

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TAYLIM
VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK PEDAGOGIKA
INSTITUTI

“MUHANDISLIK-TEXNIKA” FAKULTETI

“ELEKTR ENERGETIKASI” KAFEDRASI
Stansiya va podstansiyalarni elektr qismlari fanidan

Referat

Topshirdi:

8-ЭЭ-14 guruh
Talabasi Бахриддинов Б

Qabul qildi:

к.ук А.Даминов

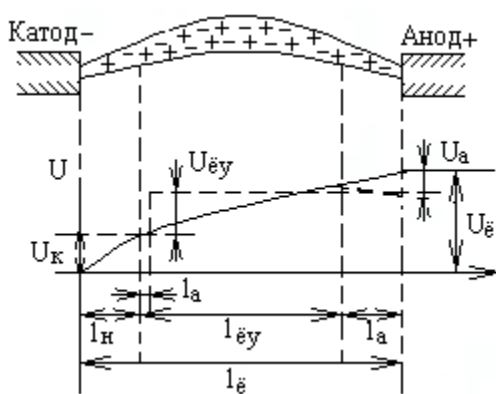
Namangan 2016 y

1000 V gacha va undan yuqori kuchlanishdagi kommutatsion apparatlar

Reja:

1. Uzish apparatlarida elektr yoyi va uni so'ndirish usullari.
2. Eruvchan saqlagichlar, ularning vazifalari, asosiy parametrlari.
3. 1000 V gacha va undan yuqori kommutatsion apparatlarini turlari.

Elektr yoyi. Katta kuchlanishli zanjirlar uzilganda kontaktlar orasida tok mavjud bo'lgan xollarda elektr yoyi hosil bo'ladi. Elektr yoyi yuqori haroratga va o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan ionlashgan gazlardan tashkil topgan bo'ladi. Kontaktlar ajralish vaqtida ular orasida potentsiallarning katta farqi hosil bo'ladi va katta kuchlanganlikka ega bo'lgan elektr maydoni hosil bo'ladi ($N = U/L$). Bu maydon kontaktlararo bo'shliqdagi erkin elektronlarga ta'sir qilib, ularga kinetik energiya berib, katoddan anodga qarab harakatlanishiga majbur qiladi. Yoyning hosil bo'lishi va turg'un yonishi



48-rasm. O'zgarmas tokning turg'un yoyidagi kuchlanish U (a) va kuchlanganlik U_e (b)-ning taqsimlanishi.

U_k -katod zonasi;

U_a -anod zonasi;

$U_{yo.u}$ -yoy ustuni;

U_e -yoy kuchlanishi;

l_{yo} -yoy uzunligi;

l_k -katod bo'shlig'i;

l_a -anod bo'shlig'i;

$l_{yo.u}$ -katod cho'g'lanish soxasi;

l_o -musbat hajmli zaryad soxasi.

kontaktlar orasidagi ionlashish hodisasiga bog'liq. Uzish apparatlarida quyidagi ionlashish faktorlari mavjud:

1. Zarbaviy ionlanish.
2. Avtoelektron emissiya.
3. Termik yoki issiqlik ionlanishi.
4. Termoelektron emissiya.

Zarbaviy ionlanishda katoddan anodga harakatlanayotgan erkin elektronlar yetarli kinetik energiyaga ega bo'lsa gazning neytral molekulalari bilan to'qnashib, ularning elektronini ajratib yuboradi. Natijada musbat ion hosil bo'ladi va ular ham zarbaviy ionlanishida ishtirok etadi.

Avtoelektron emissiya kontaktlar ajralishining dastlabki vaqtida yuz beradi. Kontaktlar orasidagi masofa hali kichik bo'lgan paytda elektr maydonining kuchlanganligi yuqori bo'ladi va katod yuzasidan erkin elektronlarning uchib chiqishiga sabab bo'ladi.

Bu faktorlar sababli elektr yoyi hosil bo'ladi. Yoy yuqori haroratga ega bo'lganligi tufayli termik yoki issiqlik ionlashishi sodir bo'ladi. Haroratning ko'tarilishi natijasida zaryadlangan zarrachalarning issiqlik harakati ko'payadi va yetarli haroratda neytral molekulalar zaryadlangan zarrachalarga bo'linib ketadi.

Termoelektron emissiya hodisasida haroratning ortishi bilan katod materialidagi elektronlarning issiqlik harakati ortib boradi va yetarli energiyaga ega bo'lgan paytda, ular kontaktlar oralig'iga uchib chiqadi.

O'zgaruvchan tokda kuchlanish va tok sinusoida qonuni bo'yicha o'zgaradi, tok kuchlanishdan taxminan 90° -ga kech qoladi. Yoydagi kuchlanish doimiy emas. Toklar kichikligida kuchlanish yoini yondirish kattaligigacha ko'tariladi, keyin yoydagi tok ko'payishi va termoionlanish o'sishi sari kuchlanish pasayadi. Yarim davr oxirida, tok nolga yaqinlashganda, yoy o'chish kuchlanishida o'chadi. Keyingi yarim davrda xodisa qaytariladi, agar oraliqni aksionlashtirish uchun choralar ko'rilmagan bo'lsa.

Yoy so'ndirilganda uzgichni kontaktlari orasidagi kuchlanish ta'minlovchi tarmoq kuchlanishigacha tiklanishi kerak. Ammo, zanjirda induktiv, aktiv va sig'imiylar qarshiliklar mavjudligi tufayli o'tkinchi jaraen hosil bo'ladi, kuchlanishni tebranishlari paydo bo'ladi, ularni amplitudasi normal kuchlanishdan ancha katta bo'lishi mumkin. O'chiruvchi apparatura uchun ko'rilyatgan qismda kuchlanish qanday tezlik bilan tiklanayotganligi muhim.

Yoyning yonish jarayonida ionlanish hodisasi bilan birga aksionlashish yoki rekombinatsiya, ya'ni zaryadlangan zarrachalarning birlashish hodisasi ham ro'y beradi. Yoy hosil bo'lgan dastlabki paytda ionlashish ko'proq bo'ladi, so'nishga yaqin paytda aksionlashish xodisasi ko'proq bo'ladi.

O'zgaruvchan tok zanjirlarida yoini so'ndirish. O'chirish apparatlarida kontaktlarni ajratibgina qolmay, ular orasida paydo bo'lgan yoini o'chirish kerak.

O'zgaruvchan tok zanjirlarida yoy toki har yarim davrda noldan o'tadi, bu onlarda yoy o'zi o'chadi, ammo keyingi yarim davrda yana yonishi mumkin. Yoydagi tok noldan o'tishdan oldinroq nolga yaqin bo'lib qoladi, chunki tok kamayganda energiya ham kamayadi, demak, yoy temperaturasi pasayadi va termoionlanish to'xtaydi. Toksiz pauza bir necha yuz mikrosekunddan oshmaydi, ammo yoini o'chirishda muhim rolga ega. Agar pauza vaqtida kontaktlar ajratilib, yetarli tezlik bilan elektr teshilish bo'lmaydigan masofaga siljitsa, zanjir juda tez o'chiriladi.

Toksiz pauza vaqtida ionlanishni intensivligi keskin pasayadi, chunki termoionlanish to'xtaydi. Kommutatsiya apparatlarida. undan tashqari, yoy xududini sovutish va zaryadlangan zarralar sonini kamaytirishga qaratilgan sun'iy choralar ko'riladi.

Tok noldan o'tgandan keyin kontaktlar oralig'ini elektr mustahkamligini oshishi, asosan, katodoldi xududni mustahkamligini oshishi hisobiga bo'ladi (o'zgaruvchan tok zanjirlarida 150–250 V). Bu bilan bir vaqtda tiklanayotgan kuchlanish u_t o'sadi. Agar har qanday onda $u_{tesh.} > u_{tik.}$ -ligida oraliq teshilmasa, yoy tok noldan o'tgandan keyin yangidan yonmaydi. Agar qaysidir onda $u'_{tesh.} = u_{tik.}$ bo'lsa, oraliqda yoy qaytadan yonadi.

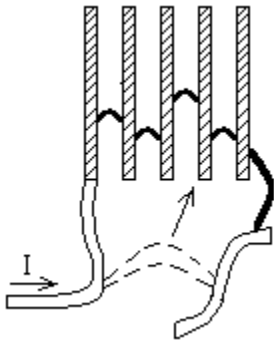
SHunday qilib, yoini so'ndirish masalasi kontaktlar oralig'ini elektr mustahkamligi $u_{tesh.}$ ular orasidagi kuchlanish $u_{tik.}$ -dan katta bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Kontaktlar orasidagi kuchlanishni tiklanish jaraeni aperiodik (aktiv qarshilikli zanjir bo'lsa), tebranishli (induktivlik va sig'im bo'lsa), bo'lishi

mumkin. Kuchlanishni tiklanish tezligi du_{tik}/dt qancha katta bo'lsa, oraliq teshilishi va yoyni qayta yonishini ehtimoli kattaroq. Yoyni o'chirish sharoitlarini yengillashtirish uchun o'chirilayotgan tok zanjiriga aktiv qarshiliklar kiritiladi, bunda kuchlanishni tiklanish xarakteri aperiodik bo'ladi.

1 kV-gacha bo'lgan uzuvchi apparatlarda yoyni quyidagi so'ndirish usullari keng qo'llaniladi:

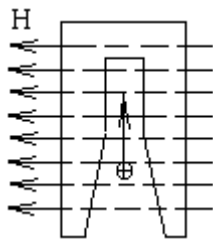
1. Kontaktlarni tezlik bilan ajratish orqali yoyning uzunligini oshirish. Bunda yoy ustuni qanchalik uzun bo'lsa uni yonib turishi uchun shuncha ko'p kuchlanish kerak bo'ladi. Agar manba kuchlanishi yetarli bo'lmasa yoy so'nadi.



49-rasm. Uzun yoyni qisqalarga bo'lib so'ndirish.

2. Yoyni qator kichik qismlarga bo'lish. Agar hosil bo'lgan yoyni metall plastinkalardan yig'ilgan yoy so'ndiruvchi panjaraga tortilsa, u kichik yoylarga bo'linib ketadi. Har bir yoy o'zining katod va anod kuchlanishiga ega bo'ladi. Agar bu kuchlanishlar yig'indisi tarmoq kuchlanishidan kam bo'lsa yoy so'nadi.

3. Yoyni tor tirqishlarda so'ndirish. Agar yoy yoyga chidamli material hosil qilgan tor tirqishda

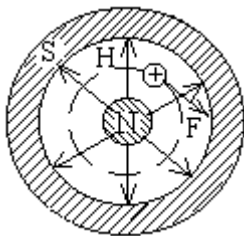


50-rasm. Yoyni yoy so'ndirish kamerasini tor tirqishiga tortib so'ndirish.

yonsa, sovuq yuzaga tegish orqali intensiv sovush va zaryadlangan zarrachalarni atrof muhitga diffuziyasi sodir bo'ladi. Bu esa aksionlashish hodisasini tezlashuviga va yoyning so'nishiga olib keladi.

4. Yoyni magnit maydonda harakatlantirish. Elektr yoyiga tokli o'tkazgich sifatida qarash mumkin. Agar yoy magnit maydonda bo'lsa, unga kuch ta'sir etadi. Yoy o'qiga perpendikulyar yo'naltirilgan magnit maydoni hosil qilinsa, yoy ilgariharakatlantirishga erishib, yoy so'ndirish kamerasi tirqishiga tortilib cho'ziladi va so'nadi.

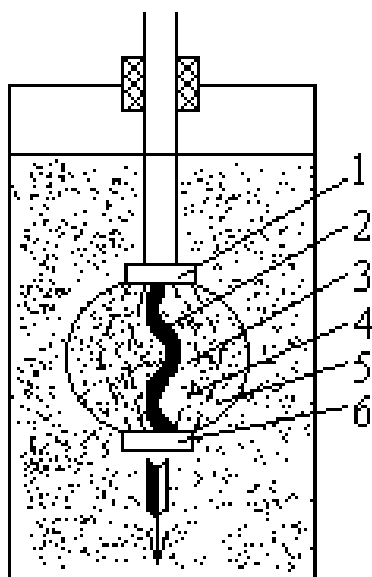
3 va 4 usullar 1 kV-dan yuqori kuchlanishlarda ham qo'llaniladi.



51-rasm. Yoyni magnit maydonida aylantirib so'ndirish.

1 kV-dan yuqori kuchlanishli apparatlarda yoy so'ndirish usullari.

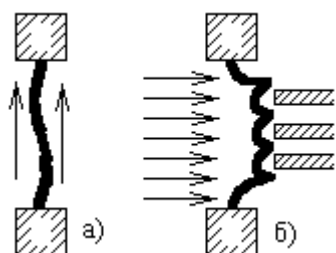
1. Yoyni moyda so'ndirish. Agar uzuvchi apparat kontaktlarini moyga joylash-tirilsa hosil bo'lgan yoy moyni bug'lanishi va intensiv gaz hosil bo'lishiga olib keladi. Yoy atrofida asosan vodoroddan tashkil topgan



52-rasm. Yoyni moyda so'ndirish

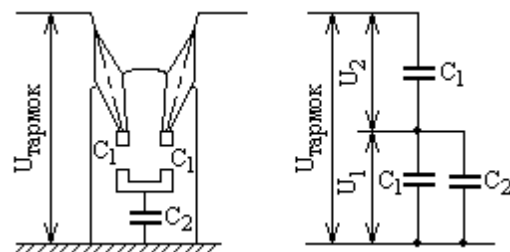
(70-80%) gaz pufak hosil bo'ladi. Moyning tez bug'lanishi pufakdagi bosimni ortishiga olib keladi. Vodorod yaxshi yoy so'ndirish xususiyatlariga ega bo'lgan holda yoy ustuniga bevosita tegish orqali uni tez sovushiga yordam beradi. Gaz pufak ichida gaz va moy bug'larining tinimsiz harakati sodir bo'lib turadi. Bu usul uzgichlarda keng qo'llaniladi.

1. Gazli havoli puflash. Agar gazlarning yo'naltirilgan harakati puflash hosil qilinsa yoyning sovushi yanada tezlashadi. Gazni bo'ylama yoki ko'ndalang puflashini hosil qilinsa yoy ustuniga gaz zarrachalarini kirishiga, intensiv diffuziyaga va yoyning sovushiga olib keladi.



53-rasm. Gaz-havo puflash: a) bo'ylama; b) ko'ndalang.

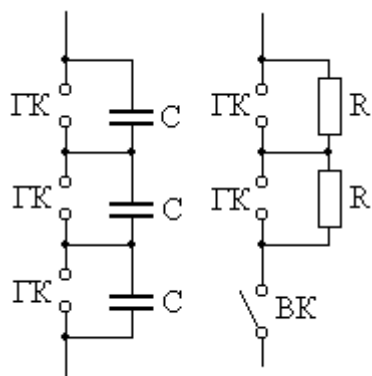
2. Tok zanjirini ko'pgina qismlariga ajratib yuborish. Yuqori kuchlanishlarda katta toklarni uzish bir muncha qiyinchiliklar tug'diradi. Bu holda energiya va



tiklanayotgan kuchlanishning qiymati katta bo'lganligi

54-rasm. Kuchlanishni moyli uzgich uzilishlariga taqsimlash.

uchun kontaktlar oralig'ining aksionlashuvi murakkablashadi. SHuning uchun yuqori kuchlanishli uzgichlarda yoyni har bir fazada qismlarga ajratish usuli qo'llaniladi.



Bir fazaga to'g'ri keladigan bo'linishlar soni uzgich turi va kuchlanishga bog'liq bajariladi. Misol uchun 500-750 kV kuchlanishli uzgichlarda 12-ta va undan ortiq bo'linishlar bo'lishi mumkin.

55-rasm. Kuchlanishni sig'imga va qarshiliklarga yordamida bo'lish.

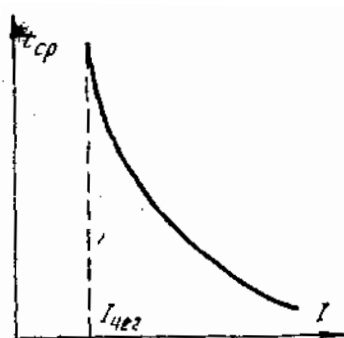
3. *Yoyni vakuumda so'ndirish.* Vakuumdagi gaz atmosfera bosimidagi gazga qaraganda o'nlab marta yuqori elektr mustahkamlikka ega. Agar uzgich kontaktlari vakuumda ajratilsa tok birinchi marta noldan o'tgan paytidayoq oraliqning elektr mustahkamligi tiklanadi va yoy so'nadi.

4. *Yoyni yuqori bosimli gazlarda so'ndirish.* 2 MPa va undan yuqori bosimda havo ham yuqori elektr mustahkamlikka ega. Bu narsa siqilgan havoli yoy so'ndiruvchi ixcham qurilmalar qurish imkonini beradi. Bu usulda havodan tashqari yana yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan gazlar ham ishlatiladi. Misol uchun elegaz (SF_6) havo va vodorodga nisbatan yuqoriroq bo'lgan elektr mustahkamlikka ega. Undan uzgichlarda keng foydalaniladi.

a) Umumiy ma'lumotlar

Elektr zanjirda qisqa tutashuv yoki o'tayuklanish bo'lsa uni avtomatik ravishda bir marta uzishi uchun xizmat qiladigan apparat saqlagich deb ataladi. Zanjirni saqlagich vositasida uzish eruvchan qo'ymaning erishi orqali amalga oshadi, bu eruvchan qo'yma o'zidan muhofazalanmagan zanjirning toki o'tganda qizib eriydi. Zanjir uzilgandan so'ng eruvchan qo'yma qo'lda almashtirilishi lozim.

Konstruktsiyasining soddaligi va arzonligi sababli eruvchan saqlagichlar sanoat elektroqurilmalarida, elektrostansiyalar va nimstansiyalarda, turmushda keng qo'llaniladi. Saqlagichlar turli konstruktsiyalarga ega bo'lishi mumkin va milliamperdan minglab



amperlargacha toklarga mo'ljallanadi. Hamma saqlagichlarda asosiy elementlar bo'lib: korpus, eruvchan qo'yma, kontakt qism, yoy so'ndiruvchi qurilma yoki yoy so'ndiruvchi muhit hisoblanadi.

Saqlagichlar *eruvchan qo'ymaning nominal toki bilan*, ya'ni eruvchan qo'yma uzoq ishlashi uchun hisoblangan tok bilan xarakterlanadi. Saqlagichning birgina korpusiga turli nominal toklarga mo'ljallangan eruvchan qo'ymalar

55-расм. Сақлагичнинг вақт-тоқли харақтеристикаси

o'rnatilishi mumkin, shuning uchun ayni saqlagich saqlagichning nominal toki bilan xarakterlanib, u mana shu konstruksiyadagi saqlagich uchun mo'ljallangan eruvchan qo'ymalarning nominal toklari ichida eng kattasiga teng. Normal rejimda yuklama toki ta'sirida eruvchan qo'ymadan ajrayotgan issiqlik atrof-muhitga tarqaladi va saqlagichning hamma qismlarining tempera-turasi ruxsat etilgandan oshmaydi. O'tayuklaish va qisqa tutashuvlarda qo'yma harorati ortib, uning erishiga olib keladi. Demak, tok qancha katta bo'lsa, qo'ymaning erish vaqti shuncha kichik bo'ladi. Erish (ishlay boshlash) vaqtining tokka bog'liqligi *saqlagichning vaqt-tok xarakteristikasi* deb yuritiladi (55-rasm).

Saqlagich ishlay boshlashidagi minimal tok—*chegara tok*— I_{cheg} deb yuritiladi. Tekshirishlarda saqlagich qo'ymasining erish vaqti 1 soatdan oshgandagi tok—chegara tok deb qabul qilinadi. Eruvchan qo'ymaning nominal toki shunday tanlanadiki, bunda normal rejimda va qisqa ruxsat etiladigan o'tayuklanishlarda uzish sodir bo'lmay, balki uzoq o'tayuklanishlarda va q.t. da zanjir mumkin qadar tez uzilishi lozim. Bu masala «Elektr tarmoqlar» kursida batafsil ko'riladi.

Saqlagichlar ishining selektivligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Dvigatelda shikastlanish bo'lganda q.t. toki uchta saqlagich orqali ketma-ket o'tadi, lekin hammadan oldin shikastlangan joyga yaqin bo'lgan saqlagich qo'ymasi erib ketishi kerak. Uzish vaqti t_1 , t_2 , t_3 avtomatning muhofaza xarakteristikasiga o'xshash, saqlagich xarakteristikasi bo'yicha aniqlanadi. Xarakteristika eruvchan qo'ymaning materiali, uning kesimi, sovish sharoitlari va boshqa faktorlarga bog'liq.

Eruvchan qo'yma-saqlagichning asosiy elementi bo'lib, mis, rux, qo'rg'oshin va kumushdan tayyorlanishi mumkin. Rux va qo'rg'oshinning erish harorati kichik (tegishlixa 419 va 327°S). Rux korroziyaga chidamli, shuning uchun eruvchan qo'ymaning keskmi ishlatish vaqtida o'zgarmaydi, xarakteristikasi doimiy qoladi. Biroq mustahkam oksid plyonka tufayli qo'yma eriganda buzilmaydi, suyuq metall plyonka ichida saqlanadi. Bu esa I_{cheg} ning keng chegaralarda o'zgarishiga olib keladi. Rux va qo'rg'oshinning solishtirma qarshiligi katta, shuning uchun ulardan tayyorlangan eruvchan qo'ymalar katta kesimga ega. Bunday qo'ymalarni saqlagichlarda to'ldirgichlarsiz ishlatish mumkin. Rux va qo'rg'oshindan qilingan qo'ymali saqlagichlar o'ta yuklanishda katta tutib turish vaqtiga ega.

Mis va kumush kichik solishtirma qarshilikka ega bo'lib, ko'ymaning kesimi katta emas, bu ularning tez ishlab ketishini ta'minlaydi. Bunday qo'ymalar eriydigan metallning hajmini kamaytirish muhim bo'lgan to'ldirgichli saqlagichlarda qo'llaniladi. Ishlatish jarayonida oksidlanishni kamaytirish uchun, odatda, ustiga qalay suvi yuritilgan mis qo'ymalar qo'llaniladi. Kumush qo'ymalar oksidlanmaydi va ularning xarakteristikalari turg'un, lekin qimmat bo'lganligi uchun, bunday qo'ymalar faqat ayrim muhim hollardagina qo'llaniladi. Misning erish harorati 1080°S bo'lgani uchun chegara toklarida saqlagichning hamma elementlarining harorati ancha katta bo'ladi. Yuqori haroratlar hosil bo'lishiga yo'l qo'ymasdan saqlagichning tez ishlab ketishini ta'minlash uchun metallurgiya effekti deb ataladigan usuldan foydalaniladi. Bu oson eriydigan suyuq metallda qiyin eriydigan metallni eritish hodisasidir. Agar, masalan, diametri 0,25 mm li mis simga erish harorati 182°S bo'lgan qalay-qo'rg'oshin qotishmadan tayyorlangan sharchalar kavsharlansa, bu holda sim harorati 650°S ga yetganda u 4 minut ichida eriydi, 350°S da esa 40 minut ichida eriydi. Xuddi shu sim erituvchisiz 1000°S dan past bo'lmagan haroratda eriydi. Odatda, mis va kumush qo'ymalarida metallurgiya effektini xosil qilish uchun ancha turg'un xossalarga ega bo'lgan toza qalay qo'llaniladi. Normal ish rejimida qalayli sharcha saqlagich ishiga ta'sir atmaydi.

Qo'yma erigandan so'ng elektr yoy hosil bo'lib, uni mumkin qadar tez o'chirish lozim. Saqlagichlarda yoyni so'ndirish uchun tor tirqish, gazlarning yuqori bosimi, puflash effektidan foydalaniladi. Hech qanday shikastlanish yoki deformatsiya sodir bo'lmasdan saqlagich uzishi mumkin bo'lgan eng katta tok uzishning chegara, toki deb yuritiladi.

Elektr kurilmalarda eng keng tarqalgan saqlagichlarning konstruksiyalarini ko'rib chiqamiz.

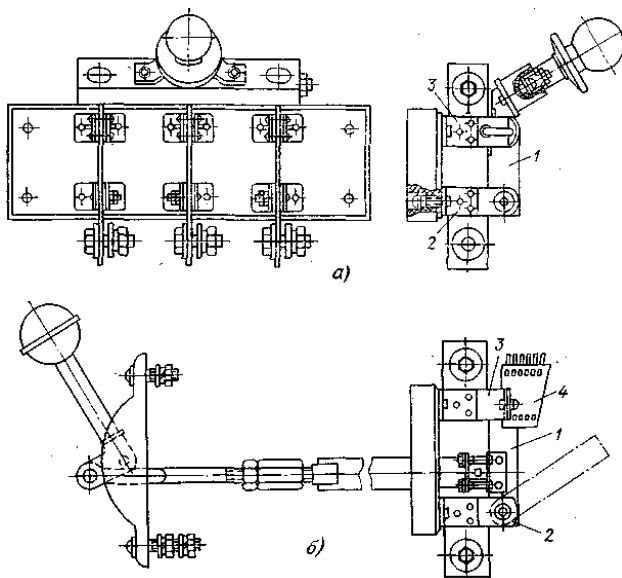
Sinov savollari

1. Rubilniklar va pereklyuchatellarni vazifasi va konstruksiyasi.
2. Avtomatik havo o'chirgichlarini vazifasi va konstruksiyasi.
3. Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlarni vazifasi va konstruksiyasi.
4. Saqlagichlarni vazifasi va konstruksiyasi.

5.3 Ajratgichlar, ularni vazifalari, konstruksiyalari, qisqa tutashtirgich va avtomatik ajratgichlar, ularning vazifalari va konstruksiyalari.

a) Rubilniklar va pereklyuchatellar

Ikki (ulangan, uzilgan) holatga qo'lda harakatlantiriladigan noavtomatik uzgich rubilnik deb ataladi (49-rasm, a). Ikkita turli zanjirlarga navbati bilan ulash uchun xizmat qiladigan rubilnik pereklyuchatel deb yuritiladi. Rubilnik va pereklyuchatellar 500 V gacha bo'lgan nominal kuchlanishga bir, ikki va uch qutbli qilib ishlab chiqariladi. Yoy so'ndiruvchi qurilmasi bo'lmagan rubilniklar toksiz zanjirlarni uzish va ochiq uzilishlar hosil qilishga mo'ljallangan. Yoy so'ndiruvchi qurilmali rubilniklar I_{nom} gacha bo'lgan tokni uzish imkoniga ega.



49-рasm. Рубилниклар: а-марказий дастакли (Р типдаги); б-ричаг юритмали (РПЦ типдаги); 1-пичок; 2-қўзғалмас контактларнинг шарнирли стойкалари; 3-контакт стойка; 4-ёй сўндирувчи камера

R va P (uch qutbli) yoki RO, PO (bir qutbli) tipdagi markaziy dastaki rubilnik va pereklyuchatellar 100-600 A toklar uchun ishlab chiqariladi. Rubilnikning hamma detallari izolyatsion plitaga o'rnatiladi.

O'tkazgichlar oldi yoki orqa tomonidan ulanishi mumkin. Bunday rubilnik va pereklyuchatellar bilan tokni uzishga ruxsat etilmaydi, chunki hosil bo'ladigan yoy qisqa tutashuvga olib kelishi yoki ishlayotgan xodimni kuydirishi mumkin.

Richag bilan harakatlantiriladigan rubilnik va pereklyuchatellar (49-rasm, b) ikki tomondan xizmat ko'rsatiladigan shchitlarda keng qo'llaniladi. Bunday rubilniklar yoy so'ndiruvchi panjarali kamera 4 ga ega. Yuritma markaziy (RPTS, PPTS) yoki yon tomondan (RPB, PPB) bo'lishi mumkin. Nominal toklar katta bo'lganda rubilniklar bir necha parallel pichoqlarga ega bo'ladi.

Rubilnikning harakatchan pichog'i bilan kontaktli stoykasi orasida yaxshi kontaktni ta'minlash muhim ahamiyatga ega (50-rasm, a). Hozirgi paytda kichik o'tish qarshiligini ta'minlovchi chiziqli kontakt (50-rasm, b) qo'llaniladi. Detallarning o'zini prujinalaiish xossasi va maxsus po'lat prujinalar 3 hisobiga kontaktda siqish ta'minlanadi. Rubilniklar yoy so'ndiruvchi kontaktlar yoki bir onda kesadigan pichoqlar bilan ta'minlangan bo'lishi mumkin. Bunday rubilniklarni uzganda avval bosh kontaktlar ajraydi, lekin ular orasida yoy hosil bo'lmaydi, chunki tok yoy so'ndiruvchi kontakt orqali o'tadi. So'ngra yoy so'ndiruvchi kontaktlar yoki bir onda kesadigan pichoqlar ajratiladi. Bir onda uzish quyidagicha bajariladi: bosh pichoq bilan parallel hrla ikkinchi bosh prujina bilan bog'langan bir onda kesadigan pichoq ulanadi. Uzishda avval kontakt stoykadan bosh pichoq chiqadi, u prujinani tortadi, prujina o'z navbatida bir onda kesadigan pichoqni uzadi.

Yoy so'ndiruvchi kamera bilan jihozlangan o'zgaras tokning 220 V va o'zgaruvchan tokning 380 V ga mo'ljallangan rubilniklari I_{nom} gacha bo'lgan toklarni uza oladi, kamerasizlari tegishlacha 0,2 va $0,3I_{nom}$ ni uzadi.

O'zgaras tokning 440 V va o'zgaruvchan tokning 500 V ga mo'ljallangan kamerali rubilniklari $0,5I_{nom}$ tokni uza oladi, kamerasiz yuklama tokini uzish ruxsat etilmaydi.

Paketli va kulachokli pereklyuchatellar bir vaqtning o'zida bir necha elektr zanjirlarida murakkab qayta ulashlar uchun, masalan, boshqarish, o'lchash va shunga o'xshash zanjirlarda xizmat qiladi. Dastakni 45° ga burib zanjirlar qayta ulanadi. Nol holatiga o'zi qaytadigan bir yoki bir necha holatlarni ushlab turadigan konstruksiyalar mavjud. Bunday pereklyuchatel'dagi kontaktlar soni 2 dan 32 gacha bo'lishi mumkin.

b) Avtomatik havo o'chirgichlari

Avtomatik havo o'chirgichlari normal bo'lmagan rejimda ishlayotgan elektr zanjirlarni avtomatik ajratish va normal ish rejimlarida, kam hollarda operativ qayta ulash uchun xizmat qiladi.

Avtomatik havo uzgichlarida yoyni so'ndirish uchun maxsus muhit qo'llanilmaydi, u havoda o'chiriladi, shuning uchun ular havo o'chirgichlari deb yuritiladi.

Qutblar soniga qarab avtomatlar bir, ikki va uch qutbli bo'ladi.

Ishlab ketish vaqti t_{sr} bo'yicha, ya'ni tekshiriladigan parametr (tok, kuchlanish, harorat) belgilangan qiymat (avtomatning kurilmasi) dan ortish momentidagi vaqtdan kontaktlarning ajrash momentigacha bo'lgan vaqtga qarab quyidagilarga bo'linadi: normal avtomatlar $t_{sr}=0,02-0,1$ s; ushlab vaqtini 1 s gacha rostlovchi selektiv avtomatlar; tez ta'sir qiluvchi avtomatlar $t_{sr} \leq 0,005$ s.

Avtomatlarni turli ushlab vaqti $t_1 < t_2 < t_3$ ga o'rnatish yo'li bilan, selektiv avtomatlar tarmoqlarni selektiv muhofazalash imkonini beradi.

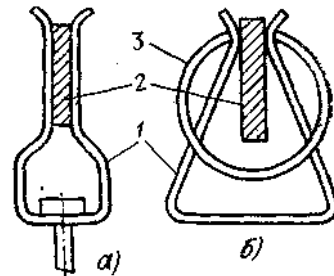
Tez ta'sir qiluvchi avtomatlar tarmoqdagi toklarni cheklash imkonini beradi, chunki ular zanjirni tarmoqdagi q.t. toki i_u miqdorga yetmasdan oldinroq uzadi.

Avtomatlar kuchlanishi o'zgaruvchan tokda 660 V gacha va o'zgaras tokda 440 V gacha bo'lganda 6000 A gacha toklar uchun mo'ljallab ishlab chiqariladi.

Avtomatlarning uzish qobiliyati 200-300 kA gacha yetadi.

Har qanday avtomatda quyidagi asosiy elementlarni ajratib ko'rsatish mumkin: yoy so'ndiruvchi tizimli kontaktlar; yuritma; erkin ajratish mexanizmi; ajratkichlar; yordamchi kontaktlar.

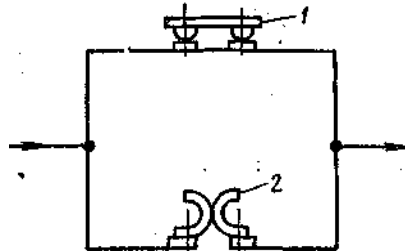
Avtomatlarning *kontaktlari* uzoq vaqt qizimasdan nominal toklarni o'tkazishi va q.t. toklarini uzishda yoy ta'siriga chidashi kerak. Birinchi shartga muvofiq, kontaktlarni o'tish qarshiligi uncha katta bo'lmagan solishtirma qarshiligi kichik materialdan, ikkinchi shart bo'yicha esa yoy ta'siriga chidaydigan materialdan tayyorlash kerak. Ikkala talabni bir vaqtning o'zida bajarish mumkin bo'lmaganligi uchun ikki juft - bosh 1 va yoy so'ndiruvchi 2 kontaktlar qo'llaniladi (51-rasm). Normal rejimda tokning asosiy qismi mis, kumush yoki ularning qotishmasidan tayyorlangan bosh kontaktdan o'tadi. Uzilganda avval asosiy kontaktlar ajraydi, lekin zanjir uzilmaydi, chunki tokning hammasi yoy so'ndiruvchi kontaktlar zanjiriga o'tadi, so'ngra yoy so'ndiruvchi kontaktlar ajraydi va ularda elektr yoy ham so'nadi. Uziladigan toklar 30 kA dan oshmasa yoy so'ndiruvchi kontaktlar misdan, katta toklarda esa vol'framdan, uning qotishmasidan yoki metallokeramikadan tayyorlanadi. Bu kontaktlar konstruksiyasi bo'yicha oson almashtiriladigan qilib tayyorlanadi.



50-расм.

Рубилниклардаги
контактлар типлари:

а-текис; б-чизиқли; 1-
контакт жағлар; 2-пичок;



51-рasm. Автоматларнинг
контакт тизимининг схемаси

qishda so'ndirish effektidan foydalanishga asoslangan buylama-tirqishli va labirint-tirqishli kameralar ishlatiladn. Yoyni kamera ga tortish magnitli puflash bilan amalga oshiriladi. Qamera materiali yuqori yoy turg'unligiga ega bo'lishi kerak.

Avtomatlarining yuritmalari qo'l bilan yoki uzoqdan boshqariluvchi bo'lishi mumkin. Birinchi holda ulash dasta 12 ni burash bilan amalga oshiriladi. Ikkinchi holda elektromagnit 13 yoki maxsus elektr dvigatel yorda-mida yuritмага ta'sir etiladi. Pnevmatik yuritmadan foydalavdsh hammumkin. Avtomatlarni uzish, erkin ajratish mexanizmi ishga tushganda uzuvchi prujinalar 17 (52-rasmda) ta'sirida amalga oshiriladi.

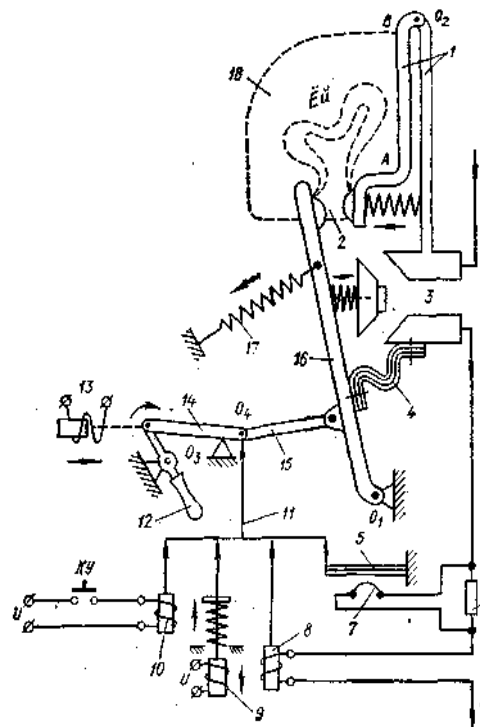
Erkin ajratish mexanizmi (52-rasm) avtomatni vaqtning istalgan momentida o'chirishni ta'minlaydi, shuningdek, yoqish jarayonida ham o'chirish lozim bo'lsa, uni amalga oshiradi. U sharnirli bog'langan richaglar 14 va 15 hamda tayanchlardan iborat. Ulash paytida harakat dasta 12 dan richaglar 14 va 15 orqali kontaktli richag 16 ga uzatiladi, bu richag avval yoy so'ndiruvchi 2 ni, so'ngra esa bosh -kontaktlar 3 ni tutashtiradi. Avtomat ulanganda, 14 va 15 richaglar «o'lik» holatga o'tadi, tayanch ularning pastga harakatlanishiga yo'l qo'ymaydi. Agar ulash vaqtida qisqa tutashuv mavjud bo'lsa, unda ajratkich 8 ta'sirida mexanik bog'lanish 11 richaglar 14 va 15 ni sharnirli birikma 04 bo'yicha «sindiradi» va uzuvchi prujina 17 ta'sirida kontakt tizim chappa suriladi, dasta 12 orqali ulanishga kuch berilishga qaramay, bu tizimda o'chirish amalga oshadi.

Ajratkichlar - bu elektromagnit yoki bimetall mexanizmlar bo'lib, ular zanjirning berilgan parametrini nazorat qiladi va parametr belgilangan qiymatidan oshib ketganda avtomatni o'chiradi. Bimetall (issiqlik) ajratkich 5 tarmoqqa shunt 6 orqali ulangan qizdirgich 7 dan issiqlik oladi. Turli chiziqli keygayishi koeffitsientlariga ega bo'lgan ikki metall dan tashkil topgan bimetall plastinka qiziganda egilib, erkin ajratish mexanizmi richagini sindiruvchi tortqi 11 ga kuch beradi. Issiqlik ajratkich yordamida o'tayuklanishdan muhofaza qilinadi. Ishlab ketish vaqti o'tayuklanish tokiga bog'liq: tok qancha katta bo'lsa, bimetall plastinka shuncha tez qiziydi va uzish tezroq amalga oshadi. Issiqlik inertsiasini katta bo'lganligi sababli issiqlik ajratkichlar elektr dvigatellarning ishga tushiruvchi toklari ta'sirini sezmaydi.

Maksimal alfatkich 8 g'altak va o'zakdan iborat. G'altakdan q.t. toki o'tganda o'zak richaglar 14 va 15 ni sindiruvchi kuch hosil qiladi, bu hol avtomatning o'chishiga olib keladi. Maksimal ajratkichning ishlab ketish tokini rostlash (boshqarish) mumkin.

Maksimal ajratkich tokka bog'liq bo'lgan yoki unga bog'liq bo'lmagan vaqttni ushlab turish (vaqt viderjkasi) mexanizmi bilan ta'minlangan bo'lishi mumkin. Bunday ajratkichlar selektiv muhofazalash imkoniyatini beradi.

Kuchlanish haddan tashqari pasayganda avtomatni o'chiradigan minimal ajratkich 9, shuningdek, avtomatni masofadan knopka KU bilan o'chirish uchun mustaqil ajratkich 10 qo'llanilishi mumkin.



52-рasm. Автоматнинг асосий
взеллари.

Avtomat bir yoki bir necha ajratkichlarga ega bo'lishi mumkin.

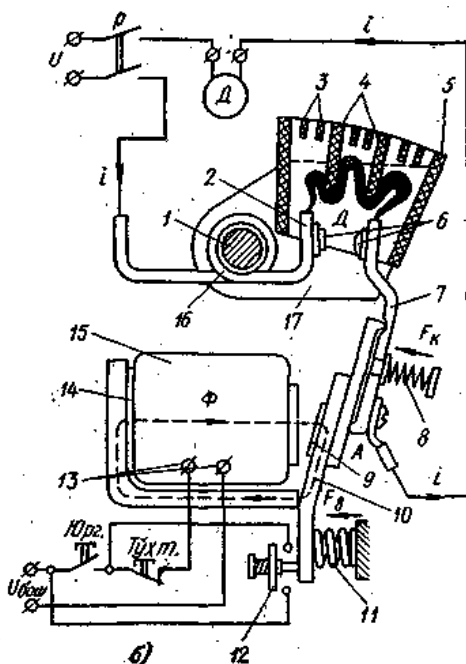
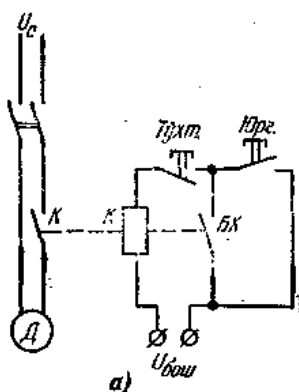
Yordamchi kontaktlar (blok-kontaktlar) bosh kontaktlar bilan mexanik bog'langan bo'lib,

boshqarish, signalizatsiya va blokirovkalash zanjirlarida qo'llaniladi.

Elektrostantsiya, nimstantsiya, sanoat kurilmalari va turmushda turli konstruksiyadagi avtomatlar ishlatiladi.

v) Kontaktorlar va magnitli ishga tushirgichlar

Kontaktorlar - bu uzoqdan ta'sir etadigan apparatlar bo'lib, normal ish rejimidagi elektr zanjirlarni ko'p ulash, va uzish uchun xizmat qiladi. Kontaktorlar 3-4000 A tokka kuchlanishining o'zgarmas tokida 220, 440, 650, 750 V va o'zgaruvchan tokida 380, 500 va 660 V ga mo'ljallab



53-расм. Контактorning shartli sxemasi: а-бир kутбли контактorning электр схемаси; б-шартли конструктив схемаси.

ishlab chiqariladi va soatiga 600-1500 marta ulash imkonini beradi. Kontaktorlarning ayrim maxsus seriyalari soatiga 14000 martagacha ulash imkoniyatini beradi.

Kontakt tizimi elektromagnit yordamida ulanadigan elektromagnit kontaktorlar eng ko'p qo'llaniladi.

Kontaktorlar bosh kontaktlar tizimi, yoy so'ndiruvchi qurilma elektromagnit tizim va yordamchi kontaktlardan tashkil topgan. Kontaktorning ishlash printsipini shartli sxemasi bo'yicha qo'rib chiqamiz (53-rasm). Elektr sxemasidan ko'rinadiki (53-rasm, a), kontaktorning bosh kontaktlari K dvigatel D zanjiriga ulangan, g'altak esa yordamchi kontaktlar BK va boshqarish knopkalarining ishga tushirish Pusk to'xtatish Stop orqali boshqarish zanjiriga ketma-ket ulangan.

Kontaktorning konstruktiv sxemada (53-rasm, b) o'zak 14 ga o'rnatilgan g'altak 15 dagi kuchlanish uzilgan va harakatlanuvchi tizim prujina 11 ta'sirida normal holatga kelgan momenti tasvirlangan. Kontaktlar 2 va 7 orasida hosil bo'ladigan yoy izolyatsion to'siqlar 4 bilan kamera 5 da so'nadi. Yoy kameraga magnit tizim hosil qilgan magnit maydon hisobiga tortiladi va u bosh zanjirga ketma-ket ulangan g'altak 16 dan, po'lat o'zak 1 va qutb uchliklar 17 dan tashkil topgan. Kameraning chiqishida, kamera tashqarisiga ionlashgan gazlarning chiqishiga to'sqinlik qiladigan yoy so'ndiruvchi panjara 3 o'rnatilgan.

Kontaktorni ulash uchun g'altak qismasiga ishga tushirish knopkasi Puskni bosish yo'li bilan kuchlanish beriladi. G'altakda magnit oqim F hosil bo'ladi va u yakor 10 ni o'zakka tortadi. Yakorda harakatlanuvchi kontakt 7 mahkamlangan bo'lib, u qo'zg'almas kontakt 2 ga tekkandan keyin, uning ustida sirpanadi va kontaktlar sirtidagi oksid plyonkani buzadi. Qontaktlarda bosish prujina 8 yordamida hosil bo'ladi. Kumushdan tayyorlangan kontakt ustqo'ymalar 6 o'tish qarshiligining minimal bo'lishini ta'minlaydi. Ayrim hollarda ustqo'ymalar yoyga chidamli metallokeramikadan tayyorlanadi. Kontaktor ulangan vaziyatda o'zining g'altagi ulangan holda ushlab turiladi. Kontaktor ulangandan so'ng yordamchi kontaktlar 12 (BK) ishga tushirish knopkasi Puskni shuntlaydi, shuning uchun ishga tushirish knopkasining ajralishi g'altak 15 (K) zanjirini uzmaydi.

Yakor 10 da temirdan tayyorlangan nomagnit qistirma 9 bo'lib, u o'zakdagi qoldiq 4 induktsiyadan hosil bo'ladigan tortish kuchini kamaytiradi. SHunday qilib, g'altak 15 dan kuchlanish olinganda yakor «yopishib qolmaydi». Boshqarish zanjiridagi kuchlanish ancha kamayganda, shuningdek, u yo'qolganda kontaktor avtomatik ravishda uziladi.

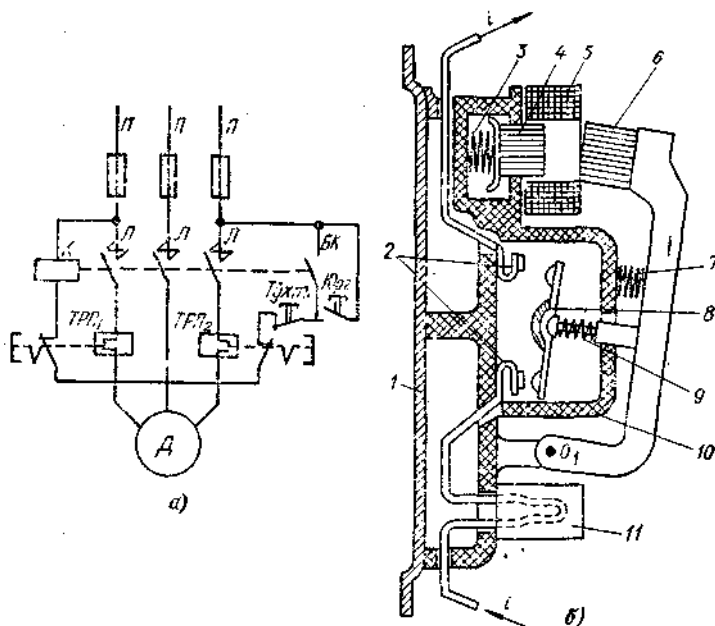
Zamonaviy kontaktorlar yopiq plastmassa korpusda (KTU seriyasi) ishlab chiqariladi.

Kontaktorlar qurilmani normal bo'lmagan rejimlar (o'tayuklanish, q.t. toklari) dan muhofazalay olmaydi, shuning uchun ular avtomatik boshqarish sxemasida normal bo'lmagan rejimni sezadigan va elektromagnit g'altakning zanjirini uzadigan maxsus rele bilan birgalikda qo'llaniladi.

Magnitli ishga tushirgichlar - bu odatda, uch qutbli kontaktordan, o'rnatilgan issiqlik relelaridan va yordamchi kontaktlardan tashkil topgan qurilmadir. Ular quvvati 75 kVt gacha bo'lgan uch fazali elektr dvigatellarni boshqarish uchun xizmat qiladi. Ishga tushirgich PA ning konstruktiv va elektr sxemasi 54-rasmda ko'rsatilgan. Ishga tushirish knopkasi Pusk bosilganda, to'xtatish Stop knopkasi va issiqlik relelarining TRP₁, TRP₂ ajraladigan kontaktlari orqali, kontaktor K (5) ning g'altagiga tok beriladi. Elektromagnitning yakori o'q O₁ atrofida aylanib, o'zak 4 ga tortiladi. Bunda qo'zg'almas kontaktlar 2 qo'zg'aluvchan kontakt ko'prigi 8 bilan tutashadi. Kontaktlardagi bosilish prujina 9 yordamida amalga oshiriladi. Bir vaqtda yordamchi kontaktlar BK (68-rasm, a) tutashib, ular ishga tushirish Pusk knopkasini shuntlaydi. Elektrdvigatel yuklama ortganda issiqlik relelari 11 ning ikkalasi yoki bittasi ishga tushadi, g'altak zanjiri TRP₁ va TRP₂ kontaktlari orqali uziladi. Bunda yakor 6 o'zak orqali boshqa ushlab turilmaydi va o'zining xususiy og'irligi hamda prujina 7 ta'sirida qo'zg'aluvchan tizim kontaktlarni ajratib, uzilgan holatga o'tadi. Har bir fazada ikki marta (ikki joyda) uzish va yopiq kamera 10 maxsus qurimasiz yoyning so'nishini ta'minlaydi. To'xtatish Stop knopkasi bosilganda ham ishga tushirgich xuddi kontaktor kabi uziladi.

Amortizatsiyalaydigan prujina 3 ulash vaqtida qo'zg'aluvchan qismni keskin zarblardan saqlaydi. Ishga tushirgichning hamma detallari metall asos 1 ga mahkamlanadi.

Dvigatelni q.t. dan muhofaza qilish uchun zanjirga saqlagich (predoxranitel') lar ulangan.

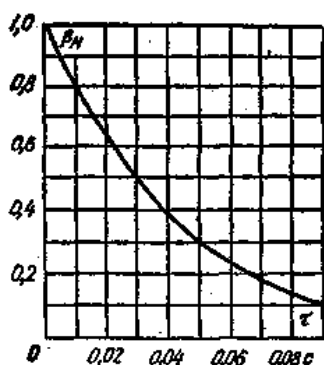


54-расм. ПА серияли магнит ишга туширгич:
а-электр схемаси; б-тузилиш схемаси.

5.4 Uzish apparatlarini tanlash. Tanlash shartlari, termik va elektrodinamik chidamlilikka tekshirish

O'chirgich bu kommutatsion apparat bo'lib, tokni ulash va uzish uchun xizmat qiladi.

O'chirgich elektroqurilmalarda asosiy kommutatsion apparat hisoblanib, u istalgan rejimlarda: uzoq muddatli yuklamada, o'tayuklanishda, qisqa tutashuvda, salt ishlashda, asinxron ishlashda zanjirlarni ulash va uzish uchun xizmat qiladi. Qisqa tutashuv toklarini uzish va mavjud q.t. ga ulash eng og'ir ma'suliyatli operatsiya hisoblanadi.



56-расм. Аперидик ташкил нормаланган микдори
этувчининг нисбий

Yuqori kuchlanishli o'chirgichlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

istalgan kattalikdagi toklarni ishonchli uzish (o'nlarча amperdan nominal uziladigan tokkacha);

tez ta'sir etish, ya'ni uzish vaqtining eng kichik bo'lishi;

avtomatik qayta ulash uchun yaroqliligi, ya'ni o'chirgichlar uzilgan zahoti qayta tez ulash;

110 kV va undan yuqori o'chirgichlar uchun faza (qutb) bo'yicha boshqarish imkoniyati;

kontaktlarini qarash va reviziya qilish qulayligi;

yong'in va portlashga xavfsizligi;

transportirovka qilish va uni ishlatish qulayligi.

Yuqori kuchlanishli o'chirgichlar uzoq vaqt nominal tok I_{nom} ga va nominal kuchlanish U_{nom} ga chidashi kerak.

o'chirgichlar quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

1. *Nominal uzish toki* $I_{uz,nom}$ - operatsiyalarning berilgan vakti va berilgan shartlarda tiklanayotgan kuchlanishning eng katta ish kuchlanishiga teng bo'lgan kuchlanishida, o'chirgichning uzish qobiliyatiga ega bo'lgan paytidagi q.t. ning eng katta toki (ta'sir etuvchi qiymati). Uziluvchi nominal tok kontaktlarining ajrash vaktidagi davriy tashkil etuvchining ta'sir etayotgan qiymati bilan aniqlanadi (q.t. toki davriy va aperiodik tashkil etuvchilardan iborat).

2. *Uzish tokidagi aperiodik tokning tashkil etuvchisining ruxsat etilgan nisbiy miqdori* β_{nom} 56-rasmdagi egri chiziqdan aniqlanadi:

$$\beta_{nom} = \frac{i_{a, nom}}{\sqrt{2} i_{y3, nom}}$$

β_{nom} ning normalangan miqdori kontaktlarning ajrash momenti uchun quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau = t_{s, min} + t_{c, n} = 0,01 + t_{c, n}$$

3. Ekspluatatsiyada o'chirgich mavjud q.t. ga bir necha marta ulanib keyin uzishi mumkin, shu sababli o'chirgichlar uchun aniq operatsiyalar tsikli beriladi. Agar o'chirgichlar avtomatik qayta ulash (APV) uchun mo'ljallangan bo'lsa, u holda quyidagi tsikllar ta'minlanishi kerak:

$$O - t_c - BO - 15 \text{ мин} - O - t_c - BO;$$

$$O - t_c - BO - 180 - BO.$$

APV siz o'chirgichlar quyidagi tsiklga bardosh berishi lozim:

$$O - 180 - BO - 180 - BO,$$

bunda O-uzish operatsiyasi; VO-ulash va tezda uzish operatsiyasi; 180-sekundlardagi vaqt oralig'i; t_b - APV li o'chirgichlar uchun kafolatlangan minimal toksiz pauza vaqti (yoy so'nishidan to keyingi ulashdagi tok kelguncha bo'lgan vaqt). APV li o'chirgichlar uchun.

0,4-1,2 s; BAPV li o'chirgichlar uchun 0,25-0,4 s oralig'ida bo'lishi kerak.

Q.t. ning parron o'tuvchi toklaridagi turg'unlik - termik turg'unlik toki I_t va parron o'tuvchi tok chegarasi $I_{pr.s}$ - ta'sir etuvchi qiymati, $I_{pr.s}$ - amplituda qiymati bilan xarakterlanadi, bu toklarga o'chirgich ulangan holatda, keyingi ishlashiga xalaqit qiluvchi buzilishlarsiz, bardosh beradi.

4. *Nominal ulash toki* - q.t. toki bo'lib, unda tegishli yuritmaga ega bo'lgan o'chirgich kontaktlarni payvandlanmay va U_{nom} da boshqa buzilishlarsiz hamda berilgan tsiklda ulash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Kataloglarda shu tokning ta'sir etuvchi qiymati va amplituda qiymati $I_{ul,nom}$ berilgan bo'ladi.

o'chirgichlarni loyihalashda quyidagi shartlarga amal qilinadi:

$$I_{ul, nom} \geq I_{y3, nom}; i_{ul, nom} \geq 1,8\sqrt{2} I_{y3, nom}$$

6. *Uzishning o'z vaqti* $t_{s,v}$ - uzishga berilgan komanda vaqtdan boshlab to yoy so'ndiruvchi kontaktlarning ajrashigacha bo'lgan vaqt.

Uzish vaqti $t_{o,v}$ - uzishga berilgan komanda vaqtdan boshlab to hamma qutblarda yoy so'nguncha bo'lgan vaqt.

Ulash vaqti $t_{v,v}$ - ulashga berilgan komanda vaqtdan boshlab to zanjirda tok paydo bo'lguncha ketgan vaqt.

6. Nominal uzish tokidagi *tiklanuvchi kuchlanish parametrlari* tiklanuvchi kuchlanish tezligi, normalangan egri chiziq, amplitudadan oshib ketuvchi hamda tiklanuvchi kuchlanish koeffitsienti.

Nominal kuchlanishi 110 kV va undan yuqori bo'lgan o'chirgichlar nominal uzish tokidan katta bo'lmagan q.t. tokida uzoq bo'lmagan (o'chirgich o'rnatilgan joydan 0,5-5 km bo'lgan) q.t. ni uzishi kerak.

Yoy so'ndiruvchi qurilmali kontakt tizim, tok o'tkazuvchi qismlar, korpus izolyatsion konstruktsiya va yuritma mexanizmi o'chirgich hisoblanadi.

Konstruktiv xususiyati va yoy so'ndirish usuliga qarab quyidagi o'chirgichlar bo'ladi: *moyli bakli* (katta hajmdagi moyli), *kam moyli* (kichik hajmdagi moyli), *havo*, *elegaz*, *elektromagnit*, *avtogaz*, *vakuumli* o'chirgichlar, normal rejimdagi toklarni uzish uchun mo'ljallangan yuklama o'chirgichlari maxsus guruhga kiritiladi.

o'chirgichlar o'rnatilishiga qarab yopiq joyga, ochiqqa o'rnatiladigan hamda komplekt taqsimlash qurilmalariga o'rnatiladigan bo'ladi. Uzishdagi ($t_{s,v}$) tez ishlash darajasiga qarab: o'ta tez ta'sir etuvchi $t_{s,v} = 0,06-0,08$ s; ta'siri tezlashgan $t_{s,v} = 0,08-0,12$ s; tez ta'sir etmaydigan $t_{s,v} = 0,12-0,25$ s o'chirgichlarga bo'linadi.

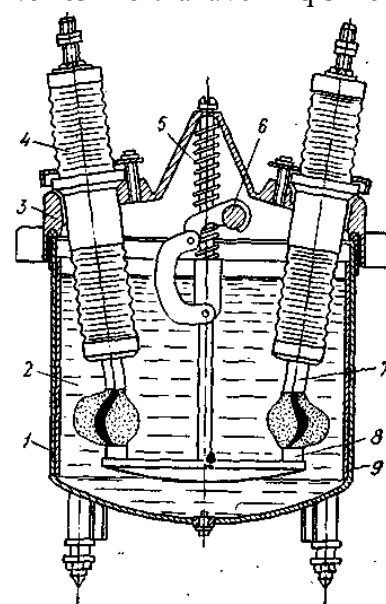
Moyli bakli o'chirgichlar

Moyli bakli o'chirgichlardagi moy yoyni so'ndirish va tok o'tkazuvchi qismlarni izolyatsiyalash uchun xizmat qiladi.

10 kV gacha bo'lgan kuchlanishlarda (35 kV gacha bo'lgan ayrim o'chirgichlarning turlarida) o'chirgich bitta bakka ega bo'lib, unda uchala fazaning hamma kontaktlari bo'ladi, kuchlanish katta bo'lganda har qaysi faza uchun o'zining baki bo'ladi.

57-rasmda yoyni so'ndirish uchun maxsus qurilmaga ega bo'lmagan bakli o'chirgich sxemasi ko'rsatilgan. o'chirgichning po'lat baki 1 boltlar yordamida quyma cho'yan qopqoq 3 ga mahkamlab osib qo'yilgan. Qopqoq orqali oltita chinni izolyator 4 o'tgan bo'lib, ularning tok o'tkazuvchi sterjenlarining uchiga qo'zg'almas kontaktlar 7 mahkamlangan. Qo'zg'aluvchan kontaktlar 8 kontakt ko'prik yoki traversada turadi. Ularga harakat o'chirgich qopqog'i ostiga joylashgan yuritma mexanizmidan izolyatsiyalangan tortqi yordamida beriladi. Ulanganda traversa ko'tarilgan bo'ladi va kontakt ko'prik qo'zg'almas kontaktlar orasidagi zanjirni tutashtiradi. Bunda uzuvchi prujina 5 siqilgan bo'ladi. o'chirgich ulangan holatda yuritmaning ilmoki yordamida ushlab turilib, u val 6 bilan bog'langan bo'ladi

Avtomatik ravishda yeki qulda uzganda ilmok bo'shaydi va prujina ta'sirida traversa pastga tez tushadi (harakat tezligi 1,5-2,7 m/s ga yetadi). Bunda o'chirgichning har bir qutbidagi ikkala nuqtada zanjir uziladi. Hosil bo'lgan yoylar moy 2 ni parchalab, uni



57-расм. Мойли-бакли ўчиргичнинг кесими: 1-пўлат бак; 2-мой; 3-қопқоқ; 4-ўтувчи пружина; 5-узувчи пружина; 6-ўчиргич вали; 7-қўзғалмас контакт; 8-қўзғалувчи контактлар (траверса); 9-бак левопластининг изоляцияси

bug'lantiradi, 70% gacha vodorodi bo'lgan gaz-bug'li pufak hosil bo'ladi. Pufak ichidagi bosim 0,5-1 MPa ga yetadi, bu gazlarning ionsizlash qobiliyatini oshiradi. Yoy 0,08-0,1 s vaqt o'tgach so'nadi. Bakning devorlarida muhofazalovchi izolyatsion qoplamlar 9 bor.

57-rasmda ko'rsatilganidek, o'chirgichning bakiga moy to'la quyilmay, balki qopqoq tagida havo yostig'i qoldiriladi. Bu yoyni so'ndirish jarayonida hosil bo'ladigan, yuqori bosimdan kelib chiqadigan o'chirgich qopqog'iga beriladigan kuchli zarbiy kamaytirish uchun kerak.

Agar moy sathi keragidan ancha past bo'lsa, u holda gazlar qopqoq tagiga kuchli qizigan holda keladi; bu vodorod bilan havo aralashmasining portlashiga olib keladi.

Ko'rib chiqilgan o'chirgichda yoyni so'ndirish uchun maxsus qurilma bo'lmaganligi uchun, uning uzish qobiliyati yuqori emas. Bu konstruksiyadagi o'chirgichlar 6-10 kV li (VMB-10, VME-6, VME-10, VS-10) qurilmalarda qo'llaniladi, biroq hozirgi paytda ular kam moyli o'chirgichlar tomonidan siqib chiqarilmoqda. 35 kV va undan yuqori kuchlanishli tashqi qurilmalar uchun bakli moyli o'chirgichlar konstruksiyasining soddaligi sababli hozirgi paytda ham yetarli darajada keng qo'llanilmoqda. Ko'rib chiqilgan oddiy o'chirgichlarga nisbatan ular maxsus qurilmalar o'chirish kameralariga ega.

Ishlash printsipi bo'yicha yoy so'ndiruvchi qurilmalarni uch guruhga bo'lish mumkin:

avtopuflagichli, bularda yoy zonasida gazning katta tezlikda harakatlanishi va yuqori bosim hosil bo'lishiga yoyda ajraladigan energiya sabab bo'ladi;

moyni majburiy puflash yo'li bilan— bularda ajrash joyiga moy maxsus gidravlik mexanizmlar yordamida yuboriladi;

magnit yordamida moyda so'ndirish, bularda yoy magnit maydon ta'sirida tor kanal va tirqishlarga yo'naltiriladi.

Avtopuflagichli yoy so'ndiruvchi qurilmalar eng samarali va oddiy hisoblanadi. SHuni aytib o'tish kerakki, avtopuflash qurilmasi yoydagi tok qancha katta bo'lsa, shuncha samaraliroq ishlaydi. Kichik toklarni uzishda gazlarning bosimi uncha katta bo'lmasligi mumkin, shu sababli puflash yetarli bo'lmay, yoyni so'ndirish cho'ziladi. SHunga ko'ra avtopuflashli ba'zi so'ndiruvchi qurilmalar kichik toklarning so'nishini ta'minlaydigan qo'shimcha moyni majburiy puflash bilan to'ldirilgan.

Qattiq kameralar ko'rinishidagi yoy sundiruvchi qurilmalar, odatda, yuqori kuchlanish kirishining tok o'tkazuvchi sterjenining pastki uchiga mahkamlanadi. Ayrim o'chirgichlarda yoy so'ndiruvchi kamera shtanganing pastki qismiga mahkamlanadi. Kamerada o'chirgichning nominal kuchlanishiga qarab bir yoki bir nechta uzilishlar bo'lishi mumkin. Kuchlanish qancha yuqori bo'lsa, uzilish shuncha ko'p talab etiladi. Asosiy uzilishlar orasidagi kuchlanishni bir xil taqsimlash uchun ularga parallel shuntlovchi qarshiliklar ulanadi. Asosiy uzilishlarda yoy so'ngandan so'ng, shuntlovchi qarshiliklardan o'tayotgan tok, odatda, kameradan tashqarida yordamchi uzilishda so'ndiriladi.

Yoy so'ndiruvchi qurilmalarda izolyatsiyalovchi plastinkalar va chiqish teshiklari yordamida ish kanallari hosil qilinib, ular orqali moy va gazlar harakatlanadi (puflash). Kanallarning joylashuviga qarab kameralar ko'ndalang, bo'ylama va qarama-qarshi ko'ndalang puflovchi kameralarga bo'linadi.

Bakli o'chirgichlarda qizdiruvchi qurilma xam ko'zda tutilgan bo'lib, u havo haroratlari past bo'lganda (-15°S va undan past) ulanadi. Moyning qovushoqligi ortganda o'chirgichning qo'zg'aluvchan qismlarining surilish tezligini kamaytirmaslik maqsadida shunday qilinadi.

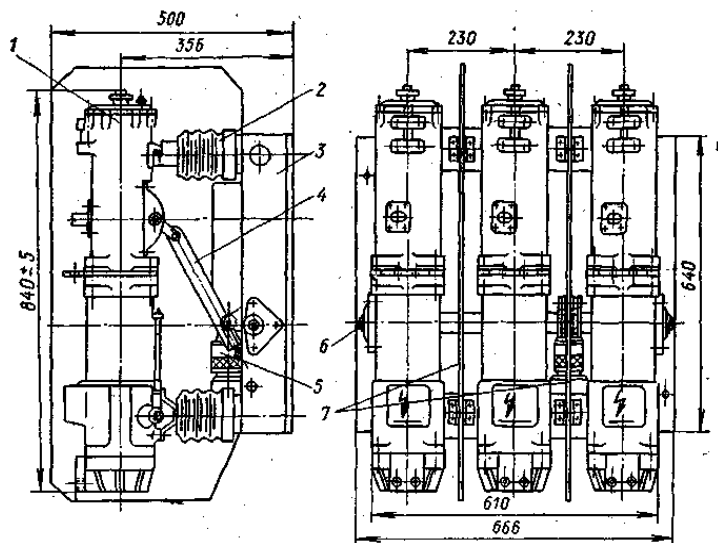
Bakli o'chirgichlarning asosiy kamchiligi, moy hajmining katta bo'lishidir. Bakli o'chirgichlarning ulash vaqtini kamaytirish uchun pnevmatik va pnevmogidravlik yuritmalar qo'llaniladi.

Bakli o'chirgichlarning asosiy afzalliklari:

Konstruksiyasi sodda, yuqori uzish kobiliyatiga ega; tashqi qurilmalar uchun ham yaroqli; joylashtirilgan tok transformatorlarini o'rnatish mumkin.

Bakli o'chirgichlarning kamchiliklari:

Portlash va yong'in jihatidan xavfli; bakdagi va kirgichlardagi moy holati va sathini davriy nazorat qilib turish kerak; ko'p hajmda moy talab etishi sababli, uni almashtirish uchun ko'p vaqt sarflanadi va katta miqdorda moyni ehtiyot tutish kerak; xona ichiga o'rnatish mumkin emas; tez ta'sir etuvchi APV ni ishlatish mumkin emas; metall ko'p sarflanadi, og'irligi katta, bir yerdan ikkinchi yerga olib borish, montaj va sozlash noqulay.



58-расм. ВПИ-10 ўчиргичнинг умумий кўриниши: 1-ўчиргич корпуси; 2-таянч изолятор; 3-пўлат рама; 4-изоляцияли тортки; 5-мойли буфер; 6-ўчиргич вали; кутблар орасидаги изоляцион тўсиқлар.

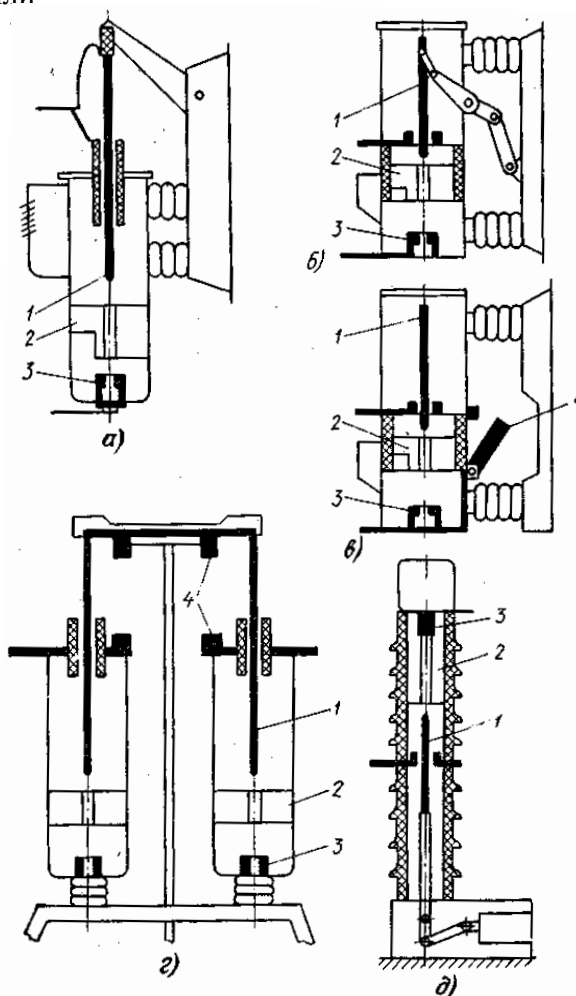
izolyatsiyalanadi. Xona ichiga o'rnatish uchun o'chirgichlarning kontaktlari po'lat bochkada (tuvakchada) joylashadi, o'chirgichlarning «tuvakchali» nomi ham shu yerdan kelib chiqqan. 35 kV va undan yuqori kuchlanishli kam moyli o'chirgichlar chinni korpusga ega, 6-10 kV li osma tipdagi o'chirgichlar (58-rasm) eng keng tarqalgan. Bu o'chirgichlarda uchala qutblar uchun korpus chinni izolyatorlarda umumiy ramaga mahkamlanadi. Har bir qutbda kontaktlarning bitta uzilishi va yoy so'n-diruvchi kamera nazarda tutilgan.

59-rasm, a da ko'rsatilgan tip bo'yicha VMG-10 o'chirgichlar(tuvakchali moyli o'chirgich) ishlab chiqarilmoqda.

59-rasm, b da keltirilgan konstruktiv sxema bo'yicha VMP seriyadagi o'chirgichlar (kam moyli osma o'chirgich) ishlab chiqarilmoqda. Katta nominal toklarda bir juft kontaktlar (ular ish va yoy so'ndiruvchi vazifasini bajaradi) bilan kifoyalanish qiyin, shuning uchun o'chirgichning tashqarisiga ish kontaktlari, metall bak ichiga esa yoy so'ndiruvchi kontaktlar o'rnatiladi (59-rasm, b). Uziladigan tok katta bo'lganda harbir qutbga ikkitadan yoy so'ndiruv

Kam moyli o'chirgichlar

Kam moyli (tuvakchali) o'chirgich hamma kuchlanishdagi yopiq va ochiq taqsimlash qurilmalarida keng qo'llaniladi. Bu o'chirgichlardagi moy asosan yoyni so'ndiruvchi sifatida ishlatilib, faqat ajratilgan kontaktlar orasida qisman izolyatsiya muhiti bo'lib xizmat qiladi. Tok o'tkazuvchi qismlar bir-biridan va yerga tutashtirilgan konstruksiyalardan chinni yoki boshqa qattiq izolyatsiyalovchi materiallar yordamida



59-расм. Кам мойли ўчиргичларнинг тузилиш схемалари: 1-кўзгалувчан контакт; 2-ёй сўндирувчи камера; 3-кўзгалмас контакт; 4-иш контактлари.

chi uzilish bo'ladi (59-rasm, g). SHu sxema asosida MGG va MG seriyadagi 20 kV va undan kichik kuchlanishli o'chirgichlar ishlab chiqariladi. Tashqi massiv ish kontaktlari 4 o'chirgichni katta nominal toklarga hisoblash imkonini beradi (9500 A gacha). 35 kV va undan yuqori kuchlanishlardagi o'chirgichlarning korpusi chinnidan tayyorlanadi (52-rasm, d, VMK seriyasi - kam moyli kolonkali o'chirgich). 35, 110 kV li o'chirgichlarda har qutbga bitta uzilish bo'lib katta kuchlanishlarda ikki va undan ortiq uzilish bo'ladi.

Kam moyli o'chirgichlarning afzalliklari quyidagilar: moy miqdori ko'p emas; og'irligi nisbatan kichik, bakli o'chirgichlarga qaraganda yoy o'chiruvchi kontaktlarga borish ancha qulay; unifikatsiyalangan uzellarni ishlatish bilan turli kuchlanishlarga o'chirgichlarning turli seriyalarini yaratish imkoni bor.

Kam moyli o'chirgichlarning kamchiligi: portlash va yong'in jihatdan xavfli (bakli o'chirgichlarga qaraganda ancha kam bo'lishiga qaramay); tez ta'sir etuvchi APV ni amalga oshirish mumkin emas; vaqt-vaqti bilan moyni nazorat qilish, kamini quyib to'ldirish va yoy so'ndiruvchi baklardagi moyni nisbatan tez-tez almashtirish kerak, ichkaridagi tok transformatorlarini o'rnatish qiyin, nisbatan uzish qobiliyati kichik.

Kam moyli o'chirgichlarning qo'llanilish sohalari - 6, 10, 20, 35 va 110 kV li stantsiya va nimstantsiyalarning yopiq taqsimlash qurilmalari, 6, 10 va 35 kV li komplekt taqsimlash qurilmalari hamda 35 va 110 kV li ochiq taqsimlash qurilmalari.

Sinov savollari

1. Yuqori kuchlanishli o'chirgichlar deb kanday apparatlar aytaladi?
2. Yuqori kuchlanishli o'chirgichlarga kanday talablar qo'yiladi?
3. Yuqori kuchlanishli o'chirgichlar kaysi parametrlar bilan xarakterlanadi?
4. Moyli bakli o'chirgichlarda moy kanday vazifani bajaradi?
5. Kam moyli o'chirgichni nimaga «tuvakchali» deb aytaladi?