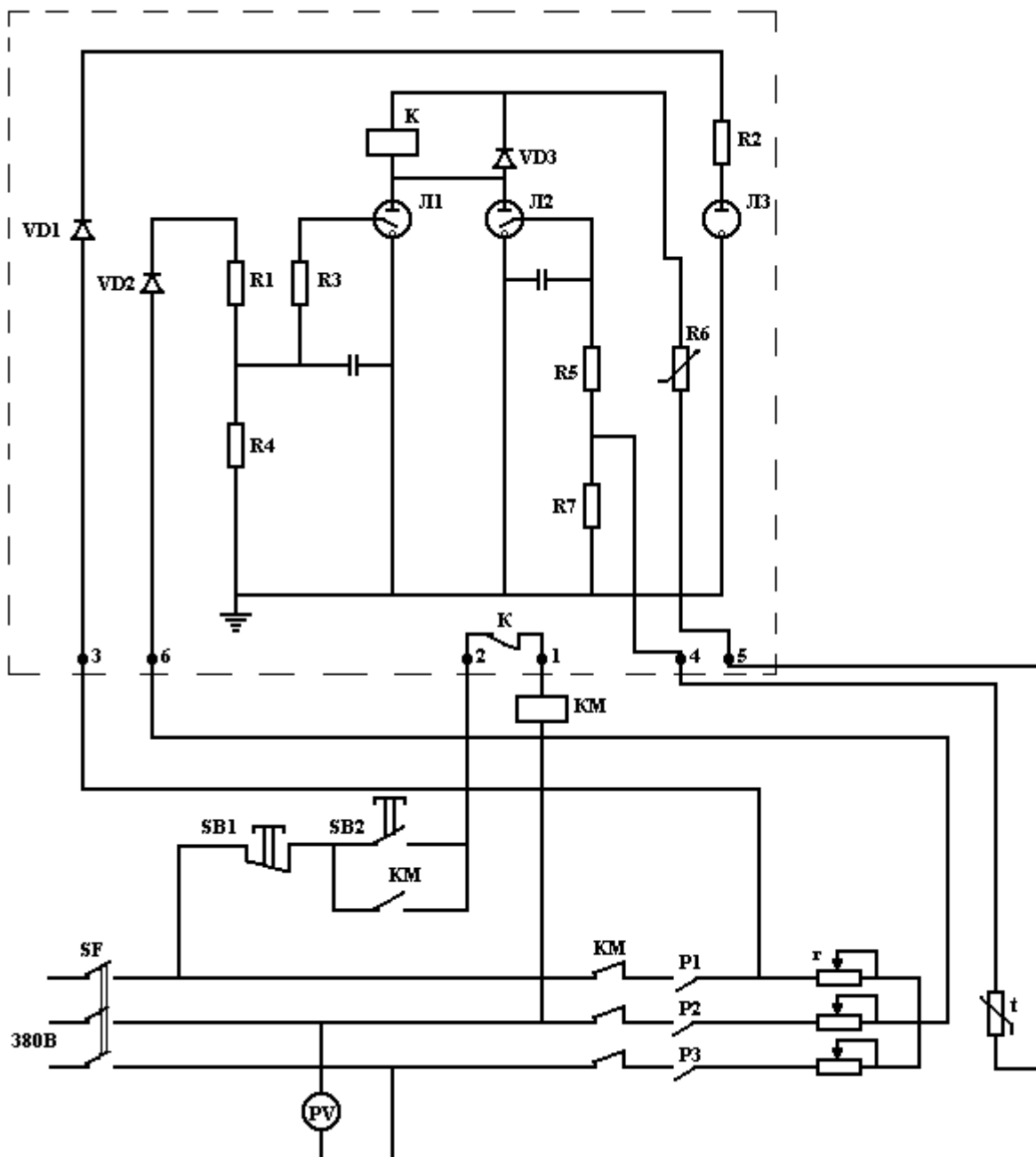
1. UZ-1A priborni elektr sxemasini chizish. /1- chizma/.
2. Priborni parametri va xarakteristikalarini aniqlash.
3. Mashg'ulotda qilinadigan ishlov bo'yicha xulosa qiling.

Tekshirish uchun savollar

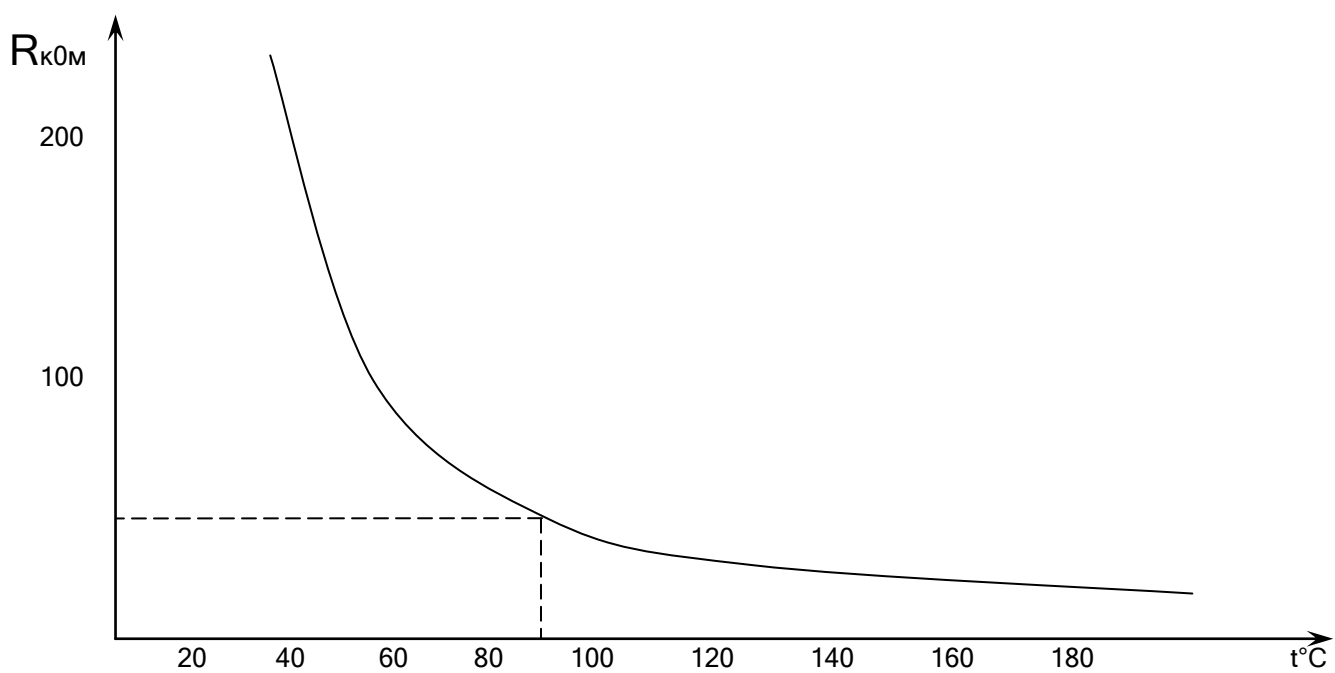
1. UZ-1A pribori qanday tuzilgan uning ishlash printsipini ayting.
2. UZ-1A priborini qanday afzalliklari bor?

Adabiyotlar:

1. Pyastolov A.A. i dr. Praktikum po remontu elektrooborudovaniya.- M.: Kolos, 1976.- 354s.



1 – Rasm. UZ – IA qurilmasining elektr sxemasi.



2-chizma. $K - 1$ elementini qarshiligining uning haroratiga bog'liqlik grafigi.

8 - LABORATORIYA ISHI

UVTZ-1M TIPLI ELEKTR USKUNALARNI QIZISHDAN SAQLOVCHI, HIMOYALOVCHI ASBOBINI SINASH

Mashg'ulot maqsadi

Eletromotor (dvigatel)larda o'rnatilgan qizishdan himoyalovchi uskunalarning tuzilishi, ishlash printsipi va elektr sxemasini o'rnatish. Uning ish holatini tekshirib ko'rish.

Ish programasi

1. UVTZ-1M tipidagi himoya vositasining tuzilishi, ulanish sxemasi va ishlashi bilan tanishish.
2. Termorezistor qarshiligining haroratga bog'liqlik grafigini olish va qurish.
3. UVTZ-1M priborini ishga yaroqligini tekshirish.
4. UVTZ-1M ni ishga tushish qarshiligini va qaytish koeffitsientini, kuchlanish $0,85 U_N$ dan $1.15 U_N$ gacha (atrofida) o'zgarganda, aniqlash.

Umumiy tushinchalar. Qishlok xo'jalik elektr motorlarni himoya qilishda saqlagichlar, issiqlik relelari va boshqa elektromagnit apparatlar ishlatiladi.

Erib ketuvchi, tuzilishi jihatidan sodda, arzon, foydalanishda qulay bo'lib, keng tarqalgan, lekin ular tarmoqni ajratgach zanjir tez qayta tiklanmaydi, yangi erib ketuvchi element o'rnatiladi, kolxoz va sovxozlar saqlagichlar bilan taminlanmagan. Bundan tashqari saqlagichlar har bir fazaga alohida qo'yiladi va avariya rejim natijasida to'liqsiz fazalar hosil qiladi. Saqlagichlar va issiqlik relelari ma'lum bir inertsiyasi tufayli va iste'molchilari nominal toki bilan mos himoya vositalari toklarini to'g'ri tanlaganligining qiyinligi natijasida himoya vositalarining ishonchliligini pasaytiradi.

Avtomat ajratkichlar saqlagichlarga nisbatan ancha qulay bo'lib, to'liqsiz fazali rejimlarini yo'qatadi. Bunda qisqa tutatish rejimidan elektromagnit saqlagich,zo'riqish tokidan esa issiqlik saqlagich himoya qiladi. Lekin yuqorida aytib

o'tilgan himoya vositalari iste'molchi olayotgan tokning oqib o'tishi va qizdirish natijasida ishga tushadi. Bunda elektr uskunalarning boshqa sabablarga ko'ra qizishi nazardan chetda qolishi mumkin. Masalan, elektr motor ifloslanishi, mexanik nosozligi natijasida, sovitish sistemasining nosozligi tufayli qizishi mumkin, bunda odatdagi himoya vositalari ishga tushmaydi va zanjir ajratilmaydi. Bundan tashqari ularning to'g'ri atrof muhit haroratiga ham bog'liq bo'ladi.

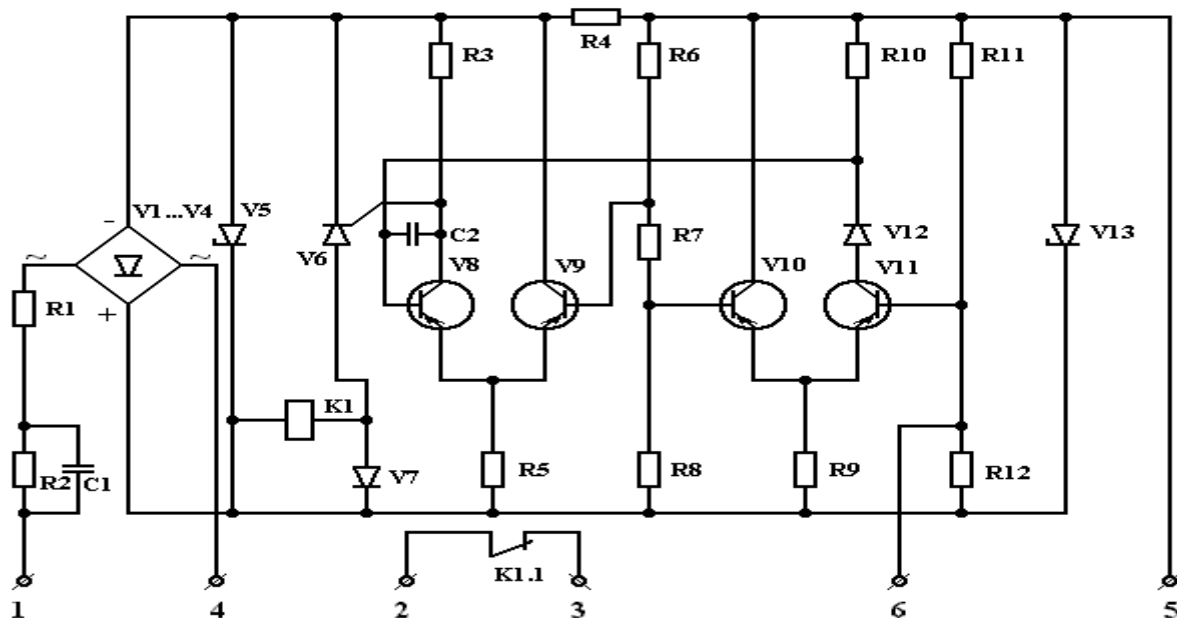
UVTZ-1M pribori o'rnatilgan qizishdan saqlash vositasi har qanday sababga ko'ra elektr motor qiziganda tok zanjirini o'z vaqtida ajratadi va iste'molchilarni ishonchli himoya qiladi. Ularning issiqqa sezgir elementi elektr motorning eng ko'p qiziydigan qismiga o'rnatiladi. Bunday priborlar ko'pincha og'ir atrof-muhit sharoitida iste'molchilarga o'rnatiladi. Temperaturali datchik sifatida UVTZ-IA priborida ko'pincha yarim o'tkazgichli termorezistorlar ishlatiladi. Temperaturaga sezgirliigi, kam razmerli (kichik hajmli), kam inertsialigi, yuqori ishonchli va soddaligi uchun ular himoya zanjirida keng tarqalmokda. Bunda himoya vositalari qimmatroq bo'ladi, lekin uzoq muddatga va ishonchli ishlashi uchun samaraliroq bo'ladi va birlamchi xarajatlarni to'liq qoplaydi.

Termorezistorlar musbat va manfiy temperaturali qarshilik koeffitsientiga (TQK) ega bo'lishi mumkin. Agar ular manfiy TQKga ega bo'lsa zanjirga parallel ulanadi. Uch fazali tok zanjirida termorezistorlar ketma-ket ulanadi. Ular rele xarakterli bo'ladi, bu degani agar rezistorlar qizib borsa, ularning qarshiligi pog'onali, sakrab o'zgaradi. Ma'lum bir haroratda qizish darajasi juda kam miqdorda o'zgarimasada, ularning qarshiligida katta o'zgarish bo'ladi. Rezistorlar har xil haroratga mo'ljallangan bo'ladi va elektr uskunalari izolyatsiyasi sifatiga qarab tanlanadi. Elektr motorlar uchun olinganda ularning tipi va sovitish sistemasi hisobga olinadi.

Pozistorlarning rele xarakteri natijasida elektr motorlarda turg'un harorat saqlanib turadi va o'z vaqtida tok zanjirini ajratadi. Pozistorlarning sezgirligini oshirish uchun ular motor (dvigatel)larni eng ko'proq qiziydigan joylariga o'rnatiladi-stator cho'lg'amlarining yon qismiga.

Hozirda zamonaviy UVTZ-1, UVTZ-1M oʻrnatilgan haroratli himoya vositalari seriyali ishlab chiqarilmoqda. Ular har qanday tipli elektr motorlarga oʻrnatilishi, almashtirilishi mumkin. Montaj qilishda va foydalanishda qoʻshimcha sozlash, rostlash zaruriyati yoʻq. 1-chizmada UVTZ-1M priborining elektr sxemasi berilgan. Sxema tok manbaiga, kuchaytirish blokiga va relega ega. Manba V1...V4 diodlar koʻprigiga, R1, R4, R2 qarshiliklar va V5, V13 stabiltronlardan iborat. Kuchlanish bloki V8-V11 tranzistorlar va V5, V6 tiristorlardan iborat.

1-rasm



UVTZ-1M sxemasi quyidagicha ishlaydi.

Agar elektr motor harorati chegara qiymatidan past boʻlsa, pozis-torlar qarshiligi kam va tranzistorlar V11 kuchlanishi kuchaytirgich kaskadini ishga tushirish qiymatidan koʻproq boʻladi. Bu kuchlanish R6, R7, R8 qarshiliklar bilan aniqlanadi. Bunda V11 tranzistori ochiq, V8 va V6 lar yopiq, K1 rele esa toksiz boʻladi. Harorat ortib borib chegaralangan qiymatidan oshsa, V11 tranzistorga signal keladi va u yopiladi, V8 tranzistor esa ochiladi. Tiristor V6 va rele K1 ulanadi K1.1 rele normal yopiq kontakti magnit yurituvchi gʻaltagi zanjirini ajratadi natijada elektr

motor tok zanjiridan uziladi. Undan tashqari priborning o'zida nosozlik bo'lsa, o'zini (o'chiradi) manbadan ajratadi.

UVTZ pribori vertikal tekislikda joylashtirilgan boshqarish shkaflarida yoki aloxida magnit yuritmalari yonida, devorda konstruksiyalarda o'rnatilishi mumkin. Issiqlik datchiklari (pozistorlar, termorezistorlar) elektr motor cho'lg'amlariga zavodda ishlab chiqarishda yoki kapital remontda o'rnatilishi mumkin. Pozistor stator cho'lg'amlariga shunday o'rnatiladiki, unga hamma tomondan o'ramlar tegib tursin. Termodatchikdan chiqqan simlar elektr motor ulanishlar karobkasidan chiqaziladi va priborga ulanadi. Hamma ulovchi simlar ko'ndalang kesim yuzasi 0.5 mm^2 dan kam bo'lmasligi kerak. Pozistorlarni pribor bilan ulovchi simlar issiqlikka chidamli bo'lishi kerak.

UVTZ-1 priborini kamida uchinchi kvalifikatsiyali gruppaga ega bo'lgan elektriklar texnik (xizmat) qarov qilishlari mumkin. Elektr motorni beto'xtov ishlatish va ularni to'xtab turish vaqtini kamaytirish uchun UVTZ priborining texnik qarovlarini elektr motor texnik qarov vaqti bilan mos bo'lishi kerak, UVTZ ning texnik qarovida korpus yuzasidan quruq shyotka yoki mato bilan chang ifloslanish artiladi, mahkamlangan qismlar va ulanishlar tekshiriladi, mexanik zararlanmagani ko'riladi, priborning ishga yaroqliligi tekshirilib ko'riladi. Bundan tashqari 500 V li megometr yordamida korpus bilan fazalar orasida va o'zaro fazalar orasidagi izolyatsiya tekshiriladi. Eng kam izolyatsiya qarshiligi elektr motor stator cho'lg'amlarida 0.5 Mom dan kam bo'lmasligi kerak.

Agar pribor bir necha bor ketma-ket zanjirni uzsa, (motor (dvigatel) qizimasdan) uning sababi aniqlanadi va nosozlik yo'qotiladi. Agar pozistorlar ishdan chiqqan bo'lsa, ular almashtiriladi.

Ish bajarish tartibi.

1. UVTZ-1M ning tuzilishi, ishlash printsipi ulash sxemasi bilan tanishish. (chizma 1,2,3).
2. Pozistor qarshiligining haroratga bog'liklik funksiyasini olish va chizish.

Bu amal pozistorlarni parafinda qizdirish yo‘li bilan bajariladi. Bunda harorat 200 °C li simobli termometr bilan o‘lchanadi. 20 °S da pozistor qarshiligi o‘rtacha 40-150 Om atrofida bo‘ladi.

Tajriba natijalari 1-jadvalga yoziladi.

1- jadval

t, °C	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
R													

Natijalar bo‘yicha $R_n = f(t)$ funktsiya grafigi chiziladi.

3. O‘rnatilgan pozistorlarning yaroqliligi magnitli yurgizuvchi yordamida tok zanjiriga ularni ulab tekshiriladi.

Qurilmaning normal ishlashiga ishonch hosil qilib, bir necha marta ulab ishlatib, keyin sxemaga ulanadi. UVTZ-1M priborini tekshirishda elektr motor tormozlanib qo‘yiladi va unda tok rostlagich yordamida kamaytirib olinadi.

Hisobot mazmuni

1. UVTZ-1M asbobining elektr sxemasini va tekshirish uchun sxemasini keltirish.

2. Sinov natijalarini qayd etish.

Tekshirish uchun savollar

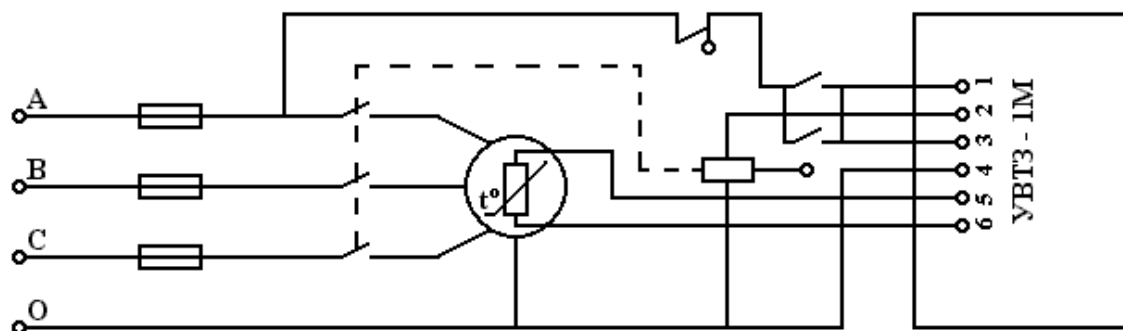
1. Normal rejimdan himoya qilish vositalarining turlari, ularni solishtirish, UVTZ priborining afzalliklari?

1. Termodatchikning ishlash printsiipi qanday?

Adabiyotlar

1. Grundulis A.S. «Zauqita elektr motorey v selskom xozyaystve.» M."Kolos" , 1982.

2. Bodin A.P. «Novoe elektrooborudovanie dlya selskogo xozyaystva.»-M.: Rosselkhozizdat, 1975.



9-LABORATORIYA ISHI

UCH FAZALI ELEKTR TOKI ISTE'MOLCHILARIDA AKTIV QUVVAT KOEFFITSIENTINI ANIQLASH

Ish bajarishdan maqsad

Aktiv quvvat koefitsientiga (AQK) - ta'sir etuvchi faktorlarni aniqlash va uning qiymatini oshirish usulari bilan tanishish.

Ish xajmi (programmasi).

1. Mashg'ulot bajariladigan qurilma bilan tanishish va uning elektr sxemasini chizib olish.

2. Aktiv quvvat koefitsientini motor (dvigatel) yuklanish (zo'riqish), darajasiga bog'liq funktsiyasini olish va qurish.

3. Tajribada elektr motor miqdorini, uning stator cho'lg'amlari ulanishini uchburchakdan yulduzcha ko'rinishga o'tishda o'zgarishni kuzatish va bu qayta ulanishning zaruriyat xolatlarini aniqlash.

4. AQK ni keltirish uchun zarur bo'lgan kondensator sig'imini hisoblash.

Umumiy tushunchalar.

Asinxron motor (dvigatel)lar ma'lum bir induktivlikka ega bo'lib, aktiv energiya iste'mol qiladi. Elektr motor valida aktiv quvvat mexanik energiyaga (aylantiruvchi moment) aylanadi, reaktiv energiya esa generator bilan motor (dvigatel) orasida davriy tebranish hosil qilib tok zanjirida ortiqcha (reaktiv) tok hosil qiladi.

Aktiv quvvatning to'liq quvvatiga nisbati aktiv quvvat koefitsienti (AQK) deyiladi, va $\cos \varphi$ bilan belgilanadi, yoki:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

bu yerda S, Q, P - aktiv, reaktiv, to'la quvvat.

Iste'molchilar iloji boricha yuqori $\cos \varphi$ bilan ishlashi kerak.

Elektrodigatelning past $\cos \varphi$ bilan ishlashi quyidagi oqibatlarga olib keladi:

a) Stantsiya generatorlari va transformatorlari, tok uzatish liniyalarini ortiqcha tok bilan zo'riqtiradi, chunki istemolchi olayotgan tok miqdori:

$$I = 10^3 P / \sqrt{3} * U * \cos \varphi \quad \text{bo'ladi,}$$

bu yerdan kurinadiki, ma'lum bir quvvat kattaligida tok kuchi $\cos \varphi$ ga teskari proportsional bo'ladi.

b) Tok zanjirdagi quvvat yuqolishi ortib ketadi

nominal quvvati, R, kVt	3000	1500	1000	750
0,6	-	0,76	0,68	-
1,1	0,87	0,8	0,78	-
4,0	0,89	0,85	0,79	0,71
22	0,9	0,9	0,9	0,85
10	0,89	0,88	0,89	0,83
75	0,92	0,9	0,92	-

Bu yerdan kurinib turibdiki, kam tezlikli va kam quvvatli motor (dvigatel)larda cosφ kamroq boʻladi. Bunga sabab kam quvvatli motor (dvigatel)larga stator bilan rotor oraligidagi boʻshliqqa nisbatan kattaroq boʻladi va reaktiv quvvat xissasini oshiradi. Elektr motorni yuklanishi ham sosφ ga taʼsir qiladi, chunki magnitlovchi tok $I_m = U/2\pi fL$ koʻrinishida aniqlanadi va doimiy boʻladi, bu yerda:

f-tok chastotasi

L-motor (dvigatel) induktivligi, Gts

U-kuchlanish, V

Aktiv tok esa motor (dvigatel)da uning zoʻriqishiga bogʻliq va proporsional. Tok nominal qiymatigacha yetib boradi keyin esa yana kamayadi, chunki magnit oʻtkazgich qarshiligi ortadi. Kuchlanish ham zanjirda nominal boʻlishi kerak. Demak har qanday motor (dvigatel) notoʻgʻri ekspluatatsiya qilinsa, cosφ miqdori kamayadi. Uni oshirish masalasi qishloq xoʻjaligida katta rol oʻynaydi. Cosφ miqdorini oshirishning maʼnosi shuki, tok zanjirida isteʼmol qilinayotgan reaktiv tok kamaytiriladi. Buning uchun baʼzi bir tadbir choralar va elektr jixozlari ishlatiladi. cosφ ni oshirish tadbir choralari :

1. Ish mashinalari uchun elektr motorlar tanlashda ularning quvvat tezliklari mos kelishi kerak.

2. Elektr motorlarda texnik qarov va remont ishlarini oʻz vaqtida va yuqori sifatli oʻtkazish.

3. Agar texnologik jarayon boʻyicha (vaqtincha elektr motor) kam yuklangan boʻlsa uning stator choʻlgʻamlari normal xolatda " Δ" ulangan boʻlsa " " ulashga oʻtish.

Bu choralar cosφ miqdorini biroz koʻtaradi lekin u normadan kam boʻlib qolishi mumkin bunda elektr isteʼmolchilar tok zanjiriga qoʻshimcha reaktiv tokni kamaytiruvchi kondensatorlar ulanadi.

Qishloq xoʻjalik sharoitida cosφ ni oshirishda asosan statik kondensatorlar qoʻllaniladi. Ular nisbatan kam quvvat isteʼmol qiladilar, shovqinsiz ishlaydilar, sodda va qulay boʻladi.

Kondensator qurilmalarining ishlatilishi miqdorini oshirib, elektr energiya sarfini kamaytiradi. Kondensatorlar koʻpincha isteʼmolchilarga parallel ulanadi. Bunda kuchlanish bilan tok orasidagi burchak φ1 dan φ2 ga kamayadi (1-chizma)

vektor diagrammadan ko‘rinayaptiki $\cos\varphi$ ortganda umumiy tok miqdori kamayadi. Kompensatsiyalovchi qurilmaning quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{K.Y} = P (\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2), \text{ kBA}$$

bu yerda:

R- iste'molchining aktiv quvvati, Vt
 φ_1, φ_2 - vektor diagrammadan olinadi.

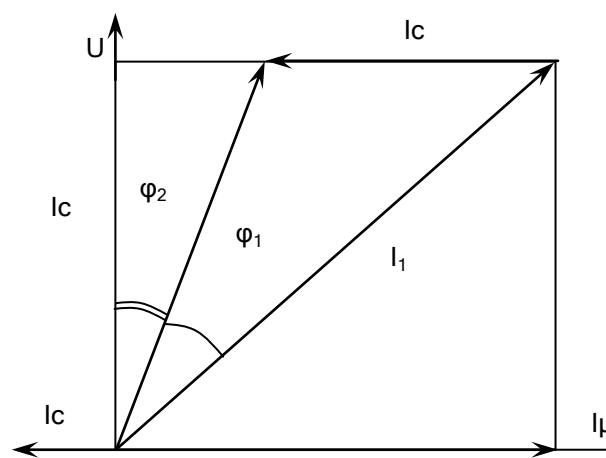
Kondensatorlar sig'imi quyidagicha aniqlanadi:

$$3C = \frac{Q_{k.y}}{\omega * U_2} * 10^9, \text{ mkf}$$

bu erda: 3 - fazalar soni.

$\omega = 2\pi f$ - burchak chastotasi 1/sek.

U - fazadagi kuchlanish, V.



1-чиз. Токлар вектор диаграммаси

Kondensator batareyalari quvvatini oshirish uchun / Δ / uchburchak ko‘rinishida ulanadi. Bunda xar bir kondensatordagi kuchlanish 3 marotaba ortadi, natijada ularda quvvat 3 marotaba ortadi.

Ish bajarish tartibi.

1. Chizma chizib olinadi, teriladi va tok zanjiriga ulanadi, ishlash printsiplari bilan tanishiladi. (chizma 2).

2. Elektr motor "uchburchak" ulanadi, kondensatorlarsiz $\cos\varphi$ miqdori elektr motorni xar xil yuklanishida aniqlanadi.

/ $P_2 = P_{xx}; 0.5P_H; 0.8P_H; P_H$ /. Keyin stator cho‘lg‘amlari yulduzcha ulanadi va shu o‘lchamlar takrorlanadi.

Bu ikki xolatlar uchun $\cos\varphi$ miqdorlari jadvalga yoziladi va ular solishtiriladi.

Ulanish sxemasi	U, b			I, A			P, Vt			ΣP	ΣP_2	$\cos\varphi_1$	$\cos\varphi_2$
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Vt	Vt	-	-

3. Rahbar topshirigiga ko‘ra $\cos\varphi$ miqdorini / 0.9-0.92/ ga keltiruvchi kondensator hisoblanadi. Shu kondensator motor (dvigatel) tok zanjiriga ulanadi va tajribada $\cos\varphi$ miqdori aniqlanadi. Natijalar hisoblashda olingan qiymatlar bilan solishtiriladi.

Hisobot xajmi.

1. Laboratoriya Mashg‘uloti o‘tkazilgan elektr sxema chizib olinadi.

2. Tajriba natijalariga ko'ra $\cos\phi$ miqdorini "yulduz" va "uchburchak" ulangan motor (dvigatel) uchun aniqlanadi va natijalar jadvalga miqdori aniqlanadi. Natijalar hisoblashda olingan qiymatlar bilan solishtiriladi.

3. $\cos\phi_{\text{юлдуз}} = f(P)$ $\cos\phi_{\text{учбурчак}} = f(P)$ va funktsiyalar grafigi chiziladi.

4. $\cos\phi_1$ dan $\cos\phi_2$ ga keltirish uchun zarur kondensator hisobi keltiriladi.

Tekshirish uchun savollar

1. $\cos\phi$ nima?

2. $\cos\phi$ kamligi qanday oqibatlarga olib keladi va uni oshirishning qanday usullari bor?

3. Kompensatsiyalovchi kondensatorlar qanday hisoblanadi?

Adabiyotlar

1. Kraspik V.V. Avtomaticheskie ustroystva po kompensatsii reaktivnoy moshnosti v elektrosetyax predpriyatiy M., Energoatomizdat, 1985.

2. Nazarov G.I. Elektroprivod i primeneniya elektricheskoy energii v s/x "Kolos" 1972, str. 136-177.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR

1. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования.- М.: Агропромиздат, 1999.- 287 с.
2. Практикум по технологии Монтажа и ремонта электрооборудования. Под. ред. А.А.Пястолова.- М.: Агропромиздат, 1999.- 160 с.
3. Semenov V.A. Sanoat korxonalari elektr jixozlarini remont qiluvchi yoki elektromonterlar uchun spravochnik.- T.: o'qituvchi, 1988,- 240 b.
4. Кокорев А.С. Справочник молодого обмотчика электрических машин.- М.: Высш. шк., 1985.- 288 с.
5. Ibroximov U. Elektr mashinalari.- T.: O'qituvchi, 1988.- 372 b.
6. Majidov S. Elektrik mashinalar va elektrik yuritmalar.- T.: o'qituvchi, 1979,- 366 b.
7. Кокорев А.С. Электр машиналарни ремонт қилувчи электр слесар,- Т.: Ўқитувчи, 1990,- 192 б.
8. Асинхронные электродвигатели серии 4А. Справочник (А.Э.Кррвчик и др.).- М.: Энергоиздат, 1982.- 504 с.
9. Тембел Г.В., Геращенко Г.В. Справочник по обмоточным данным электрических машин и аппаратов.- Киев: Техника, 1981.- 480 с.
10. Голигин А.Ф., Ппяшенко Л.А. Саноат корхоналари электр жихозларининг тузилиши ва уларга хизмат кўрсатиш.- Т.: Ўқитувчи, 1990,- 216 б.
11. Колесов Л.В., Карпов В.Н., Косоухов Ф.Д., Меркурев Д.А., Цупак А.В. Қишлоқ хўжалик агрегатлари ҳамда установкаларининг электрик жихозлари ва автоматлаштирилиши,- Т.: Ўқитувчи, 1980.- 432 б.
12. Atabekov V.B. Elektr tarmoklari va kuch elektr qurilmalarini montaj qilish.- T.: o'qituvchi, 1995,- 184 b.
13. Система планово-предупредительного ремонта технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.- М.: ВО Агропромиздат, 1987.- 191 с.
14. Жерве Г.К. Промышленные испытания электрических машин.- Л.: Энергоатомиздат, 1984.-408с.
15. Maxmudov D.N. Avtomobillarning elektr va elektron jixozlari.- T.: Istiklol, 2000,- 204 б.
16. Dmitriev M.N. Traktor, avtomobil va kombaynlar elektr jilozlardan praktikum.- T.: o'qituvchi, 1990,- 208 b,
17. Сырых П.Н. и др. Техническое обслуживание электр оборудования в селском хозяйстве.- М.: Росселхозиздат, 1980.- 346 с.
18. Ганелин А.М., Коструба С.И. Справочник сельского электрика.- М.: Агропромиздат, 1988 - 304 с.

MUNDARIJA

	TALABALARNING TAJRIBA ISHLARINI BAJARISH QOIDALAR	3
1	Asinxron motor (dvigatel)larning pasport kattaliklarini tajribada aniqlash va ularni sinash	4
2	Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron elektr motor (dvigatel)ining normal bo'lmagan ish rejimlarini o'rganish	11
3	Elektr motor izolyatsiyasining namlanish darajasini aniqlash va ekspluatatsiya jarayonida uni quritish usullarini o'rganish	17
4	Transformatorlarni o'z bakida quritish	24
5	Avtomatli ajratgichlarni universal stendda sinash va rostlash	30
6	Issiqlik relisining himoya xarakteristikalarini olish va ularni rostlash	40
7	Elektr uskunalarini nonormal rejimdan himoya qiluvchi UZ-1A tipli universal priborni o'rganish, sinash va rostlash	45
8	UVTZ-1M tipli elektr uskunalarni qizishdan saqllovchi, himoyalovchi asbobini sinash	50
9	Uch fazali elektr toki iste'molchilarida aktiv quvvat koeffitsientini aniqlash	57
	TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR	62

**YUnusov Rustem Faikovich
Djumabayeva Zulfizarxon Zokirxon qizi**

ELEKTR USKUNALAR EKSPLOATATSIYASI VA TEXNIK SERVIS

(ELEKTR USKUNALAR EKSPLOATATSIYASI)

fanidan tajriba ishlarini bajarish bo'yicha

METODIK KO'RSATMA

Muharrir:

M.Mustafayeva

Bosishga ruxsat etildi: _____2022 yil. Qog'oz o'lchami 60/84 1/16.

Hajmi: 3,75 bosma taboq. 50 nusxa. Buyurtma № _____.

«TIQXMMI» MTU bosmaxonasida chop etildi.

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