

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI
Maktabgacha ta’lim fakulteti
Mehnat ta’limi kafedrasasi**

RO‘YXATGA OLINDI

№ _____
2019y “ ____ ” _____

«TASDIQLAYMAN»

Samarqand davlat universiteti
o‘quv ishlari bo‘yicha prorektori:
_____ prof. A.Soleev
_____ 2019 y

BILIM SOHASI:	100000	– GUMANITAR SOHA
TA’LIM SOHASI:	110000	– PEDAGOGIKA
TA’LIM		
YO’NALISHI:	5112100	– MEHNAT TA’LIMI

**“ ELEKTR ENERGIYASIDAN XALQ XO’JALIGIDA FOYDALANISH”
fanidan**

O‘QUV-USLUBIYMAJMUA

Tuzuvchi:	SamDU ”Maktabgacha ta’lim” fakulteti, ”mehnat ta’lim” kafedrasasi o’qituvchisi: M.Rahmatov
Kafedra mudiri:	t.f.n. A.Urunov
Fakultet uslubiy kengash raisi:	dots. T.Ostonov
Fakultet dekani:	prof. B.Haydarov
O’quv uslubiy boshqarma boshlig’i:	dots. B.Aliqulov

SAMARQAND – 2019

MUNDARIJA

№	Bo'limlar soni	Bet
1	Sillabus	2
2	O'tilayotgan fanning asosiy nazariy materiali (ma'ruzalar matni)	24
3	Glossariy	209
4	Foydalanilgan adabiyotlarning elektron shakli	215
5	(Amaliy mashg'ulotlari materiallari	216
5	Qo'shimcha materiallar (videolar, keys-stadilar va boshqalar	280

« ELEKTR ENERGIYASIDAN XALQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH »

Fanining 2019/2020 o'quv yili uchun mo'ljallangan

SILLABUSI

Fanning qisqacha tavsifi			
OTMning nomi va joylashgan manzili:	Samarqand davlat universiteti	Spitamenshoxko'chasi 166	
Kafedra:	Mehnat talimi	"Maktabgacha ta'lim" fakulteti tarkibida	
Ta'lim sohasi va yo'nalishi:	5112100 - Mehnat ta'limi		
Fanni (kursni) olib boradigan o'qituvchi to'g'risida	dots. Rahmatov M	e-mail:	
Dars vaqti va joyi:	Maktabgachata'lim fakulteti 5 o'quvxonasi	Kursning davomiyligi:	
Individual grafik asosida ishlash vaqti:	Dushanba, juma kunlari 15.00 dan 17.00 gacha		
Fanga ajratilgan Soatlar	Auditoriya soatlari	Mustaqil ta'lim:	66
Fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi	Fizika, elektrotexnika, uy-ro'zg'or elektr asboblari, axborot texnologiyasi, chizmachilik, radioelektronika		
Fanning mazmuni			
Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:	<p>Fanni o'qitishdan maqsad: Maqsadi - bu fan o'z oldiga har tomonlama barkamol rivojlangan, bozor iqtisodiyoti davrida ta'lim tarbiya ishlarini tashkil etish va uni amalga oshirishga oid dolzarb muammolarni ijobiy xalq etadigan milliy istiqlol g'oyasi, milliy va umuminsoniy qadriyatlarimizni chuqur xis etuvchi umumta'lim maktablari va kasbhunar kollejlari ta'lim beruvchi mutaxassis - bakalavrlarni tayyorlashni maqsad qilib qo'yadi.</p> <p>Fanning vazifasi: Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish fanlaridagi bilimlarni maxsus va mutaxassislik fanlarni o'qitish jarayoniga tadbiiq etadi; Bu fandan olgan bilimlarni mehnat ta'limi yo'nalishidagi asbob-uskuna va stanoklarga tadbiiq qilishni asosiy vazifa qilib qo'yadi.</p>		

Talabalar uchun	• Elektrenergiyasidan xalqxo'j aligida foydalanish fanlarini nazariy jihatdan puxta
------------------------	---

Talablar	gallash; Amaliy vase men armashg' ulotlarini bajarishni puxta o'zlashtirish, kerakliko'nik mavamalakaga egabo'lish; Egallagan malakavako'nikmalarni amalda qo'llay bilish hamda ularni boyitib rivojlantirib borish.
Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi	Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi, baholash faqatgina universitet hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi. Elektron pochta ochish vaqti soat 18.00 dan 20.00 gacha

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

Ro'yxatga olindi

BD-5112100 -3.0

2016- yil "25" CC



Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi

2016- yil "25" CC

**ELEKTR ENERGIYASIDAN XALQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH
FAN DASTURI**

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar

Ta'lim sohasi: 110000 - Pedagogika

Ta'lim yo'nalishi: 5112100 - Mehnat ta'limi

Toshkent – 2019

Fanning o'quv dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi o'quv-uslubiy birlashmalari faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashning 2016 yil 6 martdagi 1-sonli majlis bayoni bilan ma'qullangan.

Fanning o'quv dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universitetida ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Sh.A.Sharipov – Nizomiy nomidagi TDPU Texnika fanlari kafedrasida dosenti, fizika-matematika fanlari nomzodi.

A.Umarov – Nizomiy nomidagi TDPU Texnika fanlari kafedrasida o'qtuvchisi.

Taqrizchilar:

B.U.Olimov – Muqimiy nomidagi Qo'qon davlat pedagogika instituti Umumtexnika fanlari va mehnat ta'limi kafedrasida mudiri dosent, pedagogika fanlari nomzodi

– Toshkent shahar Yakkasaroy tumani 118-umumiy o'rta ta'lim maktabi

Z.Masharipova

Fanning namunaviy dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika universiteti Ilmiy-uslubiy kengashida nashrga tavsiya etilgan (2016 yil 9 fevraldagi 7-sonli bayonnoma)

Kirish

Elektr energiyasidan xalq xujaligidan foydalanish fani tok kuchi, kuchlanish, elektr zanjir, qarshiliklarni ulash, o'zgaruvchan tok va uch fazali tok Elektr o'lchash birliklari Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti amalda qo'llashni o'rgatuvchi fandır.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda tok kuchi, kuchlanish, elektr zanjir, qarshiliklarni ulash, o'zgaruvchan tok va uch fazali tok Elektr o'lchash birliklari Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti amalda qo'llash va ularga mos turli masalalarning yechimlariga oid bilim, ko'nikma va malaka shakillantirishdir.

Fanning vazifasi – elektr toki, elektr kuchlanish, elektr quvvat, elektr energiyasi, Tok kuchini o'lchash va kuchlanishni o'lchash. Quvvatni o'lchash, o'zgaruvchan tok energiyasini o'lchash va qarshiliklarni o'lchash asboblarning ishlash prinsiplarini o'rganish va xalq xujaligida qo'llash xaqida talabalarga bilim berishdir.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga quyiladigan talablar

«Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar, elektr provodka o'tkazishga doir bazi bir shartlar va taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagitransformator budkalari xarakteristikalari bilan tanishish, xalq xo'jaligidagi elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar, elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar, xalq xo'jaligi hamda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning ishlash prinsipini o'rganishda bilimlarga ega bilishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak va ular orqali ishlash prinsipini kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni yechishda foydalana olish malakalariga ega bo'lishlari kerak.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi

«Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» fani oliy texnika o'quv yurtlarida o'tiladigan asosiy fanlardan biri bo'lib, «Fizika» fanidan keyin o'qitilib, barcha texnika kurilma va asboblarning elektr qismlari uchun xilma xil va murakkab texnik masalalar yechishda, xisoblash va loyixalashda nazariy asos sifatida qo'llaniladi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarning Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi axborot-pedagogik texnologiyalarni tadbqiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'qitishda plakatlar, chizmalar, ko'rgazmali texnik vositalar (kompyuter texnikasi va elektron versiyalar) yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish, bilim ko'nikma va malakalarni hosil qilish ko'zda tutiladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishini nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyiligi uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruratini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'zini-o'zi faollashtirishi va o'zini-o'zi ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – yangi kompyuter va axborot texnologiyalarni o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyixalash usullari va amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va gurux.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test orqali yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baxolanadi.

“Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish” fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baxolash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. Tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Asosiy qism: Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalardagi islohatlarning ustivor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'nggi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

“Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish” fanini o'qitishda plakatlardan, o'quv filmlaridan, EHM lardan, qurilma va moslamalardan, stendlardan va o'quv adabiyotlaridan foydalaniladi.

Asosiy qism

Fanning ma'ruza mashg'ulotlari

Tok kuchi, kuchlanish, elektr zanjir, qarshiliklarni ulash, o'zgaruvchan tok va uch fazali tok. Elektr o'lchash birliklari. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari. Yuqori va past kuchlanishli elektr sim yo'llari. Elektr o'lchov asboblari. Tok kuchini o'lchash, kuchlanishni o'lchash, quvvatni o'lchash va qarshiliklarni o'lchash va ularning ahamiyati.

Transformatorlar. Transformatorlar to'g'risida umumiy tushinchalar va ularning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari Asinxron dvigatellar Binolarga elektr kiritish. Izolyasiyali simlarga oid ma'lumotlar, tashqi provodka orasidagi masofa. Elektr bilan yoritish. Yorug'lik kattaliklari va ularni o'lchaydigan birliklar, elektr lampalari, yoritish armaturalari

Sug'orish ishlarida elektrdan foydalanish. Elektr montyoriga kerak bo'ladigan asboblari va xujjatlar. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti. Elektr jihoz va qurilmalarga hizmat ko'rsatishda mehnat muhofazasi.

Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr zanjiri. Qarshiliklarni ketma-ket va parallel ulash. Elektr energiyasini ishlab chiqarish usullarini o'rganib chiqish. Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari (rubilniklar, viklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlarni ishlashi va sxemalarini) o'rganish.

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar, elektr provodka o'tkazishga doir bazi bir shartlar va taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagitransformator budkalari xarakteristikalarini bilan tanishish. Tok kuchini o'lchash kuchlanishni o'lchash. Quvvatni o'lchash, o'zgaruvchan tok energiyasini o'lchash va qarshiliklarni o'lchash asboblarining ishlash prinsiplarini o'rganish. Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralari.

Asinxron dvigatelni avtotransformator yordamida yurgizishni, dvigatelni reaktor yordamida yurgizishni, dvigatelni yurgizishda stator obmotkalarini uch burchak shaklida yulduz shakliga o'tkazish, kontakt xalqali asinxron dvigatelni yurgazish sxemalari bilan tantshish. Xalq xo'jaligidagi elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar, elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar. Binolarga elektr kiritishni maket orqali amalga oshirish. Elektr o'tkazishni montaj qilish asbob-uskunalari.

Elektr bilan yoritish. Bir necha xil lampalar stendini tashkil qilish va montaj sxemalarini o'rganish. Xalq xo'jaligi hamda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning ishlash prinsipini o'rganish. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti bilan tanishish. Sug'orish ishlarida elektrdan foydalanish Elektr montyoriga kerak bo'ladigan asboblari va xujjatlar. Elektr jihoz va qurilmalarga hizmat ko'rsatishda mehnat muhofazasi.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Amaliy mashg'ulotlar talabalarda «Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish» fanining mohiyati, seminar ishlarini tashkil etish bosqichlari va ularga qo'yiladigan talablar tajribalarni o'tkazish va natijalarni qayta ishlash bo'yicha amaliy ko'nikma va malakalar hosil qiladilar.

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari:

Tok kuchi, elektr qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr zanjiri. Qarshiliklarni ketma-ket va parallel ulash. Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari (rubilniklar, viklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlarni ishlashi va sxemalarini) o'rganish.

Tok kuchini o'lchash kuchlanishni o'lchash. Quvvatni o'lchash, o'zgaruvchan tok energiyasini o'lchash va qarshiliklarni o'lchash asboblarining ishlash prinsiplarini o'rganish.

Asinxron dvigatelni avtotransformator yordamida yurgizishni, dvigatelni reaktor yordamida yurgizishni, dvigatelni yurgizishda stator obmotkalarini uch burchak shaklida yulduz shakliga o'tkazish, kontakt xalqali asinxron dvigatelni yurgazish sxemalari bilan tantshish.

Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralari.

Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- Maxsus adabiyotlar bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzular ustida ishlash;
- Talabaning o'quv- ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalanadigan o'quv mashg'ulotlari; «Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va qo'yidagi mavzular ko'rinishida shakllantirilgan.

1. Uch fazali tok. Elektr o'lchov birliklari. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash.
2. Yuqori va past kuchlanishli elektr sim yo'llari. Elektr o'lchov asboblari.
3. Transformatorlar. Asinxron dvigatellar. Binolarga elektr kiritish.
4. Elektr bilan yoritish. Sug'orish ishlarida elektrdan foydalanish. Elektr mantoyoriga kerok bo'ladigan asbob va jihozlar.
5. Tok kuchi, elektr qarshilik, elektr o'tkazuvchanlik, elektr energiya, elektr kuchlanishi, elektr zanjir.
6. Qarshiliklarni ketma-ket va parallel ulash. Elektr energiyasini ishlab chiqarish usullari.
7. Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar. Tok kuchi, kuchlanish va quvvatni o'lchash.
8. Asinxron dvigatelni avtotransformator yordamida yurgizish.
9. Binolarga elektr kiritish. Elektr o'tkazishni montaj qilish asbob uskunalari elektr bilan yoritish .
10. O'quv ustaxonalarida va ishlab chiqarish laboratoriyalarida elektr jihezlari va elektr ta'minoti bilan tanishish.

Dasturning informasion-uslubiy ta'limoti

Elektron ta'lim resurslari

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.Ziyonet.uz
4. www.edu.uz
5. [tdpu-INTRANET.Ped](#)

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

Adabiyotlar

- 1.P.A Filatkin. Chorvachilik fermalarining elektr jixozlari. T. O'qituvchi: 1979.
- 2.P.I.Bagdashkin. Elektrifikasiya selskogo xozyaystva. M-1960.
- 3.Kolxoz elektr montyori uchun qisqacha spravochnik T.-1962.
- 4.F.E.Evdokimov, «Umumiy elektrotexnika».-T.: O'qituvchi, 1995.
- 5.A.S.Karimov va boshqalar. «Elektrotexnika va elektronika asoslari». T.: o'qituvchi.-1995

Qo'shimcha adabiyotlar

1. [www. tdpu. uz](http://www.tdpu.uz)
2. [www. pedagog. uz](http://www.pedagog.uz)
3. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI.

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:

«TASDIQLAYMAN»

№ 1169

O'quv ishlari prorektori

2019y. « »

prof.A.Soleev

« » 2019yil

Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish
fanining

ISHCHI O'QUV DASTURI
(3-kurs)

Bilim sohasi:	100000 - Ta'lim
Ta'lim sohasi:	14000 - Pedagogika fani
Ta'lim yo'nalishi:	5112100 - Mehnat ta'limi

SAMARQAND – 2019

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

M. Raxmatov "Mehnat ta'limi" kafedras dots f.m.f.n.

Taqrizchilar:

O.Eshniyozov - "Mehnat ta'limi" kafedras dotsenti f.m.f.n

Sh. Quvondiqov - "Mehnat ta'limi" kafedras dotsenti f.m.f.n

Fanning ishchi o'quv dasturi "Mehnat ta'limi" kafedrasining 2019 yil 29.08. 1-son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



t.f.n. Urunov

Fanning ishchi o'quv dasturi "Maktabgacha ta'lim" fakulteti uslubiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil 31.08. 1-sonli bayonnoma).

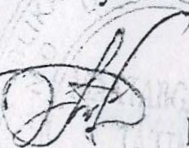
Fakultet uslubiy kengashi raisi:



dotsent T.Ostonov

Fanning ishchi o'quv dasturi "Maktabgacha ta'lim" fakulteti ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil 31.08.1-sonli bayonnoma)

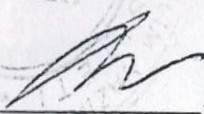
Fakultet ilmiy kengashi raisi:



prof: B.T.Haydarov

Kelishildi:

O'quv - uslubiy boshqarma boshlig'i



B.Aliqulov

I. O'quv fanining dolzarbligiva oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Mazkur o'quv dasturi oliy pedagogika oliy o'quv yurtlarining kasb ta'limi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, Elektr energiyasidan xalq xujaligidan foydalanish fani tok kuchi, kuchlanish, elektr zanjir, qarshiliklarni ulash, o'zgaruvchan tok va uch fazali tok Elektr o'lchash birliklari Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minotiamalda qo'llashni o'rgatuvchi fandır.

Mazkur o'quv dasturi oliy pedagogika oliy o'quv yurtlarining kasb ta'limi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib,

II. O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda tok kuchi, kuchlanish, elektr zanjir, qarshiliklarni ulash, o'zgaruvchan tok va uch fazali tok Elektr o'lchash birliklari Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash. O'quv ustaxonalari va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti amalda qo'llash va ularga mos turli masalalarning yechimlariga oid bilim, ko'nikma va malaka shakillan tirishdir.

Fanning vazifasi – elektr toki, elektr kuchlanish, elektr quvvat, elektr energiyasi, Tok kuchini o'lchash va kuchlanishni o'lchash. Quvvatni o'lchash, o'zgaruvchan tok energiyasini o'lchash va qarshiliklarni o'lchash asboblarining ishlash prinsiplarini o'rganish va xalq xujaligida qo'llash xaqida talabalarga bilim berishdir.

2.1. Fan bo'yicha talabalarining bilimiga, ko'nikma va malakasiga

quyiladigan talablar

«Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar, elektr provodka o'tkazishga doir bazi bir shartlar va taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi transformator budkalari xarakteristikalarini bilan tanishish, xalq xo'jaligidagi elektr tarmoqlarida

ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar, elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar, xalq xo'jaligi hamda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning ishlash prinsipini o'rganishda bilimlarga ega bilishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnmk masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak va ular orqali ishlash prinsipini kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni yechishda foydalana olish malakalariga ega bo'lishlari kerak.

22. Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va

uslubiy jihatidan uzviy ketma-ketligi

«Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» fani oliy texnika o'quv yurtlarida o'tiladigan asosiy fanlardan biri bo'lib, «Fizika» fanidan keyin o'qitilib, barcha texnika kurilma va asboblarning elektr qisimlari uchun xilma xil va murakkab texnik masalalar yechishda, xisoblash va loyixalashda nazariy asos sifatida qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

23. Fanning ta'limdagi o'rni

Mazkur fanni o'qitishda umumiy o'rta ta'lim maktablari mehnat ta'limi darslari bilan bevosita aloqada bo'lib, hozirgi vaqtda elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish, elektr energiyasini ishlab chiqarish va uni taqsimlashni nazorat qilish asbob-uskunalarini, vositalariga qo'yilgan talablar haqida o'quvchilarga bilim berilishi ko'zda tutilgan.

ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar, elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar, xalq xo'jaligi hamda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning ishlash prinsipini o'rganishda bilimlarga ega bilishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnik masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnik masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

- Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi. Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi bilish kerak; Transformatorlarni texnik qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini bilish kerak; ular orqali ishlash prinsipini kabi mavzularga oid texnik masalalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak va ular orqali ishlash prinsipini kabi turlari mavzularga oid bilimlardan murakkab texnik masalalarni yechishda foydalana olish malakalariga ega bo'lishlari kerak.

2.2. Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va

uslubiy jihatidan uzviy ketma-ketligi

«Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish» fani oliy texnika o'quv yurtlarida o'tiladigan asosiy fanlardan biri bo'lib, «Fizika» fanidan keyin o'qitilib, barcha texnika kurilma va asboblarning elektr qisimlari uchun xilma xil va murakkab texnik masalalar yechishda, hisoblash va loyixalashda nazariy asos sifatida qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

2.3. Fanning ta'limdagi o'rni

Mazkur fanni o'qitishda umumiy o'rta ta'lim maktablari mehnat ta'limi darslari bilan bevosita aloqada bo'lib, hozirgi vaqtda elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish, elektr energiyasini ishlab chiqarish va uni taqsimlashni nazorat qilish asbob-uskunalari, vositalariga qo'yilgan talablar haqida o'quvchilarga bilim berilishi ko'zda tutilgan.

qarovdan o'tkazish muddatlari, transformatorlar nuqsonlari va ularni yo'qotish usullari, transformatorlardan foydalanishda ko'riladigan ehtiyot choralarini.

Asinxron dvigatelni avto-transformator yordamida yurgizishni, dvigatelni reaktor yordamida yurgizishni, dvigatelni yurgizishda stator obmotkalarini uch burchak shaklida yulduz shakliga o'tkazish, kontakt xalqali asinxron dvigatelni yurgazish sxemalari bilan tantshish. Xalq xo'jaligidagi elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar, elektr provodka o'tkazishga doir ba'zi bir shartlar. Bino larga elektr kir itishni maket orqali amalga oshirish. Elektr o'tkazishni montaj qilish asbob-uskunalarini.

Elektr bilan yoritish. Bir necha xil lampalar standini tashkil qilish va montaj sxemalarini o'rganish. Xalq xo'jaligi hamda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning ishlash prinsipini o'rganish. O'quv ustaxonalarini va ishlab chiqarish laboratoriyalarining elektr jihozlari va elektr ta'minoti bilan tanishish.

“Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish” fani bo'yicha ma'ruza mashg'ubotlarining mazmuni

No	Ma'ruza mashg'ubotlari mavzularining nomi	Soati
<i>1-semestr</i>		
1	Elektr energiyasini ishlab chiqarishning asosiy usullari	2
2	Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash.	2
3	Elektr stantsiya va podstantsiyalarning elektr zanjirlari	2
4	Elektr stantsiya va podstantsiyalar bosh elektr sxemalari	2
5	Elektr stantsiya va podstantsiyalarning o'z xizmatlari	2
6	Energetika sistemalari, elektr stantsiyalarda dispetcherlik boshqaruvi	2
7	Elektr uzatish liniyalarida avtomatik qaytalar qurilmalari (AQU)	2
8	Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlarini. Zaxira energiya manbasini avtomatik ulash	2
9	Reaktiv quvvat manbalarini avtomatik rostlash	2
10	Chastota va tok bo'yicha avtomatik yuksizlantirish	2
11	Yuqorivapashtku chlanish lielektr simyo'llari. Elektr tarmoqlari, ularning vazifalar va turlari	2
Jami:		22
<i>6-semestr</i>		

1	Elektr uzatish liniyalarini, ularning konstruktiv elementlari va tok o'tkazgichlar	2
2	Quvvat va energiya isrofi	2
3	Elektr o'lchov asboblari. Reaktorlar, razryadniklar va o'lchov jixozlari	2
4	Aktiv quvvat va chastotani avtomatik boshqarish	2
5	Transformatorlar. Transformatorlar to'g'risida umumiy tushunchalar va ularning tuzilishi hamda ishlashi. Qudratli transformatorlar va avto transformatorlar	2
6	Elektr tarmoq elementlarining almash tirish sxemalari va hisob parametrlari	2
7	Transformatorlarning almash tirish sxemalari va hisob parametrlari	2
8	Transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostdash	2
9	Binolarga elektr kiritish. Elektr bilan yoritish	2
10	Asinxron dvigatellar. Sinxron dvigatellarni 'aralel ishga tushirish Sug'orish ishlarida elektrdan foydalanish.	2
Jami		20
Jami		42

**“Elektr energiyasidan xalq xo'jaligida foydalanish” fanibo'yicha
amaliy mashg'ulotlarning mazmuni**

№	Amaliy mashg'ulotlar mavzularining nomi	Soati
<i>5-semestr</i>		
1	Tokkuchi, Elektr b qarshili, va elektr o'tkazuvchanlik	2
2	Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi.	2
3	Elektr energiyasini ishlab chiqarish va undan foydalanish jarayonlarini avtomatlash tirish to'g'risida umumiy tushunchalar	2
4	Elektr stantsiyagidagi turbogeneratorlarni avtomatik boshqarish	2
5	Sinxron generatorlarning aylanish chastotasini avtomatik rostdash	2
6	Sinxron generatorlarning avtomatlash tirilgan sinxronlash usullari	2
7	Mikroprotsessorli sinxronizatorlar	2

8	Sinxron generatorlarning qo'zg'atishni avtomatlash tirilgan usullari	2
Jami:		16
<i>6-semestr</i>		
1	Sinxron generatorlarning qo'zg'atishni mikroprotsessorli rostlagichlar. Aktiv quvvat va chastotani avtomatik boshqarish	4
2	Taqsimlash tarmoqlarida avtomatik rostdash qurilmalari. Transformatorlar ish rejimini avtomatik boshqarish	4
3	Elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari	4
4	Yorug'lik kattaliklari va ularni o'lchaydigan birliklar elektr lapalar	4
5	Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar	4
6	Transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostdash	4
7	Releli ximoya va operativ tok manbalari. Relelarning asosiy turlari	4
8	Elektroenergetik tizimlarning boshqarishni avariyaga qarshi avtomatikasini vazifasi va xususiyatlari	2
Jami:		16
Jami:		32

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

«Elektr energiyasidan xalq ho'jaligida foydalanish» bo'yicha talabanning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, savol-javob tarzida muhokama qiladilar, berilgan topshiriqlarni bajaradilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan topshiriqlarni bajaradi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- Maxsus adabiyotlar bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzular ustida ishlash;
- Talabani o'quv- ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalanadigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distantion) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

t/r	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajarish muddati	Hajmi (soat da)
1	Uch fazali tok. Elektr o'lchov birliklari. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	1-2 haftalar	6
2	Yuqori va past kuchlanishli elektr sim yo'llari. Elektr o'lchov asboblari.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	1-3 haftalar	6
3	Transformatorlar. Asinxron dvigatellar. Binolarga elektr kiritish.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	1-4 haftalar	8
4	Elektr bilan yoritish. Sug'orish ishlarida elektrdan foydalanish. Elektr manoyoriga kerok bo'ladigan asbob va jihozlar.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	4-5 haftalar	4
5	Tok kuchi, elektr qarshilik, elektr o'kazuvchanlik, elektr energiya,	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	4-5 haftalar	2

			alar	
VI-semestr				
6	Elektr kuchlanishi, elektr zanjir.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	5-6 haftalar	2
7	Qarshiliklarni ketma-ket va parallel ulash. Elektr energiyasini ishlab chiqarish usullari.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish	4-7 haftalar	6
8	Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar. Tok kuchi, kuchlanish va quvvatni o'lchash.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish		4
9	Asinxron dvigatelniv to transformator yordamida ayurgizish.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish		6
10	Binolarga elektr kiritish. Elektr o'lkazishni imon taj qilish asboblari skunalarielektr bilan yoritish.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish		6
11	O'quv ustaxonalarida va ishlab chiqarish laboratoriyalarida elektr jihatlarini va elektr ta'minoti bilan tanishish.	Adabiyotlardan mavzuga oid axborotlarni konspekt qilish. Mavzu yuzasidan individual savollarga javob berish topshiriqlarini bajarish		4
Jami				60

VII. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlari hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar:

1. P.A. Filatkin. CHorvachilik fermalarining elektr jixozlari. T. O'qituvchi: 1979.
2. P.I. Bagdashkin. Elektrifikatsiya selskogo xozyaystva. M-1960.
3. Kolkoz elektrmontyori uchun qisqacha spravochnik T.-1962.
4. F.E. Evdokimov, «Umumiy elektrotexnika».- T.: O'qituvchi, 1995.
5. A.S. Karimov va boshqalar. «Elektrotexnika va elektronika asoslari». T.: o'qituvchi.-1995

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Sh.M.Kamolov, A.Sh.Axmedov. "Elektrotexnika materiallari". Toshkent. O'qituvchi - 1994 yil. 160-bet.
2. B.X.Karimov, Yu.A.Ganin. "Radiotexnika asoslari". Toshkent. O'qituvchi - 1993 yil. 129-bet.
3. X.Nigmatov. "Radioelektr texnika asoslari". Toshkent. O'qituvchi - 1994 yil. 368-bet.
4. N.M. Izyumov, D.P. Linde. "Osnovbi radiotexniki". Moskva. Energiya - 1965 god, 480- str.
5. V.N.Ushakov. "Osnovi radioelektroniki i radiotexnicheskie ustroystvo". Moskva. Visshaya shkola - 1976 god, 424- str.
6. Rustamova D. "Jahonnig eng oldi brendlari". Bekajongazetasi. №15, 22.02.2007 yil, 65859 betlar.
7. "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida"gi Nizomi. (OO'MT Vaziri 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyrug' bilan tasdiqlangan).
8. "Elektrotexnika va radiotexnika amunaviyo'quvdasturi". (2012 yil 14 avgustda BD 5142100-3.20 raqam bilan ro'yxatga OO'MT Vazirligidan ro'yxatga olingan).
9. N.Gapparov. "Elektrotexnika va radiotexnika fanidan o'quv uslubiy majmua". Jizzax - 2014

Mavzu №1: Elektr energiyasini ishlab chiqarishning asosiy usullari

Reja:

- 1. Elektr energiyasini ishlab chiqaradigan stansiyalarning turlari. Issiqlik elektr stansiyalari***
- 2. Hidravlik elektr stansiyalari.***
- 3. Atom elektr stansiyalari.***

1. Elektrenergiyasini ishlab chiqaradigan stansiyalarning turlari. ***Issiqlik elektr stansiyalari***

Elektrenergiya elektr stansiyalarida boshqaturladigan energiya elektr energiyaga aylantirish yoʻlib ishlab chiqariladi. Elektrenergiya sanoatda, transportda, aloqada, qishloq xoʻjaligida va kundalik turmushimizda keng foydalaniladi.

Elektr stansiyalarida zgartirilayotgan energiya ning turiga qarab shamol, issiqlik, gidravlik, atom va quyosh elektr stansiyalariga boʻlinadi.

Elektrenergiya kattakich elektr stansiyalarda asosan elektromexanik induksiya generatorlari yordamida ishlab chiqariladi.

Issiqlik va gidroelektr stansiyalar bir-biridan generatorlarining rotorini aylantiruvchi dvigatellarning xarakter bilan farq qiladi. Issiqlik elektr stansiyalarida (IES) energiya manba sifatida organik yoqilgʻilar (koʻmir, neft, mazut, yonuvchi slanets va gaz) lardan foydalaniladi.

Bu stansiyalarda generatorning rotorlarini bugʻ va gaz turbinalar yoki ichki yonuvchi dvigatellari aylantiradi. Bugʻ turbinali yirik IES lari eng tejamli stansiyalardir.

Koʻpchilik IES larda yoqilgʻi sifatida koʻmir kundan foydalaniladi. Ularda 1 kv/soat elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun bir necha yuz gramm gina koʻmir yoqadi.

Bugʻ qozonida yoqilgʻi dan chiqadigan energiya ni 90% gacha qismini bugʻ gaoʻtadi. Turbinada bugʻ oqimini kinetik energiya sirotorga uzatiladi.

Turbinaning val generatorni val bilan mahkam biriktirilgan.

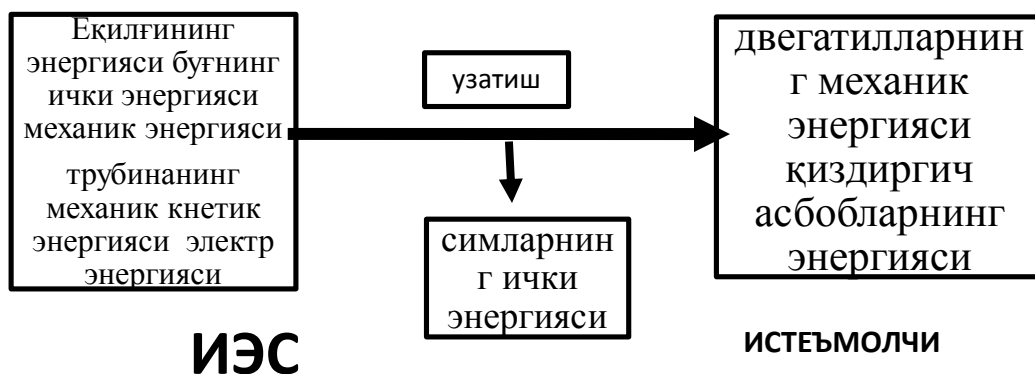
Bugʻ trubogeneratorlari anchakattatezlik bilan ishlaydi. Ularda valning aylanish tezligi (soni) minutiga bir necha mingga teng boʻladi.

Issiqlik dvigatellarida jismning boshlangʻich temperaturasi ortgansari dvigatelning F.I.K. ham ortadi.

SHusablab trubina gacha kelayotgan bugʻ ning parametrlari mumkin qadaryuqorikoʻtariladi. Temperaturasi 550° S gacha boʻlsa 1MR gacha tezlashadi. IES larning F.I.K. 60-70% gacha boʻladi. Hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining 40% ni IES lar bermoqda,

ularda energiya ning koʻpchisi ishlab boʻlgan bugʻ bilan chiqib ketadi.

Energiyaning birturidan ikkinchiturga aylanishi quyidagisxemada keltirilgan.



Bug 'turbinali IESlar'io 'znavbatidak kondensatsion va issiqlikta' minotli IESlar gabo'1 inadi, issiqlikta' minotli elektr markazlari (IES) birvaqtda ham issiqlik ham elektr energiyasini ishlab chiqarishga imkon beradi. SHuning uchun IESlar imamlakat energiyasida asosiy o'rinni egallaydi. Bo'nday elektr markazlar kattashaharlar atrofiga quriladi. IESlarning F.I.K. 50-65% ga etadi. Kondensatsiya elektr stansiya (KES), ular faqat elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Ayrimelektr stansiya yari ste' molchilarni elektr energiya bilan uzluksiz ta'minlay olmaydi. SHuning uchun ular umumiy elektr stansiyalardagi birlashtiriladigan natijada kuchlanish va chastotani doimiylik ta'minlanadichunki, yuklarni ta'minlash uchun ko'pelektr stansiyalar birdaniga qabul qiladi.

2. Gidravlik va atom stansiyalari.

Gidravlik elektr stansiyalari (GES) suvoqimining energiyasini elektr energiyaga aylantirish uchun xizmat qiladi. GESlarda generatorlarni rotorini aylantirish uchun suvning potensial energiyasidan foydalaniladi. Elektr generator rotorlarini gidravlik trubinalar aylantiradigan gidravlik trubinalar suvoqimining energiyasini generator o'qini harakatga keltiruvchi mexanizm energiyaga aylantiradi. Generatorlarda esa mexanik energiya elektr energiyaga aylanadi. GESning quvvati to'g'ri o'lchov sifatida hosil qilingan suv sathlarining ayirmasiga (bosimlar farqiga) va bir sekund ruba orqali o'tadigan suv massasiga bog'liq.

GESlarning asosiy inshootlarivajihozlari. GESlarning inshootlariga: to'g'ri o'lchov, GES binosi, quvurlar, shaxobchakanallari, oqvanov, bulardan tashqari foydalanib bo'lingan suvni chiqarib yuboruvchi novlar, shaxobchakanalga kelib quyiladigan hovuzlar ham kiradi.

To'g'ri o'lchovni ta'minlash uchun daryo'zanini to'g'ri o'lchov, kerakli bosimni hosil qilib beruvchi gidrotexnika inshooti.

GES binosi — suv energiyasini elektr energiyasiga aylanti berish uchun zarur bo'lgan asosiy jihozlarni o'z ichiga oluvchi gidrotexnika inshootidir. Ba'zi hollarda (to'g'ri o'lchovni ta'minlash uchun), GESlari),

GESbinosito 'g' onining asosiy qismini tashkilotish yoki to'g' on vazifasini bajarishi haqiqatmumkin.

SHaxobchakanallari tabiat sharoitiga ko'ra daryo 'zanidani yoki to'g' on yonidani suv sathiqiyaligidan kamroq qiyalik bilan suvni olib ketish uchun xizmat qiladigan inshootdir.

Oqovanov daryo suvining bir qismini GESbinosita shqarisidani yuqori joydan (nuqtadan) quyinuqtaga o'tkazib yuborishga vadyo suvini o'zgartirib turishiga, qarab yuqorin nuqtasathini rostlab turishga xizmat qiladigan inshoot.

GES jixozlariga qo'yadigan larkiradi

1. **Gidroturbinalar** - suv energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi gidromashina.
2. **Elektr generatori** - gidroturbinada hosil qilingan mexanik harakatni elektr energiyasiga aylantiruvchi mashina.
3. **Yo'naltiruvchi apparat** - suv bosimini quyunalishini turbinakuraklariga moslab beruvchi moslama.
4. **So'rish trubasi** - gidroturbinaning davomida qurilgan vasiy raklanish hosil qilish yo'libilan trubina gakirilgan suv bosimidan tutiliq foydalanish uchun qurilgan moslama.
5. **Spiralkamera** - suvni reaktiv trubinalarning yo'naltiruvchi apparat kurakchalariga bir tekis daetka zib beruvchi moslama.
6. **Taqsimot shchiti** - generator hosil qilgan elektr energiyasini tarmoqlarga taqsimlash uchun himoyaviy abosh qarish vositalari urnatilgan qurilma.

Bundantash qariturbinaga keladigan suvni bosh qarish va nazorat qilish asboblari ham kiradi.

To'g' on dan oldingi va keyingi suv sathlarining farqi qancha kattabo'lsa GESning quvatis huncha kattabo'ladi. Atom elektr stansiyalari

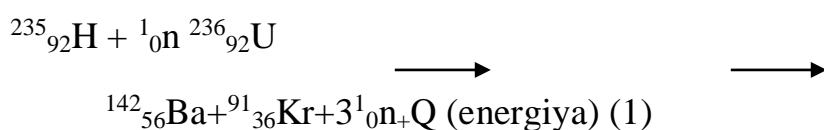
Atom elektr stansiyalarining ishlash prinsipi.

Biz lagamalumki AES larning ishlash prinsipi og'ir yadrolarning bo'linish natijasida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanishga asoslangan. Tajribalar natijasida olimlar shunday hulosaga kelganki, og'ir yadrolar o'rta yadrolarga aylansa, unda xar bir nuklon uchun 1 mev dan energiya ajralib chiqar ekan. Agar 200 ta nuklonli yadro bo'linsa unda 200 mev atrofida energiya ajralib chiqadi va uning asosiy qismi (=165 mev) yadro parchalarining kinetic energiyasiga aylanadi. Misol sifatida og'ir yadrolardan uran yadrosining bo'linishini ko'rib o'tamiz.

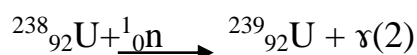
1938-1939 yillarda nemis fiziklari O. Ganva F. Shtrasmonlar neytron bilan babardimon qilingan uran yadrosi ikkita (bazan uchta) bo'lakga bo'linishi va bunda katta miqdorda energiya ajralishini aniqladilar. Bu bo'linishda davriy sistemaning o'rta elementlari xisoblanishi bariylangan va boshqalar xosil bo'ladi neytronni yutgan uran yadrosi g'alayonlangan xolatga o'tadi va ikkita bo'lakka parchalanib

ketadi. Bunga sabab protonlar orasidagi kulon itarilishi kuchining yadro tirtish kuchlaridan katta bo'lishidir. Yadro parchalari musbat zaryadyadlangan bo'lgani uchunham bir-birini kulon kuchi tasirida itaradi va katta tezlik bilan otilib ketadi. Bir paytning o'zida 2-3 ta ikkilamchi neytron ajralib chiqadi. Tajribalarning ko'rsatishicha, ikkilamchi neytronlarning asosiy qismi uchib chiqayotgan, g'alayonlangan parchalardan ajraladi.

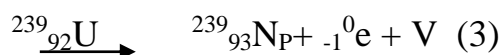
Bo'linish (materiallari) maxsulotlari turli-tuman bo'lib qariyb 200xm ko'rinishga ega bo'lishi mumkin. Massa soni 95 dan 139 gacha bo'lgan yadrolarning xosil bo'lishi extimoli eng katta bo'ladi. Teng massali bo'linish ehtimoli ancha kichik va kamdan-kam xolardagina ro'y berishi mumkin. Bo'linish reaksiyasini quyidagi turi eng ko'p ro'y beradi.



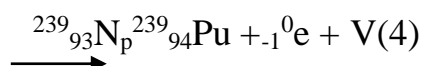
Tajribalar shuni ko'rsatadiki, tabiiy uranda ishlovchi reaktorga ikkilamchi neytronlarning qismini uran-238 yutib uran-239 ga aylanadi:



Uran-239 izotopi radiaktiv, uning yarim yemirilish davri 23,5 mingga teng. U - yemirilishdan so'ng neptuniy yadrosi peutoniya-239 yadrosiga aylanadi:



Yana bir katta B-yemirilishdan sung neptuniy yadrosi plutoniya - 239 yadrosiga aylanadi :



Plutoniya-239 ning yarim yemirilish davri 24000 yilga teng va uning bo'linish qobilyati uran-235 dan katta emas. Undanyadro reaktorlarida yonilg'i sifatida foydalanish mumkin.

Bitta uran-235 yadrosi bo'linganda o'rtacha 2,5 ta neytron ajraldi. Zanjir reaksiyasini davom ettirilishi uchun esa bitta neytron yetarli. Demak 1,5 neytron plutoniya yadrosini xosil qilishda sarflanadi. Demak, uran-235 bo'linganda nafaqat energiya ajralib chiqmay, ishlatilgandan ko'ra ko'proq yadro yonilg'isi ham qayta ishlab chiqarishar ekan. Uran-235 bo'linganda xosi bo'ladigan 2-3ta neytronlar yana shuncha uran yadrosiga borib uradi, natijada zanjir reaksiyasi sodir bo'ladi. Zanjir reaksiyasi ekzotermik reaksiya yanikatta energiya ajralib chiqadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki bitta uran yadrosi bo'linganda 200mev energiya ajralib chiqadi.

Endi 1kg uran parchalanganda qancha energiya ajralib chiqishini hisoblaylik (1kg uranda $2,5 \cdot 10^{24}$ ta yadro mavjud):

$$E = 200 \text{ M eV} \cdot 2,5 \cdot 10^{24} = 5 \cdot 10^{26} \text{ M eV} = 8 \cdot 10^{13} \text{ J} \quad (5)$$

Bunday energiya 1800 tonna bezin yoki 2500 tonna toshko' mir yonganda ajralishi mumkin.

Yadro reaktori va uning turlari.

Insoniyat uchun zanjir reaksiyasini amalgam oshirish emas, balki ajraladigan energiyadan foydalanish uchun uni boshqarish muhim ahamiyatga ega.

Og'ir yadrolarning bo'linish zanjir reaksiyasini amalgam oshirish va boshqarish imkoniyatini beradigan qurilma yadro reaktori deyiladi.

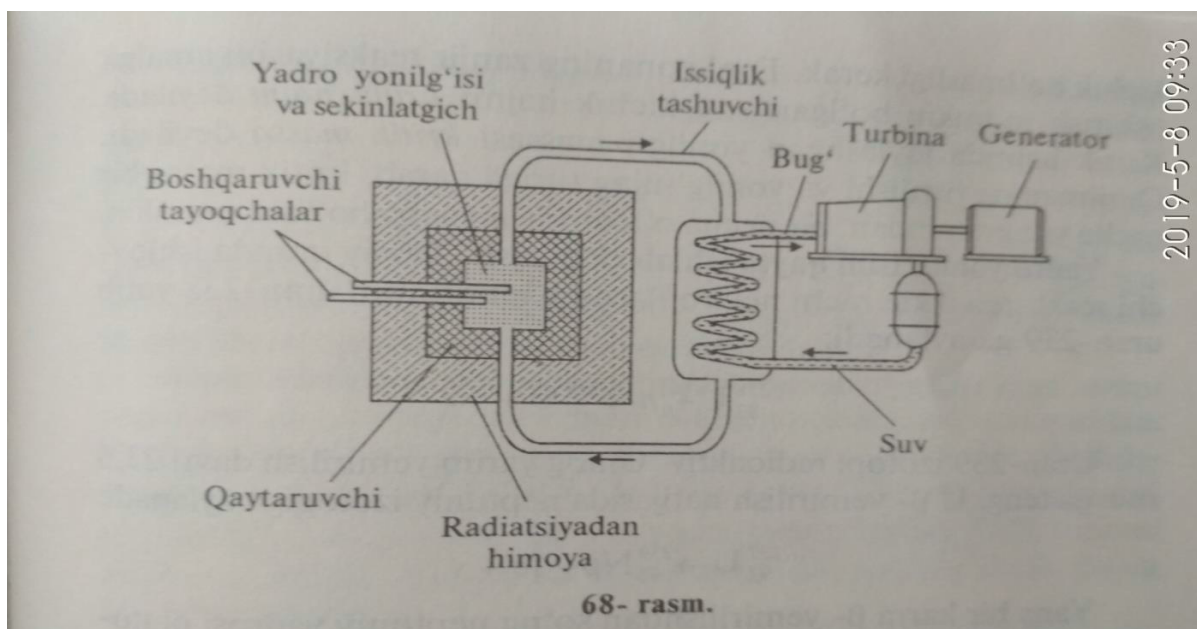
Birinchi yadro reaktori 1942-yilda E.Fermi rahbarligida Chikago Universiteti qoshida qurildi. Yadro reaktorining tuzilishi quyidagi 1-rasimga keltirilgan. Yonilg'i sifatida 5% gacha uran-235 bilan boyitilgan tabiiy urandan foydalaniladi. Uran -235 yadrosida zanjir reaksiyasini rivojlantirish uchun issiq neytronlardan foydalaniladi (ularning energiyasi 0.005-0.5 ev oralig'ida bo'ladi). Yadro parchalanishida xosil bo'ladigan neytronlarning energiyasi esa 2 mev atrofida bo'ladi. Shuning uchun bu ikkilamchi neytronlarni energiyasini 0.5mev ga tushirish uchun sekinlashtirish kerak. Shu maqsadda sekinlatuvchi deb ataluvchi maxsus moddadan foydalanadi. Bu modda neytronlarni sekinlatishi, lekin yutmasligi kerak. Sekinlatuvchi modda sifatida og'ir suv, oddiy suv, grafit va berilliydan foydalanish mumkin. Odatda og'ir suv olish qiyin bo'lganligi uchun oddiy suvdan yoki grafitdan foydalaniladi. Reaktorning o'z-o'zini kuchaytiruvchi zanjir reaksiyasi ro'y beradigan faol zonasi grafit silindirdan iborat bo'ladi.

Yadro reaktorini boshqarish. Yadro yonilg'isi (uran) faol zonaga oralarida neytronlarni sekinlashtiruvchi joylashtirilgan tayoqchalar sifatida kiritishadi. Zanjir reaksiyasi jaroyonida faol zonadagi temperatura 800-900 K gacha ko'tariladi. Issiqlikni olib ketish uchun reaktorning faol nuqtasidan quvur orqali issiqlik tashuvchi o'tkaziladi (oddiy suv yoki suyuq natriy metalli). Zanjir reaksiyasini boshqarish bor yoki kadmiydan yasalgan, issiq neytronlarni yaxshi yutadigan tayoqchalar yordamida amalga oshiriladi. Zanjir reaksiyasining rivojlanishi bo'linayotgan yadrolar sonining uzliksiz ortishiga, yani reaktor quvvatining ortishiga olib keladi. Zanjir reaksiyasi jala xarakterini olasligi uchun neytronlarning ko'payish ko'fisentini birga teng qilib turish kerak. Bu esa

boshqaruvchi tayoqchalar yordamida amalga oshiriladi. Tayoqchalar yordamida istalgan paytda zanjir reaksiyasi rivojlanishi to'xtatish mumkin.

Yadro reaktorining turlari. Xozirgi paytda turli tuman reaktorlar yaratishgan bo'lib,ular quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Yonilg'i yadroning bo'linishini vujudaga keltiradigan neytronlarning energiyasiga qarab: a) issiq neytronlar reaktori b) tez neytronlar (energiyasi 1mev dan katta neytronlar) reaktori.
2. yonig'ining turlariga qarab: tabiiy uranda, boyitilgan uranda, sof yonilg'ida ishlaydiga reaktorlar.
3. vazifasiga qarab: ilmiy tadqiqotlar uchun, plutoniy ishlab chiqish uchun, elektr energiyasini ishlab chiqish uchun mo'ljalangan reaktorlar.



1-rasm reaktorning tuzilishi.

1-generator; 2- turbina; 3-bug'; 4- issiqlik tashuvchi ; 5-yadro yoqilg'isi va sekinlatgich; 6- boshqaruvchi tayoqchalar; 7- qaytaruvchi; 8-radiatsiyadan himoya; 9- suv

Yadro reaktorining ximoyasi. Zanjir reaksiyasida neytronlar, β -va α -nurlarlanishlar manbai bo'lgan yadro parchalari xosil bo'ladi. Boshqacha aytganda, uran reaktori turli xil nurlanishlar manbai. Ularning kattasingish qobiliyatiga ega bo'lgan neytronlari va α -nurlar ayniqsa xaflidir. Shuning uchun, reaktorda ishlovchi xodimlarning ximoyasini tashkil qilish muxim ahamiyatga ega. Bu masalada 1 m qalinlikdagi suv, 3 m gacha qalinlikdagi beton va cho'yanning qalin qatlamidan foydalaniladi.

Shuni takidlash kerakki, atom bombasining asosiy ilinestlantiruvchi omili-portlash markazidan xar tomonga qarab tovush tezligidan katta tezlik bilan tarqaluvchi

to'liq zarbasi va atrof muhitni zararlantiruvchi radiaktiv (α -nurlanish va neytronlar) nurlanishdir. Atom bombasida yonilg'i sifatida uran-235 va plutoniy-239 dan foydalaniladi. Zanjir reaksiyasi bo'lishi kiritik massa 10-20kg bo'lmasa portlash bo'lmaydi.

Radiktiv nurlanishning biologik tasiri.

Radiktiv nurlanishning jonli organizimga tasiri. Radiaktiv nurlanish tasirida jonli organism atom va molekulalarining ionlashuvi ro'y beradi. Bu esa molekulalar bog'lanishlarining va turli birikmalar kimyoviy tuzilishining buzilishiga olib keladi. Xujayraning kimyoviy tuzilishidagi buzilishi esa undagi modda almashuvining buzilishiga va natijada xujayraning xalokatidagi ssabab bo'ladi. To'qima birlik massasi yutadigan energiya, yani yutadigan nurlanish dozasi ortishi bilan nurdan zararlanish darajasi ham ortib boradi.

Organizmning nurlanishi tasirida umumiy reaksiyasi nurlanish dozasi, nurlanish turiga, nurlanayotgan sirtning o'lchamlariga, nurlanayotgan sirtning o'lchamlariga, nurlanayotgan organning sezgirligiga, organizmning individual xususiyatlariga bog'liq bo'ladi, ular vujudga keltiradigan ionlashuvsizligining bir xil bo'lmasligidir. Ionlashuvning zinchligi nur tasirining kuchliligidan darak beradi.

Nurlanish turlari. Nurlanishning organizmga tasirini baxolaganda tashqi va ichki nurlanishlarni farqlash kerak. Radioksiyaning bazi turlari (masalan, α -nurlar) tashqi nurlanishda unga xafli bo'lmasada, biror ichki organizmga nurlanganda jidiy xaf tug'dirishi mumkin. Alfa zaralar tashqi nurlanishda teriga bir necha mikrometrlargagina singib, ustki qatlamlarda tutib qolinadiva jidiy zarar keltirmaydi. Tashqi nurlanishda γ gamma (va rentgen) nurlaridan va neytronlaridan ximoyalanihga aloxida etibor bermoq kerak. Chunki bu nurlar katta singish qobilyatiga ega. β -beta zarralar esa to'qimaga bir necha millimetrgagina, teri va teri organizmlarining nurlanishiga chidamliligi. Turli organizmlarning ionlashtiruvchi nurlanishlarga chidamliligini katta oraliqda o'zgaradi. Binobarin, organizm qanchalik katta va murakab bo'lsa, nurlanish tasirida shunchalik tez yemiriladi. Masalan, bakteriyaning yadro nurlanishiga chidamliligi odannikiga nisbatan ming marta kuchli. Tez rivojlanayotgan organizmning nurga sezgirligi xam onga kuchli bo'ladi: ko'payotgan organlar yaxshi rivojlangan embrioni kattasiga nisbatan, hayvonlarning rivojlanoyatgan embrioni kattasiga nisbatan, o'sayotgan urug' tinch turganiga nisbatan tez yemiriladi.

Yani shuni takidlash keraki, kam dozadagi nurlanish garchi yomon genetic o'zgarishlarga sabab bo'lsa ham, bazi hallarda o'simliklarning, bazida esa jonli organizmlarning o'sishiga va rivojlanishiga ham olib keladi.

Nurlanish dozasi. Nurlanishning jonli organizmga tasiri nurlanish dozasi bilan xarakterlanadi.

Nurlanishning ekspozision dozasi deb, mazkur nurlanish tasirida xavoning ionlashuv darajasiga aytiladi.

SI da nurlanish dozasi kulon bo'lingan kilogramlarda o'lchanadi (K/kg).

Agar 1kg xavo shunday ionlashtirilsaki, xosil bo'lgan bir xil isli ionlar zaryadlarning yig'indisi 1K ga teng bo'lsa, nurlanish dozasi 1K/kg gat eng bo'ladi. Ekspozision nurlanish dozasining sistemaga kirmagan birligi-rentgen (R) xam mavjud: $1R=2.58 \text{ K/kg}$. Bir xil dozadagi turli xil nurlanishlarning inson organizmiga tasiri D bir xil emas. Shuning uchun nurlanishning xafsizligini baxolash uchun nisbiy biologik faollik deb ataluvchi R koeffisient kiritiladi. Rentgen nurlari, gamma-nurlar va elektronlar uchun $K=1$, sekin neytronlar uchun $K=5$, tez neytronlar va alfa zarralar uchun $H=10$ va x.z.

Biologik doza. Biologik doza deb, nurlanishning organizmga tasirini aniqlovchi kattalikka aytiladi. Biologik dozaning birligi-rentgenning biologik ekvivalenti (ber). 1ber-istalgan nurlanishning 1R (rentgen) yoki gamma nurlanish ko'rsatadigan biologik tasiriga teng, ionlashtirish qobilyatiga ega nurlanish dozasi. Radioksiyaning tabiiy foni (kosmik nurlar, atrofida jism va inson tanasining radiaktivligi) bir yilda 2.5 K/kg atrofida biologikdozani tashkil qiladi.

Nurlanish bilan ishlovchilar uchun bir yildagi chegaraviy noriya qilib 1.3 K/kg doza belgilangan. Qisqa vaqt ichida olinadigan 0.15K/kg biologik doza o'linga olib keladi.

O'zbekistonda atom elektr stansiyalarining rivojlanishi

Mamlakatimiz Prezidenti 2019-yil 30 yanvar kuni Jizzax viloyatining forish tumanida bo'lib, atom Elektr stansiyasini qurish uchun muxandislik tadqiqotlari olib borilayotgan maydonlardan birini ko'zdan kechirdi.

Ma'lumki tinch maqsadlarda foydalanishi uchun mamlakatimizda ilk bor atom elektr stansiyasi qurilishi rejalashtirilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoniga muvofiq, Vazirlar mahkamasi xuzurida Atom energetikasini rivojlantirish agentligi tashkil etilgan. Xorijiy loyihalar soni va ko'lami bo'yicha jahonda birinchi o'rinda turadigan "Rosatom" korporatsiyasi bilan kelishuvga erishilgan. Bu korporatsiya jahonning 12 ta mamlakatida, 36 ta energo blok qurganti.

Ushbu stansiya har biri 1200 megavatt quvvatga ega ikkita, “3+” avlodiga mansub eng zamonaviy va xavfsiz energiya blokidan iborat bo’ladi. Ular xalqora atom energiyasi agentligining barcha xavsizlik talablariga javob beradi.

Atom elektr stansiyasining ishga tushirilishi natijasida milliardlab kub metr tabiiy gaz iqtisod qilinadi, atmosferaga karbonat angred chiqarilishi yiliga 14 million tonnage, azot oksidlari chiqarilishi 36 000 tonnaga kamayadi. Atom energiyasi ekologik toza bo’lib, is gazi hosil qilmaydi.

Bu ulkan loyihaga Rossiya bilan strategik sherikligimizning yangi yunalishi. Mamlakatimiz sanoati rivojlanayapti, aholi soni o’sayapti. Hali oldinda yana katta rejalar bor. Bular uchun barqaror energiya manbalari cheklangan sharoitda ana shunday imkoniyatlar yaratadi, iqtisodiyotni rivojlantirishga. Odamlarni ish bilan ta’minlashga xizmat qiladi.

Atom elektr stansiyasini aniq hisob – kitob va puxta tayyorgarlik bilan barpo etish, shunday inshootlar qurilishiga oid xorijiy tajribalarni o’rganish kerakligi ta’qidlandi.

Bizning atom elektr stansiyamiz boshqalaridan yaxshi, sifatli va havfsiz bo’lishi kerak. Ushbu sohaga iqtisoslangan kadrlar tayyorlash borasidagi ishlar haqida ham ma’limotlar berildi. Hozirgi kunda O’zbekistonlik 30 nafar talaba “ Moskva muhandislik – fizika Instituti” milliy tadqiqot yadro Unversitetida ta’lim olmoqda.

Mazkur bilim yurtining Toshkentda tashkil etilgayotgan filiali kelgusi o’quv yilidan ilk talabalarni qabul qiladi. Bu yoshlar yuqori malakali mutahassis bo’lib yetishadi va taom elektr stansiyasining xavfsiz ishlashini ta’minlaydi.

Ushbu atom elektr stansiyasini qurishda barcha xalqoro talablarga qat’iy rioya qilishni, bunday stansiya stansiyalardan ko’plab mamlakatlarda keng foydalanilayotgani qayd etildi.

Biz bu loyihaning havfsizligi, iqtisodiy zarurligiga ishonchimiz qoyil bo’lgani uchun qurishga kirishdek. Ertangi kunni o’ylab ish tutmasak, rivojlanishidan orqada qolib ketamiz deb ta’kidladi Prezidentimiz.

Elektrenergiyasidan xalqxo‘jaligida foydalanish va elektrenergiyasining ahamiyati juda kattabo‘lganligi uchun harakatlar strategiyasida ijtimoiiy sohanirivojlantirishning ustuvor yunalishlaribo‘yicha qo‘yidagivazifani bajarish bilgilab berilgan.

“YAngi elektrenergiya ishlab chiqarish quvvatlarini qurish va mavjudlarini modernizatsiya qilish, past kuchlanishli elektr tarmoqlarini va transformator punktlarini yangilash asosida aholini elektrenergiya hamda boshqayoqilg‘i energiya resurslarini ta’minlashni yaxshilash,

shuningdek kaytatilgan energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish bo'yi chachora-tadbirlarni amalga oshirish"

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining miqdori aholi va sanoat tarmoqlarini talabini qondira olmayapti, shuning uchun O'zbekistonda Rossiyaning "Rosatom" jamoasi bilan 2019 yilda Jizzax viloyatida AESsining qurilishi boshlanib yuborilgan.

Elektr energiyasidan xalq xujaligining turli sohalari da keng foydalaniladivashunin guchun xalq xujaligini rivojlanishida, aholining turmush tarzini yanada yaxshilashida elektr energiyasidan foydalanishninga hamiyati juda katta bo'lib bormoqda. Buning uchun qilib mashinasozlik sohasini, suv, havo, yul transport sohasini, metallurgiya, tibbiyot, qishloq xo'jaligi, uy-ruzg'orelektr sohasini, umumiy oziq-ovqat sohasini, qurilish, aviatsiya, aloqa, radioelektronika, va elektrotexnika sohasini vahokazolarni olishimiz mumkin.

АЭСлардан фойдаланиш ҳозирги кунда энг долзарб масалага айланди, чунки электр энергия ишлаб чиқаришнинг манбалари халқ хўжалигини талабларини қондира олмаяпти. Шунинг учун электр энергия таъминотида узилишлар бўлаяпти. Ҳозирги вақтда қуёш энергиясидан фойдаланишга катта эътибор берилмоқда, Республикада бу ҳозир давлат аҳамиятига эга бўлган масалалардан бири ҳисобланади.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш гелиотехник қурилмалар асосида амалга оширилмоқда. маълумки, қуёш нурлари жуда катта иссиқлик энергиясига эга. Қуёш нуридан ер сиртининг бир квадрат метрига 300 дан 1340 ваттгача энергия келиб тушади. Қуёш энергиясидан халқлар қадим замондан айрим ўйишлар хўжалик маҳсулотларини қурутишда фойдаланиб келишган. Гелиотехник қурилмалар Ўзбекистонда 1920 йиллардан кейин қурила бошланган. 1987 йилда Тошкент вилоятининг Паркент туманида унумдорлиги 1 М квт бўлган гелиотехник қурилма ишга туширилган.

Tekshirish uchun savollar

1. *Qanday elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalar mavjud?*
2. *Issikli elektr stansiyalarning vazifasi va ishlashini aytib bering?*
3. *Gidroelektr stansiyalarni ishlash prinsiplarini ayting?*
4. *GESlarning asosiy inshootlarini va ularning vazifalarini ayting?*
5. *Atom elektr stansiyalarni vazifasi va ishlash prinsiplarini ayting?*

Mavzu2: Elektrenergiasini ishlab chiqarishning asosiy usulari va zlekr energiyasini taksimlash.

Reja:

1. *Электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг ноанъанавий усуллари*
2. *Quyosh energiyasidan foydalanib elektr energiyasi ishlab chiqarish*
3. *Elektrenergiasinitaqsimlash.*

1. Электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг ноанъанавий усуллари

Биз электр энергияси ишлаб чиқаришнинг ноананавий усулларида бири булган қуёш энергиясидан электр энергияси ишлаб чиқаришни кўриб ўтамиз

Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергияси ишлаб чиқаришнинг илмий асослари.

Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергиясини ишлаб чиқариш фотоэффект ҳодисасига асосланган. Фотоэффект ташқи ва ички фотоэффектга бўлинади. Ёруғлик таъсирида электронларнинг моддадан ажралиб чиқиш ҳодисасида ташқи фотоэффект дейилади. Агар атом ёки малекулалардан ажралиб чиққан электронлар модданинг ичида эркин электронлар сифатида қолса, бундай ҳодисага ички фотоэффект дейилади. Эйнштейн фикрига кўра фотоэффект ҳодисаси рўй бериши учун ёруғлик нурунинг таркибида бўлган фотоннинг энергияси ($h\nu$) электроннинг моддадан ажралиб чиқишига ва унга кинетик энергия беришга етарли бўлмоғи керак, яъни $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$

бунда A -электроннинг моддадан чиқиш иши; $\frac{mv^2}{2}$ электронни кинетик энергияси.

Агар фотоннинг энергияси электронни фақат моддадан чиқиш ишига тенг бўлса $h\nu_k = A$ бўлади.

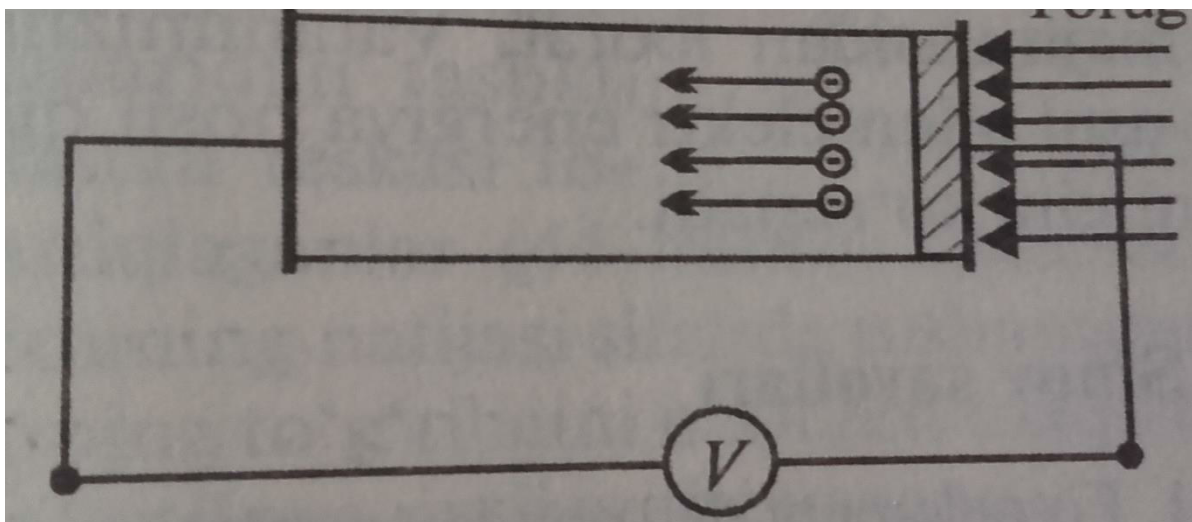
Агар $\nu = \frac{c}{\lambda}$ эканлигини ҳисобга олсак $\frac{hc}{\lambda_k} = A$ чи формулалар фотоэффектнинг қизил чегарасини кўрсатади.

Ички фотоэффект. Ёруғлик таъсирида атом ёки малекулалардан ажратиб олинган электрон модданинг ичида эркин электрон сифатида қолса ички фотоэффект ҳодисаси рўй беради. Масалан, бу ҳодиса ярим ўтказгичда рўй берса, фотоэлектронлар эркин зарядланувчи зарралар эркин электронлар ва тешиқлар (n ва p) сонининг ортишига ортиб келади. Бошқача айтган фотон, фотон валент зонадаги электронни ўтказиш зонасига ўтказиши.

Натижада ўтказиш зонасидаги электронлар ва ишиклар сони ортади, яъни ярим ўтказгичнинг ўтказувчанлиги яхшиланади. Шунинг учун ички фотоэффект фотоўтказувчанлик дейилади. Шунинг таъкидлаш керакки, фотоўтказувчанлик рўй бериши учун фотоннинг энергияси ман қилинган зонанинг энергиясидан катта бўлиши керак. Фотоэффект ҳодисасига асосланиб ишловчи қурилмалар фотоэлементлар техникада жуда кўп ишлатилади.

2. Фотогальваник элементлар.

Ички фотоэффект принципига асосан ишлайдиган қурилмаларнинг энг кенг тарқалгани фотоэлектр юритувчи куч вужудга келадиган қурилмалардир. Баъзан уларга фотогальваник элементлар ҳам дейилади. Фото-ЭЮКнинг вужудга келиши анча содда. Айтайлик, ярим ўтказгичнинг бир бўлаги ёритилаётган бўлсин (1-расм).



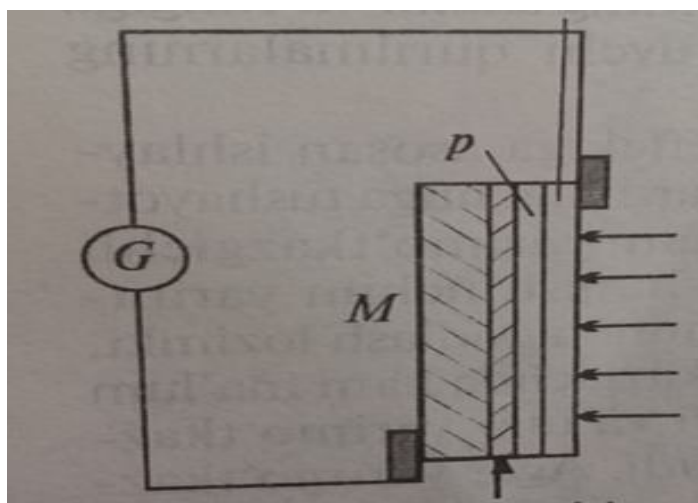
1- Расм

Тушаётган ёруғлик қушимча заряд ташувчиларни (Электронларни ва тешикларни) вужудга келтиради. Натижада ярим ўтказгичнинг ёритилган қисмида заряд ташувчиларнинг сони кўп, ёритилмаган қисмида кам бўлиб қолади. Бу эса ярим ўтказгичнинг ҳар иккала қисми ўртасида (орасида) электр юритувчи куч вужудга сабаб бўлади. Бундай Э.Ю.К. диффузион кото- Э.Ю.К. дейилади.

Тўсиқли фотогальваник элементлар. Фото-Э.Ю.К. вужудга келувчи элементларда металл ва ярим ўтказгич ёки p ва n типидagi ярим ўтказгичлар орасида бир томонлама ўтказиш хусусиятига эга бўлган тўсувчи қатлам

вужудга келтирилади. Бу жараёни тасаввур қилиш учун 2- расмги схемани таҳлил қилайлик.

ОЛТИН



Тўсувчи қатлам

2 расм

Электрод вазифасини ўтовчи метал пластинка M га ярим ўтказгичнинг юпқа қатлами (P) қопланган. Ўз навбатида, бу қатлам иккинчи электрод вазифасини бажарувчи юпқа металл қатлами билан қопланган. Электродлар бир-бирига гальвонометр (G) орқали ўланган. Энди ярим ўтказгич иккинчи электрод орқали ёритилсин. Унда P қатламда ички фотоэффект натижасида эркин электронлар вужудга келади. Бу электронлар бетартиб ҳаракат қилиб M қатламга ўтади.

Металл- ярим ўтказгич чегарасида ҳосил бўлаг тузувчи қатлаб эса тешикларнинг ўтишига ҳалақит қилади. Натижада металл қатлам M дан ортиқча электронлар яримўтказгич қатлам P да эса ортиқча тешиклар ҳосил бўлади. Бошқача айтганда тўсиқнинг мавжудлиги икки қатлам орасида фото-Э.Ю.К. вужудга келишига олиб келади. Агар занжир очик бўлса ундан ток оқади ва бунга гальвонометр ёрдамида кўраимиз. Шундай қилиб тўсиқли фотогольваник элемент ёруғлик энергиясини бевосита электр энергиясига айлантириб бора оладиган қурилмадир. Бу қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириб бера оладиган қурилма яшашга имкон беради. Уларни ҳеч қандай ток манмаисиз ҳам ишлай олиши янада катта имкониятлар туғдиради. Айниқса p - n типидagi тўсиқли гольваник элементларнинг унумдолиги анча юқори бўлиб, 10% ташкил қилади.

Ҳозирги пайтда бундай типдаги элеменлар космик кемаларнинг вуёш батареяларида жуда куп қулланилади Тошкент вилоятининг Паркент туманида фаолият кўрсатаётган, қуввати 1000 к вт бўлган катта куёш сандони ҳам фотогальваник элементлар мажмуасидан иборат. Ватанимизнинг серкуёш эрт эканлиги шу усул билан электр энергияси ҳосил қилишнинг катта истиқболга эга эканлигини кўрсатади.

3. Куёш энергиясидан электр ишлаб чиқарувчи қурилмалар.

Маълумки, мамлакатимизнинг халқ хўжалиги ва аҳолининг электр энергиясига бўлган эҳтиёжни ишлаб чиқарилаётган электр энергияси таминлай олмаяпти. Чунки шупайтгача ягона бўлган. “Ўзбек энерго” энергетика соҳасини тўлиқ рақобатсиз фақат ўзи бошқариб келар эди. Электр энергиясини узатишда бўладиган узилишларни сабаби халқ хўжалигида бўлаётган ривожланиш ва аҳоли сонининг ортиб боришидир. Шунини алоҳида такидлаш керакки, охириги 27 йил ичида Ўзбекистон аҳолиси 22 миллиондан 33 миллионгача кўпайди, лекин брорта янги электр станцияси қурилмади. Шунинг учун электр энергиясини ишлаб чиқариш реал эҳтиёжлардан 15-20% орқада қолиб кетмоқда. Натижада муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш масаласи кун тартибидаги асосий масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

Ушбу маърузада биз келажак энергияси куёш энергиясининг физик асослари, куёш энергиясидан фойдаланиш бўйича кўрилаётган чора тадбирларга тўхталиб ўтамиз.

Маълумки, ижтимоий-иқтисодий ривожланишнинг муҳимомили-энергетика тизимини модернизациялаш, энергия ҳосил қилишнинг муқобил манбааларидан кенгрок фойдаланиш борасида олиб борилаётган ислохотлардир. Ноанъанавий энергия ресурслари, жумладан куёш энергиясидан фойдаланиш учун Республикаимизни барча туманлари етарли салоҳиятга эга. Шунинг учун мамлакатимизда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича маълум бир қарорлар ва фрмонлар чиқарилиб, энергетика соҳасини янада ривожлантириш учун аниқ вазифалар қуйлмоқда. Масалан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 1 мартдаги “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чоратадбирлари туғрисида”ги фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасида электр энергетика тармоғини янада ривожлантириш ва ислоҳқилиш стратегияси туғрисида”ги 2019 йил 27-мартдаги қарорини олишимиз мумкин. Шунини алоҳида такидлаш керакки,

Президентимиз ташабуси ва раҳбарлигида энергетика вазирлиги ташкил этилди. Вазирлик ҳузурида “Ўзбекистон Республикаси энергетика вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорга асосан ёқилғи-энергетика тармоғини ривожлантириш жамғармаси ташкил қилинди. 2019 йил майгача Ўзбекистон Республикасида қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг 2019-2023 мўлжалланган концепциясини ишлаб чиқиши режалаштирилган.

Муқобил энергиялардан бири қуёш энергиясидир. Қуёш энергиясидан электр энергияси олишнинг илмий асоси шундаки, қуёш батареяларининг ишлаш принципи, ярим ўтказгичларга ёруғлик таъсир этса, ички фото эффект натижасидан электр токи вужудга келади. Ички фотоэффект принципига асосан ишлайдиган қурилмалар фотогальваник элементлар ҳам дейилади. Қуёш станцияларини барпо этишда кремний, германий, галлий арсениди, кадмий-теллур, галлий фосфид каби ярим ўтказгичлардан фойдаланилади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, кремний асосидаги қурилмалардан 25-30 йил, ҳатто 35-40 йил давомида фойдаланиш мумкин экан. Мамлакатимизда кремний ярим ўтказгичини ишлаб чиқаришни имконияти жуда катта. Шунинг учун кичик қуёш станцияларини қуриш ва улардан фойдаланиш билан ўнлаб корхоналар шуғулланмоқда. Масалан, Тошкентдаги “Mir Solar” масъулияти чекланган жамият уй, дала ховли, фермер хўжаликлари учун мўлжалланган “KFS-50/12”, “KFS-100”, “KFS-300”, “KFS-500” ва “KFS-1000” моделидаги фотоэлектр станцияларини ишлаб чиқармоқда. Бу электр станцияларнинг қуввати 25 вт дан 200 вт гача бўлган қуёш панеллари бўлиб, уларнинг сифати жуда юқори бўлиб, минтақамиз иқлимига мослаштирилган.

Юртимизда муқобил энергия манбаларига жиддий эътибор қаратилаётгани бежиз эмас. Чунки у қайта тикланувчанлиги, экологик жихатдан безарарлиги, шовқинсизлиги билан ажралиб туради. Қолверса, табиий бойликлар захираси чекланган бўлиб, вақти келиб унинг тугаши аллақачон исботланган. Ҳисоб китобларга қараганда, нефт 45-50 йилга, табиий газ 70-75 йилга, кўмир эса 150-160 йилга етар экан. Қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергиясини ишлаб чиқариш бўйича маълум бир ишлар амалга оширилмоқда. Масалан, 1987 йилда Тошкент вилоятининг Паркент туманида қуввати 100 мегаватт бўлган қуёш фотоэлектр станцияси қурилди, 2015 йили Наманган вилоятининг Поп туманида 130 квт қувватга эга бўлган қуёш фотоэлектр станцияси ишга туширилди. 2020 йилга бориб ҳар бири 100 мегаватт қувватга эга учта қуёш электр станцияларини қуриш режалаштирилган. Шундан биттаси Самарқанд вилоятининг Пасдарғом

туманида қурилиши керак. Мазкур қуёш электр станциялари минтақада бунёд этилаётган дастлабки йирик муқобил энергия иншоотлари бўлгани билан диққатга сазовордир. Хулоса қилиб айтганда, қуёш энергиясидан фойдаланиб электр энергиси ишлаб чиқариш масаласига катта эътибор берилмоқда.

3. Elektrenergiasini ishlab chiqaradigan stansiyalarning turlari.

Issiqlik elektr stansiyalari

Elektrenergia elektr stansiyalarida boshqaturladigan energiya elektr energiyaga aylantirish yoʻlibilishlab chiqariladi. Elektrenergia sanoatda, transportda, aloqada, qishloq xoʻjaligida va kundalik turmushimizda keng foydalaniladi.

Elektr stansiyalari oʻzgartirilayotgan energiya ning turiga qarab shamol, issiqlik, gidravlik, atom va quyosh elektr stansiyalariga boʻlinadi.

3. Elektrenergiasini taqsimlash.

Elektrenergiasini uzatish va taqsimlashda elektr tarmoqlari katta ahamiyatga ega.

Amalda ishlab chiqarilayotgan elektr energiya isteʼmolchilarga elektr tarmoqlari orqali uzatiladi. Elektr tarmogʻining asosiy vazifasi isteʼmolchilarni elektr bilan taʼminlash, yaʼni elektr energiya ishlab chiqarilgan joyidan uni qabul qiluvchi joyigacha uzatishdan iborat.

Elektrenergiasini uzatish va taqsimlashning rivojlangan shakli elektr energetika sistemasi (energosistema) nitashkil qiladi.

Energosistema – bu elektroʻzatish liniyalari (EUL) bilan bogʻlangan, elektr stansiyalar va elektr energiya qabul qiluvchi isteʼmolchilarning yigʻindisidir.

Yagona elektr energetika sistemasi (YAES) yuqorikuchlanishli EULlar bilan birlashgan bir qancha elektr stansiyalar iboʻlib, bittayoki bir nechta davlatlar chegarasidagi kattaterritoriyaniektrenergia bilan taʼminlaydi.

Energosistema xalq xoʻjaligida ahamiyatga ega boʻlib, isteʼmolchilarni elektr energiya bilan taʼminlash uzluksizligini, turli xildagi elektr stansiyalar (IES) (GES)

(AES)ning oʻzarot jamli ishlashini amalga oshiradi,

elektrostansiyalardagi zaruriy rezerv quvvatini kamaytiradi.

Elektrenergiasistema sinin bir qismi qoʻyidagi rasmda keltirilgan boʻlib, unga IES, GES, AESlar,

pasaytiruvchi rayon transformator podstansiyasi TP yarimoʻtkazgichli oʻzgartirgich va aʼziturdagi isteʼmolchilar birlashtirilgan.

sxema

Bunda G1, G2, G3 – generatorlar, TP(K) – kuchaytiruvchi transformator podstansiyasi, TP(P) – pasaytiruvchi transformator podstansiyasi, YA OʻOʻ – yarimoʻtkazgichli oʻzgartirgichlar.

Elektr tarmoqlari turli nominal kuchlanishli oʻzgaruvchan va oʻzgarmas tok taʼsirida boʻladi. Elektr taʼminoti uchun odatda uchfazali tok tarmoqlaridan

foydalaniladi. O'zgarmas tok transport xizmatlari tarmoqlarida, kimyo zavodlarida juda yuqori kuchlanishli (800-1500) elektruzatishliniyalaridahamda, o'zgarbastokmanbalarigaegabo'lgansexlarningichkitarmoqlaridaishlatiladi.

Harbirtarmoqyokielektruzatishliniyasio'ziningnominalkuchlanishibilanxarakterlanadi. Generatorlar, transformatorlar, tarmoqlarvaelektrenergiyaeste'molchilari 1000v gacha (past) va 1000v dan ortiq (yuqoriy) bilan nominal kuchlanishga mo'ljallanadi. O'zgaruvchan tok tarmoqlarida qo'yidagi kuchlanishlar: past kuchlanishli tarmoqlar uchun 127, 220, 380, 660v va yuqori kuchlanishli tarmoqlar uchun 3, 6, 10, 35, 110, 150, 220, 330, 500, 750 kv dan foydalaniladi. Energiyaeste'molchilarningnormalishlashiuchuntarmoqdagikuchlanishningnominal qiymatidan 5% danortiqfarqqilmasligikerak. Masalan: 220vdaishlaydiganapparatuchunelektrenergiyasiningkuchlanishi 220 ± 11 vbo'lishikerak, ya'ni 231vyoki 209vdanpastbo'lmasligikerako'zgarbastoktarmoqlariuchunqo'yidagikuchlanishlar belgilangan 110, 220, 440, 600, 825v

Takrorlashuchunsavollar

- 1. Qandayelektrenergiyaishlabchiqaruvchistansiyalarmavjud?*
- 2. Quyosh energiyasidan qanday qilib elektr energiyasi olinadi?*
- 3. Fotogalvonik elementlar nima?*
- 4. To'siqli fotogalvonik elementlar qanday ishlaydi?*
- 5. Elektrenergiyasinitaqsimlashvatarmoqlartug'risidanimabilasiz?*

Mavzu.3: Elektr stantsiya va podstantsiyalarning elektr zanjirlari

reja:

1. Bosh sxema tug'risida tushuncha

2. Bosh sxemalarga quyiladigan talablar:

3. bosh sxemalarning prinsipial va operativ sxemalari

ES va 'S larning bosh elektr sxemasi bir-biri bilan o'zaro ulangan natural ko'rinishdagi asosiy elektr jixozari (generator, transformator, liniyalar), kommutatsion va boshka a'ratlar bilan bajarilgan barcha ulanishlar majmuidir. Bosh sxemani tanlash ES va 'S elektr qismini loyixalashda asosiy mehzon xisoblanadi, chunki u elementlarning to'lik tarkibini va ular orasidagi bog'lanishni aniqlaydi. Bosh sxemalar chizmada bir chiziqli kilib tasvirlanb, bunda ustanovkaning hamma elementlari uzilgan xolatda bo'ladi. Foydalanish

sharoitlarida sxemani to'liq tasvirlash bilan bir qatorda soddalashtirilgan o'rativ sxemalar qo'llanib, ularda fakat asosiy jixozlar ko'rsatiladi. Smena navbatchisi o'rativ sxemani to'ldiradi va unga navbatchilik davrida yuz bergan o'zgarishlarni kiritadi.

Bosh sxemeni tuzishdan oldin elektr energiya berishning struktura sxema tuziladi, bunda elektr ustanovkaning asosiy funksional qismi va ular orasidagi bog'lanish ko'rsatiladi. Struktura sxemalar keyinchalik 'rintsi'ial sxemalarni to'laroq ishlab chikish uchun xizmat qiladi. Bu sxemalar chizmalarda funksional qismlar to'g'ri burchaklar yoki shartli grafik tasvirlar ko'rinishida (1-rasm) tasvirlanadi. Sxemalarda a'ratlar (viklyuchatelg', ajratgich, tok transformatori) ko'rsatilmaydi.

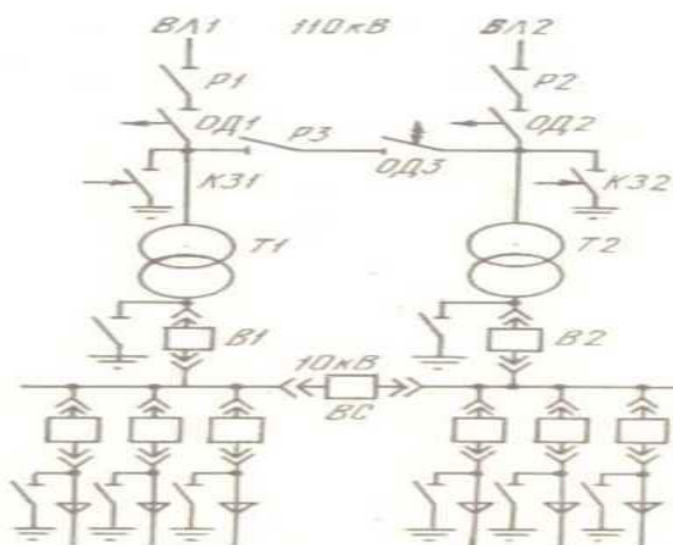
1- rasmda 'odstantsiyaning bosh sxemasi ko'rsatilgan. Bunday sxema elektr ulanishlarning soddalashtirilgan 'rintsi'ial sxemasi 3-rasmda ko'rsatilgan.

2- Birlamchi zanjirning hamma a'ratlari va ularning ti'lari ko'rsatiladi. O'rativ sxemada (4-rasm) shartli ravishda ajratkich va yerga ulagichlar ko'rsatilgan. Navbatchi xodim tomonidan a'ratlarning haqiqiy xolati sxemada kursatilgan.

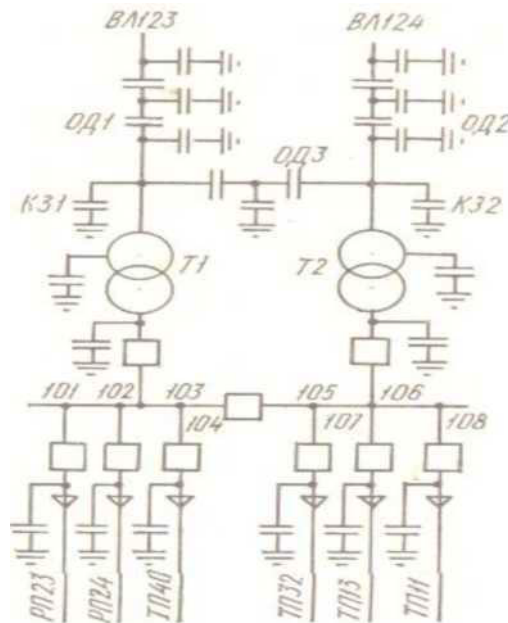
Bosh sxemalarga kuyiladigan talablar:

1. ES va 'S ning energosistemadagi roli va ahamiyati.
2. Energosistemada ES va 'S ning tutgan o'rni, yondosh tarmoqlarning sxemalari va kuchlanishlari.
3. Elektr bilan tahminlash ishonchliligi darajasiga karab istehmolchilar kategoriyasi.
4. ES va 'S xamda tarmokning yondoshgan uchustkasining kengaytirish istiqboli.

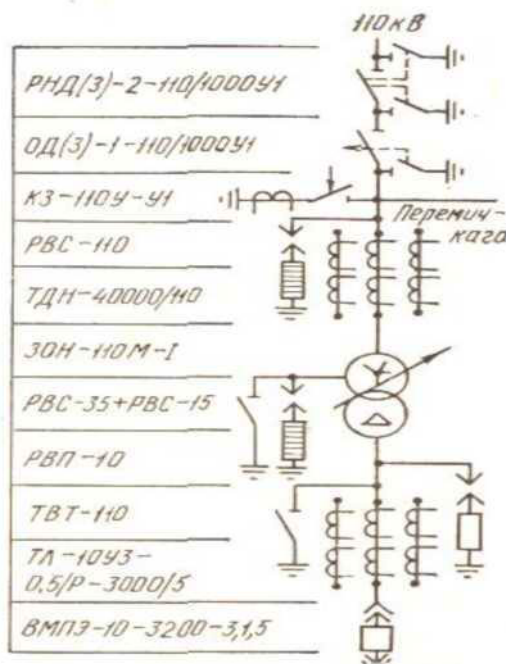
rasm. Struktura sxemasi



33- rasm. ‘odstantsiyaning bosh sxemasi



36-rasm. Soddalashtirilgan ‘rintsi’ial sxemasi



37-rasm. O’erativ sxemasi

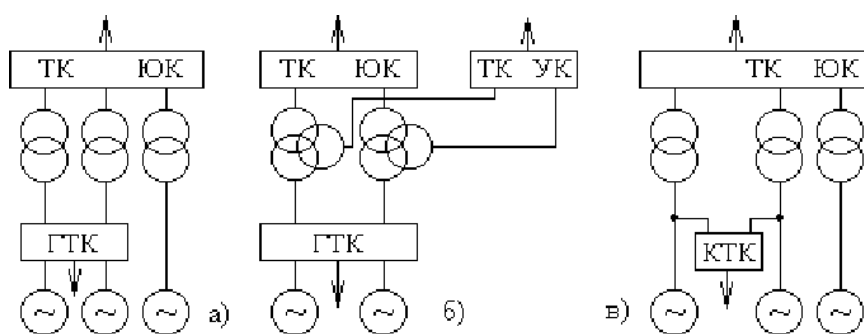
f*Okv

Mavzu.4 Elektr stantsiya va ‘odstantsiyalar bosh elektr sxemalari

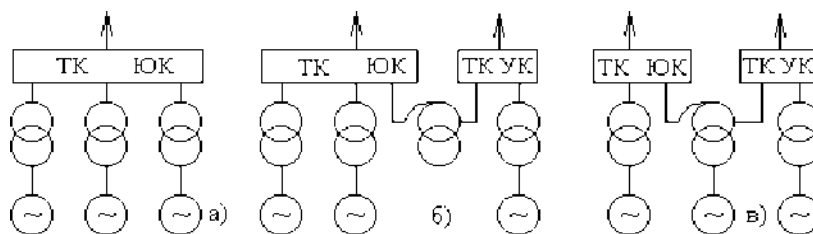
Bosh elektr sxemani eng soddasi bitta sektsiyalanmagan shina tizimli sxemadir. Afzalliklari: sodda, ishlatishga qulay, yaqqol va taqsimlash qurilmasini qurishga ketadigan harajat kam. Biroq bunday sxema elektr tahminotni yetarli

darajada ishonchli qila olmaydi. SHina shikastlanishi, ajratgichlar yoki har qanday uzgichni shikastlanishi qolgan hamma ulanishlarni uzilib qolishiga olib keladi. SHinalarni tahmirlashga chiqarish uchun barcha istehmolchiga elektr energiya uzatishni to'xtatish kerak. Sektsiyalangan sxemani arzonlashtirish uchun uzgichlar bir qismi sektsiya ajratgichlari bilan almashtirilishi mumkin, lekin bu sxema ishonchliligini sezilarli darajada kamaytiradi. SHuning uchun bundan faqatgina tahmirlash juda zarur va javobgarligi yuqori bo'lmagan qurilmalardagina foydalanish mumkin.

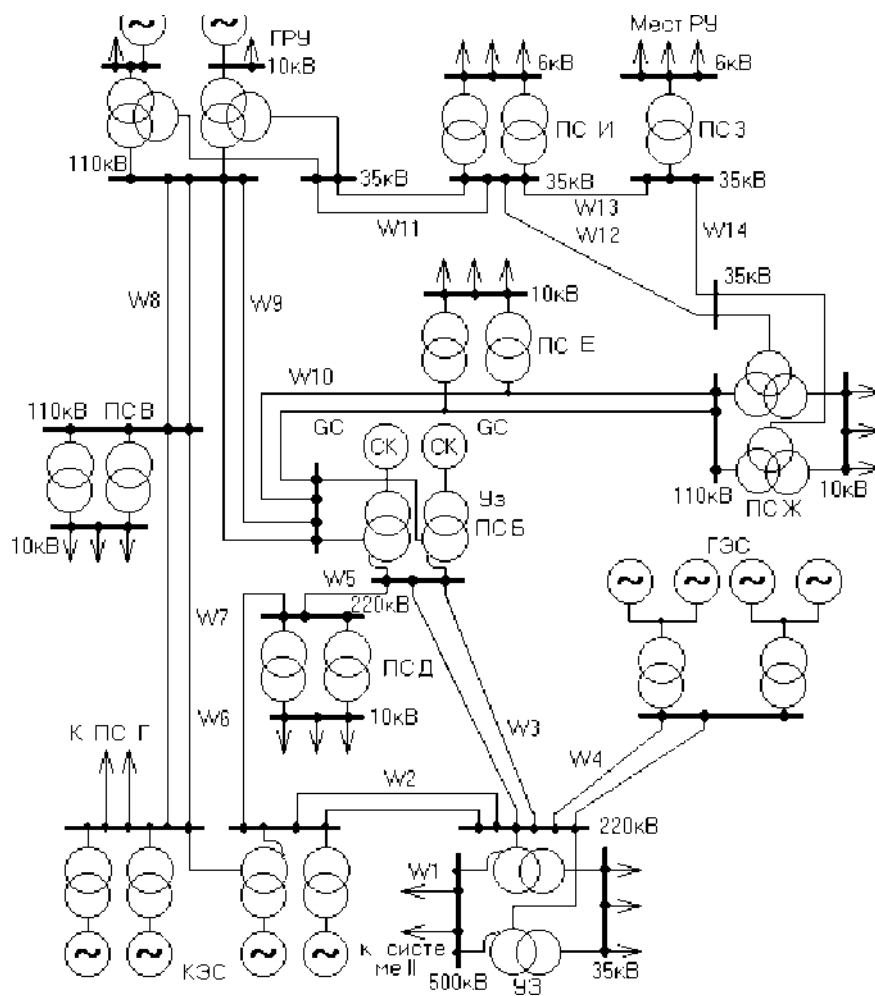
1-rasmda issiqlik elektr markazlarini tarkibiy sxemalari, 2-rasmda KES, GES, AES-larni tarkibiy sxemalari, 3-rasmda energotizimni 'rintsi'ial sxemasi keltirilgan.



38- rasm. Issiqlik elektr markazlarini tarkibiy sxemalari.



39- rasm. KES, GES, AES-larni tarkibiy sxemalari.



40- rasm. Energotizimni ‘rintsi’ial sxemasi

‘odstantsiya bosh sxemasi tizim elektr tarmoqlari yoki tuman elektr tahminotini rivojlanish sxemasini hisobga olib tanlanadi. Tarmoqqa ulash usuliga qarab ‘odstantsiyalar:

1. tu’ikli - energiyani bitta elektr uskunasiidan bitta yoki bir nechta ‘arallel liniyalar orqali oladigan ‘odstantsiya (3-rasmdagi G ‘odstantsiya).
2. shoxlanuvchi - bitta yoki ikkita o’tayotgan liniyalarga uzilmas qilib ulab qo’yiladi (3-rasmdagi Ye ‘odstantsiya).
3. o’tkazuvchi- ikki tomonlama yoki bir tomonlama energiya oladigan bitta yoki ikkita liniyani uzilishiga ulanadi (1-rasmda D va Z ‘odstantsiyalar).
4. tugunli - tahminlovchi tarmoqni ikkitadan ortiq liniyasi ulangan, liniyalar ikkita yoki ko’roq elektr uskunalaridan kelgan bo’ladi (1-rasmda A va B ‘odstantsiya).

‘odstantsiya sxemalari vazifasi va tarmoqqa ulanish usuliga bog’liq va quyidagilarni tahminlashi kerak:

1. Istehmolchilar tahminotini ishonchliligi va normal va avariya dan so’ng rejimlarida tizimlararo yoki magistral aloqa liniyalardan quvvatni qayta oqishini;

2. Rivojlanishni istiqbollari hisobga olinishini;
3. Hamma kuchlanishdagi taqsimlash qurilmalarini kengaytirish imkoniyatlarini;
4. Avariyadan so'nggi avtomatika talablari hisobga olinishini;
5. Sxemani elementlarida qo'shni ulanishlarni o'chirmasdan tahmirlash va boshqa ishlarni bajarish imkoniyatlarini.

Tu'ikli va shoxlanuvchi 'odstantsiya sxemalari yuqori kuchlanish uzgichsiz soddalashtirilgan sxemada bo'ladi. Bir transformatorli tu'ik 'odstantsiyalar 35-330 kV tomonida transformator - liniya bloki sxemasi bo'yicha kommutatsion a'araturasiz yoki bitta ajratgich bilan bajariladi. Buni faqat liniyani energiya beruvchi tomonidan himoyasi transformatorni shikastlanishiga yetarli sezgir bo'lsa bajarish mumkin (4-rasm).

35 kV-li tu'ik 'odstantsiyalar transformator - liniya blok sxema bo'yicha ajratgich va saqlagich qo'yib bajariladi. Bu saqlagich transformatorni ishonchli himoya qilsa va 'ast kuchlanish tomonidagi liniya himoyasi bilan selektivlik tahminlansa bajariladi. Bu shartlar bajarilmasa ajratgichli bloklar sxemasi qo'llaniladi. Asos bo'lsa ajratgich o'rniga uzgich qo'yish mumkin.

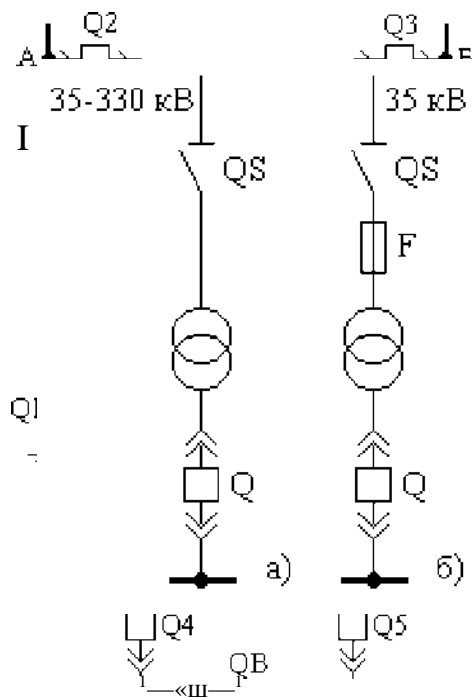
Ikki transformatorli tu'ik 'odstantsiyalar ikkita blokli sxema bo'yicha ajratgichlar, saqlagichlar yoki avtomatik ajratgichlar bilan yuqoridagi shartlarga bog'liq bloklarni bir - biriga ulamay bajariladi.

35-220 kV liniyalarga qo'zg'almas ulanadigan shoxlanuvchi 'odstantsiyalar ikkita blokli sxema bo'yicha transformator zanjiridagi avtomatik ajratgich va qisqa tutashtirgichlar bilan hamda ikkita ajratgichdan iborat bloklarni ulovchi bilan bajariladi.

Agar tu'ikli yoki shoxlanuvchi 'odstantsiyada bitta qo'shimcha liniya ulash zarurati tug'ilsa, 110 kV kuchlanishda transformatorlar zanjirlarida avtomatik ajratgichli ko'rik sxemasi va ikkita uzgich orqali ulangan qo'shimcha liniya mavjud sxemasi qo'llanilishi mumkin (5-rasm).

O'tkazuvchi 'odstantsiya sxemalari. Agar 'odstantsiya ikkala tomoni manbaga ulangan liniyani kesib ulangan bo'lsa, transformatorlar zanjirlarida avtomatik ajratgichlar qo'yiladi, liniyalarni bir-biriga ulaydigan zanjirga uzgich qo'yiladi. Normal rejimda uzgich ulangan, remont uchun ulanadigan 3 va 4 ajratgichlar uzilgan. Bu sxema ajratgich va uzgichlar yordamida har qanday o'erativ holatda ham istehmolchilarni elektr tahminotini buzilmasligini tahminlaydi (6-rasm). Agar ob-havo sharoitiga ko'ra ajratgich va qisqa tutashtirgich qo'yilishi mumkin bo'lmasa, transformator zanjirida uzgichlar qo'yiladi.

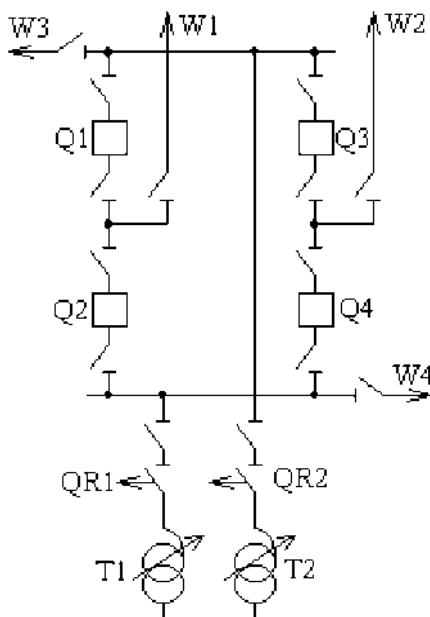
Tugun 'odstantsiya sxemalari. Bunday 'odstantsiyalarda energotizim qismlarini bir-biriga bog'lash yoki ikkita tizimni bir-biriga bog'lash ko'zda tutiladi



41-rasm. Tu'ikli bir transformatorli 'odstantsiyalar sxemalari: a) yuqori kuchlanish uzgichsiz; b) yuqori kuchlanish saqlagich bilan.

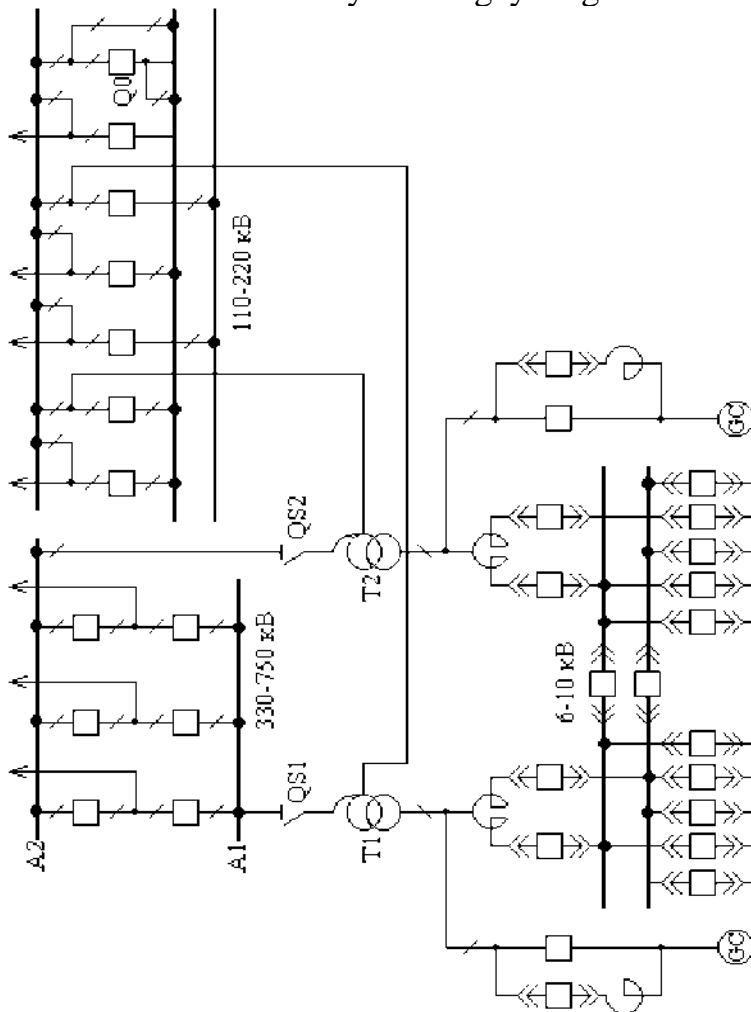
(7-rasm).

asm. Transformator zanjirlarida avtomatik ajratgichli va liniyalar orasidagi ulamada uzgich bulgan ko'rik sxema.



42-

rasm. O'tkazuvchi 'odstantsiyani kengaytirilgan to'rt burchak sxemasi.



44-rasm. Tugunli 'odstantsiya sxemasi.

330-750 kV tomonida shinalar-transformator sxemasi qo'llanilgan. Har bir liniyani zanjirida ikkita uzgich. Avtotransformatorlar shinalarga uzgichsiz ulanadi (masofa yuritmal ajratgichlar o'rnatiladi).

O'rta kuchlanish 110-220 kV tomonida bitta ishchi va bitta aylanma shinali yoki ikkita ishchi va bitta aylanma shinali sxemalar qo'llaniladi. 'ast kuchlanish tomoniga sxema tanlashda 1-navbatda qisqa tutashuv tokini cheklash masalasi ko'riladi. Masalan, 7-rasmdagi sxemada 'ast kuchlanish tomonida ikkilangan reaktorlar qo'yilgan.

'odstantsiyalarni o'z ehtiejarini energiya bilan tahminlash sxemalari. O'z ehtiyoj istehmolchilarini tarkibi 'odstantsiya turiga, transformatorlar quvvatiga, sinxron kom'ensatorlar mavjudligiga va boshqa elektr uskunalar turiga bog'liq. Doimiy navbatchisiz, sinxron kom'ensatorsiz va soddalashtirilgan sxemalarda bajarilgan 'odstantsiyalarda o'z ehtiej istehmolchilari eng oz bo'ladi. Bular transformatorlarni sovutadigan ventilyatorlarni dvigatellari, yuritmalarni

isitgichlari va yoritish qurilmalari. 8-rasmda 'odstantsiyalar o'z ehtiyojlarini tahminlash sxemasi keltirilgan.

Yuqori kuchlanish uzgichlari mavjud 'odstantsiyalarda qo'shimcha istehmolchi sifatida kom'ressor qurilmalari va zaryadlovchi agregatlar bo'lishi mumkin. Sinxron kom'ensatorlar o'rnatilsa, sovutish nasoslari va moylash mexanizmlari 'aydo bo'ladi.

Mavzu.5 Elektr stantsiya va 'odstantsiyalarning o'z extiyojlari

'odstantsiyalarni o'z ehtiyojlarini eng mashul istehmolchilari - bu o'erativ zanjirlar, aloqa tizimlari, telemexanika zanjirlari, transformatorlarni sovutish tizimlari, avariya yoritilishi, yong'in o'chirish tizimlari va kom'ressorlar.

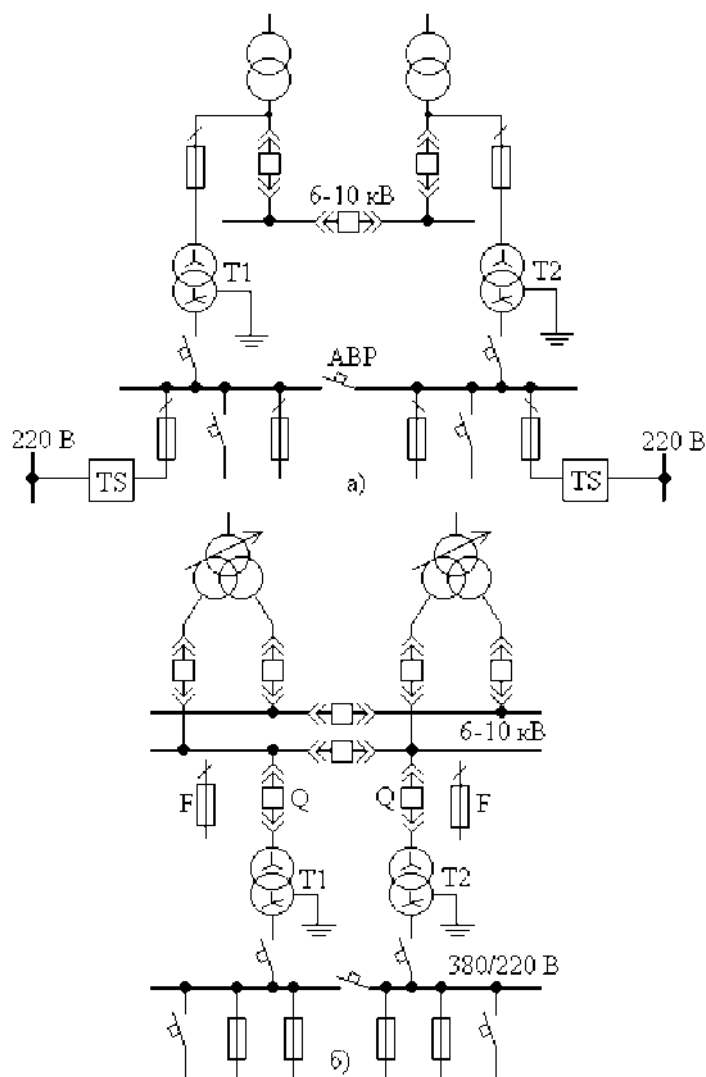
O'z ehtiyoj istehmolchilarini quvvati katta emas, shuning uchun 380/220 V tarmoqqa ulanadi. U esa 'asaytiruvchi transformatorlarga ulanadi. 'odstantsiyani o'erativ zanjirlari uchun o'zgaruvchan yoki o'zgarmas tok ishlatilishi mumkin.

O'zgarmas o'erativ tok hamma 330-750 kV 'odstantsiyalarda, 110 yoki 220 kVli moyli uzgichlari uchtadan ko'' 110-220 kVli 'odstantsiyalarda, havoli uzgichli 35-220 kV 'odstantsiyalarda ishlatiladi.

O'zgaruvchan o'erativ tok yuqori kuchlanish uzgichlarisiz 35-220 kV 'odstantsiyalarda qo'llaniladi. Bitta yoki ikkita yuqori kuchlanish uzgichlariga ega 110 kV 'odstantsiyalarda to'g'rilangan o'erativ tok ishlatilishi mumkin.

O'zgaruvchan o'erativ tokli 'odstantsiyalarda o'z ehtiyoj transformatorlari T1 va T2 bosh transformatorlarni kirishlariga turg'un ulab qo'yiladi. 0,4 kVli shinalar sektsiyalanadi. O'erativ zanjirlar o'zgaruvchan tokli bo'lsa, energiya o'z extiyoj shinalaridan stabilizatorlar orqali beriladi.

O'erativ tok o'zgarmas bo'lsa o'z extiyoj T1, T2 transformatorlar 6-35 kV shinalarga ulanadi. Agar 6-35 kV taqsimlash qurilmasi yo'q bo'lsa, o'z ehtiyoj transformatorlari asosiy transformatorlarni 'ast kuchlanish chulg'amlariga ulanadi.



45-rasm. Podstantsiyalar o'z ehtiyojlarini tahminlash sxemasi: a-o'erativ o'zgaruvchan tokli; b-o'erativ o'zgarmas tokli.

Mahruza.7 Elektr stantsiya va 'odstantsiyalarning taqsimlovchi qurilmalari

Taqsimlash qurilmasi (Tq) - bu elektr energiyani qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiluvchi hamda elektr a'aratlar, shinalar va yordamchi qurilmalarga ega bo'lgan elektr uskunadir. Agar taqsimlash qurilmasi bino ichiga joylashgan bo'lsa, u yo'iq Tq si deb ataladi.

Yo'iq taqsimlash qurilmalari (YoTq) odatda 3-20 kV dagi generatorli kuchlanishga mo'ljallab quriladi. Biroq Tq ga ajratilgan maydon cheklangan bo'lsa, yoki atmosfera juda ifloslangan bo'lsa, shuningdek chekka SHimol rayonlarida ham 35-220 kV kuchlanishli YoTq qo'llanilishi mumkin. Taqsimlash qurilmalari elektr uskunalarini ishonchli ishlashini tahminlashi kerak. Bu talab elektr asbob-uskunalarini to'g'ri tanlash va joylashtirish, Tq turi bilan

konstruktsiyasini 'UE ga muvofiq tanlash yo'li bilan bajariladi. Tq ga xizmat qilish qulay va xavfsiz bo'lishi kerak. Tq da joylashgan asbob-uskunalar bir-birini to'smay yaxshi ko'rinishi, tahmirlash ishlarini bajarishga qulay va havfsiz bo'lishi, ularni ko'zdan kechirish va tahmirlashda xavfsiz bo'lishi kerak. Buning uchun YoTq ni turli elementlarini tok o'tkazuvchi qismlardan minimal masofalari buzilmasligi kerak. Izolyatsiyalanmagan tok o'tkazuvchi qismlarga tasodifan tegib ketmaslik uchun ular maxsus kameraga joylashgan yoki to'silgan bo'lishlari kerak yoki ulardan odam qo'l ko'targanda qo'ligacha masofa 'UE da ko'rsatilgandan kam balmasligi kerak. Tq yong'inga qarshi xavfsizlikni tahminlashi kerak. YoTq konstruktsiyalarida to'siqlar aralash bo'ladi. Bunda to'siqdan balandligi 1,9 m dan kam bo'lmasligi kerak, to'rlar (setka) teshiklari 25x25 mm dan katta bo'lmasligi kerak, to'siqlar qluflanishi kerak.

Izolyatsiyalanmagan tok o'tkazuvchi qismlar 3-10 kV da 2,5 m dan, 20-35 kV da 2,7 m dan yuqori bo'lmasalar to'rlar bilan to'silishi kerak. To'r ostidagi o'tish balandligi 1,9 m dan 'ast bo'lmasligi kerak.

Uskunalar ko'zdan kechirishlari xizmat yo'lagidan bajariladi, uning kengligi uskunalar bir tomonga joylashgan bo'lsa 1 m, ikkala tomonda joylashgan bo'lsa 1,2 m bo'lishi kerak.

Agar YoTq yo'lagida ajratgichlar va uzgichlarni yuritmalari bo'lsa, yo'lakning kengligi kuchlanishga qarab 1,5 va 2 m bo'lishi kerak.

Agar YoTq da kom'lekt taqsimlash qurilmalari (KTq) qo'llanilsa, yo'lakni kengligi harakatlanuvchi aravachani chiqarish, kiritish va aylantirish uchun yetarli bo'lishi kerak. Buni tahminlash uchun bir qator joylashtirishda aravachaning uzunligi 0,6 m, ikki qator joylashtirishda aravachaning uzunligi 0,8 m, KTq ni orqa tomonida ham yo'lak bo'lsa, kengligi 0,8 dan kam bo'lmasligi kerak.

YoTq xonalarini tashqariga yoki devorlari va shi'lari yonmaydigan xonalarga chiqishlari bo'lishi kerak. Tq ni uzunligi 7 m-gacha bo'lganda bitta chiqish, 7 dan 60 m gacha bo'lganda ikki chekkada ikki chiqish, 60 m dan ko'' bo'lganda chekkalarida ikkita chiqish va qo'shimcha chiqishlar shunday bo'lishi kerakki, Tq ni har qaysi nuqtasining chiqishgacha masofasi 30 m dan oshmasligi kerak. Eshiklar tashqariga ochilishi kerak va Tq ichidan kalitsiz ochiladigan o'zi berkiladigan qulflar bilan tahminlangan bo'lishi kerak.

YoTq larda yong'in xavfsizligini tahminlash uchun ular qurilish va yong'in xavfsizligi talablariga javob beradigan qilib qurilishi, binosi o'tga bardosh bo'lishi kerak.

Yirik yig'ma konstruktsiyalardan qurilgan taqsimlash qurilmasi yig'ma deyiladi. Tq lar odatda namunaviy loyixalar bo'yicha quriladi.

Bunday loyixalar yetakchi loyixa tashkilotlari tomonidan tayyorlanadi. O'quv loyixalashda talabalarni vazifasi elektr ulanishlar sxemasi va o'rnatilgan

uskunalarga mos keladigan namunaviy konstruktsiyani tanlash. Bunday konstruktsiyalar turlari quyidagilar:

- 1) shinalarni bitta tizimiga ega 6-10 kV li YoTq konstruktsiyalari;
- 2) generator kuchlanishiga mo'ljallangan katta blokli taqsimlash qurilmasi;
- 3) shinalarni ikkita tizimiga ega 6-10 kV li YoTq konstruktsiyasi;
- 4) 35-220 kV li YoTq konstruktsiyasi.

Yuqori kuchlanishli kom'lekt uskunalari (KTq). Kom'lekt taqsimlash qurilmalari (KTq yoki KRU) - bu ichiga o'rnatilgan a'ratlar, o'lchov va himoya asboblari va yordamchi uskunalarga ega berk shkaflardan iborat taqsimlovchi qurilma. KTq shkaflari zavodlarda tayyorlanadi, bu hamma qismlarni sifatli yig'ib, elektr uskunalarni ishonchli ishlashini tahminlashga imkon beradi. To'la yig'ilgan shkaflar montaj joyiga keltiriladi, u yerda o'rnatiladi, shkaflar orasidagi yig'ma shinalar ulanadi, kuchli va nazorat kabellari keltiriladi. KTq qo'llanilishi Tq ni montajini tezlatishga imkon beradi. KTq ishlatishda xavfsiz, chunki kuchlanish ostidagi hamma qismlar metall qobiq bilan berkitiladi.

KTq ni tok o'tkazuvchi qismlari orasidagi izolyatsiya sifatida havo, moy, 'iralen, qattiq izolyatsiya va inert gazlar ishlatilishi mumkin. Moyli va gazli izolyatsiya qilingan KTq lar yuqori kuchlanishlarga tayyorlanishi mumkin (jahon amaliyotida 220, 400 va 500 kV li konstruktsiyalar mavjud). KTq larda oddiy a'ratlar yoki maxsus KTq uchun mo'ljallangan a'ratlar ishlatilishi mumkin. Masalan, 6-10 kV li KTq da odatdagi konstruktsiyali uzgichlar qo'llanilgan, ajratgichlar o'rniga esa tiqiluvchi kontaktlar ishlatilgan.

KTq ni qo'llanilishi loyihalash hajmi va muddatlarini qisqartiradi, zarurligida elektr uskunani rekonstruktsiyalash va kengaytirish oson bajariladi.

'asaytiruvchi nimstantsiyalarni 6-10 kV Tq lari uchun hamda elektrostantsiyalarni o'z ehtiyojlari shinalarini bitta sistemasi bo'lgan sxemalarida turli KTq lar ishlatiladi: moyi oz uzgichlar; elektromagnitli o'chirgichlar; vakkumli o'chirgichlar.

KTq shkafi mustahkam metall kor'usdan iborat, uni ichida hamma a'aratura joylashtirilgan. Havfsiz foydalanish va avariyaning kengaytirmaslik uchun kor'us metall to'siq va avtomatik yo'iladigan metall 'ardalar bilan bo'limlarga ajratilgan. Yuritmal o'chirgich g'ildirakli aravachaga o'rnatilgan.

Aravachani te'a va 'ast qismlarida harakatlanuvchi ajratuvchi kontaktlar joylashgan, ular aravacha shkafga kiritilganda shina va liniyani harakatsiz kontaktlari bilan ulanadi. Oldindan o'chirilgan o'chirgich bilan aravachani tortilganda ajraluvchi kontaktlar uziladi va bu bilan o'chirgich yig'ma shina va kabel kirishlardan ajratiladi. Aravacha shkaf kor'usidan tashqarida bo'lganda, o'chirgich va uning yuritmasi tahmirlash uchun qulay va tayyor holatda bo'ladi. O'chirgichni aravachada joylashtirilishi shkafni o'lchamlarini yig'ma Tq larga

qaraganda ancha qisqartirishga imkon beradi, chunki yig'ma Tq da o'chirgichni kamerasi a'aratlarni o'rnida tahmirlashga imkon berishi kerak.

Aravacha uchta xolatda bo'lishi mumkin:

1. ishchi (aravacha shkaf ichida, birlamchi va ikkilamchi zanjirlar ulangan);
2. sinov (aravacha shkaf ichida, ammo birlamchi zanjirlar uzilgan, ikkilamchilari ulangan);
3. tahmir (aravacha shkafdan tashqarida, birlamchi va ikkilamchi zanjirlar uzilgan).

Ishchi va sinov xolatlarda aravacha maxsus jihoz bilan qayd etiladi. Aravachani ishchi xolatga siljtilishini yengillashtirish uchun dasta bilan boshqariladigan richagli mexanizm mavjud. Aravacha shkafdan chiqarilganda avtomatik metall 'ardalar bilan shinalar va liniyalar kontaktlari turadigan bo'limlar berkiladi. Bu bilan kuchlanish ostida qolgan qismlarga tasodifan tegib ketish oldi olinadi. Kuchlanish transformatorlari, razryadniklar, kuchli saqlagichlar, bosh zanjir ulamalari ajratiluvchi kontaktlari ham aravachalarga o'rnatiladi.

Yig'ma shinalar bo'limi shkaf kor'usi te'asiga o'rnatiladi. Bo'limning te'a qismi yig'ma shinalarni te'adan turib (hamma shkaflar o'rnatilgandan keyin) montaj qilish uchun aylanuvchi qa'qoqqa ega. Yig'ma shinalar ajratiluvchi kontakt bilan o'tish izolyatorlari orqali ulanadi.

KTq ni o'lchov asboblari shkafni oldi eshigi o'lchov asboblari, energiya hisoblagichlari, boshqaruv kalitlari va signallovchi a'aratura joylashtirilgan metall konstruktsiya. Orqa devorchasida ikkilamchi ulanishlarni shinalari uchun quti o'rnatilgan (40 tagacha). Releli a'aratura uchun aylanadigan blok shkaf ichiga o'rnatilgan va 22 tagacha asbobni olishi mumkin. Aravacha va releli shkafni ikkilamchi ulanishlari zanjirlari ko'' kontaktli shte'selga ega egiluvchan shlang va ajraluvchan ulagich bilan ulanadi. Bu kerak xollarda bitta aravachani ikkinchisiga tezda almashtirishga imkon beradi.

SHkaf shamollatish uchun jalyuziga ega. SHkaflarda aravachani ishchi xolatga kiritish va undan chiqarishni faqat uzgich uziqligida bajarishga yo'l qo'yadigan blokirovka mavjud. SHu blokirovka zaminlovchi ajratgichni ulangan xolatida aravachani kiritilishiga yoki ajratgichni aravachani ish xolatida ulanishiga ham yo'l qo'ymaydi.

Tashqarida o'rnatiladigan KTq (kom'lekt taqsimlash qurilmalari (TO' KTq-KRUN) xonadan tashqarida o'rnatilishga mo'ljallangan. Ular a'aratlar, asboblari, himoya va boshqaruv jihozlari bilan tahminlangan metall shkaflardan iborat. SHkaflar a'aturani ifloslanishdan va yomg'ir, qordan saqlaydigan vositalarga ega. SHkaflar germetik emas, namlik 80%-dan yuqori yoki kimyoviy faol gazlar va tok o'tkazuvchi changli muhitlarda o'rnatilmaydi. TO' KTq lar shkaflari

kom'lekt transformator 'odstantsiyalari va elektr stantsiyalari va 'odstantsiyalarni ochiq Tq larida keng qo'llaniladi. Oldingisi kabi bitta yig'ma shinalar tizimiga ega. Turli TO' KTq lar bir-biridan bahzi jihatlari bilan farq qilishi mumkin - xizmat qiluvchi yo'lakli yoki yo'laksiz, o'chirgichlar turlari, o'erativ tokni turi, aravachani chiqarish ramkalari va boshqalar bilan. Ularni tanlashda sxemaga va katalogdagi berilganlarga ehtibor berish kerak. Yuqori kuchlanishlarga mo'ljallangan elegazli KTq lar ham mavjud (110 va undan yuqori kV larda).

KT li nimstantsiyalar (KTN) zavodlarda tayyorlanadi va katta bloklar sifatida montaj joyiga olib boriladi. qo'llanilishi montaj ishlarini tezlashtirib nimstantsiyalar gabaritlarini qisqartirib, ishlatishda maksimal xavfsizlikni tahminlaydi.

6-10 kV li ichki va tashqi 0,4-0,23 kV li KTN lar korxonalar, qishloq xo'jalik va kommunal istehmolchilar uchun keng qo'llaniladi. Ular kuchli transformator, o'chirgich, saqlagich, magnitli ulagich va boshqalar bilan tahminlanadi.

Energotizimlar 'odstantsiyalarida (35-110 kV) tashqarida o'rnatiladigan KTN lar ishlatiladi. Bu KTN lar blokli ham bo'ladi. KTN larni 6-10 kV tomonida TO' KTq lar o'rnatiladi, kerakligida reaktorlar ham o'rnatilishi mumkin.

Releli himoya 'anellari, aloqa va telemexanika jihozlari hamda o'erativ brigada uchun xonali bino sovuq o'tkazmaydigan 'anellardan yig'iladi. KTN ni oson u yoki bu bloklarni tanlab turli sxemalar bo'yicha yig'ish mumkin. OTq konstruksiyalariga talablar. Ochiq havoda joylashgan taqsimlash qurilmasi ochiq Tq deyiladi. Odatda 35 kV va undan yuqori kuchlanishlarda Tq lar ochiq quriladi.

YoTq kabi OTq lar ham ish jarayonini ishonchliligi, havfsizligi va ishlatish qulayligini, qurilishga minimal sarflar, kengaytirish imkoniyatlari, zavodda tayyorlangan katta bloklarni maksimal ishlatish mumkinligini tahminlashlari kerak.

Albatta tok o'tkazuvchi qismlar oraliqlari va ulardan OTq ni turli elementlarigacha masofalar 'UE talablariga binoan tanlanishi kerak.

OTq ni hamma a'aratlari baland bo'lmagan metall yoki temir-beton asoslarga o'rnatiladi. OTq ni hududi bo'ylab asbob-uskunalarni montaj hamda tahmir qilishni mexanizatsiya yordamida bajarish uchun maxsus yo'llar qilinadi. SHinalar ko'' simli o'tkaz-gichlardan elastik qilib yoki trubalardan egilmaydigan qilib tayyorlanadi. Egiluvchan shinalar osma, egilmaydiganlari tayanch izolyatorlarga o'rnatiladi.

qattiq shinalar qo'llanilishi 'ortallardan voz kechib, OTq maydonini kamaytirishga imkon beradi.

Transformatorlar, moyli reaktorlar va uzgichlar ostida moy qabul qilgich

ko'zda tutiladi. O'rativ zanjirlar, boshqaruv, releli himoya, avtomatika zanjirlari va havo o'tkazgichlar kabellar temir beton lotoklarda yer ustida yoki OTq konstruktsiyalariga osilgan metall lotoklarga joylashtiriladi.

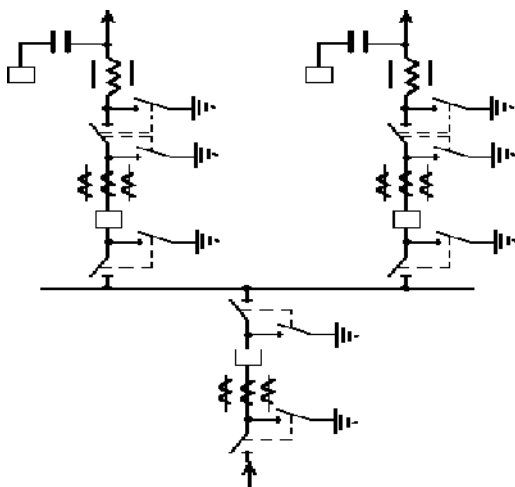
OTq lar yo'iq Tq larga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

1. qurilish ishlari oz, chunki faqat maydonchani tayyorlash, yo'llar qurish, asoslar qurib tayanchlar o'rnatish kerak xolos, sh.u. qurish vaqti va qiymati oz;
2. kengaytirish va rekonstruktsiyaga qulay;
3. hamma a''aratlarini kuzatish oson.

SHu bilan bir qatorda 'ast haroratda va yog'ingarchilikda ochiq Tq larga xizmat qilish ancha noqulay, YoTq ga nisbatan ancha katta maydonni egallaydi, OTq dagi a''aratlar tez ifloslanadi, chang bosadi va harorati o'zgarib turadi.

OTq-lar konstruktsiyalari turlicha, elektrik ulanishlar sxemasi, uzgichlar va ajratgichlarni turlari, o'zaro joylashuviga va kuchlanish klassiga bog'liq.

Yig'ma shinali 35-220 kV li OTq konstruktsiyalari. 35 kV li OTq bitta sektsiyalangan shinalar tizimiga ega bo'lib, tayyer bloklardan bir 'ortalli qilib quriladi. Yig'ma shinalar egiluvchan yoki qattiq bo'lishi mumkin.



Rasm 46. Bir 'ortalli 35 kV OTq ni sxemasi.

Ajratgichlar yuqori bo'lmagan balandlikdi joylashadi, bu ularni tahmirini yengillashtiradi. Eks'luatatsiyalashni havfsizligini tahminlash uchun bloklar to'rli to'sqichlarga ega.

Uzgich bloki S-35-630 uzgich, RLND-35 shinaviy va liniyaviy ajratgichlar o'rnatilgan metall konstruktsiya. Uzgich yuritmasi shkafda. Uzgich va ajratgichlar o'zaro blokirovkalanagan. Releli himoya, avtomatika, o'lchash va signallash a''aratlari releli shkafda. SHunday bloklar liniyani kiritishga, sektsiyalashga va transformator kirishi uchun qo'llaniladi.

SHina a''aratlari blokida ikkita zaminlovchi 'ichoqlarga ega ajratgich

RLND-2-35, ajratgich va kuchlanish transformatori ZNOM-35 o'rnatilgan. Bu bloklar KT'B 110/35/6(10) kV da qo'llanilgan.

Eng keng tarqalgan ikkita ishchi va aylanma shinalar tizimli sxemada OTq ni ti'ik kom'onovkasi qo'llanilgan, masalan, shu loyixa bo'yicha qurilgan 220 kV li OTqda hamma uzgichlar shinalarni ikkinchi tizimini yonida bir qatorda joylashgan. Boshqalarida liniya uzgichlari bitta qatorda, transformatorniki ikkinchi qatorda bo'lishi mumkin.

Ikkinchi shinalar tizimi shina ajratgichlarini har bir qutbi yig'ma shinalarni mos fazasi simlarini tagida joylashgan. Bunday joylashuv shina ajratgichlari ulanishlarini to'g'ri yig'ma shinalar tagida bajarib, shu satxda uzgichni ham ulash mumkin bo'ladi. Ajratgichlar qutbma - qutb boshqariladi. Oshinovka egiluvchan 'o'lat-alyuminiy sim.

Ko'rilgan OTq dagi ko'' sonli 'ortal konstruksiyalar balandlikda ish olib borishga majbur qiladi, montajni qiyinlashtiradi va qimmatlashtiradi.

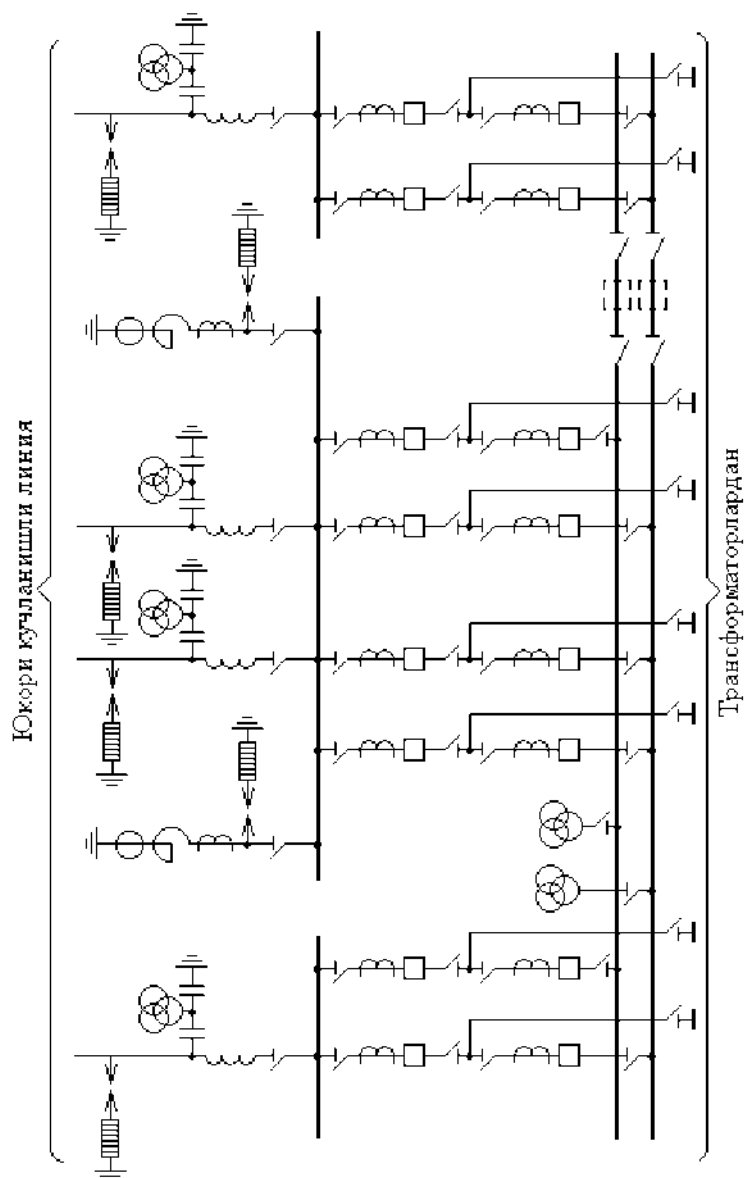
Bu turdagi Tq maydoni kichikroq, yig'ma temir-beton va metall konstruksiyalar sarfi, qurilish-montaj tannarxi kamayadi.

330-500 kV li OTq. Agar OTq ikkita ishchi va bitta aylanma shina tizimi bilan bajarilsa, ti'li kom'onovka qabul qilinadi. Bir zanjirga 1,5 uzgichli sxema uchun uzgichlar uch qatorga joylashgan kom'onovka keng qo'llaniladi. SHu kom'onovka bo'yicha 500 kV li OTq da maydon katta bo'lib ketadi, sh.u. boshqa kom'onovkalar ham bo'lishi mumkin, masalan, uzgichlar ikki qatorda shaxmat joylashgan. 2-rasmda 500 kV li OTq ni bitta ulamaga 4/3 uzgichli sxemasi ko'rsatilgan. Uzgichlarni ikki qator joylashuvi va osma ajratgichlar qo'llanilgan. Har bir transformator ulanishi te'a yarus oshinovkasi yordamida bajariladi, keyin osma ajratgich va uzgich orqali shinalar bitta tizimiga ulanadi.

Osma ajratgichlarni harakatlanuvchi qismi izolyatorlarni girlyandalarida tayanch va 'ortallar konsol va traversalariga osib qo'yiladi. Harakatsiz qism o'lchov transformatorlari yoki tayanch izolyatorlarda montaj qilinadi. O'chirilgan zanjirlarni zaminlash uchun telesko'ik zaminlagichlar qo'llanilgan.

Ko'rilgan kom'onovka 500 kV liniyalarda shuntlovchi reaktorlarni o'rnatilishini kuzda tutadi.

«Transformator-shinalar» liniyalari ikkita va bir yarimta uzgichlar orqali va 3/2 sxema uchun to'rt burchakli sxemada uzgichlari bo'ylama (yig'ma shinalarga 'arallel) joylashgan bo'ladi. Bu xolda uzgichlar ustida shinalar yo'q, uzgichlarni bo'ylab, qutblar orasidan yo'l o'tadi.



47-rasm. Sxemasi bir ulamaga 4/3 uzgichli 500 kV li OTq.

Mavzu 6 Energetika sistemalari, elektr stantsiyalarda dis'etcherlik boshqaruvi

Elektrenergetikasi tizimining ish jarayonini boshqarish energotizimni dis'etcherlik (D) avtomatik boshqaruvi bilan amalga oshiriladi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv boshqarilayotgan elektroenergetik obyektlar, ularning ish xolatlari, ish rejimlari, texnologik rejim 'arametrlari va turli avariya xolatlarini keltirib chiqaruvchi negativ tahsirlarni o'lchash, qayta ishlash va taxlil etish asosida amalga oshiriladi. 1-rasmda elektrenergiyasi ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirilgan dis'etcherlik boshqaruvini funksional sxemasi keltirilgan.

Boshqarilayotgan elektroenergetik obyektlarni (BEO) texnologik rejim 'arametrlari birlamchi o'lchovchi o'zgartirgichlar (BO'O'U) bilan o'lchanadi va elektr signallar ko'rinishida avtomatik boshqaruv qurilmalariga (ABQ) uzatiladi. BEO larga turli negativ tahsirlar (qisqa tutashuvlar, quvvat balanslarini buzilishi

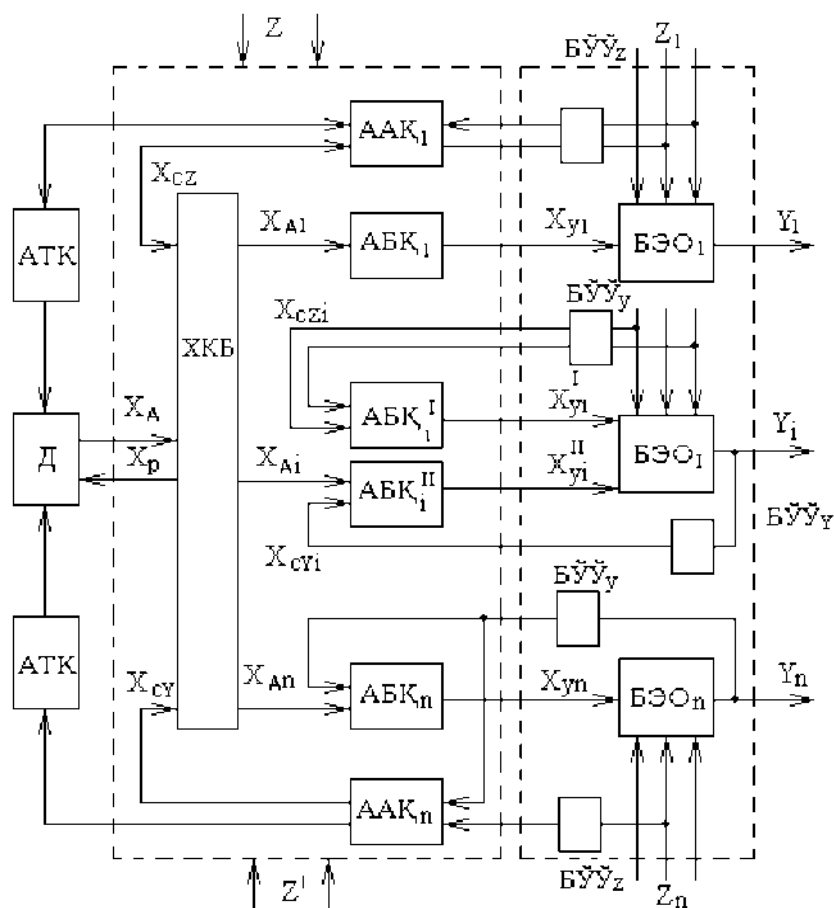
va boshqalar) esa negativ tahsirlarni birlamchi o'lchovchi o'zgartirgichlari BO'O'Z bilan qayd etiladi va elektr signallar ko'rinishida yuqori chastotali aloqa kanallari bo'yicha avtomatik axborot qurilmalariga (AAQ) uzatiladi. AAQ lardan elektr signallari ko'rinishidagi axborotlar hisoblash kom'leksini boshqarish (XKB) qurilmasiga va axborotni tasvirlash qurilmasiga ATQ uzatiladi. Axborotlar ATQ da dis'etcherga tushunarli bo'lgan shaklda va dis'etcher qanday xatti harakat qilishi to'g'risida (yuriqnoma) namoyon bo'ladi. XKB qurilmasi dasturiy to'shiriq (XD) bilan tahminlanadi.

BEO lardan uzatilayotgan axborotlar (axborot manbasi signallari Xs) ABK larida dasturiy to'shiriq XDI lar asosida taxlil etilib BEO larning ijro mexanizmlarini bajaruvchi organlariga tahsir signallarini (Xu1.. .Xun) ishlab chiqadi va boshqaruv tahsirini ko'rsatadi. Mahlumki, ko''incha avtomatlashtirilgan boshqaruv qurilmalarida axborot manbasidan olingan signallardan (Xsui, Xszi) foydalaniladi.

ABQ da ishlatilayotgan axborot turi bilan BEO birgalikda ochiq, yo'iq va kombinatsiyalashgan avtomatik boshqarish tizimini vujudga keltiradi. Ochiq avtomatik boshqarish sxemasida dasturli avtomatik qurilmalardan foydalaniladi va ular negativ tahsirlar bo'yicha ishlaydi. Yo'iq avtomatik boshqarish sxemalarida boshqarilayotgan energotizim texnologik rejim 'arametrlari to'g'risida olingan ishchi axborotlar teskari aloqa zanjiri orqali uzatiladi.

XBK, AAQ va ABQ birgalikda avtomatik boshqarish tizimini vujudga keltiradi.

Elektrenergiyasini ishlab chiqish, uzatish va taqsimlash jarayonlarining boshqarishni avtomatlashtirish vositalari elektroenergetik tizimni normal ish rejimlarini avtomatik boshqarish va avariyaqa qarshi avtomatik qurilma vositalariga bo'linadi.



50-rasm. Elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonining avtomatlashtirilgan dis'etcherlik boshqaruvni funksional sxemasi.

Z-negativ tahsirlar.

BO'O'-birlamchi o'lchovchi o'zgartirgich.

AAQ-avtomatik axborot qurilmasi.

BEO-boshqarilayotgan energetik obekt.

ABQ-avtomatik boshqarish qurilmasi.

ATQ-axborotni tasvirlash qurilmasi.

D-dis'etcher.

XKB-xisoblash kom'leksini boshqarish.

X_D -dasturiy to'shriq.

X_R -axborotni qayta ishlash natijasi qiymati (dis'etcher uchun yuriqnoma). X_S -axborot manbasi signali Y_i -texnologik rejim 'arametrlari.

Elektroenergetik obektlarni ish rejimlarini avtomatik boshqarish quyidagilarni tahminlaydi:

Trubogeneratorlarni avtomatik ishga tushirish va sinxron generatorni 'arallel ishlashga ulash, yahni sinxronlash;

Sinxron generatorlarni reaktiv quvvatini va elektr stantsiya shinalaridagi kuchlanishni nominal qiymati avtomatik ravishda ushlab turish;

Sinxron ishlayotgan generatorlarni aylanish chastotasini o'zgarmas qiymatida avtomatik ushlab turish;

Elektroenergetik obyektlarni tasodifiy o'zgaruvchan elektr yuklamalarini elektr stantsiyalar orasida va elektr stantsiyalarni elektroenergetik bloklari orasida o'timal taqsimlash.

Avariya qarshi avtomatika quyidagi texnologik rejim 'arametrlarini xavfli o'zgarishlarini bartaraf etadi:

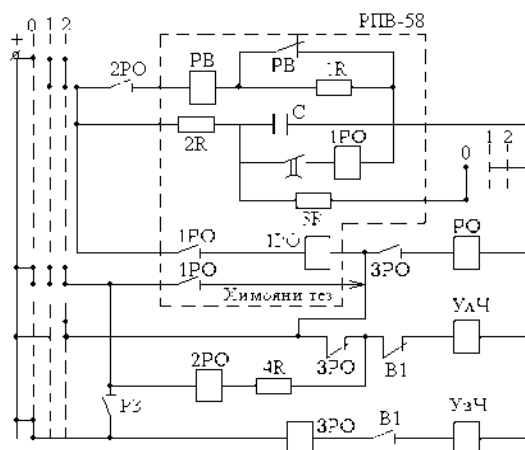
Kuchlanishni 'asayishi va ortishini avtomatik chegaralash;

CHastotani 'asayishi va ortishini avtomatik chegaralash.

Uni asosiy vazifasi quvvatlar balansi buzilishlarini 'asaytirish, uni to'liq tiklanishiga erishish va texnologik rejim 'arametrlarini nominal qiymatgacha tiklashdir.

Mahruza 7. Elektr uzatish liniyalarida avtomatik qayta ulash qurilmalari (AQU)

Kuchlanishni oshib ketishi, ajratkichlarni noto'g'ri ishlatish natijasida noturg'un qisqa tutashuv yuzaga kelishi mumkin, bunda o'imoya tizimi ishga tushadi. qisqa muddatli katta yuklanishlarda transformatorlarni gazli o'imoya tizimi ishlab ketadi. Bunday qisqa muddatli buzilishlar o'z-o'zidan tuzaladi va liniya yoki transformator elektr tarmoqqa qayta ulanadi. Elektr tahminotidagi, qisqa muddatli uzilishlar (liniya, transformator, dvigatel va boshqa mexanizmlar uzgichlari bahzi mexanizmlarni ishga tushirishda uziladi) avtomatik qayta ulash (AqU) orqali kamaytiriladi. AqU nonormal ish rejimini bartaraf etishni tezlashtiradi, tarmoqni normal ish rejimini tiklashni tezlashtiradi. AqU 1 martali va 2 martali bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarishni elektr tahminoti tizimida oddiy va yuqori effektli 1 martali AqU dan foydalaniladi. Ko'' martali AqU 10 km-dan uzun liniyalarda, agarda qabul qilish 'odstantsiyalarida ZAU ko'zda tutilmagan bo'lsa ishlatiladi. AqU qurilmalari konstruksiyasi bo'yicha mexanik va elektrik ishga tushuvchi bo'ladi. Ular o'zgaruvchan va o'zgarmas toklarda ishlaydi. AqU vaqti kichik bo'lishi kerak $t=0,5-1,5$ sekund. 3.11-rasmda bir tomonlama



53-rasm. AqU sxemasi

tahminotli liniyani o'zgarmas o'erativ tokda bajarilgan AqU sxemasi keltirilgan. Kalitni 1 (UI) xolatga qo'yganda S kondensator zaryadlanadi. Kondensatorni zaryadlanish vaqtiga bog'liq ravishda kalitni 2 (UI) xolatga o'tishi 20-30 sekunddan so'ng sodir bo'ladi. Uzgich uzish chulg'ami (UzCH) zanjiridagi R3 o'imoya kontaktlari tutashgandan so'ng uziladi. Uzgich V1 blok kontakti tutashadi, rele 2RO ishga tushadi va vaqt relesi zanjiridagi normal ochiq kontaktini yo'ib R'V-58 ni ishga tushiradi.

qo'shimcha qarshilik 4R uzgichni ulashga yo'l qo'ymaydi. Rele kontakti (RV) tutashganda kondensator zaryadsizlanadi. Natijada 1RO rele ishga tushib tok chulg'ami zanjirdagi kontakti tutashtiradi va (UICH) chulg'am yuritmasiga tok beriladi, uzgich ulanadi. Rele 1RO ulash chulg'ami (UICH) zanjirida blok-kontakt RV1 ajralguncha o'zini ushlab turadi, natijada uzgichni mukammal ulanishini tahminlaydi. 1RO releni 2 kontakti tutashib, o'imoya tezda ishlab ketishi uchun im'ulg's beradi. (qisqa tutashuvda uzgich ulanadi). Uzgich ulangandan so'ng uni blok-kontakti V1 ajraladi, 2RO rele va RV oldingi xolatiga qaytadi.

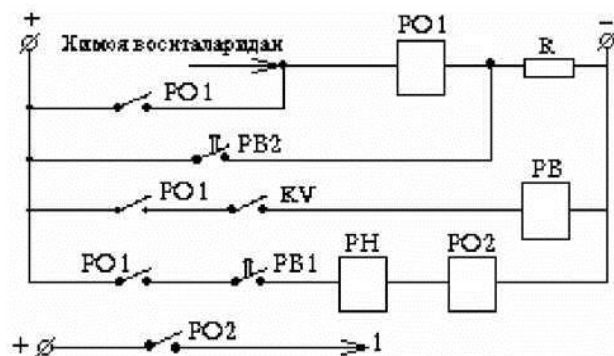
qisqa tutashuvda uzgich ulanganda o'imoya tezlik bilan ishga tushadi va yana uzgichni uzadi. Rele RV ishga tushadi va 1RO rele chulg'ami zanjiridagi kontakti tutashtiradi. Lekin 1RO rele ishga tushishga ulgurmaydi, chunki kondensator S zaryadlanishga ulgurmaydi. Boshqarish kaliti bilan («0» xolat) uzgich uzilganda RV vaqt relesi zanjiri elektr tahminotdan ajraladi. 3R qarshilikka manfiy qutbli tok beriladi va S kondensator zaryadsizlanadi. Rele 3RO oldingi xolatiga sekin qaytadi. Releli o'imoya ishlab ketganda va R3 kontakti tutashganda rele 3RO tok chulg'ami tok oladi. Kuchlanish chulg'ami zanjirida uni kontakti tutashadi va UICH yuritma zanjirida kontakti ajraladi. Bu bilan uni ko'' marta ulanishini bartaraf etadi, qisqa tutashuv yuz berganda, 3RO releni dastlabki xolatiga qaytishi kuchlanish chulg'amidan boshqarish kaliti bilan musbat tok olinganda yuz beradi.

O'zgaruvchan o'erativ tokda ishlaydigan AqU qurilmalari. AqU o'zgaruvchan o'erativ tokda yukli yoki 'rujinali uzgichlarda amalga oshiriladi.

Ularni quyidagi turlari mavjud:

- Ikki tomonlama tahminotli liniyalarni AqU qurilmalari;
- Ikki tomonlama tahminotli liniyalarni AqU uch fazali qurilmalari;
- Tez tahsirli AqU qurilmalari.

3.12-rasmda elektrodvigatelni AqU sxemasi keltirilgan bo'lib, uni ishlash 'rintsi'i quyidagicha:



54- rasm. Elektrodvigatelni AqU sxemasi.

AqU sxemasi kichik kuchlanish ximoya vositalari yordamida ishga tushiriladi. Bunda rele RO1 ishga tushadi va RO1 kontaktlar yo'yladi. Kuchlanish relesi RN mahlum kuchlanish ($U_{ishchi} \cdot (0,8^{0,9}) - U_{nom}$) ga erishgandan keyin ishga tushadi va RV relesi ishga tushiradi. RV1 kontakt yo'lgandan keyin oraliq relesi RO2 ishga tushadi va dvigatelni (1) ishga tushirishga komanda beradi. AqU ning dastlabki xolatga kelishi RV relesining RV2 kontaktini ulashi bilan amalga oshiriladi.

Agar 'odstantsiyadagi shinalarga asinxron dvigatellar bilan bir qator sinxron dvigatellar o'am ulangan bo'lsa, u xolda AqU ni ishga tushirish kuchlanish relolari bilan emas, balki chastota relolari orqali amalga oshiriladi.

AqU qurilmalari quyidagi xollarda ishlamasligi shart:

- Navbatchi 'ersonal tomonidan o'chirilganda;
- Avtomatik ravishda ximoya vositalari tomonidan o'chirilganda;
- Avariya qarshi avtomatika qurilmalari tomonidan o'chirilganda;
- Navbatchi 'ersonal tomonidan ulangandan keyin ximoya avtomatikasi o'chirganda.

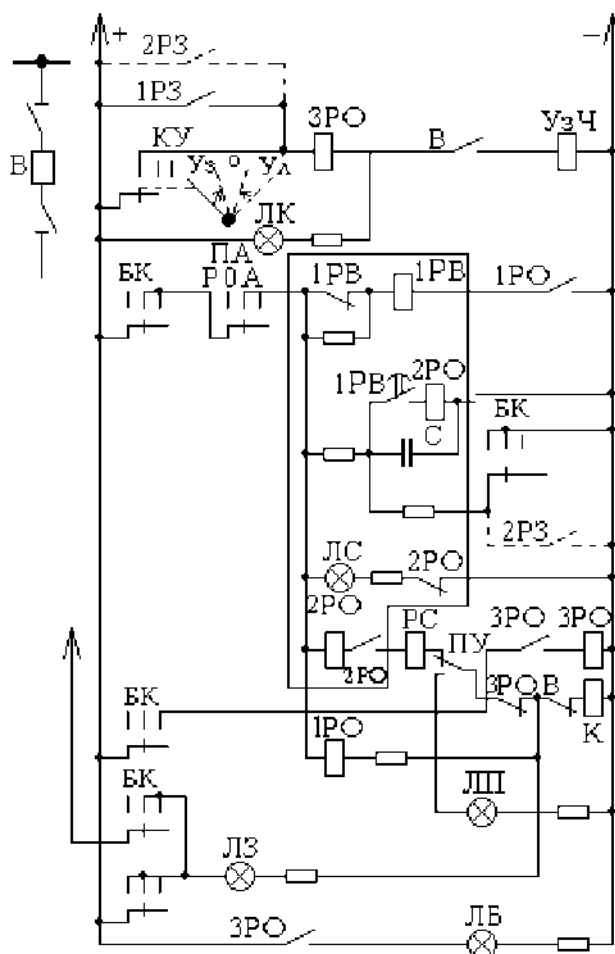
Sanoat elektr tahminotida uch fazali avtomatik qayta ulash (AqU) qurilmalari ishlatiladi va bular bir martali qayta ulash qurilmalari va ikki martali qayta ulash qurilmalariga bo'linadi.

Ikki martali AqU qurilmalari tarmoq kuchlanishi 35 kV gacha bo'lgan liniyalarda ishlatiladi, agar bu tizimda zaxirali qayta ulash bo'lmasa AqU qurilmasining ikkinchi marta ishga tushish vaqti 15 sekunddan kam bo'lmasligi kerak.

Manba bir tomonlama bo'lgan bir transformatorli 'odstantsiyalarda transformatorlarga AqU qurilmalari o'rnatilishi shart. Ikki transformatorli 'odstantsiyalarda esa, bir transformatorni ishlashi yuklamani ko'ayishiga olib kelsa, u xolda AqU qurilmalar o'rnatish maqsadga muvofiq.

Elektromagnit yuritmalil uzgich bilan tahminlangan bir tomonlama manbali

liniya AqU sxemasi 3.13-rasmda keltirilgan. Bu sxemada 110-220 V o'zgarmas tok kuchlanishda boshqariluvchi kom'lekt qurilmasi (R'V- 58-rusumli) qo'llanilgan bo'lib, u (1E'V va 2E') relelardan, kondensator (S) dan va uchta rezistordan tashkil to'gan.



55- rasm. Elektromagnit yuritmalı uzgıch bilan tahminlangan bir tomonlama manbali liniya AqU sxemasi

Sxemaning dastlabki xolatida ajratgıch va uzgıch (V) ulangan xolda, avtomatika ulagichi ('A) «avtomatika» xolatida, kalit (BK) «0»-xolatida va kondensator (S) zaryadlangan xolda bo'ladi. Releli ximoya ishga tushganda (1RZ) kontaktlari orqali yuritmaning uzish chulg'ami (UzCH) ulanadi va bu uzgıch (V) ni uzib qo'yadi. Sxemaga AqU ni tahqiqlovchi ximoya releli (2RZ) kontaktlarini o'am qo'shish mumkin.

AqU sxemasining ishga tushishi boshqarish kalitining «ulangan» va uzgıchning «uzilgan» xolatlari o'zaro mos kelmaganda sodir bo'ladi. Bunda boshqarish kaliti (BK) ning o'amda rele (1RO) ning kontaktlari yo'iladi va vaqt releli (1RV) ishga tushadi.

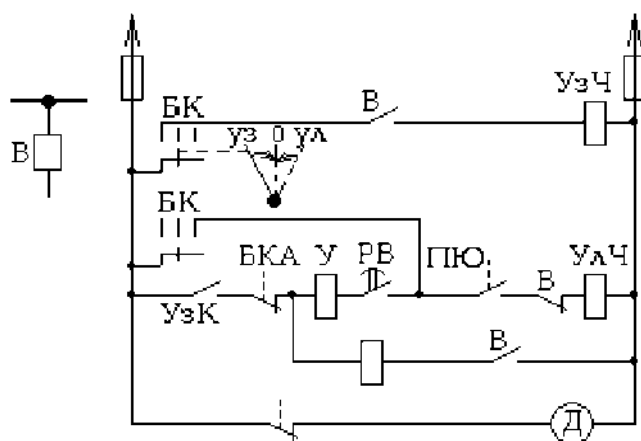
Mahlum bir vaqt o'tgandan so'ng, vaqt relesi (1RV) rele (2RO) zanjiridagi kontaktini ulaydi va kondensator (S) razryadlanadi. Rele (2RO) kontaktor (K) zanjiridagi kontaktini ulaydi va yuritmani ulash chulg'ami o'am ulanadi. Bunda uzgich (V) ulanadi va signal lam'alari (LK, LZ va LS) yonadi.

Bir martali qayta ulash quyidagicha tahminlanadi:

- Uzgich (V) ximoya vositalari orqali qayta uzilganda, rele (2RO) ulanmaydi, chunki kondensator (S) birinchi ulanishda zaryadsizlanib qolgan;
- Uzgich (V) boshqarish kaliti orqali uzilganda, rele (2RO) ulanmaydi, chunki kondensator (S) boshqarish kaliti (BK) ning yo'iq kontaktlari bilan rezistor orqali zaryadsizlanib qolgan;
- Uzgich (V) AqU ishga tushishi mumkin bo'lmagan xollarda, ximoya vositalari orqali uzilsa, rele (2RZ) ning kontaktlari yo'iladi va kondensator (S) zaryadsizlanadi, bu AqU ni xarakatini to'xtatishga olib keladi.

Sxemada AqU ni maxsus ikki chulg'amli relelar (3RO) yordamida blokirovka qilish ko'zda tutilgan bo'lib, bu uzgich (V) ni bir necha marotaba uzib ulanishidan saqlashga mo'ljallangan.

Bundan tashqari sxemada uzib-ulagich ('U), nazorat (L') va blokirovka (LB) lam'alari, o'amda kontaktor (K) zanjiriga ulangan signal relesi (RS) dan tuzilgan signal beruvchi va uzib-ulovchi qurilmalar o'am keltirilgan.



56-rasm. O'zgaruvchan o'erativ tokda ishlovchi 'rujinali yuritma bilan jixozlangan AKU sxemasi

O'zgaruvchan o'erativ tokda ishlovchi 'rujinali yuritma bilan jixozlangan AKU sxemasi 3.14-rasmda keltirilgan. AqU qurilmasi ximoya tizimi tomonidan uzgich (V) uzilganda va EV-212 rusumli vaqt relesi (RV) chulg'ami zanjiridagi uzgich (V) ni kontaktlari yo'ilganida ishga tushadi. 'rujinali yuritma ('Yu) kontakt yo'lganda, yahni 'rujina to'la tortilganda ishga tayyor bo'ladi, bunda vaqt relesi (RV) ning kontakti yo'ilib, (UICH) yuritma chulg'ami ulanadi. Bunda yuritma ishga tushadi va uzgich (V) qayta ulanadi, 'rujina dvigatel (D) orqali yana tortiladi. 'rujina to'la tortilganda oxirgi uzgich orqali dvigatel uziladi va AqU qurilmasi

yana ishga tayyor xolga keladi. Bu 'aytda AqU ikkinchi marta qayta ishga tushmaydi, chunki (UICH) chulg'am ('Yu) kontakti orqali yoki vaqt relesi (RV) ning kontakti orqali uzilgan xolda bo'ladi.

Agar boshqarish kaliti (BK) «uzilgan» xolatida bo'lsa AqU ishga tushmaydi, chunki (BKA) blok-kontakt orqali (UICH) chulg'am uzilgan bo'ladi. Bundan tashqari uzish qurilmasi (Uzq) orqali o'am chulg'am (UICH) ni uzish mumkin. Bunda uzish qurilmasi (Uzq) ga AqU ni ishga tushirish tahqiqlangan bo'ladi, ximoya relelari kontaktini esa ulash mumkin bo'ladi.

Mavzu 3: Elektrqurilmalariniboshqarishapparatlari

Reja:

- 1. Elektrqurilmalariniboshqarishapparatlarivaularningturlari*
- 2. Noavtomatik–qo'ldaishgatushiriladiganqurilmalar: rubilniklarvamagnitaviyishgatushirgichlar*
- 3. Issiqlikrelesivamagnitlipuskatellar*
- 4. Dvigatelnireaktoryordamidayurgizish*

1. Elektrqurilmalariniboshqarishapparatlarivaularningturlari.

Elektrqurilmalariniboshqarishvahimoyaqilishturlixilapparatlaryordamidaamal gaoshiriladi. Elektrapparatlariorqaliyuritmadagidvigatellarniishgatushirish, tuxtatish, birtezlikdanikkinchisigao'tkazish, harakatyo'nalishinio'zgartirishvaboshqamurakkabvazifalarnibajariladi. Elektrapparatlariningishonchliishlashigakontaklarmuhimrolo'ynaydi. Kontaktlarqo'yidagiuchturgabo'linadi:

1. Qattiq (ajralmaydigan), masalanMashinalarvaapparatlarningqismlarigao'tkazgichlarnibiriktirish.

2. Suriluvchan.

3. Kommutatsiyalovchi (uzuvchi) apparatlar.

Kontaktlarog'irsharoitdaishlaydi, agarapparatlarqisqatutashuvtokiniuzishikerakbo'lsa, busharoitdayanahamog'irbo'ladi.

YUqorikuchlanishlivakattatoklizanjirlardama'lummiqdordao'zinduksiyaE.YU.K. vujudgakeladi. BuE.YU.K.

vatarmoqkuchlanishita'siridaajraluvchikontaktlaroralig'idaelektrrazriyadvujudgake ladi.

Bundayuqoriharoratyuzagakelishinatijasidakontaktlarbuziladiyokieribbirbirigayopi shibqoladi.

SHuninguchunko'pginaulashapparatlariyo'so'ndirgichlarbilanjixozlanadi.

O'zgaruvchantokzanjiriniuzishanchaason,

chunkio'zgaruvchantokdavriy ravishdanolqiy matlardano'tibturadi.

Buyoyningso'nishiniengillashtiradi.

Agarkontaktlartoknoldano'tayotganlahzadaajratilsavaularkattatezlikdakeraklialiq

qauzoqlashtirilsayoyvujudgakelmasligihammumkin.

Hozirgivaqtdako'pginaulashapparatlariyarimo'tkazgichliasboblarasosidakontaktsiz qilibyasaladi.

Elektrqurilmalarinio'lashvauzishuchun, shuningdek
500vkuchlanishgachabo'lganzanjirlardaishlaydiganelektrdvigatellarinireversivlash
ga (harakatyo'nalishinio'zgartirishga)
mo'ljallanganqo'ldavaavtomatliboshqariladigan, turlixilapparatlar: Rubilnik,
pereklyuchatellar, pereklyuchatellar, kontaktorlar,
magnitaviyishgatushiringichlar, pastkuchlanishliapparatlargakiradi.
Vazifasigako'raularni 4-guruhgabo'lishmumkin:

1. Qo'ldaboshqariladigan
2. Relelikontakorboshqarish
3. Himoyaapparatlari
4. Texnologiknazoratvasignalizatsiyaapparatlari.

Elektrqurilmalariniboshqarishniqo'yidagiturlarimavjud:

1. Noavtomatik – bundaelektrqurilmalarqo'ldaishgatushiriladivato'xtatiladi;
2. YArimavtomatik-bundaelektrqurilmalarqo'ldaulanadi,
uzishya'nito'xtatishavtomatyordamidabajariladi;
3. Avtomatik-bundaelektrqurilmatashqifaktorlarta'sirqilishinatijasida
(masalan: harorat, ishlashmuddativaboshqalar)
avtomatikravishdaulanadivato'xtatiladi.

Elektrqurilmalariniboshqarishapparatlarningvazifasiqo'yidagilardaniborat:

1. elektrqurilmavaapparatlarnienergiyabilanyaxshita'minlash,
2. texnologikrejimgamuvofiqravishdaularniishgatushirishvato'xtatish,
3. elektrdvigatellarnio'tayuklaishdansaqdash,
4. avariyaoholatidadvigatellarnitarmoqdanuzish,
5. elektrvaapparatlargaxizmatqiluvchixodimlarningxafvsizliginita'minlash
- 6.

avtomatikliniyalaridagibittaqurilmaavariynito'xtabqolgandaboshqaqurilmalarnito'xtatishniavtomatika'tminlashvaboshqalar.

Elektrqurilmalarnoavtomatik-qo'ldaboshqarilgandarubilniklar,
vlyuchatellar, vlyuchatellarpaketi, Kontaktorlar,
magnitaviyishgatushiringichlarqo'llaniladi.

2. Noavtomatik–qo'ldaishgatushiriladiganqurilmalar: rubilniklar, magnitaviyishgatushiringichlar.

Elektrapparatlariniulashvauzishnixizmatqiluvchixodimyordamidaamalgaoshi
rilishiqo'lbilanboshqarishdebataladi. Qo'lbilanboshqaradiganapparatlarga:
rubilniklar, qaytaulagichlar, paketliuzgichlar, kontrolyorlar,
buyruqberuvchikontrolyorlar, ajratgichlar, knopkalarvahokazolarkiradi.

Rubilniklarvaqaytaulagichlar. Bittazanjirdaulanganvauzilganholatlargaqo'lbil
anharakatlantiriliberishiladigannoavtomatikuzgichrubilnikdebataladi.

Ikkitaturlizanjirlarganavbatibilanulashuchunxizmatqiluvchirubilnikqaytaulagichlar
debataladi. Rubilnikvaulagichlar

500vgachabo'lgannominalkuchlanishuchunmo'ljallanganbo'libbir,
ikkivauchqutbliqibyasaladi.

Rubilnik va qayta ulagichlar markaziy dastali, yondastali va richagliboʻladi. Ularkichik (5-20A) vakatta (100-600A) tok kuchlariga moʻljallab ishlab chiqariladi. Rubilniklar quruq binolarga moʻljallangan boʻladi. Ochiq havo, shuningdek, zaxvachang binolarda YARV tipidagi taqsimlagich yashiklardan foydalanish tavsiya qilinadi.

Bunday taqsimlagich yashiklar uchqutubli rubilnik va uchta saqlagichdan iborat boʻlib, ular suvsachrashidan vachangdan himoya qilingan metal korpusga joylashtirilgan. Rubilnik ulangan holatda yashikni ochish mumkin boʻlmisligi uchun uning tomonlariga bloklovchi qurilmamontaj qilingan. YARV saqlagichlarsiz ishga tushirgich yashiklar (380V kuchlanishgacha) 100, 200, va 400A ga moʻljallab ishlab chiqariladi. Noavtomatik boshqarish apparatlarida yoʻni uchirish mexanizmi yoʻq, shuning uchun ularkichik tokli zanjirlarda qoʻllaniladi.

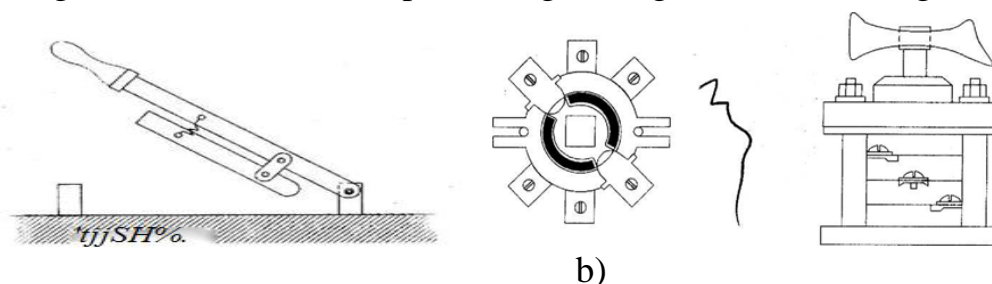
Ikki qutubli rubilniklar bir fazali elektr tarmoqlariga, yuqutubli esa uch fazali elektr tarmoqlariga qoʻyiladi.

Ularkichik vaurtacha quvvatli asinxron dvigatellarni boshqarishda ishlatiladi.

Rubilniklarni geometrikoʻlchamlar katta.

Paketli oʻzgechlarning oʻlchamlar kichik boʻlib ularning quzgʻal maskontaktlari izolyasiz yalangan paketlar ichiga oʻrnatiladi.

Qoʻyidagi rasmda rubilnik (a) va paketli uzgichning koʻrinishi keltirilgan



a)

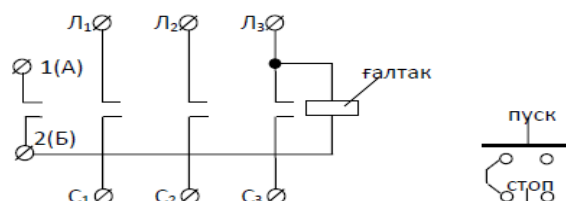
b)

Rasm 3.1

Magnitaviy ishga tushirgich.

magnitli ishga tushirgich

75kVt gacha boʻlgan asinxron dvigatellarni avtomatik boshqaruvchi qurilmab oʻlib kontaktlarasosida ishlab chiqariladivaularga issiqlik relolari va yordamchikontaktlar oʻrnatiladi. Komutatsiyalovchi (ulovchi) elektromagnit apparatikontaktor deb ataladi. qoʻyidagi rasmda magnitaviy ishga tushirgich vaknopkalistansiyalarning sxemasikeltirilgan. Magnitaviy ishga tushirgichlar uchta: liniyaviy, kuchva blok kontaktlar. L1, L2, L3 liniyaviy kontaktlarga taʼminlash manbaidankelayotgansimlar S1, S2, S3 kuchkontaktlarga nagruzkaulanadi.



Rasm 3.2

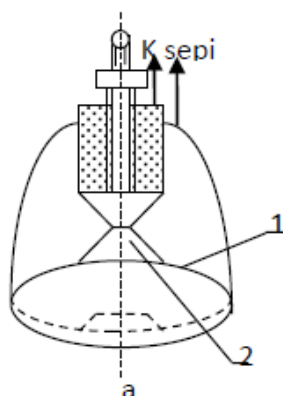
(1A) va (2B) kontaktlarni blok kontaktlarideyiladi. Ularga knopkalistansiyaning "Push"

knopkasidankelayotgansimlarulanadimagnitaviyishgatushiringichniboshqarishuchun “Pusk” va “Stop” knopkalarqo‘yiladi. Knopkalarochiq, himoyalanganvachang, suvkirmaydigan, qo‘ldavaoyoqdabosiladigan (Pedalli), ulaydiganvauzadigankontakliqilibishlabchiqariladi. Knopkauningostidagiprujinata’ siridadastlabkiholatgakekeldi.

3. Issiqlikrelesivamagnitlipuskatellar.

Issiqlikrelesi.

Turlixilquvvatgaegabo‘lganelektrdvigatellarnio‘ramlariningqizibketishiniyokikuyi bketishiningoldiniolishuchun (himoyalashuchun) issiqlikrelelariishlatiladi. MasalanT-1 tipdagiissiqlikrelesi.(3.3 rasm)



Rasm 3.3

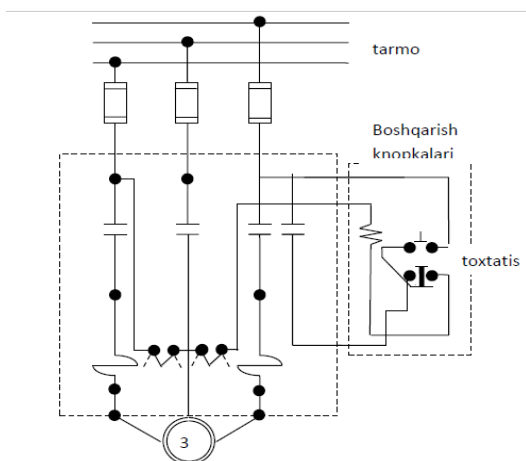
Issiqlikrelesiquyidagiasosiyqismlardantashkiltopgan:

o‘tasezgirtermobimetallidisk, sferashaklidabo‘ladi, markazidaesasiljuvchankontaktbiriktirilganbo‘ladi. Releningqizishinatijasidabimetalldiskzudlikbilano‘zininggilishiniboshqayo‘nalish gao‘zgartiradi. Buvaqtdakontaktlarbirlashibprotsessuziladi. Dvigatelningsovushibilanbirvaqtdarelehamsoviydivadiskzudlikbilanuziningoldingi holatigakekeldi. Kontaktreleuzoqvaqtmuddat 5Atoko‘tishinita’minlaydi. Burelarkengtarqalmaganbungasababelektrdvigatelo‘ramlariningoldqismigajoylas htirilmaganibuesaelektrodvegatellarnitayyorlashtexnologiyasigaqiyinchiliktug‘dira divainersiyatufaylireletezlikbilanelektrodvegatelnio‘chiraolmasligidadir. Masalan, dvigatelningboshlang‘ichishlashmomentidarotorningtormozlanishi. Hozirgivaqtdaissiqlikrelelariningturlixilko‘rinishlargaishlabchiqarilmoqda.

Magnitlipuskatellar.

Quvvati

50kvtgachabo‘lganelektrdvigatellarnimasofadanturiyurgizishuchunmagnitlipuskat ellarqo‘llaniladi (3.4-Rasm)



(Rasm 3.4) Magnitlipuskatelnianishsxemasi

Dvigatelniyurgizishuchunmagnitlipuskatelninyurgizishdebyozilganknopkas inibosishlozim.

Bundadvigatelningikkita fazasiorasigaulangang‘altaklizanjirorqalitoko‘taboshlaydi. G‘altakorqalitoko‘tarekandvigatelnielektrtarmog‘ibilanbiriktiradiganasosiykontaktl arniulaydi.

SHundaykeyinelektrdvigatelishlayboshlaydi.

Dvigatelto‘xtashiuchunpuskatelni “stop” knopkasinibosishkifoya.

Bundag‘altaklizanjiruziladivag‘altakorqalitoko‘tmaydi.

Natijadadvigatelningasosiykontaktlariuzilib, dvigatelishdanto‘xtaydi.

Magnitlipuskatellarmaxsushimoyaasbobi(issiqlikrelesi) bilanta‘minlanganbo‘ladi.

Dvigatelningnagruzkasiortibketgantaqdir dabuhimoyaasbobi avtomatikravishdauniel ektrtarmog‘idanuzadi.

HozirgivaqtdasanoatdaPME, RM1.R, RAYU, RA, RNVvaboshqaseryadamagnitlipuskatellarishlabchiqarilmoqda.

Qo‘yidagijadvaldaayrimmagnitliishgatushirgichlarniliniyadagikuchlanishgabog‘liq ravishdaelektrdvigatellariningruxsatetilganquvvatikeltirilgan

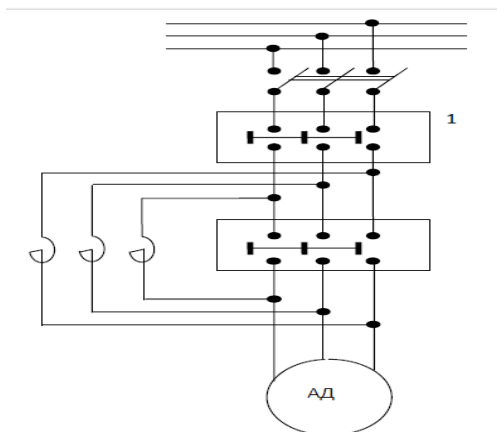
Ishga tushirgich kattaligi	Ishga tushirgichlar				Elektr qurilma yoki dvigatellarning quvvati, kv		
	noreversiv		reversiv				
	Issiqlikdan himoya qilinmagan	Issiqlikdan himoya qilingan	Issiqlikdan himoya qilinmagan	Issiqlikdan himoya qilingan	127	220	380
Ochiq qilingan							
3	RA-311	RA-312	RA-313	RA-314	5,5	10	17
4	RA-411	RA-412	RA-413	RA-414	7,5	14	28
5	RA-511	RA-512	RA-513	RA-514	14	30	55
6	RA-611	RA-612	RA-613	RA-614	20	40	75
himoyalangan							
3	RA-321	RA-322	RA-323	RA-324	5,5	10	17
4	RA-421	RA-422	RA-423	RA-424	7,5	14	28
5	RA-521	RA-522	RA-523	RA-524	14	30	55
6	RA-621	RA-622	RA-623	RA-624	20	40	75

4. Dvigatellarni reaktoryordamida yurgizish.

Reaktorkatta reaktiv qarshilikka ega bo'lgan qurilma-uskuna.

Dvigateltarmoqqareaktor bilan ketma-ket ulansa,

reaktordaro'yberadigan ko'chlanish nobudgarligi tufayli dvigatel gake ladigankuchlani shtarmoqning nominal kuchlanishiga qaraganda anchakam bo'ladi.



rasm 3.5 dvigatelnireaktorlaryordamida ulash

Qo'yidagi rasm

(3.5) da asinxron dvigatelnireaktoryordamida yurgizish sxemasiko'rsatilgan. Bunday sxemabildvigatelnitarmoqga ulash uchun avval sxemada ko'rsatilgan klyuch hatelulanadi (1). SHundadvigateltarmoqqareaktor bilan ketma-ket ulangan bo'ladi. Dvigatelayribuningaylanishsoninomialkiymatga etaydideb qolgandaviklyuchatel (2) ni ulasak dvigateltarmoqqato'g'ridan-to'g'ri ulangan bo'ladi.

Ish mexanizimlari uzaroumumiy texnologik sikl bilan bog'liq bo'lgan holda elektr dvigatellarni ishga tushirish va to'xtatishdama'lum ketma-ketlik bo'lishilozim.

Takrorlash uchun savollar

1. Elektr qurilmalarni boshqarish apparatlarining vazifasini madani borat va ularning qanday turlarini bora?
2. Qo'lda ishga tushiriladigan boshqarish apparatlarini qanday turlarini bora?
3. Rubilnik vazifasini madani borat va uning qanday turlarini bora?
4. Issiqlik relesining ishlashini aytib bora?
5. Dvigatellarni mauchun reaktoryordamida yurgiziladi?

Mahruza 8. Zaxira energiya manbasini avtomatik ulash

Zaxirani avtomatik ulash (ZAU) qurilmalari sanoat elektr tahminotini avtomatlashtirishdagi asosiy elementlardan hisoblanadi.

Sanoat korxonalarining ko'gina elektr tarmoqlarida liniya va transformatorlar alohida-alohida ishlatiladi. Bunday xollarda 'odstantsiya shinalari

ikkita sektsiyaga bo'lingan bo'lib, har biri aloxida liniyadan energiya olib turadi. Transformator yoki liniyada avariya sodir bo'lib, buzilish bo'lsa ZAU qurilmasi manbani qayta tiklaydi va texnologik jarayonlarni turib qolishiga amalda yo'l qo'ymaydi.

ZAU qurilmalari sanoat korxonalari obyektlarini elektr tahminoti sxemalarini soddalashtirishga va arzonlashtirishga olib keladi.

ZAU qurilmasi ishga tushirish va avtomatik qurilmalaridan tashkil to'gan.

ZAU qurilmalari tarmoq, kuch transformatorlar, generatorlar, elektr dvigatellar, elektr chiroqlar va boshqa zaxiradagi qurilmalarni ulashga mo'ljallangan. Ular ximoya qurilmasi tomonidan uzilgan bo'lsa yoki navbatchi 'ersonalni noto'g'ri harakati tufayli uzilgan bo'lsagina ZAU ishga tushadi.

ZAU qurilmalariga qo'yiladigan asosiy talablar:

- Har qanday sababga ko'ra shinalardagi kuchlanish yo'qolganda ham ishga tushishi;
- Ishchi istehmol manbasi yo'qolganda, xech qanday kutish vaqtsiz zaxiradagi (rezervdagi) istehmol manbasini ulashi;
- Istehmolchilar chastotali avtomatik yuksizlantirish (CHAYu) qurilmasi tomonidan uzilgan bo'lsa, ZAU ni ishlamasligi.

Elektr tahminoti uzuliksizligini istehmolchilarni ikkita liniya yoki ikkita transformator orqali energiya manbasiga ulash bilan tahminlash mumkin. Bunda ikki xil xolat bo'lishi mumkin:

- Manbalarni alohida ishlashi-biri yuklamaning bir qismi uchun, ikkinchisi esa yuklamaning ikkinchi qismi uchun, masalan 'odstantsiyaning alohida shinalar sektsiyasi uchun ishlaydi;
- Istehmolchi ishchi manbadan normal tahminlanadi, boshqasi esa zaxirada turadi.

Birinchi xolatda elektr tahminoti bir qism istehmolchilarda buzilganda ZAU ushga tushib, 'odstantsiya shinalaridagi sektsiya uzgichi ulanadi va elektr energiya tahminoti tiklanadi.

Ikkinchi xolatda esa, zaxiradagi energiya manbai ishchi energiya manbai uzilgandan so'ng ishga tushadi. O'ta mahsuliyatli istehmolchilarni elektr energiya tahminotida ZAU ko'zda tutiladi, shuning uchun 1-toifali istehmolchilari bo'lgan 'odstantsiyalarda ZAU ni bo'lishi shart.

ZAU ni ishga tushirish minimal kuchlanish relesi orqali yoki bu rele bilan chastota relesi birgalikda ishlashi orqali amalga oshiriladi, bunda ZAU manba uzilgandan so'ng $0,2^1$ sek. vaqt o'tgach ishga tushiriladi.

ZAU ni ishga tushish vaqti istehmolchidan manbaga qarab kamayib borishi kerak, bunda liniyaning ximoya vositalarini ishga tushish vaqtini ham hisobga

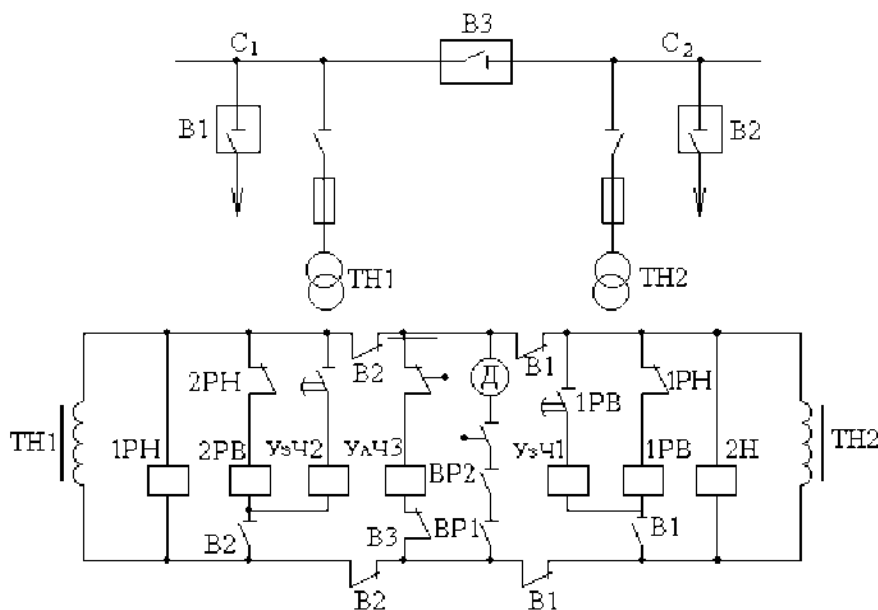
olish kerak.

Ishlab chiqarishni elektr tahminotida zaxira energiya manbalari va qurilmalarini avtomatik ishga tushirish muhim ahamiyatga egadir. ZAU elektr tahminotini uzluksizligini tahminlaydi. Bu o'z navbatida 'odstantsiya sxemasini soddalashtiradi, liniya va transformatorlarni alohida-alohida ishlashini tahminlaydi, qisqa tutashuv tokini kamaytiradi, releli himoya tizimini soddalashtiradi va ishchi xodimlar sonini kamaytiradi.

Ishlab chiqarishda ZAU qurilmalari bilan liniya uzgichlari, transformatorlar, elektrodvigatellar va sektsiya uzgichlari jihozlanadi.

ZAU sxemasi ishchi energiya uzgichi himoya tizimi tahsirida uzilgandan keyin ishlab ketadi. 3.7-rasmda sektsiyali ZAU sxemasi keltirilgan.

Ishchi xolatda V1 va V2 uzgichlar ulangan. Sektsiya uzgichi V3 uzilgan, uni yuritmasi ulashga tayyor. Sektsiya shinalaridagi kuchlanish 1RN va 2RN relolari orqali nazorat qilinadi, kuchlanish TN1 va TN2 dan olinadi. SHinalarda kuchlanish bo'lganda 1RN va 2RN ni kontaktlari ochiq bo'ladi. Boshqarish zanjirlari V1 va V2 TN1 va TN2 transformatorlaridan V3 (UICH3) chulg'ami TN1 yoki TN2 dan kuchlanish bilan tahminlanadi.



59-rasm. Sektsiyali ZAU sxemasi.

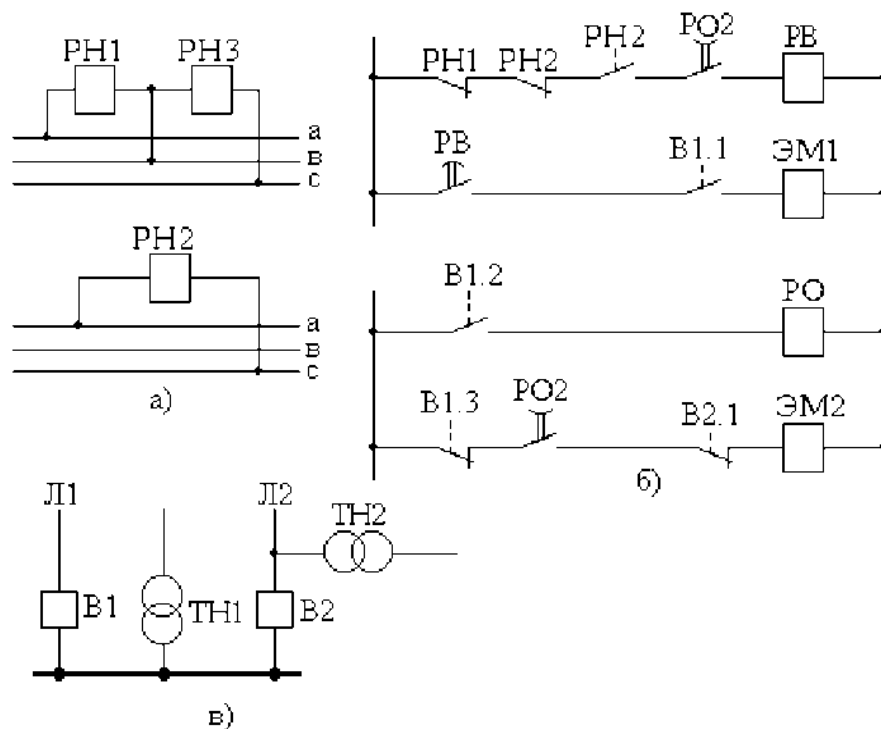
Kuchlanish 1 sektsiyada yo'qolganda 1RN rele kontakti yo'iladi, vaqt releli zanjirida 1RV kontaktlarini yo'adi. U biroz vaqtdan so'ng uzish chulg'ami (UzCH1)ga kuchlanish beradi va V1 uzgich uziladi. Ulanish chulg'ami (UICH3) va V3 uzgich TN2 transformatoridan kuchlanish olib ulanadi. Yuritma kontaktlari dvigatel (D) zanjirida uziladi. V3 ulanganda, agarda qisqa tutashuv bartaraf

etilgan bo'lsa u shu ondayoq (o'zini xususiy himoya vositasi orqali) uziladi, V2 uzgich uzilmaydi, chunki uni himoyasi biroz vaqtdan keyin ishga tushadi, V3 ni qayta ulanishi sodirbo'lmaydi. 2-sektsiyada energiya tahminoti buzilganda sxema xuddi yuqorida bayon etilganday ishlaydi.

O'zgarma o'rativ tokda ishlaydigan ZAU qurilmasi elektromagnit yuritmalik uzgichi bo'lgan qurilmalarda qo'llaniladi. Bunday elektromagnitlar nisbatan katta quvvatli elektr energiya istehmol qiladi. ZAU qurilmasini avtomatikasi o'zgarma yoki quvvatli to'g'rilagichlarda to'g'rilangan o'rativ tokda bajariladi. 3.8-rasmda elektromagnit yuritmalik ZAU qurilmasini sxemasi ko'rsatilgan. ZAU qurilmasi RN1, RN2 minimal kuchlanish relesi va RN2 maksimal tok relesi bilan jihozlangan (3.8-rasm, a).

Kechikish vaqtini tZAU vaqt relesi (RV) hosil qiladi (3.8-rasm, b). Bir martali tahsiri oraliq relesi (RO) tahminlaydi. Normal ish rejimida V1 uzgich ulangan, V2 esa uzilgan, shina va zaxira liniyada kuchlanish bor (3.8-rasm, v).

ZAU qurilmasi quyidagicha ishlaydi. 'odstantsiya shinasida kuchlanish yo'qolganda RN1 va RN3 relelar ishga tushadi, ularni vaqt relesi (RV) zanjiridagi kontaktlari tutashadi. Agarda L2 liniyada kuchlanish bo'lsa RN2 releni kontaktlari yo'liq xolatda bo'ladi. tZAU vaqtdan so'ng vaqt relesi (RV) elektromagnit (EM1)ni o'chirish zanjiridagi kontaktlari tutashadi, V1 uzgich uziladi, uni V1.1 va V1.2 yordamchi kontaktlari ajraladi, elektromagnit (EM2) ni ulash zanjiridagi V1.3 kontakt tutashib V2 uzgichni ulaydi.

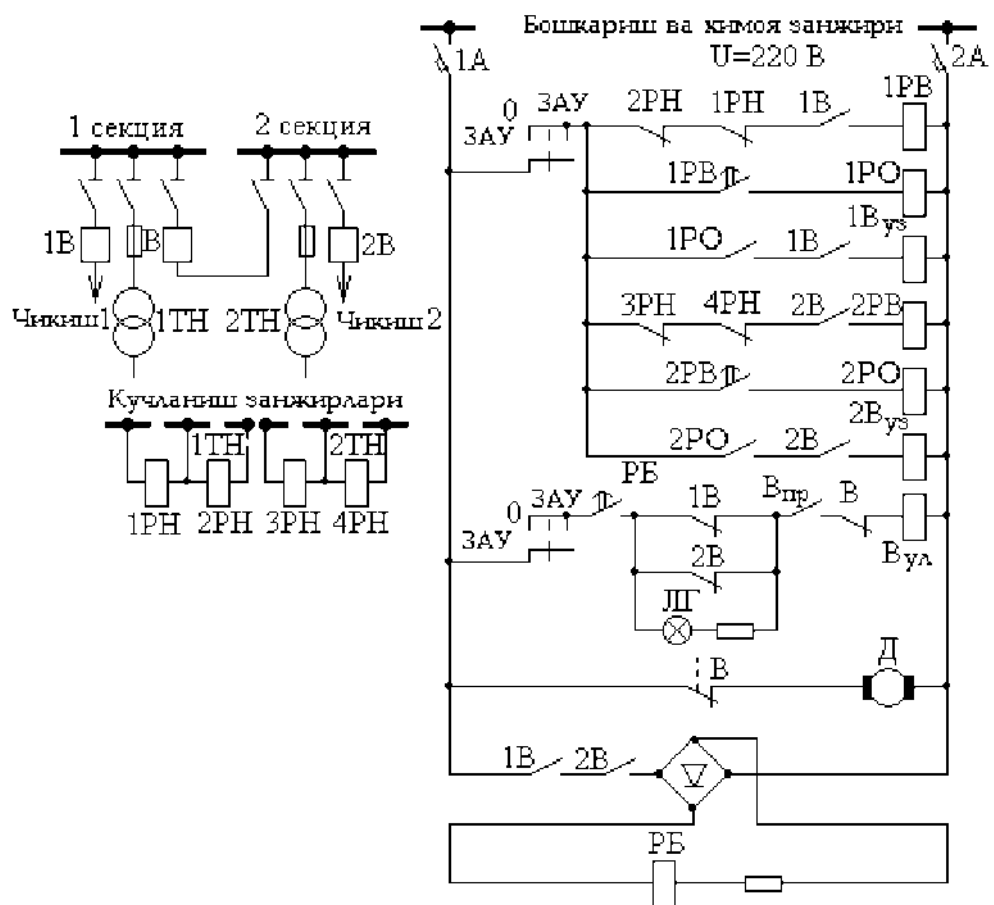


60-rasm. Elektromagnit yuritmalik ZAU qurilmasi va tarmoq sxemasi.

ZAU ni ko'ri tarqalgan sxemalaridan yana birini, 1000 V dan yuqori kuchlanishlar uchun ko'rib chiqamiz. 3.9-rasmda 'rujinali yuritma bilan tahminlangan sektsiya uzgichli ZAU ning sxemasi keltirilgan. Oxirgi uzgich (V) bilan uziladigan dvigatel (D) yuritmasi sxemada qo'llanilgan. Blokirovkalash relesini (RB) manba bilan tahminlash uchun to'g'rilagich ko'zda tutilgan. 1V va 2V uzgichlar ulangan xolda, uzgich (V) esa uzilgan xolda. ZAU ni ishga tayyorligi (L) signal lam'asi orqali amalga oshiriladi. Minimal kuchlanish relelari (1RN va 2RN) va blokirovka relesi (RB) ulangan xolda. 'rujinali yuritmaning kontakti (Vr) ulangan bo'ladi.

Birinchi sektsiyada kuchlanish yo'qolganda kuchlanish relelari (1 RN va 2RN) ishga tushadi va (1TN) kuchlanish transformatoridan (1RV) releni ishga tushiradi. Rele (1RV) kechikish vaqtidan keyin oraliq relesi (1RO) orqali uzgich (1V) ni uzadi va uning blok-kontakti (1V) elektromagnit uzgich (VUL) ni ulaydi. Elektromagnit uzgich (VUL) ulanishi bilan birinchi sektsiyadagi kuchlanish (manba) tiklanadi va ulanishning keyingi bosqichlari uchun dvigatel (D) ishga tushadi.

Ikkinchi sektsiyada kuchlanish yo'qolganda ham sxema xuddi shunga o'xshash ishlaydi. Blakirovkalash relesi (RB) ZAU ning ishlashini bir marotabaligini tahminlaydi. Uzgichlar (1 V yoki 2 V) uzilganda, mahlum vaqtdan keyin blokirovkalash relesi elektromagnit uzgich (V) ni uzib qo'yadi.



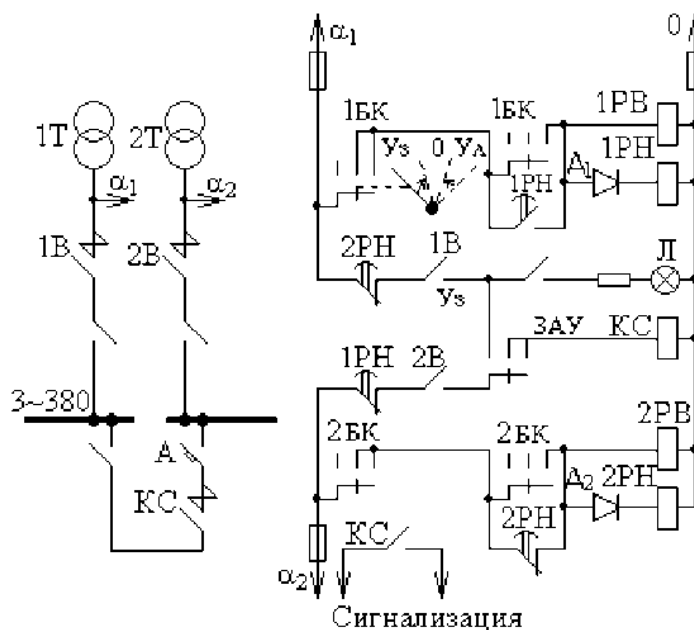
61-rasm. purujinali yuritma bilan tahminlangan sektsiya uzgichli

ZAU ning sxemasi.

ZAU ning bu sxemasi sanoat korxonalarining elektr tarmoqlarida keng ko'lamda qo'llaniladi, chunki juda oddiy, eks'luatatsiya qilishda ishonchli va sxemani elektr tahminoti uchun o'rativ o'zgarmas tok kerak bo'lmaydi. Elektromagnit yuritmalik sektsiya uzgichli ZAU ning shunga o'xshash sxemasi o'rativ o'zgarmas tok bo'lgan 'odstantsiyalarda qo'llaniladi.

ZAU ning sektsiya kontaktorlarida tuzilgan sxemasi, quvvati 400 kVA gacha bo'lgan transformatorlarda qo'llaniladi (3.10-rasm). Dastlabki xolatda avtomat (A), kontaktorlar (1V va 2 V), kuchlanish relelari (1RN va 2RN) ulangan xolatda, sektsiya kontaktori (KS) esa uzilgan xolatda bo'ladi.

Transformator (1T) da kuchlanish yo'qolgan vaqtda kirish kontaktori (1V) uziladi. To'g'rilagichlar (D1 va D2) orqali tahminlangan o'zgarmas tok kuchlanish relelari (1RN va 2RN) uzishni kerakli bo'lgan vaqtga kechikishini tahminlaydi. Kuchlanishni ko'roq vaqt bo'lmasligi bilan kuchlanish relesi (1RN) kontaktlari sektsiya kontaktori (KS) ni ulaydi va birinchi sektsiyada istehmol manbai tiklanadi.



62 -rasm. ZAU ning sektsiya kontaktorlarida tuzilgan sxemasi.

Ikkinchi transformator (T2) da kuchlanish yo'qolganda ham sxema xuddi shunga o'xshab ishlaydi. Kontaktor (KS) ning istehmol manbai sektsiyalardan birida kuchlanish yo'qolganda boshqa sektsiyaga avtomatik ravishda ulanishi kerak bo'ladi.

Agar kontaktorning o'tkazuvchanlik xususiyati (tok bo'yicha) berilgan kuchlanish uchun yetarli bo'lmasa, ZAU ning ikki juft kontaktorli sxemasi

qo'llaniladi. ZAU ning bunday sxemasi quvvati 400 kVA dan yuqori bo'lgan transformatorlarda, tegishli rusumdagi kontaktorlarni tanlash bilan qo'llanishi mumkin.

Mahruza 9. Reaktiv quvvat manbalarini avtomatik rostlash

Elektr stantsiyalarda sinxron generatorlar mehyoriy yuklamada yuqori quvvat koeffitsienti (sos f) bilan ishlaydi, yahni nisbatan katta bo'lmagan reaktiv quvvat ishlab chiqaradi, uni istehmoli esa elektr stantsiyalarni 'arallel ishlashdagi statik turg'unligi bilan chegaralangan.

Hozirgi zamon yuqori va o'ta yuqori elektr uzatish liniyalaridagi quvvat uzatilayotgan aktiv quvvat (R) mehyordan (R_m) kichik bo'lganda katta quvvatli boshqarilmaydigan generator xisoblanadi. Reaktiv quvvat generatorlari-sinxron kom'ensatorlar esa uni istehmolchisidir. O'ozirda tiristorli qurilmalar bilan uzuliksiz boshqariladigan reaktorli va reaktor- kondensatorli reaktiv quvvat statik kom'ensatorlari (SK) yaratilgan. Ular elektrstantsiya shinalariga va elektr uzatish magistral liniyalariga ulanadi.

Boshqariladigan reaktiv quvvat qurilmalari (manbalari) yahni, sinxron va statik kom'ensatorlar quyidagilarni tahminlaydi:

- Kuchlanish va reaktiv quvvat bo'yicha elektr uzatishda talab etiladigan ish rejimlari;
- Uzatilayotgan aktiv quvvatni yuqori chegaradagi statik va dinamik turg'unligi;
- Elektr uzatishni to'la fazali bo'lmagan ish rejimida o'am kuchlanish va tokni simmetrikligi;
- Liniyalarda kommutatsion o'ta kuchlanishni oldini olish.

Elektr stantsiyalar va taqsimlash 'odstantsiyalaridagi aloo'ida kuch transformatorlari va avtotransformatorlar yuklama ostida kuchlanishni rostlovchi-transformatsiya koeffitsientini o'zgartiruvchi qurilmalar bilan jixozlanadi. Bunday qurilmalarga elektroenergetika obhektlari reaktiv quvvatini rostlovchi va transformatsiya koeffitsientini rostlovchi rostlagichlar kiradi. Ular yordamida reaktiv quvvat oqimini va shinalardagi kuchlanishlarni mehyoriy darajada bo'lishi tahminlanadi.

Sinxron kom'ensatorlar-anhanaviy reaktiv quvvat generatori xisoblanadi va elektr energetikasi tizimida keng qo'llaniladi. Sinxron kom'ensatorni ish rejimi, yahni reaktiv quvvatni uzatishi yoki istehmol qilishi uni qo'zg'atishga asoslangan.

Sinxron kom'ensator nominal tokda qo'zg'atilganda reaktiv quvvat beradi, qo'zg'atish toki bo'lmaganda esa reaktiv quvvat istehmol qiladi.

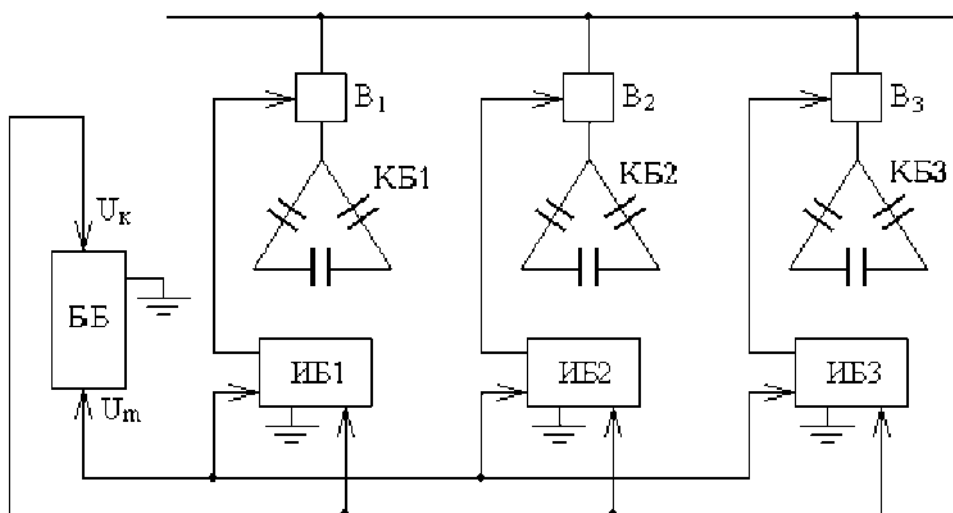
+o'zg'atish toki sinxron kom'ensatorning qo'zg'atishni avtomatik rostlash qurilmalari bilan boshqariladi. Sinxron kom'ensatorlarni elektr mashinali

qo'zg'atish qurilmali modifikatsiyasi (asosan tiristorli chetkasiz qo'zg'atishli) amalda keng qo'llaniladi.

Reaktiv kuvvatni avtomatik ko'lash, yahni kuvvat koeffitsientini oshirish ishlab chiqarishda kondensator batareyalari (KB) yordamida o'am amalga oshiriladi. Ishlab chiqarishda reaktiv quvvatga bo'lgan talab kun davomida o'zgarib turadi, shuning uchun reaktiv quvvatni avtomatik ravishda rostlab turilmasa kuchlanishni kamayib yoki ortib ketishiga, natijada bahzi qurilmalarni ishdan chiqishiga olib keladi.

Kuchlanishga bog'liq xolda KB ni avtomatik rostlash maksimal va minimal kuchlanish relexlari yordamida amalga oshiriladi. Yuklamani kamayishi kuchlanishni oshishiga olib keladi, natijada maksimal kuchlanish relesi KB ni bir qismini uzib qo'yadi. Kuchlanish kamayganda esa minimal kuchlanish relesi KB ni yana ulab qo'yadi. +isqa vaqt davomida sodir bo'ladigan kuchlanishni o'zgarishini (yolg'on signallar) sezmaslik uchun KB ni boshqarishda vaqt relexlaridan foydalaniladi.

3.5- rasmda reaktiv kuvvatni avtomatik kom'ensatsiyalashni blok sxemasi keltirilgan.



63- rasm. Reaktiv kuvvatni ko'z og'onali avtomatik boshqarish sxemasi. Bu qurilma o'zgaruvchan tok zanjirlarida KB quvvatini ko'z og'onali boshqarishga asoslangan. Ko'z og'onali boshqarish bir og'onali boshqarishga nisbatan sezgir o'isoblanadi.

Bu qurilma buyuruvchi (BB) va ijro bloklari (IB) dan tuzilgan. Buyuruvchi (BB) blokiga manba (U_m) va kirish (U_k) kuchlanishi beriladi. BB da o'osil qilingan tahsir signali $\pm AU = (U_m - U_k)$ ijro bloki (IB)ga beriladi. Ijro bloki kondensatorlarni mahlum bir qismini uzadi yoki ulaydi.

Mahlumki, reaktiv quvvatning asosiy istehmolchilari asinxron dvigatellar (60%), kuch transformatorlari (20%), induksion ‘echlar va to’g’rilagichlardir (20%).

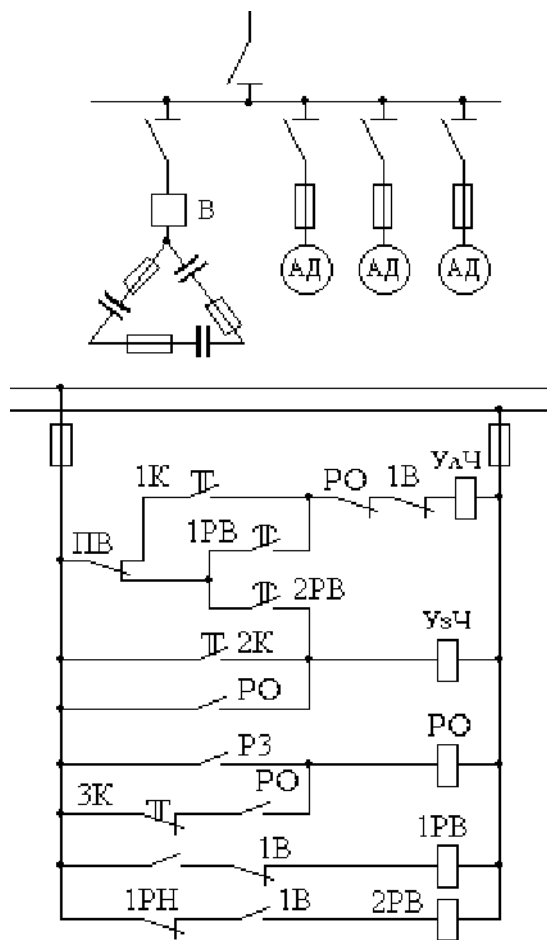
Kuchlanishi 1000 V-gacha bulgan KB-larning o’rnatish joylari quyidagicha tanlanadi:

- Markazlashtirilgan o’rnini qo’lashda KB tsex transformatori (T’) yonida o’rnatiladi va uni 0,4 kV li taqsimlash qurilmasi (T+) ga ulanadi;
- Guruo’ uchun o’rnini qo’lashda KB guruo’ tarqatish qurilmasi yoki shina yoniga o’rnatiladi va ularga ulanadi;
- Individual o’rnini qo’lashda KB asinxron dvigatelga (istehmolchi) yaqin joylashtirilib, uning stator chulg’amiga ulanadi.

Reaktiv quvvatni rostlash vaqt, tok yoki kuchlanish bo’yicha amalga oshiriladi. Vaqt va tok ‘rintsi’larida to’la (S) va reaktiv quvvatni (Q) sutkalik grafiklaridan foydalaniladi. Kuchlanish ‘rintsi’ida esa maksimal va minimal kuchlanish relesi signali bo’yicha rostlash amalga oshiriladi.

3.6- rasmda reaktiv quvvatni bir ‘og’onalni avtomatik boshqarish sxemasi ko’rsatilgan.

Kirish



Kuchlanish transformatoridan

64- rasm. Reaktiv quvvatni bir 'og'onali avtomatik boshqarish sxemasi.

Sxemani ishlash 'rintsi'i quyidagicha: Kuchlanish 1 RN minimal kuchlanish relesi yordamida nazorat qilinadi. Tarmoqda kuchlanish 'asayganda bu rele vaqt relesi 1 RV zanjiridagi o'zini kontaktini ulaydi, u ma'lum kechikish vaqtdan so'ng ulanish chulg'ami (UICH) zanjirini tutashtiradi, natijada uzgich V kondensator batareyasini ulaydi. Kuchlanish belgilangan qiymatdan oshib ketganda 2 RN releni 2 RV vaqt relesi zanjiridagi kontakti ulanadi, u ma'lum kechikish vaqtdan so'ng o'zish chulg'ami (UzCH) zanjirini ulaydi, uzgich V kondensator batareyasini uzadi. 1 RV va 2 RV vaqt relolari qisqa muddatli kuchlanishni o'zgarishi yuz berganda uzgichni ishlamasligini tahminlaydi. Kondensator batareyalarini ximoyasi oraliq relesi (RO) orqali amalga oshiriladi, u R3 ximoya relesi kontaktlari orqali im'ulg's oladi.

Mahruza 10. CHastota va tok bo'yicha avtomatik yuksizlantirish

Elektr energiyani asosiy sifat ko'rsatkichi bu uning chastotasini o'zgarimasligidir ($f=50\pm 0,1$ Gts). CHastotani o'zgarishi sinxron generatorlar quvvatini kamayishi, generatorni ma'lum bir qismini o'chirilishi yoki istehmolchilar yuklamalarini ortishi sababli vujudga keladi. Istehmolchilar yuklamasini ortishi generatorni katta yuklanishda ishlashiga olib keladi, natijada aylanish tezligi kamayadi, bu esa ishlab chiqarilayotgan elektr energiyani chastotasini kamayishiga olib keladi. CHastotani nominaldan kamayishi ishlab chiqarilgan energiyani sifatini 'asaytiradi. Nominal chastotani tiklash uchun istehmolchilarni bir qismini uzib qo'yish kerak bo'ladi. Istehmolchilarni bundan avtomatik ravishda uzib qo'yish chastotali avtomatik yuksizlantirish (CHAYu) deyiladi. CHAYu qurilmasi quyidagi asosiy talablarga javob berishi kerak:

- Aktiv quvvatni yetarli bo'lmasligini o'ar qanday xarakteri va sababidan qathiy nazar elektr energiya istehmolchilarini tarmoqdan ajratishi zarur;
- CHastotani qisqa vaqt davomida o'am 45 Gts dan 'asayishiga yo'l qo'ymaslik kerak, $f < 47$ Gts chastotada maksimal ishlash vaqti 20 sek, $f < 48,5$ Gts da esa 60 sekunddan oshmasligi zarur;
- Elektr energiya istehmolchilarini o'chirishda birinchi navbatda muo'im bo'lmaganlari o'chirilishi lozim;
- Energotizim uzoq muddat ishlay oladigan darajagacha chastotani tiklash.

Elektr energiya istehmolchilarini CHAYu qurilmasi bilan o'chirish chastota $f=49*49,2$ Gts gacha kamayganda boshlanadi. Tarmoqdan ajratilayotgan quvvat umumiy istehmol qilinayotgan quvvatdan va uni chastotasini 'asayishidan

aniqlanadi va yuklamani rostlash effekti deyilib K koeffitsient bilan xarakterlanadi.

$$K = AR_n(\%) / Af(\%) = 1,5 * 2,5$$

CHastotani $Af=1\%$ 'astlashi energotizim umumiy yuklamasini $AR_n=1,5*2,5\%$ ga 'asaytirishni talab etadi. Energotizimda aktiv quvvatni yetishmasligidan chastotani 'asayishi ishlab chiqarilayotgan va istehmol qilinayotgan energiyalar quvvatlari tenglashgunga davom etadi. Demak, yuklama aktiv quvvatini AR_n 'asayishi aktiv quvvat R_d yetishmasligiga teng bo'ladi. SHuning uchun energotizim chastotasi nominal qiymatdan ($f_n=50$ Gts) qandaydir f qiymatgacha kamayganda, chastotani nominalgacha tiklash uchun tarmoqdan uzilishi zarur bo'lgan quvvatni (R_{uz}) aniqlash uchun yuqorida keltirilgan ifodadan foydalanish mumkin. Bu yerda

$$Af(\%) = (50 - f) - 100 / 50$$

$$AR_n(\%) = R_d(\%) = R_{uz}(\%) = R_{uz} - 100 / R_n.nom$$

bu yerda $R_n.nom$ -energotizim chastotasi $f=50$ Gts bo'lgandagi yuklama quvvati.

$Af(\%)$, $AR_n(\%)$ va K ni o'isobga olib quyidagini o'osil qilamiz:

$$R_{uz} = (50 - f)K - R_n.nom / 50$$

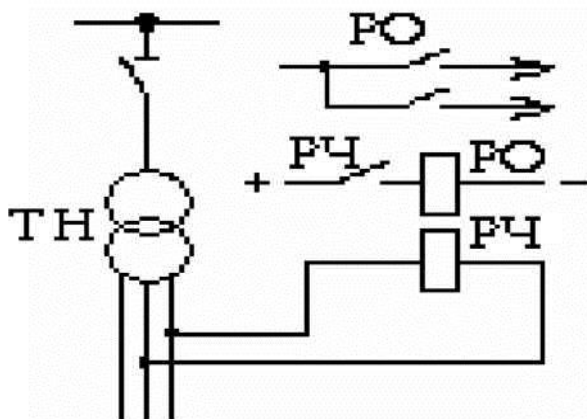
Avtomatikaning vazifasi R_{uz} aniqlash va elektr tahminoti tizimidan ajratishdir.

CHastota meyorlashgandan so'ng o'chirilgan istehmolchilar avtomatik qayta ulanadi (CHAKU). CHAYu qurilmasini ishga tushirish tarmoq chastotasini o'zgarish tezligi yoki IVCH rusumli chastota relesi yordamida chastotaning absalyut qiymatiga bog'liq xolda amalga oshiriladi.

Bu rele kuchlanish transformatori orqali manbaga ulanadi va shunt qarshiligi bilan rostlanadi (3.15-rasm, a). CHAYu va CHA+U qurilmalari birga ishlashi istehmolchilarning chastota meyorlashganda qayta ulanish vaqtini tezlashtiradi. CHAYu ni ZAU bilan ishlatganda yolg'on signal bilan ishga tushishini yo'qotadi. 3.15-rasm, b da CHAYu ni CHA+U bilan birga ishlash sxemasi keltirilgan. CHastota relesi (RCH) tarmoqdagi chastota 48 Gts dan kam bo'lganda ishga tushadi, yahni RCH1 kontaktlarini ulaydi.

Bunda vaqt relesi RV1 ishga tushadi va uning kontaktlari mahlum vaqtdan so'ng ulanadi. Oraliq RO rele ishga tushib RO1 va RO2 kontaktlarini ulaydi va RO3 ni uzadi. Bunda RO4 kontakt ulanib, istehmolchi uziladi. RO2 kontakt ulanib RN relesi ishga tushadi va RN1 orqali o'z-o'zini blakirovka qiladi. RO3 ochiq bo'lgani uchun RV2 ishga tushmaydi. Tarmoq chastotasi tiklangandan so'ng RCH va RV1 relelar uziladi va RO1, RO2, RO4 kontaktlar o'am uziladi, RO3 esa ulanadi va RV2 ishga tushadi,

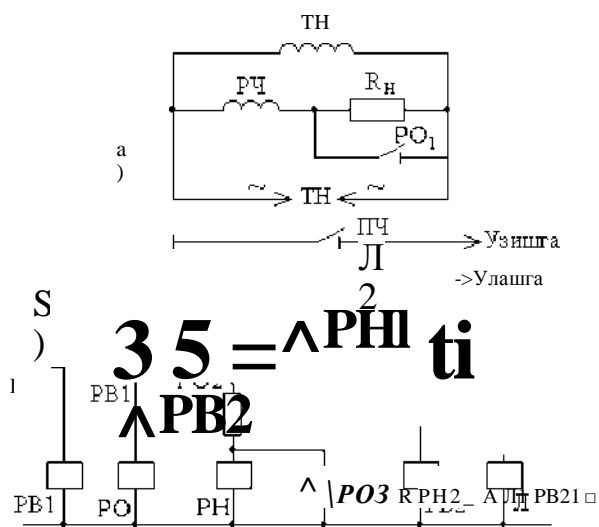
mahlum vaqtdan so'ng L (oraliq relisi) releni ishga tushirib L1 va L2 kontaktlar istehmolchilarni ulaydi. Biroz vaqtdan so'ng RV2 K releni uzib qo'yadi. SHunda sxema dastlabki xolatga qaytadi.



65- rasm. CHastotali avtomatik yuksizlantirish sxemasi.

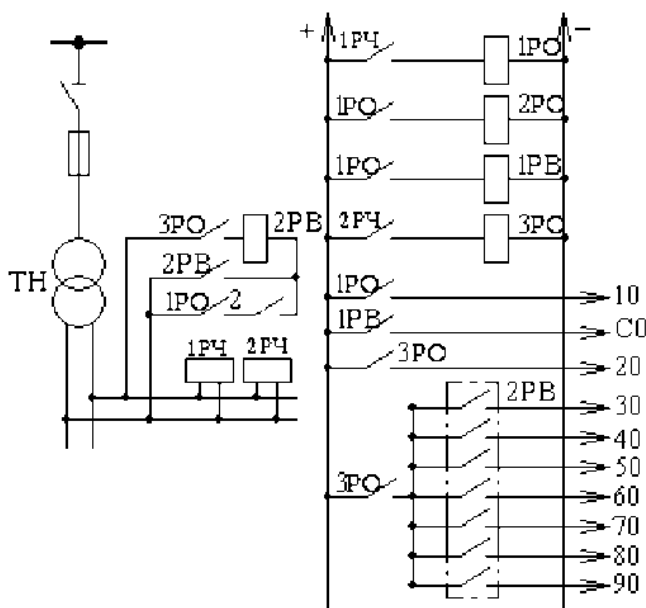
CHAYu ning ikki xil usuli mavjud: chastotaning mutloq qiymati bo'yicha va chastotani o'zgarish tezligi bo'yicha CHAYu. CHAYu ning birinchi usuli ko''incha sanoat korxonalarining elektr tahminot tizimida qo'llaniladi.

CHastotaning mutloq qiymati bo'yicha CHAYu sxemasi 3.16- rasmda keltirilgan. Sxemani ishlash 'rintsi'i, ma'lum bir berilgan qiymatdan chastotani o'zgarishi bilan chastota relisi (RCH) ishga tushib, oraliq relolari (RO) orqali ma'lum bir qism istehmolchilarni uzib qo'yishdan iborat.



66- rasm. CHastotaning mutloq qiymati bo'yicha CHAYu sxemasi.

Ikkinchi usul, yahni chastotani o'zgarish tezligi bo'yicha CHAYu ning sxemasi 3.17-rasmda keltirilgan. Uning ishlash 'rintsi'i, chastotaning 'asayishi bilan istehmolchilarni ma'lum tartibda uzishga asoslangan bo'lib, ko''incha energiya tizimlarida qo'llaniladi. CHastotani 'asayishi bilan chastota rele (1RCH) ishga tushadi va birinchi navbatdagi istehmolchilarni uzish uchun oraliq rele (1RO) ga im'ulg's beradi. SHu bilan birga bu 'aytda oraliq rele (2RO) orqali maxsus elektrodvigatelli vaqt rele (2RV) o'am ishga tushadi.



67- rasm. CHastotani o'zgarish tezligi bo'yicha CHAYu sxemasi.

Agar chastotaning nominal qiymati tiklanmasa, u xolda ikkinchi chastota rele (2RCH) ishga tushib, keyingi navbatdagi istehmolchilar oraliq rele (3RO) orqali uzib qo'yiladi. Bundan keyin o'am chastotaning nominal qiymati tiklanmasa, u xolda elektrodvigatelli rele (2RV) ishga tushib, uchinchi navbatdagi istehmolchilar guruo'ini uzib qo'yadi.

Agar yuqorida keltirilgan istehmolchilar navbatma-navbat o'chirilganda o'am chastota 49-50 Gts gacha ko'tarilmasa, ishga tushish vaqti eng ko'' bo'lgan vaqt rele (1RV) orqali oxirgi navbatdagi istehmolchilar (SO) guruo'i uzib qo'yiladi.

SHuni o'am o'isobga olish kerakki, chastota rele «yolg'on» signal sababli ishga tushganda (masalan, manba kuchlanishining qisqa vaqt o'zgarishi, qisqa tutashuv 'aytdagi chastotani 'asayishi va boshqalar) CHAYu qurilmasi ishga

tushmasligi kerak.

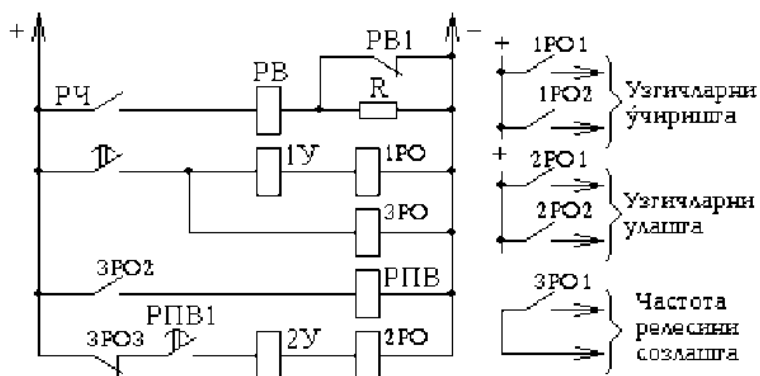
CHAYu qurilmalari orqali «noto'g'ri» uzib qo'yilgan istehmolchilarni elektr tahminot tizimini tiklash uchun, 3.18-rasmda keltirilgan, chastotali avtomatik qayta ulash (CHA+U) sxemalari ishlatiladi.

Bu qurilmada ishga tushish chastotasi avtomatik ravishda o'zgaruvchi IVCH-011 rusumli chastota relesi qo'llanilgan.

CHastotani 'asayishi bilan chastota relesi (RCH) ishga tushadi va o'zining kontaktlari orqali vaqt relesini (RV) ishga tushiradi.

Belgilangan vaqt o'tgandan so'ng vaqt (VR) relesi oraliq rele (1RO va 3RO) larni ishga tushirish uchun im'ulg's beradi. Oraliq rele (1RO) istehmolchilarni uzish uchun komanda beradi, yahni CHAYu sodir bo'ladi.

Oraliq rele (3RO) ning (3RO3) kontakti uziladi, (3RO1) kontakti yo'ilib chastota relesini ustavkasini o'zgartirishga signal beradi, (3RO2) kontakti yo'ilib, (R'V) relesini ishga tushiradi. (R'V) relesi (R'V-1) kontakti orqali oraliq relesi (2RO) ni ulaydi, lekin (2RO) rele ishga tushmaydi, chunki (3RO3) kontakt ochiq xolda qolgan.



68- rasm. CHAYu qurilmalari orqali «noto'g'ri» uzib qo'yilgan istehmolchilarni chastotali avtomatik qayta ulash sxemasi.

CHastota nominal qiymatga tiklangandan keyin, chastota relesi (RCH) dastlabki xolatga keladi va oraliq relelari (1RO va 3RO) uziladi. Bunda oraliq relesining (3RO3) kontakti ulanib qoladi va oraliq rele (2RO) ishga tushadi. Oraliq relesi (2RO) o'zining kontaktlari (2RO1 va 2RO2) orqali istehmolchilarni ulash uchun komanda beradi, yahni chastotaviy avtomatik qayta ulash sodir bo'ladi.

Tok bo'yicha avtomatik yuksizlantirish (TAYu) bir liniya yoki transformatorida buzilish bo'lganda boshqa liniya yoki transformatorga ulashda ishlatiladi. Bunda transformator va liniyaning ruxsat etilgan o'ta yuklanishini o'isobga olish kerak bo'ladi.

TAYu qurilmalarida vaqt relesi bilan birgalikda ishlovchi tok relelari

qo'llaniladi.

Tok bo'yicha yuksizlantirish qisqa vaqtli (masalan ZAU ishlaganda, AQU ishlaganda va boshqalar) va uzoq vaqtli (masalan tarmoqning buzilgan joyini tuzatish) bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Rojkova L.D. S tantsiya va 'odstantsiyalarning elektr asbob uskunalari. O'qituvchi. 1986
2. Gerasimenko A.A. 'eredacha i ras'redelenie elektricheskoy energii. Uchebnoe 'osobiya - Feniks, 2008.
3. Tyagunov M.G. Netraditsionnaya energetika. 'od red. V.I.Vissarionova. - M. Izd. MEI, 1999.
4. Ari'ov N.M. Elektr stantsiyalarni elektr jixozlari. O'quv qo'llanma. SHarq, 2005.
5. Obrezkova V.I. Gidroenergetika. M.Energoatomizdat, 2000.
6. Sayt: www.energystrategy.ru

Mavzu 4. Yuqori va past kuchlanishli elektr sim yo'llari.

Reja:

1. *Umumiytushunchalar. Elektrtarmoqlarining kuchlanishi.*
2. *Elektrtarmoqlarida ishlatiladigan simlar.*
3. *Simlarning kesiminik kuchlanishning yo'lqo'yilgantushishigako'ratanlash.*
4. *Taqsimlovchi elektrtarmoqlaridagi transformator budkallari. Texnik xavfsizligi qoidalari.*

1. Umumiytushunchalar. Elektrtarmoqlarining kuchlanishi

Umumiytushunchalar. Bizgafizikakursidan ma'lumki, elektro'tkazgichlardaro'yberadigan energiya nisrofi $Q = I^2 \cdot R$ yoki $Q = I^2 \frac{L}{\gamma \cdot S}$ dan ko'rinadiki, tokning kuchini kvadratigato'g'ri, o'tkazgich ko'ndalang kesimi (S) gateskari proporsionaldir. SHuning uchun sim yo'llarida energiya yo'qolishini kamaytirish uchun tok miqdorini kamaytirish yoki simlarni ko'ndalang kesimini katta qilish kerak.

Bizgama'lumki elektr quvvati $R = I \cdot U$.

Demak U qancha yuqori bo'lsa I shuncha kam bo'ladi. ($P = \text{Const}$ da).

SHusabdan $S = \text{Const}$

ya'nidoimiy bo'lganda, sim yo'llining kuchlanishini qanchalik ko'paytirsak, sim yo'lidan o'shancha ko'p quvvat yuborgan bo'lamiz.

Odatda elektr stansiyalar bilan iste'molchilar orasidagi masofa ancha uzoq bo'ladi. SHuning uchun yuqori kuchlanishli sim yo'llaridan foydalaniladi.

Manba-
elektrstansiyalar bilan iste'molchilar orasida gimasofa qancha yuqoribo'lsa, elektr liniyaning kuchlanishi ham shuncha yuqoribo'ladi. Masalan: 1050 km masofaga 1200 000 kv t quvvat yuboradigan elektr liniyaning kuchlanishi 500 kv gateng.

Elektr simyo'llaribajaradigan vazifasi gako'ra ikki turgabo'linadi: ta'minlovchi va taqsimlovchi elektr tarmoqlari.

Ta'minlovchi elektr tarmoqlarining vazifasi elektr stansiyalaridanyoki energetik asistmalaridan energiyani iste'mol qiladigan tumanlarga etkazib berishdan iborat.

Energiyani taqsimlovchi elektr tarmoqlarining vazifasi energiyani iste'molchilarga taqsimlab berish.

Ta'minlovchi elektr tarmoqlarifaqat yuqorikuchlanishli elektr liniyalardan iborat bo'lib, taqsimlovchi elektr tarmoqlaridaha myuqori, hampast kuchlanishli simyo'llaribo'ladi.

Elektr tarmoqlarining kuchlanishi.

Elektr energiyasidan foydalanish nisosi n lashtirish uchun elektr qurilmalaridastandard kuchlanish 127, 220, 380, 500, 6000, 10000 va 35000 v gateng. Generator va transformatorlardagi ikkilamchi o'ramlar (obmotkalar) ning nominal kuchlanishi, simyo'llaridagistandard kuchlanish gani s batan 5% yuqori qilib belgilanadi. Masalan: 220 v uchun $220 + 11 v = 231 v$. SHuning uchun elektr simyo'llarining oxiridagikuchlanishlardaro'yberadigan kuchlanishning pasayishi hisobiga qismamkamayib, standart kuchlanish gatenglashadi.

Elektr simyo'llaridagikuchlanishning standart kuchlanishdan farqqilmasligikatt aahamiyat gaega. Masalan, elektr lampalarigaberiladigan kuchlanish lampalar uchun mo'ljallangan nominal kuchlanishdan 5% dan ortiq bo'lsa, ular 1000 soat o'rnigafaqat 350 soat yonadi, 5% kam bo'lsa lampalarnuri 20% gaxiralashadi.

Uchfazali elektr tarmoqlaridan nominal kuchlanish deb liniya kuchlanishiga aytiladi. Liniya kuchlanishi fazakuchlanishidan $\sqrt{3}$ martakatta bo'ladi. Masalan: elektr simyo'lining nominal kuchlanishi 10 kv teng bo'lganda, shu simyo'lidagi fazakuchlanishi $10 \text{ kv} : \sqrt{3} = 5.8 \text{ kv}$ bo'ladi.

Har qaysi simdagikuchlanish normal rejimda hamerganis batan 220 v dan ortiq bo'lsa yuqorikuchlanishli tarmoq, undan past bo'lsa past kuchlanishli tarmoq debataladi.

Qishloqdagipast kuchlanish tarmoqlari 220/380 v kuchlanish gamo'ljallangan bo'ladi, shuning uchun ularni 1-11.5 km masofagachayuborish mumkin. Energiyani 15-20 km masofagayuborish uchun 10 kv lielektr simyo'ullari, 20 km dan ortiq masofagayuborish uchun 35 kv lielektr simyo'llari qurish kerak.

2.

Simlarning ko'ndalang kesimini kuchlanishining yo'lqo'yilgantushishi gako'ratanlash.

$$\text{Kuchlanishning tushishi: } \Delta U = U_1 - U = I \cdot R_s \quad (1).$$

Bunda U_1 – manbadagikuchlanish, U - iste' molchiningkuchlanishi, I - simdagitokkuchi, $A \cdot R_s$ - simningqarshiligi. Simlarningqarshiligi.

$$R_s = \frac{2L}{\gamma \cdot S} \quad (2).$$

bunda, L -liniyaninguzunligi, m ; S -simningko'ndalangkesimyuzasi, mm^2 , γ -simningsolishtirmaelektro'tkazuvchanligi. Ko'pinchakuchlanishtushishi iste' molchi ningkuchlanishganisbatan %

lardaifodalanadivaungakuchlanishningnisbiytushishidebaytiladi:

$$U_{ch} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\% \quad (3)$$

Endisimningko'ndalangkesimyuzasinitopamiz:

$$\Delta U = I \cdot R_s = I \cdot \frac{2L}{\gamma \cdot S} \quad (4)$$

demak

$$S = \frac{2LI}{\Delta U \cdot \gamma} = \frac{2L \cdot I \cdot 100}{U_{ch} \cdot U \cdot \gamma} \quad (5)$$

Agar (5)ni U gako'paytirsakvabo'lsak

$$S = \frac{2 \cdot 100 \cdot R \cdot L}{U_{ch} \cdot U^2 \cdot \gamma} \quad (6) \text{ bo'ladi.}$$

Bunda $R = I \cdot U$ -quvvat, vt.

Birfazalitokzanjiriuchun (o'zgaruvchantok)

$$R = I \cdot U \cdot \cos \varphi \quad (7)$$

YU klanishsimmetrikbo'lganuchfazalizanjirdafazakuchlanishiningtushishi:

$$\Delta U_f = I \cdot R \cdot \cos \varphi \quad (8)$$

Bunda, I - liniyatoki,

$$R = \frac{L}{\gamma \cdot S} \quad (9)$$

(9)

bittasimningqarshiligi, om.

Liniyakuchlanishifazakuchlanishidan $\sqrt{3}$ martakattabo'lganiuchun:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot U_f = \sqrt{3} I \cdot R \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} I \frac{L \cos \varphi}{\gamma \cdot S} \quad (10) \text{ bo'ladi.}$$

Demak

$$S = \frac{\sqrt{3} I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\Delta U \cdot \gamma} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} I \cdot L \cdot \cos \varphi}{U_{ch} \cdot \gamma \cdot U} \quad (11)$$

yoki U gako'paytirsakvabo'lsak

$$S = \frac{100 \cdot L \cdot R}{U_{ch} \cdot \gamma \cdot U^2} \quad (11a)$$

Bunda, $R = \sqrt{3} I \cdot U \cdot \cos \varphi$ uchfazalisimmetriktiziminingaktivquvvati.

3. Elektrtarmoqlaridaishlatiladigansimlar .

Elektrsimyo'llaridaishlatiladiganbirqavatliyokiko'pqavatliochiqsimlartortila di. Bundaysimlarpo'latdan,alyuminiydan,mis, po'latvaalyuminiyningaralashmasidanyasaladi. Po'latdanyasalgansimlar 3 xilbo'ladi : PSO(provodstalnoyotsinkovanniy)markalibirqavatli, PSmakaliko'pqavatli va PMS (provodmetistoystali)markaliko'pqavatli.

Po'latvaalyuminiydanyasalgansimlar(AS) ko'pqavatlibo'ladi. Bundaysimlarningyo'g'onligi 35mm² dan 400mm² gachabo'ladi.

AlyuminiydanyasalgansimlarmarkasiAhamko‘pqavatli,
16mm²vaundankattaqilibyaladi.

ko‘ndalangkesimi

Qo‘yidagijadvaldaayrimsimlarningtavsifnomalarikeltilgan.

Simning markasi (diametri mm, kundalang kesimi mm ² hisobida)	Sim qavatlarning soni va diametri (mm hisobida)	Siming diametri (mm hisobida)	1-kilometr simning	
			Og‘irligi (kg hisobida)	Aktiv qarshiligi (om hisobida)
PSO-3	1x3	3.0	56.0	19.52
PSO-G‘3.5	1x1.5	3.5	75.5	14.30
PSO-G‘4	1x4	4.0	99.0	10.96
PSO-G‘5	1x5	5.0	154.0	7.04
PS-25	5x2.2	5.6	194.0	5.52
PS-35	7x2.6	7.8	296.0	3.95
PS-50	12x2.2	9.2	396.0	2.75
PS-70	19x2.3	11.5	632.0	1.97
AS-35	A-6.S-3	8.3	128	0.91
AS-50	A-6.S-7	9.9	193	0.63
AS-70	A-6.S-7	11.7	269	0.45
AS-95	A-28.S-7	13.9	431	0.33
AS-120	A-28.S-7	15.3	504	0.27
A-16	7x1.7	5.1	44	1.96
A-25	7x2.11	6.3	68	1.27
A-35	7x2.50	7.5	95	0.91
A-50	7x3.00	9.0	137	0.63
A-70	7x3.54	10.6	190	0.45
A-95	7x4.19	12.4	266	0.33
A-120	19x2.8	14.0	323	0.27
M-4	1x2.24	2.2	35	4.46
M-6	1x2.75	2.7	53	3.06
M-10	1x3.55	3.5	88	1.84
M-16	7x1.17	5.1	145	1.20
M-25	7x2.10	6.3	222	0.74

4.Taqsimlovchielektrtarmoqlaridagitransformatorbudkalari.Texnikaxavsizlig iqidalari.

Taqsimlovchielektrtarmoqlaridagitransformatorbudkalariningasosiyvazifasiy uqorikuchlanishlielektrliniyalardagikuchlanishniiste‘molchilarga 127,220 va380vgachapasaytiribberishdaniborat.

Bundaytransformatorbudkalariikkixilqilibishlanadi:

1. Ochiqko‘tarmatransformatorbudkasi.

2.

Metaldanyasalgankomplektpodstansiyayokig'ishtdanquriladiganyopiqtransformatorbudkasi.

Transformatorbudkalariniboshqarishvakuzatishuchunularningqulayvaxavfsizbo'lishi,hamdaelektrapparatlarigabegonakishilartegmaydiganqilibo'rnatilishikerak. Ko'tarmatransformatorbudkalariAyokiAPshaklidagiustunlargao'rnatiladi.

Transformatorvayuqorikuchlanishlielektrapparatlarierdan 3-4mbalandqilibishlanganshiyponchagao'rnatiladi.

Pastkuchlanishliyashikkajoylashganshchitqulaylikuchunerdan 1-1.5mbalandlikkao'rnatiladi. Transformatorbudkasiningpastkuchlanishlichitidan 380/220 voltlielektrtarmog'i,ko'tarmabudkaningustunlaribo'ylab 5mbalandgako'tariladi.

Demak,transformatorbudkasiningustunlaripastkuchlanishlielektrtarmoqlariningustunivazifasinihambajaradi.

Ko'tarmatransformatorbudkalarigao'rnatilgankuchtransformatorlariningquvvati 100kvAdanortiqbo'lmasligikerak. Faqatayrimhollardaginajudapuxtaishlanganko'tarmabudkaldagina,quvvati 180kvAbo'lgantransformatorlarnio'rnatishmumkin.

Metaldanyasaladigankomplektpodstansiyazavoddatayyorlanadi.

Bundaypodstansiyaerdan 1-1.5mbalandqilibishlanganfundamentgao'rnatiladi.Quvvatianchakattabo'lgantransformatorlarnio'rnatishuchunayrimhollardag'ishtdanmaxsusbinoquriladi.Bundaybinolarningbalandligi 6mdankambo'lmasligilozim. Sababishukiyuqorikuchlanishlitarmoqningsimlaribinoga 5.5mbalanddankiritiladi.

Elektrsimlarningtortishqoidalari.

Asosiysimyo'llaridantortiladigantarmoqsimlariqishloqxo'jalikmashinalariyokishahardatransportlartegmaydigandarajadabalandbo'lishikerak.

Aholiyashaydiganjolar(ko'chalarvahovlilar)ustidano'tadigansimlarustunlargamahkambiriktirilganvanormagamuvofiqerdankamida 7mbalandabulishishart. 6kvlisimyo'llariniustunlarinio'rnatishdavertikalgabaritbilanbirgagorizontalgabaritgahamrioyaqilishkerak.

Elektrsimyo'llariyaqinatrofdauiylar,toshvatemiryo'llarningnormalishlashigaxalaqatbermaydiganvaxavftug'dirmaydiganqilibtortilishikerak.Tepasidanyuqorikuchlanishlisimyo'llario'tganerlargabemalolekinekishmumkin.

Ammo,aholiyashaydiganerlardatrassaningo'rtasidano'ngvachaptomoniga 10.5mhimoyazonasijratiladi.YUqorikuchlanishlielektrliniyalarininghimoyazonasidaqo'yidagiishlarniqilishmumkinemas: 1) daraxto'tqazish, 2)imoratvabinolarqurish,yo'lochish, 3) transportnisimtagidato'xtatish,poxol,beda,qamishvapichanbosish, xirmonqilish, terilganmeva, paxta, vahokazolarnisimyo'llaritagigato'kish,mollarniboqish,olovyoyqish,vaboshqalar.

Pastkuchlanishlisimyo'llaribilanimoratvaboshqainshootlarorasidagigorizonta lmasofa 2mdankambo'lmasligikerak. Inshootlarustidano'tadigansimyo'llariulanmaganyaxlitbo'lishikerak.

Binotmlaribilano‘tadigansimlarorasidagibalandlik2mdankambo‘lmasligi,binolarni ngtomiyonmaydiganmaterialbilanyopilishikerak.

380/220vlielektrsmlar4- qatorbo‘ladi. Bulardan 3 tasifazavabittasinolsimbo‘ladi.

Nolsimlarustunlardafazasimlariningtagigaosiladi.Ko‘chalardagielektrchiroqlarisiml ardanpastgao‘rnatilgankronshteynlargao‘rnatiladi.

Ko‘chalardagichiroqlargaquvvatkundalangkesimi 1.5mm²bo‘lganizolyasiyalisimlarorqalikeladi.

Pastkuchlanishlisimlaro‘tganustunlargaradiovatelefonisimlarisimyo‘llaridankamida 1.2mpastdabo‘lishishartvaularustunningikkinchitomonigaosilishikerak.Pastkuchlan ishlimyo‘llaro‘tadiganustunlarko‘chalarningchetigabir-biridan 50 mmasofagao‘rnatiladi.

Texnikaxavfsizligiqoidalarigarioyaqilish.

Elektrenergiyasidanbarchasohalardakengfoydalanilishitufayliodamlarkundaliktu rmushdaturlixilektrqurilmalaribilanishko‘radilar.

Elektrqurilmalaridaginosozliklarvaularniishlatishqoidalarinibuzilishisababliektrto kiodamsalomatligigaxavftug‘dirishimumkin.

Odamelektrtokibilanshkastlanishinioldiniolishuchunelektrqurilmalariniishlatishnix avfsizliqqoidalarinibilishvarioyaqilishikerak.Odamningelektrtokibilanjarohatlanish iga:ko‘yish,elektryoybilanko‘znizararlanishi,

tokurgandankeyinhushiniyo‘qotibiyiqilishitufaylivujudgakelgansinish, chiqishvashungao‘xshashmexanikshkastlanishlarkiradi.

Odamtanasidanelektrtokio‘tgandaunioqizdiradivaundagihujayratuqimalarikuyadi.

Kuyishqanchachuqurvakattabo‘lsaunidavolashshunchaqaqiyinbo‘ladi.

Elektrtokiurgandaodamningichkia’zolarishkastlanadi.Elektrtokiurishiunchakattabo ‘lman 25-100mAtoklardasodirbo‘ladi. 10

mAgachabo‘lgantokinsonhayotiuchunxavfsizbo‘libyoqimsizsezgihosilqiladi.Agart ok 10-25mAdanoshsa,qo‘lmuskullaritortishibqolishimumkin,

natijadaodamo‘zinitoko‘tkazuvchiqismdanmustaqilajrataolmaydi. Bundaytok 15- 20sekundanko‘pvaqta’ sirqilsaodamningnafasolishiqiyinlashib,butkulto‘xtashimum kin. Agartok 100mAvandanko‘pbo‘lsaodamnidarholo‘ldiradi.

Odamtanasidano‘tuvchitokmiqdorikuchlanish,tokchastotasivaodamtanasiningelektr qarshiligigabog‘liq.

Odamterisiququvashikastlanmaganbo‘lgandauningelektrqarshiligi 10- 100kOMgachabo‘ladi. Odamtanasiningbundayterisiningqalinligi 0.05- 0.2mmbo‘ladi.

Zax,tervachanglimuhitdaatrofmuhitemperaturasiyuqoribo‘lgandaodamningelektrqar shiligiminimalbo‘ladi.

Odamningtanasidagihujayratuqimalariningelektrqarshiligi 800-1000 OMDanoshmaydi.

Nisbatanxavfsizroqkuchlanishlarga 65v ,36vva 12vkiradi. 36va 12 vlielektrqurilmalarkichikkuchlanishliqurilmalargakiradi.Agarelektrqurilmalarningk uchlanishiergayokielektrmashinalarhamdaapparatlarningasosiganisbatanolganda

250vdankichikbo‘lsabo‘ndayqurilmalarpastkuchlanishlielektrqurilmalardeyiladi, agar250vdankatabo‘lsayuqorikuchlanishliqurilmalardeyiladi.

Texnikaxavsizliqoidalarigaqo‘yidagilarkiradi.

1. Toko‘tkazuvchiqismlarnimaxsushimoyato‘siqlaribilanhimoyalash.
2. Elektrqurilmalariniergaulashyokinolgaulashvositasigabiriktirish.
3. Himoyalovchitagliklar,
gilamcha,qo‘lqopvaboshqahimoyalovchivositalarqo‘llash.
4. Kamaytirilgankuchlanishdanfoydalanish.
5. Sanoatkorxonalaridagiqurilmalarningtoko‘tkazuvchiqismlariniyaxshilabizol yasiyalashyokitoko‘tmaydiganmateriallarbilanqoplashvahokazo.

Xavfsizkuchlanishnihisoblashgami sololaylik.

Agarodamtanasininglektrqarshiligi 1200 OMbo‘lsaxavlitok $I = 50\text{mA}$ debolsak

$$U = I \cdot R_{odam} = 0.05 \cdot 1200 = 60 \text{ v}$$

$$\text{vamanbaningquvvati } R = U \cdot I = 60\text{v} \cdot 0.05 = 3\text{v} \text{ bo‘ladi.}$$

Quruqxonalardaxavflikuchlanish 65v, nisbiynamligi75% bo‘lganxonalarda 36v , nisbiynamligi 100% bo‘lganxonalarda,metallikabinalarda,qozonlarda 12 vdebbhisoblanadi.

Takrorlashuchunsavollar.

1. *YUqorivapastkuchlanishlarningmiqdoriqanchabo‘lishikerak?*
2. *Elektrtarmoqlaridaishlatiladigansimlarkundalangkesimiqandaytanlabolinadi?*
3. *Elektrtarmog‘idaqandaysimlarishlatiladi?*
4. *Texnikaxavfsizliqoidalarinimalardaniborat?*
5. *Elektrsimlarinitortishniqandayqoidalaribor*

Maruza №11: Elektr tarmoqlari, ularning vazifalari va turlari

Energotizimlar. Ishlash rejimining umumiyliigi hamda elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlashning uzluksizliigi bilan bir butun bo‘lib bog‘langan ES lar, ‘S lar, EUL lari va IEM ni issiqlik tarmoqlari to‘‘lami energosistema deyiladi.

Elektr energiyani o‘zgartirish va taqsimlash uchun xizmat qiladigan qurilmalar, boshqarish qurilmalari va yordamchi inshootlardan iborat elektr kurilmasi ‘odstantsiya deyiladi.

Vazifasiga ko‘ra ‘odstantsiyalar quyidagilarga bo‘linadi:

1. Tokni transformatsiyalovchi
2. Tokni o‘zgartirib beruvchi
3. Taqsimlash

Kuchlanishi 500 V gacha (ikkilamchi kuchlanishi) bo‘lgan transformator va taqsimlash ‘odstantsiyalari transformator ‘unkti va taqsimlash ‘unkti deyiladi. Elektr energiyasi manбайдan energiyani taqsimlamasdan ‘odstantsiyani tahminlovchi liniya tahminlash liniyasi deyiladi. Agarda liniya bir qator

‘odstantsiyalarni tahminlasa taqsimlash liniyasi deyiladi.

Elektr tizimlarni yaratilishi katta axamiyatga ega. Bunda energiya resurslaridan tejamli foydalaniladi, tarmoqlarda energiya isrofi kamayadi, istehmolchilar energiya bilan uzuliksiz tahminlanadi.

1-Rasmda energotizimni ‘rintsi’ial sxemasini keltirilgan.

Elektr tarmoqlari. Energiya tizimining elektr qismi, yahni generatorlar, elektr stantsiyalarning taqsimlash qurilmalari, kuchlanishni oshiruvchi va ‘asaytiruvchi ‘odstantsiyalar, havo va kabelg’ liniyalari va turli ti’dagi elektr istehmolchilar elektr tizimi deyiladi.

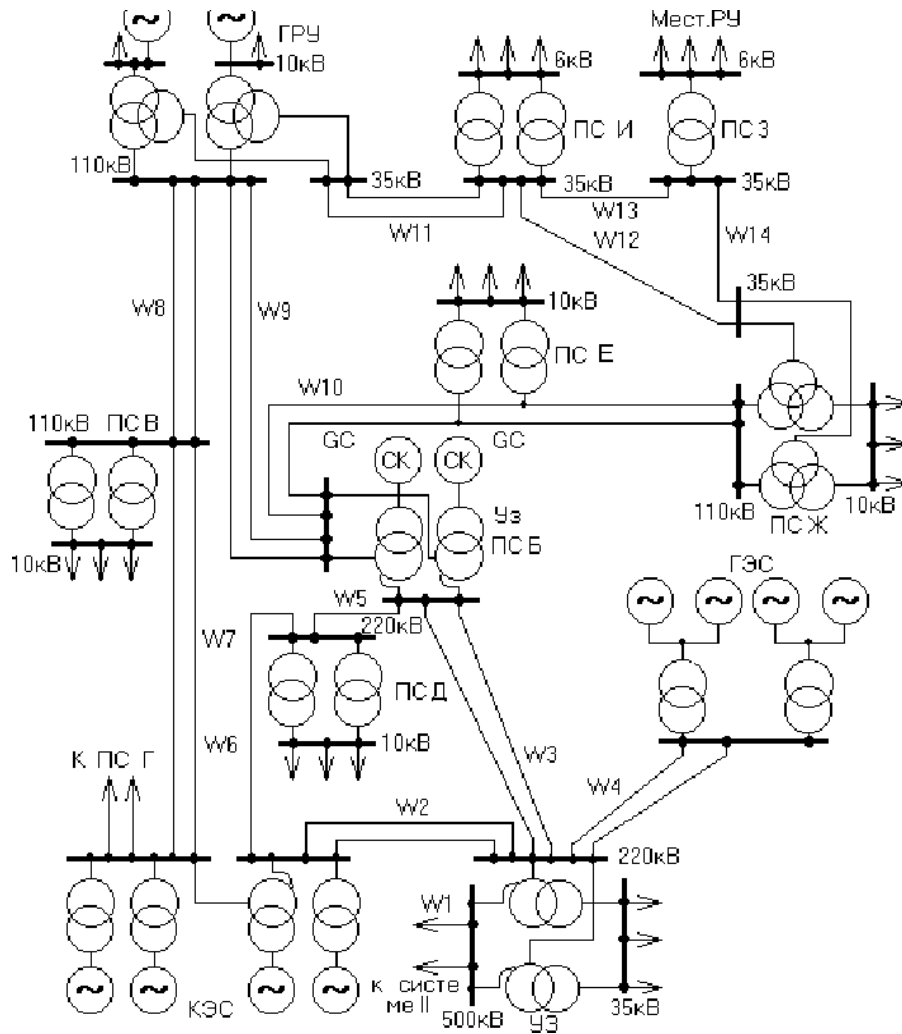
Elektr tizimining elektr energiyasini uzatish va taqsimlash uchun xizmat qiluvchi qismi yahni ‘odstantsiyalar va liniyalar elektr tarmoqlari deyiladi.

Elektr tarmoqlari quyidagi turlarga bo’linadi:

- kuchlanishning qiymatiga ko’ra 1000 V gacha va undan yuqori kuchlanishli tarmoqlar;
- tokning turiga ko’ra o’zgaras va o’zgaruvchan tokli tarmoqlar;
- vazifasiga ko’ra tahminlovchi va taqsimlovchi tarmoqlar;
- Ulanish sxemasiga ko’ra ochiq va berk tarmoqlar;
- Konstruktiv tuzilishiga ko’ra elektr tarmoqlari havo va kabelg’ liniyalaridan tuzilgan tarmoqlar.

Ochiq tarmoqlari bir tomondan tahminlanib radial (2-rasm, a) va magistral (2-rasm, b) turlariga bo’linadi. Magistral tarmoqlarda rangli metall kamroq sarf bo’ladi. Lekin, avariya yuz bersa, hamma istehmolchilar energiyasiz qoladi. Berk tarmoqlari (2-rasm, v va g) qimmatroq tursa ham, barcha istehmolchilarga ikki tomondan energiya berilishini tahminlaydi. Bu esa ularning to’xtovsiz ishlashini ancha oshiradi.

tai

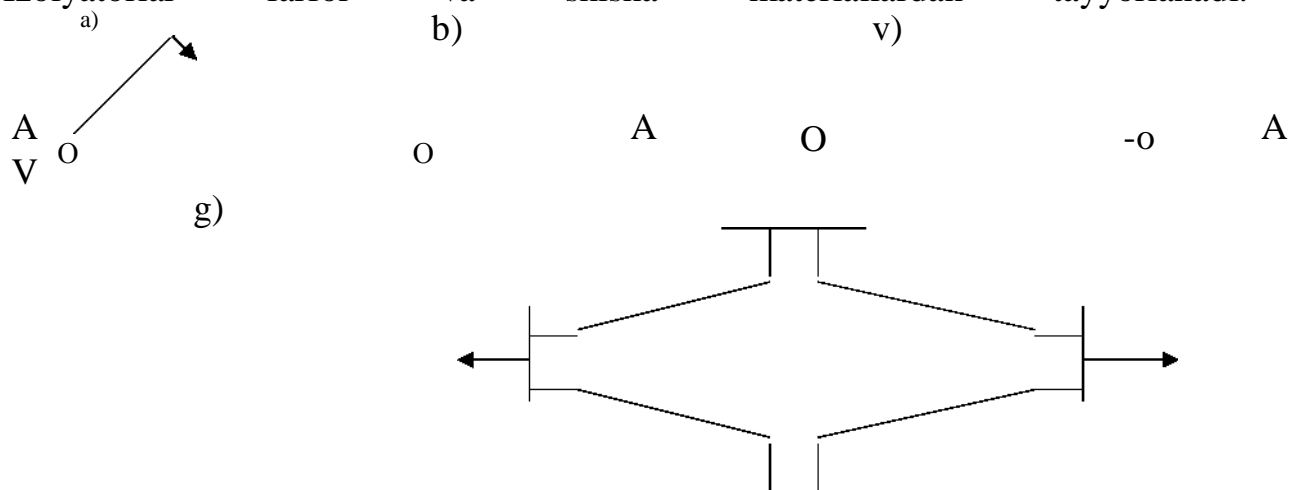


1- Rasm. Energotizimni 'rintsi'ial sxemasi.

Elektr tarmog'ining tuzilishi va uning elementlari. Elektr tarmog'i elektr uzatish liniyasi va 'odstantsiyalardan iborat. Elektr energiyasi xavo yoki kabel liniyalari orkali uzatiladi.

Xavo liniyasi o'tkazgich (sim), izolyator, tayanch va armaturalardan iborat. Simlar tuzilishi bo'yicha yakka va ko'' simli bo'ladi. Bir simli o'tkazgichlar 4,6 va 10 mm² kundalang kesimda tayyorlanadi. Ko'' simli o'tkazgichlar kundalang kesim yuzi 10 mm² dan katta bo'ladi. O'tkazgichni minimal diametri uzatilayotgan elektr energiya quvvati, zarur mustaxkamlik za'asi, energiya yo'qotishlar, yuqori kuchlanish liniyasini nominal kuchlanishidan kelib chiqib tanlanadi. Yuqori kuchlanish

liniyalari uchun asosan mis, alyumin, ‘o’lat-alyumin va ‘o’lat simlar ishlatiladi. Izolyatorlar tayanchlarni o’tkazgichlardan izolyatsiyalash uchun xizmat qiladi. Izolyatorlar farfor va shisha materiallardan tayyorlanadi.



2- rasm. Radial va magistral sxemalar. a-radial, b-magistral, v,g-berk tarmoqlar

Tayanchlar yog’och, metal va temir betonlardan tayyorlanadi. Ularni oraliq, anker, burchakli va maxsus turlari bor.

Oraliq tayanchlari liniyada ko’lab uchraydi. Ular trassani to’g’ri uchastkalarida simlarni ushlab turish uchun xizmat qiladi. Simlar tayanchlarga izolyator choynaklari orqali maxkamlanadi. Tayanchlar, simlar, trosslar, izolyatorlar va liniyani boshqa elementlarini, hamda shamol sababli yuzaga kelgan yuklarni kutarib turish uchun xizmat qiladi.

Elektr uzatish liniyasini shikastlanishdan ximoyalash uchun maxsus qurilmalardan foydalaniladi. Ularga chaqmoqdan ximoyalovchi trosslar, yashin qaytargichlar, trubkali razryadniklar va yerlashtirish qurilmalari kiradi.

‘odstantsiyalar va ularning sxemalariga kuyiladigan talablar. ‘odstantsiyalar (‘S) elektr tarmog’i tizimini asosiy zvenosi xisoblanadi. Ularni elektr energiya tizimida joylashishiga qarab shahar, tuman elektr tarmoqlari ‘odstantsiyasi yoki sanoat korxonalari ‘odstantsiyasi deb ham yuritiladi. Tuman ‘odstantsiyasi asosan tuman elektr tarmog’idan energiya

istehmol qiladi va sanoat, qishloq xo'jaligi va boshqa istehmolchilarni energiya bilan tahminlaydi. Tuman 'odstantsiyalarini birlamchi kuchlanishi 220, 110 kV ikkilamchi kuchlanishi esa 35, 20, 10 yoki 6 kV bo'ladi.

Maruza №12: Elektr uzatish liniyalari, ularning konstruktiv elementlari va tok o'tkazgichlar

Havodagi elektr uzatish yo'llari (XY) elektr energiyasini utkazgichlar yordamida masofaga uzatish uchun xizmat qiladi. XY-ning asosiy konstruktiv elementlari bo'lib o'tkazgichlar, troslar, tayanchlar, izolyatorlar va uzatish yo'li armaturalari hisoblanadi.

Utkazgichlar elektr energiyani uzatish uchun xizmat qiladi. Tayanchlarning yuqori qismida XY-ni atmosfera uta kuchlanishlaridan himoyalash uchun troslar o'rnatiladi.

Tayanchlar o'tkazgichlar va troslarni yer va suv sathidan ma'lum balandlikda tutib turadi.

Izolyatorlar utkazgichlarni tayanchdan izolyatsiyalaydi.

Elektr uzatish yo'li armaturalari yordamida o'tkazgichlar izolyatorlarga, izolyatorlar esa tayanchlarga mahkamlanadi. Ayrim xollarda o'tkazgichlar izolyatorlar va uzatish yo'li armaturalari yordamida muxandislik inshootlarining kronshteynlariga mahkamlanadi.

Bir va ikki zanjirli XY ayniqsa keng qo'llaniladi. Uch fazali XY-ning bir zanjiri har xil fazalar o'tkazgichlaridan tashkil to'gan. XY-da ikki zanjir birgina tayanchda joylashgan bo'lishi mumkin.

XY konstruktiv qismlarining ishlashiga o'tkazgichlar va troslarning o'z og'irliqlaridan, ularda hosil bo'luvchi muz qatlamlaridan, shamol bosimidan, shuningdek havo haroratining o'zgarishidan mexanik tahsir ko'rsatiladi. Bundan tashqari, shamol tahsirida o'tkazgichlarning titrashi (yuqori davrtezlik va kichik am'litudada tebranish), shuningdek silkinishi yuz berishi mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan o'tkazgichlardagi mexanik yuklar, silkinishlar va titrashlar ularning o'zilishiga, tayanchlarning sinishiga, utkazgichlarning chalkashib qolishiga, izolyatsiya oraliqlarini kamayishi natijasida bu oraliqlarning teshilishi yoki izolyatsiya ustida yoy 'aydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

XY-ning utkazgichlari va troslari

XY-da izolyatsiyalanmagan, yahni izolyatsion qobiksiz o'tkazgichlar foydalaniladi. XY-larda alyuminiy va 'ulatalyuminiy o'tkazgichlardan foydalanish keng tarqalgan. Mis o'tkazgichlar hozirgi davrda maxsus texnik-iqtisodiy hisoblashlar bilan asoslanmasdan XY-da foydalanilmaydi. XY-da 'o'lat simlardan foydalanish odatda tavsiya etilmaydi.

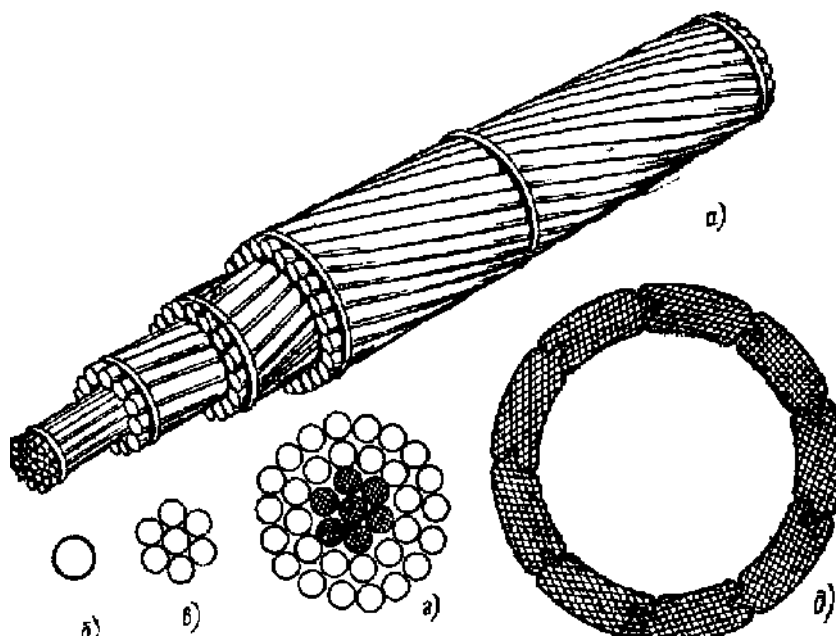
Atmosfera o'ta kuchlanishlaridan himoyalovchi troslar, qoidaga muvofiq,

‘o’latdan tayyorlanadi. So’ngi yillarda trosslar yuqori davrtezlikli kanallarni tashkil etish uchun ham foydalaniladi. Bunday xollarda ular ‘o’lat alyuminiydan tayyorlanadi.

Izolyatsiyalanmagan o’tkazgichlarning tuzilishi va umumiy ko’rinishi 1-rasmda keltirilgan. Bir simli o’tkazgich bitta dumaloq simdan tashkil to’gan. Bunday o’tkazgichlar ko’’ simli o’tkazgichlarga nisbatan arzonroqdir, biroq ular kam egiluvchan va kam mexanik mustahkamlikka ega.

Bir metallardan tayyorlangan ko’’ simli o’tkazgichlar bir-biri bilan o’zaro o’ralgan simlardan tashkil to’gan. Simlar sonining ortishi bilan kesim yuzasi ortadi. Ikki metallardan tayyorlangan ko’’ simli o’tkazgichlarda-‘o’lat alyuminiy o’tkazgichlarda ichki simlar (o’tkazgichning o’zagi) ‘o’latdan, tashqi simlar alyuminiydan tayyorlanadi.

‘o’lat o’zak mexanik mustahkamlikni oshirsa, alyuminiy- o’tkazgichning tok o’tkazuvchi qismi hisoblanadi. Govak o’tkazgichlar bir-biri bilan mexanik mustahkamlikni tahminlovchi ‘azlar orqali tutashtirilgan yassi simlardan tayyorlanadi. Bunday o’tkazgichlarning tashqi diametri katta bo’lganligidan tojlanuvchi razryadni hosil qiluvchi kuchlanishning qiymati ortadi va tojlanish tufayli isrof buluvchi kuvvat ancha kamayadi. XY-larida g’ovak o’tkazgichlar juda kam qo’llaniladi. Ular asosan 330 kV va undan yuqori kuchlanishdagi ‘odstantsiyalarning shinalarida qo’llaniladi. 330 kV va undan yuqori nominal kuchlanishdagi XY-ning har bir fazasi bir nechta o’tkazgichlarga ‘archalanadi.



3- rasm.XY utkazgichlarining tuzilishi a-ko’’ simli o’tkazgichning umumiy ko’rinishi; b-bir simli o’tkazgichning ko’ndalang kesimi; v,g-bir va ikki xil metallardan tashkil to’gan ko’’ simli o’tkazgichlarning ko’ndalang kesimi; d-g’ovak o’tkazgichning ko’ndalang

kesimi.

O'tkazgichlarning materiallari yuqori elektr o'tkazuvchanlikka va imkoni boricha yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi lozim. O'tkazuvchanlik bo'yicha birinchi o'rinda mis, so'ngra alyuminiy turadi. 'o'lat esa ancha kam o'tkazuvchanlikka ega. Mexanik mustahkamlik bo'yicha birinchi o'rinda 'o'lat, so'ngra mis turadi. Bu jihatlarni, ularning tabiatda tarqalganlik darajasini hamda bundan kelib chiqib nisbiy narxlarini ehtiborga olib, XY-larida alyuminiy va 'o'lat alyuminiy o'tkazgichlardan foydalaniladi. XY-da 'o'lat o'zakning o'tkazuvchanligi ehtiborga olinmaydi va o'tkazgichning elektr qarshiligini aniqlashda faqat alyuminiy qismining qarshiligi hisoblanadi.

Havoda elektr uzatish yullarining tayanchlari XY-ning tayanchlari anker va oraliq tayanchlariga bo'linadi. Bu ikki asosiy guruh tayanchlari simlarni ularga osish usuli bo'yicha farqlanadi. Oraliq tayanchlariga o'tkazgichlar tutib turuvchi izolyatorlar shodasi yordamida osiladi. Anker ti'idagi tayanchlar o'tkazgichlarni taranglab tortish uchun xizmat qiladi. Bunday tayanchlarda o'tkazgichlar osma shodalar yordamida osiladi. Oraliq tayanchlari oralig'idagi masofa osilish oralig'i, anker tayanchlari oralaridagi masofa esa anker oraligi deb ataladi.

Anker tayanchlari XY-ning muhim nuqtalarida o'tkazgichlarni qathiy mahkamlash uchun xizmat qiladi. Masalan: temir yo'l, 330-500 kV kuchlanishdagi XY, eni 15 metrdan kam bo'lmagan avtomobil yo'llari kabi muxandislik inshootlarini kesib o'tish joylarida, XY-ning tugallangan joylarida o'rnatiladi. XY-ning tugri chiziqli qismida anker tayanchi normal sharoitda uning ikki tomonidan o'tkazgichning tortib turuvchi kuchi bir xil bo'lgan hollarda oraliq tayanchi bajaruvchi vazifani bajaradi. Biroq anker tayanchlari oraliqda o'tkazgichlar yoki trosslar uzilgan taqdirda 'aydo bo'luvchi mexanik kuchlarga mo'ljallab o'rnatiladi. Anker tayanchlari oraliq tayanchlariga nisbatan ancha murakkab va mos ravishda qimmatdir, shu sababli ular har bir XY-da imkoni boricha kam bo'lishi lozim.

Oraliq tayanchlari XY-ning to'g'ri chiziqli qismlarida o'rnatiladi. Ular odatda XY-da tayanchlarning 80-90% ni tashkil etadi.

XY-da quyidagi ti'dagi maxsus tayanchlardan ham foydalaniladi:

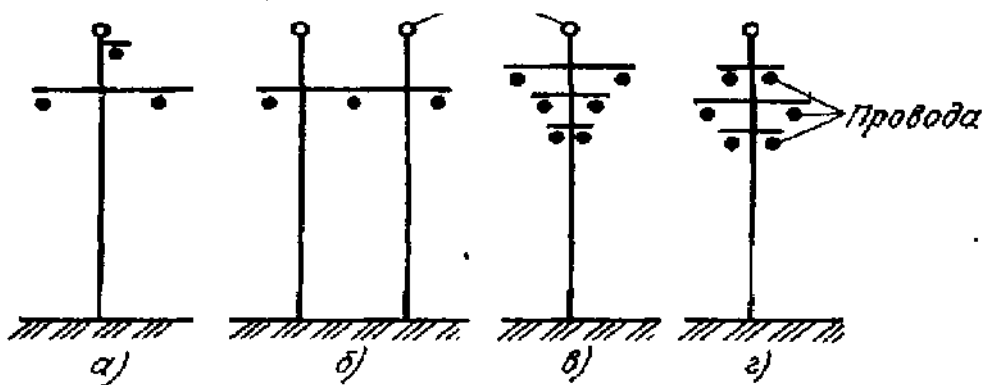
1. tayanchlarda o'tkazgichlarni joylashuv tartibini o'zgartirish uchun xizmat qiluvchi-trans'ozitsiyalovchi tayanchlar;
2. XY-ni tarmoqlash uchun xizmat qiluvchi-tarmoqlovchi tayanchlar;
3. XY-ni daryolar, daralar kabilar ustidan kesib o'tish uchun xizmat qiluvchi-utkazuvchi tayanchlar.

Trans'ozitsiya 110 kV dan yuqori kuchlanishdagi va 100 km dan uzun XY-da barcha uchala fazalarning sig'im va induktivliklarini bir xil qilish maqsadida

qo'llaniladi. Bunda tayanchlarda o'tkazgichlarning o'zaro joylashuvi ketma-ket ravishda almashtiriladi.



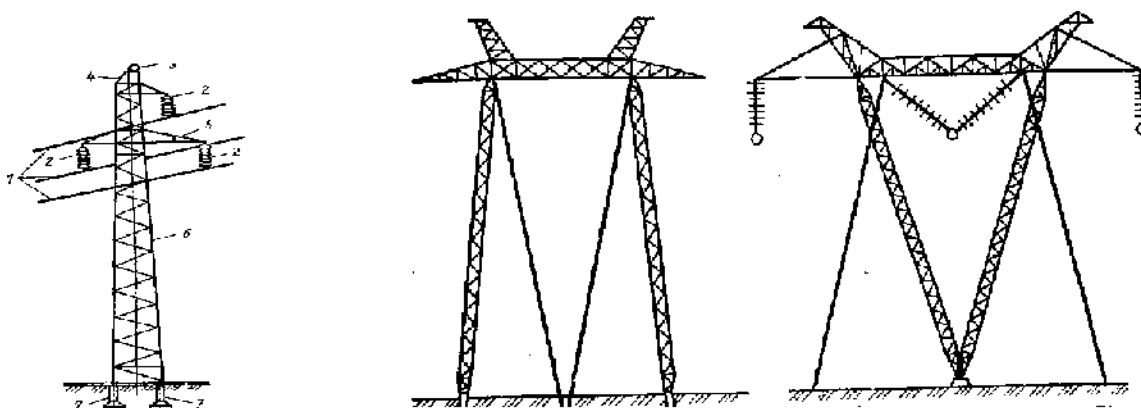
4- rasm. Bir zanjirli elektr uzatish yo'li o'tkazgichlarini trans'ozitsiyalash tsikli Tayanchlarda o'tkazgichlarning keng foydalaniluvchi joylashuv usullari 3-rasmda tasvirlangan. Uchburchak ko'rinishida joylashuv (a-rasm) 20 kV gacha hamda 35-330 kV kuchlanishdagi bir zanjirli metall va temirbeton tayanchli XY-da foydalaniladi. O'tkazgichlarning gorizontaal joylashuvi (b-rasm) 35-220 kV kuchlanishdagi yog'och tayanchli va 330 kV kuchlanishdagi XY-da foydalaniladi. Bu usulda joylashuv tayanchlarni nisbatan 'astroq ko'rish imkonini beradi va muz qatlamlari 'aydo bo'lganda hamda simlar silkinganda ularni chalkashish ehtimolini kamaytiradi. Ikki zanjirli XY-da o'tkazgichlarning teskari archa usulida joylashuvi montaj qilish sharoitlari bo'yicha qulaydir (v-rasm), lekin bunda ikkita tross osishga to'g'ri keladi va tayanchlarning og'irligi ortadi. Ikki zanjirli XY-da o'tkazgichlarning bochka usulida joylashuvi eng iqtisodiy va shu sababli keng qo'llaniladi (g-rasm).



5- rasm. O'tkazgichlar va trosslarning tayanchlarda joylashuvi. a- uchburchak uchlarida joylashuv; b-gorizontaal joylashuv; v-teskari archa usulida joylashuv; g-bochka usulida joylashuv.

Mamlakitimizda yog'och tayanchlar 110 kV gacha bo'lgan kuchlanishdagi

XY-larida foydalaniladi. Ularning afzalliklari-arzonlik va tayyorlashning soddaligi, kamchiligi -chirish xususiyatining mavjudligi 35 kV va undan yuqori kuchlanishdagi XY-larida foydalaniluvchi metall tayanchlar uchun ko'rgina miqdorda metall talab etiladi va ularni korroziyadan himoyalash uchun bo'yab turish lozim. Metall tayanchlar temirbeton fundametlarga o'rnatiladi (4-rasm). Bunday tayanchlar konstruktiv tayyorlanishi bo'yicha-minorali yoki bir ustunli (a-rasm) va 'ortal (b-rasm), fundamentga mahkamlanish usuli bo'yicha esa-erkin joylashgan (a-rasm) va tortmali (v-rasm) tayanchlarga bo'linadi. Anker ti'dagi metall tayanchlar oraliq tayanchlardan mustahkamligi va tirsaklarining uzunlagi bilan farq qiladi



6- rasm. Metall tayanchlarni tuzilishi

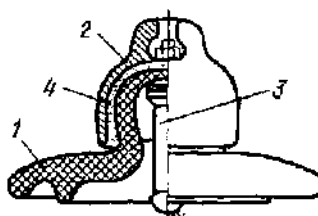
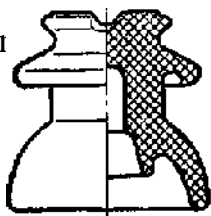
Temirbeton tayanchlar yog'och tayanchlarga nisbatan mustahkam va uzoq chidamli, metall tayanchlarga nisbatan xizmat ko'rsatish uchun soddadir. SHu sababli ular 500 kV-gacha kuchlanishdagi XY-larida keng qo'llaniladi.

XY-ning izolyatorlari

Izolyatorlar XY hamda elektr stantsiyalari va 'odstantsiyalari taqsimlovchi qurilmalarini izolyatsiyalash va mahkamlash uchun xizmat qiladi. ular so'ol yoki toblangan shishadan yasaladi. Tuzilishi bo'yicha izolyatorlar shtirli va osma izolyatorlarga bulinadi.

SHtirli izolyatorlar 10 kV-gacha kuchlanishli XY-da foydalaniladi (a-rasm). Izolyatorlarni shartli belgilanishidagi xarflar va sonlar quyidagilarni bildiradi: SH-shtirli; F-chinnidan yasalgan; S-shishadan

yasalgan; son-noi tuzilish sinfi.



V) - izolyatorning

a)

b)

7-

rasm. Shtirli va osma izolyatorlar. a) 6-10 kV

uchun muljallangan shtirli izolyator; b) liko'chasimon osma izolyator.

Tarelkasimon osma izolyator 35 kV va undan yuqori kuchlanishli XY-larida keng qo'llaniladi. Osma izolyatorlar so'ol yoki shishadan yasaluvchi izolyatsiyalovchi qism 1 va metall qism-sha'ka 2 va sterjen 3 hamda izolyatsiyalovchi qism bilan tutashtiruvchi tsement bog'lamasidan tashkil to'gan. Bu ti'dagi izolyatorning shartli belgilanishidagi xarf va sonlar quyidagilarni bildiradi:

'-osma; F -chinni yoki shishadan tayyorlangan; G-ifloslangan tumanlar uchun; son-izolyator sinfi; A, B, V - izolyatorning tuzilish sinfi.

Osma izolyatorlar oralik tayanchlarda tutib turuvchi va anker tayanchlarda tortib turuvchi shodalarga yig'ilgan ko'rinishda foydalaniladi. SHodadagi izolyatorar soni XY-ning kuchlanishi bog'liq holda aniqlanadi. Metall va temirbeton tayanchli XY-larining tutib turuvchi shodalari 35 kV - 3 ta; 110 kV - 6-8; 220 kV - 10-14;

XY ning armaturalari XY-da o'tkazgichlarni izolyatorlarga va izolyatorlarni tayanchlarga mahkamlash uchun xizmat qiluvchi armaturalar quyidagi asosiy turlarga bulinadi:

1. o'tkazgichlarni osma izolyatorlar shodasiga mahkamlash uchun xizmat qiluvchi qisqichlar;
2. izolyatorlar shodalarini tayanchlarga va ularni o'zaro ketma-ket osish uchun xizmat qiluvchi ulovchi armaturalar;
3. osilish oraliqlarida o'tkazgichlar va trosslarni ulash uchun xizmat qiluvchi tutashtirgichlar.

H a v o e l y e k t r u z a t i s h l i n i y a l a r i

o'tkazgichlar

tayanchlar



izolyatorlar



Mahruza.13 Quvvatvaenergiyaisrofi

Elektrenergiyani istehmolchilarga uzatish jarayonida mahlum miqdordagi elektren ergiya ishlatiladi va sarflangan energiya texnologik sarflangan energiya deyiladi. 1-rasmda elektrenergiyaning uzatishdagi energiya sarfini strukturasi xemasikeltirilgan.

Elektrenergiyaning texnologik sarfi

‘odstantsiyalarning shaxsiy xetiyosi uchun energiya texnikisrofidan ibora.

Elektr tarmoqning har qanday elementidagi elektrenergiya sarfi yuklamaning xara

kerivaqo'rilayotganvaqtjarayonidauningo'zgarishigabog'liq.

O'zgarmasyuklamabilanishlab,

APaktivquvvatisrofigaegabo'lganEULdatvaqtdavomidaisrofbo'luvchienergiyaquyidagichaaniqlanadi:

$$AW = APt$$

Elektr energiya yo'qatishlarning xisoblashni kuyidagi usullari mavjud:

- o'rtacha yuklama metodi;
- rejim 'arametrlarini o'rtacha kvadratlar metodi;
- katta yo'katishlar vakti metodi;
- ekvivalent karshilik metodi;
- extimoliy statistika metodi.

Agar yuklama yil davomida o'zgarib tursa, u holda elektr energiya isrofini turli usullar yordamida hisoblash mumkin. Mavjud barcha usullarni foydalaniluvchi matematik modelga bog'liq ravishda ikkita katta gru''aga bo'lish mumkin. Bular - aniq va ehtimoliy-statistik usullardir.

Elektr energiya isrofini hisoblashning eng aniq usuli - bu shahobchalarning yuklama grafiklari bo'yicha aniqlashdir. Bunda hisoblash yuklama grafigining har bir darajasi uchun quvvat isroflarini aniqlash va ularning yig'indisini to'ishni ko'zda tutadi. Bu usul bahzan grafik inter'olyatsiyalash usuli deb yuritiladi.

Yuklama grafiklari sutkalik va yillik yuklama grafiklariga bo'linadi. Sutkalik grafiklar yuklama quvvatlarini sutka davomida yillik grafiklar esa yil davomida o'zgarishini ifodalaydi. Yillik grafik bahorgi-yozgi va kuzgi-qishki davrlar uchun xarakterli sutkalik grafiklar asosida quriladi. Yillik energiya isrofini hisoblashda davomiylik bo'yicha yuklama grafiklaridan foydalaniladi. Bunday grafikni hosil qilish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Bu grafikning boshlang'ich ordinatasi maksimal yuklamaga teng qilib qabul qilinadi. Sutkalik grafiklar bo'yicha turli ti'dagi sutkalar sonini hisobga olib yuklama quvvatining har bir qiymati uchun u yil davomidagi soatlar soni aniqlanadi. Avvalo, maksimal yuklama o'rinli bo'lgan vaqt, so'ngra yuklama quvvatining boshqa qiymatlari uchun (kamayib borish tartibida) vaqt oraliqlari aniqlanadi.

Yillik yuklama grafigi bo'yicha yillik energiya isrofini aniqlash mumkin. Buning uchun har bir holat uchun quvvat va energiya isroflari aniqlanadi. So'ngra, bu isroflar qo'shiladi va yillik elektr energiya isrofi aniqlanadi.

Kuch transformatorlarida quvvat va energiya isroflari.

At , vaqt davomida transformatorida quvvat va energiya isroflari quyidagicha hisoblanadi:

$$AP = \left| \Delta P_K \frac{f_s \cdot I}{V} \right| + \left| A_S P \right|$$

$$\frac{A}{W} = \frac{I_{s21}^2}{V_{nom}^2} + \frac{A}{t} AP_{,,}$$

Bu yerda AP , AP - mos ravishda transformatorning miss chulg'ami va 'o'lat o'zagida isrof bo'luvchi quvvat; s_{21} - transformatorning ikkilamchi tomonida grafikning i - 'ag'onasi yuklamasi; S_{HOM} - transformatorning nominal quvvati.

Isroflarni yuklama grafigi bo'yicha aniqlash usulining afzalligi katta aniqligidadir. Ammo barcha shahobchalarning yuklamalari haqida mahlumotning yetarli emasligi bu usulning qo'llanilishini cheklaydi.

Isroflarni aniqlashning eng sodda usullaridan biri eng katta isroflar vaqti bo'yicha to'ishdir. Barcha holatlar ichidan quvvat isrofi eng katta bo'lgan holat aniqlanadi. Bu holatni hisoblab, bu holat uchun quvvat isrofi AP_{3mm} to'iladi. Yil davomida energiya isrofini bu quvvat isrofini eng katta isroflar vaqti t ga ko'aytirib to'iladi:

$$AW = AP t$$

ekat

Eng katta isroflar vaqti shunday vaqtqi, agar bu vaqt davomida eng katta yuklama bilan ishlanganda isrof bo'luvchi energiya yil davomida yuklama grafigi bo'yicha ishlanganda isrof bo'luvchi energiyaga teng bo'ladi.

EUU ning aktiv utkazuvchanligi ikki kurinishdagi aktiv kuvvat isroflarini ifoda etadi: izolyatorlar orkali okuvchi daydi toklar tufayli yuz beruvchi isroflar va tojlanish isroflari. Izolyatorlardagi daydi toklar kiymati juda kam bulib, ular tufayli yuz beruvchi isroflarni xisobga olmaslik mumkin. Tojlanish darajasi o'tkazgichdagi kuchlanish va uning radiusiga bog'lik bo'ladi. SHu sababli bu isrofning kiymatini ruxsat etilgan oralikda tutish uchun tojlanish buyicha ruxsat etiluvchi eng kichik kesim yuzasi belgilangan. Unga muvofik eng kichik kesim yuzasi 110 kV uchun 70 mm², 150 kV uchun 120 mm², 220 kV uchun 240 mm².

1-jadvalda liniyalardagi tojlanishlarda solishtirma kuvvat yo'qatishlari va 2-jadvalda xavo liniyalari izolyatorlaridagi daydi toklar sababli kuvvat yo'qatishlar keltirilgan. Elektr energiya isrofini kamaytirish tadbirlari

Hozirgi sharoitda elektr tarmoqlarda energiya isrofini kamaytirish yoqilini tejashning muhim manbalaridan biri hisoblanadi.

Elektr energiya isrofini tahlil qilganda umumiy isrofni quyidagi turlarga bo'lish lozim:

-elektr energiya isrofining hisobiy miqdori - barcha elektr stantsiyalardan tarmoqqa berilgan va barcha istehmolchilar tomonidan qayd etilib, 'uli to'langan

elektr energiya miqdorlari orasidagi farq;

-isrofning hisobiy va texnik miqdori - ma'lum holat 'arametrlari va tarmoq elementlarining hisob 'arametrlari bo'yicha aniqlanib, u o'tkazgichlarni qizishi va elektromagnit maydonning hosil bo'lishiga sarf bo'luvchi isrofdir;

-tijorat isroflari - u hisobiy va texnik isroflar orasidagi farq sifatida aniqlanib, u qayd etish tizimining takomillashmaganligi, schetchiklar ko'rsatishini olishning bir vaqtda emasligi va noaniqligi, foydalaniluvchi qayd etish asboblarning xatoliklari, qayd etilmagan istehmolchilarning mavjudligi, o'g'irlashlar bilan belgilanadi.

Hozirgi davrda mavjud elektr energiya isrofini kamaytirish tadbirlarini uch gru''aga bo'linadi: tashkiliy, texnik va elektr energiyani hisobiy va texnik qayd etish tizimini takomillashtirish tadbirlari.

Tashkiliy tadbirlarni qo'llash amalda xech qanday qo'shimcha mablag'ni talab etmaydi. Texnik tadbirlar qo'shimcha ka'ital mablag'larni talab etadi.

Elektr energiyani texnik va hisobiy qayd etish tizimining takomillashuvi isroflarni kamaytirish tadbirlarni tanlash bo'yicha hisoblashlarni yanada aniq ma'lumotlar bilan tahminlash imkonini beradi.

35 kV li kuchlanish tarmoqlarida 35 % elektr energiya isrof bo'ladi, qolgan 65 % esa 0.22, 6, 10 kV li elektr tarmoqlariga to'g'ri keladi. 0.22, 6, 10 kV li tarmoqlarda elektr energiya ko'' isrof bo'lishiga qaramasdan bu tarmoqlarni qurish uchun rangli metall 35 kV li va undan yuqori kuchlanishli tarmoqlarga nisbatan 4 barobar ko'' sarflanadi. Bundan ko'rinadiki, elektr energiya isrofini kamaytirish uchun 1000 V gacha bo'lgan liniyalar uzunlini kamaytirish kerak. Buning uchun istehmolchilarga yaqinroq 'odstantsiyalar sonini ko''roq qurish talab qilinadi. Elektr qurilmalarida quvvat koeffitsientini oshirish yo'li bilan ham tarmoqlardagi isroflarni sezilarli darajada kamaytirish mumkin. CHunki ,

$$AP = \frac{R^2 R}{l U^2 \cdot \cos^2 f}$$

bundan quvvat koeffitsienti

5-Mavzu: Elektro'chovasboblari

Reja:

1. *Elektro'chashasboblari to'g'risida umumiy tushunchalar. Elektro'chashasboblari ning turlari*
2. *O'lchash dagi xatoliklar.*
3. *Tok kuchini kuchlanishni o'lchash.*
4. *O'zgaruvchan tok energiyasini va qarshiligi ni o'lchash.*

1. Elektro'chashasboblari to'g'risida umumiy tushunchalar va elektro'chashasboblari ning turlari.

Umumiy tushunchalar. Elektr qurilmalari (generatorlar, transformatorlar, energiya sistemalar va energiya o'zgartiruvchi boshqa qurilmalar) ning normal ishlashi uchun aniq texnik talablar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Bunday talablarning bajarilishi nite kishirishi elektr uchovasboblari yordamida bajariladi, chunki insonning sezgisi zori elektr kattaliklar (tokkuchi, kuchlanish, chastota, quvvat, energiya vah.o.) ni bevositakuzata olmaydi.

Elektro'chovasboblari yuqorisiz girlikga, aniqlikga ega bo'lishi hamda ish o'nchli va oddiy bo'lganliklari tufayli aksariyat fizik kattaliklar (temperatura, bosim, yorug'lik, tezlik, vah.o.) elektro'chashasboblari yordamida o'lchanadi.

Bundan elektr kattaliklarungaproporsional bo'lgan elektr kattaliklarga o'zgartiriladi

Zamonaviy ishlab chiqarishda elektro'chashlar texnikasini mashinaviy mexanizimlarga sirtib har xil texnologik jarayonlarni kuzatish imkoniyatini beradi.

SHuning uchun ham ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarishning asosiy bo'g'ini hisoblanadi.

O'lchashasboblari ning yuqorisifat va aniqligi davlat nazorati tomonidan kafolatlanadi.

Maxsus texnik vositalar-

o'lchovasboblari yordamida fizik kattaliklarning qiymatlarini tajriba yo'libilaniqlash o'lchash deyiladi. O'lchash natijasi son bilan ifodalangan. Masalan, tokkuchi 5 A, kuchlanishi

220V. O'lchash ma'lumotlarini kuzatuvchining bevosita o'zlashtirishi uchun qulay bo'lgan shakldako'rsatuvchi texnik vosita o'lchashasbobideyiladi.

O'lchash natijasida olingan ma'lumotlar haqiqiy sigataqqoslanadi.

Quyidagi jadvalda elektro'chovasboblari, nomi va shartli belgisikeltirilgan.

O'lchanadigan kattalik	Asbobning nomi	SHartli belgisi	O'lchov berligi
Tok kuchi	Ampermetr Milli ampermetr		amper milliamper
Kuchlanish	Voltmetr Milli voltmetr		volt millivolt

$$\Delta = A_{o'l} - A_h \quad (1)$$

Absolyutxatolikning o'lganayotganmiqdorning haqiqiy qiymatiga nisbatibilano'lganadigan xatolik nisbiy xatolik deyiladi va β bilan belgilanadi

$$\beta = \frac{\Delta}{A_h} \cdot 100\% \quad (2)$$

agar o'lganmiqdoro'lganayotganmiqdorning haqiqiy qiymatidankattabo'lsa, β musbat, agarkichik β -manfiy bo'ladi.

Agar (2) formuladagi Δ o'rniga $\gamma \frac{A_{max}}{100\%}$ ni qo'ysak

$$\beta = \frac{\gamma A_{max}}{A_h} \quad (3)$$

γ -bu asbobning keltirilgan xatoligi.

Demak o'lganayotganmiqdorasbobning o'lgan chegarasi) gayaqin bo'lsa, o'lgan hashdagi nisbiy xatolik asbobning keltirilgan xatoligiga γ gayaqin bo'ladi. Xatoliklar o'zgarish xarakteriga qarab davriy vatasodifiy bo'ladi.

Davriy xatolik-

bubir xilmiqdorlarni qayta o'lgandao'z qiymatini yoki o'zgarish qonuniyatini o'zgartirmaydigan xatolikdir.

Tasodifiy xatolik

bubir xilmiqdorni qayta o'lgandao'z qiymatini biror qonuniyatga bo'ysalmagan holda tasodifiy o'zgartiruvchi xatolikdir.

Keltirilgan xatolik.

O'lgan asbobning aniqligi uning xatoligini olgancha qancha qinturganligini bildiruvchi ko'rsatkichdir.

Strk alio'lgan asboblarining aniqligi keltirilgan xatolik bilan baholanadi

$$\gamma = \frac{\pm \Delta}{A_{nom}} * 100\% = \frac{A_{o'l} - A_h}{A_{nom}} * 100\% \quad (4)$$

O'lgan xatoliklari asbobdagikamchiliklar

(ishqalanish, quz g'aluvchan qismlarning muvozanatmaganligi, shkalani noto'g'ri o'rnatilishivahokazo) hamdatashqita'sirlardankelibchiqadi.

Normalishsharoitlarida aniqlangan keltirilgan xatolik asbobning asosiy xatoligid ebataladi. Asosiy xatolik buyicha bevositabaholaydigan asboblar GOST bo'yicha 8 ta aniqliksinfi qabolinadi: 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5, va 4. Ular o'lgan asboblarining shkalalaridako'rsatilgan bo'ladi.

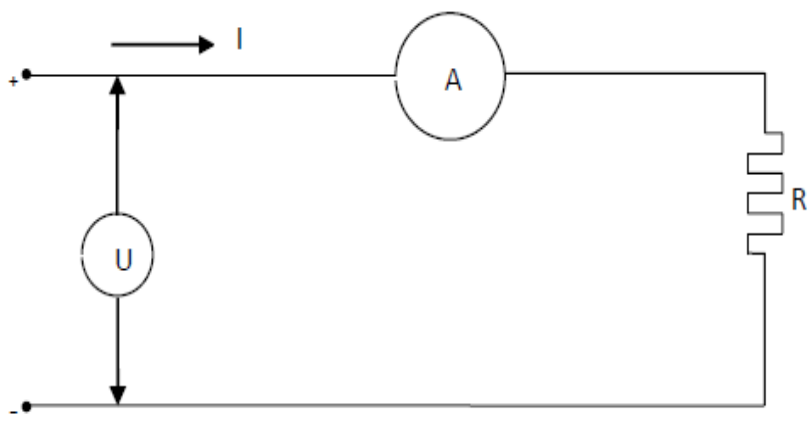
Aniqliksinfini bildiruvchi raqamasosiy engkattajoiz keltirilgan xatolikni bildiradi.

Masalan asboblarining aniqliksinfi 0.5 bo'lsa $\gamma = \pm 0.5\%$ bo'ladi. Masalan ampermetrning aniqliksinfi 4 bo'lsa, uvaqtda $\gamma = \pm 4\%$.

O'lgan kattalik $I = 50A$ bo'lsa, $I = 50 \pm 4\% = 50A \pm 2A$ bo'ladi.

3. Tokkuchivakuchlanishni o'lgan.

Tokkuchiampermetr bilan o'lganadi. O'lganadigantokzanjiriga ampermetrd oimoketma-ketulanadi



1-rasm

O'zgaruvchan tok kuchini o'lchashda magnitoelektrik sistemada g'ali ampermetr qo'llaniladi.

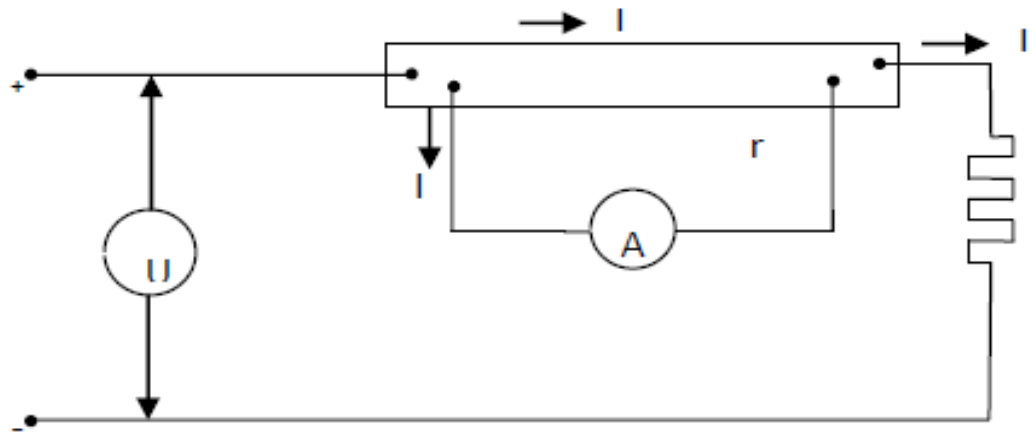
Magnitoelektrik o'lchash mexanizmining ishlash prinsipi doimiy magnit maydon bilan elektr tokining o'zaro ta'siriga asoslangan. Bunday ampermetr shkalasi bir tekis bo'lingan bo'ladi.

O'zgaruvchan tok kuchini o'lchash uchun elektromagnit sistemada g'ali ampermetri ishlatiladi.

Bunday ampermetr bilan o'zgaruvchan tok kuchini ham, o'zgaruvchan tok kuchini ham o'lchash mumkin. Elektromagnit sistemada g'ali asboblarining shkalasi bir tekis bo'linmagan. Elektromagnit sistemada g'ali asboblarining ishlash prinsipi quzuq g'aluvchan ferromagnit o'zaro ta'siriga asoslangan.

Kichik tok kuchini o'lchash uchun milliampermetr va mikroampermetrlar ishlatiladi.

Kattamiqdordagi tok kuchini o'lchash uchun o'zgaruvchan tok zanjiriga ampermetr shunt bilan birgalikda o'lanadi, o'zgaruvchan tok zanjirlariga asoslangan transformatorlar orqali ulanadi.



2 rasm

SHunt - elektr qarshilig juda o'zbo'lgan mis plastinka dan iborat. SHunday plastinka o'lchashda g'ali tok zanjiriga ketma-ket ulanib ampermetr unga paralel qilib ulansa, o'lchashda g'ali tok kikkiga ajraladigan va uning birkismi ampermetr orqali ikkinchi qismiesha shunt orqali o'tadi. (2-chirasm).

SHuntning qarshiligi ilgaridan hisoblangan davo ampermetr qarshiligi nisbatan bir nechta marta kam bo'лади.

SHunt qarshiligi ni hisoblash uchun o'lchash uchun tokning ampermetr qarshiligi o'lchash uchun nisbatini harfi bilan belgilaymiz. $n = \frac{I}{I_A} \quad (5)$

Bundan-

o'lchash chegarasining shunt yordamida bir nechta barobarkengayishini ko'rsatadi.

SHunt qarshiligi o'lchash uchun tok I_{sh} Kirxgof qonuniga asosan:

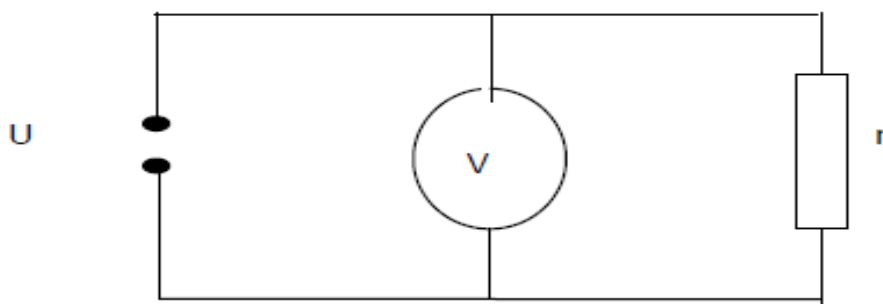
$$I_{sh} = I - I_A = nI_A - I_A = (n-1)I_A \quad (6)$$

$$\frac{R_{sh}}{R_A} = \frac{I_A}{I_{sh}} = \frac{I_A}{(n-1)I_A} = \frac{1}{(n-1)} \text{ bo'lganda } R_{sh} = \frac{R_A}{n-1} \quad (7)$$

R_{sh} - shunt qarshiligi, R_A - ampermetr qarshiligi.

Kuchlanishni o'lchash.

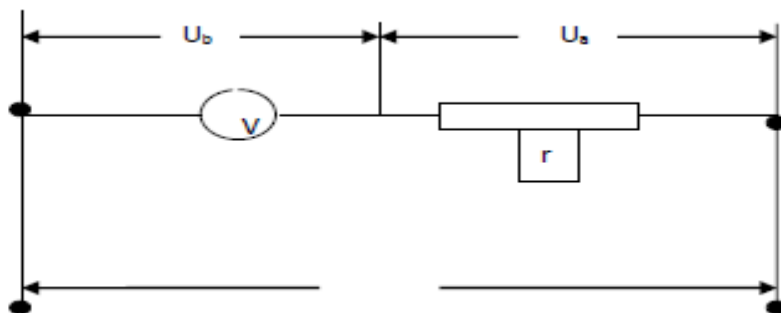
Kuchlanish voltmetri bilan o'lchash uchun elektr zanjiriga doimoparalel qilib ulanadi. Voltmetr ulangan zanjirning elektr rejimio'zgarishligi uchun voltmetrning qarshiligi juda kam bo'lishi uchun voltmetr qarshiligi o'lchash uchun tok kuchini hayotdagi kuch bo'lishi kerak.



3 rasm

O'zgarishsiz zanjiridagi kuchlanishni o'lchash uchun magnitoelektrik voltmetrlar ishlatiladi. 600V gacha bo'lgan kuchlanishni voltmetr bilan bevosita o'lchash mumkin. Voltmetrning standart shkalalari: 0-25, 0-50, 0-140, 0-260, 0-600 V.

600V dan ko'proq bo'lgan kuchlanishni o'lchash uchun voltmetro'zgarishsiz zanjiri ga qo'shimcha qarshilik bilan ulansa, o'zgaruvchan tok zanjiriga maxsus kuchlanish transformatori qo'llaniladi.



4 rasm

Voltmetrni kuchlanish transformatori orqali ulash.

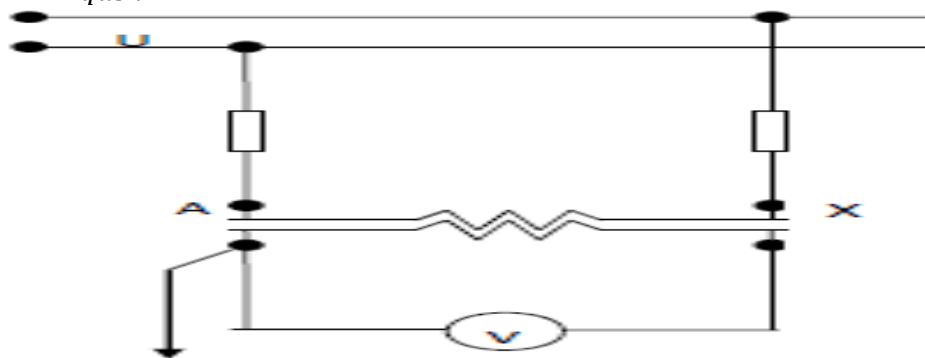
Qushimcha qarshilik zanjir gaulanishdan oldin hisoblab chiqiladi va voltmetrning qarshiligiga nisbatan anchakatta bo'ladi. Qo'shimcha qarshilik voltmetr bilan ketma-ket ulanadi. SHuning uchun $\frac{R_{qush}}{R_v} = \frac{U_{qush}}{U_v}$ (8)

bunda R_{qush} - qushimcha qarshilik, R_v - voltmetr qarshiligi, U_{qush} - qushimcha qarshilik, U_v - voltmetr zanjiridagi kuchlanish. Qo'shimcha qarshilikni hisoblash uchun o'lchanadigan kuchlanish U ning bevosita ulcha yoladigan kuchlanish U_v ga nisbati m harf bilan belgilanadi.

$$m = \frac{U}{U_v} \quad (9)$$

bundam o'lchov chegarasining qushimcha qarshilik yordamida nechabar o'zgarib ketishi ko'rsatadi. Demak $U_{qush} = (m-1)U$ (10).

$$\text{Endi } R_{qush} = (m-1)R_v \quad (11)$$



5 rasm

Voltmetrning o'lchash chegarasini qo'shimcha qarshilik yordamida 10 martakupaytirish zarur deyaylik. SHunda $R_{qush} = (10-1)R_v$ bo'ladi.

Kuchlanish transformatorini ulash yuqori kuchlanishli zanjirdagi kuchlanishni, tok transformatorini ulash esa yuqori kuchlanishli zanjirdagi tok kuchini xavf xatarsiz o'lchashga imkon beradi. Ikkilamchi obmotka birlamchi obmotkadan izolatsiya bilan va ergaulangan bo'ladi.

Tok transformatoridan foydalanilganda ikkinchi obmotka ampermetrga ulangan yoki qisqatulashtirilgan bo'lishi shart.

Ikkilamchi obmotkaning zanjirdan uzish vaqtida kattakuchlanish paydo bo'ladi. Chunki uning uzishda magnit oqim juda ortib ketadi shuning bilan birga ikkilamchi obmotkaning yuqori kuchlanish hamni hayot tadib uesash uerda ishlayotgan xodimlar uchun juda xavlidir.

4 O'zgaruvchan tokning energiyasini va qarshilikni o'lchash.

O'zgaruvchan tok zanjiridagi quvvatni ampermetr va voltmetr dan foydalanib topish mumkin $P=IU$ (12)

$$\text{o'zgaruvchan tok uchun } P=IU \cos \varphi \quad (13).$$

O'zgaruvchan tokning quvvati induksion yoki elektromagnit vattmetrlar bilan o'lchanadi. Bu asboblarning tok obmotkasini zanjirga ketma-ket ulanadi, kuchlanish obmotkasini paralel ulanadi. Vatmetrni strelkasini zanjirdagi aktiv quvvatni va tish o'bidiki kursatadi (1 rasm)

Reativquvvatnio‘lchashliniyakuchlanishivafazatokiorqaliqo‘yidagichaaniqla nadi.

$$Q=U_{vc} \cdot I_A \sin(U_V \cdot I_A) = U_{vc} I_A \cos(90^\circ - \varphi) \quad (13)$$

Keltirishformulasiasosansin $\varphi = 90^\circ - \varphi$.

Demakreaktivquvvatnio‘lchashuchunvattmetrniqo‘yidagichaulashkerak....
(Rasm 2) .

Simmetrikiste‘molchibo‘lgandaharuchalafazaningreaktivquvvati $Q_{ist} = \sqrt{3}U_{vc} \cdot I_A \sin\varphi$ (14)

Aktivvareaktivelektrenergiyainduksionasbobyordamidao‘lchanadi.

Buo‘lchashasbobihisoblagich(schyotchik)debataladivadiskningaylanishsoninihisoblovchimexanizmbilanjixozlanadi.Harbirhisoblagichdabirkvt·soatelektrenergiyadiskningnechamartaaylanishsonigato‘g‘rikelishiko‘rsatiladi.HozirgivaqtdaasosanbirfazaliSA1 vauchfazaliSAZU, SA4UvaSR4Uhisoblagichlariqo‘llaniladi.

SAZU(schyotchikaktivnytryoxfaznyuniversalny)hisoblagichiikkielementlidir.Schyotchikningoynalariorasidagiraqamlarsarflanganenergiyamiqdoriniifodalaydi.

Birfazalitokzanjirigaulanadiganschotchiklarningvatmetrkabito‘rtaklemasibor.Bulardanikkitasitokklemasivaqolganikkitasikuchlanishklemasidebataladi.

Schyotchiklartokzanjirigavatmetrkabiulanadi.Uchfazalitokzanjiridagienergiyazanji rningxususiyatigabog‘liqbulib, birxilusuldaulanadi.

Fazadamarkazlaribirxilbo‘lganto‘rtsimlisistemadagienergiyaningmiqdorinio‘lchashuchuninduksionsistemadagischyotchikdanfoydalanishmumkin.

Buholdaschyotchikbittafazaorqalisarflanganenergiyamiqdoriniulchaydi.uchalafazaorqalisarflanganenergiyaningumumiymiqdorinibilishuchunschyotchikhisoblaganenergiyamiqdorini

gakupaytirishkerak.Fazayuklamalariharxilbo‘lganuchfazalitoklarzanjiridagienergiyauchtabirfazalischyotchikyokibittauchfazalischyotchikbilanulchanadi.....

Qarshiliklarnio‘lchash.

O‘zgarmastokzanjiridagiqarshiliklarniikkiusulbilano‘lchashmumkin.

1) qarshiliknibevisitao‘lchaydiganasbob-ommetr bilan .

2. Voltmetrvaampermetrdanfoydalanibo‘lchash

Ommetr-

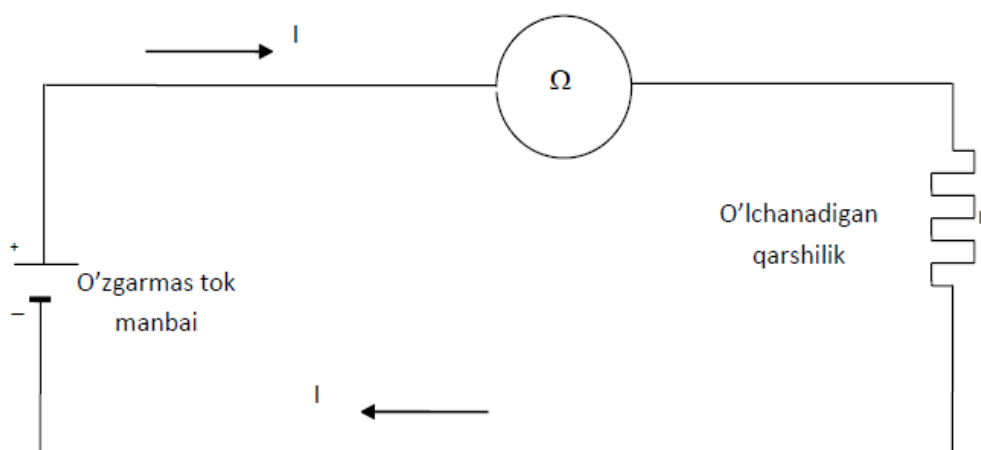
magnitoelektriksystemasidagielektro‘lchashasbobi.Asbobo‘rnatilganqutichaningichigaubilanketma-

ketulangano‘zgarmastokmanbai(masalankichikbatareya)joylashtirilganbo‘ladi.Endio‘lchanadiganqarshiliknishuzanjirgaketma-ketulasak,

yopiqelektrzanjirihosilbo‘ladivaommetrhamdaqarshilikorqalitoko‘tadi .

Zanjirdagitokkuchio‘lchanadiganqarshilikningkattaligigabog‘liqemas.

Qarshilik kichik bo'lsa zanjir orqali kuchli tok, qarshilik katta bo'lsa kuchsiz tok o'tadi, qo'yidagi formula asosan.. $I = \frac{U}{R}$ $R = \frac{U}{I}$



8 rasm

Tokning kuchiga qarab ommetrlar strelkasi siljiydivategishli vaziyatni o'ladi. Ommetrlarning shkalasi ommetrlar hisobida qarshilikni bevositako'rsatiladigan qilib grafdirovka qilingan bo'ladi.

Zanjir uzib quyilsa zanjir orqali tok o'tish tuxta ydiva ommetrlarning strelkasi cheksizlikni ko'rsatadi. Zanjirning qarshilik ulangan klemmalarni bir-biriga bevositaulasak, ya'niz zanjir qisqatutash tirilsa, qarshilik nolga teng bo'ladi va asbob strelkasi nolni ko'rsatadi.

Takrorlash uchun savollar.

1. *Elektro'lchash asboblari qanday turlar?*
2. *Elektro'lchash asboblari qanday turlar?*
3. *O'lchash xatoliklari qanday turlar?*
4. *Tok kuchini qanday o'lchaydi?*
5. *Kuchlanishni qanday o'lchaydi?*
6. *O'zgaruvchan tok energiyasi qanday o'lchaydi?*
7. *Elektr qarshilikni qanday o'lchaydi?*

Mahruza.14 Reaktorlar, razryadniklar va o'lchov jixozlari

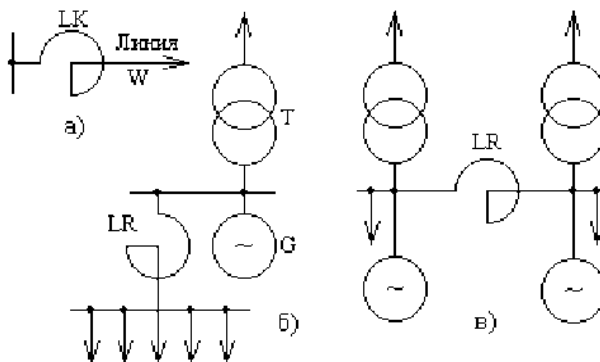
Reaktorlar. Reaktorlar elektr uskunalarda qisqa tutashuv toklarini cheklash uchun xizmat qiladi, shuningdek shikastlanish reaktorlardan keyin sodir bo'lganda shinalardagi kuchlanishni ma'lum darajada ushlab turishga imkon beradi.

Reaktorlarni asosiy qo'llanish soxasi 6-10 kV li elektr tarmoqlar. Tok cheklovchi reaktorlar 35 kV va undan yuqori kuchlanishli uskunalarda, shuningdek 1000 V dan kichik kuchlanishda ham qo'llaniladi.

Reaktor - magnit materialidan tayyorlangan o'zakka ega bo'lmagan induktiv g'altak. SH.u. u o'tayotgan tok kattaligiga bog'liq bo'lmagan doimiy

induktiv qarshilikka ega.

Katta quvvatli va mashul liniyalar uchun odatda individual reaktorlar (1a-rasm) qo'llaniladi. Reaktor orqali liniyalar guruhi tahminlansa (masalan, o'z ehtiyoj tizimi), uni guruhli deyiladi (1b-rasm). Taqsimlash qurilmalari sektsiyalari orasiga ulanadigan reaktor sektsiya reaktori deyiladi (3v rasm).

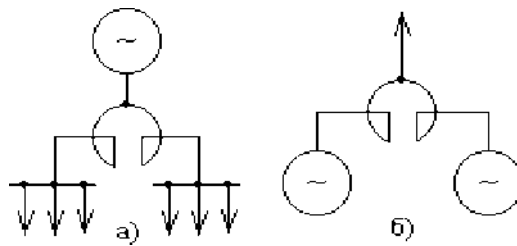


28- rasm. Reaktorlarni ulash sxemalari: a- yakka; b- guruhli; v- sektsiyali reaktor.

Reaktorning induktiv qarshilik	$x_r\% = -$	asosiy 'arametri
$\frac{V^2}{3}$ $x_r = \omega L$		100
	$U_{,,}$	

bunda I_{nom} , U_{nom} - reaktorning nominal tok va kuchlanishi.

Odatdagi konstruksiyali reaktorlar bilan birga ikkilangan reaktorlar qo'llaniladi. Konstruksiyasi jihatdan ular oddiy reaktorga o'xshash, lekin chulg'amini o'rtasidagi nuqtadan qo'shimcha sim chiqarilgan. Ikkilangan reaktorlarni qo'llashda manba o'rtadagi nuqtaga, istehmolchilar esa ikki chetki tomonlarga ulanishi mumkin yoki aksincha.



29- rasm. Ikkilangan reaktorni ulanish sxemalari.

Ikkilangan reaktor afzalligi - ulanish sxemasi va chulg'amlardagi tokning yo'nalishiga qarab, uni induktiv qarshiligi ko'ayishi yoki kamayishi. Bu xususiyatdan odatda normal xolatda kuchlanishni 'asayishini kamaytirish va qisqa tutashuvda toklarni cheklash uchun foydalaniladi.

Reaktor shoxlari bir xil nominal I_{nom} . tokka, o'rta chiqishi esa shoxni ikkilangan $2I_{nom}$. nominal tokiga bajariladi. Ikkilangan reaktorni nominal qarshiligi - ikkinchi shoxda tok yo'qligida chulg'amni birinchi shoxini nisbiy qarshiligi:

$$X_y = x_v = c\omega L \text{ yoki } X_r\% = X_v\% = \frac{X_e \Delta t_{noji} + 100}{U_{nom}},$$

bunda L-reaktor shoxi induktivligi (shoxlar induktivliklari, odatda, bir biriga teng).

Ikkilangan reaktor xususiyatlari har bir faza shoxlarini orasidagi magnit aloqa bilan belgilanadi (o'zaro induktivlik M). Uni hisobga olib, manbaani o'rta nuqtaga ulanganda reaktor shoxidagi kuchlanish yo'qotilishi:

$$A U_r = I_i \omega L \sin(p - 12 \omega M \sin p).$$

Kelib chiqadiki, o'zaro induktivlik hisobiga kuchlanish yo'qotilishi xuddi shunday induktiv qarshilikli oddiy reaktordagiga qaraganda oz. Bu ikkilangan reaktorni guruhli sifatida effektiv qo'llanilishiga imkon beradi. Eks'luatatsiyada shoxlarni tekis yuklashga intilish kerak ($I=I_2=I$), unda har biri uchun bir xil sharoit bo'ladi: $A U_r = (I \omega L - I \omega M) \sin p = I \omega L (1 - kai) \sin p$,

bunda $kai = M/L$ -reaktor chulg'amlarini aloqa koeffitsienti. Odatda $kai = 0,4 \sim 0,6$ bo'lgan reaktor tayyorlanadi.

Elektr uskunalarda ichkarida va tashqarida o'rnatish uchun alyumin chulg'amli ikkilangan RBS turdagi beton reaktorlar keng qo'llaniladi.

Zanjir ishini normal rejimida kuchlanishni sezilarli yo'qotilishi katta qarshilikli reaktorlarni o'rnatilishiga yo'l qo'ymaydi, sh.u. KT tokini anchagina cheklash kerakligida maxsus murakkabroq inertsiyasiz tok cheklovchilar ishlab chiqiladi.

$\Delta RTII$	
Au_p	$A u_c$
p	Δ_{II}^c
	T Δ

30- Rasm. Inertsiyasiz tok cheklovchi uskuna sxemasi varianti: *R-katta* induktiv qarshilikli reaktor; Δ -reaktor bilan rezonans hosil qiluvchi sig'im.

KT da sig'im orqali tok va kuchlanish tushuvi ko'rayadi, demak, induktivlikdagi kuchlanish ham ko'rayadi. Induktivlik to'yinish rejimiga o'tadi, qarshiligini keskin kamaytiradi va sig'imni tutashtiradi, KT toki kom'ensatsiyalanmagan reaktor bilan cheklanadi.

Reaktorlar nominal kuchlanish, tok va induktiv qarshilik bo'yicha tanlanadi.

Razryadniklar. Yashin o'ta kuchlanishlaridan uskunalarini razryadniklar himoyalaydi (rasm 1). Eng oddiy turi-uchqun oralig'i, ikki elektrodlardan iborat: biri himoyalanaetgan obhektga ulanadi, ikkinchisi-zaminlagichga. Uchqun oralig'i im'ulg's razryad kuchlanishidan katta kuchlanish 'aydo bo'lganda teshiladi va uskunani himoyalaydi. Ammo, uchqun oralig'ini xarakteristikasi elektrodlar xolatiga va atmosfera sharoitlariga bog'liq va oraliq ishlaganda tarmoqda havfli qisqa tutashuv 'aydo bo'ladi. SH.u. yashin o'ta kuchlanishlaridan asosiy himoya - razryadniklar: trubkali va ventilli.

Trubkalilar oddiy va arzon, liniyalarga, 'odstantsiyalarga yaqinlashishlarga o'rnatiladi va izolyatsiyani himoyalash hamda 'odstantsiya izolyatsiyasini himoyalovchi qo'shimcha vositasi sifatida xizmat qiladi.

Ventillilar mukammalroq, ammo qimmatroqdir. Ular 'odstantsiya izolyatsiyasini himoyalaydi va yig'ma shinalarga havoli liniyalar ulangan bo'lsa ularda, avtotransformatorlarni yuqori va o'rta kuchlanish chiqishlarida, agar shinalardagi razryadniklar uskunalarini lozim darajada himoyasini tahminlamasa kuch transformatorlarni va alohida liniyalarni zanjirlarida, izolyatsiyalangan neytral bilan ishlashga yo'l qo'yadigan 110-220 kV transformatorlarni neytrallarida o'rnatiladi.

Trubkali razryadnik fibradan (RT turdagilar) yoki vini'lastdan (RTV turdagilar) yasalgan gaz generatsiyalovchi trubka, ichki yoy so'ndiruvchi va tashqi uchqun oralig'idan iborat. Ishlaganda razryadnik faqat o'ta kuchlanishni im'ulg's tokini emas, sanoat chastotadagi tokni ham o'tkazadi. Razryadnik sanoat chastotadagi tok noldan o'tayotganda ichki oraliqdagi yoyni so'ndirishi kerak. Trubkali razryadnikni kamchiligi-yoyni ishonchli so'ndirish xududini

chegaralovchi sanoat chastotadagi tokni ruxsat etilgan 'astki va uch sterjenliligida yuqoridagi chegaralari mavjudligi.

Elektr uskunalarni izolyatsiyasini effektiv himoyalash uchun izolyatsiyani im'ulg'sli volg't-am'er xarakteristikasi hamma nuqtalarda razryadnikni mos xarakteristikasidan yuqorida yotishi kerak. Trubkali razryadnik tik xarakteristikalarga ega va sh.u. nisbatan qiya xarakteristikali transformator, uzgich va elektr mashinalarni himoyalashga yaramaydi. Bu xollarda kerak xarakteristikalarga ventilli razryadniklar ega. Ular ko'' martali uchqun oralig'i va u bilan ketma-ket ulangan rezistorga ega. Rezistor nochiziq ishchi xarakteristikali bulib germetik chinni tsilindrga qo'yilgan.

Energotizimlarda RVS (ventil stantsiyali), RV' (ventilli 'odstantsiyali), RVM (ventil magnitli), RVMG (ventil magnitli so'ndiruvchili), RVMK (ventilli, yoyni magnitli so'ndirishli, kombinatsiyalangan) va RVVM (ventilli aylanuvchan mashinalar uchun) turlardagi razryadniklardan foydalaniladi.

Standartga binoan vazifasi bo'yicha razryadniklar to'rtta guruhlariga bo'linadi: 1 (og'ir rejimli)-yashinli va kommutatsion o'ta kuchlanishlardan himoyalash uchun; 2, 3 va 4 (engil rejimli)-asosan yashinli o'ta kuchlanishlardan himoyalash uchun.

Ventilli razryadniklarni asosiy 'arametrlari: im'ulg'sli teshilish kuchlanishi u_{im} , im'ulg'sli tok o'tganda razryadnikda qoladigan kuchlanish $ukoi.$, razryadnik uza oladigan sanoat chastotasidagi tokni chegaraviy qiymati va so'ndirish kuchlanishi $Uso'n$.

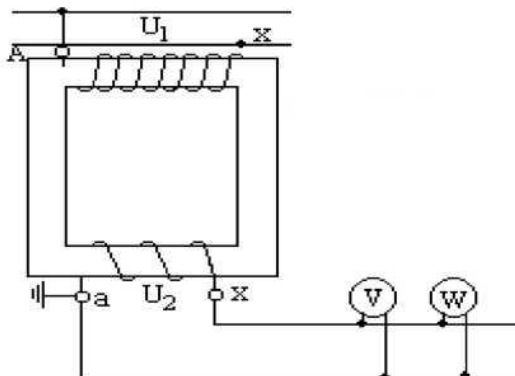
O'lchov transformatorlari va elektr stantsiya va nimstantsiyalarda o'lchov tizimlari

O'lchov transformatorlari katta kuchlanish va tok zanjirlariga nazorat-o'lchov asboblari, rele himoyasi va avtomatika tizimlarini ulash hamda o'lchov va himoya zanjirlarini yuqori kuchlanishli birlamchi zanjirlardan ajratish uchun xizmat qiladi. Ular o'lchanayotgan tok va kuchlanishlarni amaliyotga qulay va havfsiz qiymatlargacha transformatsiyalaydi hamda birlamchi yuqori tomon zanjirlarini ikkilamchi kommutatsiya 'ast kuchlanish zanjirlaridan izolyatsiyalaydi. Bundan tashqari, o'lchov asboblarni transformatorlar orqali ulash avtomatlashtirish va xodimlar uchun ham qulayliklar yaratadi, chunki masofadan o'lchash, nazorat qilish va boshqarish uchun imkon yaratiladi.

O'lchov transformatorlariga talablardan biri birlamchi tok va kuchlanishlarni o'lchashda ikkilamchi qiymatlarni qiymat va faza bo'yicha 'ro'rtsional va mos o'zgarishlari tahminlanishi kerak.

O'lchov transformatorlari kuchlanish va tok transformatorlariga bo'linadi.

Kuchlanish transformatori yuqori kuchlanishni standart 100 yoki 100/1/e V gacha 'asaytirish va o'lchov va himoya zanjirlarini yuqori kuchlanishli birlamchi zanjirlardan ajratish uchun xizmat qiladi, birlamchi chulg'am bilan tarmoqqa 'arallel ulanadi.



32-rasm. Kuchlanish transformatorini ulash sxemasi: A-X-birlamchi chulg'am; a-x-ikkilamchi chulg'am.

Ishni havfsizlantirish uchun ikkilamchi chulg'amni bitta qisqichi zaminlanadi.

Konstruktsiya bo'yicha uch fazali va bir fazali transformatorlar bo'ladi. Uch fazalilar 18 kV gacha kuchlanishlarda qo'llaniladi, bir fazalilar har qanday kuchlanishlarda. Izolyatsiya turiga qarab transformatorlar quruq, moyli va quyma izolyatsiyali bo'ladi.

Kuchlanish transformatorlari NOS, NOSK, NTS, NTSK - 6 kV gacha bo'lgan kuchlanishlarda, NOM, ZNOM, NTMK, NTMI - 18 kV gacha bo'lgan kuchlanishlarda o'rnatiladigan qilib bajariladi.

Bu yerda N-kuchlanish transformatori; O-bir fazali; T-uch fazali; S- quruq; K-kom'ensatsiyalangan; M-moyli; Z-birlamchi chulg'ami yerga ulangan; I-qo'shimcha chulg'amli.

Tashqariga o'rnatiladigan NKF-500 bir fazali moy to'ldirilgan chinni qobiq ichiga joylashtirilgan: K-kaskadli; F-chinni izolyatsiyali ZNOG- germetik ishlangan elegazli taqsimlash qurilmalarida o'rnatish uchun: G- gaz izolyatsiyali.

Nominal transformatsiya koeffitsienti: $K_u =$

$$U_2 \text{ nom}$$

bu yerda $U_1 \text{ nom}$ va $U_2 \text{ nom}$ -chulg'amlarni nominal kuchlanishlari.

Kuchlanish transformatorida magnit oqim tarqalishi va o'zakdagi isroflar o'lchov xatoligiga olib keladi:

$$\Delta U \% = \frac{K_u U_2 - U_1}{U_1} 100$$

ii

Ikkilamchi kuchlanishni vektori birlamchinikiga qaraganda 180°-ga yaqin burchakka siljirilgan, bu burchak xatoligini tug'diradi.

Nominal xatolikka qarab 0,2; 0,5; 1; 3 aniqlik sinflari belgilanadi.

Xatoliklar magnit o'tkazuvchi konstruktsiyasi, 'o'latni magnit singdiruvchanligi va ikkilamchi chulg'amni $\cos \phi$ ga bog'liq.

Xatoliklarni kamaytirish uchun kichik magnit qarshilikka ega magnit o'zak qo'llaniladi, magnit o'tkazgichdagi induksiya, magnit sochilishi kamaytiriladi hamda birlamchi chulg'am o'ram sonlari bir oz kamaytiriladi. Burchak xatolik maxsus kom'ensatsiyalovchi chulg'amlar bilan kamaytiriladi.

Bajaradigan vazifaga bog'liq chulg'amlari turli sxemalarga ulangan kuchlanish transformatorlari qo'llanilishi mumkin. Masalan, uchta fazalararo kuchlanishlarni o'lchash uchun ikkita bir fazali, ochiq uchburchak sxemaga ulangan, ikki chulg'amli NOM, NOS, NOL transformatorlardan yoki uch fazali, ikki chulg'amli, chulg'amlari yulduz ulangan NTMK transformatoridan foydalansa bo'ladi.

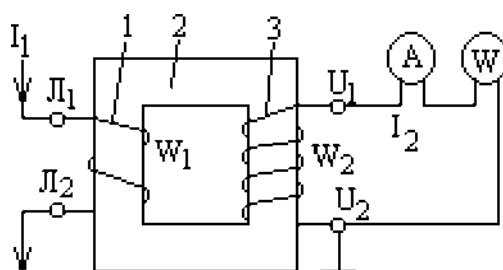
Ikkilamchi yuklama qiymati:

$$S_2 = U_2 I_2 = V(ZR_{asb.})^2 + (SQ_{asb.})^2 \text{ V-A.}$$

Katta yuklamalarda KT aniqlik klassidan chiqib ketadi, ammo avtomatika va signallash xamda o'erativ zanjirlarni tahminlaydagan o'zgaruvchan tok manbasi sifatida ishlatilishi mumkin. Bunda u qizdirilish sharti bilan belgilanadigan maksimal quvvatgacha yuklanishi mumkin. Bu quvvat nominaldan 8-9 marta ko' va 200-2000 V A ni tashkil qiladi.

Tok transformatori birlamchi tokni o'lchov asboblari va relelar uchun qulay qiymatlargacha kamaytirish va o'lchov va himoya zanjirlarini yuqori kuchlanishli birlamchi zanjirlardan ajratish uchun xizmat qiladi, birlamchi chulg'am tarmoqqa ketma-ket ulanadi. Ikkilamchi chulg'amda zanjir uzunligiga qarab 1 A yoki 5 A bo'ladi.

Nominal transformatsiya koeffitsienti:
bu yerda I_1 nom va I_2 nom-chulg'amlar nominal toklari.



34- rasm. Tok transformatorini ulash sxemasi.

TT konstruktsiya bo'yicha:

1. Alohida turuvchi.
2. Joylashtirilgan.
3. O'tuvchi TT
4. Ichkariga hamda tashqariga o'rnatiladiganlarga bo'linadi.

Ichkariga o'rnatiladigan TT ti'lari: TKL, T'L, T'OL, TSHL', T'OF, T'F. T-tok transformatori; '-o'tuvchi; K-g'altakli; L-quyma izolyatsiyali; F-chinni izolyatsiyali; O-bir g'altakli.

Tashqariga o'rnatiladigan: TFN, TFKN. N-tashqariga o'rnatiladigan. TT lar ham ikkita xatolikka ega:

if T T
tok bo'yi $AI\% — \Delta^{2+}$ va burchak bo'yicha 5.

TT xatoliklari konstruktsiyaga bog'liq: magnit o'tkazuvchi kesimi, uni materialini magnit singdiruvchanligi, magnit yo'lni o'rta uzunligi va $I1W1$ ga.

Xatoliklarni kamaytirish uchun magnit o'zak yuqori sifatli 'o'latdan tayyorlanadi, chulg'amlarda maxsus ulash usullari qo'llaniladi va magnit o'zak sunhiy magnitsizlantiriladi.

Ko'yilgan talablarga ko'ra aniqlik sinflari 0,2; 0,5; 1; 3; 10 TT ishlab chiqariladi. Bu raqamlar tok xatoligini nominal tok foizlarida birlamchi chulg'am yuklamasi 100-120% ligida (uchta birinchi raqam) va 50-120% ligida (oxirgi ikkita raqam) ko'rsatadi. 0,2; 0,5 va 1 aniqlik sinflaridagi transformatorlar uchun burchak xatolik ham meyorlanadi.

Transformator xatoligi ikkilamchi yuklama (asbob, sim, kontakt qarshiliklari) va birlamchi tokni nominalga nisbatan karraligiga ham bog'liq. Yuklamani tokka nisbatan oshishi xatolikni oshishiga olib keladi. Nominaldan ancha kichik bo'lgan birlamchi toklarda TT xatoligi ko'rayadi.

Ko'rilgan sinflardan tashqari ikkilamchi chulg'amlar D turdagi (differentsial himoyalar uchun), Z (zamin himoyasi uchun), R (boshqa releli himoyalar uchun) transformatorlar chiqariladi.

O'lchov asbob va rele tok zanjiri qarshiliklari kichik, sh.u. agar ikkilamchi chulg'am uzilsa, magnit oqim keskin ortadi, chunki u faqat birlamchi chulg'am MYuK i bilan belgilanadi. Bu rejimda magnit o'tkazuvchi mumkin bo'lmagan haroratgacha qizishi mumkin, ikkilamchi uzilgan chulg'amda yuqori, bahzida o'nlab kilovolg'tlargacha, kuchlanish 'aydo bo'lishi mumkin.

Bu xodisalarga ko'ra TT ikkilamchi chulg'ami birlamchi chulg'amda tok oqayotganda uzishga ruxsat etilmaydi. O'lchov asbobi yoki rele almashtirish zarurligida avval ikkilamchi chulg'am qisqa tutashtiriladi (yoki rele, asbob chulg'ami shuntlanadi).

Mahruza 15. Aktiv quvvat va chastotani avtomatik boshqarish

Aktiv quvvat va chastotani avtomatik rostlash energotizim ish rejimini avtomatlashtirilgan dis'etcherlik boshqaruvining asosiy vazifasi xisoblanadi. Tegishli avtomatik qurilmalar chastota va aktiv quvvatning rostlashni markazlashtirilgan avtomatik tizimini tashkil etadi.

Energotizim chastotasi va quvvatini avtomatik boshqarish tizimini asosiy vazifasi ishlab chiqarilayotgan va istehmol qilinayotgan elektr energiyalar quvvat balansini uzuliksiz tahminlab turishdir, yahni

$$Z R_g = I R_i$$

Elektr energiya ishlab chiqarish va istehmolchi orasidagi mutonosiblikni har qanday bo'zilishi elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlariga salbiy tahsir ko'rsatadi. Hozirda energotizimda chastota va quvvatni raqamli avtomatik boshqarish tizimlari yaratilgan va ishlab chiqarishga tadbiq etilmoqda. Ular bir qator funktsional imkoniyatlar va xususiyatlarga ega:

- Energotizim ish rejimini o'zgarishiga va turli yuzaga kelgan vaziyatlarga moslashish imkoniyati;
- Hidrovaissiqlikelektrostantsiyalarnibirgalikdagielektrenergiyasiishlabchiqaris hdavauzatishtadigitexniksamaradorliginitahminlash;
- Texnologik rejim buzilishlarini analiz qilish va o'timal boshqaruv tahsirlarini aniqlash;
- Boshqarilayotgan kom'leks ish unumdorligini oshirish va uni alohida elementlari buzilganda noto'g'ri harakatini oldini olish;
- CHastota va quvvatni markaziy avtomatik rostlashda obhekt ish rejimi va uni o'zgarishi bo'yicha nazorat qilish uchun dis'etcherni to'liq axborot bilan tahminlash.

Mahlumki, gidro elektr stantsiyalarda (GES) katta bo'lmagan quvvat balansini bo'zilishi o'z-o'zidan bartaraf etiladi, bu o'z-o'zini rostlash deyiladi. Katta quvvat bo'zilishida o'z-o'zini rostlash tizimi quvvat balansini tiklay olmaydi, bunda avariya xolati yuzaga kelishi mumkin. Bunday xolatlarida nominal chastotani (50+0,1 Gts) rostlash orqali quvvat balansini tiklanadi. GES larda quvvatni guruhli rostlash tizimi mavjud va u quyidagi qurilmalardan tuzilgan:

- to'shiriq beruvchi (zadatchik);
- quvvat yig'uvchi qurilma;
- boshqariluvchi bo'luvchi;
- markaziy rostlagich;
- chastotani korrektsiyalovchi blok;
- gidrogeneratorni agregat uzeli.

GESnirejabo'yichaaktivquvvati R_{rto} to'shiriqberuvchiorqaliberiladi.

Rejadantashqariquvvat (R_{rt}) chastotanirostlashqurilmalaridankorrektirovkaqilinadi. GESgeneratorlarinixaqiqiyquvvatlariyg'indisi $ZRgvaRr$, R_{rt} larto'g' risidagimahlumotquvvatyig'uvchiquyilmagaberiladi. quvvatyig'uvchiquyilmanichiqishidagiquvvat $AR0=Rr+R_{rt}-ZRg$ CHastota normal xolatda ($50 + 0,1$ Gts) $A R = 0$ bo'ladi. +uvvatni guruhli rostlash tizimni vazifasi agarda quvvat balansi buzilsa, yahni $A R F0$ yuzaga kelsa uni bartaraf etishdir. Yuqorida ta'kidlanganiday bunday xolatlarda nominal chastotani rostlash orqali (tiklash) quvvat balansi tiklanadi.

6-mavzu: Transformatorlarto'g'risidaumumiytushunchalar. Transformatorlarningtuzilishivaishlashprinsipi

Reja:

1. *Umumiytushunchalar. Transformatorlarningturlari*
2. *Birfazalittransformatorlarningtuzilishivaishlashprinsipi.*
3. *Transformatorlarningtransformatsiyakoeffitsienti.*
4. *Transformatorning saltlashi.*

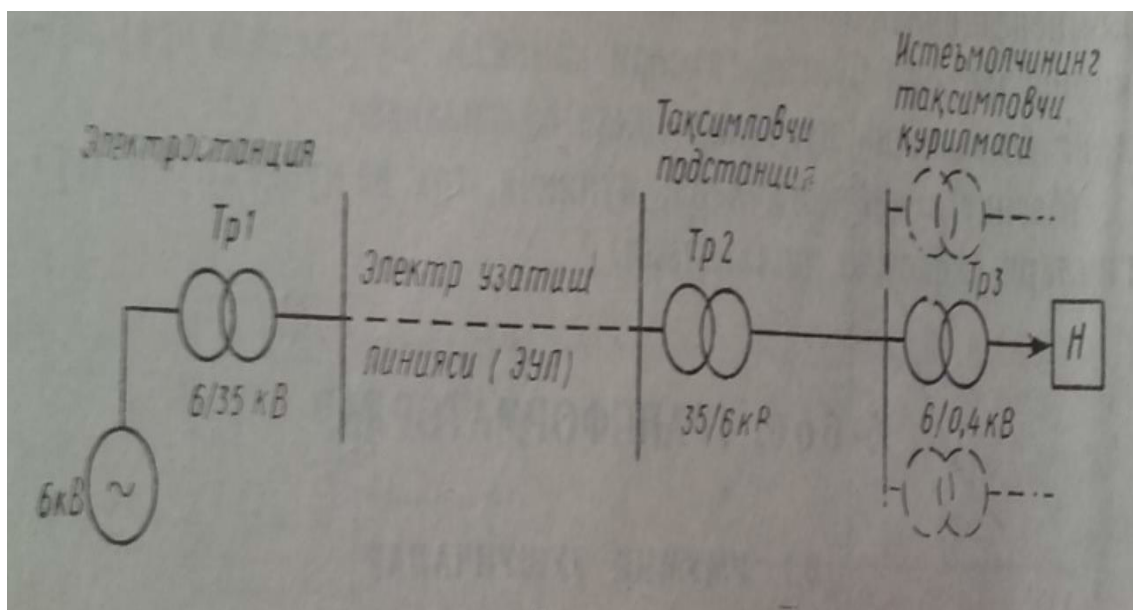
1.Umumiytushunchalar.transformatorlarningturlari.

Elektrenergiyasidan xalqxo'jaligida foydalanish uchun energiya bir joydan ikkinchi joyga uzatilishi kerak. Elektr stansiyalaridan elektr energiyasi uzoq masofalarga uzatiladi. SHuning uchun 1) Quvvatning issiqlik gasar fo'ladigan isrofi $\Delta P = I^2 R_l$ va 2) Kuchlanishning pasayishi $\Delta U = I * R_l$ doim mavjud bo'ladi. Liniya uzunligi ortish bilan bu isroflar hamoshadi. Elektr tokining to'la quvvati ($R=I*U$) nio'zgartirmagan holda uniturlik kuchlanish va tok kuch bilan uzatish mumkin. $R=I*U$ danko'rinadiki, kuchlanishni qancha oshirsak tok kuchishunchalikka kichik bo'ladi ($P=Const$ da). Tok kuchini kamaytirish uzatish simining kundalang kesimini kichik olish gavarang lime tallarnite jashgaimkon beradi. Hozirgivaqtda o'zgaruvchani tokning 35, 110, 220, 500, 700, 1150, kv kuchlanishli uzatish liniyalar mavjud. Ammo o'tay uqorikuchlanishlarni generator dan olib bo'lmaydi. Odatda elektr stansiyalaridan generator dan 21 kv dan yuqorikuchlanish olib bo'lmaydi. Energiya iste'molchilari 380/220, 220/127 va gachamo'ljallangan. SHuning uchun generatorlar ishlab chiqaradigan elektr energiyasining nisbatan past kuchlanishli ammokattat tok kuchiga egabo'lgan quvvatini (hozirgivaqtda 150, 300, 500, 800 va 1200 ming kv tli generatorlar ishlab chiqarilmoqda) yuqorikuchlanishli vana nisbatan kichik tok kuchiga egabo'lgan quvvat gao'zgartirish kera k. Bu vazifani transformatorlari yordamida hal qilinadi.

Transformatorlarni birinchi bo'lib P.N.Yablochkov ixtiro qilgan. U 1876 yilda elektr yo'l lampasi uchun manbasifatidagi transformator dan foydalangan, 1891 yilda uchfazalit transformatorlarni konstruksiyasi ishlab chiqilib elektr energiyasi uchfazal

itoksistemasida uzatiladigan bo'ldi.

Qo'yidagi sxemada elektr energiyasini uzatish sxemasikeltirilgan (1 rasm)



5.1 rasm

Sxemadako 'rinib turibdiki TR1 kuchlanishni 6 dan 35 kv gacha oshiradi, TR2 da esa kuchlanish 35 dan 6 gacha pasaytiradi, TR3 da esa 6 dan 380/220, 220/127 v gacha pasaytiriladi.

Elektr energiyasini bir pag'onal bo'lgan U_1 va I_1 kuchlanish va tok kuchini boshqap o'nadagi U_2 va I_2 ga aylantirib beruvchi statik (harakatlanuvchi qismlar bo'lmagan) elektromagnit apparatiga transformatorlar deb ataladi (chastota f o'zgarmagan holda). Transformatorlar elektr kuchlanishini o'zgartirish kerak bo'lgan joylarda ishlatiladi.

Transformatorlar vazifasiga qarab qo'yidagi turlarga bo'linadi:

1. Elektr energiyasini uzatish va taqsimlash uchun mo'ljallangan katta quvvatli (uchfazli) transformatorlar.
2. Kerakli joylarda kuchlanishni keng doirada o'zgartirib berish va dvigatellarni ishga atushirish uchun mo'ljallangan avtotransformatorlar.
3. Taqsimlashtarmoqlaridagi kuchlanishni rostlab turish uchun mo'ljallangan induksion rostlagichlar.
4. O'lchov asboblari va himoyaviy vositalarini sxemalarga ulashga mo'ljallangan o'lchov transformatorlari.
5. Payvandlash, qizdirish pechlarini isinash, to'g'rilash va hokazolar uchun mo'ljallangan maxsus transformatorlar.

Sovitish usuliga qarab moy bilan va quruq xavob bilan sovitiladigan transformatorlar ham bo'ladi.

2) Bifazal transformatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.

Transformator turlarining ko'p bo'lishiga qaramay, ularda bo'ladigan elektromagnit jarayonlar umumiy o'xshashlikka ega bo'lib, ularning ishlash prinsiplari bir xildir.

Qo'yidagi birinchi 2-rasmda bir fazali kichik ulg'amlit transformatorning sxemasivashartli belgilanishi ko'rsatilgan. Transformator po'lato'zak (magnitokazgich) 1 dan va ikki tamis ulg'amlar 2 dan iborat. Po'lato'zakning induksion toklar hisobiga qizib ketishini kamaytirish maqsadida u qalinligi 0.35-0.5 mm bo'lgan elektrotexnik po'lat plastinalardan yasalgan. Plastinalarning ikkalat moniga izalyasionlaksurtiladi yoki ular tegishli chaqizdiriladi. Po'lato'zak plastinalarini yasash tartibi 2 rasmda ko'rsatilgan. Qatlam plastinalarning choklari ustma-ust tushmasligi kerak.

2 rasm

Po'lato'zak magnit zanjirini hosil qilish uchun xizmat qiladi va shu tufayli asosiy magnit qimi po'lato'zak bo'ylab harakat qiladi.

Po'lato'zakning mis cho'lg'amlar o'ralgan qism miterjendeyladi.

Transformatorning manbagaulangan cho'lg'amlari birlamchi, iste'molchiga ulanganlari ikkilamchi cho'lg'am deyiladi.

SHuning uchun birlamchi cho'lg'amga oid kattaliklar 1 indeksiga, masalan o'ramlar soni ωI tokkuchi II kuchlanish U1 vahokazo,

shuningdek ikkilamchicho'lg'amga oid kattaliklar ω_2 , I_2, U_2 ya'ni 2 indeks bilan belgilanadi.

Transformatorning birlamchicho'lg'amlariga berilgan sinusoida kuchlanishi $U_1 = U_m \sin \omega t$ ta'siridacho'lg'amdano'zgaruvchani to'qibo'tadi, butok transformatorning po'lato'zagigao'zgaruvchan magnit oqimi F ni hosil qiladi.

Bu asosiy magnit oqimi birlamchicho'lg'amda o'z induksiya ikkilamchicho'lg'amda esao'zar o'induksiya hodisasi ga binoan tegishli cha E_1 va E_2 elektryuritu vchik kuchlarini induksiya laydi. mazkure.yu.keffektiv qiymatlari .

$$E_1 = 1.44 \cdot f \omega_1 F$$

$$E_2 = 1.44 \cdot f \omega_2 F \text{ bo'ladi.}$$

Bu erda f - o'zgaruvchani tokning chastotasi G_s ; $\omega_1 - \omega_2$ - birlamchivo'lg'am ikkilamchicho'lg'amlarining uramlar soni; F - asosiy magnit oqimi, V_b .

Demak birinchi va ikkinchi formuladako'rinib turibdikichastotavamagnit oqimi F o'zgarish bo'lgandacho'lg'amlardainduksiya langane.yu.ke E_1 va E_2 larularning o'ramlar soniga proporsionalekan

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{1.44 \cdot f \omega_1 F}{1.44 \cdot f \omega_2 F} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (3)$$

3. Transformatsiya koeffitsienti.

Transformatsiya koeffitsienti (K) deb qo'yidagiga aytiladi

$$K = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (4)$$

Bu koeffitsient transformatorga berilgan kuchlanishning nechamarta o'zgarishini ko'rsatadi.

Agar $K > 1$ bo'lsa kuchlanishni ortirib beruvchi transformatorlar bo'ladi. Transformatorga berilgan I_1 va U_1 transformator dan I_2 va U_2 kattalikda iste'molchiga uzatiladi.

Transformatorning manbada no'layotgan quvvati $P_1 = U_1 I_1 \cos \varphi_1$ bo'lsa iste'molchiga beradigan quvvati $P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2$ bo'ladi. Birlamchivo'lg'am ikkilamchicho'lg'am jirlardagi fazasiljish burchaklarini taxminan bir xil desak ($\varphi_1 = \varphi_2$). Agar transformator da quvvatis rofi bo'lmasa, $P_1 = P_2$ bo'ladi, natijada $U_1 I_1 = U_2 I_2$ deyish mumkin.

Agar kuchlanishlar bir-biri bilan xuddi.e.yu.klar kabinisbatdabo'ladidesak transformatsiya koeffitsientini qo'yidagicha qaytayozish mumkin

$$K \approx \frac{E_1}{E_2} \approx \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad (5)$$

Demak,

transformator cho'lqamlaridagi toklar kuchlanishlarga teskariproportionalekan.

Transformatorlarning fodalish koeffitsientini qo'yidagigateng

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% \quad (6)$$

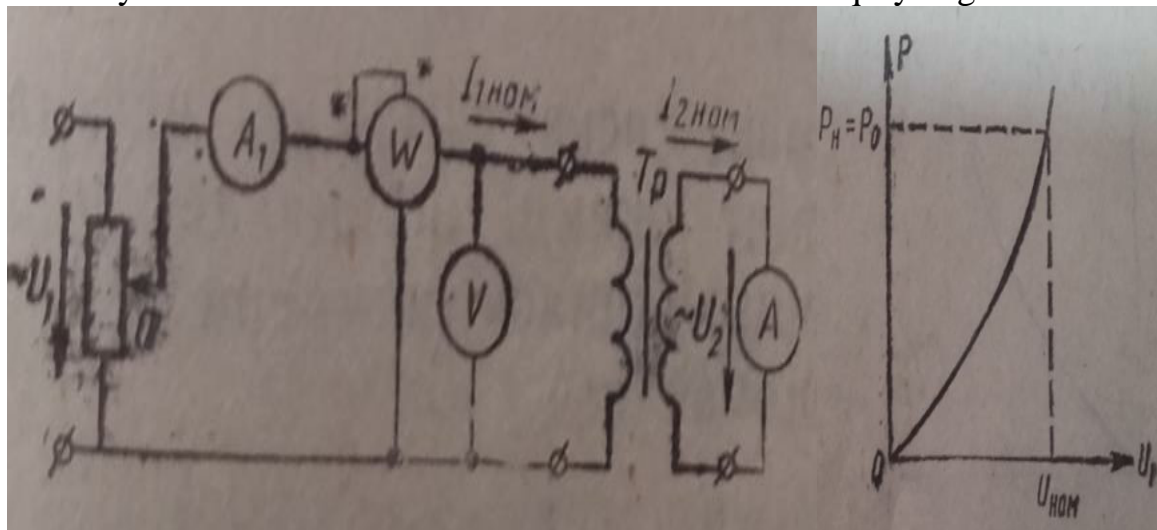
odatda $\eta = 98-99\%$ bo'ladi.

4. Transformatorning saltishlashi.

Transformator saltishlaganda uning tekshirishdan maqsad transformatorning po'lato'zagidamagnit maydonini hosil qilish uchun sarf bo'ladigan quvvatis rofi R_p ni va transformatsiya

koefitsienti K ni aniqlashtir.

Bo'nday tekshirishlar uchun transformatorni ulash sxemasiga quyidagi 3 rasm



3 rasm

Birlamchi cho'lg'amga ulangan ulchash boblari yordamida transformatorning altishlash vaqtidagi tok kuchi I_0 , quvvati R_0 va kuchlanishi U_{10} aniqlanadi. Tajriba vaqtida $U_{10} = U_{1nom}$ bo'lishi kerak.

Ikkilamchi cho'lg'am uchlariga ulangan voltmetr yordamida kuchlanish $U_2 = U_{20}$ aniqlanadi, $I_2 = 0$. Transformator altishlash vaqtida vattmetr ko'rsatgan quvvatis rofi $R_0 = R_p + I_0^2 R_1$ (1)

Mischo'lg'amlarining qizishisaltishlashtokining

$$I_0^2 R_1 = (0,05 I_{1nom})^2.$$

R_1 qiymati bilan cheklanganligi uchun undagi quvvatis rofini $R_m = I_0^2 R_1 = 0$ deyish mumkin. U holda $R_0 = R_p$ bo'ladi.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha transformatorning transformatsiya koefitsienti $K = \frac{U_{10}}{U_{20}}$ ni vasaltishlash vaqtidagi parametrlarini aniqlash mumkin. $z_{10} = \frac{U_1}{I_0}$, $R_{10} = \frac{R_0}{I_0^2}$,

$$X_{10} = \sqrt{Z_{10}^2 - R_{10}^2}, \quad (2)$$

Bunda R_{10} – aktiv qarshilik, X_{10} – reaktiv qarshilik, z_{10} – tuliq qarshilik.

Agar birlamchi cho'lg'amga beriladigan kuchlanish U_{10} dan U_{1nom} gacha o'tirib olingan sato'zakdagi quvvatis rofining kuchlanishga bog'liqlik grafigik vadratlik bo'libuning grafigirasm dakeltirilgan.

Uchfazli transformatorlar. O'lchash transformatorlari.

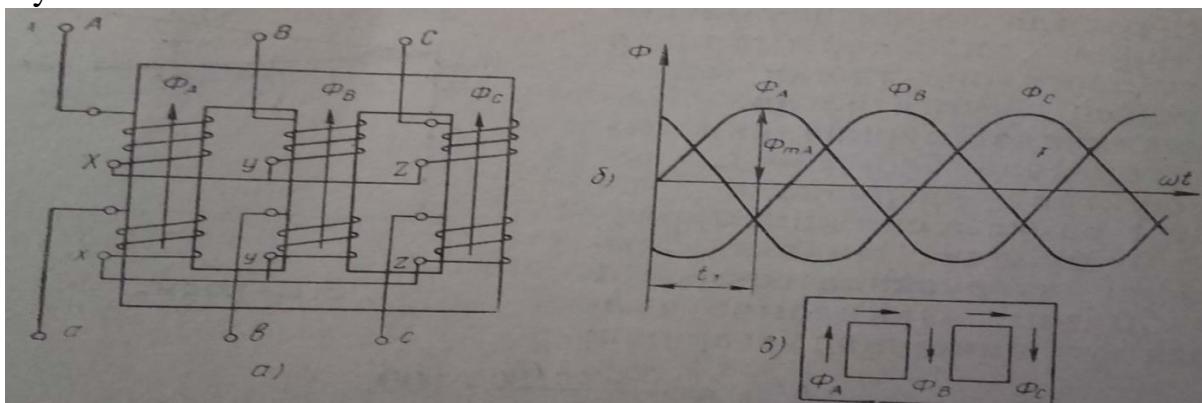
Asosan uchfazli tok sistemasini transformatsiyalash uchun ishlatiladi. Uchfazli transformator umumiy pulatuzakka egabo'lib alohida fazalarning toklarini hosil qilgan barcha magnit oqimlari anashuo'zak buylab tutashadi.

Uchfazli transformatorning po'lato'zaki ostki va ustki tommonlardan birlashtirilgan uchta asterjendan iborat.

Har bir sterjend har bir fazaning birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlarini joylashtirilgan.

Cho'lg'amlari yulduz yoki uch burchak sxemada ulanishi mumkin qat'iy nazar birlamchi cho'lg'amlar bosh (A, V, S) va oxirgi (X, Y, Z) o'chlarikatta harflar bilan belgilanadi.

Birinchi uradiganchulig' amning yo'nalishi ixtiyoriy ammo qolgan fazalarning cho'lg' amlaribirinchi ulgancho'lg' amniyo'nalishidao'ralish kerak faqat shundagina ayrim fazalardagitoklarninigularnihosil qilgan magnitoqimishartlimusbat yo'nalishnita'min laydi..



4 rasm

O'lchash transformatorlari. O'zgaruvchan tokning yo'qorikuchlanish lizanjirlarga ulanadigan o'lchov asboblarning o'lchash chegarasikengaytirish maqsadida kuchlanish va tok transformatorlaridan keng foydalinaladi..

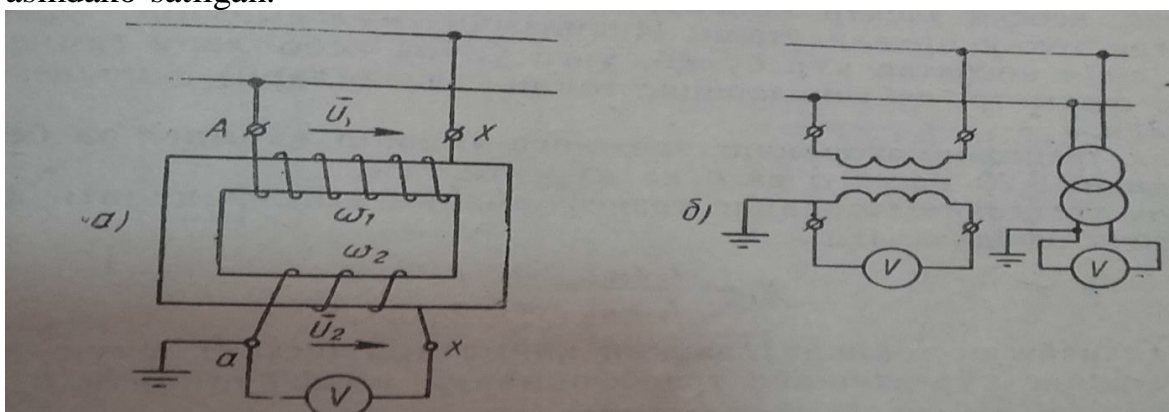
chunki bunday zanjirlarga o'lchash chegaralarini qushimcha qarshilik va shunday yordamida kengaytirilishi mumkin emas,

negaki o'lchash asboblarning cho'lg' amlari yuqorikuchlanish ostida bulibundan foydalanish daxizmatko'ratuvchishaxshayoti chunki taxtaftug'tiradi .

Yuqorikuchlanish litarmoq va asbob kunalari himoya qilish uchun turli himoya relarlari dan foydalaniladi

ular ham tarmoqqao'lchash asboblari kabitok va kuchlanish transformatorlari yordamida ulanadi

biz kuchlanish o'lchash transformatorlarini zanjirga ulanish sxemasiva uning belgilanishir asmda ko'satilgan.



5 rasm

Yuqoriy kuchlanish libirlamchicho'lg' amning uramlaisoni ω_1 nisbatanko'pbo'lib tar moqqaparalilulanadio'lchanadigankuchlanish bevositata'sirettiriladi.

Ikkilamchicho'lg' amning soni ω_2 nisbatankambo'libungavltmetr vattmetrschyotchik va boshqa asboblari yordamida kuchlanishg'altaklari ulanadi. $K_p = \frac{U_{1nom}}{U_{2nom}} = \frac{w_1}{w_2}$.

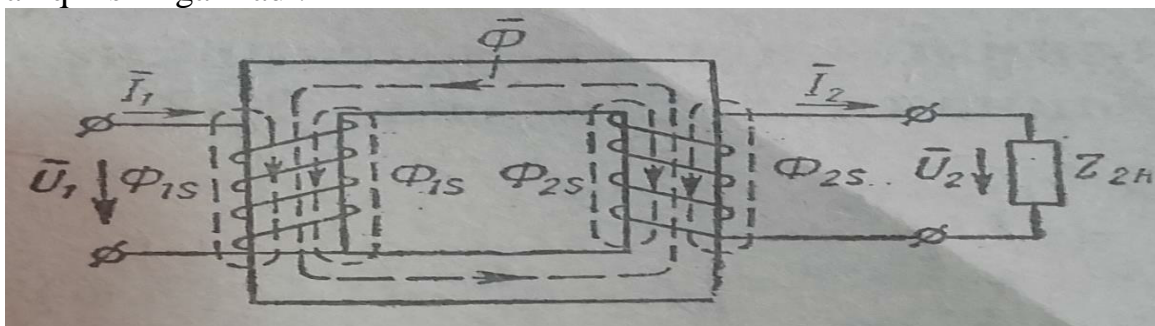
Kuchlanish transformatoridagi birlamchi cho'lg'amning nominal ko'chlanishi U_1 nom
yuqori kuchlanish litarmoqning yoki qurilmaning nominal kuchlanishiga ikkilamchi cho'
lg'amning nominal kuchlanishi U_2 nom esa 100V gatengqiliboladi.

Ulchangani kuchlanishning haqiqiy qiymatini bilish uchun valtmetr kursatkichining K_{ig}
akupaytirish kerak.

Kuchlanish transformatorlarning past kuchlanishli ikkilamchi zanjirga tayuklanish yo
kiqisqatutashidansaqlanish maqsadida himoya saqlagichlar urnashadi.

Ayrim sabablarga ko'ra yuqori kuchlanishli cho'lg'amizolyasi yasish kastlangan bo'ls
auning transformator gategibqolish xafitug'iladi..

kuchlanish transformatorlariboshqa elektrulchovasboblari kabi 0.5 ; 1.0 ; 3.0
aniqliksinfigakiradi.



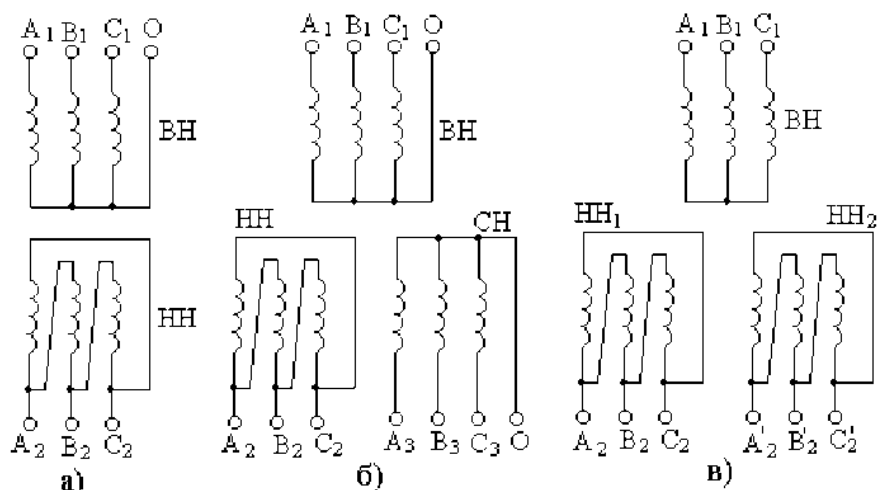
6 rasm

Mahruza.16 Qudratli transformatorlar va avtotransformatorlar

10- rasm. Bir fazali avtotransformatorni sxemasi.



Transformatorlar. Transformator deb elektr energiyasini bir kuchlanishdan ikkinchi kuchlanishga o'zgartirib beruvchi elektr statik a'ratga aytiladi. Transformatorlar bir fazali yoki uch fazali bo'ladi. Elektr stantsiyalarida odatda uch fazali transformatorlardan keng foydalaniladi, chunki bitta uch fazali transformatoridagi isroflar uchta bir fazali transformatorlardagiga qaraganda 12-15%, narxi 20-25% kamroq bo'ladi. Transformatorlarning maksimal quvvati, ularning og'irligi, o'lchamlari, trans'ortirovka qilish shartlari bilan chegaralanadi.



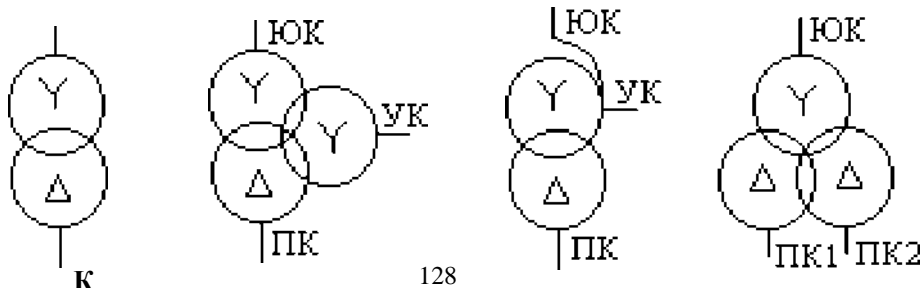
13-rasm-Transformatorlarni 'rintsi'ial sxemalari: a-ikki chulg'amlikniki; b-uchchulg'amlikniki; v- 'ast kuchlanish chulg'ami maydalangan.

Transformatorlar ikki va uch chulg'amli bo'ladi. Bundan tashqari 'astki kuchlanish chulg'ami ikki va un-dan ortiq bir-biridan izolyatsiyalangan 'arallel tarmoqlardan iborat bo'lishi ham mumkin. Bunday transformatorlar maydalangan chulg'amli transformatorlar deb aytiladi. 'ast kuchlanish chulg'ami maydalangan transformatorlar bir necha generatorlarni bitta kuchaytiruvchi transformatorga ulash imkonini beradi.

Transformatorlarning asosiy 'arametrlariga nominal quvvat, kuchlanish, tok, qisqa tutashuv kuchlanishi, salt ishlash toki, salt ishlash va qisqa tutashuv isroflari kiradi.

Transformatorning nominal quvvatideb, uning 'as'ortida ko'rsatilgan nominal davr tezlik va kuchlanishdagi o'rnatilgan joyi va sovutish muhiti nominal sharoitlarda bo'lgan xolda uzluksiz yuklash mumkin bo'lgan to'la quvvatning qiymatiga aytiladi.

CHulg'amlarni nominal kuchlanishlari - birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarni transformatomi salt



yurishidagi kuchlanishlari. Uch fazali uchun - bu liniya (fazalararo) kuchlanish. Bir fazali uchun - bu chulg'am kuchlanishi, yulduzga ulangan uch fazali guruhga ulashga mo'ljallangan uchun - bu $U/\sqrt{3}$. Yuklama ostida ishlayotgan transformatorlarda birlamchi chulg'amga nominal kuchlanish keltirilsa, ikkilamchi chulg'amdagi kuchlanish nominaldan kuchlanish isroflari qiymatiga kichik bo'ladi. Transformatsiya koeffitsienti:

$$P = Unom.yuk. / Unom. 'k.$$

Uch chulg'amli transformatorlarda chulg'amlarni har bir jufti (YuK va 'K, YuK va O'K, O'K va 'K) uchun *nto*'iladi.

22-rasm. Kuch transformatorlarini shartli belgilanishi.

Transformatorning nominal toklarideb, uning 'as' ortida ko'rsatilgan va uzluksiz normal ishlashi mumkin bo'lgan chulg'amlardagi toklar qiymatiga aytiladi.

Transformatorni har qaysi chulg'amini toki uning nominal quvvati va nominal kuchlanishdan to' iladi.

qisqa tutashuv kuchlanishi-bu ikkinchi chulg'am qisqa tutashtirilganda transformatorni chulg'amlaridan birida nominalga teng tok oqadigan kuchlanish.

Uch chulg'amli transformatorlarda *q.t.* kuchlanishi chulg'amlarni har qaysi jufti uchun uzilgan uchinchi chulg'amda to'il'di. SH.q., uch chulg'amli transformator *Uqyut.*—ni uchta qiymatiga ega.

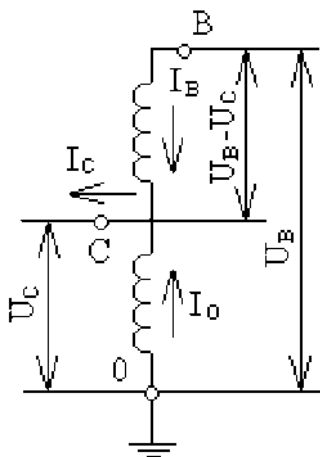
q.t. kuchlanishi transformatoridagi kuchlanish tushuvini belgilaydi va chulg'amlarni to'la qarshiligini xarakterlaydi.

Hamma transformatorlar uchun *q.t.* kuchlanishi, nominaldan foizlarda olinganda:

$$U_k = \sqrt{U_a^2 + U^2},$$

bu yerda: U_a -transformatorni aktiv qarshiligiga bog'liq *q.t.* kuchlanishini aktiv tashkil etuvchisi; u -transformatorni reaktiv (induktiv) qarshiligiga bog'liq *q.t.* kuchlanishini reaktiv tashkil etuvchisi.

Avtotransformatorlarni konstruksiyasini xususiyatlari va ish rejimlari. Zamonaviy katta elektr stantsiyalarida 2 ta yuqori kuchlanish aloqasi uchun avtotransformatorlardan ham foydalaniladi.



14- rasm. Bir fazali avtotransformatorni sxemasi.

Bir fazali avtotransformator ikkita elektrik bog'langan OV va OS chulg'amlardan iborat. CHulg'amni VS qismi ketma-ket, OS qismi esa - umumiy deyiladi.

Avtotransformator kuchlanishni 'asaytirish rejimida ishlaganda ketma-ket chulg'amda magnit oqim hosil qilib, umumiy chulg'amda Iotokni oqizuvchi Iv tok o'tadi. Ikkilamchi chulg'amni Istoki chulg'amlarni galvanik (elektrik) bog'langanligi tufayli o'tadigan Iv va bu chulg'amlarni magnitaviy aloqasi tufayli hosil qilingan Io toklarni yig'indisidir:

$$I_s = -I_v + I_o, \text{ bundan } I_o = I_s - I_v.$$

Birlamchi tarmoqdan ikkilamchiga avtotransformator o'tkazadigan to'la quvvat o'tish quvvati deyiladi.

Agar chulg'amlar qarshiliklaridagi isroflarni hisobga olinmasa, quyidagi ifodani yozish mumkin:

$$S = U_v I_v - U_s I_s.$$

Ifodani o'ng tomonini o'zgartirib, olamiz:

$$S = U_v I_v - [(U_v - U_s) + U_s] I_v = (U_v - U_s) I_v + U_s I_v, \quad (2-13) \text{ bu yerda:}$$

$(U_v - U_s) I_v$ — Sr-magnit yo'li bilan birlamchi chulg'amdan ikkilamchisiga uzatiluvchi t r a n s f o r m a t o r l i q u v v a t; $U_s I_v$ — Se-transformatsiyasiz, galvanik aloqa tufayli birlamchi chulg'amdan ikkilamchisiga uzatiluvchi e l y e k t r q u v v a t.

Bu quvvat umumiy chulg'amni yuklamaydi, chunki tok Iv ketma-ket chulg'amdan OS chulg'amga kirmay Sqisqichga o'tadi.

Nominal rejimda o'tish quvvati transformatorni nominal quvvati bo'ladi $S = S_{nom}$, transformatorli quvvat esa - ti'li quvvat bo'ladi $S = S_{ti'}$.

Magnit o'tkazgichni o'lchamlari va, demak, uni massasi transformatorli (ti'li), nominal quvvatni bir qismi bo'ladigan, quvvat bilan belgilanadi:

$$\frac{S_{tip} J^{UB - UC}}{S_{nom.} U_B I_B} = \frac{U_B - U_C}{U_B} \frac{3}{n_{BC}} = k \quad (2-14)$$

bu yerda: $k = U_b/U_c$ -transformatsiya koeffitsienti; $kt.k.$ -afzallik yoki ti'li quvvat koeffitsienti.

(2-14)-dan kelib chiqadiki, qanchalik U_b U_c -ga yaqin bo'lsa, $kt.k.$ shunchalik kichik va nominal quvvatni kichikroq qismini ti'li quvvat tashkil qiladi. Bu degani - avtotransformatorning narxi, aktiv materiallar sarfi, energiya isroflari oddiy transformatorga qaraganda kamroq bo'ladi va gabaritlarining kichikligi hisobiga chegaraviy quvvatlari ham kattaroq bo'ladi.

Avtotransformatorlarni kuchlanishlarni quyidagi nisbatlarida qo'llash maqsadga muvofiq: 220/110; 330/150; 500/220; 750/330.

Sxemadan ko'rinadiki, ketma-ket chulg'amni quvvati:

$$S_{kk} = (U_B - U_C) I_B = S_{ti'};$$

umumiy chulg'amni quvvati

$$S_0 = U_s I_0 = U_s (I_s - I_v) = U_s I_s (1 - 1/n_{vs}) = S_{nom} k k = S_{ti'}.$$

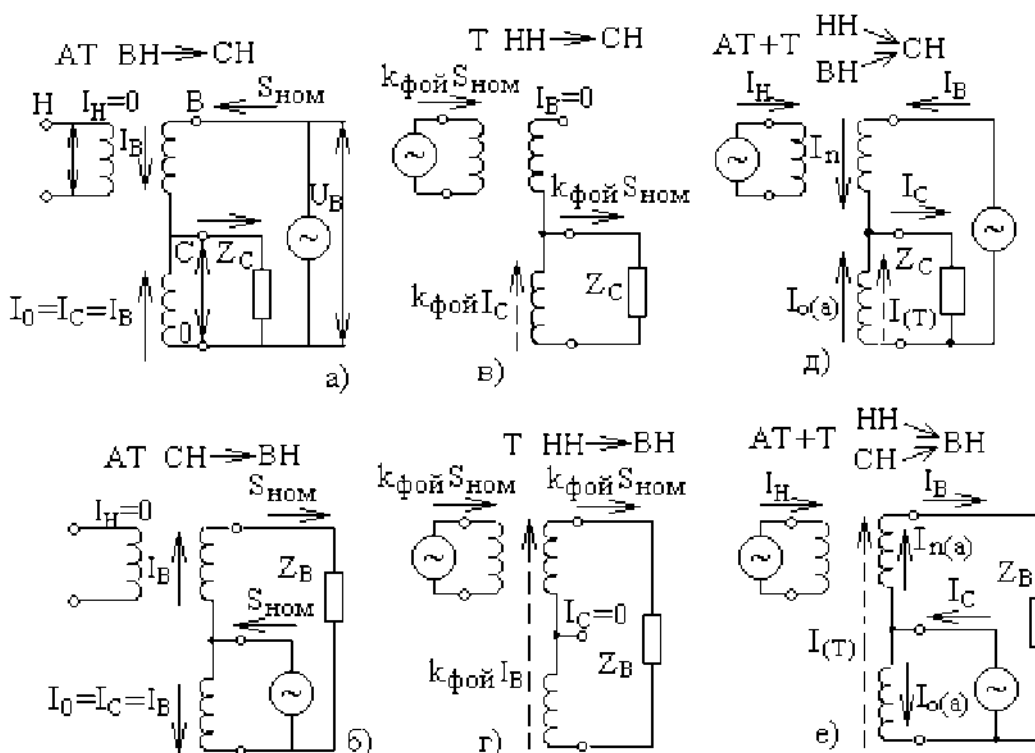
SH.q., yana bir marta: a v t o t r a n s f o r m a t o r n i c h u l g' a m l a r i v a m a g n i t o'tk a z g i c h i

t i ' l i q u v v a t g a hisoblanadi, uni bahzida hisobiy quvvat deyiladi. Vva S qisqichlarga qanday quvvat keltirilsa ham, ketma-ket va umumiy chulg'amlarni $S_{ti'}$ quvvatdan kattarog'i bilan yuklash mumkin emas. Bu xulosa avtotransformatorlarni kombinatsiyalangan rejimlarini ko'rib chiqishda ayniqsa

muhim. Bunday rejimlar avtotransformatorli chulg'amlar bilan faqat magnit yo'li bilan bog'langan uchinchi chulg'am mavjudligida hosil bo'ladi (rasm 24).

Avtotransformatorni uchinchi chulg'ami ('K chulg'ami) yuklamani tahminlash, aktiv va reaktiv quvvat manbaalarini ulash (generatorlar va sinxron kom'ensatorlar), bahzi xollarda esa faqat uchinchi garmonikalarni toklarini kom'ensatsiyalash uchun xizmat qiladi. 'K chulg'am quvvati $S'k Sti'$.-dan katta bo'lishi mumkin emas, aks xolda avtotransformatorni o'lchamlari shu chulg'am quvvati bilan belgilanib qoladi.

Avtotransformator rejimlarida (rasm 24, a,b)



15- rasm. Har xil rejimlardagi avtotransformatorlarni chulg'amlaridagi toklarni taqsimlanishi: a, b-avtotransformator rejimlari; v, g-transformator rejimlari; d, ye-

kombinatsiyalangan rejimlar. nominal quvvat S_{nom} -ni YuK chulg'amdan O'K chulg'amga yoki teskariga uzatilishi mumkin. Ikkala rejimda umumiy chulg'amda toklarni ayirmasi $I_s - I_v = ktkl$ soqadi, shuning uchun ketma-ket chulg'am ti'li quvvat bilan yuklangan, bunga ruxsat etiladi.

Tr a n s f o r m a t o r l i r y e j i m l a r d a (rasm 24, v,g) quvvatni 'K chulg'amidan O'K chulg'amiga yoki YuK chulg'amiga uzatish mumkin, bunda 'K chulg'amni Sti' -dan ko''ga yuklash mumkin emas. 'K^YuK yoki 'K^O'K rejimlarga yo'l qo'yilish sharti:

$$S'k < Sti'. = kt.k.S_{nom}.(2-15)$$

Agar Sti' . 'K-dan O'K-ga transformatsiyalanayotgan bo'lsa, umumiy chulg'am shu quvvat bilan yuklangan va YuK-dan O'K-ga quvvatni qo'shimcha o'tkazishni iloji

y°q.

Transformator rejimida Sti' . 'K-dan YuK-ga o'tadi, umumiy va ketma-ket chulg'amlar to'la yuklanmagan:

$I_o = I_o' = ktk.Snom.ZUv = ktk.Iv$, shuning uchun qandaydir quvvatni O'K-dan YuK-ga qo'shimcha uzatish mumkin.

Kombinatsiyalangan rejimda quvvat avtotransformator yo'li bilan YuK^O'K va transformator yo'li bilan 'K^O'K-ga (rasm 24, d), ketma-ket chulg'amdagi tok:

$$I' = Iv = JrT + Ql ZJb, \text{ bunda } 'v, Qv-$$

YuK-dan O'K-ga uzatilayotgan aktiv va reaktiv quvvatlar.

Ketma-ket chulg'amni yuklamasi

$$S' = I(JV - Js) = (ylPB + QB ZJB)(JV - Js) = k_t \pm Sv.$$

Kelib chiqadiki, hattoki nominal quvvat uzatilganda ketma-ket chulg'am o'ta yuklanmaydi.

Umumiy chulg'amda avtotransformator va transformator rejimlarini toklari bir xil yo'nalgan:

$$Ih = I_o(a) + I(t).$$

Umumiy chulg'amni yuklamasi:

$$S_o = Js(I_o(a) + I(t)).$$

Toklar qiymatlarini qo'yib va o'zgartirishlarni bajarib, olamiz:

$$S_o = t! (k_m, P_B + P_{,,K})^2 + (KKQ, + Q_{UK})^2, \text{ (2-16) bu}$$

yerda: Rk, Q' 'K-dan O'K-ga uzatilayotgan aktiv va reaktiv quvvatlar.

SH.q., 'K^O'K, YuK^O'K kombinatsiyalangan rejim umumiy chulg'amni yuklash bilan cheklanadi va quyidagi shartda amalga oshirilishi mumkin:

$$S_o < Sti'. = ktk.Snom \text{ (2-17)}$$

Kombinatsiyalangan rejimdagi quvvatni 'K va O'K-dan YuK-ga uzatilishi va toklarni taqsimlanishi rasm 24, ye-da ko'rsatilgan. Umumiy chulg'amda avtotransformatorli rejimni toki transformatorli rejimni tokiga qarshi yo'nalgan, shuning uchun chulg'amni yuklanishi ruxsat etilgandan ancha kichik va nolga ham teng bo'lishi mumkin. Ketma-ket chulg'amda toklar qo'shiladi va bu uni o'ta yuklanishiga olib kelishi mumkin. Bu rejim ketma-ket chulg'amni yuklash bilan cheklanadi:

$$S = k_t.k. \wedge (p_c + p_{nK})^2 + (Q_c + Q_{nK})^2, \text{ (2-18)}$$

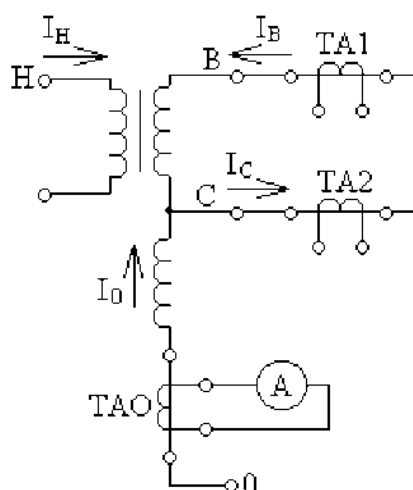
bu yerda: 's, Qs-O'K tomonidagi aktiv va reaktiv quvvatlar; 'k, Qk-'K tomondagisi.

'K^YuK, O'K^ YuK kombinatsiyalangan rejim bo'lishi mumkin, agar:

$$S' \wedge Sti'. = ktk.Snom. \text{ (2-19)}$$

Boshqa kombinatsiyalangan rejimlar ham bo'lishi mumkin: quvvatni O'K-dan 'K va YuK-ga uzatish yoki 'astlatuvchi rejimda quvvatni YuK-dan O'K va 'K-ga uzatishda.

Hamma xollarda avtotransformatorni chulg'amlarini yuklanishini nazorat qilish kerak.

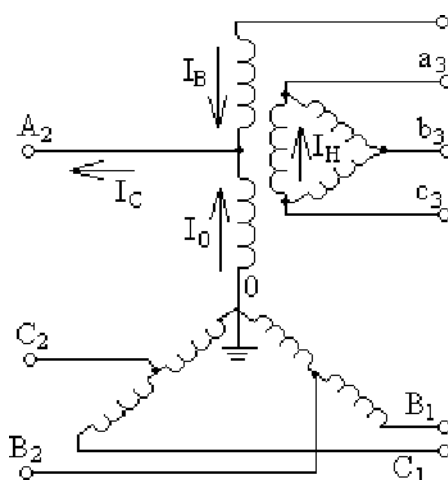


16- rasm. Avtotransformatorni yuklamasini nazorat qilish uchun tok transformatorlarini ulash sxemasi.

Bir fazali transformator uchun qilingan xulosalar uch fazali uchun ham xaqiqiy (rasm 26). YuK va O’K chulg’amlar nol nuqtasi chiqarilgan yulduzga ulanadi. ‘K chulg’amlar uch burchakka ulanadi.

Avtotransformatorni xususiyatlariga YuK va O’K chulg’amlar uchun umumiy neytralni zaminlashni zarurligi. Agar effektiv zaminlangan neytralli tizimda neytrali zaminlanmagan ‘asaytiruvchi transformator ulansa, O’K tarmog’ida bitta faza yerga ulanib qolsa, bu fazani ketma-ket chulg’amiga ($U_v - U_s$)/ $\sqrt{3}$ o’rniga $U_v\sqrt{3}$ to’la kuchlanish tahsir qiladi, O’K chulg’am qisqichlaridagi kuchlanish taxminan U_v gacha ko’ayadi, shikastlanmagan fazalarni chulg’amlaridagi kuchlanish

A1



17-rasm. Uch fazali, uch chulg’amli avtotransformatorni sxemasi.

keskin ortadi. Zaminlanmagan neytralli kuchaytiruvchi transformatorni yuqoridagiday tarmoqqa ulanganda ham o'xshash ko'rinish kuzatiladi.

Bunday o'ta kuchlanishlarga yo'l qo'yish mumkin emas, shuning uchun hamma avtotransformatorlarni neytrallari qo'zg'almas zaminlanadi. Bunda YuK va O'K tomonlaridan liniya zaminlansa, havfli o'ta kuchlanishlar bo'lmaydi, ammo YuK va O'K tizimlarida bir fazali q.t. toklari ko'ayadi.

SH.q., avtotransformatorlarni o'sha quvvatdagi transformatorlarga qaraganda afzalliklari:

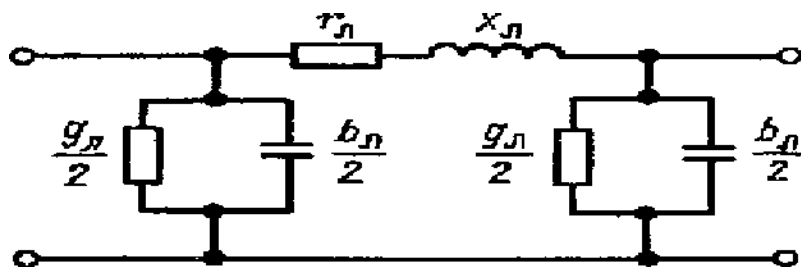
- materiallar (mis, 'o'lat, izolyatsion materiallar) kamroq sarflanishi;
- kichikroq massa va, demak, kichikroq gabaritlar, bu transformatorlarga qaraganda katta nominal quvvatli avtotransformatorlarni yaratishga imkon beradi;
- kichikroq isroflar va kattaroq FIK;
- sovutishni yengilroq sharoitlari.

Kamchiliklari:

- bir fazali q.t. toklarini ko'ayishiga olib keladigan neytralni qo'zg'almas zaminlanishi;
- kuchlanishni rostlanishini murakkabligi;
- YuK va O'K chulg'amlarni elektr bog'langanligi tufayli atmosfera o'ta kuchlanishlarni o'tish havfi.

Mahruza.17 Elektr tarmoq elementlarining almashtirish sxemalari va xisob 'arametrlari

Elektr uzatish yo'llarining almashtirish sxemalari. Uzunligi 300-400 km dan oshmagan 110 kV va undan yukori kuchlanishda ishlovchi xavodagi elektr uzatish yulining almashtirish sxemasi odatda 'simon kurinishda tasvirlanadi 1-Rasmda havodagi elektr uzatish yo'lining 'simon almashtirish sxemasi keltirilgan. Rasmda g_l, x_l - elektr uzatish yo'lining aktiv va reaktiv qarshiliklari va $g_{R,l}$ - elektr uzatish yulining aktiv va sig'im o'tkazuvchanliklari.



48- Rasm. Havo elektr uzatish yo'lining '-simon almashtirish sxemasi

Aktiv qarshilik kuyidagi formula buyicha to' iladi: $r = r_0 l$ bu yerda: r_0 - solishtirma aktiv qarshilik, Om/km (o'tkazgichning xarorati +20°S bo'lganda); l - uzatish yo'lining uzunligi, km.

Simlar va kabellarning aktiv qarshiliklari 50 Gts davrtezlikda taxminan om qarshilikka tengdir. SHu tufayli yuza effekti xodisasi ehtiborga olinmaydi. r_0 ning kiymati 'ulatalyuminiiy va boshka rangli metallardan tayyorlangan o'tkazgichlar uchun ko'ndalang kesim yuzalariga bog'lik ravishda jadvaldan aniqlanadi.

Reaktiv qarshilik kuyidagi tartibda to' iladi: $x_l = x_0 l$

bu yerda: x_0 - solishtirma reaktiv qarshilik, Om/km.

Elektr uzatish yulining aloxida fazalaridagi reaktiv qarshiliklar umumiy xolda turlicha. Simmetrik xolatlarni xisoblashda x_0 ning o'rtacha qiymatidan foydalaniladi:

$$x_0 = 0,144 \lg(D_{cp} / r_{np}) + 0,0157$$

bu yerda: r_{np} - o'tkazgichning radiusi; D_{cp} - faza o'tkazgichlari oraligidagi o'rta geometrik masofa:

$$D_{cp} = \sqrt[3]{D_{ab} D_{bc} D_{ca}}$$

bu yerda: D_{ab} , D_{bc} , D_{ca} - mos faza o'tkazgichlari orasidagi masofa.

EUY ning aktiv o'tkazuvchanligi ikki ko'rinishdagi aktiv quvvat isroflarini ifoda etadi: izolyatorlar orqali oquvchi daydi toklar tufayli yuz beruvchi isroflar va tojlanish isroflari.

Izolyatorlardagi daydi toklar kiymati juda kam bo'lib, ular tufayli yuz beruvchi isroflarni xisobga olmaslik mumkin. Tojlanish darajasi o'tkazgichdagi kuchlanish va uning radiusiga bog'lik bo'ladi. SHu sababli bu isrofning qiymatini ruxsat etilgan oralikda tutish uchun tojlanish buyicha ruxsat etiluvchi eng kichik kesim yuzasi belgilangan. Unga muvofik eng kichik kesim yuzasi 110 kV uchun 70 mm², 150 kV uchun 120 mm², 220 kV uchun 240 mm².

EUY ning sig'im utkazuvchanligi l aloxida faza o'tkazgichlari orasidagi va faza o'tkazgichlari bilan yer orasidagi sig'im tahsirida vujudga keladi va quyidagicha xisoblanadi:

$$K = K_i$$

bu yerda: b_o - solishtirma sig'im o'tkazuvchanlik bo'lib, jadvaldan aniqlanishi yoki quyidagi formula bo'yicha xisoblanishi mumkin:

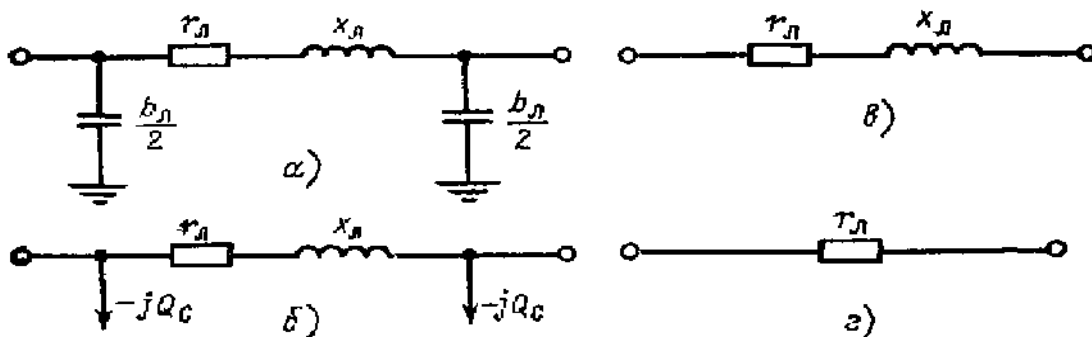
$$K = \frac{7,58 \cdot 10^6}{\lg \frac{r_{cp}}{r}}$$

Ko''gina xolatlarda 110-220 kV kuchlanishli EUY larini xisoblashda ularning sxemalari yetarlicha sodda ko'rinishda ifodalanadi. Bu sxemalarda sig'im o'tkazuvchanlik o'rniga (2a-rasm) u tahsirida ishlab chiqariluvchi reaktiv quvvat (2b-rasm) xisobga olinadi. EUY sig'im quvvatining yarmi quyidagicha to'iladi:

a $3I_c U \phi$ $\frac{1}{2} \cdot 3U_f \cdot 2 \cdot b o l = 2 U K$

bu yerda: i_f va U - faza va fazalararo kuchlanishlar, kV; I_c - yerga

tomon oquvchi sig'im toki, $D = U f l I^2$



49-Rasm. Elektr uzatish yo'lining soddalashtirilgan almashtirish sxemalari.

a. b- 110-220 kV kuchlanishli xavodagi uzatish yo'llari uchun; v- 35 kV va undan 'ast kuchlanishli xavodagi uzatish yo'llari uchun; g-10 kV va undan 'ast kuchlanishli kabelli uzatish yo'llari uchun.

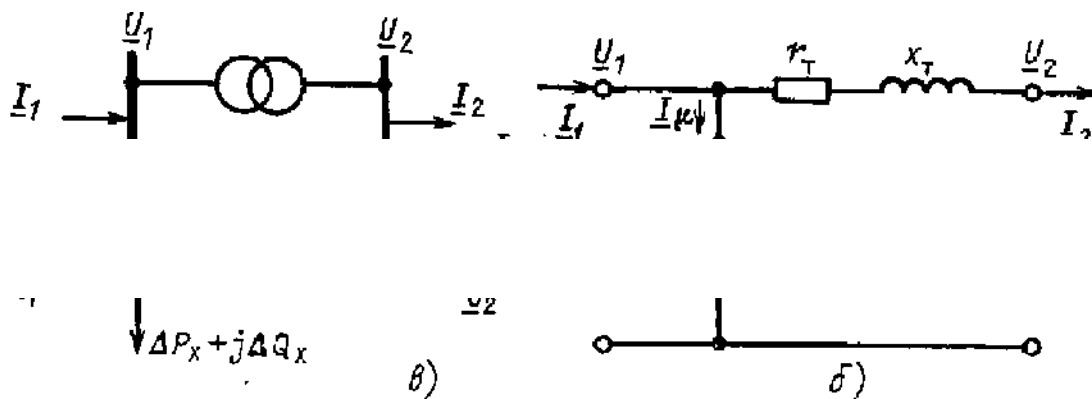
EUY da ishlab chiqariluvchi Q reaktiv quvvat kuchlanishning kvadratiga to'g'ri 'ro'rtsionaldir.

35 kV va undan 'ast kuchlanishdagi xavodagi EUY da b_c va bunga mos ravishda Q_c juda kichik bo'lganligi sababli ehtiborga olinmaydi (v- rasm).

Kabelli EUY larining almashtirish sxemalari ham umumiy xollarda xavodagi EUY lardagi kabi '-simon ko'rinishda ifodalanadi Kabelli EUY larda faza o'kazgichlari oralaridagi masofalar kam bo'lganligi sababli x_0 xavodagi EUY laridagiga nisbatan juda kam bo'ladi. 10 kV va undan 'ast kuchlanishdagi kabelli EUY larining almashtirish sxemalarida x_0 ehtiborga olinmaydi (g-rasm). sI aktiv o'tkazuvchanlik 110 kV va undan yuqori kuchlanishli kabelli EUY larining almashtirish sxemalarida ehtiborga olinadi.

Mahruza.18 Transformatorlarning almashtirish sxemalari va xisob 'arametrlari

1-Rasmda ikki chulg'amli transformatorning shartli belgilanishi va almashtirish sxemalari keltirilgan. Ikki chulg'amli transformatorning almashtirish sxemasi G-simon ko'rinishda ifodalanadi.



49- Rasm. Ikki chulg'amli transformatorning sxemalari. a-shartli belgilanishi; b- G-simon almashtirish sxemasi; v- soddalashtirilgan almashtirish sxemasi.

Almashtirish sxemasining bo'ylama qismi r_T, x_T transformatorning aktiv va reaktiv qarshiliklariga ega. Bu qarshiliklar mos ravishda transformatorning birlamchi va birlamchi chulg'amga keltirilgan ikkilamchi chulg'amining aktiv va

reaktiv qarshiliklari yig'indasiga tengdir.

Almashtirish sxemasidagi kundalang shoxobcha (magnitlanish shoxobchasi) g_t , bT aktiv va reaktiv o'tkazuvchanliklardan tashkil to'gan. Aktiv o'tkazuvchanlik transformatorning 'o'latdan yasaluvchi

o'zagida magnitlovchi tok I^{\wedge} orqali isrof bo'luvchi aktiv quvvat isroflarini ifodalaydi. Reaktiv o'tkazuvchanlik esa transformator chulg'amlaridagi o'zaro induksiya magnit oqimi bilan belgilanadi.

Har bir transformator uchun quyidagi xisob 'arametrlar mahlum bo'ladi:

1. S_H - transformatorning nominal quvvati, MVA;
2. U_{BH} , U_{HH} - yuqori va quyi chulg'amlarning nominal kuchlanishlari, kV;
3. $^{\wedge}P_x$ - salt ishlash xolatidagi aktiv isrof, kVt;
4. I_x %- salt ishlash toki, I_H dan %;
5. AP_k - qisqa tutashuv isrofi, kVt;
6. u_k %- qisqa tutashuv kuchlanishi, U_n dan %.

Bu 'arametrlar bo'yicha almashtirish sxemasining 'arametrlarini, ulardagi isroflarni to'ish mumkin.

Mahruza 19. Transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostlash

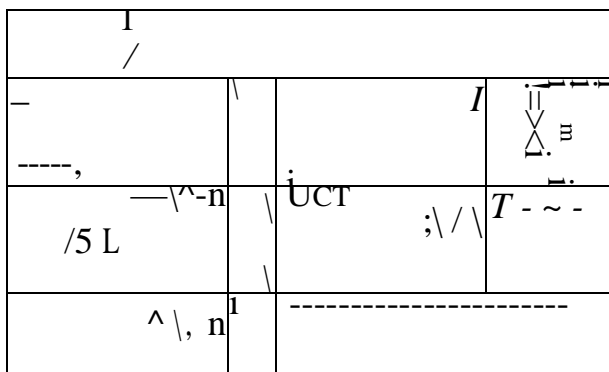
Elektr energiya istehmolchilari aniq bir nominal kuchlanishda normal ishlaydi. Kuchlanishni nominal qiymatdan kamayib yoki ortib ketishi ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatini 'asayishiga, elektrotexnik qurilmalarini ishlash muddatini kamayishiga olib keladi. SHuning uchun kuchlanishni nominal qiymatda ushlab turish extiyoji tug'iladi.

O'ozirgi vaqtda 'odstantsiya transformatorlarni yuklama ostida rostlash (YuOR) qurilmasi bilan jio'ozlangan bo'lib bu qurilma transformatorni yuqori kuchlanish tomonidagi o'ramlar sonini avtomatik qayta ulab kuchlanishni rostlaydi. Yuklama ostida rostlanuvchi transformatorlar qo'shimcha kuchlanishni avtomatik rostlagich KAR bilan jio'ozlanadi. Transformator (KAR) qurilmasi bilan birgalikda transformatorni transformatsiya koeffitsientini avtomatik rostlash tizimini vujudga keltiradi. Avtomatik rostlash tizimini asosiy xarakteristikalar:

- rostlash 'og'onasi, $U_n=1,25-2,5\%$;
- sezmaydigan zonasi (AUsz)-bunday kuchlanishni o'zgarish zonasi-da rostlagich ishga tushmaydi. O'ar doim $AUsz>U_n$ bo'lishi kerak;
- rostlash aniqligi-sezmaydigan zona kuchlanishini yarmiga teng kuchlanishni

- o'zgarishi bilan xarakterlanadi;
- kechikish vaqti-qisqa vaqtli kuchlanishni o'zgarishida rostlagichni ishga tushmasligini tahminlovchi 'arametr;
- rostlagich ustavkasi-rostlagich tahminlashi zarur bo'lgan kuchlanish.

3.3-rasmda kuchlanishni rostlash jarayoni grafigi ko'rsatilgan.



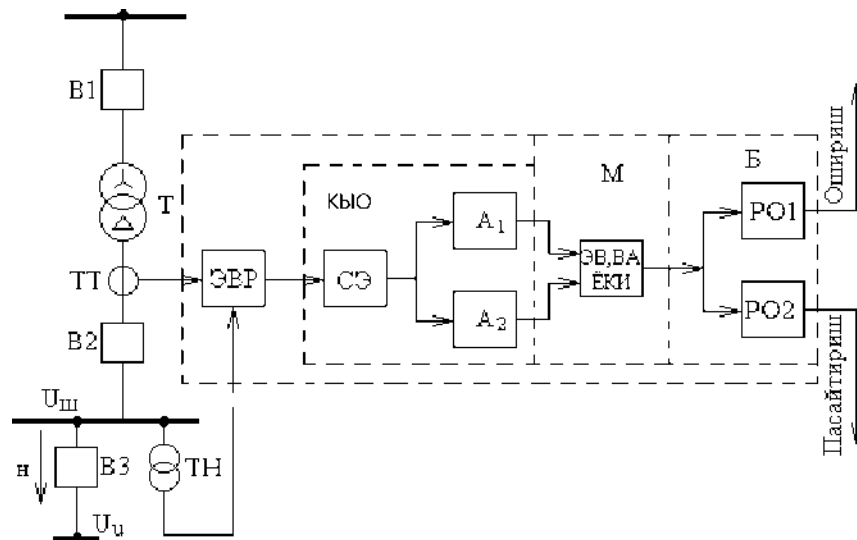
57-rasm. Kuchlanishni rostlash jarayoni grafigi.

Grafikda 3 chiziq rostlagich ustavkasi, 5 va 1 sezmaydigan zonalar chegarasi ($AUsz$) rostlagich o'arakatga kelishi zarur bo'lgan kuchlanish qiymati bilan aniqlanadi. Grafikdan ko'rinadiki, talab etilayotgan kuchlanish qiymati $\pm AUsz/2$ aniqlikda rostlanadi. 3.3-rasmda qaytarish kuchlanishi 2,4 shtrix chiziq bilan ko'rsatilgan. +ayta ulanish-agarda kuchlanishni chetlashish vaqti rostlagichni kechikish vaqti (t_0) va yuritma mexanizmini tahsir vaqti (t_2) yig'indisidan katta bo'lsa sodir bo'ladi. Bunda kuchlanish grafigi m nuqtadan n nuqtaga sakrash bilan o'zgaradi, yahni kuchlanish rostlash 'og'onasi qiymati (U_n) miqdoriga o'zgaradi.

Energotizimda ishlatiladigan transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostlash qurilmasini funktsional sxemasi 3.4-rasmda ko'rsatilgan. Funktsional sxema o'lchash (O'), mantiqiy (M) va bajaruvchi (B) qismlardan iborat.

O'lchash qismidagi EVR qurilmasi rostlagichni statik xarakteristikasini tahminlaydi. Bu qurilma yuklanish toki qanday qiymatga ega bo'lishidan qat'iy nazar istehmolchida kuchlanishni belgalangan qiymatda bo'lishini tahminlaydi. Kuchlanishni o'lchash organi ($KO'O$) kuchlanishni solishtirish elementi (SE) va $A1$, $A2$ kuchaytirgichlardan iborat. Solishtirish elementi chiqishdagi kuchlanishni belgilangan kuchlanish bilan solishtiradi va solishtirish farqini ishorasiga ($\pm A$) asosan uni tegishli releli kuchaytirgichga tavsiya etadi. $KO'O$ ni minimal yoki maksimal kuchlanish relesi, ikki mutloq elektrik qiymatni solishtiruvchi diod sxema asosida yig'iladi.

Mantiqiy qism vaqtini kutish elementi «EV», «YoKI», «VA» elementlaridan iborat. Kechikish vaqtini yuzaga keltirish rostlagichni qisqa vaqtli kuchlanish o'zgarishida ishlab ketmasligini tahminlash uchun zarur.



58-rasm. Transformator kuchlanishini avtomatik rostlash kurilmasini funksional sxemasi.

Bajaruvchi qism RO1 va RO2 oraliq relelardan iborat bo'lib, kuchlanish oshib ketganda RO2 rele, kamayib ketganda esa RO1 rele ishga tushadi. Elektroenergetika tizimida ishlatiladigan eng ishonchli rostlagichlardan biri ART-1N ti'li rostlagichdir. U 'odstantsiyalarda kuchlanishni uzluksiz ravishda rostlaydi va unda kuchlanishni ustavka qilish imkoniyati mavjud. ART-1N rostlagich bilan 'arallel ulangan transformatorni guruxli rostlash va xususiy sxema elementlarini to'g'ri ishlashini nazorat qilish mumkin.

Mavzu №7 : Transformatorlarning nagruzka bilan ishlashi . Avtotransformatorlar.

Reja:

- 1.Transformatorlarning nagruzka bilan ishlashi**
- 2. Uch fazali transformatorlar**
- 3.Transformatorlardagi quvvat isroflari va uning foydali ish koefsendi**
- 4.Avtotrasfarmatorlar**
- 1.Transformatorlarning nagruzka bilan ishlashi**

Transformatorlarning nagruzka bilan ishlaganda kuchlanishi U 1 nagruzkaga bog'liq emas.Transformatorning ikkilamchi cho'lg'amini biror nagruzkaga Z_{20} ga ulaganimizda E.YU.K tasirida (E_2) undan I_2 nagruzka tokli o'ta boshlaydi . Bu tok xosil qilgan magnetlovchi kuch $I_2\omega_2\mu_0$ lat o'zak va xavo orqali tutashgan, tarqalgan magnet oqimi F_{2s} ni hosil qiladi.(rasm 1). Bu oqim asosiy magnet oqimiga

qarama – qarshi yo'nalganligi uchun shuningdek E.YU.K. E_1 ni ham kuchsizlantirmoqchi bo'ladi. U holda transformator elektr muvozanat halotining bo'zilishiga yo'l qo'yiladi.

Ammo, birlamchi cho'lg'amning magnitlovchi kuchi $I_1\omega_1$ shunday o'zgaradiki, natijada transformatorning muvozanat holati saqlanib, o'zakdagi asosiy magnit oqimi miqdor jihatidan o'zgarishsiz qoladi. Bu holda magnitlovchi kuchlar muvozanati quydagicha ifadalanadi:

$$I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = I_0\omega_1 \text{ yoki } I_1\omega_1 = I_0\omega_1 - I_2\omega_2 \quad (1)$$

Demak birlamchi tokning magnitlovchi kuchi ikkilamchi tokning magnitsizlanish tasirini kompensatsiyalaydi. Agar (1)ni ikkala tomonini ω_1 ga bo'lsak, magnitlovchi kuchlar tenglamasidan toklar tenglamasiga o'tish mumkin:

$$I_1 = I_0 + \left(-I_2 \frac{\omega_2}{\omega_1}\right) \quad (2)$$

agar

$$I_2^1 = -I_2 \frac{\omega_2}{\omega_1} \quad (3)$$

I_2^1 - kattalik ikkilamchi tokning magnitsizlash tasirini muvozanatlovchi birlamchi tokning tashkil etuvchisi hisoblanadi. Shuning uchun bu kattalik ikkilamchi tok deyiladi.

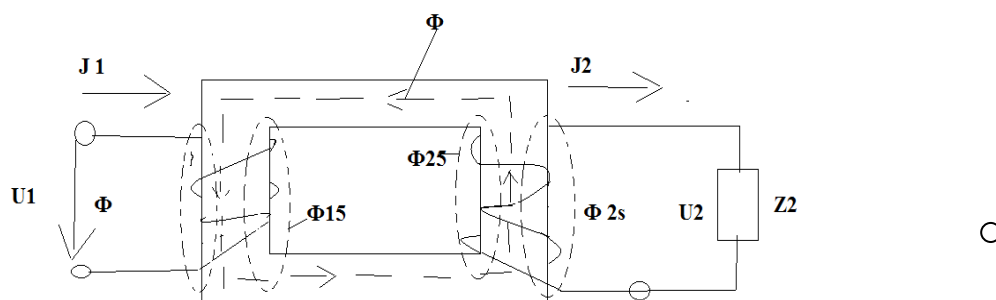
U holda birlamchi tok $I_1 = I_0 + I_2^1$ (4)

Yani salt ishlashi toki bilan keltirilgan ikkilamchi tokning geometrik yig'indisiga teng bo'ladi. Nagruzka toki I_2 noldan boshlab, I_1 esa salt ishlash toki I_0 dan boshlab ortadi

Odatda salt ishlash toki $I_0 = (2,5 \div 10\%)I_{1\text{nom}}$ ga teng.

Taxminiy hisoblashlarda $I_1 = I_2$ deyish mumkin.

I_2 nagruzka tokining o'zgarishi bilan tok I_1 ning tashqi tasirsiz o'z-o'zidan o'zgarishi transformatorning o'z-o'zidan rostlanishi deyiladi



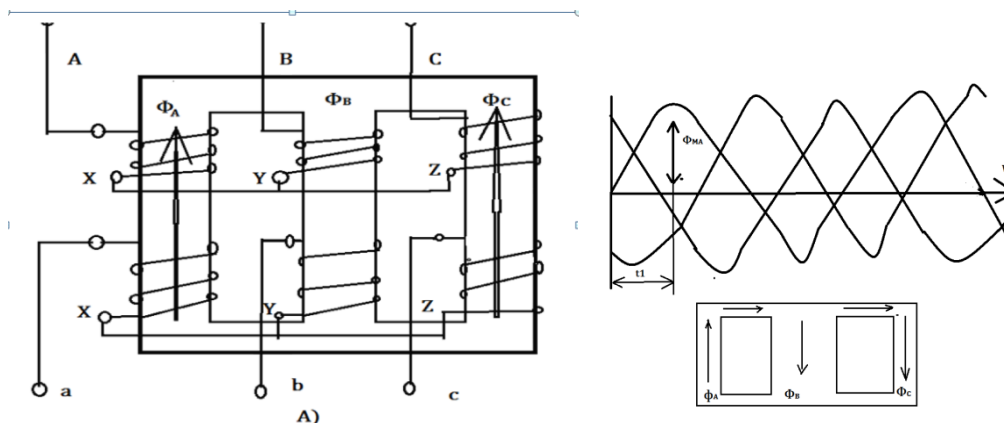
1 rasm

2. Uchfazalitransformatorlar

Uchfazalitransformatorlar, asosan , uchfazalitoksistemasinitransformasiyalashuchunishlatiladi. Uchfazalitransformatoru mumiyop'latozakkaegabo'lib, alohidafazalarningtoklarihosilqilganbarchamagnit oqimlarianashuo'zakbo'y labtutas hadi. Uch fazali transformatorning po'lat o'zaki ostki va ustki tomonlardan birlashtirilgan uchta sterjendan iborat. Har bir sterjenda har bir fazaning birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlari joylashtirilgan. Chulg'am yulduz yoki uchburchaktarzida belgilanadi. Cho'lg'amlar qanday sxemada ulanishidan qat'iy nazar birlamchi cho'lg'amning bosh(A,B,S) va oxirgi (X,Y,Z) uchlari katta harflar bilan, ikkilamchi cho'lg'amning bosh (a,b,c) va oxirgi uchlari (x,y,z) kichik harflar bilan belgilanadi. Birinchi o'ralgan cho'lg'amning yo'nalishi ixtiyoriy, ammo qolgan fazalarning cho'lg'amlari birinchi o'ralgan cho'lg'amning yo'nalishida bo'lishi kerak. Faqat shundagina ayrim fazalardagi toklarning va ularni hosil qilgan magnit oqimlari (F_A, F_v, F_c) larning shartli musbat yo'nalishi taminlangan bo'ladi. (1-rasm)

Kirx Gofning birinchi qonuniga muvofiq $F_A + F_v + F_c = 0$ bo'lishi kerak. masalan: 1-rasmdagi magnit oqimlarning o'zgarishi grafigidan ko'rinadiki $F_a = F_m$ bo'lgan t_1 vaqtdagi F_A o'zining maksimal qiymatiga erishgan bo'lsa qolgan F_v va F_c larning manfiy yarim maksimal qiymatlarga ega bo'lishi uchafaza magnit oqimlarning po'lat o'zak bo'y lab qo'shilishini bildiradi yani

$$F_{ma} - \frac{1}{2}F_{mv} - \frac{1}{2}F_{ms} = 0$$



3.Transformatorlardagi quvvat isroflari va uning foydali ish koeffitienti

Har qanday elektr mashinalaridagi kabi transformatorlarda ham energiyaning bir qismi isrof bo'ladi. Quvvat isrofi quyidagilardan iborat:

1. Tokning issiqlik tasiri tufayli mis cho'lg'amlarda yuzaga kelgan quvvat isrofi

$$P_m = I^2 * R_1 + I^2 * R_2 (1)$$

2. Magnit oqimining o'zgaruvchanligi tufayli yuzaga kelgan po'lat o'zakdagi gisterezis va uyrma toklarga sarf bo'ladigan quvvat isrofi

$$P_p = P_g + P_u (2)$$

bu quvvat isrofi po'lat o'zakning materialiga, magnit induksiyasiga va o'zgaruvchan tokning chastotasiga bog'liq

3. Transformatorning konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan quvvat isrofi P_k .

Bulardan P_m va P_p asosiy isroflar hisoblanadi. Mis cho'lg'amlardagi quvvat isroflari nagruzkaga bog'liq bo'lgani uchun o'zgaruvchan. Po'lat o'zakdagi quvvat isroflari P_p esa transformatorning ish jaroyonida o'zgarmasdir.

Transformatorning foydali ish koeffitienti (F.I.K)

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} = \frac{P_2}{P_2 + P_p + P_m} (3)$$

Bu yerda P_1 - transformatorni kirish tamoniidagi quvvat, P_2 -transformatorni chiqish tamoniidagi quvvat;

ΔP - transformatoridagi to'la quvvat isrofi .

Agar transformatorni F.I.K ni uni yuklanish koeffitienti (β) orqali ifadolasak

$$\beta = \frac{P_2}{P_2 \text{ nom}} (4)$$

$$\text{U holda } \eta = \frac{\beta * P_2 \text{ nom}}{\beta * P_2 \text{ nom} + P_p + \beta^2 P_m} = \frac{\beta * S_{\text{nom}} * \cos \varphi^2}{\beta * S_{\text{nom}} * \cos \varphi^2 + P_p + \beta^2 P_m} (5)$$

bu yerda $\cos \varphi^2$ - nagruzkaga quvvat koeffitienti, S_{nom} - transformatorning to'la quvvati. ($B * A$).

Katta quvvatli transformatorlarning F.I.K $\eta = 0,97 - 0,98$,

Kichik quvvatli lilariniki $\eta = 0,82 - 0,9$ bo'ladi

Transformatorlarga $P_p = P_m$ bo'lganda, uning yuklanishi koeffitsienti optimal ($\beta_{opt} = 0,5 \div 0,6$) bo'lib, bunda transformatorning F.I.K eng yuqori bo'ladi.

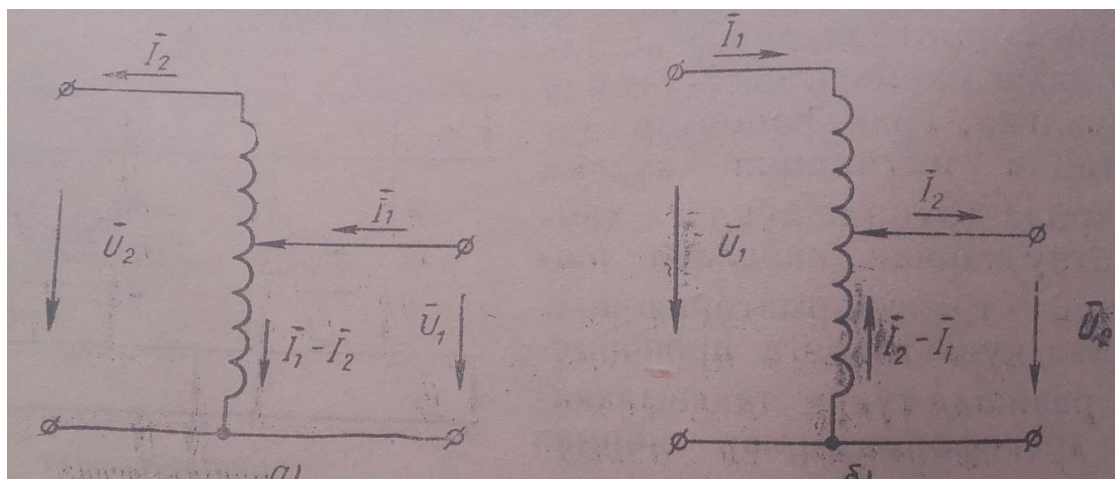
4. Avtotrasfarmatorlar

Avtotrasfarmatorga birlamchi va ikkilamchi cho'lg'am birlamchi cho'lg'amlar elektr jihatdan o'zora bog'langan bo'lib, ikkilamchi cho'lg'am birlamchi cho'lg'amning bir qismini tashkil qiladi. Avtotrasfarmatorlar bir va uch fazali qilib ishlab chiqariladi. Bir fazalilari laboratoriya avtotrasfarmatorlari (LATR) tarzida keng qo'llaniladi (1 rasm). Uchfazali avtotrasfarmatorlarning quvvati bir fazalilarga qaraganda katta bo'lib, cho'lg'amlari moyli bakka tushirilgan bo'ladi.

Avtotrasfarmatorlar kuchlanish keng doirada o'zgartiriladigan joylarda ishlatiladi. Ular kuchlanishini yoki ko'paytirib yoki kamaytirib beradi. (1 rasm A va B ga) rasmdagi A va B sxemalarda kuchlanishi ortiruvchi yoki pasaytiruvchi avtotrasfarmatorning sxemalari berilgan.

Kuchlanishini ortirib beruvchi avtotrasfarmatorning (1 rasm A) sxemasidan ko'rinadiki, birlamchi kuchlanish U_1 avtotrasfarmator cho'lg'amlarining bir qismga berilib, ikkilamchi kuchlanish U_2 uning ikkala cho'lg'amidan olinmoqda. Kuchlanishni pasaytirib beruvchi avtotrasfarmatorga (1 rasm B) birlamchi kuchlanish U_1 (ikkala) butun cho'lg'amiga berilib, ikkilamchi kuchlanish U_2 butun cho'lg'amning bir qismidan olinmoqda.

Agar cho'lg'amning barcha o'ramlari $\omega_1 + \omega_2$ bo'lib, shohoblangan o'ramlari ω_2 bo'lsa u holda ortiruvchi va pasaytiruvchi avtotrasfarmatorlarning transformasiya koeffitsientlari $K = \frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_2}$ (ortiruvchi) va $K = \frac{\omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$ (pasaytiruvchi) tarzida ifodalanadi



Ishlatilish sharoitiga qarab avtotrasfarmatorlar transformasiya koeffitsienti

o'zgaradigan qilib ham yasaladi (masalan LATR).

Avtransformatorlar o'zgaruvchan tok dvigatillarini ishga tushirishda, teatr binolarida yorug'lik kuchini o'zgartirishda, uy – ro'zg'or va laboratoriya ishlarida keng qo'llaniladi.

Tekshirishchun savollar

1. Transformatorlarga 'g'risida qanday umumiy tushunchalar bor.
2. Transformatorlarning qanday turlari mavjud?
3. Bir fazali transformatorlar qanday tuzilgan?
4. Transformatorlarning ishlash prinsiplarini ayting?
5. Transformatorlarning transformatsiya koeffitsientini ma?
6. Uch fazali transformatorlarga 'risida nimabilasiz?
7. O'lchash transformatorlarini ma uchun kerak?

8- mavzu: Binolarga elektr kiritish va elektr bilan yoritish

Reja:

1. Binolarga elektr kiritish qoidalari.
2. Simlarning markasini o'rnatish usulini va ishlatiladigan joyi.
3. Elektr bilan yoritishda ishlatiladigan lampalarning avvalarini tasviri.
4. Yoritish armaturalari, yoritish normalari.
5. Odamlar turadigan uylar bolalar bog'chasini va yasli maktablarni yoritish normalari.

1. Binolarga elektr kiritish qoidalari.

Binolarga elektr kiritish qoidalari.

Past kuchlanishli elektr sim yo'llaridan tushirilgan simlar binolarga divori yoki tomga o'rnatilgan travuslar orqali kiritiladi.

Binolarga kiritilgan simlar va rikki qismidan iborat bo'ladi: 1.

Ustunda devorlarga o'rnatiladigan izolyatorlarga yoki tomga o'rnatiladigan kronshcheyn (travus) normalari. 2.

Izolyator yoki kronshcheyndan boshlab binolarning ichida qisimcha o'tchigiga o'rnatilgan saqlagichlarga bo'lgan qismi.

Binolarga simlar tomdagikronshcheyndan tushiriladigan bo'lsa, ustunda kronshcheyngacha bo'lgan masofa gator tishgan simlar tomdankamiga 2-metr baland qilib o'rnatiladi.

Ikkinchi qisim tom va travus orasidan o'tgani xalit po'lat ruba ichidan o'tkazilishi kerak.

Simlar binolarga devor orqali kiritilgan simlarning birinchi qismi miya'ni ustunda devordagi izolyatorga bo'lgan qismi 10 metr dan uzun bo'lmayligi kerak.

SHuningdek busimko'chanitranshertqatnaydiganqismidano'tmasligishart.

Qoidagako'rasimlarniustungaulanadiganjoyierdankamida 5.5

mvadevordagiizolyatoriningbog'lanadiganjoyi 2.75mbalanddabo'lishikerak.

Bordiyubusharoitlarnibajarishningilajibo'lmasa ,

undaelektrkiritiladiganbinoniyonigamaxsusqo'shimchaustuno'rnatishilozim.

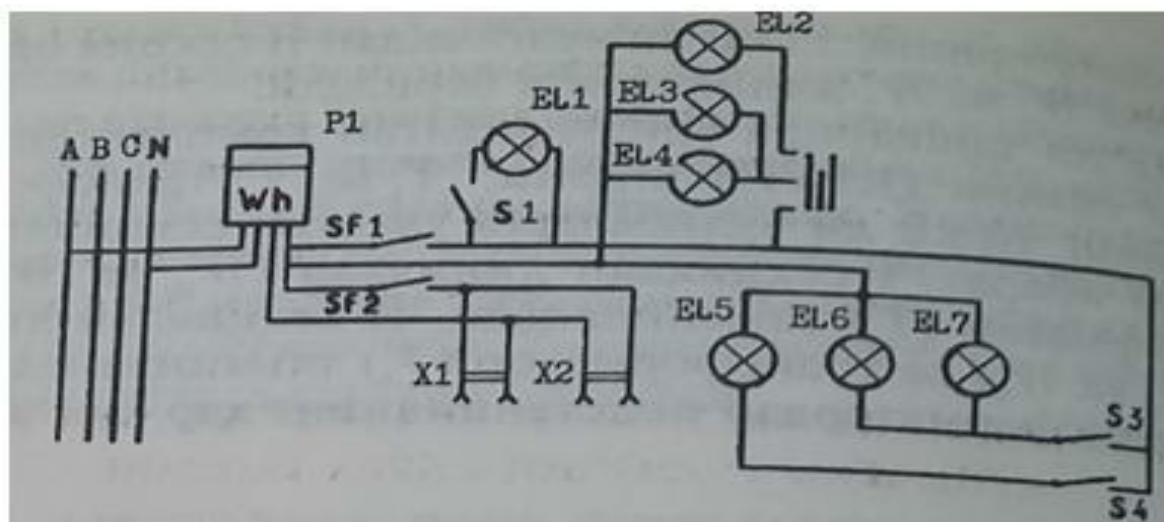
Tashqiprovodkasimlarningorasidagimasofaj-1

Standart masofa	Masofa bundan kam blmasligi kerak(MM)
Proleti 6 m gacha bo'lgan izolyatsiyasi yo'q simlar orasidagi masofa	150
Proleti 6 m dan ortiq bo'lgan izolyatsiyasi yo'q simlar orasidagi masofa	200
Proleti 6 m gacha bo'lgan izolyatsiyali simlar orasidagi masofa	100
Proleti 6 m dan ortiq bo'lgan izolyatsiyasi orasidagi masofa	150
Izolyatsiyali simlar va er bilan birlashtirilgan konstruksiyalar orasidagi kam masofa.	20
Izolyatsiyali yo'q simlar va er bilan birlashtirilgan konstruksiyalar orasidagi kam masofa	150devorlarga o'rnatilgan
devorlarga o'rnatilgan izolyatorlarorasidagi masofa	200

Simlarparalleltortilgandaizolyatorlarorasidagimasofa (mmhisobida)j-2

Simlarning ko'ndalang kesimi (MM ²)	Qo'shni simlarning o'rtasidagi masofa (mm)		Bitta sim bo'ylab o'rnatilgan izolyatorlar orasidagi masofa (mm)	
	To'g'ri joyda	Burchakli joyda	Devor bo'ylab gorizontal joylashganda	Devor bo'ylab vertikal joylashganda
1.5-2.5	100	140	1000	1500
4-6	150	210	1500	2500
10-25	200	280	2000	5000
35-150	250	350	2000	500

Kvartiralargaelektrkiritish. Kvartiragaelektro'tkazishsxemasi 1 rasmdakeltirilgan:



1 rasm. Kvartiragaelektro'tkazishsxemasi.

Iste' molchilaruchfazalitokningmagistralliniyasidanta' minlanadi.

Keltirilgansxemada wh o'lhagich (schyotchik) Afazaganeytral N simgaulangan. O'lhagichgaavtomatiko'zgichlar (SF1 va SF2) orqaliyoritgichvarozetkaliliniyalarulangan. YOritgichliniyagalampa EL1,uzgich S1,lyustra (EL1-EL4 lampalar), uzgich S2, lampa EL5, uzgich S4, lampalar(EL6, EL7), uzgich S3 orqaliulanadi. RozetkaliliniyagaX₁ vaX₂rozetkalarulangan.

Simlarningmarkasi, nomi , o'rnatishusulivajoyi.

Qo'ydagijadvaldabinolardaelektkiritishdaishlatiladigansimlarningtavsiylarikirtilgan. J-3

Simlarning markasi	nomi	O'rnatish usuli	Ishlatiladigan joyi
PRG-500	Egiluvchan rezina izolatsiya va ustun to'qima bilan qoplangan mis sim	Metall truba ichiga o'rnatiladi	Binoning ichki va tashqarisiga elektr mashinalari va asboblarni o'lchashda ishlatiladi 500v kuchlanishga muljallangan.
APRTO	Rezina izolyasiyalı usti ip to'qima bilan qoplangantrubalar ichiga o'rnatiladigan alyuminiy sim	Po'lat trubalar ichiga o'rnatiladi	quriq nam va juda nam bo'lgan binolarning ichi va tashqarisidagi yoritish va kuch tarmoqlarida ishlatiladi
PRP	Rezina izolyasiyalı usti po'lat simdan yasalgan to'qima bilan qoplangan mis sim	Skobaning tagiga olib ochiq qilib o'rnatiladi	Bino ichidagi stanok va mexanizmlarga ulanadigan elektr simlari sifatida ishlatiladi. Simlarga moy va emulsiya tegmasligi lozim ammo bir oz mexanik kuch ta'sit qilishi mumkin. 500v

			kuchlanishga muljallangan
VRG	Misdan yasalgan rezina izolyasiyali polixlor	Po'lat va shisha trubalar ichiga o'rnatiladi	YOng'in chiqish va portlash xafi bo'lgan binolardagi yoritish va kuch tarmoqlariga ishlatiladi.500 v kuchlanishga mo'ljallangan
KRPL	Bir joydan ikkinchi joyga o'tsa rezina izolyasiyali og'ir kabil		Elektr mashinalarni tarmoqda ulashda ishlatadi ancha muncha mexanik kuch ta'sir qilishi mumkin. 500 v kuchlanishga mo'ljallangan
SHRPL	Rezinna izolyasiyali ko'chma engil shnur		Elektr mashinalarni tarmoqqa ulashda ishlatiladi.200 v kuchlanishga mo'ljallangan

Asosiyustungakeladigansimlarustungaerdankamida 3.5 mbalandaulanadi. Simlarnibinogatushiriladiganqismiizolyasiyaqilinganbo'lishilozim. Binolarningichidaizolyasiyalisimlarishlatiladi izolyasiyalisimlarnibinoningichidaikkiusuldaochiqyokiyo'piqqilibo'rnatishmumkin. Elektrkiritiladiganbinoningxarakterigavabinoichidagiprovodkaningbajaradiganvazi fasigako'rashrnatiladigansimlarningmarkasihamkundalangkesimihamharxelbo'ladi

Yorug'likni xarakterlovchi kattaliklar: yorug'lik manbalari va Fotometriya tushinchalari.

Yorug'lik manbalari : yorug'lik manbalari deganda , istalgan turdagi energiyani yorug'lik energiyasiga aylantiruvchi ya'ni yorug'lik chiqaruvchi moddollar nazarda tutiladi. Ular tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Tabiiy yorug'lik manbalariga quyosh, yulduzlar va boshqaturli xil razriyadlar misol bo'ladi. Quyosh va yulduzlar asosiy tabiiy bo'lib, ularda ro'y beradigan termoyadro reaksiyalarining energiyasi yorug'lik energiyasiga aylantiriladi.

Sun'iy yorug'lik manbalariga cho'g'lanma elektr lampalari, gazli lampalar va hokazo misol bo'ladi. Ularda elektr energiyasini issiqlik va yorug'lik energiyasini issiqlik va yorug'lik energiyasiga aylanishi ro'y beradi.

Nuqtaviy manba. Fizikada moddiy nuqta va nuqtaviy zaryad tushunchalari bilan birgalikda optika bo'limida nuqtaviy manba tushunchasi mavjud.

Ta'rif : Xususiy o'lchamlari chiqarayotgan yorug'likning tasiri o'rganilayotgan joygacha bo'lgan masafaga nisbatan etiborga olinmaydigan darajada kichik yorug'lik manbai nuqtaviy manba deyiladi .

Nuqtaviy manba ham edealashtirilgan tushuncha bo'lib yorug'lik nurini hamma yunalishda bir tekis yo'naltirilgan deb qabul qilingan.

Fotometriya: Optikaning yorug'likni xaraktersitikalarning o'rganadigan bo'limi **fotometriya** deyiladi.

Fotometriyada. Quyidagi kattaliklardan foydalaniladi .

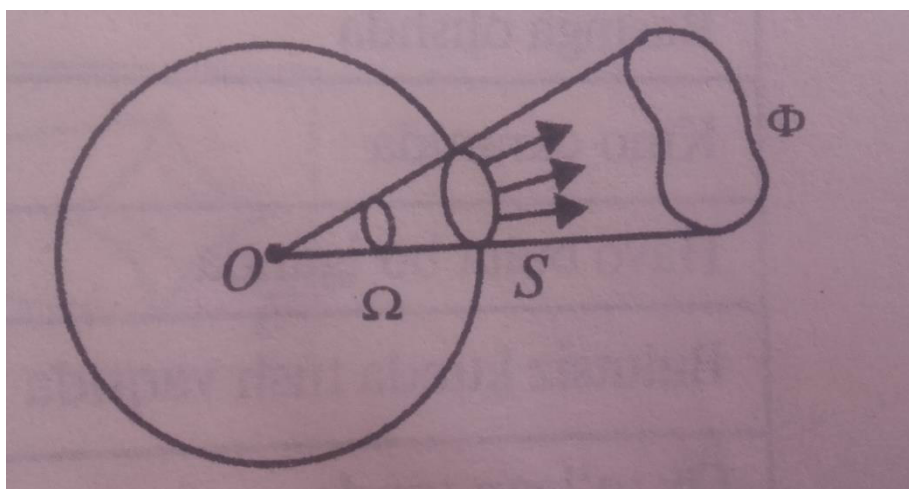
- 1) Energetik kattaliklar: bunda yorug'likning energiyasining xarakteristikalarini uning qabul qiluvchiga ta'siri e'tiborga olinmay qaraladi.

2) Yorug'lik xarakteristikalari: bunga yorug'likning ko'zga yoki boshqaqabul qiluvchilarga fizialogik tasiri etiborga olinib , uning kuchi aynan shu tasirga asosan baholanadi.

Yorug'likning xarakteristikalari. Yorug'likning ko'zga tasiri bir tamondan yorug'lik energiyasiga bog'liq . ikkinchi tamondan uning to'lqin uzunligiga bog'liq. Ko'z yashil nurlanishni yaxshi sezadi

1. yorug'lik oqimi – vaqt birligi ichida istalgan yuzadan o'tadigan nurlanish energiyasi. Yorug'lik oqimining Si ga o'lchov birligi lyumen
2. I yorug'lik kuchi yorug'lik manbalandan fazoviy burchak bo'ylab tarqaloyotgan yorug'lik oqimining shu fazoviy burchakka nisbati bilan o'lchanadi.

$$I = \frac{F}{\Omega} \quad (1)$$



2 rasm

Si da o'lchov birligi Kandela(Kd). Kandela – lotincha sham' degani. Agar to'la fazoviy burchak $\Omega = 4\pi$ ekanligini hisibga olsak $I = \frac{F}{4\pi}$ (2)

(1) dan $F = I * \Omega$ (3) bo'ladi. (3) yordamida F ning Si dagi birligi lyumen (lm) ga ta'rif berish mumkin.

Ta'rif: Lyumen-1 steradian burchak bo'ylab 1 kd yorug'lik kuchiga teng nurlanish chiqaradigan nuqtaviy manbaning yorug'lik kuchiga teng nurlanish chiqaradigan nuqtaviy manbaning yorug'lik oqimi.

Yoritganlik – S yuzali sirtiga tushayotgan F yorug'lik oqimining shu yuzaga nisbati bilan aniqlanadi $E = \frac{F}{S}$ (4). E ning o'lchov birligi Lyuks (lks)

ta'rif: Lyuks-1 lm yorug'lik oqimining $1m^2$ yuzaga tekis taqsimlanganda hosil bo'ladigan yoritishganligi.

Elektryoritishda ishlatiladigan lampalar. Elektrlampalar bir nechta xil bo'ladi: cho'lg'amli, lyuminetsent, gazbilanyoritiladigan va maxsus lampalar. Elektrlampalarida hosil bo'ladigan issiqlik

ergiyasiyorusug'likenergiyasigaaylanib , yorusug'likoqiminihosilqiladi.
YOrug'likoqiminingulchovbirligilyumen (qisqalm) debataladi.

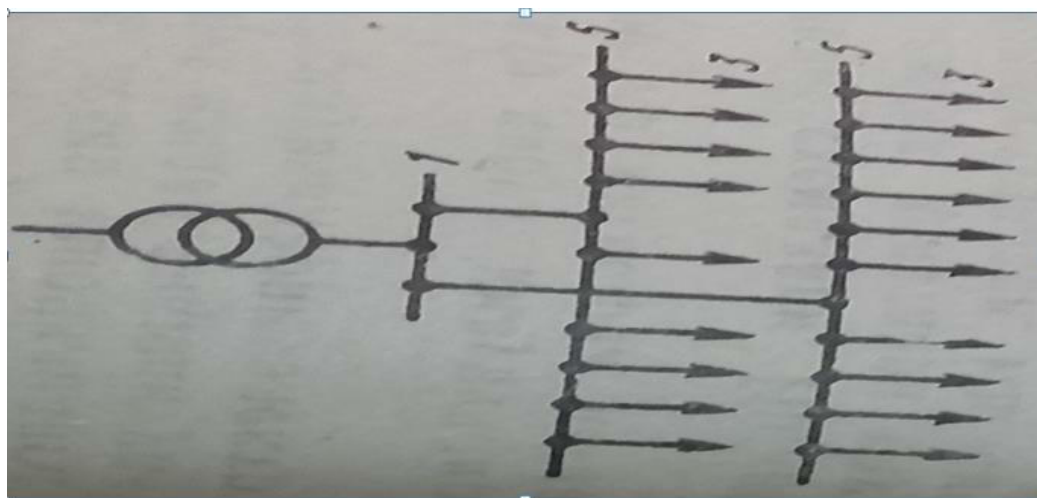
Lyumenmiqdoriniqo'yidagimasalalardantasavurqilishmumkin:
yozaersathiningharbirkvatratmetrigaquyoshdantushadiganyorusug'likoqimi1000lm
gatengbo'ladi. 220 vkuchlanishlivaquvvati
100vtgatengbo'lgancho'g'lanishlampasi 1000lmyorusug'likoqiminihosilqiladi.

Elektrlampalariningyorusug'likoqimihartarafgatarqalishimumkin.
Elektrlampalariyoritisharmaturasiningichigao'rnatilganlampaningyorusug'likoqimini
kerakbo'lgantomongayo'naltirishimumkin.

YOrug'likoqiminingzichligiyorusug'likningkuchidebataladi.
YOrug'likningko'chiqanchako'pbo'lsanurtushayotganjoyshunchako'pyoritiladi.
YOrug'likningkuchisham (qandela) bilano'lchanadi.

Birkvatratmetrjoygatushayotganyorusug'likoqiminingmiqdorilyuksdebataladiv
ashujoyningyoritilishdarajasinibelgilaydi.

Elektrlampahosilqilinganyorusug'likoqiminingshulampaiste'molqilayotganelektrquv
vatigabo'lgannisbatilampaningyorusug'likbirligidarajasidebataladivalm/vtbilano'lcha
nadi.



3 rasm

3. elektrbilanyoritishdaishlatiladiganlamparvaularningtavsifi.

Elektryoritishdaishlatiladiganlampalar. Elektrlampalaribirnechaxilbo'ladi:
cho'llg'amli, lyuminessent,
gazbilanyoritiladiganvamaxsuslampalarelektrelampalarigahosilbo'ladiganissiqliken
ergiyasiyorusug'likenergiyasigaaylanib , yorusug'likoqiminihosilqiladi.
YOrug'likoqiminingulchovbirligilyumen (qisqalm) debataladi.

Lyumenmiqdoriniqo'yidagimasalalardantasavurqilishmumkin:
yozaersathiningharbirkvatratmetrigaquyoshdantushadiganyorusug'likoqimi1000lmg

atengbo'ladi. 220 vkuchlanishlivaquvvati 100vtgatengbo'lgancho'shlanishlampasi 1000lmyorug'likoqimihosilqiladi.

Elektrlampalariningyorug'likoqimihartarafgatarqalishimumkin.

Elektrlampalariyoritisharmaturasiingichigao'rnatilganlampaningyorug'likoqimini kerakbo'lgantomongayo'naltirishimumkin.

YOrug'likoqiminingzichligiyorug'likningkuchidebataladi.

YOrug'likningko'chiqanchako'pbo'lsanurtushayotganjoyshunchako'pyoritiladi.

YOrug'likningkuchisham (qandeli) bilano'lchanadi.

Birkvatratmetrjoygatushayotganyorug'likoqiminingmiqdorilyuksdebataladiv ashujoyningyoritilishdarajasinibelgilaydi.

Elektrlampahosilqilinganyorug'likoqiminingshulampaiste' molqilayotganelektrquv vatigabo'lgannisbatilampaningyorug'likbirligidarajasidebataladivalm/vtbilano'lcha nadi.

Elektrlampalariningtavsifi.

Elektrlampalar 110, 127, va 220 vgachakuchlanishgamo'ljallabyasaladivaquvvati 10vtdan 1000vtgachabo'ladi. Lampalarningquvvativanominalkuchlanishiularningsokoliyokishishabalonigayozila di. Lampalarelektrotarmog'igadoimoparallelqilibo'lanadi.

Lampaqandaykuchlanishgabelgilaganbo'lsa, faqatshundaykuchlanishlitarmonoqqaulanishshart.

Aksholdalampakuyadiyokixirayoritadi.

Lampaulangantarmoqningkuchlanishiqismano'zgaribtorsalampaningko'rsatkichlari hamsezilarlidarajadahzgaradi.

Kuchlanishnigo'zgarishinatijasidachug'lanishlampalaridaroyberadigano'zgaris hlar. Jadval-4

Kuchlanish nominalga nisbatan% hisobida	Tok % hisobida	Quvvat % hisobida	YOrug'lik oqimi % hisobida	YOrug'lik berish darajasi% hisobida	Lampaning ishlash muddati % hisobida
100	100	100	100	100	100
95	97.7	92.5	83.5	90.5	250
90	95	85	70	82	500
105	102.5	108.5	118.5	109	40
110	106	117	137	117	110

4.YOritisharmaturalarivayoritishnormalari.

YOrug'likoqiminingbirttekisdatarqatishtegishlitomongayo'naltirishivalampalarn ingibirornarsagategibsinmasligiuchunyorug'likarmaturalariishlatiladi.

YOrug'likarmaturasiielektrlampalaribilanbirgalikdasvetilniklardebataladi.

Svetilniklaroidasosiyma'lumotlarqo'ydagijadvaldaberilgan . jadval-6

Svetilniklargaoidasosiyma'lumotlar.

Svetilnik nomi	Qaerda ishlatiladi	Svetilnikning polga nisbatan balandligi m
----------------	--------------------	---

		hisobida
Alfa	Quvvati 60vt xonalarni yoritishda ishlatiladi	Keragicha qilish mumkin
plafon	Quvvati 60 vt dan 300 vt gacha ishli past xonalarni yoritish uchun ishlatiladi	2-4
lyusetta	Quvvati 500vt gacha bo'lgan lampa bilan turar joy, kantora, sklad va shu singari joylarni yoritish uchun ishlatiladi	3-5
Sut rangli shisha shar	Kantoralarni yoritish uchun ishlatiladi	3-5
Universal u yoki um	Quvvati 500vt gacha bo'lgan lampa bilan fabrika va zavod binolarni va boshqa joylarni yoritish uchun ishlatiladi	3-5
Osib qo'yiladigan yoki shiftgacha o'rnatiladigan farrorli svetilnik	Quvvati 60 vt gacha bo'lgan lampa bilan nam yoki chang joylarni yoritishda ishlatiladi	Kerakli balandlikda bo'lishi mumkin
Osib qo'yiladigan germetik qilib ishlangan farfar svetilnik	Nam joylarni yoritish uchun ishlatiladi	Kerakli balandlikda bo'lishi mumkin

Qo'yidagijadvaldalanamlarniyoritishnormalariishlabchiqarishjoylarigaoidberilgan . Jadval-7

Joylarning nomi	Eng kam yoritish darajasi lyuks hisobida	Zapas koeffitsenti
Mexanik ustaxonalar	50	1.3
YOg'och ustaxonalar	75	1.3
Avtogarajlar		
Mashina turar joylar	10	1.3
Zapravka qilinadigan joylar	20	1.3
Akkumlyatorlarturadigan joylar	50	1.3
Remont zali	50	1.3
Rezina va moy turadigan skladlar	5	1.5
Benzin turadigan joy	10	1.5
Asbob uskunalarni turadigan joy	20	1.5

5.odamlareuradiganuylar,bolalarbog‘chasivayasli, maktablarniyoritishnormalari.

Qo‘ydagijadvaldauy-joyvajamoatbinolaridayoritishnormalariberilgan.

Jadval- 8

Joylarning nomi	Eng kam yoritilish darajasi lyuks hisobida	
	CHo‘g‘lanish lampalar	Lyuminessent lampalar
Odamlar yashaydigan uylar		
Odamlar yashaydigan xonalar	25	75
Dam olish uylari	75	150
Oshxonalar	75	150
Kasalxonalarda operatsiya qilinadigan zal	150-200	300-400
Vrachlar kabineti	100	200
Ko‘z kasalligi yotadigan palatalar	10	2
Bolalar bog‘chasi va yasli		
Uynaydigan va ovqat eydigan xonalar.	75	300
Tomosha ko‘radigan xonalar.	100	200
Uxlaydigan xonalar	50	150
Maktablar		
Sinflar, laboratoriyalar,kabenitlar	150	300
Zallar	100	200
Rasm va chizmachilik kabenetlari	200	400
Sport zallari	50	150
bibloteka	150	300

Takrorlashuchunsavollar

1. Binolargaelektrkiritishdaqandayqoidalarbor?
2. Qandaysimlarvaularqaerdaishlatiladi?
3. Elektrbilanyoritishdaqandaylampalarishlatiladi?
4. YOritishdaqandaysvetilniklardanfoydalaniladi?
5. Maktablarniyoritishdaqandaynormalarbor?
6. Odamlarturadiganjoylarda yoritishnormalariqancha bo‘lishikerak?

Mahruza 20.Sinxron dvigatellarni ‘aralel ishga tushirish

Sinxronlash usullari. Sinxronlash deganda sinxron generatorni energotizim yoki boshqa sinxron mashina bilan ‘arallel ishga tushirishga tushuniladi. Ishga tushirish jarayoni to‘la avtomatlashtirilgan bo‘lishi mumkin. Bunda o‘amma jarayon ‘ersonali ishtirokisiz bajariladi. Avtomatlashtirilgan sinxronlash birinchi navbatda gidroelektr stantsiyalarda qo‘llaniladi. Agarda sinxronlashda ayrim jarayonlar qo‘l bilan ‘ersonal tomonidan bajarilsa bunday sinxronlash yarim avtomatik sinxronlash deyiladi. Bahzan sinxronlash jarayoni to‘la qo‘lda bajariladi.

Sinxron generatorlarni ishga 'arallel tushirishni ikkita usuli bor. O'z-o'zidan sinxronlash va aniq sinxronlash. Bunda generator qanday xolatda bo'lishdan qathiy nazar, ikkala usul o'am generatorni ulanishini ruxsat etilgan quvvat va kuchlanishda ishlab turgan generatorga sinxron qo'shilishini tahminlash kerak.

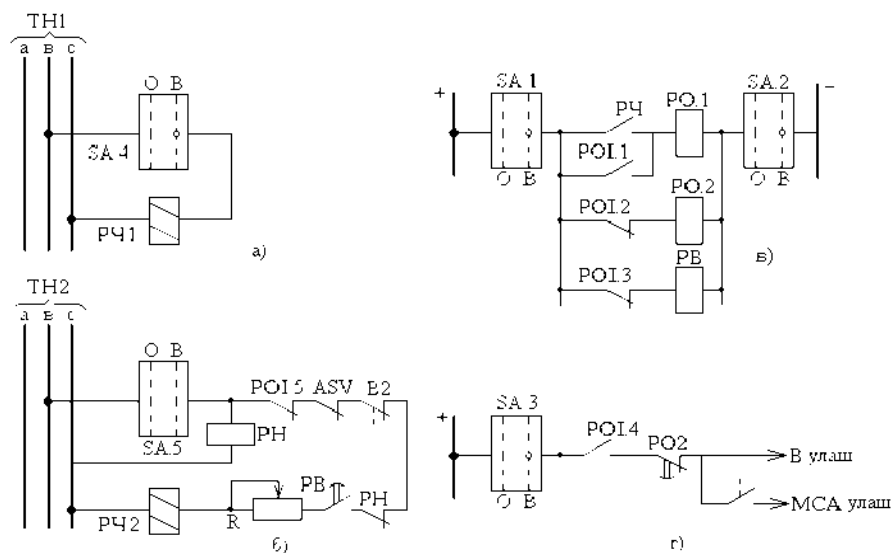
O'zini-o'zi sinxronlash. Bu shundan iboratki, sinxron tezlikga yaqin tezlikda generatorni ulanish vaqtida, maydonni so'ndirish avtomati (MSA) o'chirilgan xolatda va generator rotorini chulg'ami qo'zg'atuvchidan uzilgan bo'ladi. Bunda generator tarmoqqa qo'zg'almagan xolatda ulanadi ($E_q=0$). Generator viklyuchateli ulangandan so'ng, MSA ni ulanishiga signal beriladi, u rotor chulg'amini qo'zg'atkichga ulaydi. Generator qo'zg'atiladi va sinxronlanishga tortiladi. Energotizim uchun bunday ulanish uch fazali qisqa tutashuvga ekvivalent, shuning uchun o'tkinchi tenglashtiruvchi tokini tahsir etuvchi qiymati quyidagicha bo'ladi.

$$I't=U_c/(X'd + X_c)$$

Generatorni chegaralmagan quvvatli shinaga ulanishi ancha og'ir xolat o'isoblanadi ($X_s=0$). Bunda $I't$ ni qiymati qo'zg'atilgan generatordagi uch fazali qisqa tutashuv toki qiymatigacha oshadi ($I'k=E'q/X'd$). Boshqa o'amma xolatlarda $I't < I'k$, shuning uchun generator o'zini-o'zi sinxronlashda qisqa tutashuv xolatiga nisbatan yengilroq xolatda bo'ladi. O'zini-o'zi sinxronlashda tarmoq kuchlanishi 'asayadi. Generator chiqishida minimal kuchlanish $U_g=U_c X'd / (X'd+X_c)$ yuzaga keladi. Lekin bu istehmolchilar ishini bo'zilishiga olib kelmaydi, kuchlanish 2-3 sekundda tiklanadi.

O'zini-o'zi sinxronlashni $I't < 3,5 I_g.n$ bo'lganda asosiy usul sifatida qo'llash mumkin. SHuning uchun gidrogeneratorlarda avtomatlashtirilgan, turbogeneratorlarda esa yarim avtomatik o'zini-o'zi sinxronlash qo'llaniladi.

2.5- rasmda yarim avtomatlashtirilgan o'zini-o'zi sinxronlash sxemasi ko'rsatilgan. Sxemada IRCH-0,1A ti'li chastota relesidan (RCH) foydalanilgan.



51- Rasm. Yarim avtomatlashtirilgan o'zini-o'zi sinxronlash qurilmasini sxemasi.

Sinxronlash jarayoni SA kalitni ulanishi bilan boshlanadi. Sxemaga SA.1-SA.3 kontaktlar orqali o'rativ tok beriladi va RCH.1 releni kuchlanish chulg'ami SA.4 kontakt bilan elektrostantsiya shinasini TN1 kuchlanish transformatoriga ulanadi (2.5- a, rasm). RCH.2 chulg'am (2.5- b, rasm) SA.5 kontakt bilan generatorni TN2 kuchlanish transformatoriga t=1-2 cek (RV vaqt relesi) vaqtdan so'ng ulanadi. CHulg'amga generator dan katta bo'lmagan qoldiq kuchlanish beriladi ($U_{g.q} = 0,2 V$), chunki generator tarmoqqa qo'zg'atilmagan xolda ulanadi. Rele chulg'amidagi tok o'osil qilgan magnit oqimi faza bo'yicha davriy ravishda $0 < 5 < 2'$ burchakga suriladi, sinxronlashayotgan kuchlanishlar chastotalarini farqiga 'ro'rtsional tezlikda. Bunda releni o'arakatga keluvchi qismlari tebranuvchan o'arakatga qiladi. CHastota farqi qancha kichik bo'lsa tebranish am'litudasi shuncha katta bo'ladi. Ruxsat etilgan o'z-o'zini sinxronlash sharti bo'yicha oraliq relesi RO1 (2.5-v, rasm) chulg'ami zanjiridagi RCH rele kontaktlarini qisqa vaqt tutashtiradi. U ishga tushadi va RO1.1 kontakt ushlanib turadi, RO1.4 kontakt bilan viklyuchatelni ulanishiga signal beradi. So'ngra viklyuchatelni yordamchi kontakti V.1 tutashib MSA ni ulaydi. Rele RO2 bir martali ulanishni tahminlaydi.

O'zini-o'zi sinxronlash jarayoni tugagandan so'ng chastota relesini RCH.2 chulg'ami TN2 kuchlanish transformatoridan uziladi. RN, RO1.5 va ASV, V.2 ajraluvchi kontaktlar yordamida (2.5-b, rasm). RO1 rele va boshqa relelarni dastlabki xolatga qaytarish uchun SA kalit «0» xolatiga o'tkaziladi.

Aniq sinxronlash. Aniq sinxronlashda generator tarmoqqa qo'zg'atilgan xolatda ulanadi. Aniq sinxronlash qurilmasi $I't=0$ bo'lganda ulanishni tahminlaydi. Buning uchun quyidagilar bajarilishi lozim:

Ulanayotgan generator va tarmoq kuchlanishi teng bo'lishi $U_g=U_t$;

Kuchlanishlarni fazalari bo'yicha mos kelishi ($\delta = 0$);

Sistema va ulanayotgan generatorni burchak tezliklari teng bo'lishi ($\omega_s=\omega_g$).

AST-4, SA-1 va UTS-3 aniq sinxronlash qurilmalari mavjud. UTS-3 qurilmasi sinxron generatorni ulanish jarayonini avtomatlashtirilgan xolda tahminlaydigan aniq sinxronlash qurilmadir (2.6-rasm).

Sinxronizatorni asosiy elementlari:

- Kuchlanishni moslashtiruvchi uzeli (KMU);
- CHastotani moslashtiruvchi uzeli (CHMU);

Ilgarilatish uzeli (IU);

Ulash uzeli (UU);

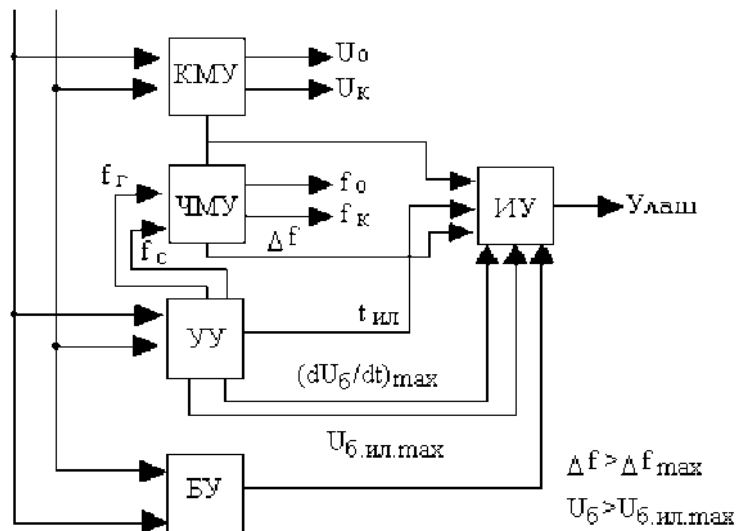
- Blakirovkalash uzeli (BU).

IU-belgilangan ilgarilash vaqti bilan sinxronlashtirilayotgan generatorni ulanishiga signalni yuzaga keltiradi. +urilma «5» burchakni o'lchaydi.

KMU-generatorni qo'zg'atish tizimiga tahsir etuvchi signalni yuzaga keltiradi, kuchlanishni tarmoq kuchlanishiga moslashtirish maqsadida.

CHMU-turbinalar aylanish sonini rostlovchi rostlagichga tahsir

Uro oUc



52- rasm. Aniq sinxronlash kurilmasining funksional sxemasi. etuvchi signalni yuzaga keltiradi, generator kuchlanishi chastotasini tarmoq chastotasiga moslashtiradi.

UU-AU<AUmax, Af<Afmax, Us^Us.max, dUs/dt<(dUs/dt)max shartlarni

bajarilishini nazorat qiluvchi qurilmadir.

$BU - Af > Af_{max}$ va $Us > Us_{max}$ da generatorni nosinxron ulanishidan o'limoyalaydi.

9-mavzu: O'zgaruvchantok mashinalari. Asinxronelektr dvigatellar.

Reja:

1. *Asinxronelektr dvigatellar- mashinalar va ularning qo'llanilish va ularning turlari.*
2. *Asinxron dvigatellarning tuzilishi .*
3. *Asinxron dvigatellarning ishlash prinsipi.*
4. *Rotorning sirpanish va aylanish tezligi.*

1. Asinxronelektr dvigatellar- mashinalar va ularning qo'llanilish va ularning turlari.

Bizgama' lumkixalqxo'jaligida hamda qishloqxo'jaligida ishlatiladigan mashinalar in gasosiy qismni elektr dvigatellaritashkiletadi.

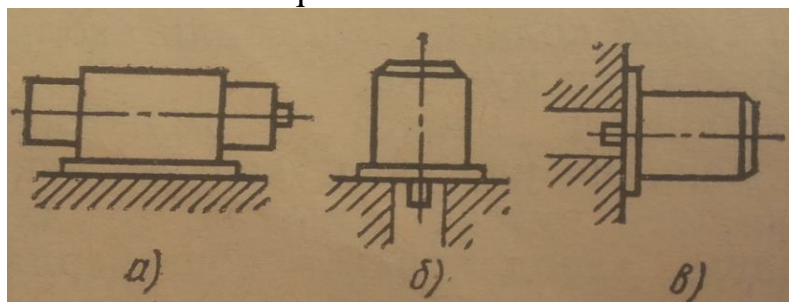
SHuning uchun elektr dvigatellarigabatafsilto'xtalibo'tamiz.

Elektr dvigatellektr energiyasini mexanik energiyasiga aylantirib beradi.

Ishlash prinsipi ga ko'ra o'zgaruvchantok (asinxron va sinxron) va o'zgaruvchantok (mustaqil, parallel, ketma – ket va aralash) uchun ishlatiladigan elektr dvigatellar bo'ladi

Ijrosiga ko'ra elektr dvigatellar to'qqiz tagurugabo'linadi, eng ko'p tarqalgan elektr dvigatellar qo'yidagilardir:

- 1) Panjalari, podshipnik to'siqlari bo'lgan gorizonttal o'qlidvigatel (1 rasm, a)
- 2) Panjalari, podshipnik to'siqlari bo'lgan, podshipnik to'sig'i flanetsliva vertikal o'qlidvigatel' (1 rasm, b)
- 3) podshipnik tusiqlari bor, podshipnik to'sig'iga flanets bo'lgan panjasiz dvigatel' (1 rasm, b)
- 4) Xizmat ko'rsatuvchilarning tok o'tkazuvchi qismlariga tegib ketishdan va mashinaning o'zini begona jismlar, chang va suv tushishidan ximoyalash darajasiga qarab elektr mashinalarning:
 - 1) ochiq;
 - 2) begonanarsalartushishidan himoyalangan;
 - 3) portlash xavfi bo'lgan muhitda ishlash uchun mo'ljallab portlashdan himoyalangan;
 - 4) nam muhitda normal ishlayoladigan namga chidamli va boshqa modifikatsiyalari turlari ishlab chiqariladi.



1 rasm. Elektrdviqatellarijrosi.

Sovutishusuliga qarab elektr mashinalar tabiiy sovitiladigan (maxsus ventilyatorsiz), o'z-o'zidanshamollatiladigan (o'qida ventilyator bo'ladi), mustaqil ventilyasiyalash (ventilyator bo'ladi), mustaqil ventilyasiyalash (ventilyator boshqa elektr dviqateldan aylantiriladi) turlarga ajratiladi.

Barcha turdagi elektr mashinalarning shuning asosida fizik hodisalar, ya'ni elektromagnit hodisalar: magnit maydonning kuchta'sirivaelektromagnit induksiyasi tashkilotadi. Bizgama'lumki, mexanik energiya va elektr energiyasini bir-biriga aylantirishning prinsipial imkoniyatlarielektromagnit induksiyasi asosida bo'ladi.

Bu imkoniyatlar sanoat miqyosida elektr mashinalarivositasida amalga oshiriladi. Mexanik energiya va elektr energiyasiga aylantirish uchun elektr generatorlar, elektr energiyasini mexanik energiyasiga aylantirishi uchun saelektr dviqatellar xizmat qiladi.

Hozirgi vaqtda o'zgaruvchan tokning sinxron va sinxron elektr mashinalari eng ko'p ishlatiladi. Asinxron dviqatellar ning umumiy ko'rinishi 2 rasm da keltirilgan.

Ikki turdagi mashinalar ham generator, ham dviqatellar rejimida ishlaydigan.

Lekin amaldagi sinxron generatorlar va sinxron dviqatellar eng ko'p ishlatiladi.

Asinxron mashina o'zgaruvchan tok mashinasibolib magnit maydon hodisasi ga asoslangandir. Asinxron dviqatellar ning tuzulishi oddiy, ishlashi qulay, energetik va mexanik xarakteristikalar yaxshibolgani uchun sanoatda ishlatilayotgan elektr dviqatellar ning 80% dan ko'prog'ini asinxron dviqatellar tashkilotadi.

Bunday kattalabni qondirishi uchun mashina sozlik zavodlarida haryili ishlab chiqarilayotgan sinxron dviqatellar ning quvvatining bir necha ulushlaridan, bir necha ming quvvatga gashchikuchlanishiesha 127 v dan 10 kv gacha bo'ladi.

Asinxron dviqatellar, bir, ikki va uch fazali qilib yasaladi.

Uch fazali sinxron dviqatellar metall kesish,

yog'ochni qayta ishlash dastgohlarini, ko'tarmakranlar, muftalar, eskalatorlar, ventilyatorlar, nasoslar va boshqa mexanizmlar ni harakatga keltirishda ishlatiladi.

Bir fazali sinxron dviqatellar ning quvvati odatda 0.5 kv dan oshmaydi.

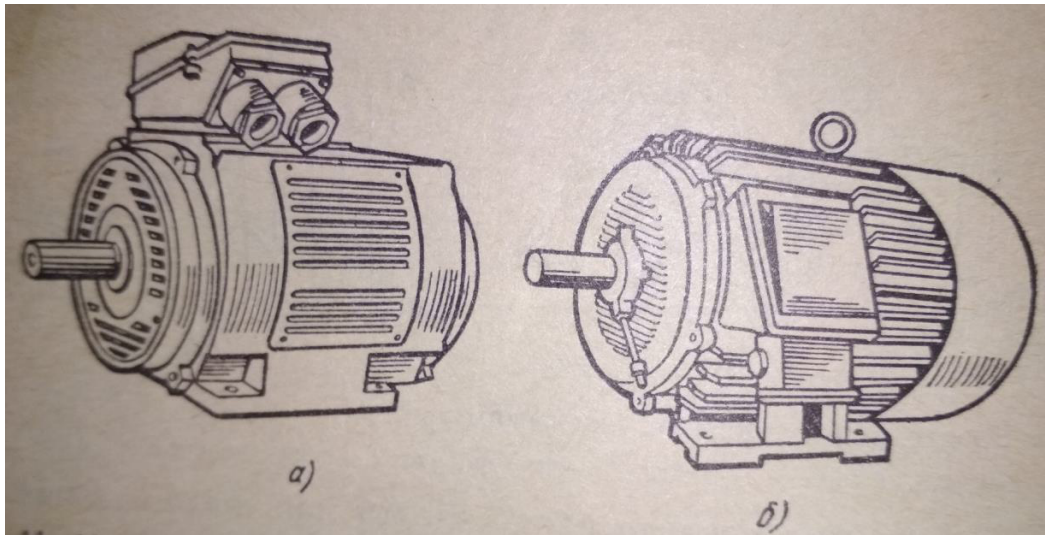
Undan avtomatik boshqarish sistemalarida turli asboblarning elektr yuritmalarida foydalanadi.

Kichik quvvatli sinxron mashinalar va ularning aylanishtezliklarini o'lchashda generator (taxo generator) sifatida ham ishlatiladi.

Asinxron mashinalar chastotakuchlanish va fazao'zgartirgichlar sifatida ham keng qo'llaniladi.

Barcha elektr mashinalar kabiasinxron dviqatellar ham asosiy 2 qismdan: quzg'almas qism stator va quzg'aluvchan qism rotor dan iborat.

Barcha elektr mashinalar kabiasinxron dviqatellar ham asosiy 2 qismdan: quzg'almas qism stator va quzg'aluvchan qism rotor dan iborat.



2 rasm. 4 aseriyasidagiasinxrondvigatel
a) yopiqshamollatiladigan, b) himoyalangan.

Barchaturdagielektr mashinalarningishiniasosidafizikhodisalar, ya'nielektromagnit hodisalar: magnitmaydonining kuchta'sirivaelektromagnit induksiyasitashkiletadi. Bizgama'lumki, mexanikenergiyavaelektrenergiyasinibir-

biriga aylantirishning prinsipialimkoniyatlarielektromagnit induksiyasiasosidabo'ladi.

Bu imkoniyatlarsanoatmiqyosida elektr mashinalarivositasida amalga oshiriladi. Mexanikenergiyanielektrenergiyasiga aylantirish uchun elektrogeneratorlar, elektrenergiyasinimexanikenergiyasiga aylantirish uchun saelektr dvigatellar xizmat qiladi.

Hozirgivaqtda o'zgaruvchan tokning sinxron va asinxron elektr mashinalari eng ko'p ishlatiladi. Ikkalaturdagimashinalar ham generator, ham dvigatel rejimida ishlaydigan bo'lishi mumkin. Lekin amalda sinxron generatorlar va asinxron dvigatellar eng ko'p ishlatiladi.

Asinxron mashina o'zgaruvchan tok mashinasibo'lib, magnit maydon hodisasiga asoslanganidir. Asinxron dvigatelning tuzilishi oddiy, ishlash iqlay, energetik va mexanik xarakteristikalarini yaxshib o'lgani uchun sanoatda ishlatilay

otgan elektr dvigatellarning 80% dan ko'prog'ini asinxron dvigatellar tashkil etadi. Bunday kattalabni qondirish uchun mashinasozlik zavodlarida haryili ishlab chiqarilay

otgan asinxron dvigatellarning quvvatining bir necha ulushlaridan, bir nechta ming kvtt quvvatga ega, ishchikuchlanish esa 127 v dan 10 kv gacha bo'ladi.

Asinxron dvigatellar, bir, ikki va uch fazali qilib yasaladi.

Uch fazali asinxron dvigatellar metall kesish, yog'ochni qayta ishlash dastgohlarini, ko'tarmakranlar, muftalar, eskalatorlar, ventilyatorlar, nasoslar va boshqa mexanizmlarini harakatga keltirishda ishlatiladi.

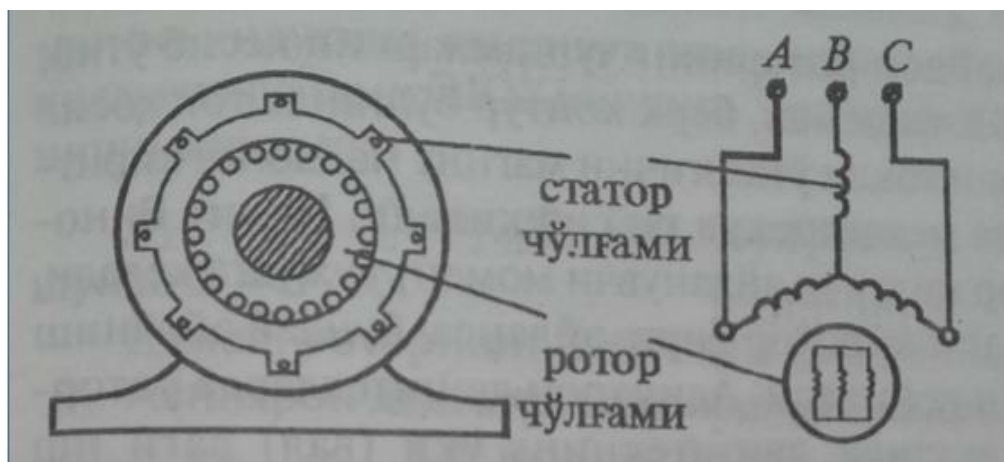
Bir fazali asinxron dvigatellarning quvvati odatda 0.5 kvtdan oshmaydi. Undan avtomatik boshqarish sistemalarida turli asboblarning elektr yuritmalarida foydalanadi.

Kichik quvvatli asinxron mashinalar va ularning aylanis tezliklarini o'lchashda generator (taxogenerator) sifatida ham ishlatiladi.

Asinxron mashinalar chastota, kuchlanish va fazao'zgartirgichlar sifatida ham keng qo'llaniladi.

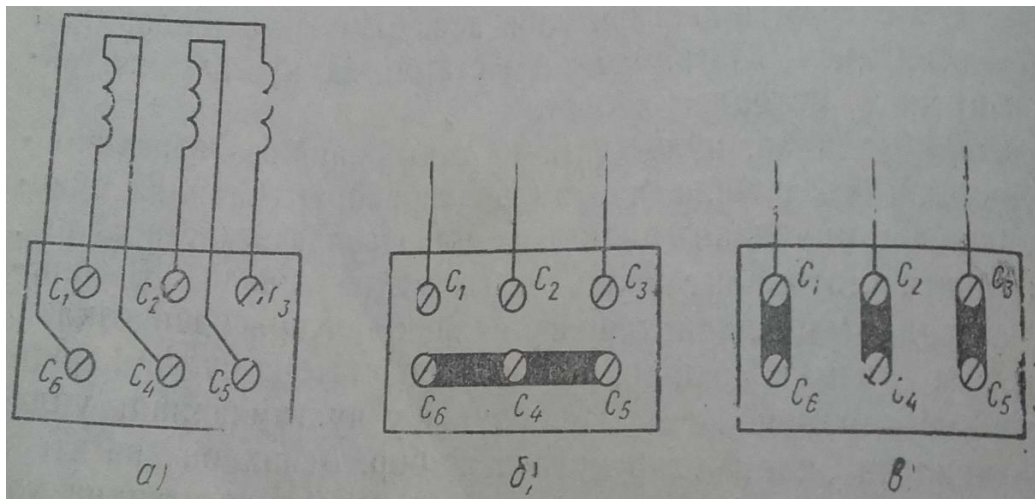
2. Asinxrondvigatellarning tuzulishi .

Barcha elektr mashinalarika bina asinxrondvigatellar hamasosiy 2 qismdan: qo'zg'almas qism stator va qo'zg'aluvchi qism rotor dan iborat.



3-RASM

Stator, 1. stanina, 2. po'lato'zak vastatorning pazlariga joylashgan uch fazalich o'lg'amlardan iborat. Stanina cho'yandanyoki aliyuminiydansilindrsimonshakldayasalganbo'lib, uning ichiga statorning po'lato'zagimahkamlanadi. SHuningdek mashina tashqi mexanika t' sirlardan saqlash uchun ham xizmat qiladi. Stanina da stator cho'lg'amlarini elektr energiya manbaiga ulash uchun shu cho'lg'amlar ning uchlar ichi qarilgan "klemalar qutichasi" bor. Asinxrondvigatellish layotganda uniyaxshiroq sovutish maqsadida stanina qaburg'aliqil ibyasaladi. Cho'yandan quyishgan stanina lielektr mashinalar ko'tarishi uchun mo'ljallangan vintli ilgakka egabo'ladi. Statorning silindrsimon po'lato'zagiqalinligi 0.35 yoki 0.5 mml o'zaromax sustok bilan (transformator o'zagikabi) izolyasiyalangan elektrotexnika po'lat plastinalar to'plamidan iborat. Stator po'lato'zagining ichki sirtida stator uzunligi bo'ylab ketgan pazlar ga stator cho'lg'amlari joylashtirilgan. Stator cho'lg'ami izolyasiyalangan mis simlardan yasalganbo'lib, stator pazlariga $\frac{2\pi}{3}$ bur chakostida joylashtiriladi. Cho'lg'amlarning bosh va oxirgi uchlar iyuqoriga aytilgandek klemalar qutichasiga chiq arilganbo'ladi. Qo'yidagi 2-chirasm da cho'g'amlarning ulanishiko'rsatilgan.



4rasm

Cho'lg'amuchlariniochiqqoldirilishi unitarmoqqaulanishining qiymatiga qarab "yulduz" yoki "uchburchak" sxemada ulashgaimkon beradi..

Rotor dvigatelning aylanish o'qiga mahkamlangan bo'lib, uning po'lato'zak g'ajam statorni kabi qalinligi 0.35 yoki 0.5 mm lielektrotexnika po'lat plastinalar to'plamidan iborat.

Po'lato'zak plastinkalarining ustki yuzasidapazlar o'yilgan bo'lib, ularning konfiguratsiyasi turlicha bo'lishi mumkin. Po'lato'zak dvigatelning o'qiga mahkamlanadi.

Po'lato'zak plastinkalaridagipazlar rotor ariqchalarini tashkilotib, uning rotor cho'lg'amlarining tuzilishiga qarab kixil bo'ladi, dvigatelning nomiga asoslanib cho'lg'am nomi qo'shib baytiladi.

Agar po'lato'zak ariqchalariga alyuminiy daniyasaligan sterjenlar joylashtirilib, ularning uchlarini alyuminiy halqalar bilan birlashtirilsa, bunday rotor cho'lg'amlarini qisqartirish uchun rotorli asinxron dvigatel deb nomlanadi. Issiq sharoitlarda ishlatiladigan dvigatellarning so'vutilishini yaxshilash maqsadida rotor o'qiga shamollatish parrakchalari o'rnatiladi. Quvvati 100 kVtgacha bo'lgan qisqartirilgan rotorli asinxron dvigatellarning rotor cho'lg'amlarini sterjenlarini alyumidan qo'yib tayyorlanadi.

Rotor sterjenlarini o'zak siza holda "olmaxong'ildiragi" ko'rinishiga ega.

Agar rotorning po'lato'zak ariqchalariga stator cho'lg'amlarini joylashtirilsa, bo'nday rotor fazacho'lg'amli rotor, bunday dvigatelasafaz rotorli asinxron dvigatel deb ataladi.

Rotor cho'lg'amini "yulduz" sxemada ulanib, cho'lg'amning bosh uchlarini asinxron dvigatelnining o'qiga mahkamlangan kontakthalqalar bilan tutashtiriladi.

Kontakthalqalar esagrafit cho'tkalar yordamida dvigateldan tashqari o'rnatilgan uch faz azaliy urgizish reostat bilan birlashtiriladi. YUrgizish reostati

Ryur dvigatelnishlagan rotor cho'lg'amining qarshiligini vashub bilan birgalikda rotor tokini boshqarish uchun xizmat qiladi.

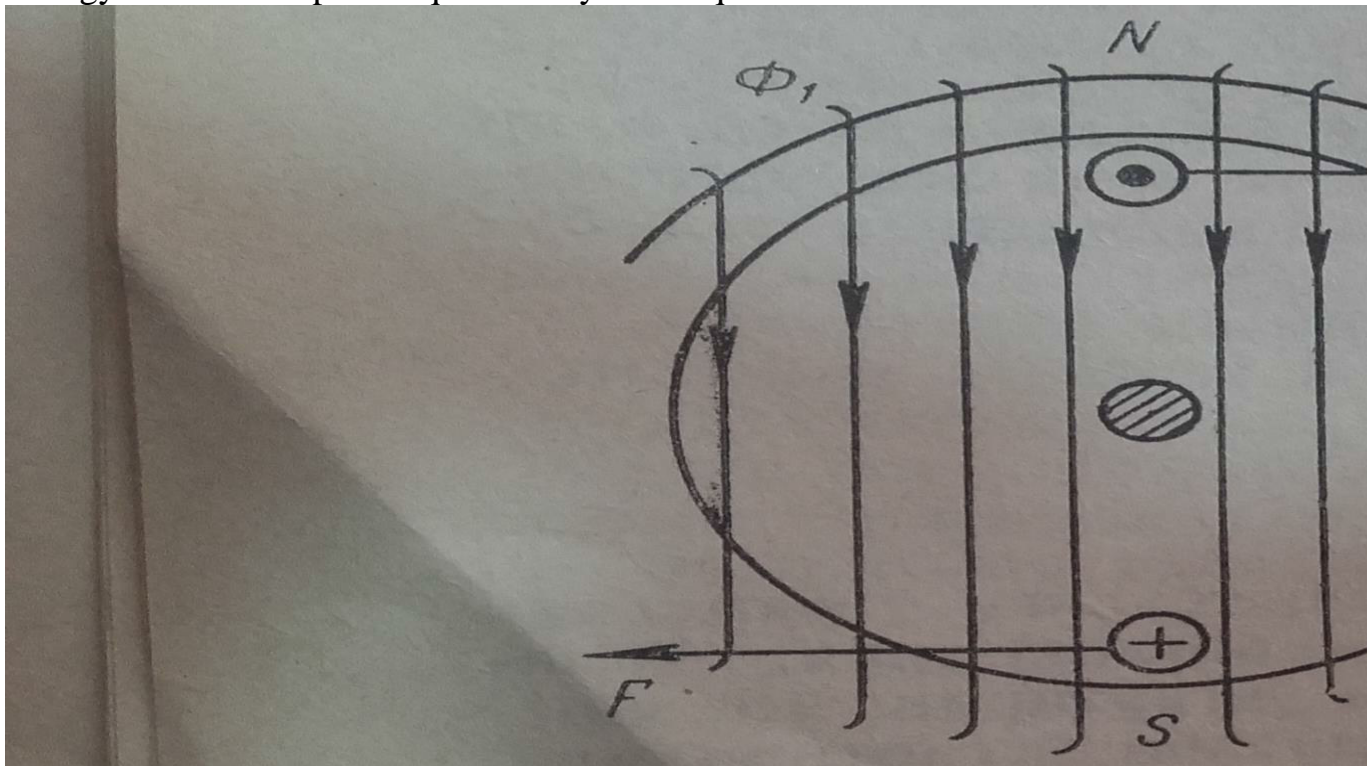
3. Asinxron dvigatelnining ishlash prinsipi.

Stator dan n_1 tezlik bilan aylanayotgan aylanuvchan magnit maydonining o'qimi F_1 rotor cho'lg'amlarini kesib o'tib

elektromagnit induksiyasi qonuniga asosan rotor cho'lg'amlarida e.y.u.k.

ni induksiya laydi. E.y.u.k. o'z navbatida rotor tokini hosil qiladi. Qo'yidagi 1

rasmda aydanuvch magnit maydonining o'qchizig'ida joylashgan rotorcho'lg'amidagi tokning yo'nalish ko'rsatilgan. Rotorning, o'z navbatida, rotor atrofida F_2 magnit oqimini hosil qiladi. Uning yo'nalishi esa "parma" qoidasiga bo'yicha aniqlanadi



5-rasm.

Rotorcho'lg'aminin magnit oqimi F_2 statorining magnit oqimi F_1 ga qo'shib dvi gatelning umumiy magnit maydon oqimini hosil qiladi, natijada deformatsiyalangan magnit maydonida joylashgan rotorcho'lg'amlariga (2 rasmda ko'rsatilgan) G'juft kuchta'siretaboshlaydi. Bukuchning yo'nalishi chap qo'l qoidasiga ko'ra aniqlanadi. SHunday qilib, shimoliy N qutbostida joylashgan barcha o'tkazgichlarga ta'siretuvchikuchning yo'nalishi, janubiy S qutbostida joylashgan o'tkazgichlarga ta'siretuvchikuch yo'nalishiga qarama-qarshibolib, juft kuch vujudga keladi. Mazkur juft kuchta'sirida rotor n_2 tezlikda aydanuvchan magnit maydonini aylanish yo'nalishida aydanaboshlaydi. Ammoro rotorning aylanish tezligi n_2 statorning aylanuvchan magnit maydonining aylanish tezligidan kichik bo'ladi. Agar stator magnit maydonini aylanish tezligi n_1 va rotorning aylanish tezligi n_2 zarotenglas hdi $n_1 > n_2$ desaku holda aydanuvch magnit maydoni kuchchiziqlari rotorcho'lg'amlarini kesib o'tmaydi, natijada rotor dae.yu.k. induksiyalanmaydi. Bundarotortoki I_2 vakuch G'nolga teng bo'ladi. Bunday sharoitda rotor inersiyasiga bo'yicha harakatni davom ettirib, podshibniklardagi va havob bilan ishqalanish tufayli rotorning tezligi kichikroqya'ni, bo'ladi.

Aylanuvchan magnit maydon tezligining rotorning aylanish tezligiga teng bo'lmashligi
ufayli $n_1 > n_2$ bunday elektr mashinalar asinxron mashinalar deb ataladi.

4. Rotorning sirpanish va aylanish tezligi.

Rotor aylanish tezligining statormagnit maydonining aylanish tezligidan orqada qolishi rotorning sirpanishideyiladivaulotincha S bilan belgilanib, qo'ydagicha ifodalanadi

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100\%$$

Bu ifodadandvigatel rotorining aylanish tezligi n_2 ($1 - S$) naniqlash mumkin.
Tezliklar farqi rotorning sirpanish tezligideyilib qo'ydagicha ifodalanadi $n_s =$

$$n_1 - n_2$$

Dvigatelningshlarayonidasirpanish qiymatmi Odan 1
gacha o'zgaradi, dvigatelningshgatushirish paytidarotorning aylanish tezligi $n_2 =$
Obo'lgani uchun S bo'ladi. Dvigatellarning nominal sirpanishi $S_{nom} = 0.03 - 0.06$
qiymatni yoki 3-6 nitashkiletadi.
Agardvigatelnings nominal aylanish tezligi berilgan bo'lsa sirpanishning qiymati bo'yicha
aylanuvchan magnit maydonining tezligini topish mumkin.

Takrorlash uchun savollar:

1. Asinxron elektr dvigatellar qanday bo'linadi?
2. Asinxron elektr dvigatellari qanday tuzilgan?
3. Asinxron dvigatelningshlarayonidasirpanish prinsipi qanday bo'ladi?
4. Rotorning sirpanishinima?
5. Rotor aylanish tezligi qanday kattaliklarga bog'liq?

Mavzu №10 Sug'orish ishlarida elektr energiyasidan foydalanish

Reja:

1. *Gidromashinalar to'g'risidatushunchalarnasoslar va gidro dvigatellar.*
2. *Nasoslarning turlari.*
3. *Nasoslarning asosiy parametrlari.*
4. *Markazdanqochmanasoslar.*

1. *Gidromashinalar to'g'risidatushunchalar. Nasoslar va gidro dvigatellar.*

Bizlarga ma'lumki elektr energiyasidan xalq xo'jaligining turlisohalarida keng foydalaniladi.

Jumladan qishloq xo'jaligida ham elektr energiyasidan turlimaqsadlarda keng foydalaniladi. Masalan, fermalarda, maxsulotlarni saqlash va qayta ishlash jarayonlarida va h.k.

Biz sug'orish ishlarida qullaniladigan gidromashinalar ga mashinalar to'g'risidatuxt abo'tamiz.

Gidromashinalarni harakatlantiruvchi turli ishchi qismlari yordamida suyuqliklarga energiya beriladi va bu energiya dan turlimaqsadlarda foydalaniladi yoki suyuqlik energiyasi boshqamexanizmlarning ishchi qismlarini xarakatga keltiradi.

Gidravlik mashinalar nasoslar + kompressor dantashkiltopadi.

Nasoslarning suyuqlikni truboprovodlardan haydash uchun xizmat qiladi.

Gazlarni ko'chirish uchun kompressorlardan foydalaniladi.

Gidromashinalar texnikaning suyuqlik bilan ishlaydigan turlisohalarida keng qullaniladi.

Gidromashinalar ga nasoslar va gidro dvigatellar ham kiradi, ularda suyuqlik energiya qabul qilib oluvchi yoki energiya bilan ta'minlovchi ishchi jism va azifasi bajaradi.

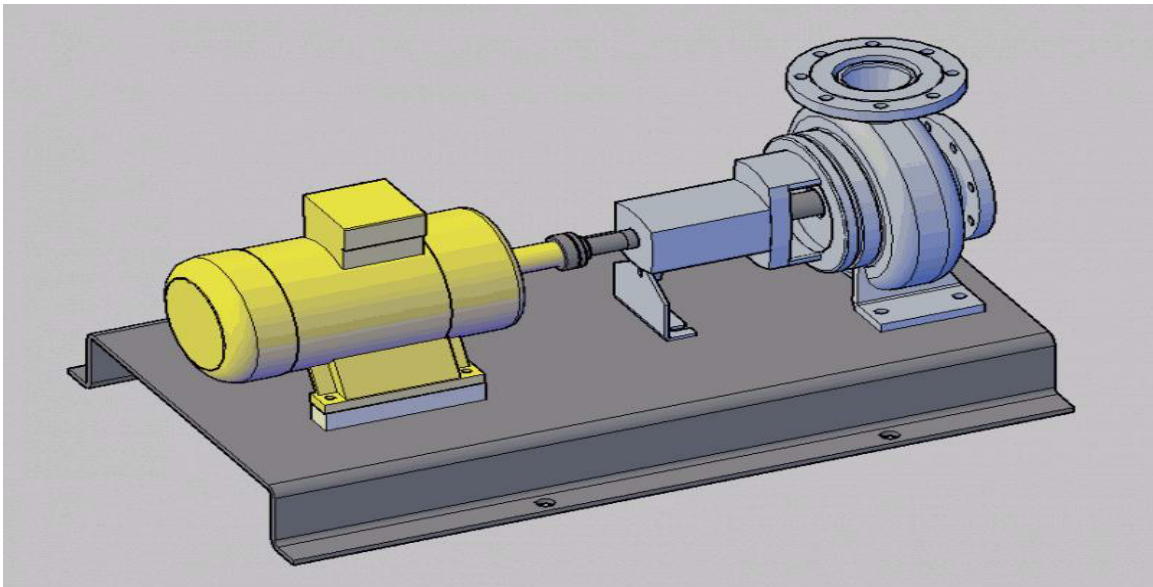
Bunda gidromashinaning ish qobiliyati u orqali o'tgan suyuqlik energiyasining o'zgarish hmiqdoriga bog'liq.

Nasoslarning vazifasi suyuqliklarga energiya berish, suv, neft, benzin, kerosin, turlimoylarni va boshqa suyuqliklarni chuqurlikdan tortish, yuqoriga ko'tarish, bir joydan ikkinchi joyga uzatish, yordamida boshqa jismlarni ko'chirish, tashish kiradi.

Bunda suyuqliklarnasos orqali o'tgan aularning energiyasi ortadi.

Nasoslarga teskari ish bajaruvchi, ya'ni suyuqlikdan energiya ni olib uni harakat ko'rinishida boshqamexanizmlarga uzatuvchi mashinalar gidro dvigatellar deyiladi.

Rasm 9,1 Nasoslarning umumiy ko'rinishi



2. Nasoslarniturlari.

Nasoslarturlibelgilaribo'yichaguruhlargabo'linadi.

Tuzilishi,bo'yichaparametlarniturlichabo'lishgaqarab, suyuqlikkaenergiyaberishusuli (ishlashprinsipi) vaboshqabelgilaribo'yicha.

Engko'ptarqalغانusulishlashprinsipigaqarabnasoslarniturlargabo'linishidir. Ishlashprinsipigaqarabnasoslarkuraklivaxajmiynasoslargabo'linadi. Bulardanboshqachaprintsipdaishlaydigannasoslargaoqimchalivaboshqako'targichlar gakeradi.

Kuraklinasoslarningo'zimarkazdanqochma, o'qiy, propellerlivauyurmalinasonaslargabo'linadi.

Kuraklinasoslarnibittavaldabiryokibirnechaishg'ildiraklarior'natilishigaqarab , birpog'onali vako'ppog'onalinasonaslargaajratishmumkin.

Markazdanqochmanasonaslarsor'rishusuligaqarabbirtomonlamaso'ruvchivaikki tomonlamaso'ruvchinasoslargabo'linadi.

Xajmiynasonslar 2 takattaguruhgabo'linadivaulargaporshenliyokiratorlinasonslardeyiladi. Buguruhlaro'znavbatidayanabirqanchakichikguruhlargabo'linadi.

Oqimchalinasoslarejektor, enjektor, vagidroelevatorlargabo'linadi. Nasoslarnibundayguruhlashgaishlabchiqarishdaengko'ptarqalغانikkitur (markazdanqochmavaporshenli) nasoslaratrofidabarchanasoslarniguruhlashgaintilishasosbo'lganbo'lsakerak.

Nasoslarsuyuqlikkaberadiganbosimnikattaligigaqarab: pastbosimli (20msuvustunigacha), o'rtachabosimli (20-60msuvustunigacha) yuqoribosimli (60msuvustunidanyuqori)nasoslargabo'linadi.

Suyuqlikkafaqatholatenergiyasini beruvchinasoslarsuvkutargichlardeyladi. Bunasoslargasuv, neftvaturlimoylarnivasuyuqliklarniquduqlardan,erostidan,chuqurliklardanchiqaruv chinasoslar - mashinalarkiradi.

Nasoslardasuyuqlikqaysikuchlardanfoydalanishigaqarabdinamikvahajmiynas oslargabo'linadi.

Porshenlivarotorlinasoslarhajminasoslarga,qolganbarchanasoslaresadinamiknasosla rgakiradi.

Nasoslaruziningrivojlanishtarixigaega.

Qadimdahamnasoslaryaratishgaharakatqilinganmasalan,Qadimgio'rtaOsiyohududi dacharxpalakyordamidasuvchiqarilgan.

YUnonmexanikiKtesibiyo'to'chirishuchunmo'ljallanganbirinchinasosniixtiroqilga n. 18 asrboshigaqadarasosansuvko'tarishmashinalariishlatilgan.

Bug'mashinasiyaratilgandanso'ngularnio'rniniastasekinnasoslaregallayboshladi.

18 asroxiridaporshenlinasostaraqiyotijadallashdi. 19

asro'rtalaridaporshenlibug'nasoslarikengishlatilaboshlandi.

SHudavrdaparakklinasoslarhampaydobo'ldi. 20asrning 30

yillarigakelibba'zisohalardakelibporshenlinasoso'rnigamarkazdanqochma, rotorlinasoslarishlatilaboshlandi.

Nasostaraqiyotiningikkinchiyo'nalishiaylanuvchi(otorli)

nasosyaratishdanboshladi. 17

asrboshlaridaayaratilganikkirotorlinasoshozirgiritishlig'ildiraklinasosgao'xshaydi,

Keyinchalikrotorlinasoslarniboshqaxillaripaydobo'ldi.

NemismuxandisiS.Xins

1920yildamarkazdanqochmaqurilmadebatalganbirinchiso'ruvchiuyurmanasosnitak lifqildi. Suyuqliknihaydashdamarkazdanqochmakuchdanfoydalanishig'oyasini 15

asrdaLeonardoDaVinciilgariso'rgan. 17

asrboshidafransuzmuxandisiBlankanosuvchiqaradiganoddiy-markazdanqochmanas osniyasagan.

Issiqlikdvigatelivaelektrdvigatelipaydobo'lgandanso'ngmarkazdanqochmansosken gqo'llanilaboshladi.

Suyuqliknibosimostidahaydashninguchunchiyo'nalishinasosapparatlaryaratis hdaniboratdir.

YUnonistondaqizdirilganhavoyokisuvbug'iyordamidaidishdagisuvnisiqibchiqaradi ganqurilmayaratilgan. Suvnihaydashdasiqilganhavodanfoydalanishg'oyasi

20asrdaamalgaoshirilgan. Nasos-apparatlarniturlaridanbiri -

suvoqimlinasos,uniInglizolimiD.Tompson 1852yildatakilifqilgan. 20

asrboshlaridamagnitgidrodinamiknasoslariningyaratilishinasosapparatlarinitakomil lashtirishyunalishlaridanbirigaaylandi.

Atomenergitikasining taraqqiyotimunosibat bilan 20 asrning 50-60-yillaridagina bunday nasoslarga qoʻllanilab boshlanadi.

3. Nasoslarning asosiy parametrlari.

Nasoslarning yordamida suyuqliklarni maʼlum bir balandlikka chiqarish uchun nasos va elektr dvigateldan foydalaniladi. Masalan:

hovuzyoki ariqdan suvni chiqarish uchun romning ustiga nasos yoki elektr dvigateloʻrnatiladi. Dvigatel bilan nasosni yordamida biriktiriladi.

Elektr dvigatel quvvatini topish uchun nasosning unumdorligi, nasosning manometriki naporini va foydali ish koʻeffitsenti (f.i.k) kerak boʻladi. Sugʻorish dala lab qilinadigan suvning oʻrtacha miqdori dan nasosning unumdorligi olinadi. Nasosning ish unumdorligi qoʻyidagi formuladan topiladi

(1)

bunda $Q_{sut} = 1.3$, $Q_{soat} = 2.5 - 3$ qilib olinadi. Q – nasosning ish unumdorligi, $Q_{o'rt.sut}$ suvning bir sutka liq kerak boʻladigan oʻrtacha miqdori, (m^3/sut ka hisobida.)

Nasosning normal ishlashi uchun talab qilinadigan quvvat qoʻyidagi formuladan topiladi.

$$R_{nas} = \frac{Q \cdot \gamma \cdot N_{man}}{102} \quad (2)$$

bunda $\gamma - 1 m^3$ suvning solishtirma ogʻirligi, (kg/m^3) $102 kgm \cdot /sek$ dan kilovat ga oʻtkazish koʻeffitsenti. N_{man} – nasosning monometriki yoki ish chini naporini. Nasosning toʻla quvvati.

$$R_{nas.to'l} = \frac{Q \cdot \gamma \cdot N_{man}}{102 \cdot \eta_{nas}} \quad (3)$$

bunda η_{nas} – nasosning f.i.k, markazdan qochmanasoslar uchun $\eta_{nas} = 0.4-0.5$, porshenli nasoslar uchun $\eta_{nas} = 0.5-0.6$. nasos

Elektr dvigatelinin quvvati qoʻyidagi formuladan topiladi:

$$R_{div} = \frac{Q_{nas} \cdot \gamma \cdot N_{man}}{102 \cdot \eta_{nas} \cdot \eta_{uzat}} \quad (4)$$

bunda η_{uzat} – uzatishning f.i.k.

Agar nasos bilan dvigateloʻzaro bir valga ulangan boʻlsa $\eta_{uzat} =$

1,0. Tasmali uzatma uchun $\eta_{uzat} = 0,96$ tishli uzatma uchun $\eta_{uzat} = 0,98$.

Qoʻyidagi jadvalda nasoslarning turlari va ularning parametrlari keltirilgan.

Suv tortib ishlaydigan nasoslarga oid maʼlumot.

Nasos markasi	Unumdorligi ($m^3/soat$)	Napori (m)	Isteʼmol qiluvchi quvvati (kvt)	Ogʻirligi (kg)
SAP-9x6	5-10	56-36	2.5	195
8AP-9x6	18	95	12	1400
EPL-9	7	100	5	913

Markazdan qochirmanasoslarga oid maʼlumotlar (konsol, uyurmali nasoslar)

K-6	6-14	20-14	1.7	30
-----	------	-------	-----	----

2K-6	10-30	34-24	4.5	35
2K-9	11-22	21-57	2.8	31
1V-0.9	1-2.5	37-10	1.7	42
1.5V-1.3	3-6	58-23	2.8	45
2.5-1.8	11-17	60-30	7-10	55
2V-1.6	6-10	54-26	4.5	48
1CCV-0.8	1.5	12	0.27	25
2.5CV-0.8	5-12	200-72	14	325

Qishloqxo‘jaligidaasosan 2-
xilnasosustanovkalarigo‘llaniladi:minoralivaminorasiznasoslar.

Qishloqxo‘jaligidasug‘orishishlaridakattakanallarvadaryolardansuvolishdana
sosstansiyalaridanfoydalaniladi. Nasosstansiyalari-
suyuqliklarniyuqorigako‘tarishuchunmo‘ljallanganbino,nasosagregativaquvurlarda
niboratintoshoot.

Nasosstansiyasigaboshqarishapparatlari,elektrnasosstansiyasidaesataqsimlashquril
malari,podstansiyalariyig‘ish –so‘rishvabosimkollektorlariqushimchajixozlar
(asosinasoslarniishgatushiradiganvakumnasoslar,
yong‘ingaqarshijixozlarmoyxo‘jaligivaboshqalarkiradi.

Nasosagregatiso‘rishquvuri,nasos, dvigatel, o‘zatishtmexanizmi,
teskariklapanlibosim, truboprovodvazulfindaniboratbo‘ladi.

Masalan:Miloaratevnasosstansiyasiningqo‘zg‘almasvaso‘zuvchixillaribor.

Suzuvchinasosvakuchqurilmalaripontonyokibarjalarga (
maxsusmoslama)o‘rnatiladi,

sug‘orishinshootlarivaboshqauchunyiriknasosstansiyasiqo‘llaniladi.

Vodopravodnasosstansiyasisuvnimanbadansuvta‘minotijoyigako‘taruvchiva
undanvodopravodinshootlaridanyokirezervuargahamdatozalangansuvnivodopravod
tarmog‘igao‘zatuvchiko‘tarishstansiyalardaniborat.

SHubilanbirgalikdakanalizatsiyanasosstansiyalariham mavjud.

Ayniqsabalandjoylargasuvchiqarishdanasosstansiyalariahamiyatijudakatta.

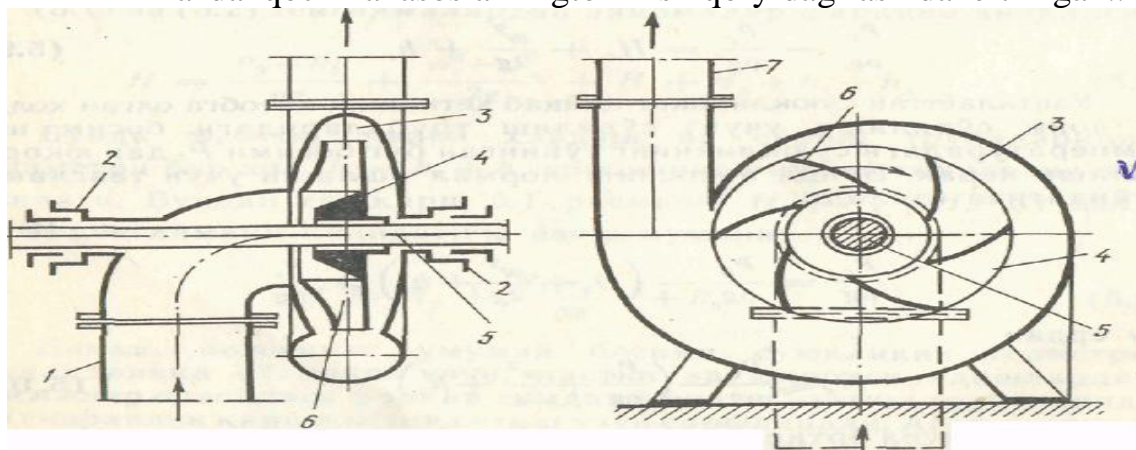
4. Markazdanqochmanasoslar

Xalqxo‘jaligining,jumladanqishloqxujaligisoxasidakichikyopishqoqlikkaega
bo‘lgansuyuqliklarnihaydash-

ko‘chirishuchunmarkazdanqochmanasoslarkengishlatiladi.

Markazdanqochmanasoslarbirqatorbelgilaribo‘yichabirvako‘ppag‘onali,
ishchio‘qiningjoylashishibo‘yichagorizontalvavertikalnasoslarga bo‘linadi.

Mirkazdanqochmanasoslarning to'zilishi qo'yidagi rasmda keltirilgan..



Rasm 9,2 A) nasosning umumiy ko'rinishi. B) ishchikamera sxemasi.

1. nasos kamerasi
2. ishchig'ildirak kuragi
3. ishchig'ildirak valisi
4. haydovchi patrubka
5. so'ruvchi patrubka.

Ishlash prinsipi. Kuraklar biriktirilgan ishchig'ildirak aylanadi.

Markazdanqochmakuchta sirida suyuqlik kameraning chetiga olib tashlanadi va haydash patrubkasi orqali kameradan olib ketiladi.

Kameraning markazida qandaydir siyraklanish bo'ladi, shuning hisobiga suyuqlikning yangi porsiyasi so'riladi.

Surish patrubkasi ishchig'ildirak o'qibo'yicha kameraning markazida joylashgan markazda joylashgan.

Markazdanqochmakuchta sirida ishlaydigan markazdanqochmanasoslarni ishga tushirish uchun avval kameraga suyuqlik qo'yiladi.

Nasos shunday o'rnatiladi ki suyuqlik kameraga o'z-o'zidan oqib keladigan bo'lish kerak. (9,3 rasm) bunda 1) rezervdor 2) truboprovod. 3) nasos.



9,3 rasm

Markazdanqochmanasosning umumiy ko'rinishi

Markazdanqochmanasoslar ishining asosiy ko'rsatkichlari:

1. Ishunumdorligi, 2. hosil qiladigan bosimi, 3. Iste'mol qiladigan quvvat-
ishchig'ildirakning aylanish chastotasidan aniqlanadi.

Bukursatkichlarni aniqlashga imkon beradigan universalva oddiy formulalar
aryo'q.

Markazdanqochmanasos xosil qiladigan tulliqlik bosimni qo'yidagi formuladan aniqlash
mumkin:

$$N_t = M = N^2 \cdot N^2 \cdot D^2 / N$$

Bunda N - ishchig'ildirakning aylanish chastotasi. D - ishchig'ildirakning diametri,
mm. N - erkintushis tezlanishi (m/s^2).

Nasos iste'mol qiladigan quvvat qo'yidagi haq aniqlanadi.

$$N = V N_t \rho_{suyu} \cdot g / 10^3 \eta_{f.i.k} \quad (2)$$

Bunda N - nasos iste'mol qiladigan quvvat, V - nasosning ishunumdorligi,
 ρ_{suyu} - suyuqlikning zichligi, $\eta_{f.i.k}$ - foydali ish koeffitsienti.

Nasosning ishunumdorligi to'liqlik bosim va iste'mol quvvat va ishchig'ildirakning
aylanish chastotasida qo'yidagi bog'lanish mavjud.

$$n_1/n_2 = V_1/V_2 = \sqrt{N_1/N_2} = \sqrt{N_1/N_2}$$

Qo'yidagi formulayordamida markazdanqochmanasosning xarakteristikasitu-
zini aniqlash mumkin.

(rasm 9.5)

Grafikdankorinadikishunumdorligi o'rtasida, bosim kamayadi quvvat oshadi.
 $\eta_{f.i.k}$ ishunumdorligi oshishi bilan keyin kamayadi. Nasosning $\eta_{f.i.k}$ maqsimum bo'lgan ishun-
umdorligi bilan ishlatish kerak.

Bunasoslarning afzalligi:

1. Kompaktligi
2. Konstruksiya sinoddiyligi.
3. Ishlatilishning engilligi,
4. Oson montaj qilinishi,
5. Katta fundamental labqilmaydi.

Nasoslarning kamchiligi.

YO'pish qoqligijudakatta bo'lgan suyuqliklarni hayday olmaydi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Gidromashinalar deb qanday jixozlarga aytiladi?
2. Nasoslar va gidrodvigatellarning g'arisidanimanlar bilasiz?
3. Nasoslarning qanday turlari bor?
4. Nasoslarning asosiy parametrlarini qanday aniqlash kerak?
5. Markazdanqochmanasoslarning tuzilish va ishlatish prinsiplarini ayting?
6. Markazdanqochmanasosning parametrlarini qanday bog'liqlik bor?

№11. Uzgarmas tok mashinalari.

Maruza №21: Elektr mashinalar

Sinxron generatorlar. Birlamchi motorning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi elektr qurilmaga elektr generatori deyiladi. Hozirgi zamon elektr stantsiyalarida elektr energiya hosil qilish uchun uch fazali o'zgaruvchan tok sinxron generatorlari ishlatiladi. Sinxron EM uchun turgun ish rejimda agregatni aylanish soni (n) bilan tarmok chastotasi (f) orasida aniq muvofiklik bor: $n = 60 (f')$

Nominal to'la quvvati: $S_{nom} = \sqrt{3} U_{nom} I_{nom}$.

Generatorni nominal aktiv quvvati-turbina bilan kom'lektda uzoq avomiy ishlashga mo'ljallangan eng katta aktiv quvvat:

$$P_{nom} = S_{nom} \cos \varphi_{nom}$$

IES va AES da aylanish chastotasi 1500, 3000 ayl/min bo'lgan bug' va trubogeneratorlar ishlatiladi. Generatorlar vali gorizantal joylashadigin qilib tayyorlanadi. Ularning rotori magnit va mexanik xossalari yuqori bo'lgan maxsus 'o'latdan tayyorlanadi. Rotor diametri 1,1-1,2 m, uzunligi 6-6,5 m.

Gidrogeneratorlarning aylanish chastotasi 60-600 ayl/min bo'ladi. SHuning uchun ular sekin yurar, o'lchamlari va massasi katta, kutblar soni ko'' bo'ladi. Hidrogeneratorlar ayon kutbli rotorli qilib va vali vertikal joylashadigan qilib tayyorlanadi. Rotorlarning diametri 14-16 m, statorlarning diametri esa 20-22 m.

Sinxron generatorlarning nominal 'aramertlari:

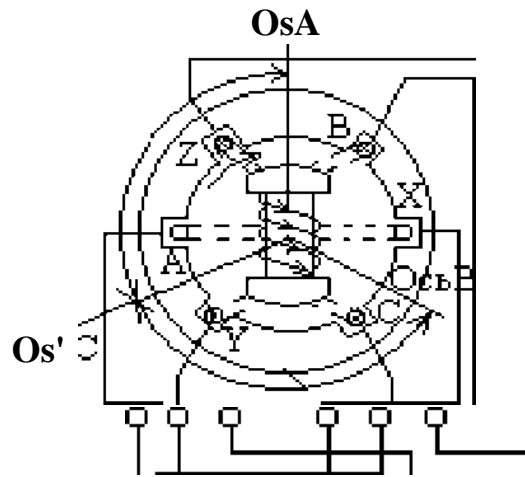
1. nahminal kuchlanish;
2. nahmina tok;
3. to'la nominal quvvat;
4. aktiv nominal quvvat;
5. rotorning nominal toki.

Nominal quvvat koefitsenti:

1. 5-125MVA uchun $\cos \varphi = 0.8$
2. 125-600 MVA uchun $\cos \varphi = 0.85$
3. 600 MVA va undan katta uchun $\cos \varphi = 0.9$

FIK 96,3-98,8

%



ABC X Y Z

8- rasm. Uch fazali sinxron generatorni elektr qismini tuzilishi.

Transformatrlar va avtotransformatrlar. Transformatorlar deb elektr energiyasini bir kuchlanishdan ikkinchi kuchlanishga o'zgartirib beruvchi elektr statik a''aratga aytiladi. ES va 'S larda kuch transformatorlari elektr energiyani bir kuchlanishdan ikkinchisiga aylantirish uchun xizmat qiladi. Uch fazvli transformatorlar eng ko'' tarqalgan, ularda uchta bir fazvli transformatorlarga qaraganda isroflar 20-25 % kam. Uch fazvli kuch transformatorlari 2 va 3 chulg'amli qilib tayyorlanadi (2-rasm).

Asosiy 'arametrlar:

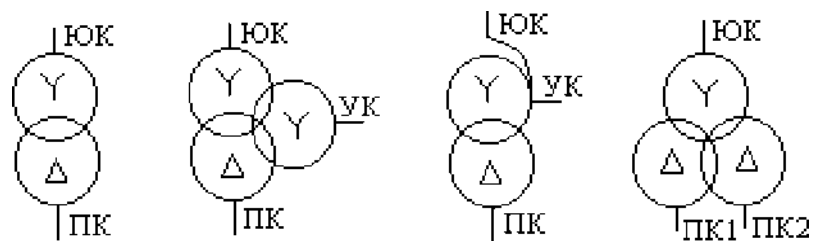
1. nominal quvvati, kVA;
2. nominal kuchlanish, kV;
3. qisqa tutashuv kuchlanishi, %;
4. salt ishlash toki, %;
5. salt ishlash va qisqa tutashuvdagi isroflar, kVt;
6. transformatsiyalash koeffitsienti.

Qisqa tutashuv kuchlanishi - transformatorning chulg'amlaridan biriga shu kuchlanish beriganda, boshqa chulg'amida qisqa tutashgan bo'lsa, undan o'tayotkan tok nominal mikdorga teng bo'ladi.

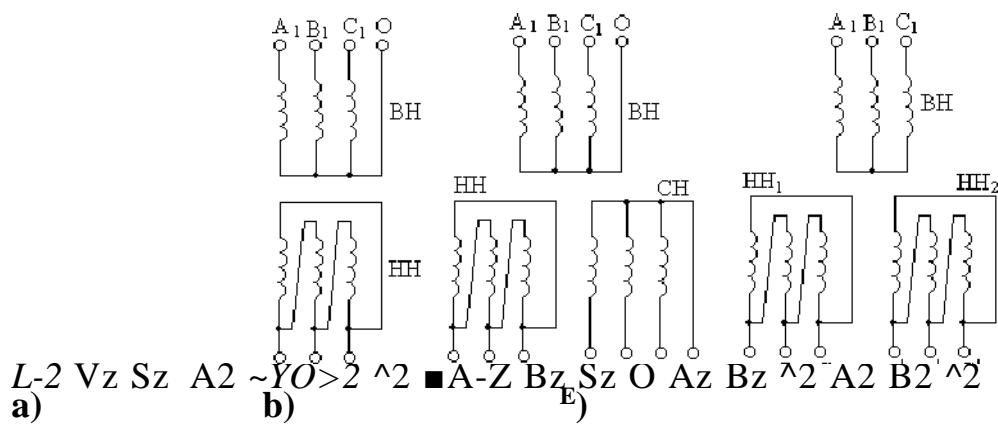
Salt ishlash toki - 'o'latdagi aktiv va reaktiv isroflarni xarakterlaydi va 'o'latning magnit xossasiga, magnit o'tkazgichning konstruksiyasiga bog'lik bo'ladi. Salt ishlagandagi va qisqa tutashuvdagi isroflarning kichikligi transformatorni tejamli ishlashini bildiradi. Transformator quvvati kancha kichik bo'lsa, undagi nisbiy isrof shuncha katta bo'ladi.

Zamonaviy elektr stantsiyalarida 2 ta yuqori kuchlanish aloqasi uchun avtotransformatrlardan ham foydalaniladi. Bir fazvli avtotransformator ikkita elektrik bog'langan OV va OS chulg'amlardan iborat. CHulg'amni VS qismi ketma-ket, OS qismi esa-umumiy deyiladi (3-rasm).

Uch chulg'amli transformatorlarda chulg'amlarni har bir jufti (YuK va 'K, YuK va O'K, O'K va 'K) uchun k to'iladi.

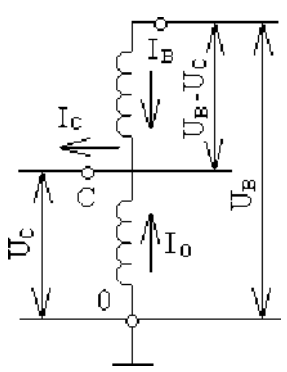


9-rasm. Kuch transformatorlarini shartli belgilanishi.



11- rasm. Transformatorlarni ‘rintsi’ial sxemalari: a-ikki chulg’amli; b-uch chulg’amli; v-’ast kuchlanish chulg’ami maydalangan.

v



rasm. Bir fazali avtotran

Reja:

- 1.O‘zgarmastok mashinalarito‘g‘risida umumiy tushuncha.
- 2.O‘zgarmastok mashinalarining tuzilishi.
- 3.O‘zgarmastok mashinasining ishlash prinsipi..

1.O‘zgarmastok mashinalarito‘g‘risida umumiy tushunchalar.

O‘zgarmastok mashinalarito‘zgaruvchantaok mashinalaridan oldin (dastlab o‘zgarmastok dvigateli, so‘ngra o‘zgarmastok generatori) yaratilgan.

O‘zgarmastok mashinalarini qaytuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lib, generator va dvigatel rejimlarida ishlay oladi. Ularning tuzilishi xambirxil. Generator rejimida birlamchi dvigatelning (asosan sinxron dvigatelning, gohida ichki yonuv dvigatelinig) mexanik energiyasi elektr energiyasiga, dvigatel rejimida esa elektr energiyasi qaytamexanik energiyasiga aylantirib beriladi.

1833 yilda akademik B.S.Yakobio‘zgarmastok dvigateliniamalda ishlab ko‘rsatdi. O‘zgaruvchantaok texnikasitaraq qiyatib borishibilano‘zgarmastok mashinalarini ishlab chiqarisho‘zgaruvchantaok mashinalariganisbatankam ishlab chiqarilab oldi.

Bungasababo'z garmastok mashinalar konstruksiyasining nisbatan murakkabligi (kollektor va chutkaning mavjudligi) va narxini qimmatligi bo'ldi.

SHunga qaraganda,

o'z garmastokni elektr energiyasidan foydalanishning ma'lum sohalarda o'zgaruvchan tok bilan almashtirib bo'lmayligi, hamda birmuncha afzalliklarga ega bo'lgani uchun shu kundaham ishlatib kelinmoqda.

Masalan, elektroliz qurilmalarida, akkumulyatorlarni zaryadlashda, avtomatikada, tezlikni eng doirada tekis boshqarib turish, hamda katta aylanuvchan moment talab etilgan joylarda elektr transportida va h.k. o'z garmastokdan foydalaniladi.

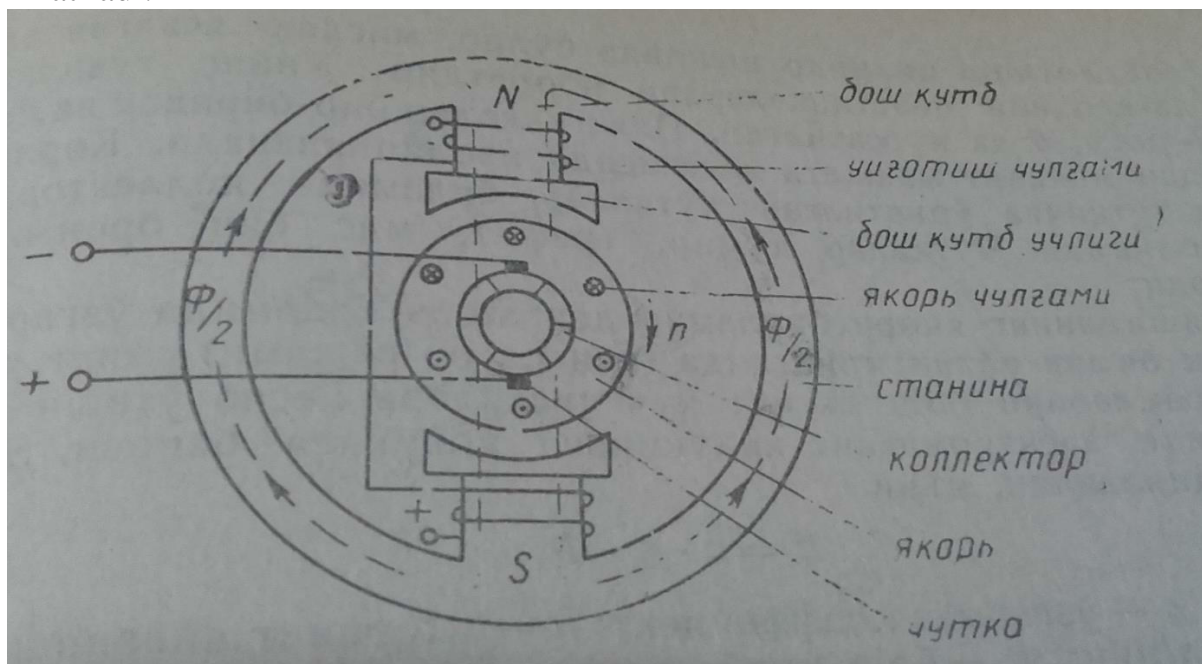
Sanoatda o'z garmastok generatorlarini va dvigatellarini ko'plab ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

SHuningdek o'zgaruvchan tokni yarimo'tkazgichli to'g'irlagichlari yordamida o'z garmastokka aylantirish sxemalari ham keng qo'llanilmoqda.

O'z garmastok mashinasining tuzilishi.

O'z garmastok mashinasi, asosan, qo'zg'almas qism stanina, quz g'aluvchan qism va kordaniborat.

Stanina yirik mashinalar uchun chuyandan quyib yasala diva unga qutblarning o'zaklari o'rnatiladi.



1-rasm.

Boshqutblar staninaning ichki (sirtiga) o'rnatilgan bo'lib, unga uyq'otish cho'lg'amlari o'rnatilgan.

Boshqutb mashinaning asosiy magnit maydonini hosil qiladi.

Magnit maydonining tekis tarqalishi uchun boshqutbga uchlik o'rnatilgan.

Yakor qalinligi

0,35-0,5

mm elektr texnika po'lat plastinkalar to'plamidan tayyorlanadi.

Uyurmatoklarga bo'ladigan quvvatis rofinika maytirish maqsadida plastinkalar bir-biridan izolyasiya qilinadi.

Aylanuvchanyakorningcho'lg'amlarida o'zgaruvchan E.YU.Khosilqililib, kollektorvacho'tkalari yordamida generator dano'z garmastokolinadi.

Yakorcho'lg'ami izolyasiyalangan missimdan iborat bo'lib, u alohida alohida seksiya qilinib yasalgan dano'ngyakorning o'zagidagi pazlar orasiga joylashtiriladi.

Cho'lg'amyakorning o'zagidani yaxshilab izolyasiya qilinadi va maxsus yog'och ponalar yordamida pazlardamahkamlanadi (2-rasm).

Cho'lg'anning uchlarini kollektor plastinkalariga biriktiriladi.

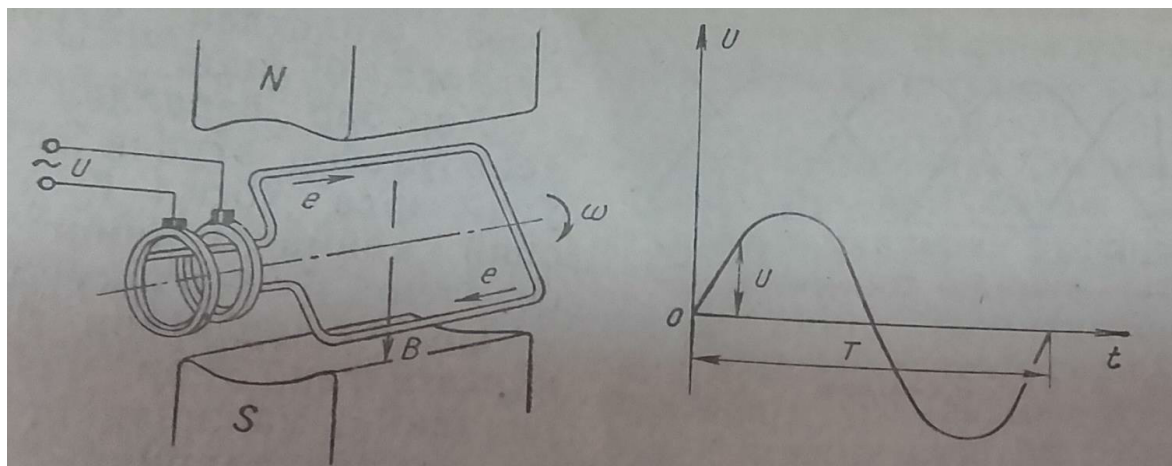
O'z garmastok mashinasining ishlash prinsipi.

Mashinayakoribirlamchidvigatelyordamida o'z garmastezlik bilan aylantirilganda (generator rejimi)

uningcho'lg'amo'ramlarini bosh magnit kuch chiziqlarikesibo'tishinatisida, elektromagnit induksiya qonuniga binoan EYUKinduksiya lanadi, ya'ni

$$E = C \cdot n \cdot F$$

Bu erda S-o'z garmas ko'effitsent. n- yakorning aylanish tezligi, ayl/min, F- bosh qutbning magnit oqimi, vb.



2- RASM

Endi 2- rasmdagi xemanibirozo'zgartirib, bo'tkazgichlarni bir-biridan 2 tayarim xalqabilan izolyasiya qilib,

yarim xalqalar varamkalar sonini ko'paytirib o'z garmastok olish mumkin.

O'z garmastok generatorida kollektor o'zgaruvchan tokni to'g'irlash uchun xizmat qiladi

Induksiya lanagan E.YU.Kning yo'nalishi "o'ngqul" qoidasiga ko'ra aniqlanadi.

Rasmda ko'rinib turibdi, magnit maydonidam kashakldagi o'tkazgich aylanganda sin usoida o'zgaruvchan E.YU.Khosil bo'ladi. O'tkazgich qaysi qutbta'siridabo'lsa,

ubiriktirilgan ramkavacho'tkaha mo'sha qutbta'siridabo'ladi.

Kollektor silindr shaklidabo'lib,

mis dani yasalgan alohida

alohida plastinkalardan iborat.

Plastinkalar bir-biridan vakorpusdan minamitman jetavositasida izolyasiya lanadi.

Korpusdagi tutqich gao'rnatilgan shoyotkalar yordamida kollektor dano'koliniadi.

Cho'tkalarko'mir, grafit, misyoki bronza dani yasaladi.

Tekshirish uchun savollar:

1. O'z garmastok mashinalariganimalarkiradi?
2. O'z garmastok mashinalariqanday tuzilgan?
3. O'z garmastok mashinalariqanday prinsipda ishlaydi?
4. elektrmantiyorigaqanday asboblarkerak?
5. Podstansiya mantiyorlarigaqanday xujjatlar kerak?

Mavzu № 12. O'quvustaxonalariva ishlabchiqarish laboratoriyalarining elektrjihozlariva elektrta'minoti.

Reja:

1. *O'quvustaxonalarito'g'risida asosiy tushunchalar.*
2. *Ustaxonabinosining elektr energiya sibilanta'minlanishi.*
3. *Payvandlash transformatori.*

1. O'quvustaxonalarito'g'risida asosiy tushunchalar.

Maktaboldiga qo'yilgan asosiy vazifa o'sib kelayotgan yosh avlodga bilim va tarbiya berishdan iboratdir. Tarbiyaning tarkibiy qisimlaridan biri mehnat tarkibidir. Mehnat tarbiyasini maktablarda, o'quv kabinetlarida, ishlabchiqarish korxonalarida, tajriba uchastkalarida, dalachilik brigadalari, vaboshqajoylarda olib boriladigan mashg'ulotlar davomida olib boriladi.

Mehnatta'limi tarbiyasini to'g'ri yo'lga qo'yish o'quvchilarning mehnat malakasini yanada yanqurillatirish, ularda mehnat madaniyatini, turli hilkasblarga qiziqishni shakllantirish, mehnatta'limi darslarining samarali o'tishini ko'p jihatidan o'quvustaxonalarining barcha talabalarga javob beradigan darslarda jihozlanishiga bog'liq. Mehnatta'limi tarbiyasini amalga oshirishda pedagogik va maxsus tayyorgarlikka ega bo'lgan mutaxassis mehnatta'limio'qituvchilari asosiy rolni o'ynaydi.

O'quvustaxonalarini jihozlashda ustaxonabinosini tanlash va uning isbatanqo'yiladigan talablarni tiborga olinishiga kerak.

O'quvustaxonalarida yakka tartibda foydalaniladigan ish o'rinlaridan tashqari ko'pchilik foydalaniladigan ish o'rinlari, qo'shimcha jihozlar ham bo'ladi.

O'quvustaxonalarida ham foydalaniladigan ish o'rinlariga to'liqlik, vintqirgich, parmalash stanoklari, elektr charx, sandon vaboshqalar, qo'shimcha jihozlardan asbob uskunalar, o'quv ko'rgazma qurollariva materiallari, tayyorlangan vachala ishlangan narsalar saqlanadigan shkaf va joylarkiradi. Ustaxonade vorlariga osiladigan ko'rgazmalarda did bilan tartib joylashtirilishiga kerak. O'quvustaxonasida kompleks tarzida jihozlarga hamba bajarilishini hisobga olib, bittayoki ikki tadaradgorlik shurini ham joylashtirishiga kerak.

Havfsizlik texnikasi va sanitariya gigiyena qoidalariga amal qilgan holda o'quvustaxonalarini uchun alohida qo'shimcha xonalar ajratilishiga kerak.

Buxonada turlixil materiallar, ortiqcha asbob-uskunalar va moslamalar, tayyorlangan ishlar saqlanadi.

Qushimchaxonaningmaydonikengroqbo'lgantaqdir daehtiyogjaqarabundantemirchil ikxonasisifatidahamfoydalanishmumkin. Buholdatokarlikvintqirqishstanogi, elektrcharx, mufelpechlari, standartlar, temirchilikxonasi gajoylashtirilib, ungaalangalipechlar, payvandlashapparatlarihamo'rnatiladi. Ustaxonaguruhdagio'quvchilaruchunetarlidarajadaisho'rinlarinijoylashtirishimkoni beriladiganmaydongaegabo'lishikerak.

Yakkatartibdafoydalaniladiganisho'rinlarisonio'quvchilarsonidankambo'lmasiligi gaerishmoqkerak. Ustaxonabinosidasanitariya-gigienatalablarigako'ra, mashg'ulotdankeyino'quvchilaryuzqo'liniyuvishiuchunqo'lyuvkich, sovunvasochiqbo'lishikerak.

Ustaxonabinosidaamaliymao'g'uloltvaqtidao'quvchilarjarohatlanishi, tobiquochishimumkin. SHuninguchunbinodaaptechkaquttisibo'lishikerak. Aptechkaquttisiningichigaharxildori-darmonlar, bintpaxtasolibqo'yiladi.

Mehnato'qituvchisizimmasigao'quvustaxonasinijihozlashbilanbirqatordaund agibuzilgandastgoh, asbob-uskuna, moslamavastanoklarnituzatish, ishgasozlash, yangiasbob-uskunalarbilanto'ldirishvazifasihamkiradi.

2. O'stixonabinosiningelektrenergiasibilanta'minlanishi.

Binoniyoritish, stakanlarnielektrenergiasibilanta'minlashmaqsadidabinogauchfazalielektrtarmog'i kiritiladi.

Xavfsizliktexnikasiqoidalarigato'laamalqilganholdaelektrtarmog'iumumiya qsimlagichli u'itgaulanib, unixonaldagiyoritishtarmog'ivastanoklargataqsimlanadi.

Xavfsizliknita'minlashmaqsadidaharbirxonagayoritishtarmog'iuchunalohida, stanoklaruchunalohidaumumiysaqlagichlarrubilniko'rnatish, shuningdek, harbirstanokkaalohida-alohidasaqlagichli, rubilniklaro'rnatishmaqsadgamuvofiqdir.

Buholbirstanokniishgasozlashyokiremontqilishvaqtidaboshqalariningto'xtabyokiyo ritishtarmog'ininguzilibqolmasliginita'minlaydi, ayrimkungilsizhollarningoldiniolishgayordamberadi.

Endio'quvustaxonalaridako'pishlaydiganpayvandlashtransformatoriniko'rib o'tamiz.

Payvandlashtransformatorimetallbuyumlarni, konstruksiyalarnivahokazolarnieritib, o'zaroulashuchunxizmatqiladi. Qo'yidagirasmdapayvandlashtransformatoriningprinsipialsxemasiko'rsatilgan.

Utransformator 1, drossel 2, yakor 3, elektro 4, payvandlanadiganbuyum 5, drosselbilanyakororasidagitirqish 6 daniborat.

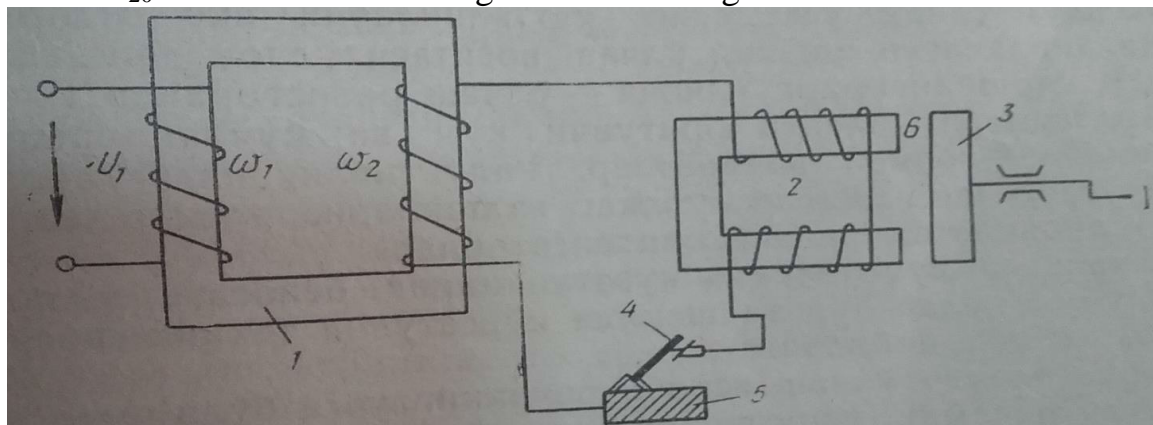
Payvandsifatlibo'lishiuchunelektryoybarqaroryonishikerak.

Buninguchunpayvandlashjarayonidapayvandlashtokiqiyamatjihatdano'zgarimsizbo' lishilozim. Payvandlashtokidrossel 2 bilanyakor 3 orasidagitirqish 6 nio'zgartirishorqarirostlanadi.

Tirqishkattabo'lgandadrosselcho'lg'aminginduktivqarshiligkamayib, payvandlashtokiko'payadivaaksincha.

Qisqatortishuvbo'lgandadrosselelektryoyvatransformatorningtokinicheklaydi. Transformatorsayishlaganda

$U_{20}=60 \div 70$ v nominalnagruzkabilanishlaganda esa 30 V nitashkiletadi.



1-rasm-Payvandlash transformatorining tuzilishi- prinsipl sxemasi.

Ishlabchiqarish laboratoriyalaridagi elektr jihozlar.

Bizlarga ma'lumki ishlabchiqarish korxonalarida xalq xujaligida, aholini shundaylik urmushda ishlatiladigan mahsulotlar ishlabchiqaradi.

Hozirgi bozoriqtisodiyotisharoitida ishlabchiqariladigan mahsulot ma'lum birstandart talablariga javob berish kerak.

Mahsulotni ishlabchiqarish uchun keltiriladigan yangi ni ishlatiladigan materiallar va tayyor mahsulotning standartlariga javob berishi ishlabchiqarish laboratoriyalarida amalga oshiriladi. SHuning uchun standart va mahsulot sifatidatog'risidatog'xtalibog'tamiz.

Standart-bu standartlashtirilayotgan ob'ektga kompleks me'yorlar, qoidalar, talablarga ko'rsatilgan, nufuzli (kompetentniy) tashkilotlarning tomonidan tasdiqlangan ilmiy-texnik xujathisoblanadi. Standart fan, texnika, ilg'ortajribayutuqlariga asosida ishlabchiqariladivajamiyat uchun foydali, optimal yutuqlarni ko'zdatutadi.

Me'yoriy hujjat- har xil faoliyatlari va uning natijalariga daxldor qoidalar, umumiy qonun qoidalar yoki talab sifllarini o'z ichiga oladi.

Me'yoriy xujjat o'z ichiga standartlar, texnikaviy shartlar, shuningdek uslubiy ko'rsatmalar, yo'riqnomalar va qoidalar ni ham ichiga oladi. Standart turlari: 1) xalqaro; 2) mintaqaviy; 3) milliy.

Mahsulotning sifat ko'rsatgich standartlar bo'yicha talab qilinadigan asosiy fakth isoblanadi. Biz bunioziqovqat mahsulotlarini misolida ko'ramiz.

GOST 15467-79 nomerli Davlat standartining ta'rifiga muvofiq mahsulot sifat-talabini qondiradigan xususiyatlar mavjuddir.

Savdo korxonalarida esa mahsulotni sifatidegandash mahsulotning ko'rsatilgan normativ texnik xujjatlariga mosligi tushuniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati- insonning oziq-ovqat biologik faol moddalarga bog'lgan fiziologik talabini qondirishi mumkin bo'lgan xususiyatlarining to'plami (majmua)dir.

Oziq-

ovqat mahsulotlarining iste'mol ko'rsatgichlarini nomenklatura siqo'yidagi lardan iborat:

1) Mahsulotning sotsial maqsadlariga qaratilgan ko'rsatgichlar.

2) Funksional ko'rsatgichlari.

- 3) Ergonomikko'rsatgichlari.
- 4) Ekologikko'rsatgichlar.
- 5) mahsulotningxavfsizligi.

Oziqovqatmahsulotlarigigienikekspirtizadanalbatta o'tishkerak, buekspirtizanimaqsadi:

- 1) Kimyoviy tarkibidao'zgarishlarning farqini aniqlash.
- 2) Zaharlimoddlarning (tarkibini) miqdorini aniqlash, oziqaviyahamiyatga egabo'lmagan qo'shimchalarini aniqlash.
- 3) Mikroorganizmlar bilan zararlanganlik darajasini va mikroblarning turini aniqlash.
- 4) Oziq-ovqat mahsulotlarning xossalari ni o'zgarishiga olib keluvchi saqlash sharoitlarini aniqlash.
- 5) Infeksiyachiqaruvchilarning turini aniqlash.
- 6) Mahsulotning o'zgarishga qarab mahsulotni sotish yoki qqilib tashlashni o'rnatishdan iboratdir.
- 7) Mahsulotning o'zgarishga qarab mahsulotni sotish yoki qqilib tashlashni o'rnatishdan iboratdir.

Oziqovqat ishlab chiqaradigan korxonalar dagi oziq-ovqat mahsulotlarining sifat ko'rsatgichlarini aniqlashda asosan qo'yidagi ko'rsatgichlar laboratoriyada aniqlanish kerak.

- 1) Oziq-ovqat mahsulot tarkibidagi qand miqdorini aniqlash.
- 2) Oziq-ovqat mahsulot tarkibidagi ko'pmiqdorini.
- 3) Oziq-ovqat mahsulot tarkibidagi qand miqdorini aniqlash.
- 4) Oziq-ovqat mahsulot tarkibidagi kichik miqdorini aniqlash.
- 5) Oziq-ovqat miqdor tarkibidagi yog'miqdorini aniqlash.
- 6) Azotli moddalarning miqdorini aniqlash.
- 7) Nordonlik darajasini aniqlash.
- 8) Karatin miqdorini aniqlash va boshqalar.

Masalan oziq-

ovqat mahsulotlarining tarkibidagi suv miqdorini aniqlash uchun elektr quritish shkaflari dan foydalaniladi.

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \% \text{ bunda } X - \text{suv miqdori, } m_1 - \text{mahsulotning boshlang'ich massasi,}$$

m_2 mahsulotning qurutishdan keyingi massasi

Ishlab chiqarish laboratoriyalarida qo'yidagi jihozlar albatta mavjud bo'lishi kerak.

- 1) Tortish texnikasi: SUX markali tortish tarozilari, SUW markali laborator tarozisi, volor 300 markali porsiyali tarozi, defende 700 markali platformenli tarozilar, PA-214 Starozilar va boshqalar.
- 2) Fizikaviy parametrlarni o'lchash priborlari: test markali termomometr, HI145-00 markali termomometr, sohtolali M-19 markali gigrometr, testo 540 markali lyuksometr, testo 410-2 markali qanotchaliternogigrometr-anomometr, TKA-PKM-43 markali termogigrometr-lyuksometr, 63-246 markali viskozimetr,

- oktava-121 markalishumomertesto 830-I 1 markaliinfroqiziltermometr, namlikdagigaqo'yilganinfroqiziltermometr.
- 3) Sanoattahliliuchunjihozlar: BF5-85/85 markalibleskomer, BF5-45/10 markaliravshanlikkoefitsentinio'Ichaydiganfotoelektrikasbob, konstantaK 6 markalielektroo'tkazuvchanliknio'Ichovchiasbob, konstantaTD markalizarbalidinamiktverdomer, TV konstantamarkaliultratovushlitverdomer, konstantaVD1 markalidifektoskop, korona 22 markaliraqamlielektruchqunlidefetoskop,
 - 4) Sanoatgazlarinitarkibinianiqlashuchunishlatiladigangazoanalizatorlar: Kamon 18-25 markali 1,2,3 va 4 detektorligazoanalizator, klever-SV markalikisloroduchunstatsionargazoanalizator, xobbit-"T" markaligazoanalizatornasosstansiyalaruchun.
 - 5) Mikroorganizmlarfaoliyatinito'xtatuvchisterilizatorlar (T>100⁰Sda): bug'livertikalVK-75-01 markalisterilizator, GP-20 markalihavolisterilizator, GK-100-3 markalibug'listerilizator, bug'listerilizatsiyanihimoyaviyindikatoristerikant-Pmarkali.
 - 6) Oziq-ovqatsanoatiuchunlaboratoriyajihozlari: OCHM-Mmarkalisutnitozaliginianiqlovchipriborkrioskop, pishloqsifatinianiqlovchiquilma, ekologikmarkalisutnisifatinianiqlovchianalizator, sutanalizatori, "shtrix" markalinamunaolgichlaboratoriya pH-metri, pH-metrikozgartiruvchi, "LTR" markalilaboratoriya reduktaznik- termostati, "Keltron" markalidistilyatr, "Oka" markalisutsanoatiuchunsentrifigura.
 - 7) Suyuqliklartarkibinimoddalarniyutishspektriorqalianiqlashjihozlari: fotometrlar, PE-5400 UFmarkaliUFdiapozondagispektrofotometr, UF-1800 markalispektrofotometr, refraktometrlar.
 - 8) Havonitortiboluvchivatozalovchilar: shkafvetyajnoydemontrativnyy, 15 SHVMmarkalimodulivityajnoyshkaf, tortishshkaflariuchunventilyasionjihozlar, BF-1200 markaliventilyatorlaruchunshiftilblokfiltr, VL-12, 1-1500 markaliso'rishshkafi, Om-22 markalisikulyasionmeditsinskiyhavosterilizator.
- Bulardantashqariharbirlaboratoriyauchunmaxsusjihozlarhammavjudlaboratoriyaarningvazifasidankelibchiqqanholdabizqo'yidagispitrsanoatidaspirtolishdaishlatiladigandistilyatornituzilishivaishlashprinsipiniko'ramiz.

RASM

1-ziiivikdankondensatnichiqishtrubasi

2-ziiivikkaisituvchibug'nikirishtrubasi

3-suyuqaralashmaniberishpatrubkasi

4-apparatkorpusi

5-engiluchuvchankomponentabug'lariniolibketuvchipatrubka

6-suvnichiqishpatrubkasi

7-kondesatorkorpusi

8-distkatnichiqishpatrubkasi

9- suvnikirishtrubasi

Suyuqaralashmabirmartabug'lantirilsadistansiya, agarbirnechamartabug'latilsareksifikatsiyadeyiladi.

Distansiyanimohiyatisuyuqaralashmatarkibidanengiluchuvchankomponentanibug‘l antirishyo‘libilanajratibolish.

Mavzu: 13. Elektr jihoz va qurilmalarga xizmat ko‘rsatishda mehnat muhofazasi.

Reja:

1. *Elektr tokining odamgata‘ siri.*
2. *Elektr jihozlari gaxizmat ko‘rsatuvchilarni mehnat muhofazasi. Jihozlarni ergaulash (zazemlenie).*
3. *Himoyavositalari.*
4. *Odamni tokurgandabirinchi yordamberish.*

1. Elektr tokining odamgata‘ siri.

Elektrenergiyasidan barcha sohalar dakeng foydalanilishi tufayli odamlar kundalik tur mushdaturlixilektr qurilmalar bilan ishlashigato‘g‘ rikeladi.

Elektr qurilmalarining no sozligi va ularni ishlatish qoidalarining buzilishi odamlarni elekt r tokini urishiga olib keladi.

Elektr tokining odam organizmiga‘ sirijudao‘ zigaxo smurakkab shakldavujudgakeladi.

Elektr tokining odam organizmiga‘ siriharxilshikastlanishlarga olib keladi.

Asosiy shikastlanish bukuyish, zarbaberish va odamlarning ichki a‘zolarigata‘ siri. Organizmdanelekt r tokiningo‘ tishin atijasidakimyoviy, issiqlik va biologik ta‘ sirko‘rsat adi.

Kimyoviy ta‘ sirtufayliqontarkibidagimoddalar va boshqa organik suyuqliklarparchalandi.

Issiqlik ta‘ sirin atijasidateriningayrimqismlariku yadibungasabab Joule-

Lensqonuniga asosan odam tanasidanelekt r tokio‘tganda,

undan issiqlik ajralibchiqadi qo‘yidagi formulaga asosan $Q = I^2 R \cdot t$

Elektr tokining biologik ta‘ sirin atijasida organizmdagitirikhujayralar qo‘zg‘aladi, teriqichishadi, tomirtortishadivamusкуляр qisqaradi.

Elektr tokini urish katta xovftug‘diradi. Ubutun organizmni jarohatlaydi, asabsistimasini, yurak va nafas olish organlarini to‘liq yoki qisman falajlashim mumkin.

Organizmdanelekt r tokibilan jarohatlanishigabir nechta omillar:

tokkuchi, insonning elektr qarshiligi, kuchlanish qiymati, tok chastotasi, tok turi, ta‘ sir qilish muddatishuningdek odam organizmining alohida xususiyatlarita‘ sirko‘rsat adi.

Xavfyuzberishim mumkin bo‘lgan qo‘yidagi tok qiymatlarini ko‘rsatib o‘tishim mumkin:

1. Seziluvchan tok (2 mAgacha) - organizmdano‘tgandasezilarliqo‘zg‘alishni keltiribchiqaradi.

2. Qo'yibubormaydigantok(10-25 mAgacha)-organizmdano'tgandaqo'lmuskullaridaengibbo'lmaydigantomirtortishlariruyberadi .
3. Agartokkuchi 10-25mAdankattabo'lsavata'sirmuddati 15-25 sekundanoshsanafasolishqiyinlashadivahattonafasololmasdanqoladi.
4. Fibrilyasiontok (50 mAdankattabo'lsa)-organizmdano'tgandayuraknifibrilyasiyalaydi (yurakmuskullariningtartibsizqisqarishi)
5. Agartokkuchi100mAdankattabo'lsaodamnidarholuldiradi.

Odam terisiquuruqvashikastlanmaganbo'lganda, uningelektrqarshiligi 10-100 kOmatrofidabo'ladi. Bundayteriningqalinligi 0,05-0,2 mmbo'ladi. Odamtanasidagixujayrato'qimalariningelektrqarshiligi 800-1000 Omdanoshmaydi.CHarchaganda, terlaganda, kasallanganda, elektrqurilmalariostidaishlayotgandadiqqate'tiboriboshqanarsagachalg'igandaorganizmningelektrtokigaqarshiligikeskinkamayadi.Tajribalarshuniko'rsatdiki, yomonsharoitlixonalaruchun 12 vdan,kichikhamdaquruqtozaxonalaruchun 36 vdan, kichikkuchlanishlarxavfsizhisoblanadi.

Odamtanasi orqalio'tuvchitoknioldindananisqlashmumkin.

Elektrqurilmalariningqoidalaridaatrofmuhitsharoitlarigaqarabqo'yidagikuchlanishlar: 65 v, 36 v,12vlielektrqurilmalarkichikkuchlanishliqurilmalargakiradi. 250 vdan yuqorikuchlanishliqurilmalariyuqorikuchlanishlideyiladi.

YUragikasal, terisidaqichmakasalligibor , oshqozoniyaraeplepsiyabilanog'rigan, jigarhamdabuyuragikasalvaboshqakasalliklariborkishilarelekturqurilmalaridaishlash gayo'lquyilmaydi

Elektrtokiurushigakishiningelektrzanjirigaulanibqolishisababbo'ladi.

Elektrtokigaulanibqolishningikkixelshaklibor: 1. Ikkitasimorasidaulanibqolish

2. Simbilanerasidaulanibqolish.

Ikkalahooldahamjarohatlanishdarajasikuchlanishkattaligiga,

polvapoyafzalhimoyalanishiningholatiga,

ishlabchiqarishxonasidagimuhitsharoitiga,

simlarga tek ganpaytdakishiningholatigabog'liq.

Tana

qo'llarorqalitoko'tishiengxavflihisoblanadi,

chunkitoko'tadiganyo'ldayurak,upkavamiyajoylashgan.

3. Elektrjihazlarigaxizmatko'rsatuvchilarnimehnatmuhofazasi.

Elektrjihazlariniergaulash (zazemlenie).

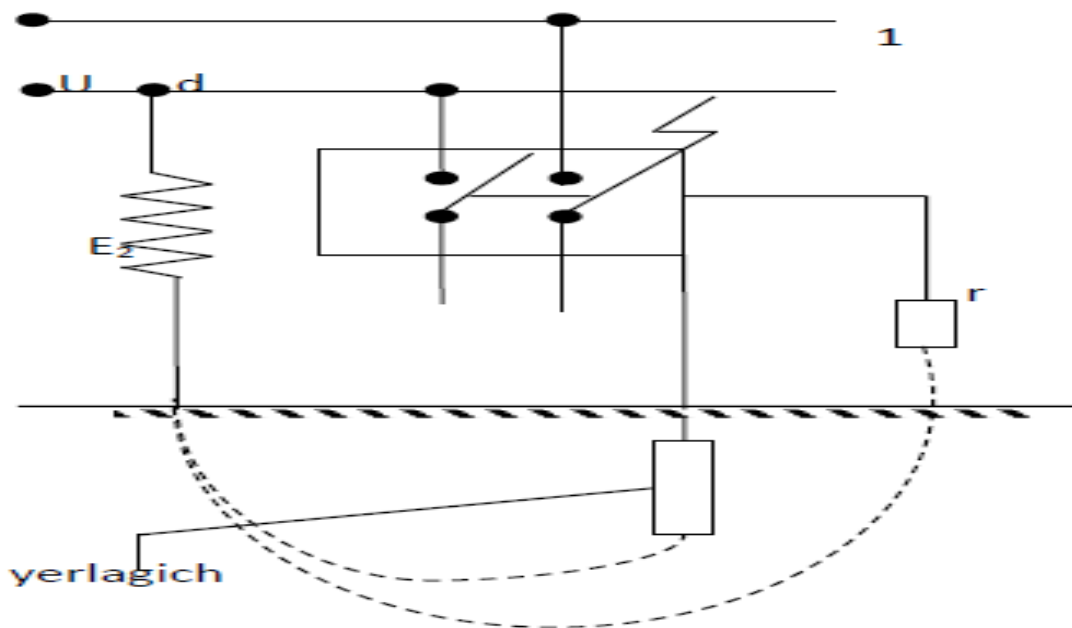
Elektrqurilmalarigahizmatqiluvchiodamlarnielektrtokiqo'yidagihollardaoldiradi

:

1. Elektrstanovkasiningtoko'tibturadiganqismlarigategilsa;

2. Elektrustanovkasining toko'tmaydigan, lekin avariya paytida toko'tish xavfibo'lgan qismlariga bevositategilsa;
3. Elektrustanovkasining avariya vaqtida yuqorikuchlanish litokta'siridabo'ladigan qismlariga yaqin borilsa;
4. Elektrustanovkasining yuqorikuchlanish litoko'tib turadigan qismlariga borilsayoki tegilsa.

Toko'tish xavfini yo'qotish uchun elektr qurilmalarining metal qismlari ergaulanishi (zazemlenie) kerak



1-RASM

Ergaulash (Zazemlenie) qo'yidagicha amalga oshiriladi. Uzunligi 2 m dan ortiq bo'lgan metal tuba ergaqoqiladi yoki 1-1,5 m chuqurlikda o'raqozib, uning avaraq metall qo'yiladi. Ergaqo'miladigan metall (zazemleniya) uchun diametri 25-30 mm va uzunligi 2,5-3 bo'lgan po'lat trubayoki qalinligi 4 mm va kengligi 12 mm dan kam bo'lmagan po'lat metallentaishlatiladi.

Po'lat trubalarerga 0,7-0,8 m chuqurlikda, po'latlentalaresaerning muzlamaydigan va qurib qolmaydigan qatlamiga ko'milish kerak.

Ergako'miladigan po'lat trubalar orasida gimasofa 2,5-3 m bo'lishi kerak. Elektrustanovkaning toko'tmaydigan barcha metal qismlari, ya'ni elektr mashinalar, yoritish lampalari va apparatlarning korpusi, transformator baki, boshqarish uchitining metall karkasi anashu avaraq metallga izolyasiylan magansim bilan tutashtiriladi.

Uch fazali tok manbaidan olingan va ergaulangan bo'lsa, elektr uskunalarning korpuslarini ergaulamasdan olingan ergaulash kifoya.

Ko'ndalang kesimi yulqo'bo'lgan zazemlenie bino ichiga o'rnatilgan bo'lsa, uning diametri 5 mm, binodan tashqari bo'lsa 6 mm bo'lishi, to'g'ri burchakli zazemlenie bino ichiga o'rnatiladigan bo'lsa, uning ko'ndalang kesimi

2,5 mm²vaqalinligi 2 mm, binodantashqaridabo'lsa, ko'ndalangkesimi 48mm²vaqalinligi 4mmbo'lishishart.

Binoichidazazemlenielarnibir-

birigaulaydiganalyuminiysimningko'ndalangkesimi: simizolyasiyasiz (ochiq) bo'lganda 6 mm², izolyasiyalanganbo'lganda 2,5mm²; missimningko'ndalangkesimi: izolyasiyasizbo'lganda 4mm², izolyasiyalibo'lganda 1,5mm²Elektrstanovkalariningtoko'tibturanochiqmetallqismlarining (masalan, binopolidagielektrtransformatoridanchiqqansimlar, elektrstansiyasidagiboshqarish uchitiningorqatomonivahokazo) tokurmasligiuchunatrofiniqurshabqo'yishkerak. Kishitegaolmaydiganjoylardaginaizolyasiyasiz, ochiqmetallsimlarqo'llaniladi. Elektrtokiurishixavfiborjoylargaogohlantiaruvchiplakatlarosibqo'yishkerak.

Elektrmantlyorustungachiqishdaoyog'iga "panjara" (koxta) kiyibolishi, ustungakamarbilanmahkamlashilozim.

Qorong'idavayomg'iryog'ibturgandastansiyadantashqaridagielektrstanovkalaridai shlashta'qiqlanadi.

Mantlyorlarningelektrstanovkalaridayalangoyoqvaboshyalangishlashiqat'iyma'nqiladi.

Ustungao'rnatilgansimlaruzilgandayokiremontqilinayotgandaenergiyamanbaidanaj ratilgandankeyin, vklyuchatelvaajratgichlar (podstaniya)ga "qo'shilmasin" deboghlantiruvchiplakatlarosibqo'yilishkerak. So'ngrauchalafazanibir-birigaqo'shibsimyo'lniikkijoyidanergaulashkerak.

4. Himoyavositari.

Ishlayotganelektrqurilmalarigahizmatko'rsatuvchixodimningxavfsizliginita'm inlashuchunhimoyavositariishlatiladi. Himoyavositariizolyasiyalovchi, to'suvchivasaqlovchihimoyavositalarigabo'linadi.

Izolyasiyalovchihimoyavositalaritoko'tkazuvchiyoki ergaulanganqismlardanhamdaerdanodamnielektrjihattanizolyasiyaqiladi.

Izolyasiyalovchihimoyavositariasosiyvaqo'shimchaxillargabo'linadi.

Asosiyizolyasiyalovchielektrhimoyavositariielektrqurilmaningishkuchlanishi niuzoqmuddatushlaturishvaxodimkuchlanishta'siridabo'lgantoko'tkazuvchiqisml argategibketganda, unitokbilanshikastlanishdanhimoyalashhususiyatigaega. Asosiyhimoyavositariigaizolyasiyalovchishtangalar, izolyasiyalovchivaelektro'lchashomburlari, dielektrikqo'lqoplar, izolyasiyalovchidastalielektrmantlyorasboblari, kuchlanishko'rsatgichlari (1000vgachakuchlanishuchun), kiradi.

Qo'shimchaizolyasiyalovchielektrhimoyavositariielektrqurilmaningishkuchlanishiniuzoqmuddatushlaturishgavabukuchlanishdaodamnitokbilanshikastlanishid anhimoya qilishgaqodiremas.

Ularasosiyhimoyavositariigaqo'shimchavositabo'libxizmatqiladihamdategibketis

hikuchlanishdan vakuchlanish yoyite gibketib kuyib qo'yishdan himoya qiladi.

Kuchlanishi

1000 V gacha bo'lgan elektr qurilmalarida qo'shimcha izolyasiyalovchi elektr himoyavo sitalar sifatida elektr kalishlar va gilamchalar,

izolyasiyalovchi tagliklar va yopqichlar, kuchlanishi 1000

vdan yuqoribo'lgan elektr qurilmalarda esa dielektrik qo'lqoplar, kunjlik kalishlar,

gilamchalar va izolyasiyalovchi tagliklar qo'llaniladi.

5. **Odamni elektr toki urganda birinchi yordam.**

Judaozbo'lishiga qaramay 5-10

mA ni elektr tok kishining asabini buzadivatalvasa gasoladi. 20-30

mA ni elektr tok kishining muskullarini beixtiyor qisqartiradivajonsarak qilib quyadi.

Bu vaqtlarda kishio'zixtiyor bilantoko'tib turgan elektr simini qo'yib yubora olmaydi.

Bu hollarda dastlab kishini elektr stanovkaning toko'tayotgan qismidan ajratib,

tokta'siridan xalos qilish kerak.

Elektr skunasini tok manbaidantezgina ajratishning ilojibo'lmasa qo'yidagilar bajarilis hilozim:

A) **Past kuchlanish litokurganda-**

tokta'siridagi kishini simdan ajratish uchun quruqlatta, arqon,

yog'och yoki o'zidantoko'tkazmay digannarsalardan foydalanish zarur.

Tokta'siridagi kishini etagi yoki engidantortib simdan ajratsahambo'ladi.

Bunda uning ochiq tanasiga te gibket maslik uchun juda ehtiyot bo'lish kerak.

Tokta'siridagi kishining yog'io'stiga quruq taxtata shlab unierdan uzib va qo'llarini simdantortib ajratsahambo'ladi. Bu vaqtda mumkin qadar bir qo'lda ish bajarish kerak.

Tokta'siridagi kishigabirinchi yordam berishda qo'lgarezinka qo'lqop va yog'gakalish kiyib,

dastasi quruq boltabilansimni uzish yoki maxsus izolyasiyalangan asbobbilan qirqishha mmumkin.

B) **Yuqori kuchlanish litokurganda,**

qo'lgarezinka qo'lqop yozgarezinka etikkiyib yuqori kuchlanish gamo'ljallanganshta ngabilansimdan ajratish kerak.

Tokta'siridagi kishini faqat bittasimgate gib turgan bo'lsa, shusimni ergaulab, kishini tokta'siridan ajratsabo'ladi, "Tokurgan"

kishini hushidanketgan vanafasolishi og'irlashganyokito'xtagan bo'lsa,

sun'iy ravishdan afasoldirish vadarrovtezyordampunktigaxabar berish kerak.

Tokurgan kishini hushidanketgan bo'lsa, tekis joyga yotqizib, kiyimining tugmalarini echish,

kamarini bo'shatish va tozahavokelib turishigaimkoniyat yaratish kerak.

Tokurgan kishini ergako'mishbutunlay xatovazararlibo'lib,

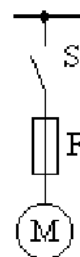
bu usulni qo'llamaslik kerak.

Takrorlashuchunsavollar:

1. Elektr toki odamga qanday ta'sir qiladi?
2. Elektr tok kuchi va kuchlanishni odam uchun xavfli qiymat nechagateng?
3. Elektr jihoz va qurilmalarga xizmat qiluvchi xodimlar qanday qoidalariga rioya qilish kerak?
4. Jixozlarni ergaulash (zazemleniya) niqanday qoidalaribor?
5. Himoyavositalariganimalarkiradi?
6. Odamnielektr toki urgandabirinchi yordam qanday amalga oshirilishikerak?

Mavzu № 14.

Elektr mantiqiy kerak buladigan asboblarning xujjatlar.



Mahruza.6 1000 V gacha kuchlanishda ishlovchi

elektr

a''aratlar

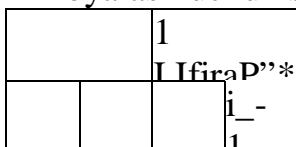
Rubilg'nik va qayta ulagichlar. Ikki (ulangan va uzilgan) xolatga qo'lda o'tkaziladigan kommutatsion a''arat rubilg'nik deyiladi. Ikkita va undan ortiq zanjirlarga navbat bilan ulash uchun xizmat qiladigan kommutatsion a''arat qayta ulagich deyiladi.

Rubilg'nik va qayta ulagichlar 500 V-gacha bo'lgan nominal kuchlanishga bir, ikki va uch qutbli qilinadi. Yoy so'ndiruvchi qurilmasi bo'lmagan rubilg'niklar toksiz zanjirlarni uzish va ochiq uzilishlar hosil qilishga mo'ljallangan.

'aketli va kulachokli qayta ulagichlar bir vaqtni o'zida bir necha elektr zanjirlarida murakkab qayta ulash uchun, masalan, boshqarish, o'lchash va shunga o'xshash zanjirlarda ishlatiladi. Qayta ulagichlarni nol holatiga o'zi qaytadigan yoki bir necha holatlarni ushlab turadigan konstruktsiyalari mavjud, ularni kontaktlar soni 2-dan 32-gacha bo'lishi mumkin.

Saqlagichlar - bu ma'lum qiymatdan oshib ketgan tokda maxsus ko'zda tutilgan tok o'tkazuvchi qismlarni uzulib himoyalana yotgan zanjirni bir marta o'chirish uchun xizmat qiladigan kommutatsion a''arat. Ko''chilik saqlagichlarda zanjirni o'chirish eruvchan qo'ymani (o'tayotgan) himoyalana yotgan zanjirni toki tahsirida erishi hisobiga amalga oshiriladi. Zanjir o'chirilgandan keyin quygan qo'ymani butuniga almashtirish kerak. Saqlagich himoyalana yotgan zanjirga ketma-ket ulanadi. Saqlagich kor'us, eruvchan element, kontakt qismi, yoy so'ndiruvchi qurilma yoki yoy so'ndiruvchi muhitdan iborat. 1-rasmda dvigatelni himoyalash uchun saqlagichni ulash sxemasi keltirilgan. 2-rasm. ''-31 saqlagich qo'ymasini turli nominal toklardagi himoyaviy xarakteristikasi keltirilgan. rasm. Dvigatelni

himoyalash uchun saqlagichni ulash sxemasi



		L	
		V	
		L	

rasm. “-31 saqlagich qo’ymanini turli nominal toklardagi himoyaviy xarakteristikasi

Saqlagichlar eruvchan qo’ymani nominal toki, yahni qo’yilmani uzoq muddat ishlashiga mo’ljallangan tok bilan xarakterlanadi. Bitta kor’usga turli nominal toklarga mo’ljallangan eruvchan qo’ymanlar o’rnatilishi mumkin.

Saqlagich o’zi o’rnatishga mo’ljallangan eruvchan qo’ymanlar nominal toklarini eng kattasiga teng nominal tok bilan xarakterlanadi. 1 kV-gacha bo’lgan saqlagichlar 1000 A-gacha toklarga tayyorlanadi.

Eruvchan qo’ymanlar materiali sifatida eng ko’r mis, tsink, alyumin, qo’rg’oshin va kumush ishlatiladi.

Katta nominal toklarda eruvchan qo’yilma bir necha ‘arallel o’tkazgichlardan bo’lishi mumkin.

Eruvchan qo’yima erigandan keyin hosil bo’lgan yoy tezda so’ndiriltishi kerak. Vaqt saqlagich konstruksiyasiga bog’liq. Saqlagich shikastlanmasdan o’chirishi mumkin bo’lgan tok o’chirishni chegaraviy toki deyiladi.

To’ldirmasiz ‘R-2 ti’li saqlagich 220 va 500 V-ga tayyorlanadi, toklar- $100^{\wedge}1000$ A; 380 V va $\cos\varphi > 0,4$ -da $6^{\wedge}20$ kA tokni o’chiradi.

To’ldirmali ‘N-2 ti’li saqlagich 500 V o’zgaruvchan va 440 V o’zgarmas tokda kuch zanjirlarini himoyalash uchun qo’llaniladi va $100^{\wedge}600$ A toklarga tayyorlanadi. N’N ti’li saqlagichlar ‘N-ga o’xshash, ammo konstruktiv farq bor va 60 A tokka mo’ljallangan. O’chiriladigan chegaraviy tok 50 kA ga yetishi mumkin.

“-31 seriyadagi saqlagichlar ‘N-2 o’rniga ishlab chiqilgan, 63-1000 A tokka alyumin qo’yimaga ega (o’chiriladigan chegaraviy tok 100 kA-gacha 660 V da).

“-17 seriyadagi saqlagichlar 380 V o’zgaruvchan va 220 V o’zgarmas tokka ishlab chiqiladi (o’chiriladigan chegaraviy tok kuchi- $100^{\wedge}120$ kA).

Yarim o’tkazgichli asboblar tez ishlovchi, to’ldirmali “-41, “-57, “-71 va “-59 ti’li saqlagichlar bilan himoyalanaadi. Ularda kumush folgadan qo’yima mavjud, o’chiriladigan chegaraviy tok 200 kA.

Avtomatik o’chirgichlar. Avtomatik o’chirgichlar nonormal ishlayotgan elektr zanjirlarni avtomatik uzish va normal ish xolatlarida, bahzida o’erativ qayta

ulashlarni bajarish uchun xizmat qiladi.

Avtomatik o'chirgichlarda yoy so'ndirish uchun maxsus muhit qo'llanilmaydi, havoda so'ndiriladi, ular havo o'chirgichlari ham deb aytiladi.

Kutblar soniga qarab avtomatlar bir, ikki va uch qutbli bo'ladi. Ishga tushish vaqti (ti.t.) bo'yicha, yahni tekshiriladigan 'arametr (tok, kuchlanish, harorat) belgilangan qiymat (avtomat o'rnatmasi) dan ortishvaqtdan kontaktlarning ajralish vaqtigacha bo'lgan vaqtga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Normal avtomatlar ti.t.=0,02740-1 sek;
2. Selektiv-kutish vaqtini 1 sek. gacha rostlash imkonini beruvchi;
3. Tez ishlovchilar ti.t. =0,005 sek.

Selektiv avtomatlar tarmoqlarni tanlab himoya qilish imkonini beradi. Tez ishlovchilar tarmoqdagi avariya toklarini cheklaydi.

Avtomatlar o'zgaruvchan tokda 660 V-gacha, o'zgarmas tokda 440 V-gacha 6000 A-gacha toklar uchun mo'ljallab ishlab chiqariladi. Avtomatlarning uzish qobiliyati 200-300 kA-gacha yetadi.

Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlar. Kontaktorlar-masofadan boshqariladigan a''arat bo'lib, normal ish xolatidagi zanjirlarni ko''lab ulash va uzish uchun xizmat qiladi. Kontaktorlar 1 - 4000 A o'zgarmas tokda, 220, 440, 650, 750 V kuchlanishga, o'zgaruvchanda 380, 500, 660

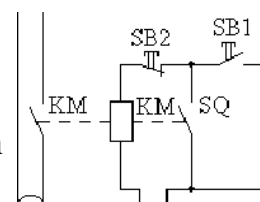
V ga chiqariladi va soatiga 600-1500 marta ulash imkonini beradi. Kontaktorlarni ayrim maxsus seriyalari soatiga 14000 martagacha ulash imkoni beradi. 3-rasmda bir qutbli elektromagnit kontaktorni elektr sxemasi keltirilgan.

18- rasm. Bir qutbli elektromagnit kontaktorni elektr sxemasi.

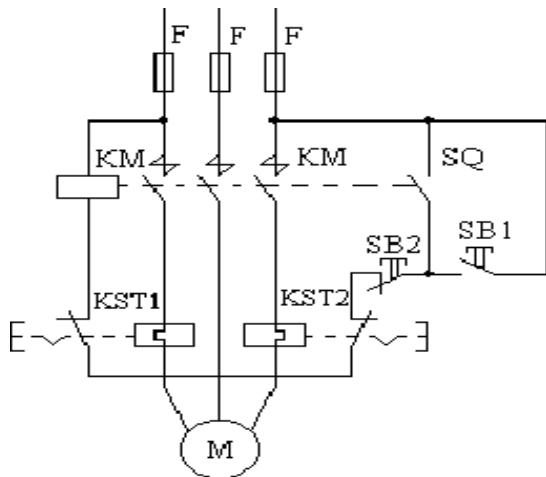
Kontakt tizimi elektr magnet yordamida ulanadigan kontaktorlar eng ko'' qo'llaniladi.

Kontaktorlar qurilmani nonormal xolatlardan (o'ta yuklanish, qisqa tutashuv) ximoyalay olmaydi, shuning uchun avtomatik boshqarish sxemasida nonormal xolatda ishga tushadigan maxsus relelar bilan birgalikda qo'llaniladi.

Magnitli ishga tushirgich-uch qutbli kontaktor, issiqlik relelari va yordamchi kontaktlardan tashkil to'gan elektr qurilma, quvvati 75 kVt- gacha bo'lgan uch fazali elektr motorlarni boshqarish uchun xizmat qiladi.

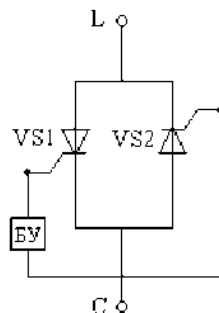


® b £
Uvm



rasm. 'AE seriyali magnitli ishga tushirgichni elektr sxemasi.

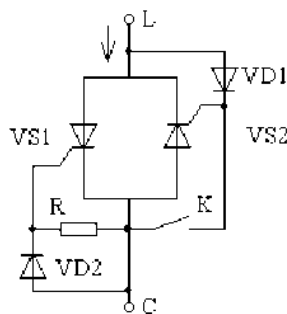
Kontaktsiz kommutatsiyalovchi a'aratlar. Kontaktlar va yoy so'ndirish jihozlariga ega anhanaviy kommutatsion a'arat o'rniga yarim o'tkazgichli kontaktsiz a'arat qo'llanilmoqda. Kuch zanjirlarida tokni o'chirish uchun tiristorlar asosidagi uskunalar qo'llaniladi. O'zgaruvchan tokni kommutatsiyalaydigan bir fazali tiristorli kalit sxemasi 5-rasmda keltirilgan. Tiristorlar o'zaro qarama-qarshi ulangan. Boshqaruv elektrodlariga boshqaruv bloki BB-dan kam quvvatli anod kuchlanishi bilan sinxron im'ulg'lar berilsa, tiristor VS1 davrni birinchi yarmida tokni o'tkazadi, VS2-ikkinchi yarmida. Zanjir boshqaruv im'ulg'slari kelayotgan vaqtda ulangan bo'ladi. Im'ulg'lar o'chirilsa o'zgaruvchan tok kuch zanjirda noldan o'tgandan keyin tiristorlar avtomatik berkiladi. Demak, o'chirilish vaqti yarim davr, yahni 0,01 sek, bu anhanaviy uzgichlarnikidan 10-20 marta oz. BB sifatida magnitli kuchaytirgich yoki im'ulg'slarni modulyatorli sxemalari ishlatilishi mumkin.



19-

rasm. Bir fazali tiristorli kalit Diodlar

qo'llanilgan tiristorli kalit sxemasi 6-rasmda ko'rsatilgan.



23-rasm. Diod-tiristorli kalit

Agar VS1 tiristor anodida kuchlanishni musbat yarim bo'lsa, K rele kontaktlari ulanganda VD1 va rezistor R orqali boshqaruv im'ulg'si VS1 tiristorni boshqaruv elektrodiga o'tadi. Natijada VS1 ulanadi, anod kuchlanishi deyarli nolga tushadi, signal yo'qoladi, ammo tiristor tok noldan o'tishigacha o'tkazuvchi xolatda qoladi. Keyingi yarim davrda VS2 shunga o'xshash ulanadi. Tiristorlar avtomatik navbatma - navbat ulanib, tokni manbadan yuklamaga o'tishini tahminlashadi.

Mahruza.7 1000 V dan yuqori kuchlanishda ishlovchi elektr a''aratlar

Ajratgich - elektr zanjirlarini toksiz yoki kichik tok bilan uzishga va ulashga mo'ljallangan va o'chirilgan xolatda kontaktlar orasida ko'rinadigan izolyatsiyalangan oraliq hosil qilish uchun xizmat qiladigan kontaktli kommutatsion a''arat.

Ajratgichlar bilan yuklama toki uzilmaydi, chunki yoy so'ndiruvchi qurilma yo'q va yuklama tokini yangilish uzish fazalararo turg'un qisqa tutashuv hosil bo'lishiga va baxtsiz xodisaga olib keladi. Ajratgich bilan amal bajarishdan oldin zanjir uzgich bilan uzilishi lozim.

Biroq elektr uskuna sxemasini soddalashtirish maqsadida ajratgich bilan quyidagi amallar bajarishga ruxsat etiladi:

1. transformator neytrallari va yerga ulovchi yoy so'ndiruvchi reaktorlarini tarmoqda yerga qisqa tutashuv yo'qligida uzish va ulash;
2. shina va barcha kuchlanish jihozlari zaryad toklarini (kondensatorlardan tashqari) uzish va ulash;
3. 15 A-gacha yuklama tokni 10 kV va undan 'ast kuchlanishda uch qutbli ajratgich yordamida uzish va ulash;
4. ajratgich bilan amal bajarish mumkin, agar u 'ast omli 'arallel zanjir bilan ishonchli shuntlangan bo'lsa (shina ulovchi yoki aylanma uzgich);
5. ajratgich va avtomatik ajratgich bilan kuch transformatorlarini katta bo'lmagan magnitlovchi toki va havo-kabel liniyalari zaryadlovchi tokini uzish va

ulash.

Ajratgich bilan uziladigan tok konstruktsiya ('ichoqlar vertikal, gorizontal), qutblar orasidagi masofa, qurilma nominal kuchlanishiga bog'liq, sh.u. bu ishlar maxsus yo'riqnoma orqali amalga oshiriladi. Agar zanjirda ajratgich va avtomatik ajratgich bo'lsa, magnitlovchi va zaryadlovchi toklarni uzish va ulashni avtomatik ajratgich bilan bajarish lozim, chunki u amalni tez bajaradigan 'rujinali yuritmaga ega.

Ajratgichga qo'yiladigan talablar:

1. elektr mustahkamligi maksimal im'ulg's kuchlanishga to'g'ri keladigan havoda ko'rinarli oraliq hosil qilish;
2. qisqa tutashuv toklariga elektr dinamik va termik chidamlilikka egaligi;
3. o'z xolicha uzilishlarga yo'l qo'ymaslik;
4. og'ir sharoitlarda (qor, muzlama, shamol) uzish va ulashni aniq bajarish.

Ajratgichlar qutblar soni bo'yicha bir va uch qutbli, o'rnatilish turi bo'yicha ichkariga va tashqariga o'rnatiladigan, konstruktsiya bo'yicha kesuvchi, buriluvchi, dumalovchi va osma ti'da ishlab chiqariladi. O'rnatish usuliga qarab ajratgich 'ichoqlari vertikal' va gorizontallarga bo'linadi.

Ichkariga o'rnatiladigan ajratgich bir (RVO) va uch (RV, RVK, RVRZ) qutbli bo'lishi mumkin. Uch qutblisi umumiy rama yoki har bir qutb alohida ramada bo'lishi mumkin. Qutblar ajratgich yuritmasi bilan bog'langan umumiy valda birlashtiriladi. 1000 A-gacha tokka ajratgich 'ichog'i ikkita mis 'olosadan, kattaroq tokka uch-to'rt 'olosadan tayyorlanadi.

Cho'uvchi turdagi ajratgichlarda 'ichoq harakatsiz kontakt atrofida aylanadi, unga harakat valdan chinni tortuvchilar orqali uzatiladi. Kontaktda kerakli bosim 'rujina yordamida hosil qilinadi.

QT toki 'ichoqdan kontaktda o'tganda 'ichoq va kontaktni bir biridan itaruvchi elektrodinamik kuchlar hosil bo'ladi. Boshqa tomondan 'ichoq 'lastinalari bir yo'nalish toklarni o'zaro tahsiri natijasida bir biriga tortiladi. QT toklari katta bo'lsa itarish kuchlari tortish kuchlaridan kattalik qilib, 'ichoq 'lastinalarini kontaktdan olib tashlashi mumkin. Bu yoy hosil bo'lishiga va avariya olib keladi, buni oldini olish uchun magnit qulf uskunasi ko'zda tutiladi. U 'ichoq tashqarisida joylashgan ikkita 'o'lat 'lastinadan iborat bo'lib 'rujinalardan bosimni uzatishga xizmat qiladi va QT toklaridan magnitlanib, bir biriga tortiladi va qo'shimcha bosim hosil qiladi.

Ajratgichni zaminlovchi 'ichoqlari asosiy 'ichoqlar ulanganligida ulashga ruxsat bermaydigan mexanik blokirovkaga ega. Zaminlovchi 'ichoqlar dastalar (richaglar) tizimidan iborat qo'l yuritma bilan boshqariladi. Ulangan va uzilgan

ajratgich yuritma dastalari tomonidan ishonchli qaydlanadi, chunki bu bilan o'zidan o'zi ishlab ketishni oldi olinadi.

Ekranlangan kom'lekt tok o'tkazuvchilarda o'rnatish uchun 'ichoqlari oldinlab harakatlanuvchi g'ildiraydigan ajratgichlar ishlatiladi, ular 12000-14000 A toklarga mo'ljallangan.

Yo'iq tok o'tkazuvchilar uchun maxsus zaminlovchi, chervyakli yuritmal ZR turdagi ajratgich mavjud.

Avtomatik ajratgich (AA) konstruktsiya buyicha ajratgichdan farq qilmaydi, faqat uzish uchun 'ujinali yuritma bo'ladi. Avtomatik ajratgich qo'lda ulanadi. U toksiz 'auza vaqtida kuchlanishsiz zanjir va transformatorni magnitlash tokini uzish uchun xizmat qiladi, ammo QT tokini u bilan uzish mumkin emas.

Ochiqqa o'rnatiladigan AA va QT lar yomon ob-havo sharoitlarida yetarlicha ishonchli ishlamaydi. Ishonchliligini oshirish uchun kontaktlar elegaz to'ldirilgan yo'iq kamerada joylashtirilgan konstruktsiyalari ishlab chiqilgan. Kontakt kamasida elegaz bosimi 0,3 M'a. Yoy so'ndirish uchun maxsus uskuna ko'zda tutilmagan, chunki elegaz yuqori elektr mustahkamlikka ega, AA bilan 20 A dan yuqori bo'lmagan tok uzish mumkin. Elegaz bosimi tushib ketsa oraliq (90 mm) teshilmasdan eng katta ishchi kuchlanish 126 kV ga chidaydi.

Qisqa tutashtirgich (QT) elektr zanjirida sunhiy qisqa tutashuv hosil qilish uchun mo'ljallangan kommutatsion a'arat. QT soddalashtirilgan sxemada 'odstantsiyada shikastlangan transformatorni tahminlovchi liniya himoyasi orqali uzish uchun ishonchli sunhiy QT hosil qiladi. 35 kV da QTlar 2 qutbli bajariladi, 110 kV va undan yuqori kuchlanishlarda QT bir qutbli. QT yuritmasida 'ujina bo'lib, u yerga ulangan 'ichoqlarni kuchlanish ostidagi qo'zg'almas kontaktga ulashni tahminlaydi. Yuritmaga im'ulg's rele himoyasidan beriladi, uzish qo'lda bajariladi. QT ulanishida yoy hosil bo'lishini oldini olish uchun 'ichoqlarni yuqori harakat tezligini tahminlash zarur. Mavjud konstruktsiyalarda QT larni ulanish vaqti 0,12

0, 25 sek.

Ajratgich va avtomatik ajratgichlar kuyidagicha tanlanadi:

1. kuchlanish bo'yicha $U_u < U_{nom}$
2. tok bo'yicha $I_{max} < I_{nom}$
3. termobardoshlik bo'yicha $V_k < I^2_{tertter}$. Bu yerda: V_k -hisob bo'yicha issiqlik im'ulg'si, kA^2s ; I-ter-termobardoshlikni chegaraviy toki; t-ter-termobardoshlikni chegaraviy toki oqishini davomiyligi.
3. uskuna turi va konstruktsiyasi bo'yicha
4. elektrodinamik bardoshlik bo'yicha $i_u < i_{cheg.o't}$; $I_o < I_{cheg.o't}$.
5. Bu yerda: $i_{cheg.o't}$ va $I_{cheg.o't}$.- QT ni chegaraviy o'tuvchi tok kuchi (am'lituda va tahsir etuvchi qiymat)

QT ham shu shartlar bo'yicha tanlanadi, faqat yuklama toki bo'yicha tekshirilmaydi.

Yuqori kuchlanish uzgichlar. Uzgich ishchi va avariya toklarni uzish va ulash uchun xizmat qiladigan kommutatsion a'arat. O'rnatilishga ko'ra uzgichlar ichkariga va tashqariga o'rnatiladigan va kom'lekt taqsimlash qurilmalari uchun ishlab chiqariladi.

Uzgich asosiy a'arat bo'lib, zanjirni har qanday rejimda o'chirish va ulash uchun xizmat qiladi:

1. uzoq davomiy yuklama;
2. o'ta yuklanish;
3. qisqa tutashuv;
4. salt ishlash;
5. nosinxron ish.

Eng og'ir va mashul amal bu QT toklarini uzish.

Yuqori kuchlanish uzgich asosiy qismlari:

1. Kor'us yoki bak;
2. Kontaktlar tizimi;
3. Yoy so'ndirish qurilmasi;
4. Yoy so'ndirish muhiti (havo, moy, elegaz, vakuum);
5. Uzgich yuritmasi (qo'lda, havoli, solenoidli).

Elektr energetikada uzgichlarning jadvalda keltirilgan turlari keng qo'llaniladi.

Yuqori kuchlanish uzgichlariga quyiladigan talablar:

1. har qanday toklarni ishonchli uzish;
2. uzish vaqtining kichikligi;
3. tez ishlovchi avtomatik qayta ulashni tahminlash;
4. 110 kV va undan yuqori kuchlanish uzgichlarini fazami-faza boshqarish imkoniyati;
5. kontaktlarni ko'zdan kechirish va reviziya qilishni qulayligi;
6. yong'in va 'ortlashga xavfsizlik;
7. trans'ortirovka qilish va ishlatish qulayligi.

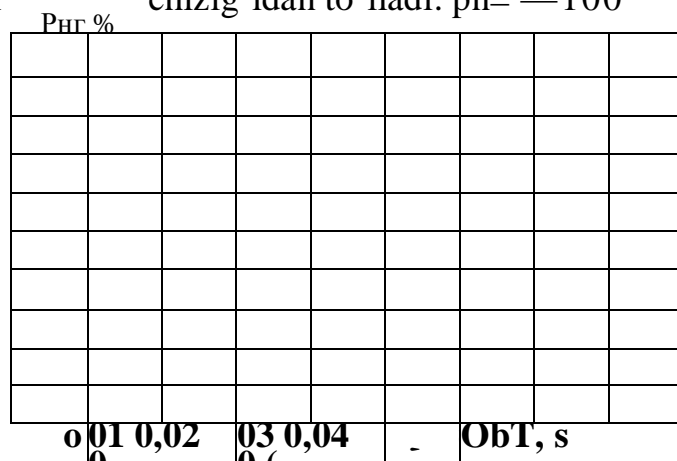
Yuqori kuchlanish uzgichlari uzoq vaqtda nominal tok I_{nom} va U_{nom} larga chidashlari kerak.

Yuqori kuchlanish uzgichlarini 'arametrlari.

1. U_{zish} n i n o m i n a l t o k k u c h i $I_{uz.nom}$. belgilangan tiklanuvchan kuchlanish va amallar tsikli sharoitlardagi eng katta kuchlanishda o'chirilishi mumkin bo'lgan eng katta QT tok kuchi. Mahlumki, QT toki davriy va nodavriy tashkil etuvchilardan iborat, o'chiriladigan nominal tok davriy tashkil etuvchini kontaktlar ajrayotgan vaqtdagi tahsir etuvchisiga teng.
2. O'chiriladigan tok tarkibidan nodavriy tashkil etuvchi

niruxsat etilgan nisbiy qiymati p_n , %, u 1-

rasm egri chizig'idan to'iladi: $p_n = \frac{100}{\dots}$



24-rasm. Nodavriy tashkil etuvchisi miqdorini meyorlash.

p_n -ni meyorlangan qiymati kontaktlarni ajralish vaqti uchun to'iladi:

$$t_{z, \min} = t_{c, v} - 0,01 + t_{c, v}$$

Agar $t > 0,09s$, $p_n = 0$ deb qabul qilinadi.

3. Amallarda sikli uzgich bajaradigan kommutatsion amallar va orasidagi tanaffuslar ketma-ketligi. Ish jaraenida uzgich bir necha marta o'chirilishdan keyin mavjud QT ga ulanishi mumkin.

Agar uzgich avtomatik qayta ulash uchun mo'ljallangan bo'lsa, quyidagi tsikllar tahminlanishi kerak:

$$0' - 180s - U0' - 180s - U0';$$

$$0' - t_{bt} - U0' - 180s - U0'.$$

Unom < 220 kV kuchlanishda ishlaydigan uzgichlar ham tsiklni bajarishlari kerak: $0' - t_{bt} - U0' - 20s - U0'$.

AQU siz uzgich quyidagi tsiklni bajaradi:

$$0' - 180s - U0' - 180s - U0', \text{ bu yerda } 0' - \text{o'chirish amali; } U0' -$$

ulash va kechikishsiz o'chirish amali; 20, 180-vaqt oraliqlari, s; t_{bt} -uzgichlar uchun kafolatlangan AQU dagi toksiz minimal tanaffus (yoyni o'chishidan keyingi ulashdagi tok 'aydo bo'lish vaqtigacha).

AQUlik uzgich uchun $t_{bt} 0,3^1,2s$, AQUsiz uchun 0,3 s bo'lishi kerak.

4. T y e s h i b o' t u v c h i t o k l a r g a b a r d o s h l i k, termik bardoshlik toki I_{ter} va elektrodinamik bardoshlik I_{idn} toki (tahsir etuvchi qiymat) bilan xarakterlanadi, idin-eng katta 'ik (am'lituda); bu toklarga uzgich ulangan xolatda keyingi ishiga xalaqit beradigan shikastlarsiz chidaydi.

Ishlab chiqaruvchi zavod bajaradigan nisbatidin — 2,55I_{o'ch.nom}.

5. U l a n u v c h i n o m i n a l t o k Unom va belgilangan tsiklda, kontaktlari 'ayvandlanmasdan va boshqa shikastlarsiz o'ziga mos yuritmaligi uzgich chidaydigan QT toki. Kataloglarda tokni tahsir etuvchi Iul. nom va am'lituda qiymati iul. nom keltiriladi.

Uzgichlar quyidagi shartni bajarib konstruksiyalanadi:

$$I_{ul.nom} \cdot I_{o'ch.nom} \cdot I_{ul.nom}^{-1.8} \cdot V_2 \cdot I_{o'ch.nom}$$

6. O' z i n i o' c h i r i s h v a q t i t o . v . - o'chirishga buyruq berilgan vaqtdan yoy so'ndiruvchi kontaktlar bir biridan ajrash vaqtigacha interval. O' c h i r i l i s h v a q t i t o c h . v - o'chirishga buyruq berilgandan hamma qutblarda yoy o'chishigacha bo'lgan interval.

U l a n i s h v a q t i t u l . v - u l a s h g a buyruq berilgan vaqtdan zanjirda tok 'aydo bo'lgangacha bo'lgan interval.

7. AQU ga mo'ljallanmagan uzgichlar QT toklari ($0,6^1$) Ioch.nom bo'lganda yoy so'ndiruvchi uskunani nazorat qilmay beshtadan kam bo'lmagan UO'-ga ruxsat etishlari kerak. AQUga mo'ljallanganlar yuqoridagi sharoitlarda Io'ch.nom ga bog'liq xolda 6-dan 10-gacha UO' amallariga ruxsat etishlari kerak (GOST).

8. GOST da uzgichlarni konstruksiyalariga boshqa talablar va sinash usullari ham keltiriladi.

Moyli bakli uzgichda moy yoyni so'ndirish va tok o'tkazuvchi qismlarni izolyatsiya qilish uchun xizmat qiladi. 10 kV gacha (35 kV-gacha uzgichni bahzi turlarida ham) uzgichni barcha fazalari bitta bakda bo'ladi, kattaroq kuchlanishda har bir faza uchun alohida bak tutiladi.

Moyli bakli uzgich yoy so'ndirish 'rintsi'i bo'yicha 3 guruhga bo'linadi:

1. Avto'uflashli-gaz yuqori bosimi va katta harakat tezligi yoy energiyasi yordamida hosil qilinadi;

2. Majburiy moyli 'uflashli-kontaktlar ajralish joyiga gidravlik mexanizm yordamida moy haydaladi;

3. Moyda yoyni magnitli so'ndirishli-yoy magnit maydon tahsirida tor tirqishlarga tortilib so'ndiriladi.

Bakli uzgichni asosiy afzalliklari - konstruksiyasi sodda, yuqori uzish qobiliyatga ega, tashqariga o'rnatishga yaroqli.

Kamchiliklari - yong'in va 'ortlashga havfli, moy xolati va satxi doimiy nazorat qilib turilishi, katta moy zaxirasi zarurligi, metallni katta sarfi, og'ir, tashish, montaj qilish va sozlash noqulay.

Kam moyli uzgichlar TQlarda keng tarqalgan. Moy ularda asosan yoy so'ndirish muhiti bo'lib xizmat qilib, ajratilgan kontaktlarni qisman izolyatsiyalaydi ham.

Afzalliklar: moy hajmi kam, nisbatan og'ir emas, turli kuchlanishlarga ishlab chiqariladi.

Kamchiliklari-yong'in va 'ortlashga havfli, tez ishlovchi avtomatik qayta

ulashni tashkil etib bo'lmaydi, moyni tez-tez nazorat qilib, almashtirib turish zarur, nisbatan kichik uzish qobiliyati.

Havoli uzgichlarda yoy siqilgan havo yordamida so'ndiriladi. Tok o'tkazuvchi qismlar izolyatsiyasi esa farfor yoki boshqa qattiq izolyatsiyalovchi materiallardan bajariladi.

Afzalliklar: yong'in va 'ortlashga havfsiz, tez ishlaydi, yuqori uzish qobiliyatiga ega, AQU ni amalga oshira olishi, yoy so'ndiruvchi kontaktlar kam yeyiladi, tashqariga va ichkariga o'rnatiladi.

Kamchiliklar: kom'ressor zarur, konstruktsiya murakkab, qimmat. Elektr magnit uzgichlarda yoy magnit maydon tahsirida yoy so'ndiruvchi kameraning tirqishlariga tortilib so'ndiriladi.

Afzalliklar: to'la yong'in va 'ortlashga havfsiz, yoy so'ndiruvchi kontaktlar kam yeyiladi, tez-tez ulash va uzish sharoitlarda ishlashi, uzish qobiliyati nisbatan yuqori.

Kamchiliklar: yoy so'ndiruvchi kamera murakkab, nominal kuchlanishni yuqori qiymati chegaralangan.

Havoli uzgichlarda yoy so'ndiruvchi muhit sifatida 20 atm bosimdagi siqilgan havo oqimi xizmat qiladi.

Oqim yoy maxsullarini yoy oraliq'idan chiqaradi va yuqori elektr mutahkamlikni hosil qiladi. Hozirgi zamon havoli uzgichlarda yoy so'ndiruvchi kontaktlar bilan ketma-ket ulangan maxsus ajratgich (tashqi yoki ichki) kontaktlari ochiq havoda, kamera ichida ajralishi mumkin.

Afzalliklar: kichik vazn, reviziya oddiy, trans'ortirovka qulay, yong'in va 'ortlashga havfsiz, moy xo'jaligi kerak emas. Kamchiliklar: maxsus kom'ressor va 'nevmatik xo'jalik kerak, tashqi ajratgich ishi qiyin. Buni bartaraf qilish uchun havo to'ldirilgan ajratgichli uzgich ishlab chiqilgan. Uni kamchiliklaridan bittasi uzgich o'chiq xolatida siqilgan havo so'ndiruvchi kameralar va tayanch izolyatorlarida uzoq vaqt bo'ladi.

Avtogazli uzgichda yoyni so'ndirish uchun ko'ndalang va qisman bo'ylama 'uflashdan foydalaniladi. Gaz so'ndiruvchi kamera o'zida ishlab chiqiladi. Avtogazli uzgichlarni kam moyliga qaraganda kamchiliklari mavjud, ularga nisbatan kattaroq vazn va o'lchamlar, yuritma mexanizmi murakkab.

Yuklama uzgichi - bu zanjirni qismlarida normal yuklama, taxminan bir necha yuz A toklarini kommutatsiyalashga mo'ljallangan soddalashtirilgan, yengillashtirilgan uzgich, QT toklarini uza olmaydi.

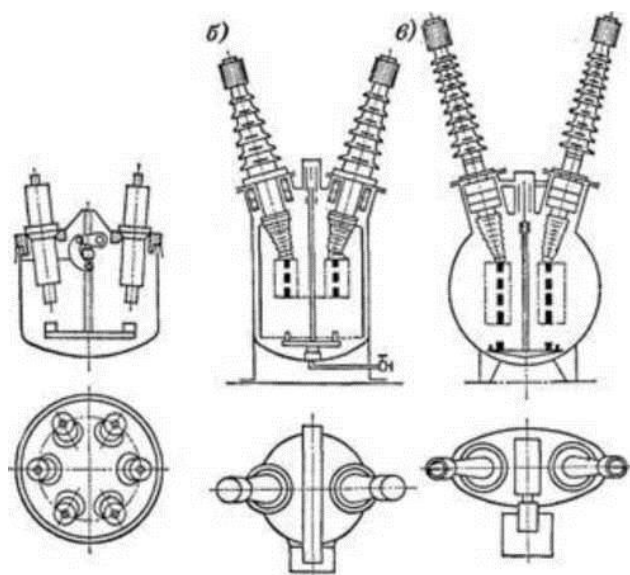
Vakuimli uzgich kontaktlar oraliq'ini juda yuqori elektr mustahkamligi bilan farq qiladi. Ular 230 kV gacha kuchlanishda statik kondensatorlar batareyalarini kommutatsiyalash, uzun salt liniyalar va yuklama kichik toklarini o'chirishga mo'ljallangan va afzalliklar: a) harakatlanuvchi kontakt juda oz yuradi

va vazni yengil, tezlik yuqori; b) kichik o'lcham va narxi arzon; v) kontaktlar oksidlovchi muhitdan to'la izolyatsiyalangan; g) tok o'chgandan keyin vakuumli uzilishni elektr mustahkamligi juda tez tiklanadi; d) kontaktlar ajragandan keyin tok birinchi marta noldan o'tishida zanjir uziladi; ye) 'ortlash va yong'inga to'la havfsiz. Ammo u 2500 A-dan ortiq tokni o'chirmaydi.

Uzgich amallar bajarishi hamda ulangan xolatni saqlab turishi uchun yuritma mavjud, u qo'l dastali (faqat kam quvvatli uzgichlarda) va avtomatik (masofadan boshqarishga imkon beradi va harakatli) bo'ladi. Ish 'rintsi'i bo'yicha elektromagnitli, 'nevmatik, 'rujinali yoki yukli bo'lishi mumkin. Faqat havolalarda 'nevmatik yuritma uzgich va kontakt tizimi konstruktiv bog'langan. Yuritmalar uch asosiy qismdan iborat: ulovchi mexanizm, qulflovchi (ilgak, til, ilmoq), uzgichni ulangan xolatda ushlab turadi, va uzuvchi mexanizm, o'chirishda mexanizm ilmog'ini bo'shatadi.

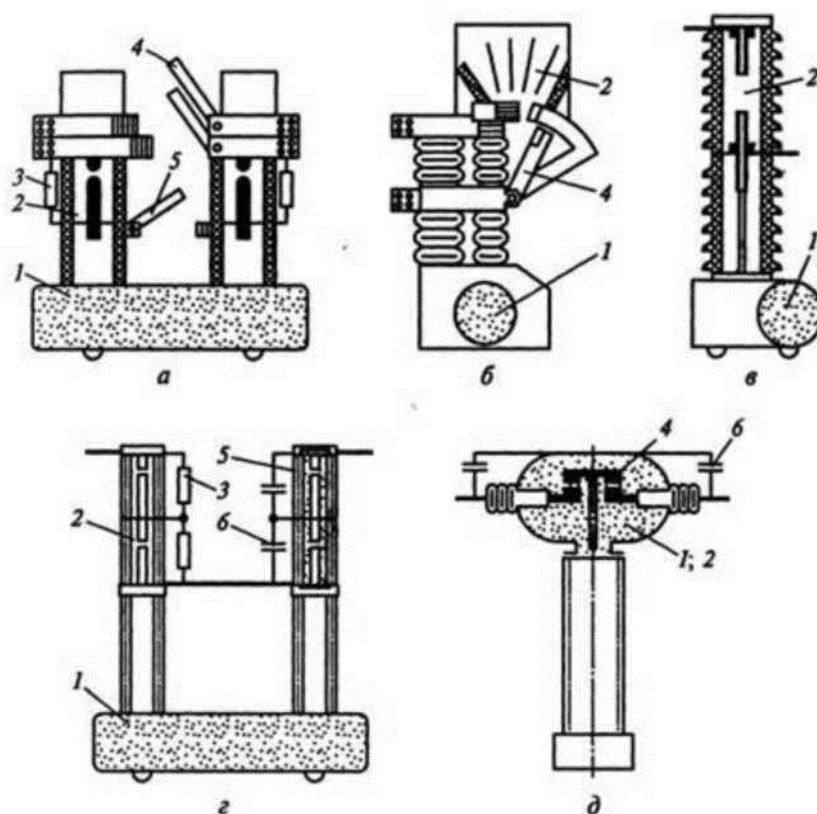
qo'llaniladi.

	6 kV	10 kV	35 kV	110 kV	220 kV	500 kV	750 kV	1150 kV
1. Moyli bakli uzgichlar			+	+	+	+		
2. Kam moyli uzgichlar	+	+		+				
3. Havoli uzgichlar	-	-	-	+	+	+	+	+
4. Elegazli uzgichlar	-	-	-	+	+	-	-	-
5. Vakuumli uzgichlar	+	+	+	+	-	-	-	-
6. Elektr magnit uzgichlar	+	+						
7. Yuklama uzgichlari	+	+	-	+	-	-	-	-



Moyli uzgichlarni sxemalari

1- Bir bakli uzgich, 2-Uch bakli ikki yoy so'ndirish kamerali uzgich, 3- Uch bakli uzgich



Xavo uzgichlarini sxemalari

3- sikilgan xavoli rezervuar, 2-yoy so'ndirish kamerasi, 3-shuntlovchi rezistor, 4-kontaktlar, 5-ajratkich, 6-sigimli bo'lgich.

Maslyanqy vqklyuchatelg' VM'-10 Vqklyuchateli serii VM' (VM'-10, V'M-10, VM''-10, VM'E-10, VM'-10K) s nominalg'nqmi tokami 600, 1000 i 1500A i tokom otklyucheniya 20, 31.5 kA.



Vqklyuchatelg' vakuumnqy trexfaznqy VV/TEL



reja:

1. 1000 vgachava 1000 vdanyuqorikuchlanishlar bilan ishlaganda himoyavositallari.
2. Himoyavositallarni saqlash sharoitlari.
3. Himoyavositallarni holatini nazorat qilish va ularning hisobini olish.
4. YU qorikuchlanishlarni uzatuvchi simlar uchun ishlaganda mo'ljallangan himoyavositallari.
5. Elektrmanti yoriga kerak bo'ladigan xujjatlar va asboblari.

1. 1000 vgachava 1000 vdanyuqorikuchlanishlar bilan ishlaganda himoyavositallari.

Himoyavositallari,
ularni amalga oshirish harakteriga qarab ikki turiga bo'linadi:
kollektiv va shaxsiy himoyavositallari. Biz shaxsiy himoyavositallarni ko'rib o'tamiz.

a) 1000
vgacha kuchlanish ostida ish olib borish uchun ishlatiladigan dastak lichilangarliki yig'uv asboblari: dielektrik qo'liqoplar, dielektrik etiklar, kalishlar, gilamchalar, izolyasiyalovchi qoplamalar, izolyasiyalovchi tagliklar, shaxsiy ekranlovchi komplektlar, ko'chma ergaulagichlar, to'siq qurilmalar, qo'liqoplar, xavfsizlik plakatlar va belgilari. YU qoridagi keltirilgan elektr himoyavositallari dastak qarielektruskunalar bilan ish olib borilgan himoya kuzoynagivakaskalar, protivogazlar, qo'liqoplar, mantiyorning himoya belbog'lari, havfsizlik qarqonlar va boshqalar bo'lishi kerak. 1000 vkuchlanishgacha bo'lgan elektruskunalarida qo'llaniladigan shaxsiy himoyavositallari aqo'yidagi larkiradi: izolyasiyalovchi shtangalar, izolyasiyalovchi va elektro'lchovchi qisqichlar, kuchlanish ko'rsatgichlari, dielektrik qo'liqoplar, izolyasiyalovchi dastak lichilangarliki yig'uv asboblari.

1000
vkuchlanishgacha bo'lgan elektruskunalar uchun qushimcha himoyavositallari: dielektrik kalishlar, dielektrik gilamchalar, kuchma ergaulagichlar, izolyasiyalovchi tagliklar va qoplamalar, to'siq qurilmalari, xavfsizlik plakatlar va belgilari.

B) 1000
vdanyuqorielektruskunalarida ishlatiladigan himoyavositallari aqo'yidagi larkiradi:

izolyasiyalovchishtangalar, izolyasiyalovchivaelektro'lchovchiqisqichlar,
kuchlanishko'rsatkichlari,
fazalarnisozlashuchunaniqlovchikuchlanishko'rsatkichlari,
elektrmantyorlarhavoelektruzatishtarmoqlaridabevositatoko'tkazuvchiqismlargateg
ibturibta'mirlashishlariniolibborishdaqo'llaniladiganizolyasiyalovchiqurilmavaasb
obuskunalar: izolyasiyalovchinarvonlar, havozalar,
bevositasimlargategibturadiganizolyasiyalovchitortqilar, arqonlar,
teleskopikminoralar savatchasi,
simlardaishlashuchunmo'ljallanganko'chmaminoralarvahokazo.

1000

vkuchlanishdanyuqorielektruskunalaridaqo'llaniladiganqo'shimchahimoyavositala
rigaqo'yidagilarkiradi: dielektrikqo'lqoplar, dielektriketiklar,
dielektrikgilamchalar, shaxsiyekranlovchikomplektlar,
izolyasiyalovchitagliklarvaqoplamalar, dielektrikqalpoqlar, ko'chmaergaulagichlar,
to'siqqurilmalari, xavfsizlikplakatlari vabelgilar.

Asosiyhimoyavositalariningizolyasiyalovchiqismidielektrikxususiyatchidam
libo'lganmateriallardan (chinni, qog'ozbakletquvurlari, ebonitgetonaks,
yog'ochqatlamliplastiklar, plastikvashishaepoksidmateriallarivahokazolardan)
tayyorlanishizarur, uziganamtortuvchimateriallar (qog'ozbakletquvurlar,
yog'ochvaboshqalar)
namgachidamlilakbilanqoplanganvabumateriallaryorilmagan, darzketmagan,
tekisyuzalivatirnalalmaganbo'lishikerak.

Alohidaelektruskunalarichunberilganhimoyavositariyaroqsizbo'lib
qolganda,
ushbuuskunaniishlatuvchixodimhimoyavositasiniishlatmasligivadarholrahbarlarga
ma'lumqilishivahimoyavositariqaydetiladiganjurnalgayokioperativxujjatlargayoz
ibquyishizarur.

2. Himoyavositalarinisqaqlashsharoitlari.

Himoyavositalariberkxonalaradasaqlanishizarur.

Rezinadanqilinganhimoyavositalarimaxsusshkaf, tokcha,
qutivahokazolardaalohidasaqlanishikerak.

Ularyog'benzinvarezinaniemiradiganboshqamoddalardanhamdato'g'ridan-
to'g'ri quyoshnuritushadiganvaisitgichasboblarita'siridanhimoyalanganbo'lishilozim.

Ombordagizahiragaolibqo'yilganrezinadantayyorlanganhimoyavositalariningharor
ati 0-25S°bo'lganquruqxonalardasaqlanishikerak.

Izolyasiyalovchishtangalarvaqisqichlar, xonadevorlarigategmasligi, egilmaslikchoralariko‘rilganholatdasaqlanishzarur.

Kuchlanishko‘rsatgichivaelektro‘lchovchiqisqichlarjildyokig‘iloflardasaqlanishilozim.

Ko‘chmaergaulagichlarnisaqlashgamuljallanganmaxsusjoylarga tartibraqamqo‘yiladi, ularningraqamlariko‘chmaergaulagichlardagiraqamlargamoskelishikerak.

Protivogazlarmaxsussumkalgajoylanganbo‘lib, quruqxonalardasaqlanishshart.

Ishlatilayotganhimoyavositalarimaxsusajratilganjoylarda, odatdaxonalariningkirishjoylaridavaelektruskunalariniboshqaruvshitlaridajoylashtiriladi. Ushbujoylardahimoyavositalariningro‘yxatibo‘lishikerak.

Saqlanishjoylardashtangalar, qisqichlar, kuchmaergaulagichlar, xavfsizlikplakatlari vabelgilari uchunkronshteynyoki ilgaklarbo‘lishi, shuningdek dielektrikqo‘lqop, dielektrikalish, dielektriketik, dielektrikgilamcha, dielektrikqolpoq, izolyasiyalovchitaglikvaqoplama, qo‘lqop, himoyabelbog‘ivaarqonlari, himoyako‘zoynagi, protivogazvakuchlanishko‘rsatgichlarivaboshqalaruchunshkaflarhamdatokchalarbo‘lishizarur.

Tezkorchiqadiganvata’ mirlashbrigadalari, laboratoriyadagi yoki shaxsiy foydalanishdabo‘lganelektrhimoyavositasi talariquti, sumkayokijdlardasaqlanishilozim. Kuchlanishostidata’ mirlashishlariniolibborishdaishlatiladiganizolyasiyalanovchivositalarquruqvahavosishamoltiladiganxonalar dasaqlanish, ularnitashqaridavaochiqhavodavaqtinchaliksaqlangandajildlargasolinganbo‘lishizarur. Izolyasiyalochiqurilmalarvamoslamalarniishlatishdanoldinquruqlattabilanartish, ishlatishmobaynidanamlanishgayo‘lquymasliktalabqilinadi. Izolyasiyalovchivositalarnamiqqanbo‘lsa, ularniquritishvanavbatdantashqarielektrsino vidano‘tkazishkerak.

3. Himoyavositalariniholatininazoratqilishvaularninghisobiniolish.

Raqamlanishizarurbo‘l magangilamchalar, tagliklarhamdaxavfsizlikplakatlari vabelgilaridantashqariishlatilayotganbarchaizolyasiyalovchihimoyavositallari, himoyabelbog‘larihamraqamlanishikerak. Elektrostansiya, vaelektrtarmoqlarivapodstansiyalardaharbirhimoyavositasi alohidaraqamlanadi. Inventarraqamlarbevositahimoyavositasi gayozibqo‘yiladi. Agarhimoyavositalaribirnechabo‘laklardaniboratbo‘lsa (kuchlanishko‘rsatgichlari, izolyasiyalovchishatangalarvahokazolar),

ushbu vosita uchun umumiy bo'lgan raqam jamibo'laklarga alohida yozilish zarur, himoy vositalarining raqam barchabo'laklardabir xildabo'lsa, zavod raqamini qo'llash mumkin.

Elektrostansiyasexlari, podstansiya
(markazlashtirilgan xizmat ko'rsatilgan dabo'lim va uchastkada), laboratoriya,
qurilish mantaj tashkilotlari uchastkalarini vaboshq joylarda himoy vositalarini hisobga
oluvchi va holatini nazorat qiluvchi, ularning nomi va raqami qayd qilingan,
saqlanish joyi ko'rsatilgan,
vaqt bilan sinash va ko'rikdano'tkazish muddati ko'rsatilgan qaydetish jurnali olib borilish
hizarur. Jurnal tavsiya qilingan shaklda olib borilishi va har 6
oydabirmartahimoy vositalari holatiga javobgartexik xodim tomonidan nazorat qilib
rilishi kerak. SHaxsiy foydalanish dabo'lgan himoy vositalari ham,
himoy vositalarini hisobga olish va saqlash jurnali ga qayd qilinishi,
ularning berilgan vaqt va xodimning vositani olganligi to'g'risida giimzosi bo'lishi zarur
. Himoy vositalari albatta sinovdano'tkazuvchi laboratoriya,
elektr va mexanika sinov natijalarini ixtiyoriy shakldagi jurnalda qayd qiladi.
Masalan u shubham yo'q himoy abel bog'iga quyiladi.

№ _____

Keyingi sinov muddati 20" ____ " " ____ " laboratoriya nomi.

Ishgaharoqsiz deb topilgan himoy vositasining eskishtampiqizil buyuq bilano'c
hirit tashlanishi lozim.

4. Yuqorikuchlanishlarni uzatuvchi simlar uchun ishlashgamo'ljallangan himoy avositalari.

Endi

110

kvva unda yuqorikuchlanishli havoelektr uzatish tarmoqlarida elektr mantiyori ni bevositi
tato ko'tkazuvchi qismlar gategib ishlashi uchun mo'ljallangan izolyasiyalovchi qurilma
vamoslamalarni ko'rib tamiz.

kvvaundanyuqorikuchlanishlihavoelektruzatishtarmoqlaridbevositatoko'tkazuvchi qismlarga (simga, armaturaga) tegibishlashdakuchlanishgaegabo'lganqismlardanizolyasiyaqilishuchunmo'ljallang andir.

Izolyasiyalovchiqurilmalargaelektrizolyasiyalovchi (bakelit, shishaplastikvaboshqa) materiallardantayyorlanganshtangalar, narvonlar, tortqilar, arqonlarkiradi.

Moslamalargako'taradigansavatlar, simoldidaishlashuchunmaxsusxonalar, simdaharakatqiluvchiaravachalar, tortuvchiqurilmalarningqo'shimchaqismlari, domkrat, bloklarvahokazolarkiradi.

Moslamalarelelektrizolyasiyalovchimateriallardanyokimetalldanyasalishimum kin.

Toko'tkazuvchiqismlargaodamtegidanoldinuningshaxsiyekranlovchikomplektit oko'tkazuvchanqismlargamaxsushtangayordamida

(potensialarnitenglashtirishuchun) ulanishizarur.

Ulovchio'tkazgichlarningko'ndalangqesimi 4 mm²dankambo'lmasligilozim.

Simgayaqinlashishvaungaakeyinchaliktegidishizolyasiyalovchishtangayokiarqonlarga osilgankabinayordamidaamalgaoshirilishimumkin.

Izolyasiyalovchinarvonchanialohidabo'laklardanyig'ishimumkin.

Narvonchaningyuqoriqismiustunnitraversigamahkamlashuchunqisqichvasharnirbil anjihozlanadi. Buo'znavbatidanarvonnio'zaroperpendikulyarbiryokiikkitekislikda (maydonda) erkinharakatlanishinita'minlaydi.

Izolyasiyalovchitorqisimlarvaosilganilgaklarog'irliginio'zigaolishuchunishla tishlishimumkin.

Simgayaqinlashishuchunkabinaishlatilgantaqdirdaizolyasiyalovchitortqilarniushbu kabinahamdaundagielektromantyorog'irliginio'zigaolishiuchunishlatishimumkin.

Izolyayiyalovchiarqonlarsboblarniyuqorigaolibchiqish,

narvonvako'chmaminoralarnijoydanquzg'atishhamdaishchiholatigakeltirish, montyorningsimda,

narvondahamdakabinadaturganvaqtdaxavfsizliginita'minlashgamo'ljallangan.

Izolyasiyalovchiarqonlarsintetiktoladan (masalan, kompropilendan) tayyorlanganbo'lib, ularningtarkibigatabiiytolaaralashirilganbo'lishikerak.

Izolyasiyalovchiarqonlardantashqaribarchaizolyasiyalovchiqurilmavamoslamalard akuchlanishsinfi,

ruxsatetilganyukko'tarishqobiliyativatekeyingisinovmuddatiani qbo'lsa,

belgiharbirbo'lagigabosiladi. Izolyasiyalovchiarqonlardayokiulargabog'langansinov

muddatitog'risidagibelgilardaaniqkorinadigan
"faqatkuchlanishostidaishlatishuchun" yozuvchibolishilozim.

5. Elektrmantiyorigakerakboladiganxujjatlarvaasboblar.

Elektrmantiyorigaqoyidagiasboblarvamoslamalardoimokerakbolibturadi.:

Maxsusombir, gaykakaliti, mantiyorlikpichog'i,
buklamametryokitemirmetrlentasi, harxilotvyortkalar, rezinkaqolqop,
himoyakuzoynasi, asboblaruchunmaxsusmantiyorsumkasi,
elektrotexnikmateriallarvazapasqismlarturadiganombor.

Bulardantashqarielektrmantiyoriixtiyoridahavosimyo'llarigaoidishlarinibajarishda
hamdaelektrmashinalarivatransformatorlarbilanishlashdakerakboladiganasbobus
kunalarbolishishart.

Havoprovdkalarigaoidishlargakerakboladiganasboblargaqoyidagilarkir adi:

Belkurak, shibba, qolarralari, ustunningtixliginitekshiradiganshog'ul,
ustunlarniqanchalikchiriganinitekshiradiganshtip-bigiz.

Simlarnitortishdaishlatiladiganqisqichlar,
vklyuchatellarniulashuchunkerakboladiganmaxsusishlanganuzunyog'och,
mantiyorlik "panja", uzunligi, 0,5 bo'lganpo'lat, lom, himoyabelbog'i, 0,5-100
tonnayukko'taraoladiganikkiyokiuchroliklipolispast, uzunligi 20mvayog'onligi
15- 20 mmbo'lganarqon, bolta, sopininguzunligi 2-3
mbo'lganbirikkitchangakvaxuddishuningdekikkitauchtatirgak, shliambur,
parmasim,
simyo'llarniqisqatutashtiradiganvaerbilanbirlashtiradiganmaxsussimarqon.

Elektrmashinalar,
transformatorlarvamashinalarbilanishlashdakerakboladiganasbobvauskunalarqaq
oyidagilarkiradi. Sinashlampasi, avtomobilakkumlyatorivalampochka
(bulampochkaakkumlyatorikuchlanishigamo'ljallanganboladi), 10 vam20
muzunlikdagislesarlikbolg'asi, sig'imi 1lbo'lgankavsharlashlampasi,
izolyasiyalentasi, yog'ochnarvon, fonar, cho'ntakelektrfanari,
elektrmashinalariningratoribilanstatorio'rtasidagioraliqniolchaydiganshchup,
gorizantalyuzatekshiriladigan "shayton" (uroven),
transformator moyidanna'munaolishuchunshisha.

O'lchovasboblari komplektiga qo'yidagilarkiradi:

- a. O'zgaruvchan va o'zgar mastok voltmetri (o'lchash chegarasi 15, 50 va 500 v bo'lish kerak);
- b. Megger;
- c. O'zgaruvchan va o'zgar mastok ampermetri (o'lchash chegarasi 5,50 va 100 A bo'lish kerak);
- d. 150° S gachaharorat ni o'lchaydigan termometr;
- e. Taxometr (mashinaratorining aylanish tezligini o'lchaydigan);
- f. Kompas (elektr mashina qutblarini aniqlash uchun ishlatiladi);
- g. Mikrometr.

Elektr stansiyasining elektr mantlyori ga qo'yidagi xujjatlar bo'lish kerak.

- 1) Elektr stansiyaning loyi xasi, (qurilish chizmalari, sxemalar, tushuntirish xati);
- 2) Tuman, shahar va viloyat elektr stansiyalarining sxemalari, smetasi;
- 3) Stansiyabinosining plani;
- 4) Stansiyaning komutatsiya sxemasi;
- 5) Elektr tarmoq sxemalari;
- 6) Elektrenergia iste'molchilarining ro'yxati;
- 7) Instruksiyalar;
- 8) Avariya haqidagi tuziladigan aktlar papkasi.

Elektr stansiyani ishga tushirish va tux tish vaqtlarini, stansiya uchitidagi elektro'lchovasboblarning ko'rsatgichlarini maxsus daftarga sh yot dafta riga yozib borish lozim.

Buyozuvlarga qarab elektr stansiyaning ishitekshirib turiladigan stansiyaning ishlabchi qargan energiya miqdori hisobga olinadi.

Zavod, fabrika, korxonavaboshqa elektrenergia ni podstansiya orqalida davlat energiya sistemasidan olinadigan bo'lsa, elektr mantlyori da sh upodstansiyaning proektibo'lish kerak. Mantlyori podstansiya dagi elektr mashinalar va apparatlarini, elektr simyo'llarining holatini tekshirib turadi, sarflanayotgan elektrenergia miqdori ni hisobga oladi. Podstansiya da, elektr simyo'llarida uchragan kamchilik vanuqsonlar maxsus qo'yidagi forma da jurnal gaboriladi.

(Remontjurnali)

№	Kun, oy, sana	Nuqson topilgan joy	Nuqsonning mufassal topilgan joyi	Nuqson qachon yo'qotilgan joyi

Podstansiyaschyotchigidaniste' molchilarsarfqilganenergiyaaniqlanadi,
haroydaschyotchigdanbirmartaolinadi.

(Jurnalformasiqo'yidagicha)

№	Kun, oy, sana	Schyotchik ko'rsatgan raqamlar	Sarflangan energiya (KVT. soat)	Eslatma

Tekshirishuchunsavollar:

1. 1000vgachavaundanyuqorikuchlanishuchunhimoyavositalariganimalarkiradi?
2. Himoyavositalarinisaqlashsharoitiniayting?
3. Himoyavositalariniholatininazoratqilishvaularninghisobiniolishqandayamalga oshiriladi?
4. Elektrmantiyoriuchunkeraklihujjatlarganimalarkiradi?
YUqorikuchlanishlisimlarbilanishlagandaqandayhimoyavositalarikerak?

« ELEKTR ENERGIYASIDAN XALQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH »

fanidan glossariylar.

Glossariy – biror teksdagi notanish, tushunishi qiyin so'zlar lug'ati, izohi, sharqi.

Elektrotexnika – elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish, o'zgartirish va iste'mol qilish vositalarini o'rganadigan fan.

Elektr zanjiri – elektr energiyasi manbai, uzatuvchi sim, o'zgartiruvchi (to'g'rilagich, transformator), nazorat qiluvchi (o'lchov asboblari), himoya qiluvchi (saqlagich, rele) va iste'mol qiluvchi vositalar o'zaro ketma-ket ulangan, ya'ni elektr energiyasidan amalda foydalanish uchun tuzilgan qurilmalar o'zaro ketma-ket ulangan to'plam.

Elektr sxema – elektr zanjirining zanjir elementlarining shartli grafik va harfli belgilari orqali ifodalangan grafik tasviri.

Element – zanjir tartibidagi har bir qurilma.

Asosiy element – bu elementlarsiz elektr energiyasidan amalda foydalanib bo'lmaydi. Ularga tok manbai, uzatish simi, iste'molchilar kiradi.

Yordamchi element – transformator, to'g'rilagich, o'lchov, himoya, komutatsion asboblari kiradi.

O'zgaruvchan tok – T – davr deb ataladigan vaqt davomida tokning barcha qiymatlari davriy takrorlanib turuvchi tokka aytildi.

O'zgaruvchan tokning oniy qiymati – tokning biror momentdagi qiymatiga aytiladi.

O'zgaruvchan tokning amplitudaviy qiymati – tokning bir davr mobaynidagi eng katta qabul qilgan qiymati.

O'zgaruvchan tokning effektiv yoki ta'sir etuvchi qiymati – deb R qarshilikda bir davr mobaynidagi o'zgaruvchan tok qancha issiqlik ajratsa, shuncha issiqlik ajrata oladigan o'zgarmas tokning qiymatiga aytiladi.

Elektr akkumulyatori – o'zgarmas tok manбайдan olingan elektr energiyasini to'plash (zaryadlanish) va ma'lum vaqt saqlash, so'ng zaruriyatga qarab iste'molchilarga berish xususiyatiga ega bo'lgan golvani element.

Aktiv qarshilik – elektr zanjiridan tok o'tganda zanjir bu tokka shunday qarshilik ko'rsatadiki, uni engishga tokning bajargan ishi hisobiga faqat issiqlik chiqadigan qarshilikka aytiladi.

Reaktiv qarshilik – elektr zanjiri to'la qarshiligining mavhum qismi bo'ib, u induktiv ($X_L = L\omega$), sig'im qarshilik ($X_C = 1 / L\omega$) yoki ularning yig'indisidan iboratdir. $X_p = X_L + X_C$ birligi Om.

Aktiv quvvat – bir davr mobaynida o'zgaruvchan tokdan hosil bo'ladigan foydali ishning o'rtacha qiymati **R** harfi belgilanadi. U qaytmas bo'lib isrof bo'ladi. Birligi Vatt.

Reaktiv quvvat – elektr zanjirlarining **L** va **C** elementlaridan o'zgaruvchan tok o'tganda hosil bo'ladigan quvvat **Q** harfi bilan belgilanadi. Birligi volt – amper – reaktiv qisqacha **VAR** ko'rinishida yoziladi.

To'la quvvat - elektr zanjirining manbadan olayotgan kuchlanish va tokning effektiv qiymatlari ko'paytmasidir. **S** bilan belgilanadi, birligi **VA** (voltamper).

To'la qarshilik – o'zgaruvchan tok zanjiri **R, L, C** dan tashkil topgan bo'lsa ularning o'zgaruvchan tokka ko'rsatadigan qarshiligidir. To'la qarshilik **Z** harfi bilan belgilanadi. $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

Rezonans – ma'lum sharoitda tebranuvchi jism amplitudasining keskin ortib ketish hodisasidir. Rezonans turlari ko'p.

Kuchlanishlar rezonansi - **R, L, C** o'zaro ketma-ket ulangan zanjirdan o'zgaruvchan tok o'tganda sig'im va induktiv qarshilik o'zaro teng bo'lganda kuchlanishlar rezonansi sodir bo'ladi.

Toklar rezonansi – **R, L, C** o'zaro parallel ulangan zanjirdan o'zgaruvchan tok o'tganda sig'im va induktiv qarshiliklar o'zaro teng bo'lganda toklar rezonansi sodir bo'ladi, ya'ni tok ortib ketadi.

Rezonans chastota – $X_L = X_C$ shartidan topiladi. $L\omega = 1 / C\omega$ $\omega^2 = 1 / LC$ $\omega = 2\pi / T = 2\pi f$ $f_{rez} = 1 / 2\pi \sqrt{LC}$ f_{rez} – rezonans chastota deyiladi.

Reostat – elektr zanjiridagi tok kuchi va kuchlanishni rostlashga mo'ljallangan asbob. Reostat zanjirga ketma-ket ulansa tok kuchini, parallel ulansa kuchlanishni rostlashga imkon bo'ladi. Rheostat sim shaklidagi nixromdan tayyorlanadi. U o'zgaruvchan qarshilik vazifasini ham o'taydi.

Rezistor – tok va kuchlanishni cheklash uchun zanjirga ulanadigan qurilma.

Qarshilik – zanjir qismining yoki iste'molchining elektr xossaligidan birini xarakterlovchi parametr. Aktiv, induktiv, sig'im, to'la qarshilik kabi turlarga bo'linadi.

Izolyator – elektr tokini o'tkazmaydigan material – chinni, shisha, kauchuk, rezina kabilar.

Elektr izolyatori – solishtirma elektr qarshiligi juda katta bo'lgan modda, ya'ni dielektriklar.

Elektr izolyasiya – elektr simlarining boshqa tok o'tkazuvchi qismlarga tegib ketish havfidan saqlash maqsadida ularni ajratib qo'yish uchun qo'llaniladigan material.

Erga ulash – elektr mashinasi, transformator kabi elektrotexnik qurilmaning bir qismini er bilan tutashtirish. Bunda gaz trubasi yonuvchi moddasi bor jismlardan foydalanilmaydi.

Faza burchagi - sinusoidal tok tenglamasidagi argument – $(\omega t + \varphi_0)$
 $i = I \sin(\omega t + \varphi_0)$

Fazometr – o'zgaruvchan tok zanjiridagi tok va kuchlanish orasidagi faza burxhagini o'lchaydi.

Tok parametrlari – tok kuchi, kuchlanishi, qarshilik, induktivlik, sig'im zich ko'p uchraydigan parametrlardir.

Ayrim kichik kattaliklar – milli = 10^{-3} , mikro = 10^{-6} , nano = 10^{-9} , niko = 10^{-12} .

Ayrim katta kattaliklar – kilo = 10^{+3} , mega = 10^{+6} , giga = 10^{+9} .

Qisqa tutashuv - tok o'tuvchi simlarning bir-biriga nagruzkasiz ulanishi tok kuchi keskin ortib ketadi.

Elektr generatori – turli energiyadan elektr energiyasi ishlab chiqaradigan elektromexanik asbob.

Elektron generator – elektron asboblarda yordamida doimiy elektr tokian shakli va chastotasi turlicha bo'lgan elektr tebranishlar ishlab chiqaradigan qurilma.

Uch fazali tok – E.Yu.K.lari bir xil chastotali va faza bo'yicha bir-biriga nisbatan 120° burchakka siljigan uchta bir fazali elektr zanjirlar to'plamiga aytiladi.

Faza – uch fazali sistemasini tashkil etuvchi ayrim fazalar.

Yulduz usulida ulash – uchta cho'lg'am oxirlari o'zaro tutashtirilgan to'rt simli sistema.

Uchburchak usulida ulash – birinchi cho'lg'am oxiri ikkinchi cho'lg'am boshi bilan, ikkinchi cho'lg'am oxiri uchunchi cho'lg'am boshi bilan, uchunchi cho'lg'am oxiri birinchi cho'lg'am boshi bilan ulanish usuli.

Faza kuchlanishi – biror liniya simi va neytral sim orasidagi kuchlanish.

Liniya kuchlanishi – liniyalar orasidagi kuchlanish.

Cho'lg'am uchi – g'altakning tok manbaiga ulanadigan uchiga aytiladi.

Cho'lg'am oxiri – g'altakning iste'molchiga ulanadigan uchi.

Stator – elektr mashinasining qo'zg'almaydigan qismi.

Rotor – elektr mashinasining aylanadigan qismi.

Transformator – tok parametrlarini o'zgartirib uzatuvchi.

Kuch transformatori – kuchlanishni o'zgartirib uzatadigan transformator.

Transformatorning birlamchi cho'lg'ami – tok manbaiga ulanadigan cho'lg'am.

Ikkilamchi cho'lg'am – iste'molchi ulanadigan cho'lg'am.

Maxsus transformator – o'zgaruvchan tokning kuchlanishdan boshqa parametrlarini o'zgartiradigan transformatorlar.

Induktor – elektr mashinasining yordamida magnit maydon hosil qiladigan qismi – elektromagnit.

Yakor – elektr mashinasining tok paydo bo'ladigan qismi.

Kollektor – elektrotexnik mashinalarining elektr toki yo'nalishini to'g'rilovchi qismi.

Noelektrik kattalik – elektrik bo'lmagan (mexanik – tezlik, bosim, temperature, namlik).

Datchik – o'zgartirgich, noelektrik kattalikni elektrik kattaligiga o'zgartirgich.

Kollektr – tranzistorning elektrodlaridan birining nomi.

Elektrovakuum asbobi - vakuumda elektr tokining paydo bo'lishi faqat termoelektr harakati bilan bog'lik asboblari.

Ion asboblari – uchib borayotgan elektronlarning biror gaz bug'larini ionlashga asoslangan asbob.

Yarim o'tkazgichli asbob – diod, transistor.

Elektron to'g'rilagich – elektron asbob yordamida o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantiruvchi asbob.

Elektron asboblari – radiolampa, yarim o'tkazgichli diod, transistor.

Asinxron – barovar emas $n_1 > n_2$.

Sinxron – barovar $n_1 = n_2$.

Aylanuvchi magnit maydon – statorga joylashgan uch fazali tok cho'lg'amlaridan tok o'tish jarayonida hosil bo'luvchi va aylanib turuvchi maydon.

Yakor reaksiyasi – doimiy tok mashinasi yakorida hosil bo'lgan tok magnit maydonining stator (inductor) hosil qilgan elektromagnit maydoniga ta'siri.

Tok komutatsiyasi – yakor aylanganda parallel tarmoqlar uchlarining navbati bilan tok oluvchi shlyotkalariga ulanishi va bu tokning (endi doimiy) iste'molchiga borishi.

O'zgarmas tok generatorining salt ishlash xarakteristikasi – generator nagruzkasiz ishlaganda uning aylanishkar soni o'zgarmas ($n=\text{const}$) bo'lganda yakorda hosil bo'lgan E.Yu.K. (**Eya**) bilan uyg'otish toki (**Iuyg'**) orasidagi bog'lanish.

O'zgarmas tok generatorlarining tashqi xarakteristikasi – generator chiqishidagi kuchlanishning nagruzkaga tokiga bog'liqligi.

O'zgarmas tok generatorining rostdash xarakteristikasi – nagruzkaga toki o'zgarimganda generator qisqichlaridagi kuchlanishni o'zgartirmay saqlash uchun uyg'otish cho'lg'amidagi tokni qanday o'zgartirish kerakligini ko'rsatadi.

O'zgarmas tok dvigatelining ish xarakteristikasi – $U=\text{const}$; $I_{uyg}'=\text{const}$ bo'lganda dvigatel aylanish chastotasining (n), aylantiruvchi (M)

momentining, dvigatel foydalanish ish koeffisientining yakorda hosil bo'lgan tokka bog'liqligi tushuniladi.

O'zgarmas tok dvigatelining mexanik xarakteristikasi – dvigatel vali aylanish chastotasining mexanik momentga bog'liqligi.

O'zgarmas tok dvigatelining foydali ish koeffisienti – dvigatel sarflayotgan foydali **P2** quvvatning tarmoqdan olayotgan quvvat (**P1**)ga nisbatining foizlarda ifodalangan qiymati.

Elektr yuritma – ish mashinasini xarakatga keltiruvchi elektr dvigatel, dvigateldan ish mashinasiga quvvatni uzatuvchi moslama (transmissiya) va elektr dvigatelni boshqaruvchi qurilmalar to'plami.

Ish mashinasi – biror texnologik operatsiyani amalgam oshiradigan mashina (masalan tikuv mashinasi).

Elektr dvigatel – elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi mashina.

Transmissiya – quvvatni tasma, tishli g'ildiraklar yoki kardan vali orqali uzatuvchi moslama.

Boshqarish apparatlari – elektr dvigatelni yurgizuvchi, to'xyayuvchi, tezligini o'zgartiruvchi, reverslovchi apparatlar – ularni ishga tushuruvchi apparatlar deyiladi, ikkinchisi himoya apparatlari – saqlagich va relelar.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. Karimov I.A. "O'zbekiston Respublikasi sanoatini 2011-2015 yillar rivojlantirishning ustivor yo'nalishlari to'g'risida"gi qarori. Darakchi. №15, 11.04.2014 yil, 6-7 betlar.
2. Karimov I.A. "O'zbekiston Respublikasining 2014 yilga mo'ljallangan investisiya dasturi to'g'risida" gi qarori. Darakchi. №15, 11.04.2014 yil, 6-7 betlar.
3. Karimov I.A. "2014 yil 18 yanvarda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkaamasining 2012 yilda respublikani ijtimoiy iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilgi iqtisodiy dasturning ustivor vazifalariga bag'ishlangan yig'ilishdagi ma'ruzasi.
4. V.S.Popov, S.A.Nikolayev. "Elektrotexnika". Toshkent. O'qituvchi - 1973 yil.
5. A.Raximov. "Umumiy elektrotexnika". Toshkent. O'qituvchi - 1981 yil.
6. A.Raximov. "Elektrotexnika va elektronika asoslari". Toshkent. O'qituvchi - 1988 yil.256-bet.
7. D.Ye.Yevdokimov. "Umumiy elektrotexnika". Toshkent. O'qituvchi - 1995 yil.
8. V.N.Kamnev. "Chteniye sxem i chetyajey elektroustonovok". Moskva. Vbissmaya shkola - 1986 god, 144- str.
9. A.S.Karimov va boshqalar. «Elektrotexnika va elektronika asoslari». T.: o'qituvchi.-1995

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Sh.M.Kamolov, A.Sh.Axmedov. "Elektrotexnika materiallari". Toshkent. O'qituvchi - 1994 yil. 160-bet.
2. B.X.Karimov, Yu.A.Ganin. "Radiotexnika asoslari". Toshkent. O'qituvchi - 1993 yil. 129-bet.
3. X.Nigmatov. "Radioelektrotexnika asoslari". Toshkent. O'qituvchi - 1994 yil. 368-bet.
4. N.M. Izyumov, D.P. Linde. "Osnovbi radiotexniki". Moskva. Energiya - 1965 god, 480- str.
5. V.N.Ushakov. "Osnovi radioelektroniki i radiotexnicheskie ustroystvo". Moskva. Visshaya shkola - 1976 god, 424- str.
6. Rustamova D. "Jahonnigengoldibrendlari".Bekajongazetasi. №15, 22.02.2007 yil, 65859 betlar.
7. "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida"gi Nizomi. (OO'MT Vaziri 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyrug' Ibilantasdiql angan).
8. "Elektrotexnikava radiotexnikanamunaviyo'quvdasturi". (2012 yil 14 avgustda BD 5142100-3.20 raqamibilanro'yxatga OO'MT Vazirligidaro'yxatgaolingan).
9. N.Gapparov. "Elektrotexnikava radiotexnikafanidano'quvslubiyamajmua". Jizzax - 2014

1-Amaliy mashg'ulot

Tok kuchi, elektr qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik.

Elektr sig'iminin ko'ndalang kesimidan bir sekunda o'tgan elektr miqdori tok kuchi deb ataladi. Tok kuchi I harifi bilan belgshilanadi.

Tok kuchining o'lchov birligi qilib amper (A) qabul qilingan. Sig'imning ko'ndalang kesimidan bir sekunda bir kulon elektr zariyati o'tsa, bir amper tok hosil

$$1 \text{ amper} = \frac{1 \text{ kulon}}{1 \text{ sekund}}$$

Amperning mingdan bir ulushi milliamperdir, yani

$$1 \text{ milliamper (ma)} = \frac{1}{1000} = 10^{-3} \text{ a}$$

Elektrotexnikada 3 turdagi tok uchraydi o'zgaruvchan, o'zgarmas, va pulsasiyali tok uchraydi.

Vaqt o'tishiga qarab yo'nalishi ham kattaligi ham o'zgarmaydigan elektr tokini o'zgarmas tok deb aytiladi.

Vaqt o'tishi bilan yo'nalishi ham kattaligi davriy ravishda o'zgaradigan elektr tokini o'zgaruvchan tok deb aytiladi.

Yo'nalishi o'zgarmaydigan, lekin miqdori o'zgaradigan tokni pulsasiyali tok deyiladi.

Xar qanday jism elektr tokiga malum darajada qarshilik ko'rsatadi, bu xususiyat elektr qarshiligi deb ataladi. Elektr qarshiligi R harifi bilan belgilanadi va Ohm bilan o'lchanadi.

O'tkazgichning ikki uchiga keltirilgan kuchlanish bir voltga teng bo'lsa, va o'tkazgich orqali bir amper tok o'ta olsa, uning qarshiligi bir Ohm ga teng bo'ladi.

Texnikada juda katta elektr qarshiliklarni ulchashda yordamchi birliklar ishlatiladi.

$$1 \text{ kiloom (kom)} = 1000 \text{ om} = 10^3 \text{ om}$$

$$1 \text{ megom (mgom)} = 1000000 \text{ om} = 10^6 \text{ om}$$

O'tkazgichning elektr qarshiligi uning uzunligiga, ko'ndalang kesimiga va materialiga bog'liq.

Elektr simi qancha uzun bo'lsa (ko'ndalang kesimi va materiali bir xil bo'lganda) uning elektr qarshiligi shuncha katta bo'ladi. Agar simning ko'ndalang qarshiligi kattalashtirilsa uning elektr qarshiligi kamayadi.

Solishtirma qarshilik . Uzunligi 1 metr va ko'ndalang kesimi butun uzunligi bo'yicha bir hil, yani 1mm bo'lgan o'tkazgichning 20° S dagi elektr qarshiligi solishtirma qarshilik deb ataladi. Solishtirma qarshilik ρ (ro) harifi bilan belgilanadi.

Quydagi jadvalda har xil materialdan yasalgan simlarning solishtirma qarshiligi berilgan.

Materiallarning nomi	Solishtirma qarshiligi ($\frac{om \cdot mm^2}{m}$)	Solishtirma o'tkazuvchanligi ($\frac{om \cdot m}{mm^2}$)
Alyuminiy	0,028	35,4
Qo'rg'oshin	0,21	4,8
Po'lat	0,12	8,3
Mis	0,0175	57,1
Nikel	0,10	10,0
Platina	0,11	9,1
Kumush	0,0165	62,5
Volfram	0,055	18,5
Qalay	0,063	15,9

Simning elektr qarshiligi va kesimini quydagi formulalar bilan hisoblash mumkin:

$$R = \rho \frac{l}{S};$$

$$S = \frac{3,14 \cdot l^2}{4}$$

Bu formulada R- simning elektr qarshiligi (Om bilan);

ρ -simning solishtirma qarshiligi ($\frac{om \cdot mm^2}{m}$ bilan);

l -simning uzunligi (m bilan);

S -simning kqndalang kesimi (mm^2 bilan)

D -simning diometri (mm bilan)

Elektr o'tkazuvchanlik. Jismlarning o'zidan elektr tokini o'tkazish hususiyati elektr o'tkazuvchanlik deb ataladi va qarshilikka teskari proporsional bo'ladi. Elektr o'tkazuvchanlik latin harfi G bilan belgilanadi. Uzunligi 1m va ko'ndalang kesimi 1mm^2 bo'lgan o'tkazgichning o'tkazuvchanligi solishtirma o'tkazuvchanlik deb ataladi va grekcha γ harifi bilan ifodalanadi.

$$\gamma = \frac{1}{\rho}$$

Turli moddalarning solishtirma o'tkazuvchanligi (1-jadvalda) berilgan.

MAVZUGA DOIR MASALALAR:

1. Uzunligi 250 m radiusi 0.02 m bo'lgan mis simning elektr qarshiligi topilsin?
Mis uchun solishtirma elektr qarshiligi $0,0175 \frac{\text{om} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ gat eng.
2. Tok manbai $R_1=1,8$ Om tashki qarshilikka ulanganda $I_1=0,7$ A tok beradi. Agar tashki qarshilik $R_2=2,3$ Om bo'lganda, tok kuchi kamayib, $I_2=0,56$ A bo'lib kolgan bo'lsa, manbaning EYUK i va ichki qarshiligi topilsin?
3. Manba $R_1=1,5$ Om li tashki qarshilikka ulanganda $I_1=0,8$ A tokni, $R_2=3,25$ Om li tashki qarshilikka ulanganda esa $I_2=0,4$ A tokni bersa manbaning EYUK si va ichki qarshiligini toping?
4. Uzunligi 10 m , solishtirma qarshiligi $50 \cdot 10^{-8}$ Om*m bo'lgan o'tkazgichga 10 V kuchlanish berilgan. O'tkazgichdagi tok zichligi qancha.
5. Platina, volfram, alyuminiy va mis simlari uchun elektr o'tkazuvchanligi hisoblansin?

TEKSHIRISH UCHUN SAVOLLAR:

1. Elektr toki deb nimaga aytiladi?
2. Tok kuchi nima?
3. Elektr qarshilik nimalarga bog'liq?
4. Solishtirma elektr qarshilik birligi nima?
5. Elektr o'tkazuvchanligi qanday metallarda juda yaxshi.

2-Amaliy mashg'ulot:

Elektr energiyasi, elektr kuchlanishi.

Elektr energiyasi. Elektr energiyasi miqdor jixatdan elektr quvvati bilan vaqtning ko'paytmasiga teng. Elektr energiyasi vatt-sekund yoki jaul bilan o'lchanadi. Amalda elektr energiyaini hisoblash uchun vatt-soat, gentovatt-soat, megovatt-soat ishlatiladi.

$$1 \text{ vatt-soat (vts)} = 3600 \text{ vatt-sekund} = 3600 \text{ j.}$$

$$1 \text{ gentovatt-soat (gvts)} = 100 \text{ vts}$$

$$1 \text{ kilovatt-soat (kvts)} = 1000 \text{ vts}$$

$$1 \text{ megovatt-soat (mgvts)} = 1000000 \text{ vts}$$

Elektr kuchlanishi, elektr kuchining ishi va quvvati. Elektr toki zanjirning malum qismidan o'tayotganda o'tkazgich qarshiligini yengishga sarflanuvchi zaryadning siljishi uchun muayyan ish bajaradi. Natijada zanjirning istalgan ikki nuqtasi o'rtasidagi potentsiallar farqi ro'y beradi. Shu potentsiallar farqiga elektr kuchlanishi deyiladi. Kuchlanish Volt bilan o'lchanadi. 1000 volt (V) bir kilovoltga teng. Voltning mingdan bir qismi millivolt deb ataladi.

O'tkazgichda elektr tokini hosil qiladigan kuchga elektr yurituvchi kuch (EYuK) deyiladi. Elektr yurituvchi kuch ham volt bilan o'lchanadi.

O'tkazgichdan elektr toki o'tib, energiya sarflanayotganda doimo issiqlik ajralib chiqadi, yani ish bajariladi. O'tkazgichdan o'tayotgan elektr toki qancha ish bajarayotganini aniqlash uchun $A=UIt$ formuladan foydalanamiz. Demak zanjirning bir qismida elektr tokining bajargan ishi A, shu qismdagi kuchlanish U, tok kuchi I va tokning o'tgan vaqti t ga to'g'ri proporsionaldir. Elektr toki bajargan ish joul yoki vatt – sekund bilan o'lchanadi.

Elektr toki bajargan ishni Joule bilan ifodalash uchun, kuchlanishi volt bilan, tok kuchi amper bilan va tokning o'tgan vaqtini sekund bilan belgilash kerak.

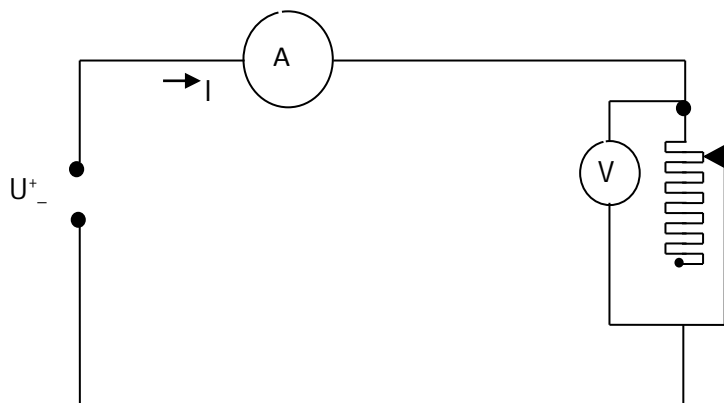
Elektr toki manbai. Elektr zanjiri asosan generator deb ataluvchi mashinada hosil qilinadi, shuning uchun ham bu mashina elektr tokining manbai hisoblanadi.

Elektr toki hayotda foydalanish imkon beradigan, ya'ni elektr energisining boshqa turlarga aylantiradigan mexanizmlarni elektr energiyasi p'ryomniklari yoki iste'molchilar deyiladi.

Iste'molchilar elektr toki manbaiga maxsus o'tkazgichlar elektr simlari bilan ulanadi.

Elektr zanjiri. Iste'molchilar va ularni birlashtiruvchisimlardan iborat bo'lgan sistemani elektr zanjiri deb ataladi.

Quyidagi rasimda oddiy elektr zanjiri ko'rsatilgan. Bu zanjirda elektr toki I bilan elektr manbai kuchlanishi U bilan istemolchining qarshiligi R bilan ifodalanadi.



1-rasm. Oddiy elektr zanjiri

Om qonuni . Fizik om elektr toki, elektr kuchlanishi va elektr qarshiligining o'zaro malum munosabatda ekanligini aniqlaydi.

Bu qonun (munosabat) Om qonuni deb ataladi. Om qonuniga ko'ra elektr zanjirning xar bir qismidagi tok kuchi shu qismning kuchlanishiga to'g'ri proporsional va qarshiligiga teskari proporsionaldir.

Om qonuni quydagicha ifodalanadi.

$$I = \frac{U}{R}; U = J \cdot R; R = \frac{U}{I}$$

1-rasmda oddiy zanjir ko'rsatilgan. Bu zanjirdagi qarshilikni o'zgarmaydi deb faraz qilsak, unda Om qonuniga ko'ra zanjirga berilgan kuchlanish ko'paygan ari, zanjirdan o'tayotgan tokning miqdori ham ortadi, aksincha kuchlanish kamaysa tok ham kamayadi. Buni ampermetr va voltmترلarda ko'rish mumkin. Bordiyu kuchlanish o'zgarmay zanjirning qarshiligi o'zgarsa, unda Om g'onuniga ko'ra zanjir orqali o'tayotgan tokning miqdori ham o'zgaradi, yani qarshilik ko'paysa tok kamayadi, qarshilik kamaysa tok ko'payadi.

Lens va Joule qonuni. Eletr tokini o'tkazayotgan xar bir materialdan issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Shu tufayli material isiydi. Buni rus olimi Lens va ingliz olimi Joule quydagicha ifodalaydilar.

O'tkazgichdan elektr tokining ajratgan issiqlik miqdori tok kuchining kvadratiga, o'tkazgichning qarshiligiga va tokning o'tish vaqtiga tog'ri proporsionaldir. Demak ajralayotgan issiqlik miqdori:

$$Q = 0,24 J^2 t$$

$$Q = 0,24 A^2 \quad \text{bo'ladi.}$$

Bu formula da issiqlik miqdori kaloriya bilan ifodalanadi. Bir gramm suvni bir gradus isitish uchun sarflanadigan issiqlik miqdorini bir kichik kaloriya deb ataladi.

1000 kichik kaloriya bitta katta kaloriyaga (kilokaloriyaga) teng.

Formuladagi 0,24 koefisienti – qarshiligi bir Om bo'lgan o'tkazgichdan o'tayotgan 1 A tokni 1 sekundda qancha issiqlik ajratishini ko'rsatadi. O'tkazgichda issiqlik hosil qilish uchun sarflangan elektr energiyasini boshqacha ko'rinishda, yani elektr quvvati va vaqt bilan quydagicha ifodalash mumkin:

$$A = I^2 R t = p t \quad (\text{vatt- sekund yoki jaul hisobida})$$

Bundan ko'rinadiki , o'tkazgichdan tok o'tishi uchun sarflanadigan elektr energiyasi tok kuchining kvadratiga, qarshiligigi hamda vaqtiga to'g'ri proporsional ekan.

MAVZUGA DOIR MASALALAR:

6. O'zgaruvchan tok zanjirida ampermetr $I=6$ A tokni, voltmetr $U=220$ V kuchlanishni vattmetr esa $R=600$ Vt quvvatni ko'rsatadi. Quvvat koefisientini, tok kuchi va kuchlanish orasidagi fazaning siljishini toping?
7. Elektrostatik maydonning biror nuqtasidagi $5 \cdot 10^{-6}$ Kl zaryad $5 \cdot 10^{-5}$ J potentsial energiyaga ega. Shu nuqtadagi maydon potentsialini toping.
8. Zanjirga ulangan ampermetrning ichki qarshiligi 0,24 Om va ampermetr shuntining qarshiligi 0,08 Om. Ampermetr 4 A tokni ko'rsatsa zanjirdagi tok kuchi qancha?
9. 220 V kuchlanishga mo'ljallangan 100 Vt quvvatli lampochka 110 V kuchlanishga ulansa u qanday quvvat bilan yonadi
10. O'zgaruvchan tok zanjirida tok kuchi $I=6$ A, elektr qarshiligi 20 Om bo'lsa 22 soat ichida qancha kJ issiqlik miqdori ajralib chiqadi.

Tekshirish uchun savollar:

6. Elektr energiyasi nima?

7. Bir joul deb qanday kattalikka aytiladi?
8. Oddiy elektr zanjiri sxemasini chizib ko'rsating.
9. Ohm qonuni tarifini ayting.
10. Issiqlik miqdori nima?
11. Lens va Joule qonuni nima?

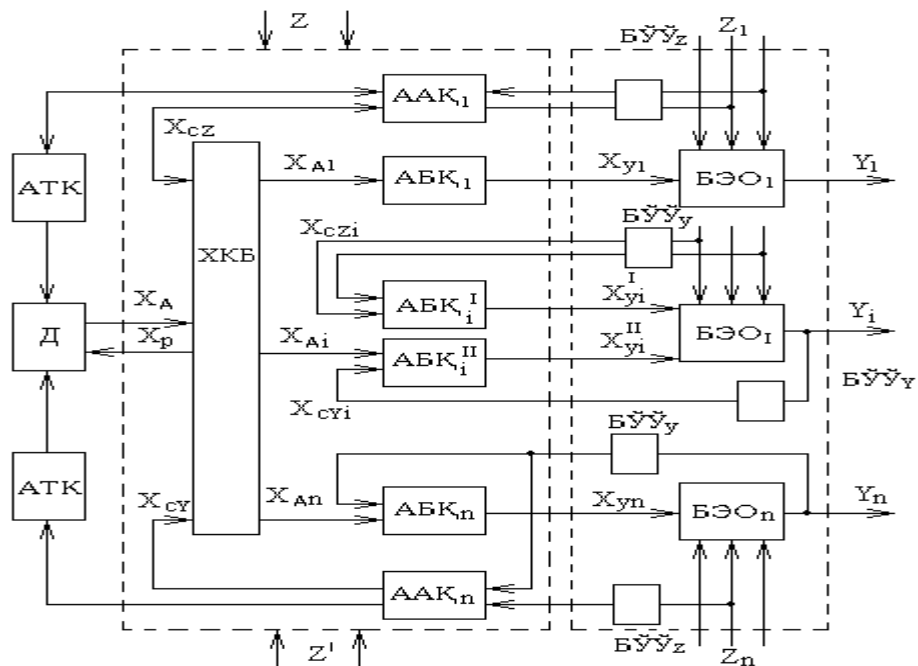
3-amaliy mashg'ulot

Elektr energiyasini ishlab chiqarish va undan foydalanish jarayonlarini avtomatlashtirish to'g'risida umumiy tushunchalar

Elektrenergetikasi tizimining ish jarayonini boshqarish energotizimni dispetcherlik (D) avtomatik boshqaruvi bilan amalga oshiriladi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv boshqarilayotgan elektroenergetik ob'ektlar, ularning ish xolatlari, ish rejimlari, texnologik rejim parametrlari va turli avariya xolatlarini keltirib chiqaruvchi negativ ta'sirlarni o'lchash, qayta ishlash va taxlil etish asosida amalga oshiriladi. 2.1-rasmda elektrenergiyasi ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirilgan dispetcherlik boshqaruvini funktsional sxemasi keltirilgan.

Boshqarilayotgan elektroenergetik ob'ektlarni (BEO) texnologik rejim parametrlari birlamchi o'lchovchi o'zgartirgichlar (BO'O'_U) bilan o'lchanadi va elektr signallar ko'rinishida avtomatik boshqaruv qurilmalariga (ABQ) uzatiladi. BEO larga turli negativ ta'sirlar (qisqa tutashuvlar, quvvat balanslarini buzilishi va boshqalar) esa negativ ta'sirlarni birlamchi o'lchovchi o'zgartirgichlari BO'O'_Z bilan qayd etiladi va elektr signallar ko'rinishida yuqori chastotali aloqa kanallari bo'yicha avtomatik axborot qurilmalariga (AAQ) uzatiladi. AAQ lardan elektr signallari ko'rinishidagi axborotlar hisoblash kompleksini boshqarish (XKB) qurilmasiga va axborotni tasvirlash qurilmasiga ATQ uzatiladi. Axborotlar ATQ da dispetcherga tushunarli bo'lgan shaklda va dispetcher qanday xatti harakat qilishi to'g'risida (yuriqnoma) namoyon bo'ladi. XKB qurilmasi dasturiy topshiriq (X_D) bilan ta'minlanadi.

2.1-Rasm. Elektr energiyasini ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirilgan



dispetcherlik boshqaruvni funksional sxemasi.

Z-negativ ta`sirlar.

BO`O`-birlamchi o`lchovchi o`zgartirgich.

AAQ-avtomatik axborot qurilmasi.

BEO-boshqarilayotgan energetik ob`ekt.

ABQ-avtomatik boshqarish qurilmasi.

ATQ-axborotni tasvirlash qurilmasi.

D-dispetcher.

XKB-xisoblash kompleksini boshqarish.

X_D-dasturiy topshiriq.

X_R-axborotni qayta ishlash natijasi qiymati (dispetcher uchun yuriqnoma).

X_U-boshqaruv ta`siri.

X_S -axborot manbasi signali.

Y_i -texnologik rejim parametrlari.

BEO lardan uzatilayotgan axborotlar (axborot manbasi signallari X_S) ABK larida dasturiy topshiriq X_{Di} lar asosida taxlil etilib BEO larning ijro mexanizmlarini bajaruvchi organlariga ta'sir signallarini ($X_{u1} \dots X_{un}$) ishlab chiqadi va boshqaruv ta'sirini ko'rsatadi. Ma'lumki, ko'pincha avtomatlashtirilgan boshqaruv qurilmalarida axborot manbasidan olingan signallardan (X_{sui} , X_{szi}) foydalaniladi.

ABQ da ishlatilayotgan axborot turi bilan BEO birgalikda ochiq, yopiq va kombinatsiyalashgan avtomatik boshqarish tizimini vujudga keltiradi. Ochiq avtomatik boshqarish sxemasida dasturli avtomatik qurilmalardan foydalaniladi va ular negativ ta'sirlar bo'yicha ishlaydi. Yopiq avtomatik boshqarish sxemalarida boshqarilayotgan energotizim texnologik rejim parametrlari to'g'risida olingan ishchi axborotlar teskari aloqa zanjiri orqali uzatiladi.

XBK, AAQ va ABQ birgalikda avtomatik boshqarish tizimini vujudga keltiradi.

Elektrenergiyasini ishlab chiqish, uzatish va taqsimlash jarayonlarining boshqarishni avtomatlashtirish vositalari elektroenergetik tizimni normal ish rejimlarini avtomatik boshqarish va avariya qarshi avtomatik qurilma vositalariga bo'linadi.

Elektroenergetik ob'ektlarni normal ish rejimlarini avtomatik boshqarish quyidagilarni ta'minlaydi:

- Trubogeneratorlarni avtomatik ishga tushirish va sinxron generatorni parallel ishlashga ulash, ya'ni sinxronlash;
- Sinxron generatorlarni reaktiv quvvatini va elektr stantsiya shinalaridagi kuchlanishni nominal qiymati avtomatik ravishda ushlab turish;

- Sinxron ishlayotgan generatorlarni aylanish chastotasini o'zgarmas qiymatida avtomatik ushlab turish;
- Elektroenergetik ob'ektlarni tasodifiy o'zgaruvchan elektr yuklamalarini elektr stantsiyalar orasida va elektr stantsiyalarni elektroenergetik bloklari orasida optimal taqsimlash.

Avariyaqa qarshi avtomatika quyidagi texnologik rejim parametrlarini xavfli o'zgarishlarini bartaraf etadi:

- Kuchlanishni pasayishi va ortishini avtomatik chegaralash;
- Chastotani pasayishi va ortishini avtomatik chegaralash.

Uni asosiy vazifasi quvvatlar balansi buzilishlarini pasaytirish, uni to'liq tiklanishiga erishish va texnologik rejim parametrlarini nominal qiymatgacha tiklashdir.

Keyingi paytlarda avtomatik boshqarish tizimiga mikroprotsektorlarni kiritilishi bilan elektr stantsiyalari umumiy tizimning podstantsiyalar tugunlari va yuqori kuchlanishli elektr uzatish magistrallarni elektroenergetik bloklarini ish rejimlarini kompleks avtomatik boshqarish tizimlari ishlab chiqilmoqda.

Elektrstantsiya gidro va trubogeneratorlarini avtomatik boshqarish

Elektr stantsiyalarda aylanuvchi turbinalar bilan harakatga keluvchi sinxron generatorlar (SG) yordamida mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish murakkab texnologik jarayon hisoblanadi. Bunda suv yoki suv bug'ini potentsial energiyasi gidroturbina yoki bug' turbinasining kinetik energiyasiga aylantiriladi.

Energetik qurilma va mexanizmlarning bir-biri bilan mos xolda ishlashini avtomatik boshqarish yo'li bilan ta'minlanadi.

Avtomatik boshqarish qurilmalari texnologik avtomatika qurilmalariga va elektr stantsiyalarning elektr qismi avtomatikasiga bo'linadi.

Texnologik avtomatikaning o'ziga xosligi shundaki, bunda mexanik va gidravlik mexanizm parametrlari tok va kuchlanishning (axborot parametrlarini) o'zgarishi ko'rinishidagi elektr signalga o'zgartirish asosida quriladi.

Elektr stantsiyaning asosiy elektroenergetik agregatlarini avtomatik boshqarish ularning xolatini boshqarishga va eng qulay ish rejimini ta'minlashga asoslangan. Normal ish rejimini boshqarish doimiy uzluksiz ishlovchi avtomatik boshqarish qurilmalari orqali amalga oshiriladi.

Gidrogeneratorlarni avtomatik boshqarish. Xozirgi kunda gidroelektrstantsiya (GES) dagi gidrogeneratorni ishga tushirish, to'xtatish, sinxron kompensator ish rejimiga o'tkazish va generator rejimiga qaytarishni an'anaviy algoritimli avtomatik boshqarish tizimi ishlab chiqilgan.

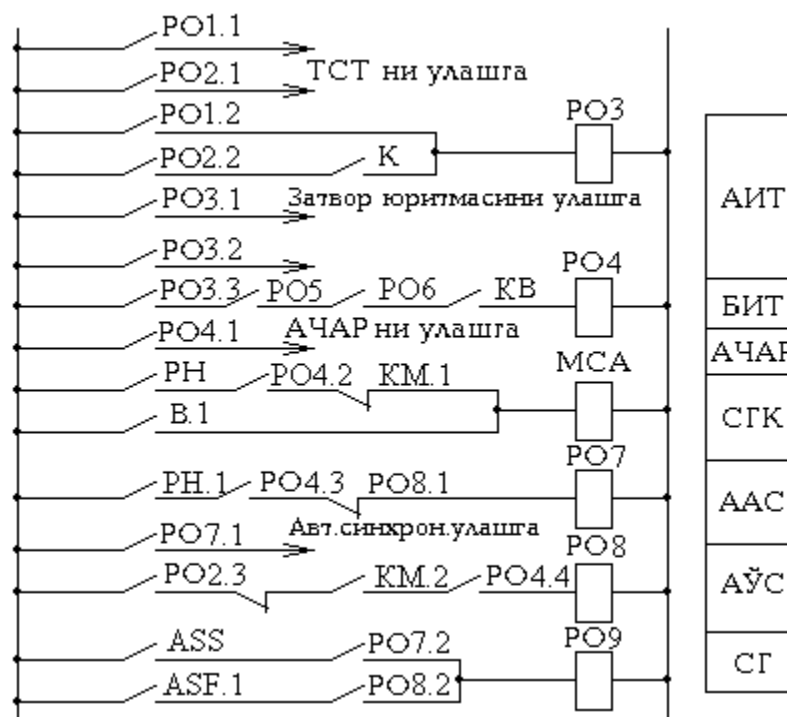
Avtomatik qurilma gidrogeneratorning xolatini o'zgarishi bilan bog'liq texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishni to'la ta'minlaydi va quyidagi operatsiyalarni bajaradi:

- Hidrogeneratorni ishga tushirishga tayyorligini, uning ishga yaroqliligini va sozligini nazorat qilish;
- Sinxron generatorning stator chulg'amini sovutish;
- SG ning podshipniklaridagi moyni sovutish;

- Moy bilan ta`minlash qurilmasidagi bosimni nazorat qilish;
- SG ni aniq avtomatik sinxronlash va o'z-o'zini sinxronlash usullari bilan normal yoki tezkor ishga tushirish va o'chirish;
- SG ni sinxron kompensator rejimiga o'tkazish va aksincha sinxron kompensator rejimidan generator rejimiga o'tkazish hamda ishga tushirish;
- Normal va avariya xolatida gidroagregatni to'xtatish.

Gidroagregat xolatini boshqarish signallari integral mantiqiy elementlardan tuzilgan mantiqiy sxemalar yoki elektromexanik relelar yordamida ta`minlanadi.

Gidrogeneratorning avtomatik ishga tushirishni soddalashtirilgan relekontaktli sxemasi 2.2-rasmda keltirilgan. Bunda normal yoki tezkor ishga tushirish signallari o'zgarmas tok elektromagnit relelarida (RO1 va RO2) bajariladi.



2.2-Rasm. Hidrogeneratorni soddalashtirilgan avtomatik ishga tushirish sxemasi.

AIT-avtomatik ishga tushirish

BIT-boshlang'ich ishga tushirish

AChAR-aylanish chastotasini avtomatik rostlash

SGK-sinxron generatorni qo'zg'atish

AAS-aniq avtomatik sinxronlash

AO'S-avtomatik o'z-o'zini sinxronlash

TST-texnik suv bilan ta'minlash qurilmasi.

Bu relelar avvalo texnik suv ta'minoti qurilmasini (RO1.1 va RO2.1 kontaktlar orqali) ishga tushiradi. Tezkor ishga tushirishda gidrogeneratorning o'z-o'zini sinxronlash kaliti (K) yopiladi, hamda avtomatik ishga tushirish relesi RO3 (RO1.2 va RO2.2 relelari orqali) harakatga keladi. Hidrotexnik qurilma zatvorini ochish yuritmasi RO3.1 kontakt orqali harakatga keladi. Turbinaning to'g'rilash apparatini ochilishini chegaralovchi qurilma yuritmasi RO3.2 kontakt orqali ishga tushadi.

Kontakt RO3.3 orqali ishga tushirishning boshlang'ich komanda beruvchi rele (RO4) ning qo'zg'atish zanjiri ulanadi. Aylanish chastotasi kuchlanish relesi (RN) orqali nazorat qilinadi.

Aylanish chastotasi nominal chastotaning 95% miqdoriga teng bo'lganda SG ni qo'zg'atish chulg'ami ulanadi, hamda maydonni so'ndirish avtomati (MSA) ulanadi. Generatorda EYuK paydo bo'lgandan keyin generatorning aniq avtomatik sinxronlash qurilmasi (AAS) ulanadi.

Avtomatik sinxronlash sharoiti yuzaga kelganda kontakt ASS orqali rele RO9 ulanadi va sinxron generator (SG) uzgichi (V) ni ulaydi.

Turbogeneratorni avtomatik boshqarish. Zamonaviy issiqlik elektrstantsiya (IES) parogenerator, turbina, elektrogenerator, transformator energobloklaridan tuzilgan.

Ishga tushirish vaqti va yuklamani yig'ish ikkita omil, ya'ni turbinaning ishchi va par o'tkazish qismlarining sekin-asta va uzluksiz qizishi va uning konstruktiv qismlarini harakatga bog'liq chiziqli kengayishi bo'yicha aniqlanadi.

Turboagregatning ishga tushirish jarayoni-harakatga keltirish oldi qizdirish, boshlang'ich aylanishlar, salt ishlash, generatorni sinxronlash va ulash, nominal quvvatning 1/3 qismigacha bo'lgan boshlang'ich yuklanish, berilgan quvvatga va bug'ning nominal parametrlariga erishish kabi etaplarga bo'linadi.

Avtomatik boshqarish elektr stantsiyaning TJABT tarkibiga kiruvchi, turbinani ishga tushirish avtomatikasi orqali amalga oshiriladi. Ishga tushirish avtomatikasi ishga tushirish operatsiyalarini diskret boshqarish mantiqiy qurilmalarini, avtomatik rostlagichlarni ishga tushirish komplekslarini va turboqurilmaning issiqlik va mexanik parametrlarini nazorat qilish axborot qurilmalarini o'z ichiga oladi.

Mantiqiy boshqarish qurilmasi (MBQ) navbatdagi operatsiyani boshlash uchun zarur sharoitni yaratilganligini tekshiradi, talab etilgan ketma-ketlikda texnologik operatsiyani ishga tushirishni amalga oshiradi va texnologik operatsiyani tugallanishini xarakterlovchi shartni bajarilishini tekshiradi.

Ishga tushirish avtomatik rostlagichlari turboqurilmani alohida parametrlarini va aylanish chastotasini zarur bo'lgan qiymatlarda ushlab turadi.

Avtomatik rostlagichlarda-o'zgarimas tokni 0÷5 mA oraliqda o'zgarishi ko'rinishidagi tartiblashtirilgan signallar ishlatiladi. Ularning o'lchash qismida issiqlik parametrlarini o'zgarishini elektr signalga aylantirib beruvchi o'lchash o'zgartkichlari mavjud.

Issiqlik va mexanik parametrlarni nazorat qilish axborot avtomatik qurilmasi (AAQ) operator uchun tegishli ma`lumotlarni tasvirlashni ta`minlaydi.

Mantiqiy boshqarish qurilmasi (MBQ) ishga tushirishning har bir bosqichida moy xaydash qurilmasi jixozlariga, texnik suv ta`minotidagi rostlovchi klapanlar (RK) ga, bug' o'tkazgichning bosh bug' zadviykasi (BBZ) ga va boshqa ijrochi elementlarga diskret boshqarish ta`sirlarini o'tkazadi.

Operatorni aralashish imkoniyatini yaratish yoki mantiqiy boshqarish qurilmasiga topshiriq berish uchun boshqarish shitida ishga tushirish kaliti (ITK) va ishga tushirishning navbatdagi operatsiyasiga o'tkazish kaliti joylashgan. Boshqarish shitida ma`lumotlarni tasvirlovchi zamonaviy texnik vositalar joylashgan bo'lib, ular parogenerator, turbina va sinxron generatorning issiqlik va mexanik parametrlarning qiymatlari to'g'risidagi va ishga tushirish jarayonini borishi to'g'risidagi ma`lumotlarni tasvirlaydi.

Rostlash klapanlarini ozgina ochish yo'li bilan rotorga to'rтки beriladi va turbina harakatga keladi. Bunda aylanish chastotasi sinxron aylanishga yaqinlashtiriladi. Quvvatni yig'ish jarayoni trubinani issiqlik xolatini avtomatik rostlash (TIXAR) bilan yoki turbinalardagi boshqarishni ijrochi elementi orqali generatorni aylanish chastotasini avtomatik rostlash bilan boshqariladi.

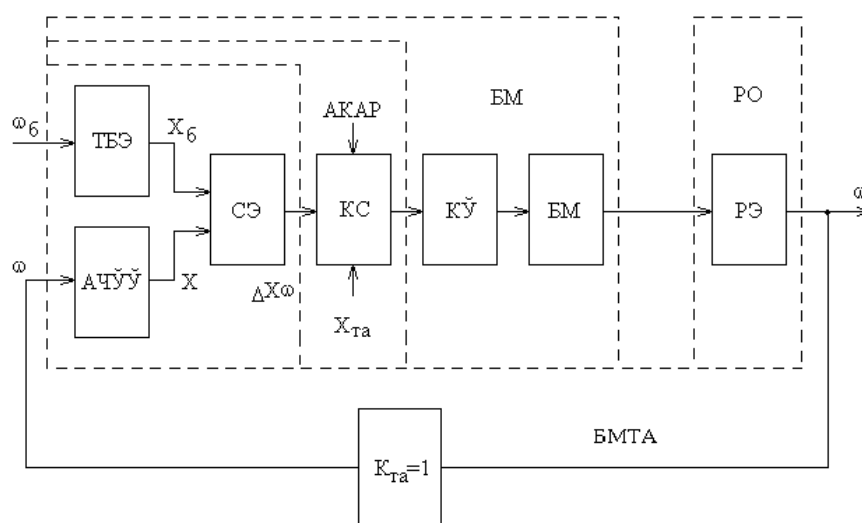
Issiqlik xolatini rostlagich energoblokdagi yuklamani o'sish suratini aniqlaydi va parogenerator quvvatini rostlovchi rostlagichni ishga tushirishga topshiriq beradi.

Generatorni ulashgacha bo'lgan vaqt, ya`ni avtomatik ishga tushirishning umumiy vaqti 300 MVt li generatorlarda 2 soatni, 800 MVt li generatorlarda esa 3 soatni tashkil etadi. Avtomatik sinxronlash bilan generator ulangandan so'ng, nominal quvvatga erishish uchun 3÷4 soat vaqt ketadi.

5- amaliy mashg'ulot
Sinxron generatorlarning aylanish chastotasini
avtomatik rostlash

Elektr energiya sifat ko'rsatkichlaridan biri uning chastotasi bo'lib bu parametr sinxron generatorlarni aylanish chastotasi bilan aniqlanadi. Davlat standarti bo'yicha nominal chastota $f=50\pm 0,1$ Gts. Elektr energetikasi tizimida ishlab chiqarilayotgan va iste'mol qilinayotgan aktiv quvvat balansini $\sum R_g = \sum R_i$ ta'minlash qiyin, chunki kun davomida elektroenergetika tizimi yuklamasi uzluksiz va tasodifiy o'zgarib turadi, bu o'z navbatida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining chastotasini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunday xolatlarda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining chastotasini nominal qiymatda ushlab turish sinxron generatorlarni aylanish chastotasini uzluksiz avtomatik boshqarish va sinxron generatorlarni aktiv quvvatini avtomatik rostdlash bilan erishiladi.

Aylanish chastotasini avtomatik rostdlash tizimi (AChART) funksional sxemasi 2.3-rasmda ko'rsatilgan.



2.3-Rasm. ACHART ni funksional sxemasi.

TBE-topshiriq beruvchi element

AChO'O'-aylanish chastotasini o'lchovchi o'zgartirgich

SE-solishtirish elementi

KS-kuchaytirgich summator

KO'-kuchaytirgich o'zgartirgich

BM-bajaruvchi mexanizm

RE-rostlash elementi

RO-rostlovchi organ

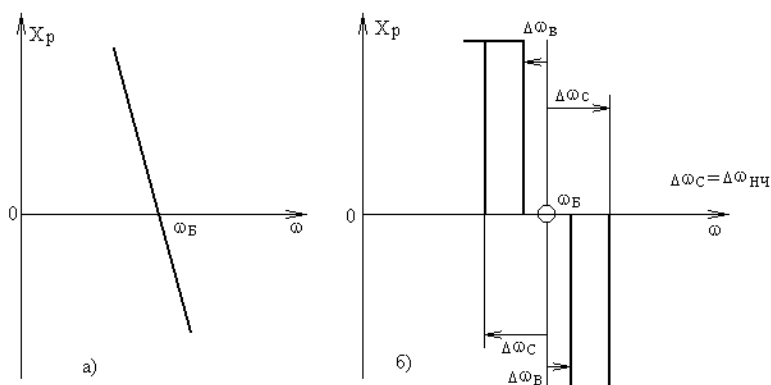
BMTA-bosh manfiy teskari aloqa

Sxema aylanish chastotasini o'lchash organi (AChO'O), bajaruvchi mexanizm (BM) va rostlovchi organ (RO) qismlardan iborat. Topshiriq beruvchi elementdan (TBE) X_δ signal va aylanish chastotasini o'lchovchi o'zgartirgich (AChO'O') dan X signal solishtirish elementiga (SE) uzatiladi. SE dan $X_{\Delta\omega}$ ta'sir signali kuchaytirgich summatorga (KS) uzatiladi. KS ga bir vaqtning o'zida kichik teskari aloqa X_{ta} va aktiv quvvatni avtomatik rostlagichdan (AQAR) signal uzatiladi. So'ngra ta'sir signali kuchaytirgich o'zgartirgichga (KO') undan bajaruvchi mexanizmga (BM) uzatiladi. BM dan rostlash ta'siri X_r rostlash elementiga (RE) beriladi. Rostlash elementi gidro yoki issiqlik trubinalarini rostlovchi moslamalariga ta'sir etib uni aylanish chastotasini rostlaydi. Bajaruvchi mexanizm sifatida gidro dvigatel yoki mexanik reduktorli elektrodvigatel qo'llaniladi. Gidrodvigatelni bajaruvchi mexanizmi gidro yoki issiqlik turbinani rostlovchi elementiga uzluksiz ta'sir etadi (2.4-a, rasm). Elektrodvigateli bajaruvchi mexanizm esa diskret (impul sli) ta'sir etadi. Bunday ta'sir releli kuchaytirgich o'zgartirgich yordamida hosil qilinadi va u rele xarakteristikali bo'ladi (2.4-b, rasm).

AChART ni funktsional sxemasi bosh manfiy teskari aloqali (BMTA) berk zanjirli sistemadir. Teskari aloqani uzatish koeffitsienti $K_{TA}^* = -1$ bo'lib, inertsiyasizdir, ya'ni tez ta'sirli. Rostlash statizmi $K_{st} = \Delta\omega_r / \omega_n$ ifodalanadi.

Ushbu funktsional sxema asosida ishlovchi P, PI, PID rostlagichlar mavjud. Ularni aksariyati integral mikrosxema va mantiqiy elementlar asosida yig'ilgan. Hozirda bunday rostlagichlar yordamida gidro va issiqlik generatorlarini aylanish chastotasini rostlanadi. Gidrogeneratorlarni aylanish chastotasini rostlashda

elektrohidravlik rostlagichlardan ham keng foydalaniladi. Ularni EGR-1T, EGR-M, EGR-2I kabi turlari mavjud.



2.4-rasm. O'zgartirgichlarni xarakteristikalari

a) uzluksiz, b) releli.

6-amaliy mashg'ulot **Sinxron generatorlarning avtomatlashtirilgan** **sinxronlash usullari**

Sinxronlash usullari. Sinxronlash deganda sinxron generatorni energotizim yoki boshqa sinxron mashina bilan parallel ishga tushirishga tushuniladi. Ishga tushirish jarayoni to'la avtomatlashtirilgan bo'lishi mumkin. Bunda hamma jarayon personali ishtirokisiz bajariladi. Avtomatlashtirilgan sinxronlash birinchi navbatda gidroelektr stantsiyalarda qo'llaniladi. Agarda sinxronlashda ayrim jarayonlar qo'l bilan personal tomonidan bajarilsa bunday sinxronlash yarim avtomatik sinxronlash deyiladi. Ba`zan sinxronlash jarayoni to'la qo'lda bajariladi.

Sinxron generatorlarni ishga parallel tushirishni ikkita usuli bor. O'z-o'zidan sinxronlash va aniq sinxronlash. Bunda generator qanday xolatda bo'lishdan qat'iy nazar, ikkala usul ham generatorni ulanishini ruxsat etilgan quvvat va kuchlanishda ishlab turgan generatorga sinxron qo'shilishini ta`minlash kerak.

O'zini-o'zi sinxronlash. Bu shundan iboratki, sinxron tezlikga yaqin tezlikda generatorni ulanish vaqtida, maydonni so'ndirish avtomati (MSA) o'chirilgan xolatda va generator rotorini chulg'ami qo'zg'atuvchidan uzilgan bo'ladi. Bunda generator tarmoqqa qo'zg'almagan xolatda ulanadi ($E_q=0$). Generator viklyuchateli

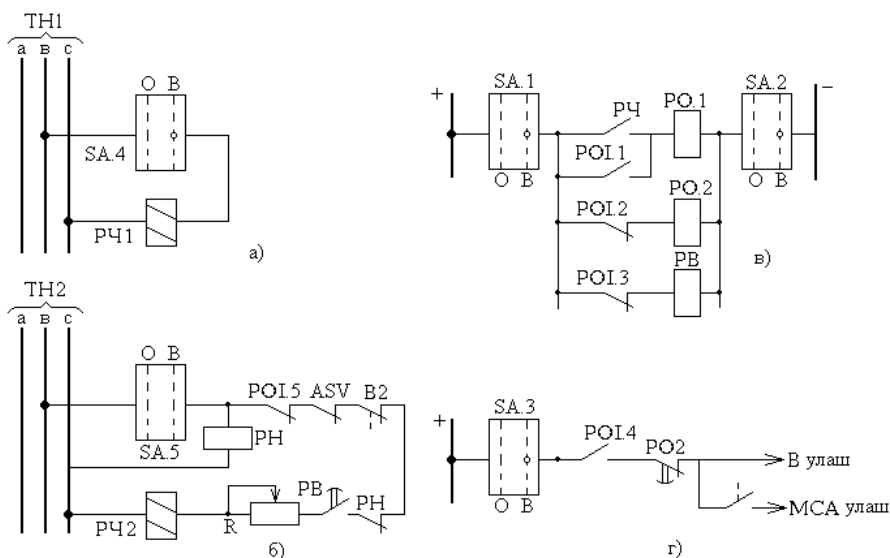
ulangandan so'ng, MSA ni ulanishiga signal beriladi, u rotor chulg'amini qo'zg'atkichga ulaydi. Generator qo'zg'atiladi va sinxronlanishga tortiladi. Energotizim uchun bunday ulanish uch fazali qisqa tutashuvga ekvivalent, shuning uchun o'tkinchi tenglashtiruvchi tokini ta'sir etuvchi qiymati quyidagicha bo'ladi.

$$I_t = U_c / (X'_d + X_c)$$

Generatorni chegaralanmagan quvvatli shinaga ulanishi ancha og'ir xolat hisoblanadi ($X_s=0$). Bunda I_t ni qiymati qo'zg'atilgan generatoridagi uch fazali qisqa tutashuv toki qiymatigacha oshadi ($I'_k = E'_q / X'_d$). Boshqa hamma xolatlarda $I_t < I'_k$, shuning uchun generator o'zini-o'zi sinxronlashda qisqa tutashuv xolatiga nisbatan yengilroq xolatda bo'ladi. O'zini-o'zi sinxronlashda tarmoq kuchlanishi pasayadi. Generator chiqishida minimal kuchlanish $U_g = U_c X'_d / (X'_d + X_c)$ yuzaga keladi. Lekin bu iste'molchilar ishini bo'zishiga olib kelmaydi, kuchlanish 2-3 sekunda tiklanadi.

O'zini-o'zi sinxronlashni $I_t < 3,5 I_{g.n}$ bo'lganda asosiy usul sifatida qo'llash mumkin. Shuning uchun gidrogeneratorlarda avtomatlashtirilgan, turbogeneratorlarda esa yarim avtomatik o'zini-o'zi sinxronlash qo'llaniladi.

2.5-rasmda yarim avtomatlashtirilgan o'zini-o'zi sinxronlash sxemasi ko'rsatilgan. Sxemada IRCh-0,1A tipli chastota rele sidan (RCh) foydalanilgan.



2.5.-Rasm. Yarim avtomatlashtirilgan o'zini-o'zi sinxronlash qurilmasini sxemasi.

Sinxronlash jarayoni SA kalitni ulanishi bilan boshlanadi. Sxemaga SA.1-SA.3 kontaktlar orqali operativ tok beriladi va RCh.1 releni kuchlanish chulg'ami SA.4 kontakt bilan elektrostantsiya shinasini TN1 kuchlanish transformatoriga ulanadi (2.5- a, rasm). RCh.2 chulg'am (2.5-b, rasm) SA.5 kontakt bilan generatorni TN2 kuchlanish transformatoriga t=1-2 cek (RV vaqt relesi) vaqtdan so'ng ulanadi. Chulg'amga generatoridan katta bo'lmagan qoldiq kuchlanish beriladi ($U_{g,q} = 0,2 V$), chunki generator tarmoqqa qo'zg'atilmagan xolda ulanadi. Rele chulg'amidagi tok hosil qilgan magnit oqimi faza bo'yicha davriy ravishda $0 \leq \delta \leq 2p$ burchakga suriladi, sinxronlashayotgan kuchlanishlar chastotalarini farqiga proporsional tezlikda. Bunda releni harakatga keluvchi qismlari tebranuvchan harakatga keladi. Chastota farqi qancha kichik bo'lsa tebranish amplitudasi shuncha katta bo'ladi. Ruxsat etilgan o'z-o'zini sinxronlash sharti bo'yicha oraliq relesi RO1 (2.5-v, rasm) chulg'ami zanjiridagi RCh rele kontaktlarini qisqa vaqt tutashtiradi. U ishga tushadi va RO1.1 kontakt ushlanib turadi, RO1.4 kontakt bilan viklyuchatelni ulanishiga signal beradi. So'ngra viklyuchatelni yordamchi kontakti V.1 tutashib MSA ni ulyadi. Rele RO2 bir martali ulanishni ta'minlaydi.

O'zini-o'zi sinxronlash jarayoni tugagandan so'ng chastota relesini RCh.2 chulg'ami TN2 kuchlanish transformatoridan uziladi. RN, RO1.5 va ASV, V.2 ajraluvchi kontaktlar yordamida (2.5-b, rasm). RO1 rele va boshqa relelarni dastlabki xolatga qaytarish uchun SA kalit «0» xolatiga o'tkaziladi.

Aniq sinxronlash. Aniq sinxronlashda generator tarmoqqa qo'zg'atilgan xolatda ulanadi. Aniq sinxronlash qurilmasi $I'_t=0$ bo'lganda ulanishni ta'minlaydi. Buning uchun quyidagilar bajarilishi lozim:

- Ulanayotgan generator va tarmoq kuchlanishi teng bo'lishi $U_g=U_t$;
- Kuchlanishlarni fazalari bo'yicha mos kelishi ($\delta=0$);
- Sistema va ulanayotgan generatorni burchak tezliklari teng bo'lishi ($\omega_s=\omega_g$).

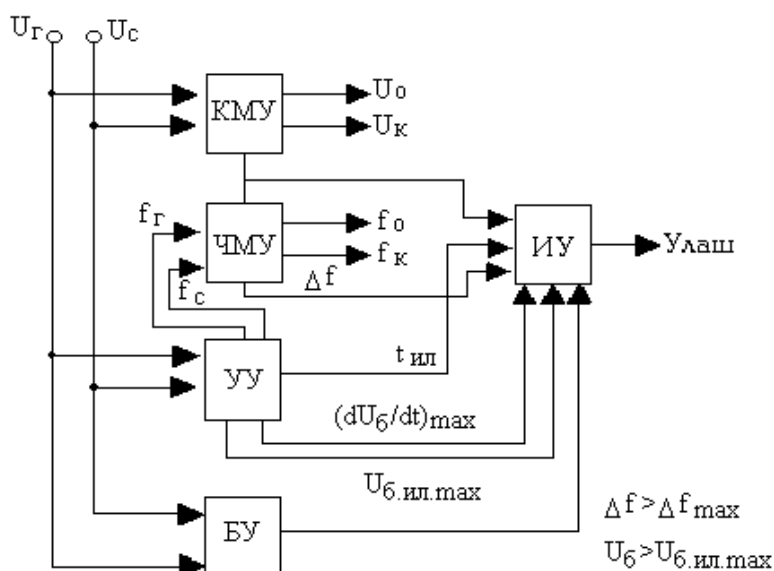
AST-4, SA-1 va UTS-3 aniq sinxronlash qurilmalari mavjud. UTS-3 qurilmasi sinxron generatorni ulanish jarayonini avtomatlashtirilgan xolda ta`minlaydigan aniq sinxronlash qurilmadir (2.6-rasm).

Sinxronizatorni asosiy elementlari:

- Kuchlanishni moslashtiruvchi uzeli (KMU);
- Chastotani moslashtiruvchi uzeli (ChMU);
- Ilgarilatish uzeli (IU);
- Ulash uzeli (UU);
- Blakirovkalash uzeli (BU).

IU-belgilangan ilgarilash vaqti bilan sinxronlashtirilayotgan generatorni ulanishiga signalni yuzaga keltiradi. Qurilma « δ » burchakni o`lchaydi.

KMU-generatorni qo`zg`atish tizimiga ta`sir etuvchi signalni yuzaga keltiradi, kuchlanishni tarmoq kuchlanishiga moslashtirish maqsadida.



2.6-rasm. Aniq sinxronlash qurilmasining funktsional sxemasi.

ChMU-turbinalar aylanish sonini rostlovchi rostlagichga ta'sir etuvchi signalni yuzaga keltiradi, generator kuchlanishi chastotasini tarmoq chastotasiga moslashtiradi.

$U - \Delta U < \Delta U_{\max}$, $\Delta f < \Delta f_{\max}$, $U_{\delta} < U_{\delta, \max}$, $dU_{\delta}/dt < (dU_{\delta}/dt)_{\max}$ shartlarni bajarilishini nazorat qiluvchi qurilmadir.

$U - \Delta f > \Delta f_{\max}$ va $U_{\delta} > U_{\delta, \max}$ da generatorni nosinxron ulanishidan ximoyalaydi.

7- amaliy mashg'ulot

Mikroprotessorli sinxronizatorlar

Sinxron generatorlarning sinxronlash qurilmalari aniq sinxronlashda generator EYuK amplitudasi (E_g) va elektrstantsiya shinasidagi kuchlanish (U_m) tengligi va sinxron generator viklyuchatelini ulash momentida EYuK va kuchlanishni fazalar bo'yicha mos kelishini ta'minlaydi. Ko'pincha bunday qurilma kuchlanish amplitudasini tenglashtiruvchi, chastota tenglashtiruvchi va avtomatik sinxronizator deb ham yuritiladi.

Avtomatik sinxronizator viklyuchatelni ulash yuritmasiga boshqarish signalini (ta'siri) beradi. Dastlabki ishlab chiqarilgan avtomatik sinxronizatorlar doimiy ilgarilash burchakli (δ^*_{sonst}) deyilgan. Biroq ilgarilash burchagi viklyuchatelni ulash vaqti (t_v) o'zgarmas bo'lganda o'zgaruvchan va sirpanish chastotasiga (ω_s) bog'liq bo'lishi kerak, ya'ni

$$\delta^* \omega_s t_v$$

Generator rotori o'zgarmas tezlik bilan harakatlenganda ilgarilash vaqti (t_u) o'zgarmas va viklyuchatelni ulash vaqtiga (t_v) teng bo'ladi. Hozirgi zamon avtomatik sinxronizatorlar viklyuchatel yuritmasining ulash momentini o'zgarmas ilgarilash vaqti $t_u^* \text{const}$ bo'yicha xarakterlanadi.

Generator o'zgaruvchan tezlik bilan aylanib ishga tushganda ilgarilash burchagi o'zgaruvchan bo'ladi. Shuning uchun hozirgi zamon avtomatik

sinxronizatorlar analogli yoki raqamli maxsus xisoblash qurilmalari bilan jixozlangan. U yordamida generator rotori o'zgarimas tezlanish bilan $|\pm a_s| * \text{const}$ harakatlanish davomida ilgariylash burchagini sirpanish chastotasiga bog'liq xolda o'zgarishi aniqlanadi, ya'ni $\delta_u(\omega_s)$. Doimiy ilgariylash vaqtli avtomatik sinxronizatorlar elektr stantsiyalarda keng qo'llaniladigan AST-4 va UBAS tipli aniq sinxronlash qurilmalari jumlasiga kiradi.

AS-M va SPRINT tipli mikroprotsessorli avtomatik sinxronizatorlar generatorni sinxronlash uchun lozim bo'lgan barcha funktsiyalarni bajaradi va display ekrani orqali sinxronlash qurilmasi hamda sinxronlashga tortilayotgan generator xolati to'g'risida axborot beradi, uning elementlarini to'g'ri ishlashini diagnostika va nazorat qiladi, uzatilayotgan axborotni xaqqoniyligini ham taxlil etadi.

Sinxronizatorni hisoblash qismi vaqt impulsli o'zgartirgich asosida ishlaydi. Elektrstantsiya kuchlanishi va generator EYuK davri uzunligi, chastotasi va sirpanish chastotasi va faza surilishi burchagiga proporsional bo'lgan, ularni ishorasi bo'yicha oniy qiymatlarini to'g'ri kelmasligi vaqti nuli oniy qiymatlari orqali kuchlanishi (U_{sh}) va EYuK (E_g) o'tish momentlarida taymer kodlarini sanash bilan qayd etiladi. Xisoblash natijalari bo'yicha sinxronizator generator rotorining aylanish chastotasini va generator qo'zg'atishining avtomatik rostlagichlarini topshiriq beruvchi elementlariga ta'sir etuvchi vaqt impul sli signallarni yuzaga keltiradi.

Agarda amplituda va chastota farqi ruxsat etilgandan ko'p bo'lsa

$$|\pm \Delta U_m| > 0,01 \text{ va } |\pm \omega_s| > \omega_{sp}$$

cinxron generator EYuK sini amplituda va chastotasini mos ravishda o'zgartirish uchun birlamchi impulslar ta'sirini beradi.

Sinxronizatorlarda qabul qilingan o'rnatilishi lozim bo'lgan chastota:

$$|\omega_{so'}| * |\omega_{smax} + \omega_{min}| / 2 \text{ va } \omega_{smax} / 5 * \omega_{min}$$

quyidagi shartlar bajarilgandan so'ng

$$\omega_s \approx \omega_{s0} \quad \text{va} \quad \Delta U_m < 0,1$$

boshqarish ta'siri to'xtatiladi va mikroprotsessori ilgarilash burchagini xisoblash dasturiga o'tadi. Hisoblash generator rotorining o'zgarmas tezlanish bilan xarakterlanishida quyidagi qonuniyat bo'yicha bajariladi

$$\delta_i * \omega_{sa} t_i + a_s \frac{t_u^2}{2}$$

quyidagi shart bajarilganda sinxron generator viklyuchatelini ulash uchun yetarli bo'lgan ta'sir signalini yuzaga keltiradi.

$$U_{\delta} + \frac{d^2 U_{\delta}}{dt^2} T_1 T_2 * - \frac{dU_{\delta}}{dt} T_1 + U_{\delta 0}$$

bu yerda $T_1 * t_i$, $T_2 * t_i / 2$ - differentsiatorlarni doimiy vaqtlari

$U_{\delta 0}$ - $\delta = 0$ va $2\pi n$ dagi chiqish kuchlanishi.

U_{δ} - kuchlanishni o'zgarmas tashkil etuvchisi.

Sinxronizatorlar bir marta ta'sirli bo'ladi. Agarda viklyuchatel ulanmasa yoki ulangandan so'ng darhol uzilib qolsa uni ulash uchun qayta ta'sir yuzaga kelmaydi. Buning uchun uning dasturida sinxronizatorni energiya manbasidan qisqa muddatga uzish orqali boshqatdan (yangidan) ishga tushirish ko'zda tutilgan.

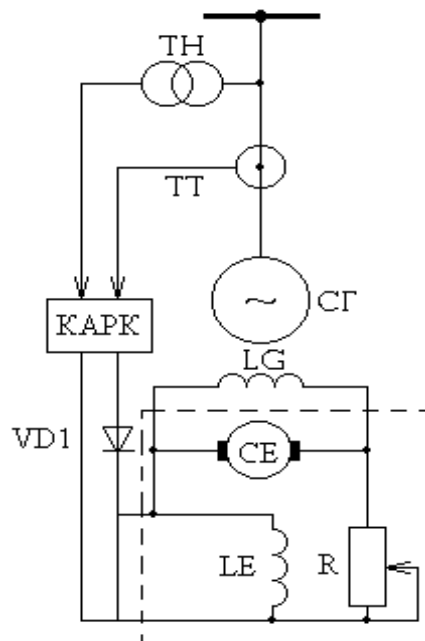
AS-M tipli mikroprotsessorni dasturiy ta'minoti START, INT-G, INT-N va INT-T dasturlardan iborat.

8-amaliy mashg'ulot

Sinxron generatorlarning qo'zg'atishni avtomatlashtirilgan usullari

Sinxron generatorning qo'zg'atishni avtomatik rostlash. Sinxron generatorning (SG) qo'zg'atishni avtomatik rostlash qurilmasini (QARQ) vazifasi avariya xolatlarida tez va aniq generatorlar qo'zg'atishini oshirish yo'li bilan elektr ta'minoti tizimini dinamik turg'unligini oshirishdir. QARQ normal ish rejimida elektrostantsiya shinalarida belgilangan kuchlanishni ta'minlaydi. QARQ kuchlanishi o'zgarishini o'lchaydi va uni generator qo'zg'atish tokini o'zgarishiga o'zgartiradi.

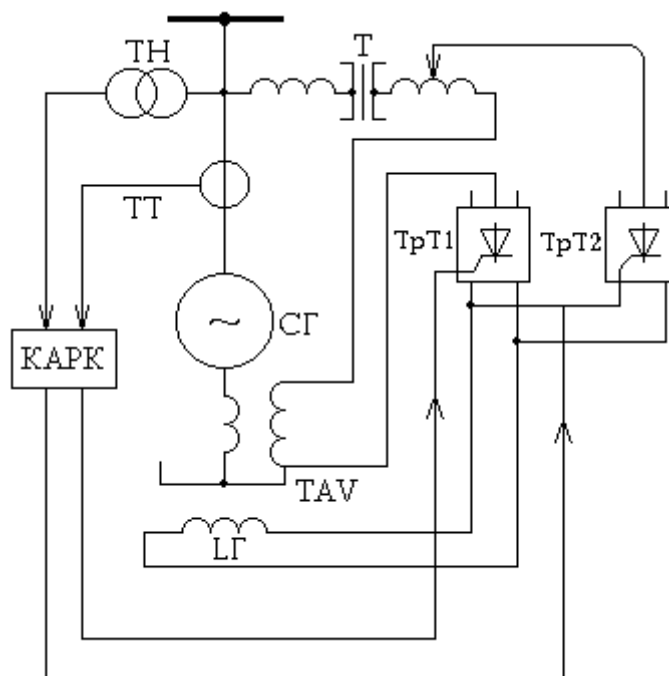
Rostlagichni sxemasi asosan qo'zg'atish tizimidan iborat, uning asosiy elementi qo'zg'atish chulg'ami va o'zgaras kuchlanish manbaidir. Qo'zg'atish chulg'ami sinxron mashinani harakatlanuvchi qismida rotorda va u bilan aylanadi, shuning uchun chulg'amni qo'zg'atkichga ulash ancha murakkab. Qo'zg'atishni turli tizimlari mavjud, ularni asosiylari elektromashina va tiristorli tizimlidir. 2.7-rasmda elektromashina tizimli o'zgaras tok generatori bilan qo'zg'atish sxemasi keltirilgan.



2.7-rasm. Elektromashina tizimli qo'zg'atish sxemasi.

Qo'zg'atkich sifatida o'zgarmas tok generatoridan (SE) foydalanilgan. LE chulg'amda tok o'zgarganda qo'zg'atkichni kuchlanishi o'zgaradi, natijada sinxron generatorni LS qo'zg'atish chulg'amidagi tok o'zgaradi. LE chulg'amidagi tokni R reostat qarshiligini o'zgartirish yo'li bilan o'zgartirish mumkin. Qo'zg'atkichlarda asosiy (LE) chulg'am bilan birga qo'shimcha chulg'am ham bo'ladi. Bunda QARQ ni chiqishi qo'shimcha chulg'amga ham ulanadi. O'zgarmas tok generatori bilan qo'zg'atish tizimi asosan quvvati 100 MVt gacha bo'lgan sinxron generatorlarda qo'llaniladi.

Tiristorli qo'zg'atish tizimi 2.8-rasmda ko'rsatilgan. Qo'zg'atish tizimini energiya manbasi sifatida SG generatorga ulangan T maxsus transformator xizmat qiladi. Qo'zg'atish tizimiga ikkita boshqariladigan tiristorli to'g'rilagich (TrT1, TrT2) kiradi. Ulardan biri TrT1 avariya xolatlarida qo'zg'atishini tezlashtirish uchun mo'ljallangan. Unga energiya manbasini to'la kuchlanishi keltirilgan. Normal xolatlarda bu to'g'rilagich asosan ishlamaydi. Bunda TrT2 ishlaydi.



2.8-rasm. Tiristorli qo'zg'atish sxemasi.

U transformator chulg'ami chiqishda kuchlanishni yarmini beradigan qismiga ulanadi. Normal ish rejimida (salt ishlash qiymatidan nominal qiymatgacha) generator qo'zg'atish tokini o'zgarishini ta'minlaydi. To'g'rilagichni chiqishlari parallel ulangan va LG generatorni qo'zg'atish chulg'amiga tutashtirilgan. To'g'rilagichlarning ishlashini QARQ boshqaradi. Tiristorli qo'zg'atish tizimi tez ishlaydi, shuning uchun bunday qo'zg'atish tizimli generatorlarni boshqarishda kuchli ta'sirli QARQ dan foydalaniladi. Asosiy maqsad sinxron generatorlarni parallel ishlash turg'unligini oshirishdir.

9-amaliy mashg'ulot.

Sinxron generatorlarning qo'zg'atishni mikroprotessorli rostlagichlar. Aktiv quvvat va chastotani avtomatik boshqarish

K 1810 seriyali katta integral sxema asosida ishlab chiqilgan ARV-SDM tipli sinxron generator qo'zg'atishning mikroprotessorli avtomatik rostlash qurilmasi birlamchi o'lchovchi o'zgartirgich (BO'O'), xisoblash (X) va bajaruvchi (B) bo'limlardan iborat. BO'O' tarkibiga kuchlanish va tokni o'lchash transformatorlari, passiv past chastota filtrlari, kuchlanish va tokni analogli o'lchash o'zgartirish va diskret signallarni kiritish elementlari kiradi. BO'O' chiqishlarida quyidagi signallar yuzaga keltiriladi:

- Sinxron generatorni faza kuchlanishi va tokiga proporsional aniq sinusoidal kuchlanishlar;
- Sinxron generator va elektrstantsiya shinasidagi kuchlanishga proporsional bo'lgan o'zgarmas kuchlanish;
- Boshqaruv impulsi kuchlanishi.

Qurilmani xisoblash qismi ikkita o'zaro bir-birini zahiralay oladigan EXM, nazorat va kommutatsiya elementlaridan iborat.

Qurilmani bajaruvchi qismi raqamli-analogli o'zgartirgich (RAO'), analogli galvanik bo'lgich elementlari (AGBE), bajaruvchi kuchaytirgich (BK), vaqt impulsi o'zgartirgich (VIO') va chiqish relolari komplektidan iborat.

Sxemada diskret signallarni kiritish (DSK) elementlari sifatida relelardan foydalanilgan. Rostlagichda dasturli-apparatli nazorat tizimi mavjud. Nazorat elementlari (NE) rostlagichni harakatdan chiqaruvchi yoki xisoblash operatsiyasini zaxiradagi EXM ga o'tkazuvchi, kommutatsiya elementiga (KE) EXM chiqish signallarini uzatuvchi, nosozlikni qayd qiluvchi signallarni ishlab chiqadi. EXM chiqish signallari kommutatsiya elementi orqali bajaruvchi qismga uzatiladi.

Bajaruvchi qismda shakllantirilgan ta'sir (rostlash) signallari viklyuchatelni ulashga, turbinani boshqarish mexanizmiga va boshqarish qurilmasiga ta'sir etadi.

ARV-SDM ning matematik ta'minlash kompleks dasturini asosi bo'lib qo'zg'atishni avtomatik rostlash va generatorni sinxronlash dasturi xizmat qiladi.

Bunday rostlagichlardan elektrstantsiyalarda sinxron generatorlarning qo'zg'atishini avtomatik rostlash, qurilma va uning elementlari ishini diagnostika va nazorat qilishda keng foydalanilmoqda. Aktiv quvvat va chastotani avtomatik rostlash energotizim ish rejimini avtomatlashtirilgan dispetcherlik boshqaruvining asosiy vazifasi hisoblanadi. Tegishli avtomatik qurilmalar chastota va aktiv quvvatning rostlashni markazlashtirilgan avtomatik tizimini tashkil etadi.

Energotizim chastotasi va quvvatini avtomatik boshqarish tizimini asosiy vazifasi ishlab chiqarilayotgan va iste'mol qilinayotgan elektr energiyalar quvvat balansini uzuliksiz ta'minlab turishdir, ya'ni

$$\sum R_g = \sum R_i$$

Elektr energiya ishlab chiqarish va iste'molchi orasidagi mutonosiblikni har qanday bo'zilishi elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hozirda energotizimda chastota va quvvatni raqamli avtomatik boshqarish tizimlari yaratilgan va ishlab chiqarishga tadbiq etilmoqda. Ular bir qator funktsional imkoniyatlar va xususiyatlarga ega:

- Energotizim ish rejimini o'zgarishiga va turli yuzaga kelgan vaziyatlarga moslashish imkoniyati;
- Hidro va issiqlik elektr stantsiyalarni birgalikdagi elektr energiyasi ishlab chiqarishda va uzatishdagi texnik samaradorligini ta'minlash;

- Texnologik rejim buzilishlarini analiz qilish va optimal boshqaruv ta'sirlarini aniqlash;
- Boshqarilayotgan kompleks ish unumdorligini oshirish va uni alohida elementlari buzilganda noto'g'ri harakatini oldini olish;
- Chastota va quvvatni markaziy avtomatik rostdashda ob'ekt ish rejimi va uni o'zgarishi bo'yicha nazorat qilish uchun dispetcherni to'liq axborot bilan ta'minlash.

Ma'lumki, gidro elektr stantsiyalarda (GES) katta bo'lmagan quvvat balansi bo'zilishi o'z-o'zidan bartaraf etiladi, bu o'z-o'zini rostdash deyiladi. Katta quvvat bo'zilishida o'z-o'zini rostdash tizimi quvvat balansini tiklay olmaydi, bunda avariya xolati yuzaga kelishi mumkin. Bunday xolatlarda nominal chastotani ($50 \pm 0,1$ Gts) rostdash orqali quvvat balans tiklanadi. GES larda quvvatni guruhli rostdash tizimi mavjud va u quyidagi qurilmalardan tuzilgan:

- topshiriq beruvchi (zadatchik);
- quvvat yig'uvchi qurilma;
- boshqariluvchi bo'luvchi;
- markaziy rostdagich;
- chastotani korrektsiyalovchi blok;
- gidrogeneratorni agregat uzeli.

GES ni reja bo'yicha aktiv quvvati R_r topshiriq beruvchi orqali beriladi. Rejadan tashqari quvvat (R_{rt}) chastotani rostdash qurilmalaridan korrektsirovka qilinadi. GES generatorlarini xaqiqiy quvvatlari yig'indisi $\sum R_g$ va R_r , R_{rt} lar to'g'risidagi ma'lumot quvvat yig'uvchi qurilmaga beriladi. Quvvat yig'uvchi qurilmani chiqishidagi quvvat

$$\Delta R = R_r + R_{rt} - \sum R_g$$

Chastota normal xolatda ($50 \pm 0,1$ Gts) $\Delta R = 0$ bo'ladi. Quvvatni guruhli rostdash tizimni vazifasi agarda quvvat balansi buzilsa, ya'ni $\Delta R \neq 0$ yuzaga kelsa uni bartaraf etishdir. Yuqorida ta'kidlanganiday bunday xolatlarda nominal chastotani rostdash orqali (tiklash) quvvat balansi tiklanadi.

10-amaliy mashg'ulot.

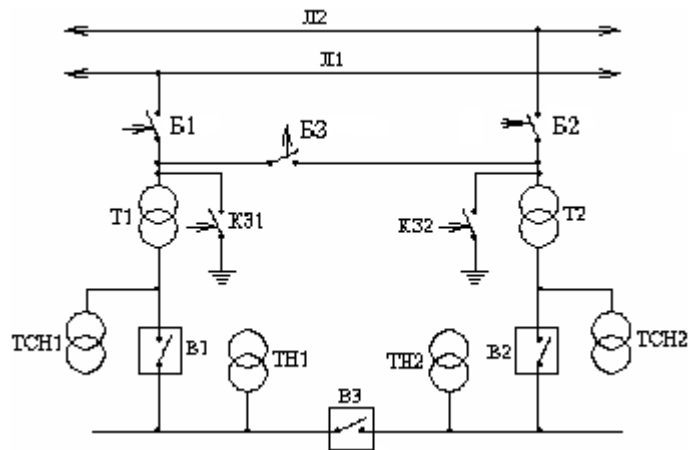
Taqsimlash tarmoqlarida avtomatik rostdash qurilmalari. Transformatorlar ish rejimini avtomatik boshqarish

Podstantsiyalarni avtomatlashtirish iste'molchilarning sifatli elektr energiya bilan ta'minlashni, avariya va shunga o'xshash buzilishlar bo'lganda shaxsiy tarkibning ishtirokisiz, bu buzilishlarni bartaraf qilishni ta'minlashi kerak.

Podstantsiyalarda avtomatik qurilmalarning quyidagi turlari qo'llaniladi:

- Sifatli elektr energiyasi bilan ta'minlovchi-normal rejim avtomatikasi (podstantsiyadagi kuchlanishni rostdash, parallel ishlayotgan transformatorlarni birortasini uzish yoki ulash);
- Elektr qurilmalarini uzib yoki ulab qo'yuvchi-avariya avtomatikasi (AQU, ZAU, ChAYu va hokazolar);
- Podstantsiyadagi ba'zi bir qurilmalarni boshqarish va nazorat qilishni ta'minlovchi-texnologik avtomatika (havo bosimini normal ushlab turish uchun kompressorlarni uzib-ulash avtomatikasi, akkumulyator batareyasidagi kuchlanishni sozlash avtomatikasi).

3.1-rasmda ikki transformatorli podstantsiyaning sxemasi keltirilgan. Sxemada B1, B2, B3-bo'laklagichlar, T1 va T2-kuch transformatorlari, L1 va L2 parallel liniyalar, TN1 va TN2 kuchlanish transformatorlari, TSN1 va TSN2 podstantsiyani energiya bilan ta'minlash transformatorlari, KT1 va KT2-qisqa tutashtirgichlar, V1, V2 va V3 sektsiya uzgichlari (viklyuchatellar).



3.1-Rasm. Ikki transformatorli podstantsiyaning sxemasi.

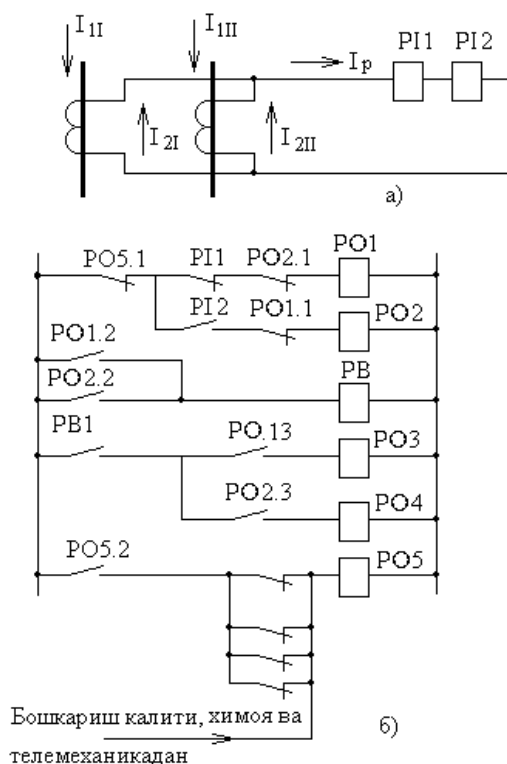
Normal xolatda har bir transformator (T1 va T2) bo'laklagichlar (B1 va B2) orqali liniyalar (L1 va L2) dan elektr energiya olib turadi. Seksiya uzgichlari V1 va V2 normal uzilgan xolatda bo'ladi.

Tarmoq liniyalaridan birortasi avariya tufayli uzilsa yoki past kuchlanishli shinalarida qisqa tutashuv sodir bo'lganda (bu avariyalarni bartaraf qilishda) quyidagi avtomatika qurilmalarini ishlatish ko'zda tutilgan:

- Manba liniyalaridan birida yoki past kuchlanish shinalarida buzilish bo'lgan vaqtda V1 yoki V2 seksiya uzgichi uzilsa transformatorni AQU amalga oshiriladi;
- Ichki buzilish tufayli T1 yoki T2 transformator ximoya qurilmalari tomonidan uzilgan paytda seksiya uzgichi V3 ni ZAU qurilmasi tomonidan ulab qo'yiladi;
- Biror liniya (L1 yoki L2) butunlay ishdan chiqqan paytda, shu liniyaga ulangan transformatorni boshqa bir liniyaga avtomatik ulash amalga oshiriladi. (Masalan, L1 ishdan chiqsa B1 uziladi va T1 B3 orqali L2 liniyaga ulanadi).

Transformatorlar ish rejimini avtomatik boshqarish

Parallel ishlayotgan transformatorlarni yuklamasi (iste`molchi iste`mol qilayotgan quvvat) foydalanishda o`zgarmas bo`lib turmaydi. Yuklama kamayganda ulardan birortasini uzish, yuklama tiklanganda esa yana ulash lozim, bunda transformatorlarda elektr energiya isrofi minimal bo`ladi.



3.2-rasm. Transformatorlarni avtomatik ulash va uzish sxemasi.

3.2-rasmda transformatorlarni avtomatik ulash va uzish sxemasi ko`rsatilgan. Sxemada minimal tok relesi ($PI1$) va maksimal tok relesi ($PI2$) ketma-ket ulangan, ular parallel ishlayotgan transformatorlarning toklar yig`indisiga ulangan ($I_r = I_{2I} + I_{2II}$). Transformatorlar to`la yuklanishda bo`lganda ikkala releni tegishli kontaktlari ($PI1$ va $PI2$) ochiq bo`ladi. Yuklama pasayganda ($I = (0,6 \div 0,8) I_{t,n}$) $PI1$ rele ishga tushadi va uni $PO1$ oraliq relesi chulg`ami

zanjiridagi PI1 kontakti yopiladi (3.2 b-rasm). U rele ishga tushib PO1.1 kontakti PO rele chulg'ami zanjirini ajratadi, vaqt relesi (PB) PO1.2 kontakt orqali harakatga kelib, PO1.3 kontakt bilan transformatorlardan birini uzgichini uzishga zanjirni tayyorlaydi. Kechikish vaqti tugagandan so'ng vaqt relesini PB.1 kontakti ulanadi va PO3 ishga tushib transformatorni uzadi.

Yuklama belgilangan qiymatdan ortib ketganda maksimal tok relesi PI2 ishga tushadi va PO2, PB va PO4 relelarni harakatga keltiradi, natijada transformator tarmoqga ulanadi. Sxemada PO1 va PO2 relelar zanjiri bir-biriga ulangan, bu bir vaqtni o'zida transformatorni uzishga va ulashga signal berilishini oldini oladi.

11- amaliy mashg'ulot:

elektr qurilmalarini boshqarish apparatlari

Elektr qurilmalarni o'lchash va uzish uchun, shuningdek, 500V kuchlanishgacha bo'lgan zanjirlarda ishlaydigan elektr dvigatellarini reversivlashga (xarakat yo'nalishini o'zgartirishga) mo'ljallangan qo'lda va avtomatik boshqariladigan turli grupp apparatlar (rubil'nik), perevikulchatellar, pereklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlar) past kuchlanishli apparatlarga kiradi. Vazifasiga ko'ra ularni to'rt gruppaga bo'lish mumkin: 1) qo'lda boshqariladigan; 2) releli kontaktor boshqarish; 3) himoya apparatlari; 4) texnologik kontrol va signalizasiya apparatlari.

Elektr qurilmalari quydagicha boshqarilishi mumkin:

A) noavtomatik, bunda u qo'lda ishga tushiriladiva to'xtatiladi; b) yarim avtomatik, bunda ulash qo'lda uzish esa avtomatik bajariladi. V) avtomatik, bunda elektr qurilma tashqi faktorlar ta'sir qilishi natijasida (masalan, temperatura, ishlash muddati, birlik sonlar va boshqalar) ulanadi va uziladi.

Shunday ekan elektr apparatlar; qurilmalarning energiyasi bilan yaxshi ta'minlanishini, texnologik rejimga muvofiq ravishda ularning ishga tushirilishi va tugatilishi; elektr dvigatellarni o'ta yuklanishlardan saqlanishi; Elektr energiya uzatishda avariya tanafus bo'lganda dvigatellarning tarmoqdan o'chirilishi, yangidan kuchlanish berilganda o'z o'zidan ishga tushib ketmasligi: elekt qurilmalar va texnologik mashinalarga xizmat qiluvchi xodimlarning havfsizligini ta'minlashi bir nogox liniyadagi mashina va mexanizmlarning liniya oxiridan avtomatik ravishda ulanib, teskari ketma – ketlikda o'chirilishi; mashinalardan

biri ishdan chiqqanda potokdagi barcha mashina va mexanizmlar o'chirilishi ; sozlash va remont qilish davrida texnologik ishlarni bajarish uchun avtomatlashtirilgan liniyadagi har qaysi mashina va mexanizmni individual boshqarilishini ta'minlanishi lozim.

Elektr qurilma noavtomatik boshqarilganda rubilniklar, viklyuchatellar, paket viklyuchatellar, kontaktorlar, magnitaviy ishga tushirgichlar, (issiqlik himoyasiz) qo'llaniladi.

Rubilnik va paket viklyuchatellardan magnitaviy ishga tushirgichlar nolinci himoyaga ega bo'lishi bilan farq qiladi. Nolinci ximoya ta'minlash tarmog'ida kuchlanish bo'lmaganda va qaytadan paydo bo'lgan elektr qurilmalarning o'z-o'zidan ulanishiga yo'l qo'ymaydi.

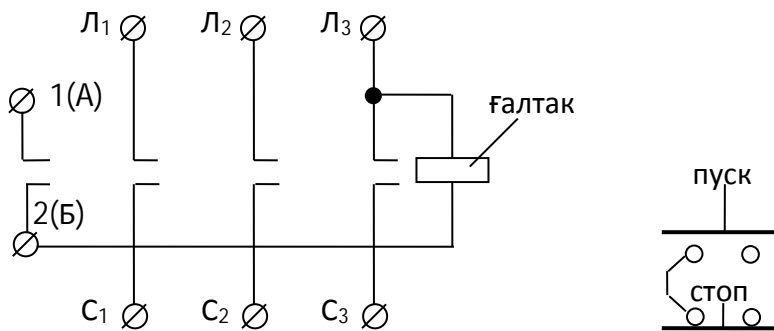
Rubilniklar quruq binolarda qo'llaniladi. Ochiq havoda va shuningdek, zax va chang binolarda YaRV tipidagi taqsimlagich yashiklardan foydalanish tavsiya qilinadi. Bunday taqsimlagich yashiklar uch qutubli rubil'nik va uchta saqlagichdan iborat bo'lib, ular suv sachrashidan va changdan himoya qilingan metall korpusga joylashtirilgan. Rubil'nik ulangan holatda yashikni ochish mumkin bo'lmasligi uchun uning tamonlariga bloklovchi qurilma montaj qilingan.

YaRV saqlagichsiz ishga tushirgich yashiklari (380 V kuchlanishgacha) 100, 200, va 400 A ga mo'ljallab chiqariladi.

Paket viklyuchatellar quruq ,changsiz va sachrash mumkin bo'lmagan binolarda o'rnatiladi, elektr dvigatellar , yoritish asboblari va boshqa istemolchilarni ulash va uzishda qo'llaniladi. Paket viklyuchatel ixcham bo'ladi; 220V kuchlanishda va aktiv nagruzkada quyilayotgan toklar 6-100A, 380 V kuchlanishda esa 6-60 A bo'lishi mumkin. Viklyuchatellar maxsus prujinaga ega bo'lib, u zanjirni tez ulash va uzishning imkonini beradi. Dastasi buralganda prujina tortiladi , uning ta'siri natijasida kontaktlar katta tezlik bilan ulanadi va uziladi.

Elektr qurilmalarini avtomatik tarzda va masofadan turib ulash xamda uzishda , taminlash tarmog'ida kuchlanish bo'lmaganda va qaytadan yana kuchlanish paydo bo'lganda o'z – o'zidan ulanib qolmasligi uchun magnitaviy ishga tushirgich xizmat qiladi.

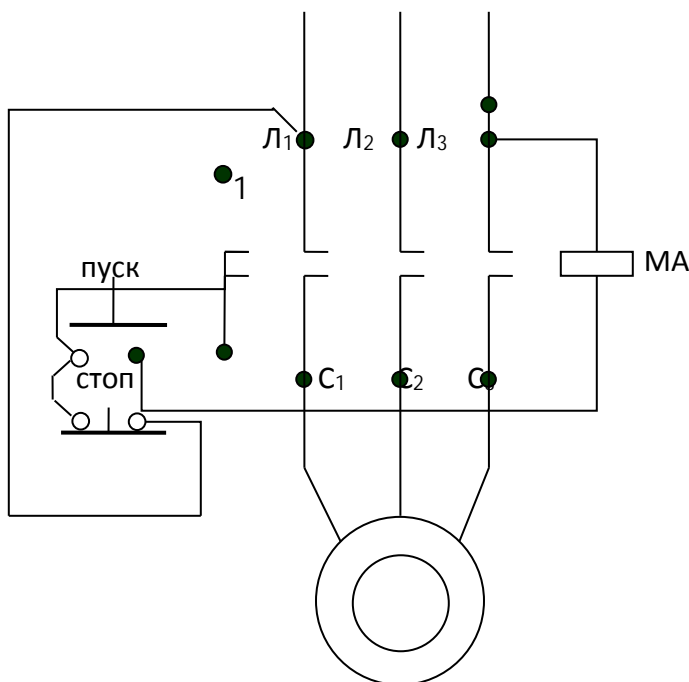
Magnitaviy ishga tushirgichlar uch guruh kontaktlarga ega: liniyaviy, kuch va blok kontaktlar. L_1 , L_2 , L_3 liniyaviy kontaktlarga ta'minlash manbaidan kelayotgan simlar, S_1 , S_2 , S_3 kuch kontaktlarga nagruzka ulanadi.



Magnitaviy ishga tushirgich va knopkali stansiyalarning sxemasi

1(A) va 2 (B) kontaktlarni blok kontaktlar deyiladi. Ularga knopkali stansiyaning «Pusk»knopkasidan kelayotgan simlar ulanadi. Magnitaviy ishga tushirgichni boshqarish uchun «Pusk» va «Stop» knopkalari bo'lgan knopkali stansiyalar qo'llaniladi. Knopkalar ochiq, himoyalangan va chang suv kirmaydigan, qo'lda va oyoqda bosiladigan (pedalli), ulaydigan va uzadigan kontaktli qilib chiqariladi. Knopkani qo'lda bosib zulanadi va uziladi. Prujina ta'siri ostida knopka dastlabki xolatga qaytadi.

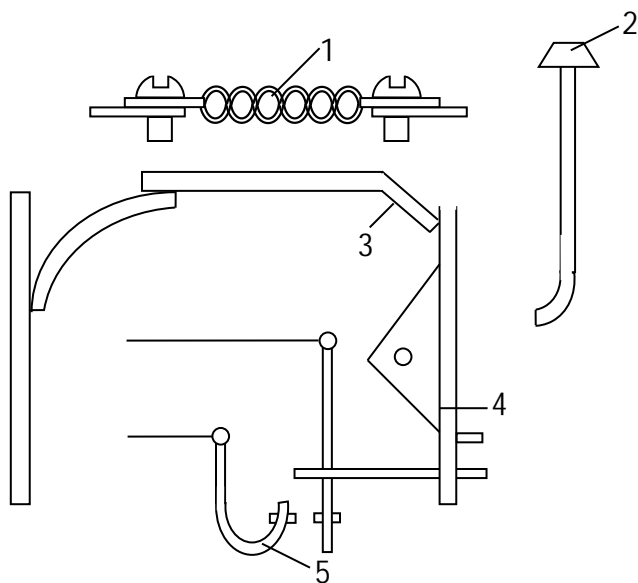
Quydagi rasmda elektr dvigatelni tarmoqqa magnitaviy ishga tushirgich orqali ulash sxemasi ko'rsatilgan. Dvigatelni ishga tushirish uchun «Pusk» knopkasini bosish lozim. Magnitaviy ishga tushirish (MP) zanjirning to'xtashi natijasida g'altak o'zagi magnitlanadi va yakorni tortadi, bunda kontaktlar to'xtashadi.



Elektr dvigatelnitarmoqqamagnitaviy ish gatush irish orqali ulash sxemasi.

Bir vaqtda blok kontaktlar 1 va 2 tutashadi. «Pusk» knopka qo'yib yuborilgandan keyin MPg' altak zanjir blok-kontaktlari orqali tutashadi. Agar «Stop» yozilgan knopka bosilsa zanjir uziladi, g'altak toksizlanadi va magnitaviy ish gatush irgich dvigatelnitarmoqdan uzadi.

Dvigatellarni o'ta nagruzkada saqlash uchun ko'pincha issiqlik rele si magnitaviy ish gatush irgichlar ishlatiladi. Issiqlik rele si da bimetall plastinka 3 bo'ladi.



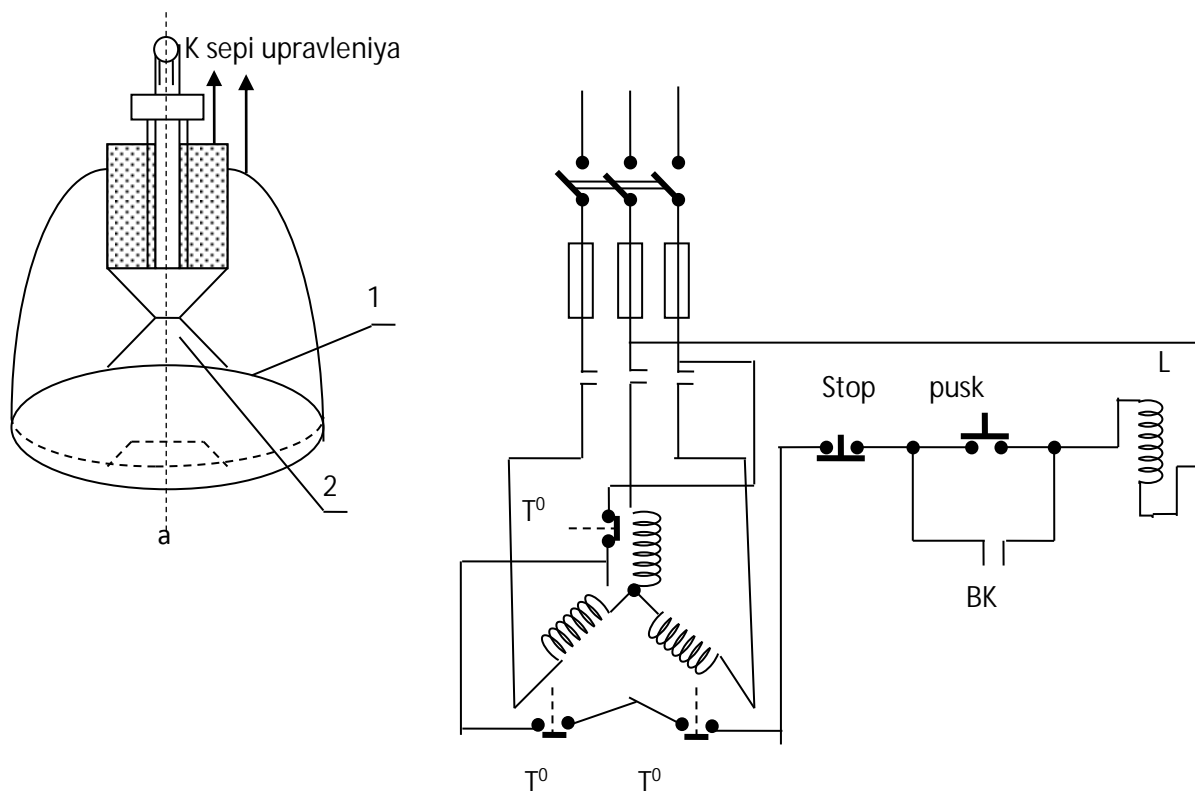
Relening qizdirgich elementi 1 elektrik dvigatelning ta'minlash zanjiri ga ketma-ket ulanadi. Dvigatel o'ta nagruzkada qizdirgich elementi orqali ortgan tok o'tadi. Qizdirgich elementidan ajraladigan issiqlik hisobiga bimetall plastinka qiziydi, chiziqli kengayishi kichik bo'lgan metall tamon va richak 4 ni bo'shatadi. Prujina ta'siri ostida richag magnitaviy ish gatush irgich g'altagi zanjiridagi kontakt 5 ni uzadi. Releni dastlabki vaziyatga qaytarishda knopka 2 xizmat qiladi.

ISSIQLIK VA ISSIQLI – TOKLI RELE

Turli xil quvvatga ega bo'lgan elektr dvigatellarni o'ramlarining qizib ketishini yoki kuyib ketishining oldini olish (himoyalash) maqsadida T-1 tipidagi issiqlik rele si ishlatiladi.

Issiqlik rele sining qismlari: o'ta sezgir termobimetalli disk hisoblanib, sfera shaklidagi egik, markazida esa siljувchan kontakt biriktirilgan bo'ladi.

~



Temperaturali rele. 1-bimetallicheskiy disk; 2-kontaktı rele.

Relening qizishi natijasida termometalicheskiy disk zudlik bilan o'zining egilishini boshqa yo'nalishga o'zgartiradi. Bu vaqtda kontaktlar birlashib proses uziladi. Dvigatelning sovishi bilan bir vaqtda rele ham soviydi va disk zudlik (sakrash yo'li bilan) bilan o'zining oldingi holatiga qaytadi. Kontakt rele uzoq muddat 5A tok o'tishini ta'minlaydi. Bu relening keng tarqalmaganligi sabab elektrodvigatel' o'ramlarining old qismiga joylashtirilmaganligi, bu esa elektrodvigatellarni tayyorlash texnologiyasiga qiyinchilik tug'diradi va inersiyasi tufayli rele tezlik bilan elektrodvigatelni o'chira olmasligidadir. Masalan; dvigatelning boshlang'ich ishlash momentida rotorning tormozlanishi. Hozirgi vaqtda issiqlik relelarining namunali tiplari ishlab chiqarilgan va tadbiiq etilgan ular sezuvchan element sifatida pozistor qo'llanilgan. Bu relelar yuqori relelarga nisbatan noyob qimmatbahodir, dvigatel o'ramlarining old qismiga joylashtirilgan pozistorlar ning yuqori klassifikatsiyali montaj qilinishi talab etadi.

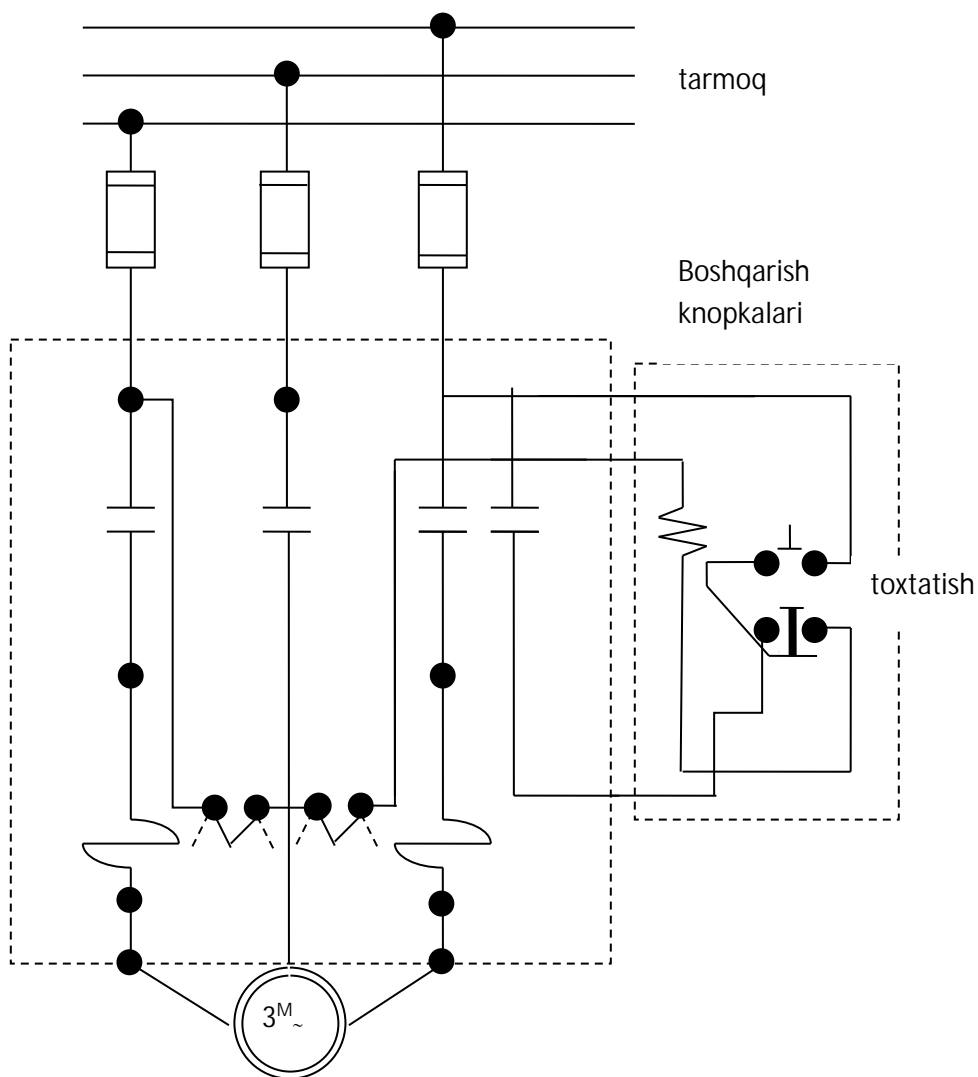
Adabiyot

- 1) Prishyen Leonid Georgiyevich «Uchebnik selskogo elektrika» M «Kolos» 1973.

Magnitli puskatellar. Quvvati 50 kv tacha bo'lgan elektr dvigatellarni masofadan turib yurgizish uchun magnitli puskatellar qo'llaniladi. (quyidagi rasm)

Dvigatelni yurgizish uchun magnitli puskatelning «yurgizish» deb yozilgan knopkasini bosish lozim. Bunda dvigatelning ikki fazasi orasiga ulangan g'altakli zanjir orqali tok o'ta boshlaydi. G'altak orqali tok o'tar ekan, dvigatelni elektr tarmoqi bilan biriktiradigan asosiy kontaktlarni ularaydi. Shundan keyin elektr dvigatel ishlay boshlaydi. Dvigatelni to'xtatish uchun puskatel'ning «to'xtatish» knopkasini bosish kifoya. Bunda g'altakli zanjir uziladi va g'altak orqali tok o'tmaydi. Natijida dvigatelning asosiy kontaktlari uzilib, dvigatel ishdan to'xtaydi.

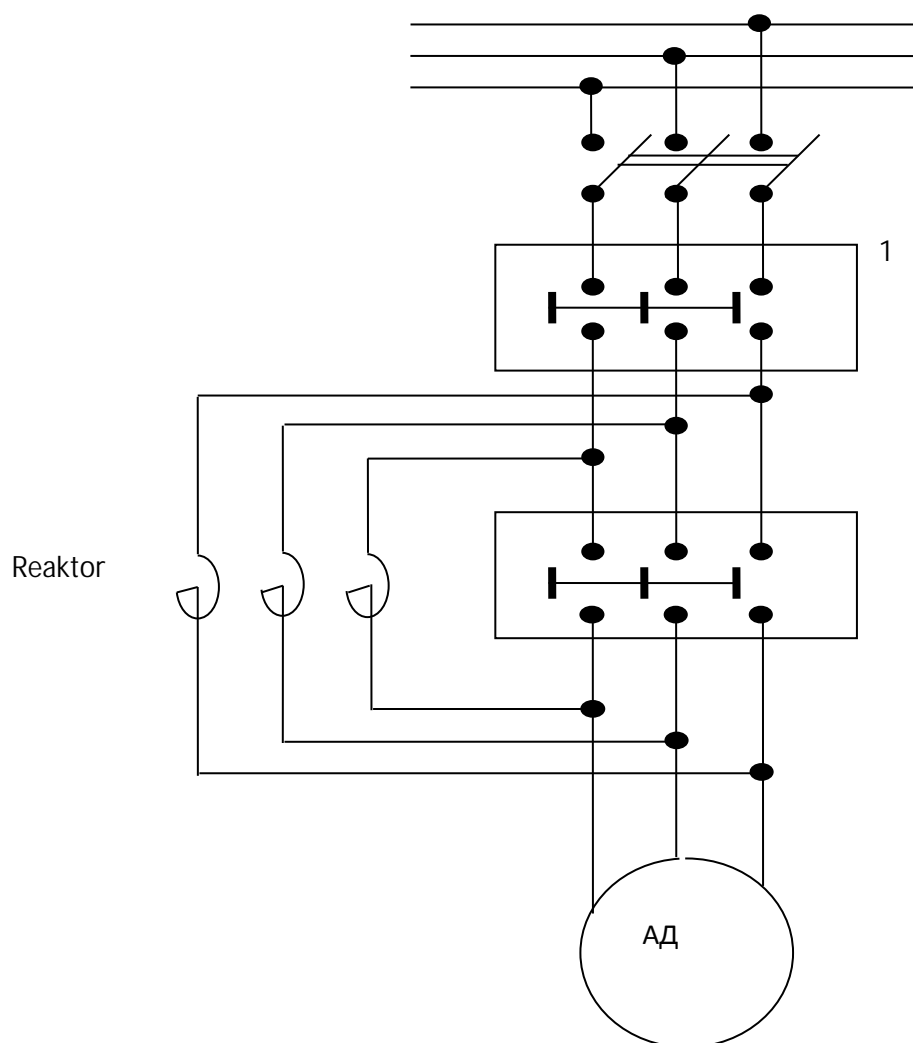
Magnitli puskatellar maxsus himoya asbobi (issiqlik relesi) bilan ta'minlangan bo'ladi. Dvigatelning nagruzkasi ortib ketgan taqdirda, bu himoya asbobi avtomatik ravishda uni elektr tarmoqlaridan ajratadi.



DVIGATELNI REAKTER YORDAMIDA YURGIZISH

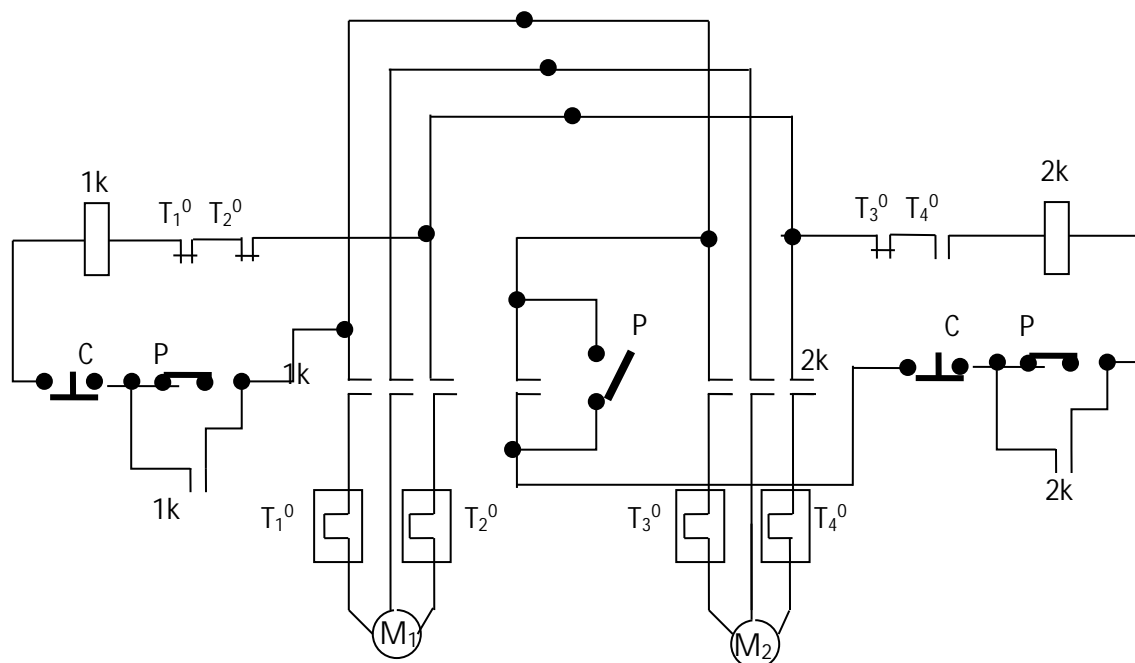
Reaktor katta reaktiv qarshilikka ega bo'lgan uskuna. Dvigatel tarmoqqa reaktor bilan ketma-ket ulansa, reaktorda ro'y beradigan kuchlanish nobudgarligi tufayli dvigatelga keladigan kuchlanish tarmoqning nominal kuchlanishiga qaraganda ancha kam bo'ladi.

Qo'ydagi rasmda asinxron dvigatelni reaktor yordamida yurgizish sxemasi ko'rsatilgan. Bunday sxema bilan dvigatelni tarmoqqa ulash uchun avval sxemada ko'rsatilgan viklyuchatel (1) ulanadi. Shunda dvigatel tarmoqqa reaktor bilan ketma-ket ulangan bo'ladi. Dvigatel yurib uning aylanish soni nominal qiymatga yetay deb qolganda, viklyuchatel (2) ni ulasak, dvigatel tarmoqqa to'g'ridan-tqg'ri ulangan bo'ladi.



Dvigatellarni rotorlar orqali ulash

Ish mexanizmlari o'zaro umumiy texnologik sikl bilan bog'liq bo'lgan holda (oziq tayyorlash, gung chiqarish va h.k.) elektrik dvigatellarni ishga tushirish va to'xtatishda ma'lum ketma-ketlik bo'lishi lozim.



Ikkita elektrik dvigatelni berilgan ketma-ketlikda ulanishini ta'minlaydigan blokirovkalash sxemasi: RT –issiqlik relesi, 1K – 1 chi kontaktor, 2K -2 chi kontaktor.

Dvigatellarni berilgan ketma -ketlikda ishga tushirish elektrik blakirovka qurilmasi bilan amalga oshiriladi. Ikkita elektrik dvigatelni berilgan ketma-ketlikda ishga tushirish va to'xtatishni taminlovchi blokirovka sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan. Kontaktor 1K ning zanjirida tutashtiruvchi kontaktorlar ulangan bo'lib, u elektr dvigatel M₂ bilan boshqariladigan kontaktor 2K ga tegishlidir. Bu dvigatel M₁ ishga tushmay turib, dvigatel M₂ ning ishga tushishiga yo'l qo'ymaydi. Agar dvigatel M₁ to'xtasa, unda dvigatel M₂ ham to'xtaydi. Agar faqat M₂ dvigatelni ishga tushirish lozim bo'lsa, unda rubilnik R ni tushirish lozim.

Shuningdek, sanoatda PME, PMI, P, PA, PAYe, PNV va boshqa seriyadagi magnitaviy ishga tushirgichlar ishlab chiqariladi.

Magnitaviy ishga tushirgichlar ro'yxati va liniyadagi kuchlanishga bog'liq ravishda ular bilan boshqariladigan elektr qurilmalari va elektr dvigatellarining ruxsat etilgan quvvati.

12- amaliy mashg'ulot:

Yorug'lik kattaliklari va ularni o'lchaydigan birliklar elektr lampalar

Elektr bilan yoritish maqsadida elektr lampalari ishlatiladi. Elektr lampalari bir necha xil bo'ladi: cho'g'lanish, lyuminessent, gaz bilan yoritiladigan va maxsus lampalar.

Elektr lampalarida xosil bo'ladigan issiqlik energiyasi yorug'lik energiyasiga aylanib, yorug'lik oqimini hosil qiladi. Yorug'lik oqimining o'lchov birligi – lyumen (qisqacha lm) deb ataladi.

Lyumen miqdorini quydagi misollardan tasavvur qilish mumkin: yozda yer satxining xar bir kvadrat metriga quyoshdan tushadigan yorug'lik oqimi 10000 lm ga teng bo'ladi: 220 v kuchlanishli va quvvati 100 vt ga teng bo'lgan cho'g'lanish lampasi 1000 lm yorug'lik oqimi hosil qiladi.

Elektr lampalarning yorug'lik oqimi har tarafga tarqalishi mumkin. Elektr lampalari yoritish armaturasining ichiga o'rnatilsa, lampaning yorug'lik oqimini kerak bo'lgan tamonga yo'naltirish mumkin.

Yorug'lik oqimining zichligi yorug'likning kuchi deb ataladi. Yorug'likning kuchi qancha ko'p bo'lsa nur tushayotgan joy shuncha ko'p yoritiladi. Yorug'likning kuchi svera sv (sham) bilan o'lchanadi.

Bir kvadrat metr joyga tushayotgan yorug'lik oqimining miqdori lyuks deb ataladi va shu joyning yoritilish darajasini belgilaydi.

Elektr lampa hosil qilayotgan yorug'lik oqimining shu lampa ista'mol qilayotgan elektr quvvatiga bo'lgan nisbati lampaning yorug'lik berish darajasi deb ataladi va lm/vt bilan o'lchanadi.

Elektr lampalar. Elektr lampalar 110, 127 va 220 v kuchlanishga mo'ljallab yasaladi va quvvati 10 vt dan 1000 vt gacha bo'ladi. Lampalarning quvvati va nominal kuchlanishi ularning sokoli yoki shisha baloniga yoziladi.

Lampalar elektr tarmog'iga doimo parallel qilib ulanadi. Lampa qanday kuchlanishga belgilangan bo'lsa, faqat shunday kuchlanishli tarmoqqa ulanishi kerak. Aks holda lampa kuyadi yoki yaxshi yoritmaydi. Lampa ulangan tarmoqning kuchlanishi qisman o'zgarib tursa, lampaning ko'rsatgichlari ham sezilarli darajada o'zgaradi.

Kuchlanishning o'zgarishi natijasida cho'g'lanish lampalarida ro'y beradigan o'zgarishlar

Kuchlanish (nominalga nisbatan % hisobida)	Tok (% hisobida)	Quvvat (% hisobida)	Yorug'lik oqimi (% hisobida)	Yorug'lik berish darajasi (% hisobida)	Lampaning ishlash muddati (% hisobida)
100	100	100	100	100	100
95	97,7	92,5	83,5	90,5	250
90	95	85	70	82	500
105	102,5	108,5	118,5	109	40
110	106	117	137	117	10

Yoritish armaturalari Yorug'lik oqimini bir tekisda tarqatish, tegishli tamonga yo'naltirish va lampalarni biror narsaga tegib sinmasligi uchun yorug'lik armaturalari ishlatiladi. Yorug'lik armaturasi elektr lampalari bilan birlikda svetilniklar deb ataladi. Ularga oid ma'lumotlar jadvallarda berilgan.

Svetilniklarga oid asosiy ma'lumotlar

Svetilniklar nomi	Qayerda ishlatiladi	Svetilnikning polga nisbatan balandligi (m hisobida)
Alfa	Quvvati 60vt. Xonalarni yoritishda ishlatiladi.	Keragicha qilish mumkin
Plafon	Quvvati 60 vt dan 300 va gacha . Shipi past bo'lgan xonalarni yoritish uchun ishlatiladi.	2-4
Lyusetta	Quvvati 500 vt gacha bo'lgan lampa bilan tura rjoy , kontora, sklad vash u singari joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Sut rangli shisha shar	Kotalarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Universal (U yoki Um)	Quvvati 500 vt gacha bo'lgan lampa bilan fabrika va zavod binolarini va boshqa joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	3-5
Osib qo'yiladigan	Quvvati 60 vt gacha bo'lgan lampalar bilan nam yoki chang joylarni yoritishda	Keragicha qilish mumkin

yoki shtapgacha o'rnatiladigan farrorli svetilnik	ishlatiladi.	
Osib qo'yiladigan germetik qilib ishlangan farfor svetilnik	Nam joylarni yoritish uchun ishlatiladi.	Keragicha qilish mumkin

O'rnatiladigan joyning xarakteristikasiga qarab svetilniklarni tanlash.

Joyning xarakteristikasi	Qaysi svetilnikni tanlab olish kerak
Isitiladigan quruq binolarda	Qanday svetilnik o'rnatilsa ham bo'laveradi
Isitilmaydigan quruq binolada	Plafondan boshqa hamma svetilniklar o'rnatilishi mumkin
Nam joylarda	Lyusetta, universal, U_m , U , F_m
Juda nam joylarda	Lyusetta, U_m , U , F_m
Chang joylarda	U_m , U_0 , F_m , R_n
Yong'in chiqishi havfli bo'lgan joylarda	U_m , U_0 , F_m , R_n (plastmassadan qilingan patronishlash mumkin emas.)
Tashqarida	U , F_m proyektorlar

Ishlab chiqarishga oid joylarda yoritish normalari

Joylarning nomi	Eng kam yoritilishdarajasi (lyuks hisobida)	Zapas koeffisienti
Mexanik ustaxonalar	50	1,3
Yog'och ustaxonalar	75	1,5
Avtogarajlar		
A) mashina turadigan joylar	10	1,3
B) zapravka qilinadigan joylar	20	1,3
V) akkumulyatorlar turadigan joylar	50	1,3
G) remont zali	50	1,3
D) rezina va moy turadigan skladlar	5	1,5
J) benzin turadigan joy	10	1,5

Z) asbobuskunalar turadigan joy	20	1,5
---------------------------------	----	-----

Uy joy va jamoat binolarida yoritilish normalari

Joylarning nomi	Eng kam yoritilish darajasi (lyuks hisobida)	
	Cho'g'lanish lampalari bo'lganda	Lyuminessint lampalari bo'lganda
Odamlar turadigan uylar		
Odamlar yashaydigan xonalar	25	75
Dam olish uylari va qizil burchaklar	75	150
Oshxonalar	75	150
Kasalxonalarda operatsiya qilinadigan zal	150-200	300-400
Vrachlar kabineti	100	200
Izolyatorlar	50	150
Ko'z kasallari yotadigan palatalar	10	2
Bolalar bog'chasi va yasli		
O'ynaydigan va ovqat yeydigan xonalar	75	200
Tomosha ko'radigan xonalar	100	200
Uxlaydigan xonalar	50	150
Maktablar		
Sinflar, laboratoriyalar, kabinetlar	150	300
Zallar	100	200
Rasm va chizmachilik darslari o'tiladigan kabinetlar	200	400
Sport zallari	50	150
Biblioteka	150	300

13-Amaliy mashg'ulot:

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan simlar

Elektr sim yo'llarida bir qavatli yoki ko'p qavatli ochiq simlar tortiladi. Bunday simlar po'latdan, alyuminiydan, misdan, po'lat va alyuminiydan yasaladi.

Po'latdan yasalgan simlar 3 xil bo'ladi: PSO (provod stalbnoy osinkovanay) markali bir qavatli, PS markali ko'p qavatli va PMS (prvod metistoy stali) markali ko'p qavatli.

Po'lat va alyuminiy dan yasalgan simlar (markasi AS)ko'p qavatli bo'ladi. Bunday simlarninga yo'g'onligi 35 mm² dan 400mm² gacha bo'ladi. Alyuminiydan yasalgan simlar (markasi A)ham ko'p qavatli, ko'ndalang kesimi 16 mm² va undan ko'p qilib ishlanadi.

3-jadval

Simning markasi (diametri mm,ko'ndalang kesimi mm ² hisobida)	Sim qavatlarining soni va diametri (mm hisobida)	Simning diametri (mm hisobida)	1- kilometr simning		Uzoq vaqt berilishi mumkin bo'lgan nagruzka (a hisobida)
			Og'irligi (kg hisobida)	Aktiv qarshiligi (om hisobida)	
PSO-3	1x3	3,0	56,0	19,52	23
PSO-F3,5	1x3,5	3,5	75,5	14,30	26
PSO-F4	1x4	4,0	99,0	10,96	30
PSO-F5	1x5	5,0	154,0	7,04	35
PS-25	5x2,2	5,6	194,0	5,52	60
PS-35	7x2,6	7,8	296,0	3,95	75
PS-50	12x2,2	9,2	396,0	2,75	90
PS-70	19x2,3	11,5	632,0	1,97	125
AS-35	A-6,S-3	8,3	128	0,91	170
AS-50	A-6,S-7	9,9	193	0,63	220
AS-70	A-6,S-7	11,7	269	0,45	275
AS-95	A-28,S-7	13,9	431	0,33	335
AS-120	A-28,S-7	15,3	504	0,27	380
A-16	7x1,7	5,1	44	1,96	105
A-25	7x2,11	6,3	68	1,27	105
A-35	7x2,50	7,5	95	0,91	170
A-50	7x3,00	9,0	137	0,63	215
A-70	7x3,54	10,6	190	0,45	263
A-95	7x4,19	12,4	266	0,33	325

A-120	19x2,8	14,0	323	0,27	375
M-4	1x2,24	2,2	35	4,46	50
M-6	1x2,75	2,7	53	3,06	70
M-10	1x3,55	3,5	88	1,84	95
M-16	7x1,17	5,1	145	1,20	100
M-25	7x2,10	6,3	222	0,74	180
M-35	7x2,50	7,5	314	0,54	220
M-50	29x3,00	9,0	452	0,39	270
M-70	19x2,12	10,6	623	0,28	340
M-95	19x2,49	12,4	850	0,20	-
M-120	19x2,80	14,0	1080	0,158	-

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar va izolyatorlar

Elektr sim yo'llarida asosan yog'ochdan hamda betondan yasalgan ustunlar ishlatiladi. Yog'och ustunlarning yerga ko'miladigan qismi tezda chirib, ishdan chiqmasligi uchun temir betondan yasalgan yordamchi ustunga ulanadi.

6,10 va 35 kv kuchlanishli sim yo'llarda ishlatiladigan temir – beton ustunlarga oid ma'lumotlar

Ustunchaning ko'ndalang kesimi	Uzunligi (m hisobida)	Betonning xajmi (m ³ hisobida)	Temirning og'irligi (kg hisobida)	Ustunchaning og'irligi (kg hisobida)
Doirasimon	3,0	0,088	18,6	220
	3,5	0,110	21,3	275
	4,0	0,120	36,1	300
	5,5	0,170	38,1	425
	6,0	0,180	54,8	450
Qo'sh tavrli	3,0	0,095	23,6	238
	3,5	0,111	27,9	275
	4,0	0,150	33,1	375
	5,5	0,171	43,7	427
	6,0	0,224	49,6	560

Ustun uchun ishlatiladigan yog'och ustun to'g'ri , chirimagan va kovaksiz bo'lishi lozim. Ustunlarning xizmat muddatini oshirish maqsadida konservasiya qiladilar.

Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan ustunlar asosan ikki xil bo'ladi: anker ustunlar va oraliq ustunlar. Anker ustunlar provodkaning boshiga , oxiriga , to shva temir yo'llarni, daryolarni kesib o'tadigan joylarga hamda burilishlarga o'rnatiladi.

Bundan tashqari sim yo'lining to'g'ri qismida bir – biridan 1,5-3 km uzoqlikda anker ustunlar o'rnatiladi. Anker ustunlarning izolyatorlariga sim yo'l siljimaydigan qilib , bog'lab qo'yiladi Oraliq ustunlar ikki anker ustuni orasida tortilgan simlarni ko'tarib turish uchun o'rnatiladi. Sim oraliq ustunlarning izolyatorlariga bog'lanmasdan faqat osib qo'yiladi.

Elektr tarmoqlarida asosan ikki tipdagi, ya'ni ilmoqqa o'rnatiladigan va osib osib qo'yiladigan izolyatorlar ishlatiladi.

Past kuchlanishli elektr tarmoqlarida ilmoqqa o'rnatiladigan TF yoki AIK markali izolyatorlar qo'llaniladi.

TF va AIK markali izolyatorlarga oid ma'lumotlar

Izolyatorning markasi	Nominal kuchlanish (kV hisobida)	Asosiy o'lchamlari (mm hisobida)	
		Balandligi	Diametri
TF-2	0,5	108	75
TF-3	0,5	86	61
AIK-1	0,5	98	96
AIK-2	0,5	77	79
AIK-3	0,5	60	62

Yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarida ilmoqqa o'rnatiladigan ShS va ShD markali izolyatorlar qo'llaniladi.

ShS va ShD markali izolyatorlarga oid malumotlar

Izolyatorning markasi	Nominal kuchlanishi (kV hisobida)	Asosiy o'lchamlari (mm hisobida)		Izolyatorning og'irligi (kg hisobida)
		Balandligi	Diametri	

ShS	6	90	120	0,85
ShS	10	105	140	1,3
ShD	35	275	255	2,75

ELEKTR PROVODKA O'TKAZISHGA DOIR BA'ZI BIR SHARTLAR

Asosiy sim yo'llaridan tortiladigan tarmoq simlar qishloq xo'jalik mashinalari tegmaydigan darajada baland bo'lishi lozim.

Aholi yashamaydigan joylar (ko'chalar va hovlilar) ustidan o'tadigan simlar ustunlarga maxkam biriktirilgan va normaga muvofiq yerdan kamida 7 m balandga o'rnatilgan bo'lishi shart. Odamlar, qishloq xo'jaligi mashinalari o'tadigan, ammo aholi yashamaydigan joylardagi elektr sim yo'llari ham yerdan kamida 7 m balanda bo'lishi kerak.

6 kilovoltli sim yo'llarining ustunlarini o'rnatishda vertikal gabarit bilan birga gorizontal gobaritga ham rioya qilish lozim. Elektr sim yo'llar ham yaqin atrofdagi uylar, to shva temir yo'llarning normal ishlashiga xalaqt bermaydigan va xavf tug'dirmaydigan qilib tortilishi kerak.

Tepasidan yuqori kuchlanishli elektr sim yo'llari o'tgan yerlarga bemalol ekin ekish mumkin. Ammo aholi yashaydigan yerlarda trassaning o'rtasidan o'ng va chap tamoniga 10,5 m himoya zonasi ajratiladi. Yuqori kuchlanishli elektr liniyalarning himoya zonasida quyidagi ishlarni qilish mumkin emas:

- a) daraxt o'tkazish;
- b) imorat va binoalar qurish;
- v) yo'l ochish;
- g) transportni sim tagida to'xtatish;
- d) poxol, beda, qamish va pichan bosish, xirmon qilish.

Terilgan meva, paxta va hokozalarni sim yo'llar tagiga to'kish, mollarni boqish, olov yoqish va boshqalar.

Elektr sim yo'llar tortilgan ustunga biror zarar yetkazmaslikgi va tubiga suv yig'ilmasligi uchun xar bir ustun atrofida 1, m cha himoya zonasi ajratiladi.

Past kuchlanishli sim yo'llarning eng chetki simi bilan imorat va boshqa inshootlar orasidagi gorizantal masofa (sim shamolda tebranib ,imoratga yaqinlashgan payt) 2 metrdan kam bo'lmasligi kerak.

Inshootlar ustidan o'tadigan elektr sim yo'llar ulanmagan , ya'ni yaxlit bo'lishi kerak.

Elektr sim yo'llar binolar tepasidan o'tganda qo'yidagilarga rioya qilinishi kerak:

A) Simlar juda salqib turganda ham bino tomi bilansimning orasida kamida 2 m bo'lishi lozim»

B) Binolarning tomi yonmaydigan material bilan yopilishi kerak;

V) Tunika tomlar sim orqali yer bilan yaxshilab biriktirilgan bo'lishi kerak.

380/220 voltli elektr sim yo'llarda 4 qator sim tortiladi, Bulardan uchtasi faza simlari va bittasi nol sim . Ular quydagicha joylashishi kerak: ustunning tepa qismiga faza simlar osilib nol sim faza simlari tagiga osiladi. Ko'chadagi elektr chiroqlari simlardan pastga o'rnatilgan kronshteynlarga osiladi. Ko'chadagi elektr chiroqlariga quvvat. Yo'g'onligi kamida $1,5 \text{ mm}^2$ bo'lgan . izolyasiyali simlar orqali keladi.

Moboda past kuchlanishli elektr sim yo'l ustunlariga radio yoki telefon simlarni birga osish lozim bo'lsa, u holda radio va telefon simlari 380/220 voltli elektr tarmog'ining sim yo'llaridan kamida 1,2 m pastda bo'lishi shart. Bunda elektr sim yo'l ustunning bir tamonga, telefon va radio simlari esa ustunning ikkinchi tamoniga osilishi kerak.

Past kuchlanishli elektr sim yo'llari tortiladigan sim ustunlar , ko'chalarning chetiga bir –biridan 50 m narida o'rnatiladi. 380/220 voltli elektr tarmog'ining simlariga tegishi mumkin bo'lgan daraxt shoxlari qirqib tashlanishi kerak.

Taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi transformator budkalar.

Taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi transformator budkalarining asosiy vazifasi – yuqori kuchlanishli elektr liniyalardagi kuchlanishni istemolchilarga 127 va 380 v gacha pasaytirib berishdan iborat.

Bunday transformator butkalari ikki xil qilib ishlanadi:

1) Ochiq transformator budkasi;

2) Metaldan yasalgan komplekt podstansiya yoki g'ishtdan quriladigan yopiq transformator budkasi.

Transformator budkalarini boshqarish va kuzatish uchun ularning qulay va xavfsiz bo'lishi hamda elektr apparatlariga begona kishilar tegaolmaydiganqilib o'rnatilishi kerak.

Ko'tarma transformator budkalari A yoki AP shaklidagi ustunlarga o'rnatiladi. Transformator va yuqori kuchlanish elektr apparatlari yerdan 3-4 m baland qilib ishlanganshiyponchaga o'rnatiladi. Past kuchlanishli yashikchaga joylashtirilganshchit qulaylik uchun yerdan 1-1,5 m balandga o'rnatiladi.

Transformator budkasining past kuchlanishli shchitdan 389/220 voltli elektr tarmog'i, ko'tarma budkaning ustunlaribo'ylab 5 m balandga ko'tariladi. Demak, transformator budkasining ustunlari past kuchlanishli elektr tarmog'ining ustuni vazifasini ham bajaradi.

Ko'tarma transformator budkalariga o'rnatiladigan kuch transformatorlarining quvvati 100 kva dan ortiq bo'lmasligi lozim. Faqat ayrim hollardagina juda puxta ishlangan ko'tarma budkaga , quvvati 180 kva bo'lgan transformatorlarni o'rnatish mumkin.

Metaldan yasalgan komplekt podstansiya zavoda tayyorlanadi. Bunday podstansiya yerdan 1-1,5 m baland qilib ishlangan fundamentga o'rnatiladi.

Quvvati ancha katta bo'lgan transformatorlarni o'rnatish uchun ayrim hollarda g'ishtdan maxsus bino quriladi. Bunday binolarning balandligi 6 m dan kam bo'lmasligi lozim. Sababi shuki , yuqori kuchlanishli tarmoqning simlari binoga 5,5 m balanddan kiritiladi.

ELEKTR O'LCHOV ASBOBLARI.

Eletr energiya ishlab chiqari va iste'mochilarga yuborish bilan birga ular tamonidan qabul qilinayotgan energiyaning miqdori va sifatini tekshirib turish lozim bo'ladi. Masalan, energiya miqdori schyotchik , tok kuchi amper , kuchlanish volt metr, quvvat vattmetr, tok chastotasi chastotametr bilan o'lchanadi.

Quyidagi jadvalda bazi elektr o'lchov asboblarning nom iva shartli belgilari berilgan.

Har qanday elektr o'lchov asbobi elektr toki ta'sirida yuz beradigan biror xodisa orqali ishlangan bo'ladi. Hamma elektr o'lchov asboblarida bunday hodisa

mexanik energiyaga aylantiriladi va asbobga o'rnatilgan ko'rsatgichni (strelka) harakatlantiradi.

Elektr o'lchov asboblarning nomi va shartli belgilari.

O'lchanadigan kattalik	Priborning nomi	Shartli belgisi	O'lchov birligi
Tok kuchi	Ampermetr	A	Amper
	Milliampermetr	mA	Milliamper
Kuchlanish	Voltmetr	V	Volt
	Millivoltmetr	mV	Millivolt
Quvvat	Vattmetr	W	Vatt
	Kilovattmetr	kW	Kilovatt
Energiya	Elektr energiyasi schyotchigi	kWh	Kilovatt-soat
Qarshilik	Ommetr	Ω	Om
	Megoommetr	m Ω	Megom

Magnit elektrik stansiyasidagi o'lchov asboblari o'zgarmas magnit maydoni bilan shu maydonda joylashgan o'tkazgichdagi tokning o'zaro ta'siriga asoslangan. Ular faqat o'zgarmas tok zanjiridagi elektr miqdorini o'lchash uchun qo'llaniladi.

Elektromagnit sistemasidagi o'lchov asboblari elektr toki o'tib turgan o'ram atrofida hosil bo'ladigan magnit maydoni bilan shu o'ram orasiga joylashgan temir o'zakning o'zaro ta'siri asosida ishlanadi va o'zgarmas tok zanjirida ham, o'zgaruvchan tok zanjirida ham qo'llanilaveradi.

Elektrodinamik sistemasidagi o'lchov asboblari. Bunday asboblar elektr toki o'tib turgan ikkita alohida o'ramning o'zaro ta'siri asosida ishlanadi va elektromagnit sistemasidagi elektr o'lchov asboblari singari ham ikkala tok zanjirida ham qo'llaniladi.

Har qanday elektr o'lchov asboblari ham elektr miqdorlarni o'lchash paytida bir oz xatolikka yo'l qo'yadi .

O'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymati bilan o'lchov asbobi ko'rsatgan qiymat orasidagi tafovut absolyut hatolik deb ataladi va Δ (delta) harfi bilan belgilanadi. Bu harf o'lchanayotgan miqdori belgilovchi harf oldiga yoziladi.

Masalan, kuchlanishni volt metr bilan o'lchash paytida sodir bo'ladigan absolyut xatolik ΔU shaklida yoziladi.

Absolyut xatolik o'lchov asbobining qanchalik o'lchay olishi xaqida to'la tasovur bera olmaydi. Bunga sabab, juda katta miqdolarni o'lchaganda ham, kichik miqdoni o'lchaganda ham absolyut hatolik bir hil son bilan ifoda qilinadi. Masalan, 100A tok kuchini o'lchashda absolyut xatolik $\Delta I = 5A$ bo'lsa, 10 A tok kuchini o'lchashda ham o'shancha bo'ladi.

Elektr o'lchov asboblarining qanchalik aniq o'lchashini ifodalash uchun keltirilgan xatolik degan tushinchadan foydalaniladi.

Keltirilgan xatolik deb, absolyut xatolikni elektr o'lchov asbobining shkalasida ko'rsatilgan eng katta miqdoga nisbatini aytiladi. Keltirilgan xatolik prosent bilan ifodalanadi.

Elektr energiya schyotchigidan boshqa hamma o'lchov asboblari, keltirilgan xatolikning kattaligiga qarab yettita klassga bo'linadi:

0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; va 4,0




Har qaysi asbobning aniqlik klass nomeri shu asbobdagi keltirilgan xatolikning miqdoriga teng bo'ladi. Masalan, 200 ampergacha bo'lgan tok kuchini o'lchay oladigan ya'ni shkalasidagi eng katta raqam 200A bo'lgan ampermetrning aniqlik klasi 1,0 bo'lsa, shu ampermetr bilan shu ampermetr bilan o'lchash paytida faqat 1% xatoga yo'l qo'yiladi. Boshqacha aytganda, o'lchanayotgan tok kuchining ampermetr ko'rsatayotgan qiymati haqiqiy qiymatidan faqat 1,0% farq qiladi.

0,1 va 0,2 klass o'lchov asboblari juda aniq ishlaydi, shuning uchun bunday asboblari asosan tekshirish va tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

Texnikada aksari 0,5 va undan ko'proq prosent xatoga yo'l qo'yadigan asboblari ishlatiladi.

Elektr o'lchov asboblarining shkalasida bir necha shartli belgilar yozilgan bo'ladi. Bunday belgilar shu asbob bilan shu asbob bilan qanday kattalikni o'lchash mumkin ekanligini, asbob qanday toka mo'ljallangan ekanligini, asbobning qanday sistemaga va qanday aniqlik klassiga taaluqli ekanligini, asbobni ishlatishda qanday holatda o'rnatish lozimligini va nihoyat asbobning izolyasiyasi qanday kuchlanishga bardosh bera olishini ko'rsatadi.

Quyidagi jadvalda elektr o'lchov asboblarning shkalasida yozilgan shartli belgilar va bunday belgilarning manosi berilgan.

Shkalada ko'rsatilgan shartli belgilar	Shartli belgining ma'nosi
	Magnitaelektrik sistemadagi o'lchov asbobi
	Elektromagnit sistemadagi o'lchov asbobi
	Elektrodinamika sistemadagi o'lchov asbobi
—	O'zgarmas tok zanjirida o'lchash uchun mo'ljallangan asbob
~	O'zgarchan tok zanjirida o'lchash uchun qo'llaniladigan asbob
≡	O'zgarmas tok zanjirida ham, o'zgaruvchan tok zanjirida ham ishlatilishi mumkin bo'lgan elektr asbob
↑	Asbob vertikal holatda o'rnatilishi lozim
→	Asbob gorizantal holatda o'rnatilishi lozim
0,5	Asbobning aniqlik klass nomeri

Nazorat savbollari.

1. Elektrodinaksistemadagi o'lchovasboblari.
2. O'zgaruvchan tok kuchini o'lchash usullari.
3. Po'latdan yasalgan similar qayerlarda ishlatiladi.

14- amaliy mashg'ulot:

Transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostlash

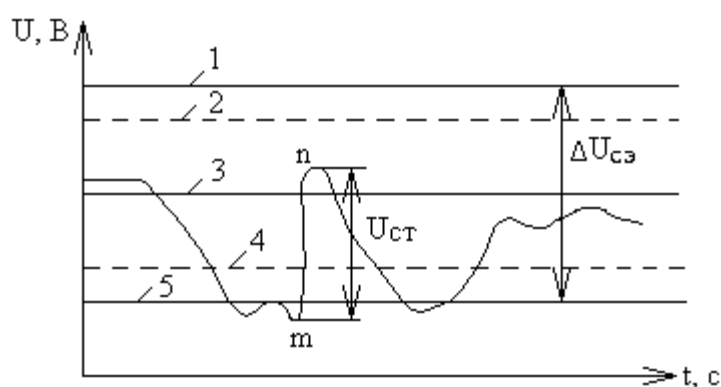
Elektr energiya iste'molchilari aniq bir nominal kuchlanishda normal ishlaydi. Kuchlanishni nominal qiymatdan kamayib yoki ortib ketishi ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatini pasayishiga, elektrotexnik qurilmalarini ishlash

muddatini kamayishiga olib keladi. Shuning uchun kuchlanishni nominal qiymatda ushlab turish extiyoji tug' iladi.

Hozirgi vaqtda podstantsiya transformatorlar kuchlanishni yuklama ostida rostlash (YuOR) qurilmasi bilan jihozlangan bo'lib bu qurilma transformatorni yuqori kuchlanish tomonidagi o'ramlar sonini avtomatik qayta ulab kuchlanishni rostlaydi. Transformator kuchlanishni rostlash qurilmasi bilan birgalikda transformatorni transformatsiyalash koeffitsientini avtomatik rostlash tizimini vujudga keltiradi. Avtomatik rostlash tizimini asosiy xarakteristikalari:

- rostlash pog'onasi, $U_n=1,25-2,5\%$;
- sezmaydigan zonasi (ΔU_{sz})-bunday kuchlanishni o'zgarish zonasida rostlagich ishga tushmaydi. Har doim $\Delta U_{sz}>U_n$ bo'lishi kerak;
- rostlash aniqligi-sezmaydigan zona kuchlanishini yarmiga teng kuchlanishni o'zgarishi bilan xarakterlanadi;
- kechikish vaqti-qisqa vaqtli kuchlanishni o'zgarishida rostlagichni ishga tushmasligini ta'minlovchi parametr;
- rostlagich ustavkasi-rostlagich ta'minlashi zarur bo'lgan kuchlanish.

3.3-rasmda kuchlanishni rostlash jarayoni grafigi ko'rsatilgan.



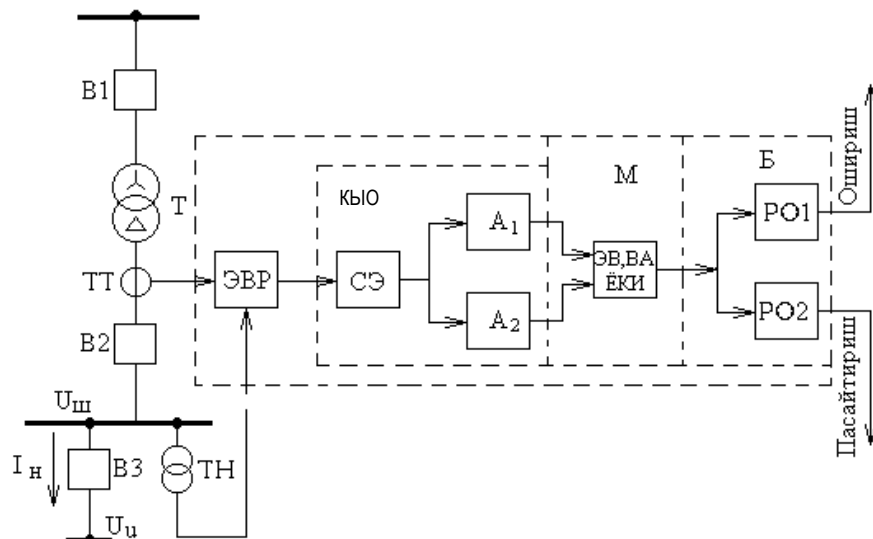
3.3-rasm. Kuchlanishni rostlash jarayoni grafigi.

Grafikda 3 chiziq rostlagich ustavkasi, 5 va 1 sezmaydigan zonalar chegarasi (ΔU_{sz}) rostlagich harakatga kelishi zarur bo'lgan kuchlanish qiymati bilan aniqlanadi. Grafikdan ko'rinadiki, talab etilayotgan kuchlanish qiymati $\pm \Delta U_{sz}/2$ aniqlikda rostlanadi. 3.3-rasmda qaytarish kuchlanishi 2,4 shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilgan. Qayta ulanish-agarda kuchlanishni chetlashish vaqti rostlagichni kechikish vaqti (t_1) va yuritma mexanizmini ta'sir vaqti (t_2) yig'indisidan katta bo'lsa sodir bo'ladi. Bunda kuchlanish grafigi m nuqtadan n nuqtaga sakrash bilan o'zgaradi, ya'ni kuchlanish rostlash pog'onasi qiymati (U_n) miqdoriga o'zgaradi.

Energotizimda ishlatiladigan transformatorlar kuchlanishini avtomatik rostlash qurilmasini funktsional sxemasi 3.4-rasmda ko'rsatilgan. Funktsional sxema o'lchash (O'), mantiqiy (M) va bajaruvchi (B) qismlardan iborat.

O'lchash qismidagi EVR qurilmasi rostlagichni statik xarakteristikasini ta'minlaydi. Bu qurilma yuklanish toki qanday qiymatga ega bo'lishidan qat'iy nazar kuchlanishni belgilangan qiymatda bo'lishini ta'minlaydi. Kuchlanishni o'lchash organi (KO'O) kuchlanishni solishtirish elementi (SE) va A1, A2 kuchaytirgichlardan iborat. Solishtirish elementi chiqishdagi kuchlanishni belgilangan kuchlanish bilan solishtiradi va solishtirish farqini ishorasiga ($\pm \Delta U$) asosan uni tegishli releli kuchaytirgichga tavsiya etadi. KO'O ni minimal yoki maksimal kuchlanish relesi, ikki mutloq elektrik qiymatni solishtiruvchi diod sxema asosida yig'iladi.

Mantiqiy qism vaqtini kutish elementi «EV», «YoKI», «VA» elementlaridan iborat. Kechikish vaqtini yuzaga keltirish rostlagichni qisqa vaqtli kuchlanish o'zgarishida ishlab ketmasligini ta'minlash uchun zarur.



3.4-rasm. Transformator kuchlanishini avtomatik rostlash kurilmasini funksional sxemasi.

Bajaruvchi qism RO1 va RO2 oraliq relelardan iborat bo'lib, kuchlanish oshib ketganda RO2 rele, kamayib ketganda esa RO1 rele ishga tushadi. Elektr energetikaci tizimida ishlatiladigan eng ishonchli rostlagichlardan biri ART-1N tipli rostlagichdir. U podstantsiyalarda kuchlanishni uzluksiz ravishda rostlaydi va unda kuchlanishni ustavka qilish imkoniyati mavjud. ART-1N rostlagich bilan parallel ulangan transformatorni guruxli rostlash va xususiy sxema elementlarini to'g'ri ishlashini nazorat qilish mumkin.

15-amaliy mashg'ulot

Releli ximoya va operativ tok manbalari. Relelarning asosiy turlari

Elektr tarmog'i yoki elektr qurilmasini normal ishlashini nazorat qilib turuvchi maxsus tizim rele ximoyasi deyiladi. Rele ximoyasi nazorat qilib turiladigan elektr tarmog'i yoki elektr qurilmasini normal bo'lmagan ish rejimida energiya manbasidan avtomatik uzadi yoki oqoxlantirish zanjiri signalini ulaydi. Viklyuchatelni uzish yoki oqoxlantirish zanjirini ulash normal bo'lmagan ish rejimi yoki shikastlanish xarakteriga bog'liq. Ayrim xolatlarda releli ximoya qurilmasi avariya ro'y berganda iste'molchilarning energiya bilan ta'minlanishini tiklash uchun mo'ljallangan avtomatik qurilmani ishga tushiradi.

Rele ximoyasiga qo'yiladigan asosiy talablar: selektivlik; tezkorlik; sezgirlik va ishonchlilikdir.

Releli ximoyani selektivligi (tanlab o'chirish)-bu elektr qurilma yoki elektr tarmog'ini faqat shikastlangan qismini energiya tarmog'idan uzishdir. Ximoyani ishlab ketish vaqti ximoyani selektiv ta'sirini ta'minlovchi kechikish (kutish) vaqti bilan xarakterlanadi. Kutish vaqti shikastlangan uchastka viklyuchatelini ta'sir vaqti va ximoyani ishlab ketish vaqtidan aniqlanadi.

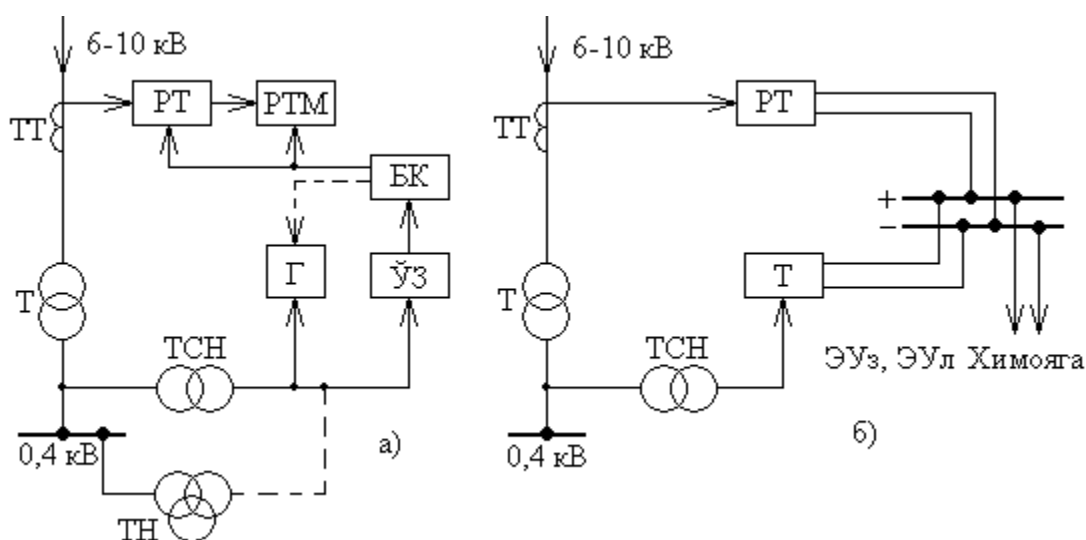
Shikastlangan uchastka tezlik bilan uzilsa shikastlanish oldi olinadi yoki uchastka ozroq shikastlanadi. Sezgir ximoya ximoyalanayotgan qurilmani normal ish rejimidan chetga chiqishni darxol sezib, shikastlanish oqibatlarini shikastlanish boshlanishidayoq ancha kamaytiradi.

Ishonchli ximoya aniq va buzilmasdan ishlashi lozim, bunga releli ximoya sxemasini to'g'ri tanlash, yuqori sifatli asboblarni o'rnatish, sifatli montaj qilish va releli ximoya qurilmasidan to'g'ri foydalanish orqali erishiladi. Ishga tushish vaqtiga qarab releli ximoyalar tez ishlaydigan ximoya (0,04-0,1 sek) va vaqt saqlab ishlaydigan (kutish vaqtli) ximoyaga bo'linadi.

Releli ximoya qurilmasini mantiqiy, bajaruvchi, signal beruvchi organlari ishi va kommutatsiya apparatlarini elektromagnit boshqaruvini ta`minlovchi tok operativ tok (iste`mol qilish manbalari) deyiladi. Releli ximoya qurilmasini ishonchli ishlashi energiya iste`mol qilish manbalari, ya`ni operativ tok manbasini ishonchliligiga bog`liq. Operativ tok manbalari har qanday avariya xolatlarida ham ximoyani mukammal ishlashini ta`minlovchi belgilangan kuchlanish va quvvatni ta`minlashi kerak. Releli ximoya qurilmalarida operativ tok manbalari sifatida akkumulyator batareyalari, kondensator batareyalari, to`g`rilangan o`zgarmas tok va o`zgaruvchan tokdan foydalaniladi.

4.1-rasmda podstantsiyalarda qo`llaniladigan operativ tok manbalarini sxemasi keltirilgan.

Eng mukammal va ishonchli operativ tok manbasi akkumulyator batareyalaridir. Lekin akkumulyator batareyalari boshqa operativ tok manbalariga nisbatan ancha qimmat turadi va ular uchun alohida xona, zaryadlash qurilmalari va xizmat ko`rsatuvchi mutaxassis talab etadi. Tok transformatori (TT), kuchlanish transformatori (TN) va shaxsiy extiyot uchun transformatori (TSN) birgalikda qo`llanilganda ximoya tizimi ishonchli o`zgaruvchan tok bilan ta`minlanishi mumkin. Lekin fazalararo qisqa tutashuvda bunday operativ tok manbalaridan foydalanib bo`lmaydi.



4.1-Rasm. Podstantsiyalarda qo'llaniladigan operativ tok manbalarini sxemasi.

To'g'rilangan o'zgarmas tok manbalari-to'g'rilagichlar (T) shaxsiy extiyoj transformatorlariga ulanadi va u o'zgarmas operativ tok shinasini o'zgarmas kuchlanish bilan ta'minlaydi. O'zgarmas tok shinasidan releli ximoyani barcha apparatlari va kommutatsiya jixozlari energiya bilan ta'minlanadi. Podstantsiyalarda qisqa vaqt davomida kuchlanish umuman yo'qolishi mumkin. Bunday xolatlarda operativ tok manbasi sifatida akkumulyator batareyalaridan tashqari oldindan zaryadlangan kondensator batareyalaridan (BK) foydalanish mumkin. Zaryadlangan kondensator energiyasi bir necha minut saqlanishi mumkin va u ajratgichni bir marta uzish uchun yetarli bo'ladi.

Barcha operativ tok manbalarini o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Releli ximoya qurilmasi uchun operativ tok manbasini tanlashda ximoya sxemasi va uni elementlari ximoyalanayotgan elektr tarmog'i yoki qurilmasini xarakteridan kelib chiqib tanlanadi.

Relelarning asosiy turlari

Rele-bu belgilangan qiymatli o'lchamdagi elektr signalidan (tok, kuchlanish, quvvat) ta'sirlanib elektr zanjirini tutashtiruvchi yoki ajratuvchi va viklyuchatelga mexanik ta'sir ko'rsatuvchi elektromexanik apparatdir. Ishlash printsiptiga ko'ra relelar elektromagnit, induksion, issiqlik va boshqa turlarga bo'linadi. Asosiy relelar o'zi ta'sirlanadigan signallarni turiga ko'ra maksimal tok relesi, maksimal va minimal kuchlanish relesi, quvvat yo'nalishi relesi, chastota relelari bo'ladi. Releli ximoyada asosan elektromagnit va induksion relelardan foydalaniladi.

Maksimal tok relelari. Bunday relelar tok transformatorini ikkilamchi chulg'amiga ulanadi va ximoyalanayotgan zanjirdagi tokni ortishidan ta`sirlanib ishlaydi. Har qanday tok relesi ma`lum tok moslash chegarasiga ega bo'ladi. Ba`zi tok relelari tokning moslash chegarasiga yetgan momentidan to releni ishga tushgan momentgacha bo'lgan oraliqda tokka bog'liq bo'lmagan kechikish vaqti hosil qiluvchi mexanik moslamaga ega bo'ladi.

Viklyuchatellarni yuritmalarida tezkor harakatli RTM rusumli va kechikish vaqtli RTV relelardan foydalaniladi. RTM rusumli relelar ishlab ketish tokini qiymati bo'yicha 4 variantda ishlab chiqariladi:

RTM I-5 dan 15 A gacha; RTM II-10 dan 25 A gacha; RTM III-30 dan 60 A gacha; RTM IV-75 dan 250 A gacha.

Maksimal va minimal kuchlanish relelari. Bunday relelar kuchlanish transformatorining ikkilamchi chulg'amiga ulanadi. Maksimal kuchlanish relesi kuchlanish ortishidan ta`sirlanadi va uning yakori magnet o'tkazgich qutblariga kuchlanish belgilangan kuchlanish qiymatiga yetganda tortiladi. Minimal kuchlanish relesi kuchlanish kamayishini sezadi va kuchlanish belgilangan kuchlanish qiymatigacha kamayganda ishga tushadi, shuning uchun ham bu relening yakori kuchlanish normal bo'lganda magnet o'tkazgich qutblariga tortiladi, uning qarshi ta`sir qiluvchi prujinasi esa buralgan xolda bo'ladi. Bevosita ta`sir etuvchi minimal kuchlanish relesi keng qo'llaniladi, ular viklyuchatel yuritmasi ichiga joylashtiriladi.

Tez ta`sirli RN rusumli minimal kuchlanish relesini ishga tushish va qaytish kuchlanishni o'zgartirib bo'lmaydi va u $U_{it} * (0,35 \div 0,65) U_n$ va $U_q * (0,65 \div 0,85) U_n$ bo'ladi.

RNV rusumli minimal kuchlanish vaqt relelari soat mexanizmlari bo'ladi. Normal ish rejimida, ya`ni rele chulg'amiga nominal kuchlanish berilganda uni yakori (o'zagi) tortilgan xolatda bo'ladi. Kuchlanish $U < 0,65 U_{nom}$ gacha kamayganda o'zagi o'zining og'irligi bilan tusha boshlaydi. Uni tez tushishiga soat

mexanizmi xalaqit beradi. Kechikish vaqti $0 \leq t \leq 4$ s oraliqda o'rnatiladi. Bunday relelarni kamchiligi ularda ishga tushish kuchlanishini o'rnatish moslamasini yo'qligi va nisbatan katta iste'mol quvvatidir ($R \approx 30 Vt$).

Induktsion rele. Bunday relelar cheklangan kutish vaqtini hosil qiluvchi diskli induktsion element va rele chulg'amida katta tok bo'lganda ishga tushuvchi tez ta'sirli elektromagnit elementlardan tashkil topgan, ikkala elementi ham bitta umumiy magnit tizimdan ishlaydi.

Induktsion relelardan elektr mashinalar, transformatorlar va elektr uzatish liniyalarini qisqa tutashuv va o'ta kuchlanishdan ximoyalashda foydalaniladi. Induktsion relelarni RT-80, RT-81, RT-85, RT-90 rusumli turlari ximoya tizimlarida keng qo'llaniladi. Bu relelar ishga tushish tokini qiymati, tok turi, kutish vaqtini oralig'i, kontaktlar tizimi va energiya iste'mol quvvati bilan farqlanadi.

Quvvat yo'nalishining induktsion relesi. Bunday relelar bir tomonga yo'nalgan maxsus ximoya sxemalarida ishlatiladi, hamda bu relelar yordamida ikki tomonlama energiya bilan ta'minlanuvchi elektr tarmoqlaridagi ximoyaning selektiv (tanlab olib) ishlashi ta'minlanadi. Rele quvvat kattaligi va yo'nalishdan ta'sirlanadi, releni ishga tushiruvchi quvvat qiymati kichkina bo'ladi va rostlanmaydi. Quvvat yo'nalishining induktsion relelarini RBM-170, RBM-171, RBM-270, RBM-271, RBM-177, RBM-178 kabi turlari ishlab chiqariladi. Bunday relelarni sezgirliги yuqori, nominal kuchlanishi 100 V, qaytish koeffitsient $\geq 0,6$ ishlab ketish vaqti $\leq 0,04$ sek.

Chastota relesi. Chastota relelari o'zgaruvchan tok chastotasini nominaldan kamayib ketishidan nazorat qiluvchi avtomatika va ximoya sxemalarida qo'llaniladi.

IVCh-011 rusumli chastota relesini texnik ko'rsatkichlari quyidagicha: nominal kuchlanishi-100 V; nominal chastotasi- 50 Gts; ishlash chastotasini rostlash oralig'i- 49-45 Gts; iste'mol quvvati-10 Vt.

16- amaliy mashg'ulot.

Elektroenergetik tizimlarning boshqarishni avariya qarshi avtomatikasini vazifasi va xususiyatlari

Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash jarayonlari dinamik xususiyatga ega bo'lib har bir vaqt momentida ishlab chiqarilayotgan va iste'molchilar tomonidan talab etilayotgan elektr energiyani zaruriy tengligi (quvvat balansi) va turli negativ tasodifiy ta'sirlar bilan xarakterlanadi.

Elektroenergetik tizimlar asosan normal ish rejimida ishlaydi, bunda texnologik rejimni asosiy parametrlari-kuchlanish va chastota yuklama uzluksiz o'zgarishida ham o'zgarmas bo'ladi, ya'ni ularning qiymati nominalga teng bo'ladi. Aktiv va reaktiv quvvatlarni taqsimoti ruxsat etilgan qiymat oralig'ida bo'ladi. Normal ish rejimi elektroenergetik ob'ektlarni avtomatik boshqarish orqali ta'minlanadi. Normal ish rejimlarini ta'minlovchi avtomatik boshqaruvni asosiy vazifasi energo resurslardan minimal foydalanib elektr energiya ishlab chiqarish, uzatish va iste'molchilarni sifatli hamda ishonchli elektr ta'minotini amalga oshirish, boshqarilayotgan elektroenergetik ob'ektni ishchi xolatda bo'lishini ta'minlashdir.

Elektroenergetik ob'ektlar qisqa tutashuv yoki ishlab chiqarilayotgan energiyani (alohida agregatlarni) to'xtatilishi yoki elektrenergiyasi uzatish liniyalarini uzilishi ko'rinishidagi tasodifiy ta'sirlar (negativ ta'sirlar) ostida avariya rejimga o'tishi mumkin.

Avariya rejimi asosan ishlab chiqarilayotgan elektr energiyani kuchlanishi va chastotasini pasayishi bilan xarakterlanadi. Avtomatik boshqaruvni vazifasi uni sabablarini aniqlash, bartaraf etish va normal ish rejimini tiklashdir. Avariya rejimida avtomatik boshqaruv avariya qarshi avtomatik boshqaruv qurilmasi bilan amalga oshiriladi. Avariya qarshi boshqaruv natijasida avariya keyingi rejimga o'tiladi yoki normal ish rejimi tiklanadi. Turli negativ ta'sirlar elektr

liniyalar orqali uzatilayotgan quvvatni sakrashsimon o'zgarishini yuzaga keltiradi va elektr energetika tizimi ish parametrlarini o'zgarishiga olib keladi.

Dinamik turg'unlik buzilishini bartaraf etish uchun tezkor, intensiv va qisqa vaqtli boshqarish ta'siri zarur. Avariya qarshi boshqaruv tizimi quyidagi asosiy funktsiyalarni bajaradi:

- Texnologik rejim parametrlarini xavfli o'zgarishlari yoki negativ ta'sirlarni qayd etish;
- Avariya keyingi ish rejimini baholash va eslab qolish;
- Negativ ta'sirlarni og'irlik darajasi va boshqarish ta'sirini zarurligini baholash;
- Avariya qarshi boshqaruv ta'siri turi, intensivligi va davomiyligini ishlab chiqish;
- Boshqaruv ta'siri intensivligi va uni boshqarilayotgan ob'ektga effektiv tadbiquini eslab qolish.

Elektroenergetik tizimlarda avariya qarshi boshqaruv texnika vositalarining vazifasi energotizimda avariya jarayonlarini kelib chiqishi va rivojlanishini oldini olish va normal ish rejimini tiklanishini tezlashtirishdir. Avariya qarshi boshqaruv texnika vositalariga energotizimni qisqa tutashuvlardan ximoyalovchi avtomatik ximoya vositasi, ya'ni rele ximoyasi qurilmasi kiradi. Rele ximoyasini asosiy xususiyati shundaki, u uzish zarur bo'lgan viklyuchatelni qaerda joylashganligini darhol aniqlaydi va unga uzish ta'sir signalini uzatadi. Rele ximoyasi qurilmalari uzilishi zarur bo'lgan viklyuchatellar ishlamasdan qolganda uni rezervlaydigan qo'shimcha avtomatik qurilma bilan jixozlanadi. U energotizim energiya manbasi tomonidan uzilishi zarur bo'lgan viklyuchatelga eng yaqin bo'lganini uzadi.

Avariya qarshi avtomatik boshqaruv tizimiga avtomatik qayta ulash (AKU) va zaxirani avtomatik ulash (ZAU) qurilmalari ham kiradi.

Xozirda texnologik rejim parametrlarini xavfli o'zgarishi, ya'ni belgilangan chegaradan kamayib yoki oshib ketishni oldini oluvchi avariya qarshi avtomatika keng qo'llanilmoqda. Ular mustaqil ishlaydi va alohida energotizimlarni uzadi yoki ulaydi, bu bilan texnologik rejim parametrlarini xavfli o'zgarishini oldini oladi va ularni texnologik parametrlari nominal qiymatigacha tiklaydi. Kuchlanish va chastotani belgilangan qiymatlardan kamayib va oshib ketishini chegaralovchi avtomatika ham qo'llanilmoqda. Ular jumlasiga chastotaviy avtomatik yuksizlantirish (ChAYu) ham kiradi.

Shunday qilib energotizimlarda avariya qarshi avtomatik boshqaruvni quyidagi asosiy turlarga ajratish mumkin:

- Og'ir negativ ta'sirlarni yengillashtiruvchi va bartaraf etuvchi avtomatika-qisqa tutashuvda uzish, qayta ulash, zahirani ulash avtomatikasi;
- Energotizim sinxron turg'unligining buzilishini bartaraf etuvchi umumtizim avtomatikasi;
- Asinxron rejimni bartaraf etuvchi avtomatika;
- Texnologik rejim parametrlarini ruxsat etilmagan o'zgarishini oldini oluvchi avtomatika.

4.8-rasmda avariya qarshi avtomatikani funktsional sxemasi keltirilgan.

,

▪

