

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

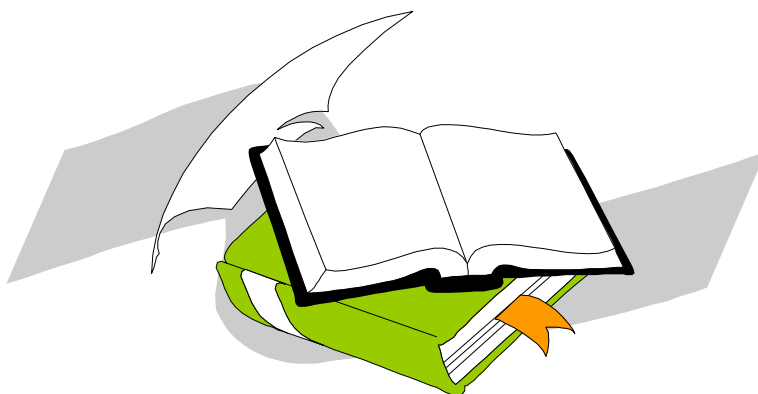


«ELEKTR ENERGETIKA»
Kafedrası

“STANTSIYA va ELEKTR ENERGETIKA TIZIMLARINING RELELI
XIMOYASI ”

fanidan *tajriba ishlarini*

bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma



NAMANGAN-2016

« **Stantsiya va elektr energetika tizimlarining releli ximoyasi** » fanidan tajriba ishlarini bajarish bo'yicha metodik ko'rsatma «5140900 Kasb ta'limi elektr energetika» ta'lim yo'nalishining bakalavrlar tayyorlash uchun namunaviy o'quv rejasi va dasturi asosida tuzilgan. Uslubiy qo'llanma «Stantsiyalar va elektr energetika tizimlari releli ximoyasi» fanining asosiy bo'limlarini o'z ichiga oluvchi tajriba ishlarini bajarish uchun tuzilgan. Tajriba ishlari maxsus stendlarda bajariladi. Ularni bajarilishi talabalarda fan haqida aniq ma'lumotlar yaratadi va bilimlarini oshiradi.

Ushbu metodik ko'rsatmadan 5140900 Kasb ta'limi elektr energetika ta'lim yo'nalishida taxsil olayotgan talabalar foydalanishi mumkin.

Tuzuvchilar:

ass.E.Berkinov

Takrizchi:

dots. S.Boydedayev

Metodik ko'rsatma «Elektrotexnika va energetika» kafedrasining 201 yil _____ sonli yig'ilishda muhokama qilingan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Metodik ko'rsatma NamMPI ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan foydalanishga tavsiya etilgan. 201 yil _____ sonli yig'ilishda muhokama qilingan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Tajriba ishi №1

RT-40 va RN-50 turidagi elektromagnit tok va kuchlanish relelarini sinash

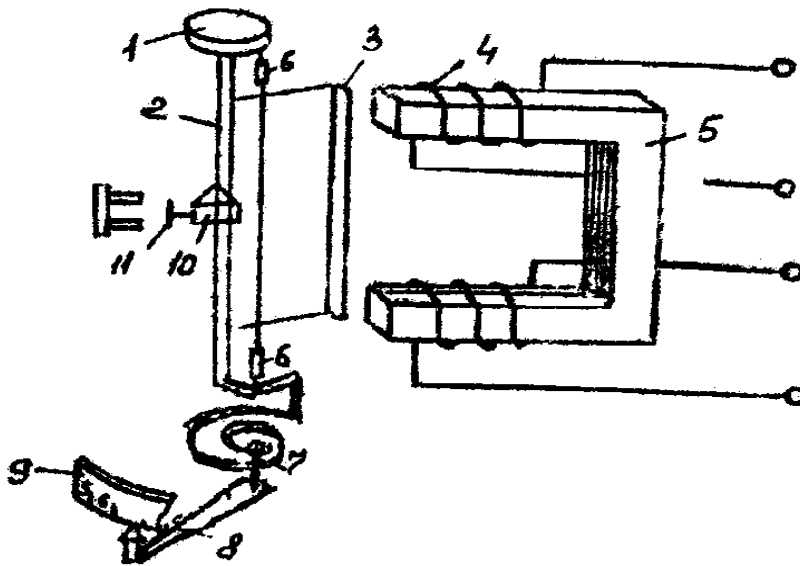
Ishdan maqsad

RT-40 va RN-50 turidagi elektromagnit tok relelarning ish printsipli va konstruksiyasini o'rganish.

A.Umumiy ma'lumotlar

a) Konstruksiyasi.

RT-40 tipidagi maksimal rele releli ximoyada ishlatiladi, nazorat qilinayotgan zanjirdagi tokning oshishiga ta'siran javob beradi. Relening magnit sistemasi (1-rasm) P-simon shixtalangan magnit o'zakdan (5) va ikki o'qda (6) aylanuvchi G-simon po'lat yakordan (3) iborat. Qarshi harakat qiluvchi spiral prujina (7) relening yakorini boshlang'ich holda ushlab turadi, uning bir uchi yakor bilan, ikkinchi uchi esa ustavka ko'rsatkichi (8) bilan bog'langan. Ko'rsatkich burilganda prujinaning qarshi harakat qiluvchi momenti o'zgaradi va shunga mos xolda relening ishlash toki ham o'zgaradi. Shkala (9) da ustavka toklarining qiymati ko'rsatilgan. Yakorning tepa qismida to'la barobancha (1) joylashtirilgan, uning ichida radial devorchalar bo'lib, kvarts qum bilan to'lg'azilgan. Harakatlanuvchi qismning har qanday ravishda tezlanishi natijasida qum donachalari harakatga keladi. Yakorga yuborilgan energiyaning bir qismi qum donachalari orasidagi ishqalanishga sarf bo'ladi. Bu esa harakatlanuvchi qismni hamda kontaktlarning tebranishini pasaytiradi. Magnit o'zakda cho'lg'amlar (4) joylashgan bo'lib, uning uchlari relening tsokoliga chiqarilgan. Ular yordamida cho'lg'amlarni parallel yoki ketma-ket ulab, ustavka qiymatini ikki marta oshirish mumkin. Shkalada ko'rsatilgan sonlar cho'lg'amlarni ketma-ket ulangan holatiga to'g'ri keladi.

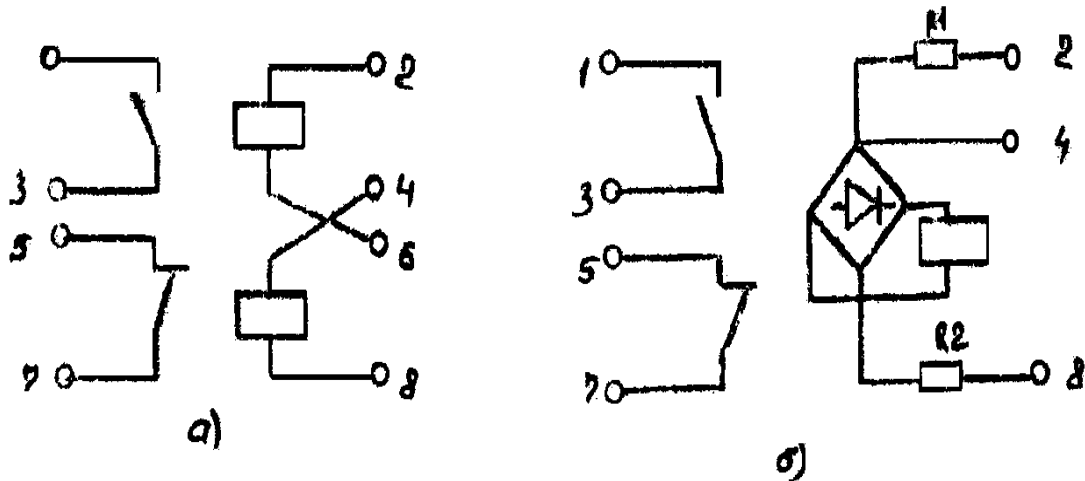


1-rasm

b) Kuchlanish relesi RN-50 tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari

Kuchlanish relesining tuzilishi tok relesinikiga o'xshash bo'lib, unda kontaktlar tebranishini pasaytiruvchi barabancha yo'q, chunki nazorat qiluvchi zanjirga relening cho'lg'ami to'g'rilovchi ko'prik va «R₁», «R₂» rezistorlar orqali ulanadi. Shu usul bilan oqimning o'zgaruvchan tashkil etuvchisi yo'qotiladi.

Kuchlanish relesining ichki ulanish sxemasi 3-rasmda ko'rsatilgan. Releda ustavkalarining ikki xil diapozini mavjud. Kichik ustavkalarda rele nazorat qilinayotgan zanjirga vol t qo'shuvchi rezistor orqali ulanadi, katta ustavkalarda esa ketma-ket ulangan R₁ va R₂ rezistorlar orqali amalga oshiriladi.



3 – rasm. a) tok relesi b) kuchlanish relesining ichki ulanish sxemalari

v) Ish printsipi.

Cho'lg'amdan o'tayotgan tok magnit oqim hosil qiladi. Oqim yakor va o'zak orqali o'tadi, yakorni magnitlaydi. Itayotgan tokning kvadratiga proporsional bo'lgan elektromagnit kuch F_e ta'sirida yakor o'zakning kutblariga tortiladi va bunda kontaktlar qo'shiladi. Yakor qo'zg'almas o'zakka tortilgandagi tokning qiymati relening ishlash toki deyiladi. Yakor boshlang'ich holga qaytgandagi tok relening qaytish toki deb ataladi. Qaytish tokining ishlash tokiga nisbati qaytish koeffitsienti deyiladi. RT-40 turidagi relelar uchun bu koeffitsient 0,8 ga teng.

B. RT-40 turdagi rele haqida texnik ma'lumotlar

1. Rele ustavka toklari 0,05 A dan 200 A gacha bo'ladigan to'qqiz xilda ishlab chiqariladi.
2. Relening qaytish koeffitsienti birinchi ustavkada 0,85, qolgan ustavkalarda 0,8 dan kam emas.
3. Relening ishlash tokidagi hatolik ustavka tokiga nisbatan 5% dan katta emas.
4. Releda bitta ulaydigan va bitta uzadigan kontaktlar bor.
5. Ulaydigan kontaktning ulash vaqti tok $1,2I_{ish}$ da 0,1 s gacha va tok $3I_{ish}$ da 0,03 s gacha bo'ladi.

6. Iste'mol qiluvchi quvvat relening xiliga bog'liq.

7. O'zgarmas tok zanjirida relening kontaktlari quvvati 60 Vt li induktiv yuklamani ulashi mumkin, o'zgaruvchan tok zanjirida esa bu quvvat 300 VA ga teng. Kuchlanish 24 V dan 250 V gacha tok 2 A gacha bo'ladi.

V. RN-50 turdagi rele haqida texnik ma'lumotlar

1. Rele ustavka kuchlanishi 15 V dan 400 V gacha teng oraliqdagi uch xil tuzilishda ishlab chiqariladi.

2. Kuchlanish bo'yicha xatolik ustavkaga nisbatdan 10 % dan oshmaydi.

3. Qaytish koeffitsienti 0,8 dan kam emas.

4. Ulaydigan kontaktning ulash vaqti kuchlanish $1,2 U_{ish}$ ga teng bo'lganda 0,1 S dan ko'p emas, 0,003 S dan.

5. Iste'mol qiluvchi quvvat 1 VA dan oshmaydi.

6. Kontaktlari RT-40 relesinikiga o'xshash.

Ish dasturi

1. Relening tuzilishi bilan tanishib chiqing. Rele cho'lg'amlarining parametriga, kontaktlariga, cho'lg'am va kontaktlarning uchlariga e'tibor bering, pasportida ko'rsatilgan ma'lumotlarni yozib oling.

2. Cho'lg'amlarning ketma-ket va parallel ulangan holatlarida shkaladagi barcha ustavkalar uchun relening ish toki I_{ish} , qaytish toki I_q va qaytish koeffitsienti K_q ni aniqlang.

3. Tokning bir necha karra kattaliklarida relening ishlash vaqtini aniqlang.

1 RT – 40 relesini sinashda bajariladigan ishlar tartibi

1. Sinash sxemasi bilan tanishib oling. Sxemada faqat uziq-uziq liniyalar bilan ko'rsatilgan zanjirni yig'ing, chunki qolgan zanjirlar sinashga tayyor. (rasm)

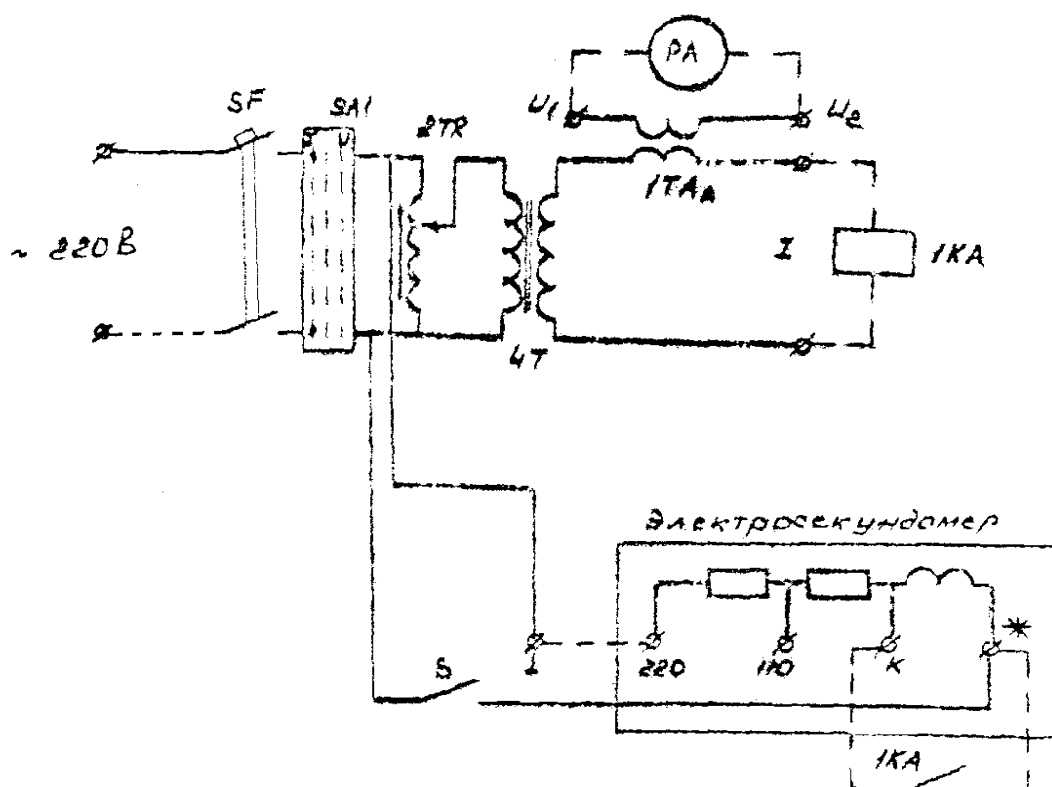
1.2. Stendni ulash uchun:

1.2.1. Shkalada relening eng kichik ustavka tokini o'rnating 2 TR avtotransformatorini relening eng kichik tokiga mos keladigan xolatga qo'ying. TA_a tok transformatorining shtekkerini «2A» li yoki «5A» li uyachaga joylashtiring.

1.2.2. SAI kalitni o'rta xolatiga qo'ying; S tumblarni past tomoniga o'rnating (bu sekundamerni o'chgan xolatiga to'g'ri keladi).

1.2.3. SF avtomatni yoqib sinash sxemasiga kuchlanish bering.

1.3. SAI kalitni «I» tomoniga qo'yib, 2 TR avtotransformatori yordamida tokni relening qo'zg'aluvchi kontaktlari xolati o'zgarguncha asta – sekin ko'paytirib boring. Shunda reledan o'tayotgan tok, relening berilgan I_u ustavka tokida I_{ish} ishlash toki xisoblanadi.



4 - rasm

1.4. Relening qaytish tokini aniqlash uchun reledagi tokni I_{ish} dan bir muncha kattalashtirib, so'ngra qo'zg'aluvchi kontaktlar boshlang'ich holatiga qaytguncha kamaytira borish kerak.

1.5. Ulchov natijalarini 1 – jadvalga yozib qo'ying va tajribani yana 2 marta qaytaring.

1.6. SF avtomat yordamida kuchlanishni uzib, ustavkani yangi qiymatini o'rnatib va sinovni davom ettiring.

1.7. O'lchov natijalarini o'rtacha qiymatlariga asoslanib, qaytish koeffitsientini va relening xatosini aniqlang.

$$K_v q \frac{I_{kurpm}}{I_{ustavka}};$$

$$\Delta I q \frac{I_{ustavka} - I_y}{I_y} \cdot 100\%;$$

bu yerda $I_{ish o'rt}$ – uch marta o'lchangan ish tokining o'rtacha arifmetik qiymati, A I_u – ustavka toki, A.

Natijalarni 1 – jadvalga kiriting.

1 – Jadval

	Rele RT-40 parametri				
	I_u (A),				
I_{sr} .	1 o'lch				
	2 o'lch				
	3 o'lch.				
	O'rtacha				
I_v .	1 o'lch				
	2 o'lch				
	3 o'lch				
	o'rtacha				
	K_v				

1.8. Har xil karralik toklarda relening ish vaqtini aniqlang. Relening ishlash vaqti deb relega I_{ish} tokidan katta bo'lgan tok berilishidan boshlab, to uning kontaktlari qo'shilguncha o'tgan vaqtga aytiladi.

Karralik – bu relega berilgan tokning ishlash tokiga nisbati $K = \frac{I_p}{I_{uuu}}$;

Bu sinovni bajarish uchun relega aytilgan ustavka toki o'rnatiladi; Keyin stend manbaga SF avtomat bilan ulanadi; SAI kalit «I» holatiga qo'yiladi, avtotransformator yordamida na $K_{ning1,1}$ (I_p ning1,1 I_{ish}) o'rnatiladi.

SAI kalit o'rta holatga keltiriladi, S tumbler yoqiladi, ya'ni sekundamer ishga tushiriladi, SAI kalit «I» holatiga keltiriladi.

Sekundomer to'xtagandan keyin SAI kalit o'rta holatga qaytariladi, relening ishlash vaqti t_{ish} cekundomerga qarab aniqlanadi. O'lchov natijalari 2 - jadvalga yoziladi. Knopka yordamida sekundomer boshlangich holga qaytariladi.

1.9. Shu karralikda (K ning 1,1 I_{ish}) SAI kalit yordamida tajriba yana 2 marta qaytariladi.

1.10. Xuddi shunday sinovlar K ning 1,5; 2 va 3 ga teng bo'lganida qayta bajariladi.

1.11. Ulchovlar natijalari asosida o'rtacha ishlash vaqti aniqlanadi.

2 - Jadval

I_u (A)					
K		1,1	1,5	2	3
I_R (A)					
	1 o'lch				
$t_{o'r}$ (c)	2 o'lch				
	3 o'lch				
	o'rtacha				

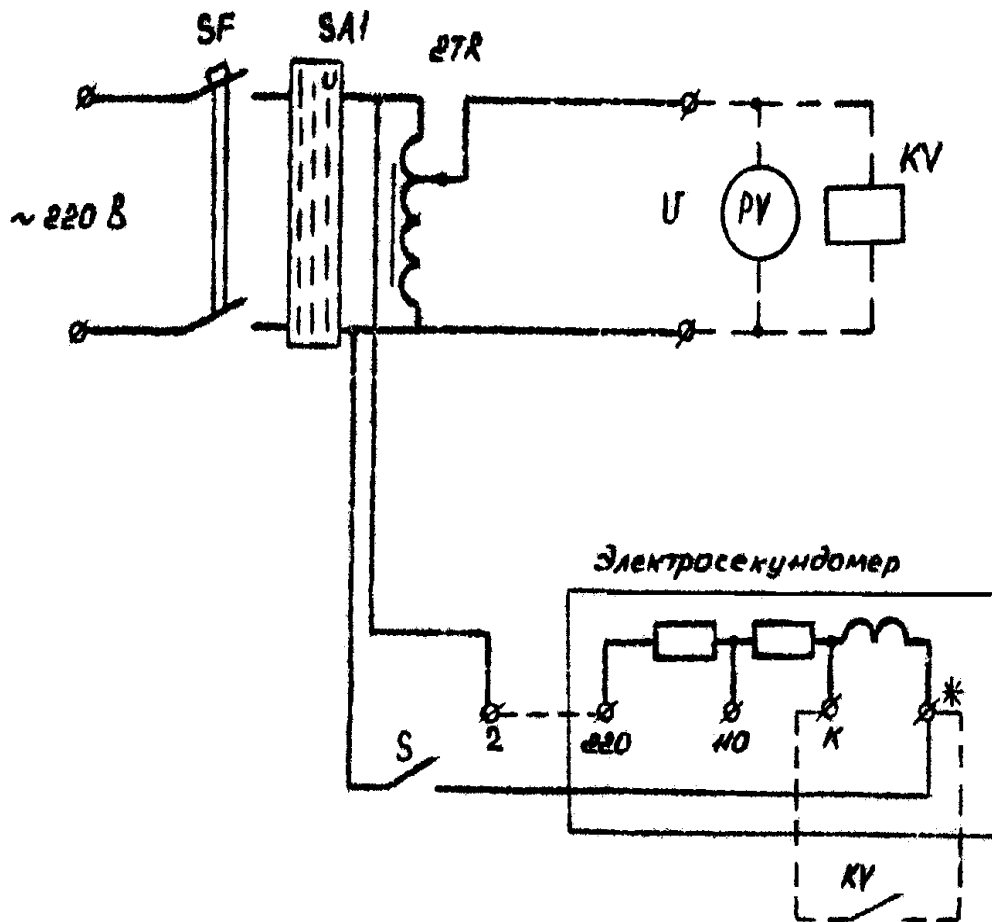
2. RN-50 relelini sinashda bajariladigan ishlar tartibi.

2.1. Avvalgi p1.1., p.1.2 larda bajariladigan ishlarni 5-rasm asosida qaytaring.

2.2. Stendni ulash uchun:

2.2.1. Shkalada relening eng kichik ustavka kuchlanishini o'rnating.

2.2.2. TR avtotransformatorini eng oxirgi holatiga o'rnatish, S tumbllarni o'chirish.



2.2.3. SI avtomati yoqib sinash sxemasiga kuchlanish bering.

2.3. Relening ishlash kuchlanishi U_{ish} ni aniqlash uchun SAI kalitni «U» tomoniga qo'yib, 2 TR avtotransformator yordamida kuchlanishni relening qo'zg'aluvchi kontaktlari holati o'zgarguncha bir tekisda ko'paytiring.

2.4. Relening qaytish kuchlanishi U_Q ni aniqlash uchun kuchlanishni U_{ish} dan bir muncha ko'paytirib, so'ngra qo'zg'aluvchi kontaktlar boshlang'ich holatiga qaytguncha kamaytira borish kerak.

2.5. O'lchov natijalarini 3 - jadvalga yozib qo'yib, tajribani yana 2 marta qaytaring.

	Rele RN-50 parametri				
	U_u (V),				
U_{sr}	1 o'lch				
	2 o'lch				
	3 o'lch.				
	o'rtacha				
U_v	1 o'lch				
	2 o'lch				
	3 o'lch				
	o'rtacha				
	K_K				

2.6. p.1.6. – p.1.7. larda ko'rsatilganidek sinashni boshqa ustavkalarda davom ettiring.

2.7. Karralik $k_{q1,1}$; 1,3; 1,5; 1,8; 2 ga teng bo'lgan qiymatlarda relening ish vaqtini aniqlang.

3. 4-jadvalni to'ldiring. Olingan natijalarni A, V bo'linmalardagi texnik ma'lumotlar bilan solishtiring

4 - Jadval

U_u , (V)					
K	1,1	1,3	1,5	1,8	2
U_R (B)					
1 o'lch					
$t_{o'r}$ (c)					
2 o'lch					
3 o'lch					
O'rtacha					

Xisobot tayyorlash

Hisobotda quyidagilar ko'rsatiladi:

1. Rele haqida qisqacha ma'lumot.
2. Sinov sxemalari.
3. O'lchov natijalari yozilgan jadvallar.

4. Relelarni ishini ko'rsatuvchi grafiklar:

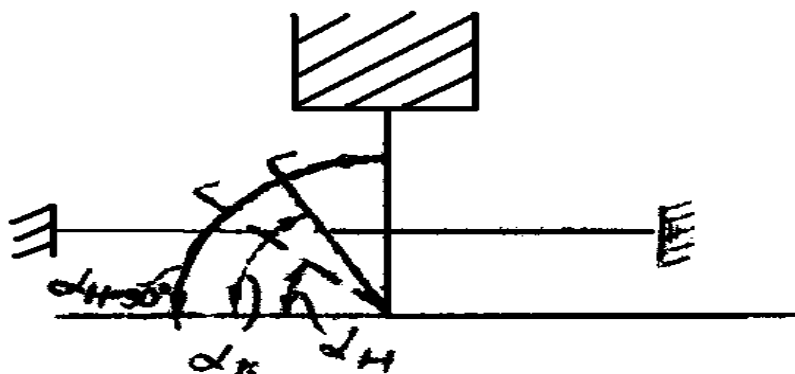
$$\begin{array}{lll}
 \text{a) } I_{ish\ o'rt} = f(I_y); & I_{q\ o'rt} = f(I_y) & \\
 \Delta I_{o'rt} = f(I_y); & K_q = f(I_y); & t_{ish} = f(K)
 \end{array}$$

$$\text{b) } U_{\text{ish o'rt}} = f(U_y); \quad U_{\text{q o'rt}} = f(U_y) \\ \Delta U_{\text{o'rt}} = f(U_y); \quad K_q = f(U_y); \quad t_{\text{ish}} = f(K)$$

5. ilchov natijalarini texnik ma'lumotlar bilan taqqoslash natijalari.
6. Tajribadan qilingan hulosa.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Ishlash tokining ustavkasi qanday o'zgartiriladi?
2. Xarakatlanuvchi qismga o'rnatilgan barabanchaning vazifasi nimadan iborat?
3. Cho'lg'amlar parallel ulanganda ishlash toki nima uchun 2 marta ortadi?
4. «Ishlash toki», «qaytish tok»larning ma'nosi nima?
5. Qaytish koeffitsienti nimani bildiradi va qanday aniqlanadi?
6. Relening ishlash vaqti nima?
7. Nima uchun RN-50 turidagi rele da barabancha yo'q?
8. R1, R2 rezistorlarning vazifasi nima?



2 - rasm

Tajriba ishi №2

Mantiqiy relelarni sinash

Ishning maqsad.

Mantiqiy relelarni tuzilishi, ish printsiplari, parametrlari va xarakteristikalarini bilan tanishish

Qisqa nazariy ma'lumotlar

Vazifasi bo'yicha rele o'lchov va mantiqiy bo'ladi. Mantiqiy relelarga vaqt, ko'rsatkich va oraliq relelari kiradi.

Vaqt relesi sabr vaqtni hosil qilish uchun xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda o'zgarmas va o'zgaruvchan tokda ishlaydigan soat mexanizmlari vaqt relesi keng tarqalgan bo'lib, sanoatimizda ishlab chiqariladi. Qurilmaning asosiy qismini aniq yuradigan soat mexanizmi tashkil qiladi.

Vaqt relesiga bir necha talablar qo'yiladi:

- ishlash vaqti bo'yicha kichik cheklanish (razbros)
- ishlash vaqti o'rnatmasini keng oraliqda bir tekis o'zgarishi;
- kuchlanish olingan so'ng oldingi holatga tez qaytishi.

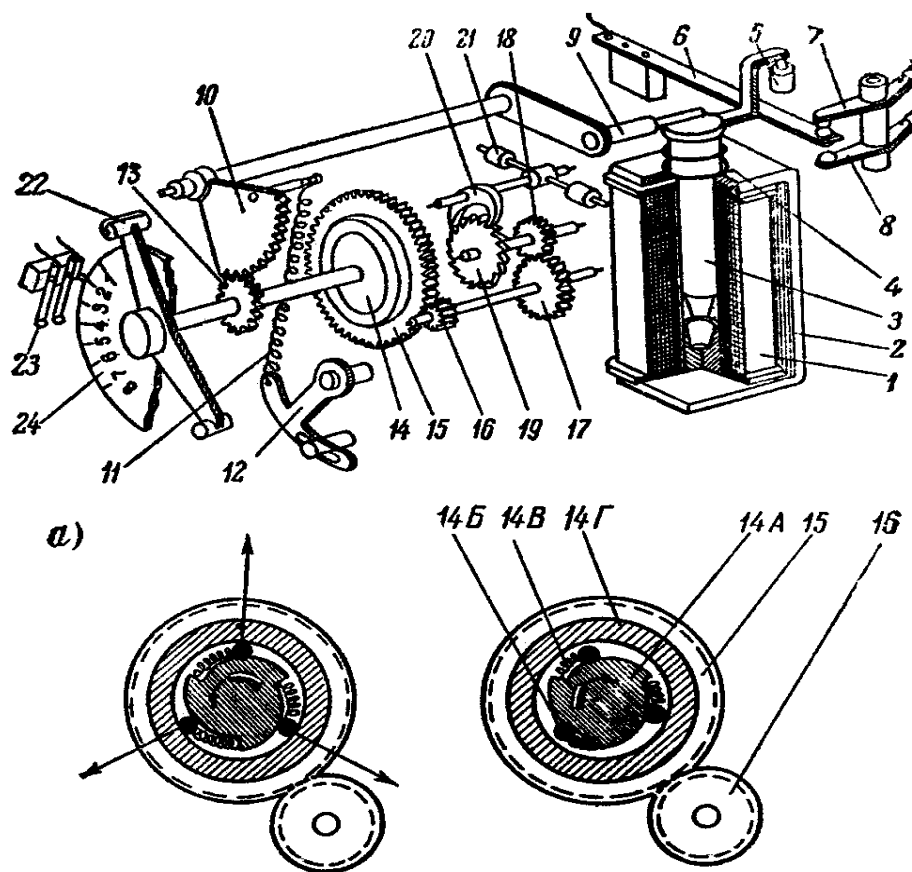
RV–200 turidagi elektromagnit vaqt relesi 100, 127, 220, 480 V li o'zgaruvchan operativ tokda ishlash uchun, RV–100 vaqt relesi esa –24, 48, 100 va 220 V li o'zgarmas operativ tokda ishlash uchun ishlab chiqariladi. Bu relelarning hammasi (RV–215, RV–245 lardan tashqari) rele cho'lg'ami kuchlanish ostida bo'lganda harakatga keladi. Bu relelarda vaqtni o'zgartirish oralig'i 0,1–1,3; 3; 0,25–3,5; 0,5–3 sek va 2–20 sek oraliqlarda bo'ladi.

Berilgan sabr vaqt bilan yopiladigan kontaktlardan tashqari relelarda tezda o'tkazish kontakti bo'ladi, ayrim relelar esa sabr vaqti berilgan asosiy kontaktga o'xshab yopiladigan (sekundning o'ndan bir qismidan oshmaydigan vaqtga) qo'shimcha suriluvchan kontaktga ega.

RV–200 relesini tuzilishi (1-rasm):

Soat mexanizmining prujinasi (11) doim tortilgan holatda bo'ladi. Cho'lg'amga (1) kuchlanish berilganda yakor (3) qaytaruvchi prujina (4) qarshiligini yengib, tortiladi va soat mexanizmining richagini (9) qo'yib yuboradi. Soat mexanizmi prujina (77) ta'sirida harakatlana boshlaydi va qo'zg'aluvchan kontakt (22) bir tekis harakatlanishini ta'minlaydi, u esa berilgan vaqt oralig'idan so'ng qo'zg'almas kontakt (23) yopadi. 23 va 23 kontaktlarning yopilish vaqti 23 kontaktning holatini o'zgartirish yo'li bilan o'zgartiriladi. Soat mexanizmining bir tekis xarakterlanishi ankerli mexanizm (20) yordamida ta'minlanadi, uning harakatlanish tezligi yukchalarning (21) xolatini o'zgartirish yordamida sozlanadi.

Rele ta'minlash manbasidan uzilganda yakor (3) prujina (4) ta'sirida tyaga (9) ga ta'sir etib oldingi xolatiga kaytadi, bunda rele kontaktlari ochiladi, prujina (11) ko'tariladi va rele keyingi xarakteratga tayyor. Releni oldingi xolatga qaytarish tez amalga oshiriladi, chunki rele oldingi xolatiga qaytayotganda yetaklovchi shesternani (15) shesterna g'ildiragi (13) bilan bo'linishini ta'minlovchi friksion mahkamlash moslamasi (14) mavjud.

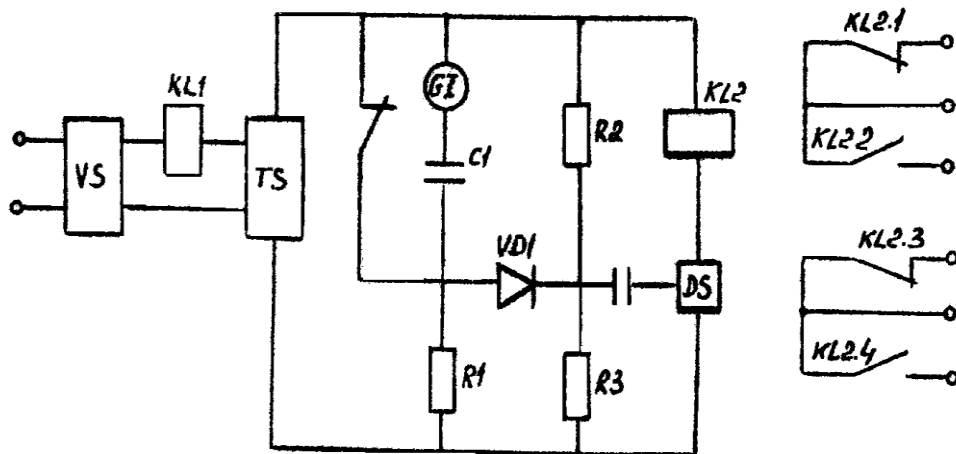


1-rasm. RV-200 vaqt relezi

Bu yerda: 1-cho'lg'am; 2-magnit o'tkazgich; 3-yakor ; 4-qaytaruvchi prujina; 5-o'tkazgich simcha; 6-qo'zg'aluvchan kontakt; 7 va 8 -qo'zg'almas kontaktlar; 9-palets (barmoq); 10-tishli sektor; 11-xaraktlantiruvchi prujina; 12-prujinani tortish uchun skoba; tishli g'ildirak; 14- friksion ulovchi mexanizm; 15-xarakalantiruvchi tishli g'ildirak; 16- soat mexanizmining trubkasi; 17 va 18- tishli uzatma; 19-ankerli tishli g'ildirak; 20-ankerli skoba; 21-yukchalar; 22- qo'zg'aluvchan kontakt; 23-qo'zg'almas kontakt; 24-shkala.

Sinxron mikroelektromotorli RVM-12, RVM-13 turidagi elektromexanik vaqt relolari keng tarqalgan, ularni har biriga mikromotor ulanishi mumkin bo'lgan ikkita OTTT (oralik to'yingan tok transformatori) bilan jihozlangan. RVM-12 relasining eng katta sabr vaqti 4s, RVM-13 releniki esa -10s; iste'mol qiladigan quvvati 10 VA dan ko'p emas; o'zgaruvchan operativ tok zanjirlari uchun mo'ljallangan statik relalardan keng tarqalgani VL-27,37, VL-29 turidagi yarimo'tkazgichli relalar hamda RV-01 RV-03 relalardir. Ularda sabr vaqti kondensatorli rezistor orqali kuchlanishni ma'lum qiymatgacha zaryadlash vaqti hisobiga hosil qilinadi. VL-27 relasining funktsional sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan. Kondensatorli V_{SR} kuchlanishgacha

zaryadlash sabr vaqtini katta bo'radi, agarda manba kuchlanishi qancha past va R , S kattaliklar yuqori bo'lsa, statik vaqt relelari 24 va 110 V li o'zgarmas operativ tokdagi, hamda 110 va 220 V li o'zgaruvchan operativ tokdagi himoyalarning yarim o'tkazgichli qurilmalarida ishlatiladi. Releni navbatdagi ishga tayyorlash minimal vaqti - 0,3 s; releni maksimal qaytarish vaqti-0,2 s; tarmoqdan iste'mol qiladigan quvvati 8 VA dan ko'p emas.



2-rasm. VL-27 ning funktsional sxemasi

VS- to'g'rilagich; KL1-kirish relesi; S_1 –impulslar generatori; TS –stabilizator; VD1 –diod; DS –trigger; KL2 –chiqish relesi;
 S_1 , S_2 - kondensatorlar; R_1 , R_2 , R_3 - rezistorlar

Oraliq relelar vazifasi:

–bir nechta zanjirlar ishlagan xollarda asosiy rele kontaktlarini ko'paytirish uchun;

–asosiy rele kontaktlari mo'ljallanmagan quvvatli zanjirlarni yopish zaruriyati bo'lganda asosiy rele kontaktlarini yengillashtirish uchun.

Oraliq relesi elektromagnit printsipli asosida bajariladi, o'zgarmas va o'zgaruvchan tokda ishlaydi. Uning vazifasiga qarab yoki tok cho'lg'amlariga qarab, 1 dan 5-8 juftgacha kontaktlari bo'ladi.

Kuchlanish cho'lg'amli oraliq relesi manba operativ tokining to'la kuchlanishiga ulanadi. Tok cho'lg'amli rele boshida apparatlarning (masalan, o'chirgichlarning o'chirish cho'lg'amlari) cho'lg'am zanjirlariga ketma-ket ulanadi va bu zanjirdan oqayotgan tokda ishlaydi. O'zgarmas tok relesi-24, 48, 110, 220 V kuchlanishlarga bajariladi. Oraliq relelarning ko'p turi mavjud, ular bir-biridan kontaktlar sistemasi, cho'lg'amlar ma'lumoti, iste'mol qilayotgan quvvati va relening ishlash vaqti bilan farq qiladi.

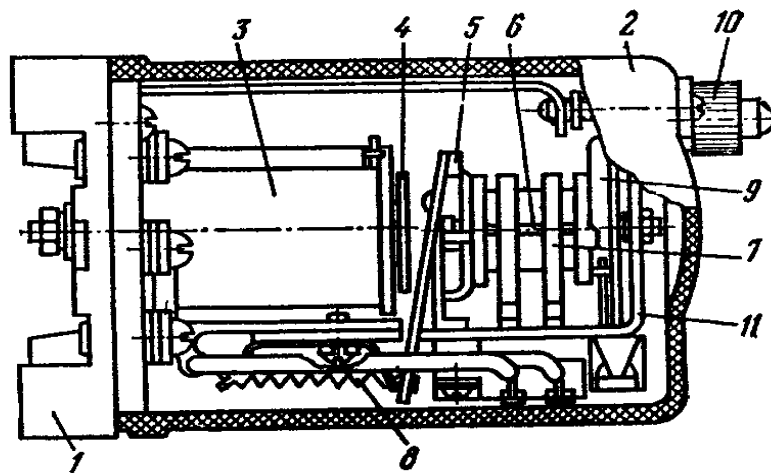
Operativ tok manbasining yuklamasi ortganda oraliq relelari ishlab ketmasligi uchun, ularga talab qo'yiladi, ya'ni ular kuchlanish 80%. U_{NOM} dan yuqori bo'lmaganda ishlashi kerak. Bunday turdagi relelar uchun qaytish ko'effitsientining qiymati meyorlanmaydi, chunki rele undan kuchlanish olib tashlangan so'ng qaytadi. Bunda oralik relesi kichik qaytish ko'effitsientiga ega bo'ladi, 6,5 dan kichik.

Avtomatik va himoya sxemalarida tez ishlashi bo'yicha aksariyat oraliq relelariga qattiq talab quyiladi, shuning uchun ularning ishlash vaqti 0,1– 0,03 sek dan yuqori bo'lmasligi kerak.

Ko'rsatkich relelari rele himoyasi va avtomatlash sxemalarida bu qurilmalarini ishlashini ko'rsatish uchun ishlatiladi. Ular o'zgarmas va o'zgaruvchan tokda elektromagnit printsip asosida bajariladi.

Rele ketma-ket va parallel ulangan bo'ladi. Ketma-ket ulangan relening cho'lg'ami boshida rele va apparatlar cho'lg'ami zanjirlariga (masalan, o'chirgichni o'chirish cho'lg'ami zanjiriga) ulanadi va, shu zanjirdan oqayotgan tokdan ishlab, uning yopilish faktini qayd etadi. Himoyalarda ko'pincha ketma-ket ulangan relelar ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda keng ishlatiladigan REU-11 turidagi ko'rsatkich relesining tuzilishi 3-rasmida ko'rsatilgan. Ketma-ket ulangan releni shunday tanlash kerakki, bunda uning cho'lg'amidagi kuchlanish og'ishi operativ tok manbasining 5-10% U_{NOM} dan oshmasligi kerak, bunda cho'lg'amdagi tok ishlash tokining 1,5 karraligidan kichik bo'lmasligi kerak.



3-rasm. RU-21 turidagi ko'rsatkich relesi

1-tsokol ; 2-kojuxi; 3-cho'lg'am; 4- o'zak; 5-yakor ; 6-kontaktli kuprikcha; 7-kontaktli plastinkalar; 8-qaytarish prujinasi; 9-bayroqcha; 10- qaytish knopkasi; 11-skoba.

Ish dasturi

1.O'rganilayotgan relelarning tuzilishi va ishlash printsipi hamda pasportidagi ma'lumotlar bilan tanishing.

2. Vaqt relesini sinash sxemasi bilan tanishing, uni yig'ing va quyidagilarni aniklang:

- a) U_{NOM} da shkala bo'yicha barcha o'rnatmalar uchun releni ishlash vaqtini;
- b) relening ishlash va qaytish kuchlanishini

3. Oraliq relesini sinash sxemasi bilan tanishing, uni yig'ing va quyidagilarni aniklang:

- a) relening ishlash va qaytish kuchlanishini;
- b) U_{NOM} da ishlash vaqtini.

4. Ko'rsatkich relesi bilan tanishing, sinov sxemasini yig'ing va aniklang:

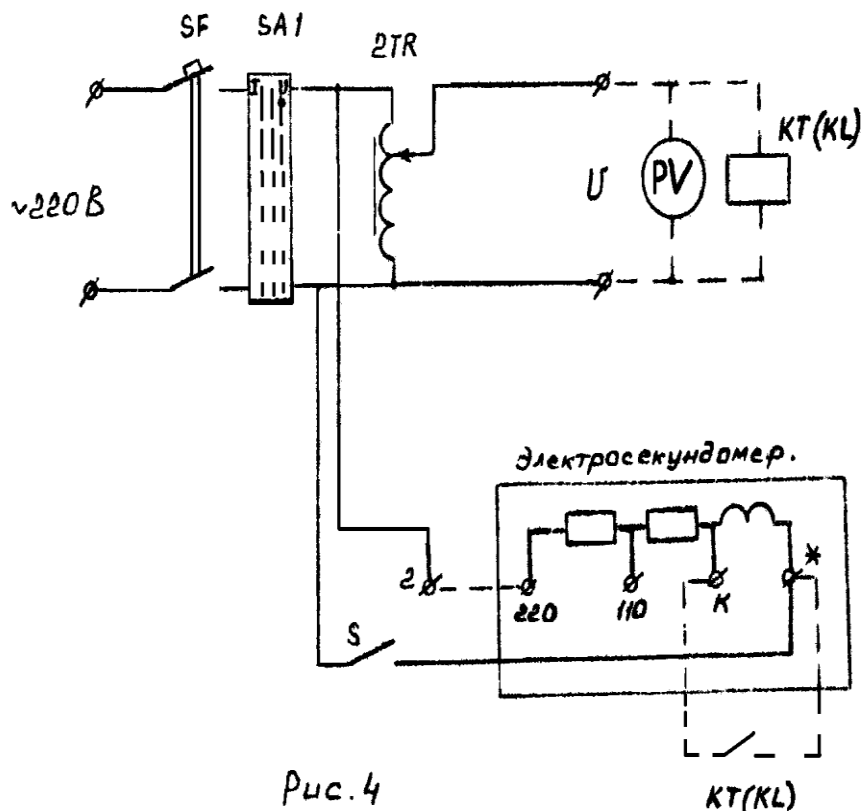
- a) relening ishlash tokini I_{RI} ;
- b) U_{NOM} da ishlash vaqtini

Ishni bajarish tartibi va uslubi

1. Vaqt relesini magnit va kontakt sistemalarini ko'rib chiqing. Vaqtni o'zgartirish usuli bilan tanishing va uning ma'lumotlarini yozing.

2.1. Vaqt relesini sinash sxemasi bilan tanishing (4-rasm). SA kalitni o'rta xolatga, S tumblarni past o'chirilgan xolatga, 2 TR avtotransformatorni – kuchlanishni minimal xolatga to'g'ri keladigan oxirgi chap xolatga o'rning.

4-rasmda tasvirlangan zanjirni ulang. Uzuq-uzuuq liniyalarni yig'ing, qolganlari esa sinovga tayyor xolatda.



2.2. Relening ishlash vaqtini shkaladagi barcha o'rnatma qiymatlarida aniklang. Releni ishlash vaqti (sabr vaqti) deb relega kuchlanish berilgandan kontaktlarning yopilishigacha bo'lgan vaqtga aytiladi. Shuning uchun, sinov o'tkazish tartibini quyidagicha ta'minlash zarur:

2.2.1. Shkalada minimal o'rnatmani o'rning. Buning uchun vint yordamida qo'zg'almas kontakti bo'shating va uni shkalada tanlangan o'rnatma qarshisiga to'g'ri keladigan xolatga olib qo'ying.

2.2.2. SF avtomatni ulab stendga kuchlanish bering, SA1 kalitni «U» xolatga o'tkazing va 2TR avtotransformator bilan reledagi kuchlanishni 220 V gacha ko'taring, SA1 kalitni o'rta xolatga o'tkazing.

2.2.3. S tumblarni ulang, SA1ni «U» xolatga o'tkazing. Bunda rele cho'lg'ami va elektrosekundomer bir vaqtda kuchlanish ostida bo'ladi. Relening ustavkasi bilan aniqlanadigan vaqtdan so'ng kontaktlar yopiladi, sekundomer cho'lg'ami zanjiri shuntlanadi va u ishlamay qoladi, ya'ni relening xarakatlanish vaqtini qayd etadi. Sekundomer ko'rsatkichini 1-jadvalga yozing, SA1 kalitni o'chiring va sekundomerdagi kalit bilan uning ko'rsatkichini tushiring.

2.2.4. Ushbu o'rnatmada, faqat SA1 kalitdan foydalanib, tajribani ikki marta qaytaring.

2.2.5. Shunga o'xshash tajribalarni boshqa vaqt o'rnatmalari uchun o'tkazing. O'rnatmani o'zagartirishdan oldin reledagi kuchlanish SA1 kalit yordamida tushiriladi.

2.2.6. Tajriba natijalarini 1-jadvalga kiriting.

O'rtacha vaqt t_{Ish} va sabr vaqt xatoligini hisoblang.

$$\Delta t = \frac{t_{ypm} - t_y}{t_y} \cdot 100$$

$t_{o'R}qf(t_u)$; $\Delta tqf(t_u)$ ga asosan grafik chizing:

2.2.7. SA1 kalitni va S tumblarni o'chiring

1-jadval

$t_u(c)$		
t_{Ish1}		
t_{Ish2}		
t_{Ish3}		
$t_{Isho'R}$		
Δt		

2.3. Relening ishlash va qaytish kuchlanishlarini aniqlang. Buning uchun SA1 kalit o'chirilganda 2TR laboratoriya avtotransformatorini nol xolatga chiqaring.

Minimal vaqt o'rnatmasini o'rning va SA1 kalitni ulang. Kuchlanishni bir tekis ko'tarib rele kuchlanishi tortiladigan U_{Ish} kuchlanishni qayd eting. So'ngra, kuchlanishni bir tekis tushirib yakor tushadigan va oldingi xolatga qaytadigan kuchlanishni U_{qAY} ni qayd eting. Tajribani 3 marta qaytaring. SA1 kalitni va S tumblarni o'chiring. Natijalarni 2-jadvalga kiriting.

$$K_K = \frac{U_{KAIT}}{U_{III}} \text{ ifoda yordamida } K_q \text{ ni aniqlang.}$$

Ishlash kuchlanishi 80% U_{NOM} dan kam bo'lmasligi kerak.

2-jadval

	U_{Ish}, V	U_{KAYT}, V	K_{KAYT}, V
1 o'lch.			
2 o'lch.			
3 o'lch.			
o'rtacha			

3.1. Oraliq relesini magnit va kontakt sistemalarini ko'rib chiqing. Pasportdagi ma'lumotlarini yozing.

3.2. SF avtomatni o'chiring va vaqt relesi o'rniga sinash sxemasiga KL oraliq relesini ulang (4-rasm).

3.3. Oraliq relesining ishlash va qaytish kuchlanishini aniqlang. Buning uchun, SF avtomatni ulab stendga kuchlanish bering, SA1 kalitni «U» xolatiga o'tkazing va 2 TR avtotransformator yordamida kuchlanishni yakor tortiladigan va rele ishlaydigan kuchlanishgacha bir tekis ko'taring. Ishlash kuchlanishini U_{Ish} va releni oldinga xolatiga qaytish kuchlanishini U_{KAYT} qayd eting. Vol tmetr ko'rsatkichlarini 3-jadvalga yozing va K_K ni aniqlang.

3.4. Tajribani ikki marta qaytaring. SF avtomatni va SA1 kalitni o'chiring.

3.5. U_{Ish} ni U_{nom} dan foiz hisobida aniqlang.

3-jadval

	U_{ish}, V	U_{kayt}, V	K_K, V	$U_{UR} (%)$
1 o'lch				
2 o'lch				
3 o'lch				
o'rtacha				

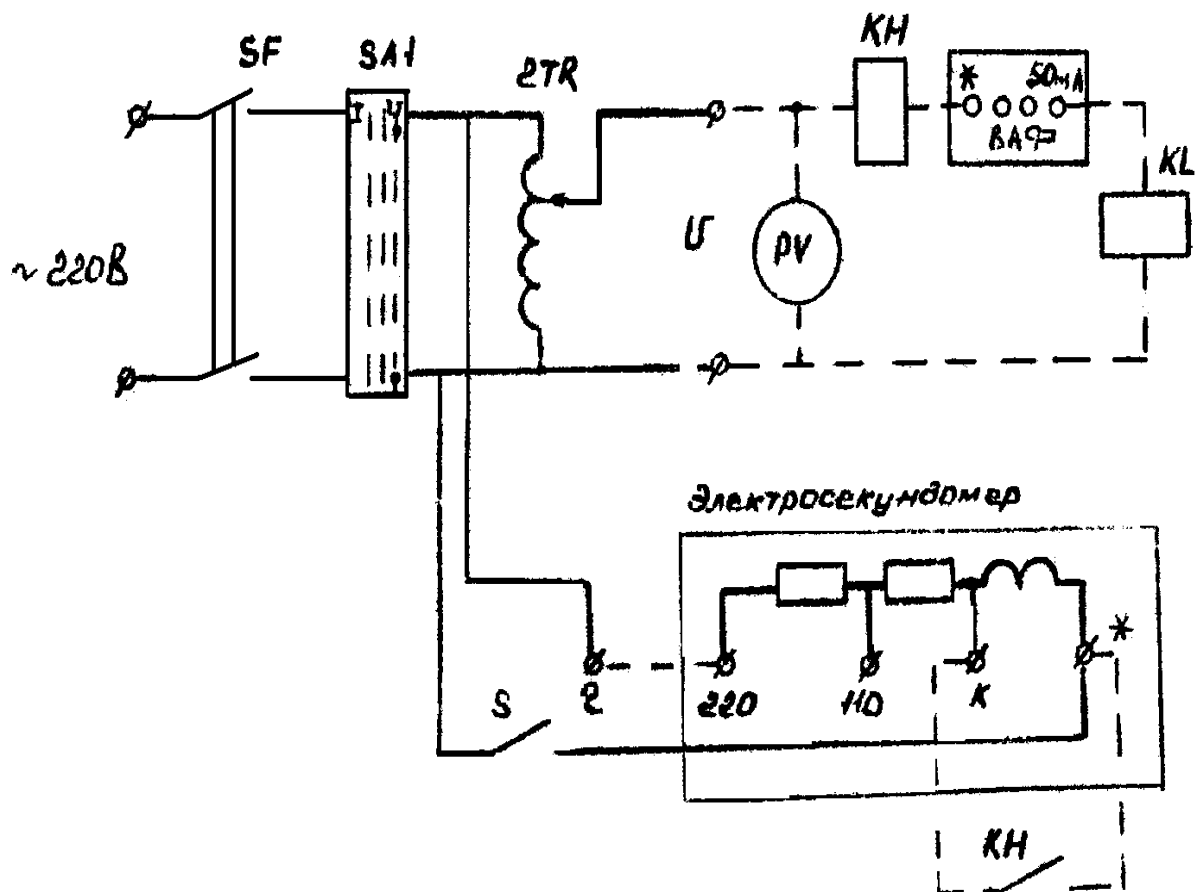
3.6. Oraliq relesining ishlash vaqtini aniqlang. Buning uchun SF avtomat yordamida stendga kuchlanish bering, SA1 kalitni «U» xolatiga ulang va 2 TR avtotransformator bilan reledagi kuchlanishni $U_{nom} \pm 220 V$ gacha ko'taring. SA1 kalitni o'chiring, S tumblarni ulang va SA1 kalitni yana «U» xolatga o'tkazing. Sekundomer ko'rsatkichini 4-jadvalga yozing. SA1 kalitni o'chiring, sekundomerni oldingi xolatiga qaytaring.

4-jadval

$t_{Ish} (c)$	1 o'lch	2 o'lch	3 o'lch	$t_{Ish,UR} (s)$

4.1. Ko'rsatkich relesining magnit va kontaktlar sistemasi bilan tanishib chiqing. Pasportidagi ma'lumotlarni yozing.

4.2. Ko'rsatkich relesining sinash sxemasi bilan tanishib (5-rasm). SF avtomat, SA1 kalit va S_r tumblar o'chirilgan xolatdalgini tekshirib, sinash sxemasini yig'ing.



5-rasm

4.3. Ishlash tokini I_{Ish} aniqlang. Buning uchun SF avtomat bilan stendga kuchlanish bering, SA1 kalitni «U» xolatga ulang va 2 TR avtotransformator yordamida kuchlanishni bir tekis ko'tarib, KL ko'rsatkich relesining yakori o'zakka tortilish va «blinker»ni ozod etish tokini qayd eting. Releni ishlash tokini 5-jadvalga yozing.

4.4. Tajribani yana 2-3 marta qaytaring. SA1 kalitni o'chiring.

4.5. Ishlash tokini o'rtacha qiymatini hisoblang.

5-jadval

I_{Ish} (A)	1 o'lch.	2 o'lch	3 o'lch	o'rtacha.

4.6. Relening ishlash vaqtini t_{Ish} aniqlang. Buning uchun, SF avtomatni ulang, SA1 kalitni «U» xolatiga o'rnatib va 2 TR avtotransformator bilan sxemadagi kuchlanishni $U_{nom} \approx 220$ V gacha ko'taring. SA1 kalitni o'chiring, S tumblar bilan elektrosekundomerni ulang va yana SA1 kalitni «U» xolatiga o'tkazing.

Sekundomer ko'rsatkichlarini 4-jadvalga yozing. SA1 kalitni o'chiring va sekundomerni oldingi xolatiga o'tkazing.

4.7. SF avtomatni, SA1 kalitni va S tumblarni o'chiring, sxemani qismlarga ajratib qo'ying.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Vaqt relesining qanday turlarini bilasiz?
2. EV - 200 releda sabr vaqt qanday xosil qilinadi?
3. Maksimal tokli himoyalarda sabr vaqt nima uchun zarur bo'ladi?
4. Oraliq relesining vazifasi nimadan iboart?
5. Ko'rsatkich relesi nima uchun kerak bo'ladi?
6. Ko'rsatkich relening qaysi ulanish sxemasi keng qo'llaniladi: ketma-ket yoki parallel?
7. Vaqt relesining sabr vaqti deganda nimani tushunasiz?

Hisobotni rasmiylashtirish tartibi.

Hisobotga quyidagilar kiritiladi:

1. Rele haqida ma'lumotlar
2. Relelarni printsiptial sinov sxemalari
3. Sinov natijalari jadvali
4. Rele ishini xarakterlovchi grafik bog'lanishlar

Tajriba ishi №3

Kuchlanish blokirovkali maksimal tok himoyasini o'rganish

Ishning maqsadi: Laboratoriya qurilmasi yordamida tajriba o'tkazish malakasini hosil qilish, maksimal tok himoyasining sezgirligini oshirish yo'lini o'rganish.

I. Ishni bajarish tartibi:

Qurilmaning ishchi holatida ekanligiga amin bo'lib, unga 220 V tarmoq ulanadi. Himoyalalanayotgan liniyaning vklyuchateli Q ulanadi. Buning uchun «I» tugmasi bosiladi. Liniya ulanib. Yuklamalar ta'minlanayotgani ularning lampalari HL1, HL2, HL3 orqali ko'rinib turadi. SA tumblersi bilan kuchlanish blokirovkasi ishdan chiqariladi (tumbler pastga o'tkaziladi). Yuklama Yu1 ning toki o'lchanadi va tok relesi KA ushbu tokda ishlamaydigan qilib rostlanadi. Yuklamani Yu2 va Yu3 xisobiga oshirib boramiz va KA relening holati e tiborga olinadi. Yu2 yoki Yu3 ulanganda KA relesi ishga tushib ketadi va liniyani o'chirib qo'yishi kuzatiladi. Sxemaning ishi tahlil qilinadi. Kuchlanish blokirovkasi SA tumblersi yordamida ishga kiritiladi va barcha yuklamalar ulangan xolda liniya ishga tushiriladi. Natijada liniya ishda qolganini, rele himoyasi uni o'chirib qo'ymaganini kuzatamiz. tok relesi ishga tushgani bilan, kuchlanish relesi vklyuchateli o'chirishga ruxsat bermaganligi, ya'ni kuchlanish bo'yicha blokirovka bo'layotgani sxema, chulg'amlar, kontaktlar ishini tahlil qilib, tushirishga harakat qiladi. Liniya ishlab turgan holatda K1 tugmasi bilan liniyaning oxirida qisqa tutashuv xosil qilinadi. Qurilmaning ishi kuzatiladi. Qisqa tutashuvdan liniyaning rele himoyasi yordamida o'chirilishiga e tibor beriladi. Kontaktlar ishlarining ketma-ketligi o'rganiladi.

II. Tajriba ishini bajarish bo'yicha umumiy ma'lumotlar.

Yuklamasi katta liniya yoki transformatorlarning oddiy MTH lari segirliigi past, ba'zan esa qoniqarsiz bo'lib, bunday xollarda sezgirlikni oshirish choralari ko'riladi. Qoniqarsiz yoki past sezgirlikli MTH yuklamasi «chayqalishi», ta'sirida katta quvvatli dvigatellarning ishga tushishidan yolg'on ishlab ketishi mumkin. Buning oldini olish uchun past sezgirlikli MTH ga qo'shimcha qilib, minimal kuchlanish bo'yicha blokirovka kiritiladi. Bu eng sodda va arzon holda qoniqarli sezgirlikka olib keladi. Yuqori darajadagi ma'suliyatga molik liniya va boshqa ob'ektlar murakkab va qimmat differentsial, distantSION, yuqori chastotali himoyalar qo'llaniladi. Oddiy MTH larning ishlash toki dvigatellarning yurib ketish (puskovoy) tokidan kelib chiqqan holda, ushbu holdatda ishlamaslik sharti bilan tanlanadi. Natijada MTH ning ishlash toki katta qiymatga ega bo'lib qoladi. Sezgirlik koefitsienti deb ataluvchi MTH ning muhim ko'rsatkichi

$$K_C = \frac{I_{K.M}}{I_{MTX}}$$

kamayib, talab darajasidan past bo'lib qoladi. Bu yerda $I_{Q.T}$ MTH ning qaytish toki. I_{MTH} MTH ning ishlash toki.

Dvigatelning yurib ketish paytida himoya o'rnatilgan joyda kuchlanish nisbatan yuqori ($>0.6 U_H$) bo'ladi. Qisqa tutashuvda esa kuchlanish ancha pasayib ketadi. Rejimlar orasidagi ushbu farqdan sezgirlikni oshirishda foydalaniladi. Yurib ketish toki e'tiborga olinmasa, ya'ni MTH ning tok relelari yurib ketish toklaridan ishlab ketishi mumkin, lekin eng katta ishchi tokdan ishlamas bo'ldi, degan shart qo'yiladi. Yurib ketish paytida ishlab ketgan tok relesini kuchlanishni nazorat qilib turuvchi minimal kuchlanish relesi blokirovkalaydi, ya'ni MTH ning ishlashiga yo'l qo'ymaydi. Bir necha sekunddan so'ng (5...20 sekund) yurib ketish rejimi o'tadi, uning toki yo'qoladi, MTH ga faqat ishchi tok ta'sir qiladi va tok relesi o'z holatiga

qaytadi. Shunday qilib oddiy MTH ishlab ketishi mumkin bo'lgan «yurib ketish» rejimida kuchlanish blokirovkali MTH ishlab ketmaydi va to'g'ri ish qilgan bo'ladi.

Qisqa tutashuv rejimida esa tokning oshishi bilan birgalikda kuchlanishning pasayishi ham ro'y beradi. Natijada ikkala parametрни nazorat etuvchi relelar (tok relesi minimal kuchlanish relesi) ishga tushib ketadi. Himoya o'z mantiig'i bo'yicha to'g'ri ish qilib, qisqa tutashuv bo'lgan ob'ektni o'chirishga buyruq beradi. Tabiiyki, kuchlanish blokirovkali MTH ning sezgirlik koeffitsienti ancha yuqori bo'ladi. Chunki, uning formulasidagi I_{MTH} ning qiymati ancha past, koeffitsient esa yuqori.

Qurilmaning tavsifi.

Laboratoriya qurilmasida elektr uzatish liniyasi, yuklamalar va kommutatsiyaning fizikaviy modeli terilgan. Uning boshqaruv elementlari va himoyaning eng asosiy relelari yuza paneliga chiqarilgan.

Elektr uzatish liniyasining boshida vklyuchatel joylashgan. Uni ulash va o'chirish uchun I (ulash) va O (o'chirish) tugmalardan foydalaniladi. Real liniyalarda liniyaning toki va himoya joylashgan joydagi kuchlanish tok transformatori TT va kuchlanish transformatori KV yordamida ikkilamchi zanjirlarga uzatiladi. Qurilmada TT va KV larning borligi faraz qilingan va tarmoq sxemasida aks ettirilgan (TA va TV).

Aslida esa qurilmada TT va KV qo'llanilmagan. Bunga, extiyoj yo'q, chunki 6-10 kV tarmoqqa hos katta ishchi toklar va kuchlanishlarning o'rniga tarmoq kuchlanishi 220 V va uning ta'sirida qisqa tutashuv paytida oquvchi maksimal tok (taxminan 2,5 amper mavjud).

Kuchlanish relesi bevosita liniyaning boshidagi kuchlanishni nazorat qiladi va u ishlagan qiymatgacha pasayganda ishga tushib, himoyaning ishlashiga ruxsat beradi. Ishlash kuchlanishi 40 dan 160 V gacha rostlanishi mumkin.

Tok relesi ham bevosita liniyaning tokiga qo'yilgan. Ishlash toklari 0,5 dan 2 A gacha rostlanadi.

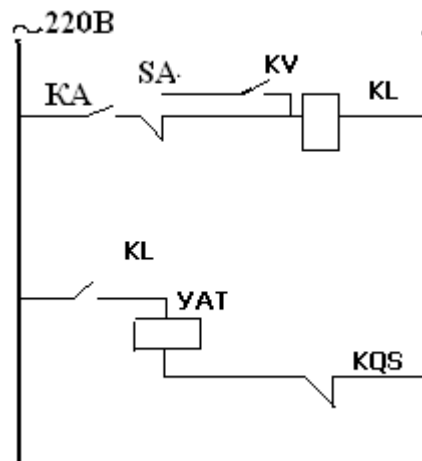
Liniyaning yuklamalari Yu1, Yu2, Yu3 sifatida 3 ta 100 Vatt lampa ishlatilgan. Ularning biri doimiy ulangan, qolgan ikkovi mos tumblerlar bilan ulanishi yoki o'chirilishi mumkin. Bu liniya yuklamasini minimaldan maksimalgacha o'zgartirish imkonini beradi. Qisqa tutashuv nuqtasi K1 liniyaning oxiriga belgilangan bo'lib, mos tugmani bosish bilan amalga oshiriladi. SA tumblari kuchlanishli blokirovkani ishga kiritish yoki uni ishdan chiqarish uchun xizmat qiladi. Kuchlanish blokirovkasi ishdan chiqarilgan MTH ning oddiy turiga ega bo'lamiz. Bu xolat blokirovkali va blokirovkasiz MTH larning farqi, ularning kamchilik va afzalliklari haqida mulohaza yuritishga imkon beradi.

Yuklamaga oqayotgan tokni aniqlash uchun vklyuchatel ni o'chirib, uning ikki tomoniga joylashgan klemmalarga ampermetr ulanadi. Bu toklar asosida tok relesi rostlanadi, rejimlar haqida fikr yuritiladi.

Eslatma: Qurilmaning klemmalarida 220 V kuchlanish mavjud. Shuning uchun tok o'tuvchi qisimlarga ish vaqtida tegish mumkin emas. Barcha rostlash, sim ulashlar qurilmani tarmoqdan uzilgan holda amalga oshirilishi lozim. Qisqa tutashuv knopkasi

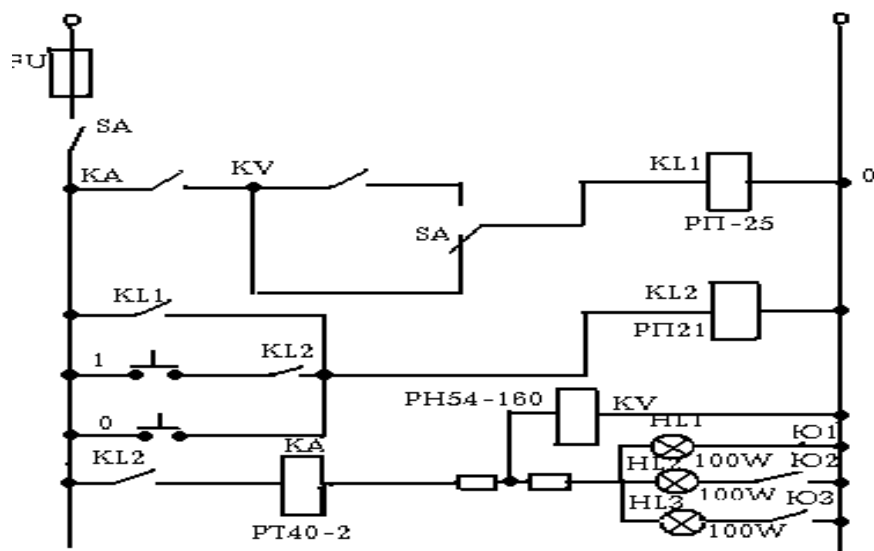
K1 ni uzoq bosib turilsa, qurilmaning ichidagi liniyaning modeli qizib ketishi mumkin. Shuning uchun qisqa tutashuv knopkasini 10-15 sekunddan ortiq bosib turish tavsiya etilmaydi.

Quyida kuchlanish blokirovkali MTH ning sxemasi 1-rasmda, amaldagi laboratoriya qurilmasining sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan.



Himoyaning operativ zanjirlari.

1-rasm. Kuchlanish blokirovkali MTH ning sxemasi.



2-rasm. Kuchlanish blokirovkali MTH laboratoriya qurilmasining amaliy sxemasi.

Nazorat savollari;

1. MTH sezgirligining pasayishiga olib kelishi mumkin bo'lgan omillar.
2. MTH sezgirligini oshirish yo'llari.
3. MTH ning sezgirligi qanday baholanadi?
4. Kuchlanishli blokirovka qanday amalga oshiriladi?

Tajriba ishi №4

RT-80 turidagi induksion tok relesini sinash

Ishdan maqsad

RT – 80 turidagi induksion maksimal tok relesini ish printsiptini va konstruksiyasini o'rganish. Asosiy texnik parametrlarini va xarakteristikasini aniqlash.

Umumiy ma'lumotlar

a) tuzilishi

RT – 80 seriyali relelar ikki qismdan iborat, induksion element va elektromagnit element (tokli kesim)

Induksion elementning ishlashi tokning qiymatiga bog'liq bo'lgan sabr vaqtli, elektromagnit qismi tokning katta qiymatlarida ishlashga mo'ljallangan bo'lib, tokli kesim deb ataladi.

Relening magnit o'zagi (1-rasm) 16 murakkab ko'rinishli bo'lib, cho'lg'am 12, qisqa tutashgan o'ram 18, alyumin disk 17 va tormozlovchi magnit 20 bilan birga induksion qabul qiluvchi elementni tashkil etadi. Sirtmoq 15 va yakor 9 bilan birgalikda esa elektromagnit qabul qiluvchi elementni xosil qiladi. Kontaktlar 6 va 7 ijro qiluvchi element bo'lib xizmat qiladi.

Qabul qiluvchi va ijro etuvchi elementlarni bog'lovchi element chervyak 3 dan va o'q atrofida aylanuvchi tishli segment 1 dan iborat. Richag 8 orqali tishli segment **povodok** 19 ga tayanadi. Vint 25 yordamida povodok sabr vaqti shkalasi 24 ning kerakli joyiga maxkamlanadi.

Harakatlanuvchan ramka 23 ga alyumin diskning o'qi zoldir yordamida o'rnatiladi.

Ramkaning burilish burchagi vint 20 bilan chegaralanadi. Ramkani boshlang'ich xolatda prujina 22 ushlab turadi.

Induksion elementning ishlash tokini o'zgartirish uchun cho'lg'am 12 vintli qilib yasalgan. Bu vintlar uzib ulagichga chiqarib qo'yilgan. Shtepsel vint 14 larning xolatiga qarab tok ustavkalari aniqlanadi. Boshqaruvchi vint 10 va ustavka shkalasi 11 yordamida magnit o'zak bilan yakorning o'ng tomoni orasidagi masofani o'zgartirib tokli kesimning ishlash tokini o'zgartirishi mumkin.

b) Ish printsipti

induksion relening ishlashi uchun kamida 2 ta bir-biridan fazasi va maydon bilan farq qiluvchi magnit oqim mavjud bo'lishi shart. Bu shartni bajarish uchun magnit sistemasining qutblariga qisqa tutashtirilgan o'ramlar presslangan.

Relening cho'lg'amidan tok o'tayotganda magnit oqim F_1 hosil bo'ladi.

Elektromagnit induksiya qonuniga asosan F_1 oqim qisqa tutashgan o'ramda y_{qt} e.yu.k. va tok I_{qt} ni, ular esa oqim F_2 ni hosil qiladi.

Har qaysi oqim diskda tok xosil qiladi. Bu toklarning magnit oqim bilan o'zaro ta'siri natijasida aylantiruvchi moment hosil bo'ladi.

$$M_{a\ddot{u}n} = K'\Phi_1\Phi_2 \sin\psi$$

bu yerda: ψ - F_1 va F_2 oqimlar orasidagi faza burchagi

$$M_{a\ddot{u}l} = K I_p^2$$

Ishlash tokining 20-30 foizida disk aylana boshlaydi. Aylanayotgan diskka M_{ayl} dan tashqari doimiy magnit bilan bog'liq bo'lgan tormozlovchi moment M_{trm} , segmentning massasiga bog'liq bo'lgan tormozlovchi inertsia momenti M_{ishq} lari ta'sir qiladi. Diskning aylanish chastotasi ana shu momentlar hosil qilgan kuchlarning muvozanatiga bog'liq.

Rele cho'lg'amidan induksion elementning ishlash tokiga teng tok o'tganda ramkani aylantiruvchi kuch prujinaning kuchini yengadi. Ramka disk bilan birga soat strelkasi bo'yicha aylanadi. Chervyak tishli segment bilan bog'lanadi, tishli segment esa yuqoriga ko'tarilib 8 richagni 4 shayin bilan to'qnashtiradi. Natijada yakorning o'ng tomoni magnit o'zakka tortiladi, shu vaqtda 6 va 7 kontaktlar ulanib, rele ishlaydi.

Relening cho'lg'amidagi tok qanchalik katta bo'lsa, shunchalik disk tez aylanadi, tishli segment tezroq yuqoriga ko'tariladi, rele tezroq ishga tushaveradi.

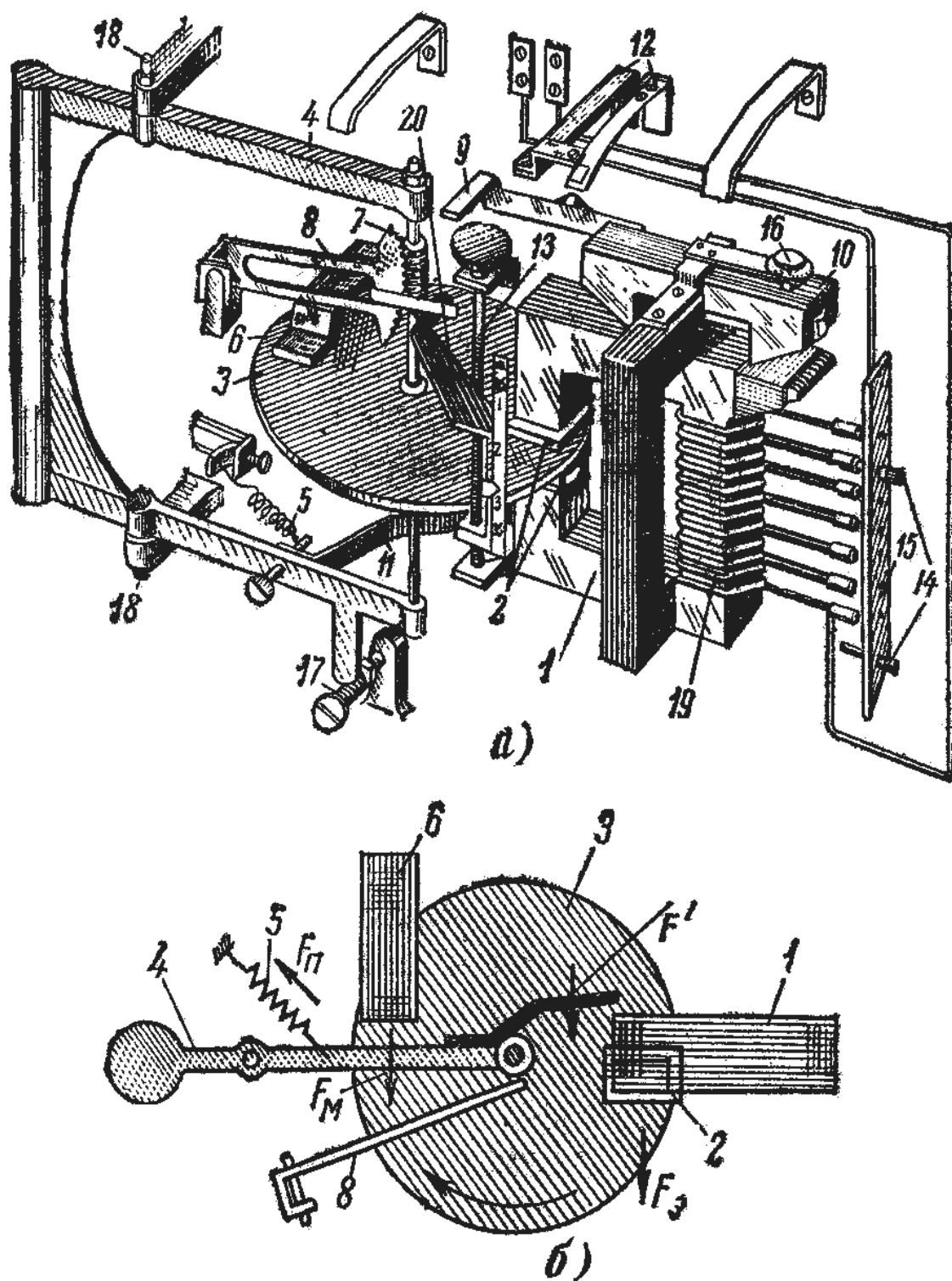
Cho'lg'amdagi tok oshgani sari elektromagnit moment ham avvaliga tokning kvadratiga proporsional bo'lib oshaveradi, magnit o'zak to'yina boshlagandan keyin momentning oshishi sekinlashadi.

Bunga mos ravishda relening ishlash vaqti avval birdaniga kamayadi, keyin esa deyarli o'zgarmas bo'lib qoladi (relening xarakteristikasiga qarang).

Relening cho'lg'amidan elektromagnit elementning ishlash tokiga teng yoki undan katta tok o'tsa, unda yakorning o'ng tomoni magnit o'zakka to'g'ridan – to'g'ri tortiladi. Rele sabr vaqtisiz ishlab xarakteristikani kesganday bo'ladi. Shuning uchun elektromagnit element “tokli kesim” deyiladi.

Kesimning ishlash toki vint 10 yordamida o'rnatiladi, uning shkalasidagi sonlar kesimning ishlash toki induksion elementning ishlash tokidan necha marta kattaligini ko'rsatadi (2 dan 8 gacha).

Rele cho'lg'amidagi tok kamaysa yoki yo'q bo'lsa relening barcha qismlari avvalgi xolatiga qaytadi.



1-rasm. RT-80 tok relezi

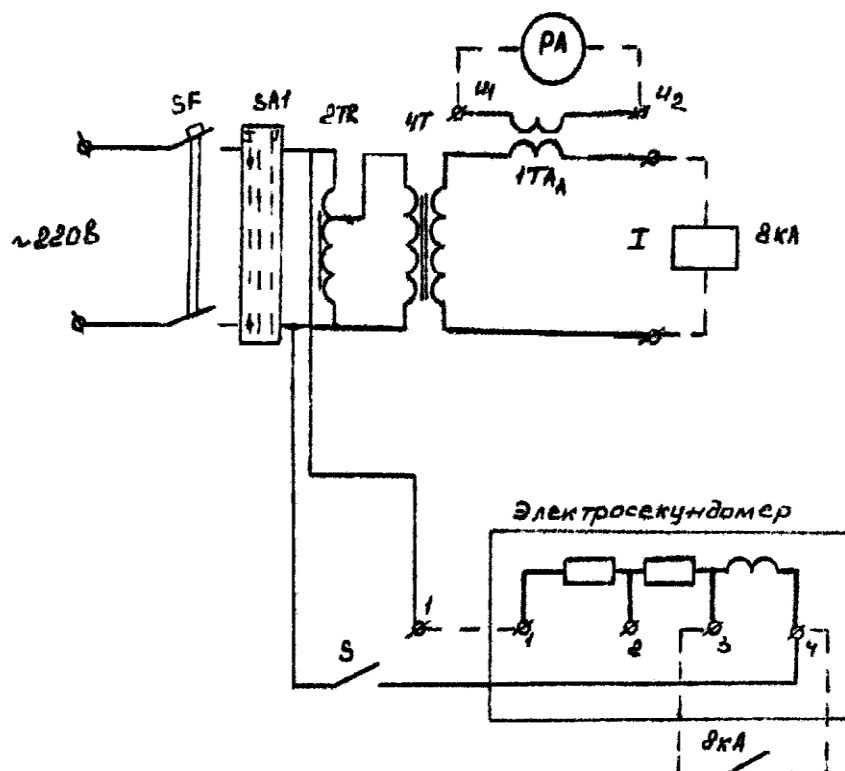
RT – 80 RELESI HAQIDA TEXNIK MA'LUMOTLAR

1. Cho'lg'amning nominal toki 5A va 10A

- Induktsion elementning ishlash toki ustavkalari:
2; 2.5; 3; 3.5; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10A
- Ishlash vaqti ustavkalari: 1, 2, 3, 4 sek.
- Tokli kesimning karralilik ustavkalari: 2; 4; 6; 8
- Diskning aylanishi induktsion element ishlash tokini 30% ga to'g'ri keladi.
- Induktsion elementning ishlash tokidagi xatolik 5% dan oshmaydi.
- Tokli kesimning tokidagi xatolik 30% dan ko'p emas.
- Induktsion elementning qaytish koeffitsienti 0.8 dan kam emas.
- Ustavka tokidagi iste'mol qilinadigan quvvat 10 VA dan ko'p emas.

ISh DASTURI

- Relening tuzilishi bilan tanishib chiqing, magnit sistemasiga, induktsion va vaqtni o'zgartirish usullariga e'tibor bering, pasportida ko'rsatilgan ma'lumotlarni yozib oling.
- Induktsion elementdagi har bir ustavka uchun ish toki va qaytish tokini, qaytish koeffitsientini aniqlang.
- Elektromagnit qism uchun shkaladagi bir necha ustavkada ish tokini aniqlang.
- Rele ishlash vaqtini tokning karraligiga bog'liqlik grafigini tuzing.
- Shu grafikni tokli kesim ishlamay turgan hol uchun tuzing.



2-rasm. RT-80 relesini sinash sxemasi.

ISh TARTIBI

- Sinash sxemasi bilan tanishib chiqing
- 2TR avtotransformatorini nol xolatiga chiqaring.
- S tumblarni past tomonga o'rnatib.

SAI kalitni o'rta xolatga o'rning.

Induktsion element ishlash toki shkaladagi xar bir ustavkada aniqlansin. Buning uchun shtepselni uzib – ulaganda induktsion elementning eng kichik ustavka toki o'rnatiladi.

- 3.1. Magnit o'zak bilan yakor orasida maksimal bo'shliq hosil qiladigan tokli kesimni xolatini boshqaruvchi vint yordamida o'rning.
- 3.2. SAI uzib – ulagichni "I" xolatiga o'tkazing. SF avtomat yordamida stendni manbaga ulang.
- 3.3. 2TR avtotransformator yordamida tokni sekin – asta disk ramka bilan soat strelkasi bo'yicha aylanib, chervyak tishli segment bilan bog'languncha ko'taring. Bu tok induktsion elementni ishlash toki xisoblanadi. Natijalarni 1 – jadvalga yozib boring.

1-jadval

I _{ust} , (A)						
I _{ish} , (A)	1 o'lch					
	2 o'lch					
	3 o'lch					
	O'rtacha					
ΔI _{ish} , (A)						
I _q , (A)	1 o'lch					
	2 o'lch					
	3 o'lch					
	O'rtacha					
K _K						

- 3.4. Qaytish toki I_q ni aniqlash uchun avval reledagi tokni I_{ish} dan biroz ko'paytirib, keyin asta- sekin kamaytirish kerak. Disk ramka bilan soat strelkasiga nisbatan teskari tomonga aylanib, chervyak segmentdan ajralgandagi tok qaytish toki bo'ladi.
- 3.5. Tajribani uch marta qaytaring, releni o'chirib uzib – ulagich SAI ni o'rta xolatga keltirish kerak. So'ngra keyingi ustavka o'rnatiladi.
- 3.6. Tajriba natijasida ishlash tokning nisbiy xatoligini

$$\Delta I_{uu} = \frac{(I_{III.YPT} - I_y)}{I_y} \cdot 100\%$$

va qaytish koeffitsientini aniqlang

$$K_{\kappa} = \frac{I_{\kappa ypm}}{I_{uu ypm}}$$

- 3.7. SF avtomat yordamida stendni o'chiring.
- 4.1. Tokli kesimning ish tokini aniqlang. Buning uchun induktsion elementda vaqt bo'yicha eng katta vaqt o'rning, ustavka tokini qiymatini o'qituvchi belgilaydi.

4.2. Boshqaruvchi vint yordamida kesim karraligini eng past qiymati oʻrnatiladi.

Karralik quyidagicha hisoblanadi: $K = \frac{I_p}{I_y}$; yaʼni reledagi tokning ustavka tokiga nisbati.

4.3. SF avtomat bilan stendga kuchlanish bering, SAI uzib-ulagichni “T” holatiga oʻrnatib. 2TR avtotransformator yordamida tokni sekin-asta kesim ishlash tokigacha koʻtaring, vaqt induksion elementining ishlash vaqtidan oshmasligi kerak.

4.4. Sinovni 3 marta qaytarib tokli kesim ishlash tokini 2- jadvalga yozib qoʻying.

2-jadval

Induksion elementlari. ustavka toki I_{shq}		Tokli kesimning karraligi			
I_{sh} kes., (A)	1 oʻlch.				
	2 oʻlch.				
	3 oʻlch.				
	oʻrtacha.				

4.5. Kesim ishlash tokini bir necha karralik ustavkalarda aniqlang.

4.6. Boshqaruvchi vint yordamida kesimni harakatdan chiqaring. SAI ni oʻrta holatga keltiring.

Vaqt-tok xarakteristikasini tuzing. Relega uning I_{sh} dan kattaroq tok berilgan vaqtdan boshlab, to uning kontaktlari qoʻshilgunga ketgan vaqt uning ishlash vaqti deyiladi.

Bu sinovni bajarish uchun oʻqituvchi tomonidan induksion elementning tok va vaqt boʻyicha ustavkalari beriladi va bu kattaliklar releda oʻrnatiladi.

SAI ni “T” holatiga qoʻying, rele 2TR yordamida tok bering, tok I_p q 1,1 I_y ga teng boʻlsin. Kattaliklar 3-jadvalga yozilsin.

SAI ni oʻrta holatga keltirib, S tumblarni yoqing, SAI ni “T” holatiga keltiring.

Elektrosekundomer toʻxtaganda SAI ni oʻrta holatga keltirib, vaqtni yozib oling.

Knopka yordamida sekundomerni “0” ga keltiring.

Tajribani uch marta qaytaring.

Sekundomerni tumbler yordamida oʻchiring.

5.2-5.4 punktdagi tajribalarni tokning $K_{q1,5}$; 2; 3; 6 ga teng karraliklarida qaytaring. Natijalarni 3- jadvalga yozib qoʻying.

3-jadval

Ustavkalar	I_{ust} (A)				
	t_{ust} (s)				
	K_{kes}				
Tokning karraligi K					
Reledagi tok I_r (A)					
t_{sh} (s)	1 oʻlch.				

	2 o'lch.				
	3 o'lch.				
	O'rtacha				

- 6.1. Kesimni berilgan karralik ustavkasida ishga tushiring.
- 6.2. Vaqt-tok xarakteristikasini avvalgi tajribalardagidek qilib qaytaring.
Natijalarni 3- jadvalga yozib qo'ying.
- 6.3. Sinovlar natijasi asosida $t_{ish}qf(k)$ kesimsiz va kesim bilan olingan grafikni chizing.

HISOBOT TAYYORLASH.

Quyidagilarni ko'rsating:

1. Sinalayotgan relening turi va pasportidagi ma'lumotlar.
2. Rele va uning ishlashi haqida qisqacha ma'lumot.
3. Sinov sxemalari.
4. O'lchov natijalari yozilgan jadvallar.
5. Rele ishini ko'rsatuvchi grafiklar:
 $I_{ish\ o'rt}qf(I_y); I_{q.o'rt}qf(I_y);$
 $\Delta Iqf(I_y); K_vqf(I_y);$
 $I_{ish\ kes}qf(I_y); t_{ish}qf(k).$
6. O'lchov natijalarini texnik ma'lumotlar bilan taqqoslang va olingan xulosalarni keltiring.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Induktsion elementni qaysi qismlar tashkil etadi?
2. Elektromagnit elementini qaysi qismlar tashkil etadi?
3. Diskning aylanish tezligi nimaga bog'liq?
4. Ishlash va qaytish toklari nima?
5. Induktsion elementning ustavkalari qanday o'zgartiriladi?
6. Induktsion elementning ustavkasi qaysi tokda ko'rsatilgan?
7. Tokli kesimning shkalasidagi sonlar nimani ko'rsatadi?
8. Agar induktsion elementning ustavkasi 4,5 A ga teng bo'lsa, cho'g'lamdan o'tayotgan tok 2A ni tashkil etsa, disk qanday xolatda bo'ladi?
9. I_yq3A , cho'lg'amdagi tok I_{pq12A} , tokli kesim shkalasida "6" bo'lsa, kesim ishga tushadimi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1.Andreev V.A. Releyno'e zahita i avtomatika sistem elektrosnabjeniya. Moskva, «Vo'sshaya shkola». 1991.

2. PUE, Rossiya M Energoizdat, 2001.
3. Kodirov T.M., Alimov X.A. «Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti» O'quv qo'llanma, Toshkent, 2006
4. Rukovodyahie ukazaniya po releynoy zahite, Vo'p. 1-11, M 1999.
5. Rele zahito'. Pod.red. Alekseeva V.S. M 2002.
6. Spravochnik po elektrosnabjeniyu i elektrooborudovaniyu. Pod.red. A.A.Fedorova M 2000.
7. Chernobrovov N.V. Releynaya zahita. M 2004.
8. Fedoseev A.M. Releynaya zahita elektricheskix sistem. M 2005.
9. Berkovich M.A., Molchanov V.V., Semenov V.A. Osnovo' texniki releynoy zahito' M 2006.
10. Siddikov I.X. «Rele himoyasi va avtomatikasi» fanidan tajriba ishlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma. T., Tashkent, 2004.
11. www.bilim.uz

