

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI

ENERGIYA TEJAMKORLIGI VA MEM” KAFEDRASI



6071000 – Muqobil energiya manbalari
60710600-Elektr energetikasi(elektr ta’minoti)

**ELEKTR TA’MINOTI TIZIMINI MONTAJI
VA ISHLATILISHI**

fanidan

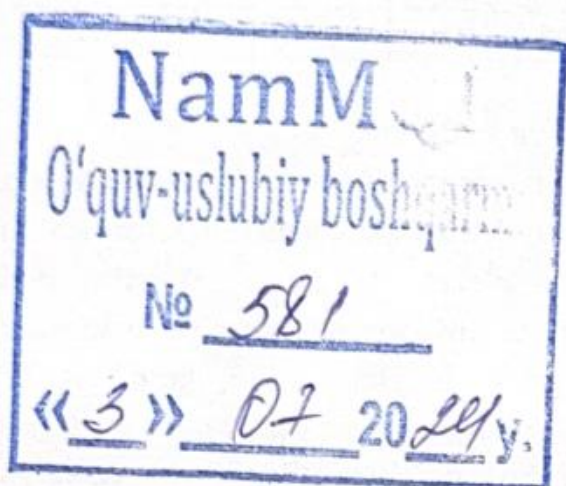
O'quv uslubiy majmua

Namangan-2024

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

ENERGETIKA VA MEM KAFEDRASI



**“Energetika va muqobil energiya manbalari”
kafedrasi**

**ELEKTR TA’MINOTI TIZIMINI MONTAJI
VA ISHLATILISHI**

fanidan

O’QUV USLUBIY MAJMUA

Namangan 2024

“Elektr ta’minoti tizimini montaji
va ishlatilishi”

fanidan o’quv-uslubiy majmua.

Namangan: NamMQI – 2024 y. 257 bet

Ushbu o’quv-uslubiy majmua “Elektr ta’minoti tizimini montaji va ishlatilishi” fani bo’yicha ma’ruza, tajriba, amaliy mashg’ulotlar asosida yaratilgan bo’lib, unda ma’ruza, amaliy mashg’ulotlarni o’rganish bo’yicha 6071000 – Muqobil energiya manbalari va 60710600-Elektr energetikasi ta’lim yo’nalishi uchun fanning o’quv dasturi, ishchi o’quv dasturi, ma’ruzalar matni, tajriba va amaliy mashg’ulotlariga uslubiy ko’rsatmalar, ta’lim texnologiyasi, vizual va ko’rgazmali taqdimot slaydlari, savol-javoblar, test savollari jamlangan.

Mazkur o’quv-uslubiy majmua oliy o’quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o’quv-uslubiy majmuadan professor-o’qituvchilar, ilmiy xodimlar, tadqiqotchilar va korxonalarining mutaxassislari foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchi: S.K.Vaxobova “Energetika va MEM kafedrası PhD,
dotsenti

Taqrizchi: M.X.Murodov-“Energetika va MEM” kafedrası, dotsenti

Ushbu o’quv-uslubiy majmua institut ilmiy-uslubiy kengashining 2024 yil “30” iyundagi “12”-sonli yigilishida muhokama qilingan va o’quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

1. Ma'ruzalar mavzulari (fan dasturiga muvofiq modullar tarkibida berilishi mumkin).....	4
Mavzu bo'yicha reja, tayanch so'z va iboralar, asosiy matn, illyustrativ materiallar, xorijiy adabiyotlarga xavolalar.....	4
Amaliy mashg'ulotlar mavzulari, asosiy matn, topshiriqlar. variantlari, masala va misollar, ko'rsatmalar.....	-
Laboratoriya ishlarini mavzulari, asosiy matn, zarur asbob-uskunalar, xorijiy adabiyotlarga xavolalar.....	140
Kurs ishi (loyihasi).....	
Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari, mavzulari, shakli, ko'rsatmalar, variantlar, tushuntirishlar, boshqa ma'lumotlar.....	179
2. Glossariy	187
3. Ilovalar:	189
- fan dasturi	189
- ishchi fan dasturi.....	201
- tarqatma materiallar,.....	215
- testlar	224
- baholash mezonlari.....	252
- qo'shimcha materiallar.....	-
- O'UM elektron varianti.....	-
4. Foydalanilgan adabiyotlar.....	255

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

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Namangan muhandislik – qurilish
instituti rektori

_____ Sh.T.Ergashev

202__ yil “__” _____

**“ ELEKTR TA‘MINOTI TIZIMINI MONTAJI VA
ISHLATISH ”**

FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta‘lim sohasi:	710 000 – Muhandislik ishi
Ta‘lim yo‘nalishi:	60710600 – Elektr energetikasi

Namangan-2024 yil

Fan / modul kodi ETTMI 2705		O‘quv yili 2024-2025	Semestr 7	Kreditlar 5	
Fan / Modul turi Tanlov		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Elektr ta’minoti tizimini montaji va ishlatish	65 (26 m / 39 a)		85	150
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarda elektr ta’minoti tizimini montaji va ishlatilishi bo‘yicha nazariy bilimlarini hamda texnik masalalarini rasional o‘zlashtirishni shakillantirishdan iborat. Bundan tashqari elektr jixozlarini o‘rnatish va sozlash, sinashni tashkiliy hamda amaliy masalalarini «Elektr qurilmalarining qurilish qoidolari» (EQQQ), elektr qurilmalarni ishlatilishida «Elektr xavfsizligi qoidolari» talablari asosida o‘rganishdan iboratdir. Fanning vazifasi - uni o'rganuvchilarga: elektr ta’minoti tizimini montaji va ishlatilishi bo‘yicha nazariy bilimlarini hamda texnik masalalarini ratsional o‘zlashtirishni shakillantirishdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma`ruza mashg‘ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Elektr montaj ishlarini tashkil qilish. Kirish. Elektr montaj ishlari bajarilishining umumiy prinsiplari. Elektr montaj ishlarini tashkil qilish. Elektr montaj ishlarini rejalashtirish. Elektr montaj ishlarini bajarishga tayyorlash. Elektr montaj ishlarini mexanizasiyalashtirish va industrializasiyalashtirish. 2-mavzu. Elektr uzatish havo liniyalar montaji. Havo liniyalari xaqida ma’lumot. Havo liniyalarni vazifalanishi. Kuchlanishi bo'yicha. . Havo liniya yo'l (trassa)larini montajga tayyorlash. CHuqur, poydevor(fundament) va tayanchlarni tayyorlash. 3- mavzu. 35 kVgacha kuchlanishgacha kabel liniyalar montaji. 35 kVgacha kuchlanishgacha kabellar haqida ma’lumotlar va turlari. Kabellarni montajga tayyorlash ishlari. Kabellarni yerli trasheyalarda joylashtirish. Kabellarni transheyasiz joylashtirish. Kabellarni lotok va korobalarda joylashtirish. Kabellarni po'lat arqonlarda joylashtirish. 4-mavzu. Kuch transformatorlar montaji. Transformatorlar haqida umumiy ma’lumotlar. Tayyorlash ishlari. Montajdan oldin transformotorlarni va qismlarini saqlash. Transformotor montaji. Transformotorni sovutish tizimi va aloxida qisimlari montaji. 5-mavzu. Podstantsiya kommutatsion apparatlari montaji. Ajratgichlar. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlar. Yuklamani uzgichlar				

xaqida umumiy ma'lumotlar. Yuklamani uzgichlar montaji. Kam moyli uzgichlar xaqida umumiy ma'lumotlar. Kichik hajimli moyli uzgichlar montaji. Elegazli uzgichlar xaqida umumiy ma'lumotlar. Elegazli uzgichlar montaji. Kuchlanishli uzgichlarning yuritmalari xaqida malumotlar. Uzgich yuritmalariga qo'yiladigan talablar. Uzgichlar kontaktlarining bir vaqtda ulanib-ajralishini rostlash .

6-mavzu. Podstansiya himoya va o'lchov transformatorlar montaji.

O'lchov transformatorlari. Naychali razryadniklar. Vintilli razryadniklar. Nochiziqli o'ta kuchlanishni cheklagichlar. Betonli reaktorlar.

7-mavzu. Yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoq taqsimlovchi qurilmalar montaji

Yuqori kuchlanishli taqsimlovchi qurilmalar. Berk taqsimlovchi qurilmalar. Bo'limli turdagi qurilmalar. 1000 V gacha kuchlanishli taqsimlovchi qurilmalar montaji. To'plamli taqsimlovchi qurilmalar. Taqsimlovchi shitlar. «Elektron» uzgichli taqsimlovchi shkaflar. Kuchlanishli qutilari. Kuchlanishli shkaflari.

8-mavzu. Yuqori va past kuchlanishli saqlagichlar montaji

Yuqori kuchlanishli saqlagichlar montaji. To'ldirgichli saqlagichlar. Otuvchi saqlagichlar. Avtogazli yoini so'ndurish saqlagichlar. Zarbiy tokni chegaralagich. Past kuchlanishli saqlagichlar xaqida ma'lumotlar. To'ldirilmaydigan PR-2 saqlagichlar montaji. Past kuchlanishli PN-2 to'ldirgichli saqlagichlar montaji. NPN-2 va blokli to'ldirgichli saqlagichlar montaji. Saqlagichni kerakli chegaraviy ishlashini xisoblash. Ximoya jixozlarini tanlash. Saqlagichlarni tanlash.

9-mavzu. 1kVgacha bo'lgan kommutatsion apparatlar montaji.

Ayirgich, qayta ulagich va yig'ma uzgichlar xaqida umumiy malumotlar. Yig'ma uzgichlar montaji. Yig'ma ulagichlarga qo'yiladigan talablar. 1000 V gacha kuchlanishli avtomatamatik uzgichlar montaji . Tayyorlash ishlari. AVM avtomatik uzgichlar montaji. A-3100 avtomatik uzgichlar montaji. AP-50 avtomatik uzgichlar montaji.

10-mavzu. Elektr motorlar montaji.

Elektr matorlar xaqida o'mumiy ma'lumotlar. Elektr matorlarni tashish. Tayyorlov ishlari. Elektr matorlar montajini bajarilish.

11-mavzu. Elektr jihozlarni ishlatish.

Havo liniyalar ishini nazorat qilish. Texnikaviy xizmat ko'rsatish. O'ta kuchlanishdan himoyalash. Liniyalarni tashqi o'lchovini tekshirish. Liniyalar ishlash jarayonida ortiqcha yuklanishi. Havo liniyalaridagi isroflarni paydo bo'lishiga olib keluvchi sabablar. O'zgaruvchan tokli elektr uzatish liniyalardagi (EUL) isroflar.

12-mavzu. Elektr uzatish kabel liniyalarni ishlatish

Kuchlanish kabel liniyalari. Kabel liniya jarohatlari. Kabel liniyalarning nuqsonlarini aniqlashi. Kabel nuqsonlarining turlari. Saqlash va tashishdagi kabel nuqsonlari. Montaj nosozliklari xilma-xilligi. Ishlatishdagi nosozliklar. Ishlatishda ruxsat etilgan yuklanish chegaralari.

13-mavzu. Kuch transformatorlarni ishlatish.

Transformatorlarni ishlatishga qabul qilish bosqichlari. Transformatorlarni qarab chiqishning vazifalanishi. Transformatorlar ishni davriy ravishda nazratdan o'tkazib turish. Transformatorlarning ish rejimini tekshirish. Transformatorlar ishonchli ishlashini ta'minlash.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Elektr iste'molchilarning turlari, quvvati va ishlash sharoitiga ko'ra havo liniyalari parametrlarini hisoblash.
2. Kabel liniya elementlarini montajidan oldin texnik tekshirish va sinovini hisoblash
3. Saqlagichning eruvchan o'rnatmasi me'yoriy tokini hisoblash
4. O'lchov transformatorlar parametrlari va izolyatsiya qarshiligini hisoblash
5. Elektr iste'molchilarning turlari, quvvati va ishlash sharoitiga ko'ra kabellar parametrlarini hisoblash
6. 6-10 kv kuchlanishli 250 kva to'plamli transformator podstantsiyasi(ttp) motaji, ishlatish va parametrlarini hisoblash
7. 6-10 kv kuchlanishli uzgichlar konstruktiv tuzilishini o'rganish va texnik parametrlarini hisoblash
8. Elektr iste'molchilarning turlari ko'ra havo liniyalari parametrlarini xisoblash
9. Elektr iste'molchilarning quvvatiga ko'ra havo liniyalari parametrlarini hisoblash
10. Elektr iste'molchilarning ishlash sharoitiga ko'ra havo liniyalari parametrlarin hisoblash
11. Elektr iste'molchilarning turlari ko'ra kabellar kesimini,turini va parametrlarini hisoblash
12. Elektr iste'molchilarning quvvati va ko'ra kabellar kesimini,turini va parametrlarini hisoblash
13. Elektr iste'molchilarning ishlash sharoitiga ko'ra kabellar kesimini,turini va parametrlarini hisoblash
14. Zaminlash qurilmasining qarshiligini hisoblash
15. Elektr energiya hisoblagichlarini tarmoqga to'g'ridan-to'g'ri tarmoqga ulash orqali istemol qilingan EEni hisoblash.
16. Yuqori va past kuchlanishli elektr tarmoq taqsimlovchi qurilmalarni parametrlarini hisoblash
17. Turar joy binolarida taqsimlash punkti montajini yig'ish va parametrlarini hisoblash
18. Yerga zaminlagichlar montaji va parametrlarini hisoblash
19. Uzgichlar kontaktlarining bir vaqtda ulanib- ajralishini rostlash
20. Kuch kabel turlari va kabellarni montajga tayyorlash ishlari

Amaliy mashg'ulotlar har xil o'lchash asboblari va laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-

	oqituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar interfaol usullardan foydalanib ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llash orqali amalga oshirish maqsadga muvofiq. IV. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar. O'quv rejasida laboratoriya mashg'ulotlari kiritilmagan. V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar. Mustaqil ta'limini tashkil etishdan asosiy maqsad fan (modul) bo'yicha o'zlashtirilgan bilimlarni mustahkamlash, boyitish, amaliy ko'nikma va malakalami rivojlantirish axborotlar bilan ishlash, o'z-o'zini rivojlantirish, fan professor-o'qituvchilari bilan verbal va noverbal holatda ishlash orqali kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishdan iboratdir. Talabaning mustaqil ishi uchun tavsiya etilgan topshiriqlar: ➤ Kabel va simlarni montaji va ekspluatatsiyasi. ➤ 1000 V gacha bo'lgan sex elektr tarmoqlari. ➤ 1000 V gacha bo'lgan sex elektr tarmoqlari. ➤ 1000 V dan yuqori sex elektr tarmoqlari. SHina o'tkazgichlar. ➤ Komplekt taqsimlash qurilmalarining (KTq) va podstansiyalarning montaji. ➤ KTK (komplekt taqsimlovchi qurilmalar) va podstansiya montaji. ➤ Kuch transformatorlari: Umumiy ma'lumotlar. Transformatorlarni montajga tayerlash ishlari. Mustaqil o'zlashtiriladigan topshiriqlarga amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish kiradi, bunda talabalar tomonidan taqdimotlar, ishlanmalar, slaydlar, maketlar, modellar va tezislar tayyorlanadi.
1.	V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari Talaba bilishi kerak: ➤ energetika tizimida elektr ta'minoti tizimining tutgan o'rni, elektr energiyani ishlab chiqarish, uni iste'molchilarga uzatish va taqsimlash to'g'risida tasavvur va bilimga ega bo'lishi; ➤ sohaga doir asosiy tushunchalar va ularning mohiyati, iste'molchilar elektr ta'minoti tizimini loyihalashtirish bo'yicha dastlabki ma'lumotlar

	hamda an'anaviy va noan'anaviy energiya manbalarini qo'llashning o'ziga xos xususiyatlarini bilish va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi; ➤ iste'molchilarni uzluksiz va sifatli elektr energiya bilan ta'minlash sohasidagi mavjud muammolarni o'rganib, tahlil qilish va bu muammolar bo'yicha dastlabki yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak.
2.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: ➤ ma'ruzalar; ➤ interfaol ta'lim metodlari; ➤ guruhlarda ishlash; ➤ savol-javoblar; ➤ taqdimotlar tayyorlash; ➤ test topshiriqlarini bajarish.
3.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, taxlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.
4.	Asosiy adabiyotlar 1. S.Majidov. Elektr mashinalari va elektr yuritma. "O'qituvchi" nashriyoti T. 2002 yil 2. L.D.Rojkova V.S.Kozulin. Stansiya va podstansiyalarning elektr asbob uskunalari. "O'qituvchi" nashriyoti T.2005 yil. 3. Atabekov V. B. Elektr tarmoqlari va kuch elektr qurilmalarini montaj qilish: darslik. 4-nashri.-T.: O'qituvchi, 1995. 4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Спб.: АНО ОУ УМИТТС, 2003. 5. Правила устройства электроустановок: - Ташкент.: 2011. 6. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: 5-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 2002.

	7. Кутсенко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие. –М.: Высш.шк., 2009. Qo‘shimcha adabiyotlar: 1. Electric power System basics. Steven W.Blume. 2007 Canada 237. 2. Electrical Energy Systems. Muhamed E.El Hawary USA 2000. 369 3. Introduction to Electrical power systems. Muhamed E.El Hawary USA 2008. 397 4. Power system Analyses and Design. J.Duncan Glover. USA 2012. 853 Axborot manbaalari: 1. www.catback.ru – xalqaro ilmiy maqola va materiallar sayti. 2. www.google.ru – xalqaro o‘quv materiallarini qidiruv sayti. 3. www.ziynet.uz – milliy o‘quv materiallarini qidiruv sayti.
5.	Fanning o‘quv dasturi Namangan muhandislik-qurilish instituti Kengashining “_____” _____ 2024 yildagi №_____ - sonli bayoni bilan tasdiqlangan.
6.	Fan / modul uchun mas’ullar: To‘ychiyeva M.O – NamMQI Elektr energetika kafedrasida dosenti.
7.	Taqrizchilar: Otamirzayev O.U. – NamMQI, Elektr energetika kafedrasida dotsenti. Mullajanov T.T. – Namangan hududiy elektr tarmoqlari korxonasi AJ, Rele himoya va avtomatika bo‘limi boshlig‘i.

MA'RUZALAR MAVZULARI

1- Ma'ruza

Elektr ta'minoti tizimi uskunalari va havo liniyalar montaji

Reja

1. Elektr montaj ishlarini bajarishning umumiy prinsiplari
2. Elektrmontaj ishlarini mexanizatsiyalashtirish va industrizatsiyalashtirish
3. Elektrmontaj ishlarini bajarishda texnika xavfsizligi
4. Elektr uzatish havo liniyalar montaji
5. Tayanchlarni yig'ish va urnatish
6. Sim va troslar montaji
7. Havo liniya simlarini ulash
8. Havo liniyalarni ishlatilishiga qabul qilish

1.1. Elektrmontaj ishlarini bajarishning umumiy prinsiplari

Elektrmontaj ishlar qurilish ishlari tizimining bir qismi hisoblanadi va qurilish shartnomasi tarkibi chegarasiga mos ravishda (kontrakt) asosida qurilish shartnomasida bajarilishi o'rnatilgan muddatda ishni bajarish bo'yicha pudratchi shartnomada belgilangan muddatda ishni bajarish tashkil qilinadi. Ish bajaruvchi ishni bajarishni o'z zimmasiga oladi, buyurtmachi esa pudratchi ishni bajarishi uchun kerakli shart-sharoit yaratib beradi, bajarilgan ishlarni qabul qiladi va haqto'laydi.

Buyurtmachi bo'lib yuridik shaxs (korxona, tashkilot), moliya vositaasiga ega bo'lgan (investorlar) tashkilotlar hisoblanadi. Elektrmontaj ishlarini moliyalashtirish, kengaytirish, qayta qurish va elektrtermik ob'ektlarini qayta texnik jihozlash yangi qurilishga mo'ljallangan kapital harajatlar bo'limi hisobidan olib boriladi. Elektrmontaj ishlarini bajarishda pudratchi bo'lib, odatda elektrmontaj tashkilotlari va shaxsiy shaklidan qat'iy nazar, o'rnatilgan tartibda soliq tashkilotlari va elektrmontaj ishlarini bajarish litsenziyasiga ega va boshqa hujjatlari, tashkilotning mutaxassisligini tasdiqlovchi va sifatini kafolatlovchi hujjatlar bo'lishi etarli hisoblanadi.

Yirik hajmli elektrmontaj ishlarida ishni bajarishni xohlaganlar ko'p va bir necha talabgorlar raqobatli bo'lganida ularni tanlashda buyurtmachi raqobat (konkursli) tender savdo tashkil qiladi.

Elektrmontaj tashkilotlari ish faoliyati davrida qurilish-montaj maxsulotlari, iste'molchilari qiziqishini va ularning ho'qo'qini himoya qilish maqsadida litsenziyalanadi. Kafolatlar buyurtmachi tomonidan bajaruvchiga shikoyat muddati bajarish shartnomasida aniqlanadi va elektrmontaj ishlari bo'yicha odatda 1...2 yilni tashkil qiladi.

Bajarish shartnomasi asosiy qonuniy hujjat bo'lib xizmat qiladi, pudratchi va buyurtmachi orasida munosabatlarni rostlovchi hisoblanadi.

Bunday shartnoma ayrim hollarda ish bajarilishi inshootni to'la tayyorlanganligi bilan tugaydi. Bu erda to'la investitsiyali to'la bajariladigan davrli

loyihalashga (ulash) kiritilishi, qurilish, elektrmontaj, ishlarini rostdash ishlari va ob'ektni ishlatishga topshirish ko'zda to'tilgan.

Tizimli yoki alohida qurilish ish to'rlari bajarilishi uchun, misol: ishga tushirish rostdash ishlari, bajaruvchi boshqa-maxsus mutaxassis yollanma ishbajaruvchi tashkilotlarni (subnaryadchilarni) jalb qilishi mumkin. Bu holatda pudratchi general bajaruvchi lavozimini egalaydi. Asosiy elektrmontaj ishlari bajarilish bosqichlari 1.1. rasmda ko'rsatilgan.

Elektr montaj ishlarini olibborishga tayyorlash, ko'pincha ob'ekt qurilish bo'lim jihozlari montaj ishlarini bajarishga qabulqilishda, buyurtmachi qarshisida barcha ishlar to'rlari o'z vaqtida bajarilishi, shartnomada ko'zda to'tilgan, va kerakli sifatda bajarilishi general pudratchiga yuklanadi.



1.1 rasm. Elektr montaj ishlari bajarilishining asosiy bosqichlari

Pudratchi, ishlarni loyiha-smetasiga mosravishda rejalashtiradi va shartlanilgan narxda va ishlarning bajarilish, hajmini aniqlovchi, ish tartibi va narxida olib boriladi. Loyiha hujjatlari elektrmontaj ishlarini bajarilishini belgilovchi me'yoriy hujjatlar talablariga mos kelishi kerak:

Qurilish me'yorlari va qoidalari (QMvaQ);

Qurilish sohasiga oid Davlat standartlari (GOST);

Elektr qurilmalar o'rnatilish qoidalari (EQO'Q);

Iste'molchi elektr qurilmalarini texnikaviy ishlatilishi qoidalari (IEQTIQ).

Bundan tashqari, bajaruvchi vazifasiga tabiiy, atrof muhit himoyalari qonunlariga rioya qilishi va ishni bajarishda mexnat muhofazasini tashkil qilish kiradi.

Ish bajarish davrida buyurtmachi va ish bajaruvchi, loyihalash tashkiloti bilan o‘zaro munosabatda bo‘lgan holda ish bajarilishi shartnomada ko‘rsatilgan tartibi o‘zgartirilmasligi inobatga olinib texnik hujjatlarga, yoki shartnomada ko‘rsatilgan talablarga o‘zgartirish kiritish mumkin va yana ishga tushirish to‘plamini umumiy loyiha hajmi ishlaridan ajratish mumkin.

Asbob-anjomlar to‘plami bilan elektrmontaj ishlarini ta‘minlash, to‘plamli uskunalarni, materallarni va konstruksiyalarni olib kelinish vazifasi va ma‘suliyati, odatda, pudratchiga yuklanadi.

Buning uchun pudratchi loyihalash tashkilotidan kerakli asosiy jihozlar va asbob-anjomlar to‘rlari, materiallar, konstruksiyalar haqidagi hisob-kitoblar, maxsuslashtirilgan hujjatlarni (spetsifikatsiyasini) oladi.

Montaj maydonchasiga ta‘minlovchidan keltirilgan jihozlar sifatini texnik nazoratdan o‘tkazadi, montajga kiritish akti to‘zilib qabul qilinadi yoki talabga javob bermaydigan jihozlar sifatiga, uni tashishda shikastlangan nuqsonlari qayd qilinib ta‘minlovchiga murojaat aktlari hujjatlashtiriladi.

Elektrmontaj ishlarini bajarish davrida nazoratdan o‘tkazib to‘riladi. Ularning o‘rnatilish muddatida bajarilishi, ta‘minlangan jihozlar sifati, uni ishga tushirish sinov, sozlash ishlari olib borilishida buyurtmachi ish sifati texnik nazoratini, loyihalash tashkiloti xodimini taklif qilib mualliflik nazorati olib borishi mumkin. Yirik hajmli montaj ishlarida nazorat, har bir loyiha bo‘limi bo‘yicha: qurilish, elektrmontaji, santexniklik, ishga tushirish, sozlash va boshqa ishlar uchun alohida olib boriladi.

SHartnoma bo‘yicha buyurtmachi va bajaruvchi majbo‘riyatlarini bajarilgach ish bajarilganligini qabul qilish ishlari olib boriladi. SHartnomada bajarilish muddati pudratchi va buyurtmachi tomonidan tasdiqlanadi, ob‘ektni qabul qilishga tayyorligini qabul qilish muddati va bajarish davrida aniqlangan kamchiliklarini bartaraf qilingani tekshiriladi.

Yirik ob‘ektlarni qabul qilishda ishchi va davlat qabul qilish komissiyasi tomonidan amalga oshiriladi va standart (KS-11 va KS-12) shaklga to‘g‘ri keladigan aktlar to‘zilib imzo chekiladi. Kichik hajmli ob‘ektlar ishlarida (o‘chirgichlarni, kichik quvvatli kuch transformatorlarni, amaldagi fundamentlarni saqlab qolgan holda almashtirish) bajarilgan ishlarni qabul qilish bitta qabul qilish komissiyasi tomonidan amalga oshiriladi. Ob‘ektni akt bo‘yicha qabul qilingan daqiqadan boshlab ob‘ekt buyurtmachining to‘la qo‘l ostiga o‘tadi va inshootni boshqarish xo‘qo‘qiga ega bo‘ladi.

1.1.2. Elektrmontaj ishlarini mexanizatsiyalashtirish va industrializatsiyalashtirish

Ob‘ektlarning ishga tushirilish muddatini qisqartirish maqsadida va elektrmontaj ishlarining bajarilish sifatini oshirish uchun bu ishlarni maksimal mexanizatsiyalashtirish va industrializatsiyalashtirishga intilinadi, va ishlab chiqarish korxonalarining yuqori klassifikatsiyali mutaxassislarni murakkab elektr uskunalari montajiga jalb qilinadi.

Industrializatsiya deganda montajga tayyorgarlikni oshirish maqsadida, avvalo elektr uskunani to‘plamlash va yig‘ish tushiniladi. Bu mumkin qadar ko‘proq

operatsiyalarni elektr uskunarlar elementlari montajini montaj mintaqasidan, yuqori ishlab chiqarish mexanizmlar bilan jihozlangan montaj korxonalarida va ustaxonalarida bajarilishiga o'tkazish yo'li bilan erishiladi. Industriyalizatsiya darajasi elektrmontaj ishlar sig'iminining, mintaqasidan tashqarida bajarilgan ishlar nisbatining umumiy elktromontaj ishlar sig'imi bilan aniqlanadi.

Yirik montaj tashkilotlari industriyalizatsiya darajasini oshirish uchun, odatdagidek, o'z qaramog'idagi bo'linmalarda, sanoat korxonalarida seriyali ishlab chiqarilmaydigan maxsulotlar, konstruksiya va mexnizmlarni ishlab chiqarish bilan shug'illanuvchilarga ega.

Industriyaalli montaj qilish ikki bosqichdan tashkil topgan:

birinchi bosqich o'z zimmasiga dastlab elektr uskunalarni to'plamlash, zavodlarda va montaj ustaxonalarida keltirilgan harxil uskunalarning to'plamli bloklarini va to'la montaj qilish holatiga keltirilgan yirik qismlarni yig'ish;

ikkinchi bosqichda to'plamli bloklar va uskunalarning yirik qismlari o'rnatiladi, kuch va yoritgichlar tarmoqlari va erlash tarmoqlari joylashtiriladi, montaj to'g'ri bajarilganligi tekshiriladi, sozlab ishga tushirish va elektr uskunalarni topshirish-qabul qilish sinash ishlari.

Eng yuqori industriyalizatsiyalashgan ishlar taqsimlovchi qurilmalar montajida, ularni to'plamli yacheykalar va bloklar ko'rinishida respublikamiz sanoat korxonalarida tayyorlanadi: TTQ-6/10, TTQB-35, TTQB-110, TTQE-110 kV va yuqori kuchlanishlarga yaratiladi.

Elektrmontaj ishlari bajarilishida industriyalizatsiya usullarining yuksalib borishi ularning mexanizatsiyalashtirilishi yuqori darajaga ko'tarilishi bilan chambarchas bog'liq. Elektrmontaj ishlarini mexanizatsiyalashtirish ikki asosiy yo'nalishga ega:

og'ir mexnat talab qiluvchi jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish uchun, ko'tarish-tashish mexanizmlar va universal mexanizmlardan foydalanish;

parmalovchi-kranli dvigatellar, teleskopli ko'targichlar va gidravlik ko'targichlar; alohida operatsiyalarni bajarishda umumiy qurilish asboblarni qo'llash, yaratish va harxil moslamalarni qo'llanishi; harxil elektr asboblarni, qurilish-montaj to'ponchalari, kuchma bosimlagichlar simlarni va kabel tolalarini ulash, birlashtirish uchun, bo'lar ayirim hollarda qo'llaniladi.

Ob'ektlarni o'z vaqtida ishga topshirish bajarilishi elektrmontaj ishlarini texnikaviy-materiallar bilan ta'minlanishiga sezilarli darajada bog'liq.

Yirik montaj tashkilotlari tizimida maxsus ta'minlovchi-boshqarma (bo'lim), texnik materiallar bilan ta'minlash va ishlab-chiqarishni-texnik materiallarni to'plamlash ishlarini olib boradi.

Bu boshqarma o'z kuchi va vositalari bilan montaj mintaqasiga zaro'riy uskunalarni, materiyallarni va mexanizmlarni yitkazib beradi. Bo'limning muvafiqiyatli ishlatilishi ombor xujaligini mexanizatsiyalashtirilishini talab qiladi, mexanizatsiyalashtirilgan usulda materiallarni to'plamlash va keyin materiallarni maxsus konteynerlarda montaj mintaqalariga yitkazish uchun zarur.

1.1.3. Elektrmontaj ishlarini bajarishda texnika xavfsizligi.

Texnika xavfsizligini va mexnatni himoyalash bo'yicha tashkiliy ishlarni EMB olib borishi amaldagi Davlat standartlari QMvaQ maxsus va hududiy qoidalariga itoat qilgan holda bajariladi.

Qurilishlarda texnika xavfsizligi bajarish tartibi olib borilishi tashkil qilinishi va mexnat muhofazasi umumiy holati montaj tashkilotlari boshlig'i va bosh muxandisi trest yoki boshqarma bir xil javobgarlikka ma'suldir, (1.2-bo'lim)[30].

EMB da xavf oshib borsa, barcha montaj ishlari bajarilishi ta'qiqlanadi, elektr uskunalar va elektr o'zatish, ish bajarilish loyihasi-(IBL) bo'lmaganida, Elektrmontaj tashkiloti IBLni talabini qoniqtirishi kerak.

Elektrmontaj tashkilot ishchi va xizmatchilari ishni bajarishiga, faqat kiritish (umumiy) ko'rsatma va qo'llanma texnik xavfsizligi bo'yicha ish joyida (ishlab chiqarishga) ko'rsatmalardan o'tkazilgach ish joyiga kiritilishi mumkin.

Barcha ishchilar texnika xavfsizligi va maxsus texnik o'rganish kurslardan o'tishi shart. Trest boshlig'i, boshqarma, montaj bo'lim boshliqlari texnika xavfsizligiga ishchilarning, o'z vaqtida to'la o'rganishiga ma'suldirlar.

Texnika xavfsizligini o'rganish hamma uchun tashkil qilinadi va barcha ishlar shu joyida ko'rsatma va qo'llanmadan o'tganlar, 3 oydan kam bo'lmagan muddatda bilimi qabul qilishdan o'tkazilgan bo'lishi kerak. O'qitish ma'mo'riyat tomonidan odatdagi dasto'r bo'yicha olib boriladi.

1.2. Elektr o'zatish havo liniyalar montaji

1.2.1. Tayyorlov ishlari

Elektr o'zatish havo liniyalarni (HL) qurishdan oldin qo'yidagi ishlar bajarilgan bo'lishi kerak:

HL trassalaridagi qishloq xujalik ekinzorlari va urmon maydonlarida ish olib borishga ruxsat olingan bo'lishi kerak;

montaj brigadalarini va bo'lim ishboshqaruvchilarni joylashtirish uchun vaqtinchalik xonalar tayyorlanishi lozim;

materiallarni taxlash uchun vaqtinchalik bazani tashkil qilish;

yo'llar, kupriklar va HL trassalariga keladigan er osti yo'llar holati tekshiriladi, zarur bo'lganda vaqtinchalik er osti yo'llarini qurish;

trassa bo'ylab er yuzasi tozalash, va urmon joylarda o'tish yo'llarni qurish;

loyixada ko'rsatilgan HL trassasidagi yoki unga yaqin va ish bajarilishida kesishadigan qurilishlarni bartaraf qilish;

ishlab chiqarish piket joyini bajarish-HL trassasi bo'ylab keyinchalik tayanchlarni urnatish joylarini belgilovchi belgilarni urnatish.

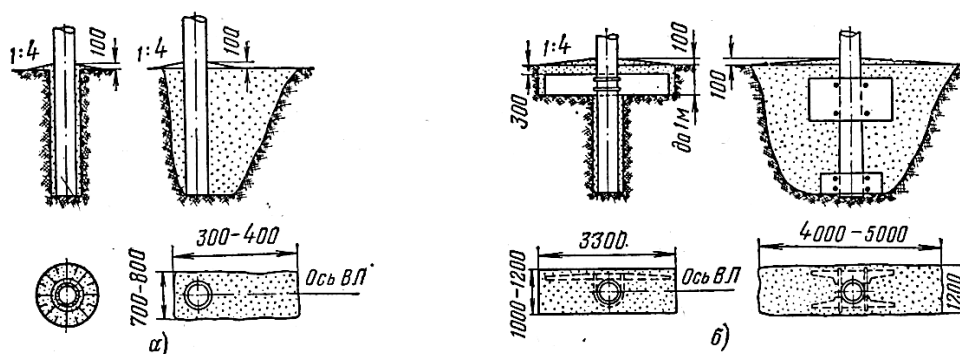
Materiallarni saqlashga vaqtinchalik baza joylashtirilgach HL trassasi o'tadigan tumanga kerakli materiallarni tashish bajariladi. HL trassalariga tayanchlarni maxsus ustun tashigichlarda tashish amalga oshiriladi. Simli barabanlarni vertikal holatda, avtotransport ko'zovida pulat simlar bilan tortgichlarda totib mahkamlangan holatda tashiladi. Osmo farforli va shishali izolyatorlar, dastlab tekshirilib zaro'riny uzunlikda shodalar tuziladi va HL trassasiga izolyatorlarni mexanik shikastlanishlardan himoyalovchi maxsus yog'och konteynerlarda tashiladi.

Tayanchlarni va simli barabanlarni qoidaga muvofiq ko'tarish kranlarida yuksizlantriladi.

HL trssasiga qurilish texnikalari o'z yurishida yoki maxsus avtomobil platformalarida keltiriladi.

1.2.2. Tayanchlarni yig'ish va o'rnatish

CHO'qurlarni qazish. HL lar qurilishida eng ko'p mexnat talab qiladigan ish, er ishlari hisoblanadi: yog'och yoki temir beton tayanchlar montaji uchun cho'qurlarni qazish, metall tayanchlar uchun oyoq osti va fundamentlar tagiga CHO'qurlar qazish. CHO'qurlarni tayyorlash tuzilishida [32] ga amal qilinadi.



1.2 - rasm. Harxil shaklli cho'qurlarda me'yoriy to'proqli erlarda tayanchlarni mahkamlash: a) – tayanchni rigelsiz mahkamlash; b) – rigellar bilan tayanchni mahkamlash

Bu ishlarni bajarishda ish vaqtini tejash uchun, yakka to'rdagi temir beton va yog'och tayanchlarni qazilgan cho'qurlarga o'rnatiladi. Parmalovchi MPK to'rdagi yuritma diametri 750 mm, cho'qurligi 4000 mm li cho'qurlarni qaziydi; BM to'ridagi diametri 800mm, cho'qurligi 3000mm va diametri 650mm, cho'qurligi 8000mm; BMTP to'rdagi – diametri 650mm, cho'qurligi 3000mm qaziydi. Parmalovchi BM-802C to'rdagi yuritma (cho'qur diametri 650mm, cho'qurligi 8000mm) tayanchlar tagiga cho'qurlar qazishdan tashqari, qoqqichlarni o'rnatish va ular tagiga cho'qur qazish uchun ham foydalaniladi. 35kV gacha bo'lgan HL ni qo'rinshda odatdagidek engilroq parmalovchi BKM to'rdagi yuritmalar qo'llaniladi, bu yuritmalar diametri 350, 400, 500mm, cho'qurligi 2000 va 2500 mm qazishga mo'ljallangan va I-IV to'rkumli erlarda cho'qurlarga tayanchlarni o'rnatish uchun ishlatiladi.

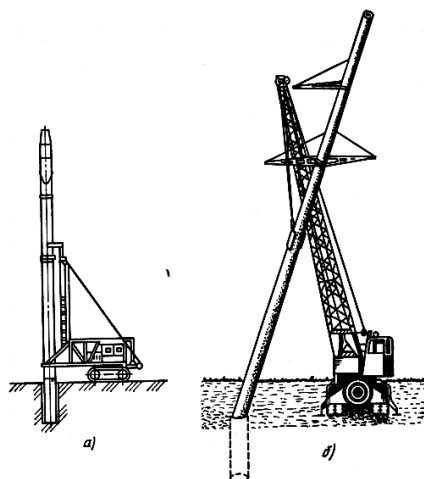
Tayanchlar montaji. Tayanchlarni yig'ish texnologiyasi [7] da hamma talablari keltirilgan.

Tayanchlarni yig'ish, montaj o'lchov maydonlarida texnologik usullar qo'llanilishi lozim. Tayanchlarning tortgich troslari chirishga qarshi qoplamaga ega bo'lishi kerak.

Tayanchlarni fundamentlarga montaj qilish, qurilish tugallanmagan va to'proq bilan to'la, ko'milmagan hollarda ta'qiqlanadi. Tayanchlarni montajdan oldin sharnir yordamida bo'rash usulida fundamentlarning so'rilish kuchidan saqlashni ko'zda to'tish kerak. Teskari tomonga aylantirib ko'tarishdan to'xtatish jihoz qo'llanishi lozim. Tayanchlarni mahkamlash gaykalari oxirigacha mahkamlanishi va o'z-o'zidan bo'shab ketishga bolt rezbasini o'yib yo'lini bo'zish (kernolash) boltni 3mm cho'qurlikkacha o'yiladi. Tayanchning erga ishonchli mahkamlanishi qazilgan yoki

ochiq cho'qurlarga, tayanchlarni loyihadagi yopish cho'qurligi ko'rsatilishiga ko'ra bajarilishi, ankerli plitalar bilan va sinchiklab qatlam-qatlam to'proqni cho'qurlarga (sepib) to'kib cho'qo'rni to'ldirib zichlanadi.

Tayyor va yig'ish maydonlarida yig'ilgan tayanchlarni yo'l bo'yiga tashib, cho'qurlarga bevosita o'rnatiladi va fundamentlarga parmalash-kranli yuritmalar yordamida yoki maxsus mexanizmlar KVL-8 to'rtli o'rnatuv kranlar bilan tayanchlar o'rnatiladi. 1.3- rasm. Yakka to'ruvchi yog'och va temir beton og'irligi 3-4 tonnalik tayanchlar, cho'qurlarga avtokranlar yordamida o'rnatiladi.



1.3-rasm. Tayanchlarni o'rnatish: a) – trassa bo'ylab tayyor tashilgan yoki maydonchalarda yig'ilgan tayanchlar trassalarda bevositaa cho'qurlarga yoki fundamentlarga kranli-parmalash yoki maxsus KVL-8 tayanch o'rnatuvchi-kranlarda o'rnatiladi; b) – avtokran yordamida 3-4 t massali yog'och va temir beton yakka o'rnatiladigan tayanchlar o'rnatilishi mumkin.

Ko'tarish balandligini oshirish uchun BM-104 parmalovchi-kranli yuritmalar qo'llaniladi. Energiya qurilishmontajida teleskopli gidravlik uzaytirgich, yuqorigi truba o'rniga yuritmaga o'rnatiladi.

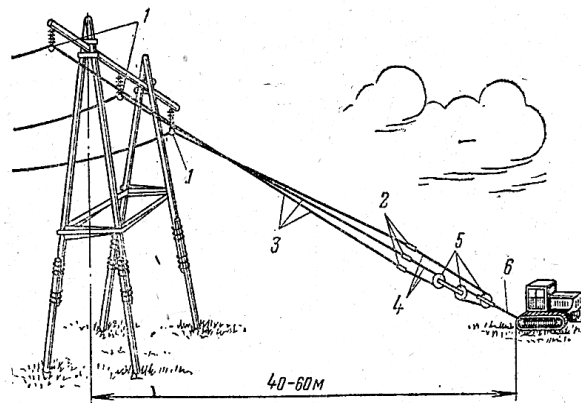
Hozirgi davrda 22 va 26m li yakka to'ruvchi temir beton tayanchlarni MRK-750 yuritmada parmalangan cho'qurlarga ko'tarish va montaj og'irligi 8 t ga mukammallashtirilgan o'rnatgich kran KVL-8M qo'llaniladi. 26,4 m va og'irligi 7,47 t bitta tayanchni parmalangan cho'qurga montaj vaqti – 35 min ni tashkil qiladi (to'rgan joyidan etib kelish vaqti hisobga olinmagan).

Erda yig'ilgan og'ir va murakkab tayanchlar montajida sharnirlarda osma holda aylantirib (yiqiluvchi) montaj usulida tayanchlar va fundamentlarga mahkamlangan holda bajariladi.

Tog'larda juda kesishgan va botqoqli joylarda tayanchlarni urnatish vertolyotlar yordamida bajariladi.

1.2.3. Sim va troslar montaji.

Sim va troslar montaji texnik tashkiliy murakkab jarayonlardan bo'lib texnologik ko'rsatmalar, montaj ishlarini bajarish qoidalari (MIBQ) da keltirilgan aynan shu HL MIBQ ga rioya qilgan holda bajarilishi kerak.



1,4 - rasm. Muvofiqlashtiruvchi blok orqali moslashtirib uchta simni tortish: 1 – chuvatish roliki; 2 – montaj qisqichi; 3 – sim; 4 – yordamchi (takelajnyy) tros; 5 – uchala simni birgalikda tortish uchun moslama; 6 – to‘xtatgich.

HL larini qo‘rinsh oqimli usulda, sim va troslarni montajida quyidagi bosqichlarga bo‘linadi: sim va troslarni ulash, shodalarni ulash va ularni simlar bilan oraliq tayanchlarga ko‘tarish; sim va troslarni tortish va ularni ankerli tayanchlarga mahkamlash; sim va troslarni oraliq tayanchlarga mahkamlash.

Simlarni taqsimlash. HL lari uchun izolyasiyalanmagan simlar yog‘och barabanlarda keltiriladi. Barabanlarni simlar bilan maxsus aravachalarga o‘rnatiladi, ular yordamida bir vaqtning o‘zida bir nechta sim va troslar taqsimlash bajariladi. Simlarni barabanlardan taqsimlash traktor va avto yuritmalari yordamida odatda bitta ankerli tayanchdan boshqasiga olib boriladi. Bu holatda quyidagi talablar bajarilishi kerak.

Simlarni (arqonlarni) er bo‘ylab taqsimlash, odatdagidek harakatlanuvchi aravachalarda olib boriladi.

Simlarni taqsimlash va tortish, arqonlarni bevositaa po‘lat traverslarda va ilgaklarda bajarishga ruhsat berilmaydi.

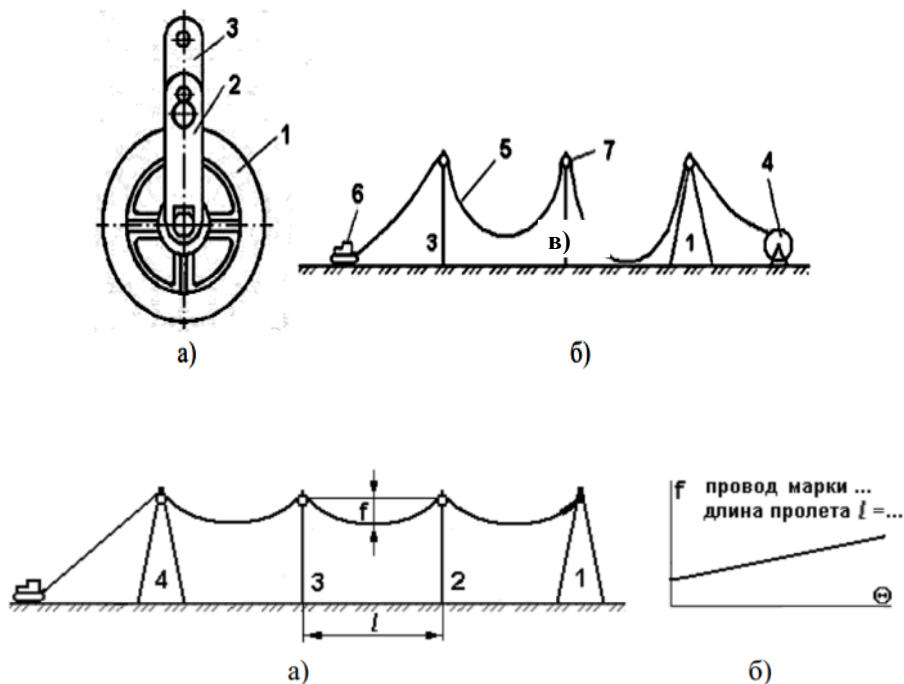
Osma izolyatorli HL larida simlarni har bir oraliq tayanchlariga aylanuvchi roliklarga (o‘rnatgichlarga) oldindan izolyator shodalarga o‘rnatib chiqiladi; keyin simlarni joyiga shoda va roliklar bilan tayanchga ko‘tariladi; bir vaqtning o‘zida troslarni ham tayanchga ko‘tariladi, ular ham roliklarga o‘rnatiladi.

SHundan keyin sim va troslar keyingi oraliq tayanchlarga tarqatiladi. Qoziq izolyatorli HL larida simlarni tayanchlarga ko‘tarishdan oldin, ularni erda yoki roliklarda simlarni ilgaklarga osilgan holda tarqatiladi, roliklar ilgaklarga (traverslarga) osilgan bo‘ladi.

HLlarini ko‘p qirqib o‘tishlardagi o‘rnatishlarda teleskopik qurilmalar qo‘llaniladi. Qurilmalarni metall quvurlardan har xil diametrli bir-biriga kiradigan qilib tayyorlanadi. Quvurlarda to‘g‘ri o‘qli boltlarda mahkamlash uchun teshiklarga ega, qurilma balandligini o‘zgartirishda boltlarda ulanadi.

HL o‘tish joyida teleskopik qurilma kerakli uzunlikka (chiqariladi) o‘zaytiriladi va boltlar bilan yig‘iladi. SHundan keyin avtokran bilan parmalangan dumaloq, cho‘qurligi – 2,5-3m cho‘qurga o‘rnatadi. O‘tish o‘rnatilishi tugatilgach, qurilma tarqatib olib tashlanadi va boshqa o‘rnatish joyiga tashiladi.

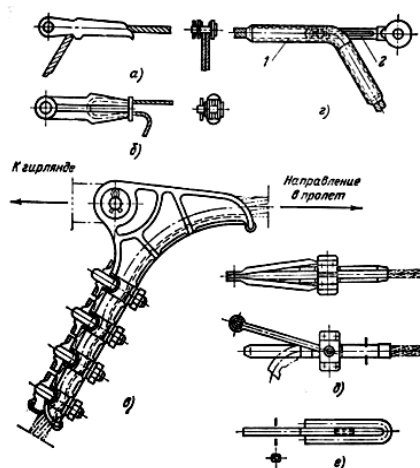
Simlarni va trosarlarni tortish ankerli tayanchlar orasida bajariladi. 35 kV va yuqorilarida bir necha simlarni (ikkita va undan ko'pini) ko'rsatilgan, moslama bir vaqtda uchta simni torta oladi.



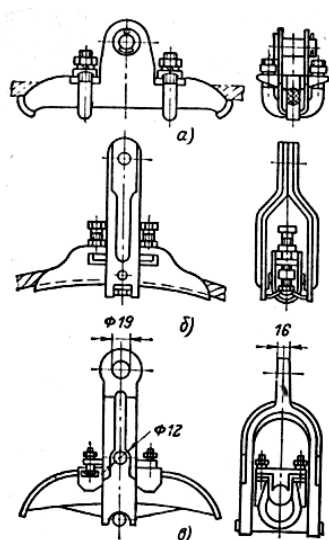
1.5-rasm. a) – Montaj roliki: 1 – disk; 2 – simlarni joylashtirish uchun qayriluvchi buyincha; 3 – mahkamlash uchun ilgich; b)- simni chuvitishholati: 1 – ankerli tayanch; 2, 3 – oraliq tayanchlar; 4 – simli baraban; 5 – sim; 6 – tortuvchi mexanizm(traktor); 7 – montaj roliki; v) –simlarni tortish: 1, 4 – ankerli tayanchlar, 2, 3, – oraliq tayanch, f – simning pastki osilish nuqtasi va tayanchlardagi sim osilish nuqtalarini biriktiruvchi, to'g'ri chiziqli oraliqidagi masofa, g) -montaj grafigi.

1.2.4. Havo liniya simlarini ulash.

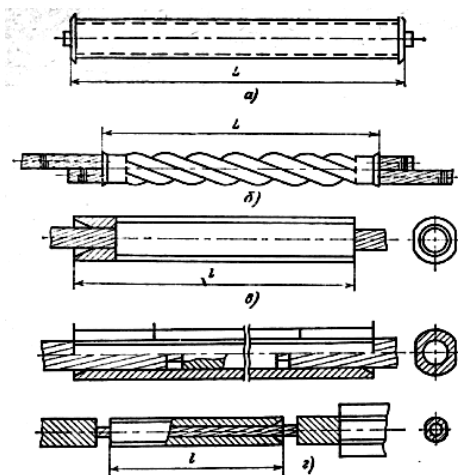
20-35 kV bo'lgan kuchlanishlarda quyidagicha bajariladi: a) ankerli burchak to'rdagi tugundagi tayanch; qisqichlari bilan ankerli va ponali shoxobilanishli; aylanma ulanishli, siqish usulida o'rnatilgan; ustma-ust termitpatronlarda tugunli, har xil ko'ndalang kesimli va to'rtli simlar – siqqich apparatda zichlash; b) osma simlarda ulanuvchi cho'zinchoqli (ovalli) qisqichlar bilan, o'rab o'rnatish usuli bilan. 20 kV dan yuqori HL larida bajarilishi kerak: a) ankerli burchak to'rdagi shleyfli tayanchlar, 240mm² po'lat alyuminli simlar va yuqorilarini termitli patronlar yordamida va energiya portlash bilan zichlash; 500mm² po'lat alyuminli va yuqorilarini ulab zichlovchilar yordamida; alyumin qorishma simlarini – ustma-ust tugunli siqib yoki cho'zinchoqli ajratgichlar bilan o'rab olib o'rnatilish usulida; b) osma simlarda: 185mm² po'lat alyuminli va po'lat arqonlar 50mm² gacha cho'zinchoqli ulanishli; o'rab o'rnatilish usulida; po'lattalyuminli 240-400mm² simlarni bosimli ulab siqish bilan, bo'ylamasiga o'rnatib zichlash usulida va energiya portlash bilan zichlash yordamida; 500mm² po'lat alyuminli simlarni ulab siqish bilan, bo'ylamasiga o'rnatib zichlash usulida. 1.6-rasm.tortish qisqichlar, 1.7-rasm. ushlab to'ruvchi qisqichlar, 1.8-rasm. biriktiruvchi qismlar keltirilgan.



1.6. Rasm. Tortish qisqichlar: a – ponali NK; b – troslar va po‘lat simlar uchun NKK pona-kovish; v – boltli; g – bosimlangan; d – simlarni qirqish talab qilinmaydigan bosimlangan; e – po‘lat troslar uchun bosimlangan; 1 – tana; 2 – po‘latli anker



1.7-rasm. Ushlab to'ruvchi: a) – berk; b) – biriktiruvchi qisqichlar; v) – tebranib chiqaruvchi.

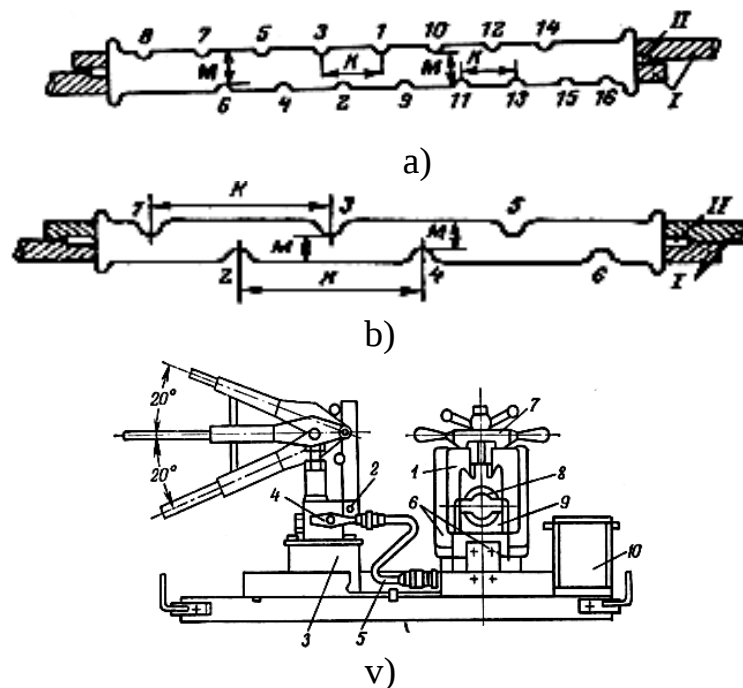


1.8-rasm. Biriktiruvchi qisimlar: a) – siqib montaj qilinadigan, cho‘zinchoqli; b) – bo‘rab montaj qilinadigan, cho‘zinchoqli; v) – momentli simlar uchun bosimlanadigan, cho‘zinchoqli; g) – bu ham po‘lattalyuminli simlar uchun.

Bosimli siqishdan keyin, ulanish siqilishda yoriq yo‘qligi tekshiriladi, agar yoriq bo‘lsa siqilgan er kesib tashlanadi va yangitdan ulanadi.

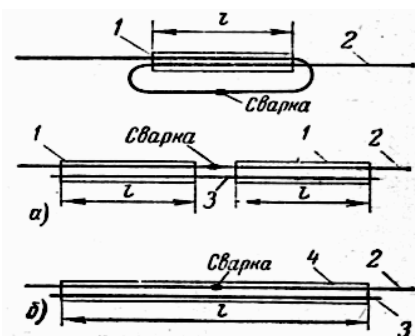
Yoriq yo‘q bo‘lsa siqilish o‘lchami tekshiriladi, bu siqilish M, omburlarda cho‘ziq yuzali qilib bosimlab biriktirishga ruxsat etilgani 13.1-jadvalda [7] dagi belgi bilan, qisqichda aniqlanadi. Og‘ishi belgilangan $\pm 10\text{mm}$ dan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Xuddi shuningdek zichlab ulash bajariladi, po‘lat alyuminli simlarni cho‘zinchoqli siqib ulashda 1.9 – rasm, uchun chuzinchoqli biriktirishlarni bosimlagichda bosimlashga ruxsat etilgan 13.2-jadvalda [7] keltirilgan. Zichlab ulash tugatilgach zichlanish sifati, xuddi o‘rab siqishdagidek tekshiriladi.



1.9-rasm. a) - po‘lattalyuminli simlarni montaj qilishda o‘rab cho‘zinchoq siqib ulash: I- simlar; II – kiritgich, b) – po‘latmisli simlarni montaj qilishda cho‘zinchoq bosimli ulash: I – simlar; II –kiritgich v –MI-1B ruso‘mli ko‘chma gidravlik Hllarni montaj qilishda qo‘laniladigan montaj zichlagich: 1 – bosimlagich qisqichlari; 2 – zoldirli va qo‘lda dvigatelli nasos; 3 – ishchi suyuqlik uchun vanna; 4 – bosimlagichdan ishchi suyuqlikni bakka tukish vintili; 5 – bosimlagich bilan nasosni bog‘lovchi quvur; 6 – bosimlagich; 7 – tiqin; 8 – yuqorigi matritsa; 9 – pastki matritsa; 10 – asbob qo‘tisi.

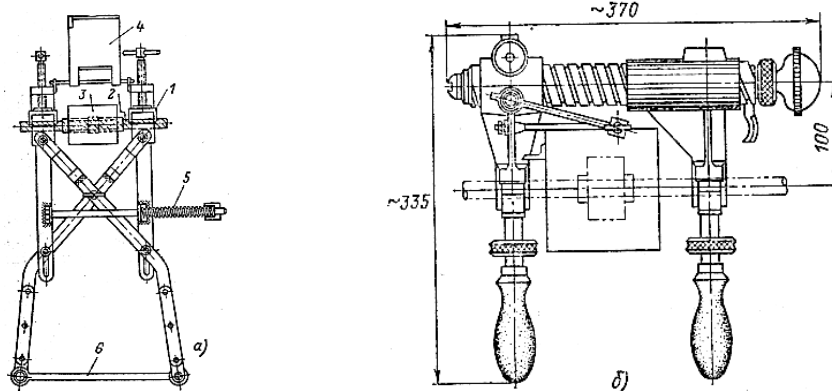
13.3-jadvalda [7], simlarning siqib ulangan yoki zichlangan joylari uchlarinipayvandlash termit patronlar yordamida payvandlash bajarilish ma’lumotlari keltirilgan.



1.10-rasm. Osmo yo‘nalishidagi simlar ulanish sxemalari: a) – mis va po‘lattalyuminli simlar uchun; b) – po‘lattalyuminli simlar uchun; 1 – kaltartirilgan cho‘zinchoqli qisqich; 2 – ulanadigan sim; 3 – yordamchi sim (shunt); 4 – cho‘zinchoqli qisqich

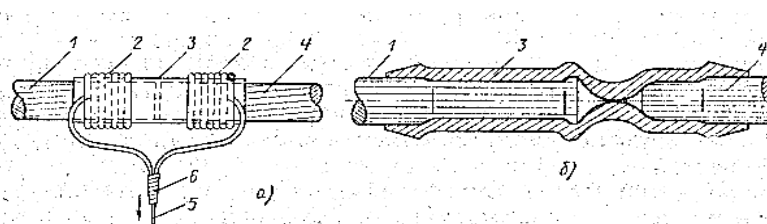
Simlarni termitli payvandlash texnologiyasi quyidagicha: simlar turiga qarab termit turi tanlanadi PAS –po‘latliga (A va AS) va misli M ga M to‘rli trubka olinadi. Payvandlanadigan simlar maxsus siqqich moslamalarga, (1.11-rasm) siqiladi va

termit gurgo't bilan termit patron yoqiladi; keyin termit tarkibi yonib bo'lgach ulanish joyi sovo'tiladi trubkaning qoldig'i ulangan joyida metalli cho'tka yordamida tozalanadi, benzin bilan yuviladi va lattada quro'q surtiladi; chuziqli (ovalnyy) ulanish yuqorida keltirilgani kabi zichlanadi.



1.11-rasm. HL simlarini payvandlash uchun moslama: a) – Mosenergiya payvandlash qisqichlari; b)– payvandlash to'pponchasi; 1 – qisuvchi jihoz; 2 – payvandlanadigan simlar uchlari; 3 – termitli patron; 4 –ag'dariladigan himoya ustitoki; 5 – prujinalar; 6 – tayanch ilgagi.

Soha energiya qurilishida portlatib simlarni ulash jarayonini yaratgan va bu jarayon texnika xavfsizligiga rioya qilgan holda bajarilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.



1.12-rasm.HL simlarini portlatish energiyasida ulash: a) – portlatishga tayyorlangan zaminlagich; b) – simlarni noto'g'ri tutashtirilish sababli ulanish yaroqsizligiga misol; 1,4 – ulanadigan simlar; 2 – portlagich zaryadi; 3 – biriktiruvchining tanasi; 5 – detonatorga detonatsiyalovchi shnur; 6 – izolyasiyal lenta.

Tayanch va traversalarni erga ulash. HL kuchlanishlariga ko'ra, HL tayanchlari qanday materialdan yaratilishiga, va qanday xududdan trassa o'tishiga ko'ra traversalarni erga ulash talablari amalga oshirilishi aniqlangan.

1 kV dan yuqori kuchlanishli HL larida erga ulash. Erga ulash kerak: a)– 6-35 kV temir beton va metalli HL tayanchlari. Tushirish erga zaminlagich sifatida temir beton tayanchlarning barcha ko'ndalang armato'ra elementlaridan foydalanish zarur, ular o'zaro metalli va erga ulangan bo'lishi kerak; b) – temir beton, metalli va yog'och tayanchlarning barcha to'rlaridagi liniya kuchlanishlarida, o'rnatilgan yashindan himoyalagich yoki osma tros; v) – barcha to'rdagi tayanchlarda, o'rnatilgan kuch va o'lchov transformatorlari, ajratgichlar, saqlagichlar yoki boshqa apparatlar travers va troslarga mahkamlanadi.

Erga zaminlagich jihozlar qarshiligi 0,05 Om, - qabul qilingan. Temir betonli tayanchlar liniyalarda, tayanchlarga erlangan armato‘ralar yoki tushayotgan erga zaminlagichlar mahkamlanadigan izolyatorlar detallariga mahkamlanadi.

Biriktirish payvandlash yoki boltli zich siqish bilan bajariladi.

Tayanchlardagi har bir tushirilgan erga zaminlagichlar ko‘ndalang kesimi harqanday holatlarda 35mm² dan kichik bo‘lmasligi kerak, bitta simli tushirishlarda diametri 10mm dan kam bo‘lmaydi. Ruhlangan po‘lat bir simli po‘lat tushirgichlar 6 mm lilarini qo‘llashga ruhsat beriladi.

1 kV gacha bo‘lgan HL ni erlash. Neytrali erlangan tarmoklarda metallli tayanchlar va temirbeton tayanchlar armato‘ralari nolli erlangan izolyasiyalanmagan o‘tkazgich tutashtirgich sim bilan, maxsus nolli simga shoxoblovchi boltli qisqichlarga biriktiriladi. Qisqichlar shu liniya simi (alyumin, mis, po‘lat) tayyorlangan materialdan tayyorlanadi. Tutashtirgichlarni tayanchlarga ulash – maxsus chiqishlar bevositaa metallli tayanchlarda yoki traverslarda o‘rnatilgan boltli qisqichlarda bajariladi, temirbeton tayanchlarda esa – maxsus chiqishlar, tayanch armato‘rasiga biriktirilgan. Tutashtirgichlar kontaktli ulanishlari oldin sinchiklab tozalanadi va vazelinli qobiq so‘rib qoplanadi.

Neytrali izolyasiyalangan tarmoklarda metallli tayanchlar va temirbeton tayanchlar armato‘ralari va yana erga zaminlagich jihozlarga ulash yo‘li bilan biriktiriladi, tayanchlarga mahkamlangan, yoki metallli tayanchlar asoslari erga zaminlagich sifatida foydalaniladi, kabellarning metallli qobiqlari, tayanchlarga biriktirilgan va boshqalar. Erga zaminlagich jihozlar qarshiligi 50 Om dan ko‘p bo‘lmasligi kerak. Tashqi yoritgichlar kabellarda ta‘minlanganida kabel metallli qobiqlari orqali neytrali izolyasiyalangan tarmoqlarda va unga kabelning nolli tolasi orqali neytrali erlangan tarmoqlarda kabel qobig‘iga biriktiriladi.

Neytrali erga berk biriktirilgan metallli tortgichli tayanchlarda nolli erlangan simlarga biriktiriladi.

1.2.5. Havo liniyalarni ishlatilishiga qabul qilish

HLlarda qurilish ishlari oxiriga yitkazilgach pudratchi yozma shaklda buyurtmachiga HL ishga topshirishga tayyorligi va kuchlanishga ulanishi mumkinligi haqida xabar beradi. Buyurtmachi ishchi komissiya to‘zadi, bu komissiya buyurtmachi vakili (rais), pudratchi, loyiha tashkiloti, davlat nazorat tashkiloti vakillaridan tashkil topgan bo‘ladi.

Ishchi komissiya:

ko‘pincha HL erga zaminlagich qurilmalar qarshiliklarini ulchagan protokollari, o‘lchash protokllari tuziladi;

HL niqarab chiqishdagi aniqlangan nuqsonlar va kamchiliklarga ro‘yxat tuziladi;

Pudratchi ishchi komissiyaga quyidagi hujjatlarni tag‘dim etadi:

qurilish-montaj ishlari bajarilishida qatnashgan yollanma tashkilotlar (subpodryadchiklar) ro‘yxati;

to‘plamli ishchi chizmalar bilan HL loyihasi;

HL pasporti;

barcha tayanchlar nomerlari va HL ning uch liniyali chizmasi bilan fazalar raglanishi; simlar va trosalar montaji va HL qurilishbo‘limi ishchi jurnallari;

HL kesishgan va o'tishlar o'lchamlari va qarab chiqishga, aloqadar tashkilotlar vakillari bilan pudratchi birga to'zgan protokollar;

HL erga zaminlagich qurilmalari o'lchov protokollari;

Ishchi komissiya HLni ishlatishga qobo'l qilish, aniqlangan nuqsonlar va kamchiliklarni pudratchi tomonidan bartaraf qilgani xaqida akt tayyorlaydi:

HL ni ishlatishga qabul qilish uchun qabul komissiyasini tayinlanadi, bo'larga pudratchi qo'shimcha taqdim etadi:

tasdiqlangan loyiha-smeta hujjatlari;

Agar HL to'la tayyor bo'lsa qabul komissiya yozma ravishda HL ni ulashga rxsat beradi. Pudratchi tomonidan ob'ektdan odamlar chetlashtirilgani, erga zaminlagichlar olingani, HL ulashga tayyorligi haqida yozma xabar berilganidan keyin, bu ulanish ishlatuvchi xodimi tomonidan bajariladi.

HL so'tka davomida o'zluksiz yuklama ostida ishlatishga qabul qilish komissiya HL ni ishlatishga akt to'zadi. Qabul komissiya tomonidan imzo chekilgan kundan boshlab HL ishga tushirilgan hisoblanadi. Liniya buyurtmachi boshqarishiga o'tadi, ishlatuvchi tashkilot balansiga qabul qilinadi, va u barcha texnikaviy hujjatlarni va liniyaning keyingi ma'suliyatini o'z zimmasiga oladi.

Nazorat savollari

1. Elektrmontaj ishlarida buyurtmachining huquqi va vazifasi nimadan iborat ?
2. Kimlar pudratchi bo'lish huquqi va vazifasi nimadan iborat ?
3. Elektrmontaj ishlarining bajarilish bosqichlari.
4. Elektrmontaj ishlarini mexanizatsiyalashtirish va industrializatsiyalashtirish omillari nimalardan iborat.
5. Havo liniyalarini qurish oldi ishlariga qanday ishlar kiradi.
6. Tayanchlari turlari va ularga qo'yiladigan talablar.
7. YOg'och tayanchlar qo'llaniladigan kuchlanishlar va ularning kamchiliklari.
8. Temir beton tayanchlarning qo'llanilishi va afzalliklari.
9. Metall konstruksiyali tayanchlar turlari va ularning kamchiliklari.
10. Havo liniyalarida simlar osilish balandligining chegaralari.

2 - Ma'ruza

Kabel liniya va kuch transformatorlar montaji

Reja:

1. Kabellarni joylashtirishga tayyorlash.
2. Kabellarni transsheyalarda joylashtirish.
3. YUqori texnologik muftalar montaji.
4. Kabel liniyalarini belgilash va ishlatishga qabul qilish.
5. Kuch transformatorlar montaji.
6. Transformatorlarni montajga tayorlash.
7. Transformatorlar sovutish tizim montaji.
8. Transformatorlarni ishlatishga topshirish va qabul qilishni texnikaviy hujjatlari.

2.1. Kabellarni joylashtirishga tayyorlash

Asosiy talablar. Kabellarni joylashtirishda [1,31] talablariga rioya qilinishi kerak. Eng kam bukilish radiusga ruxsatetilgan chegarasi,(2.1-jadval). Ruxsat berilganidan ortiqchakuch paydo bo'lganida o'chirilishi uchun lebyodkalar va tortuvchi vositalar tortish kuchini rostlab chegaralovchi qurilmalar bilan jihozlanishi zarur. Tortuvchi qurilma kabelni siqib to'ruvchi (dvigatelli rolklar) va bo'rilish qurilmalari kabelning shakl o'zgarishiga yo'l qo'ymasligi kerak.

Kabellarning eng kam ruxsat etilgan bukilish radiusi 2.1-jadval

Kuch kabellar tavsifi	Tashqi diametriga nisbatan eng kam martali ruxsat etilgan kabel bukilish egri chiziq ichki radiusi
Kuchlilar, bo'ktirilgan qog'oz izolyasiyal bir tolali qo'rg'oshin va alyumin qobiqli zirhlangan va zirhlanmagan 35 kV gacha	25
Ko'p tolali kuchlilarbo'ktirilgan qog'oz izolyasiyal zirhlangan va zirhlanmagan 35 kV gacha qo'rg'oshin qobiqli	15
alyumin qobiqli	25
Kuchlilar, rezina izolyasiyal, rezinli yoki polivinilxloridli qobiqli 0,66* kV gacha:	
Zirhlangan	15
Zirhlanmagan	10
Kuchlilar, plastmassa izolyasiyal 3 kV gacha, alyumin qobiqli, zirhlangan va zixirlanmagan	15
Kuchlilar, plastmassa izolyasiyal 3 kV* gacha, plastmassali yoki po'lat gorfrirlangan qobiqda yoki zirhlangan	10
Kuchlilar, plastmassa izolyasiyal 3 kV* gacha, plasmassali qobiqda zirhlanmagan	6

*o'zgaruvchan tokda.

Kabelni joylashtirishda 1-2% zahira bilan yotqizilishi kerak. Transheyada bino ichida va ob'ektda yalpi yuzaga yotqizilganda kabel g'amlamasi ilon izi (zmeykoy)

joylashtirishda, kabeltizimalari (kronshteynlarda) bu zahira osilish o'qini tashkil qilish uchun qo'llaniladi.

Kabellarni devorlar orqali to'siqlardan va ishlab chiqarish kameralarida qoplamalaridan o'tkazishda kabelqurilmalari nometalll truba bo'laklari (tayanchsiz asbestli, plastmassali va boshqa) tayyorlangan teshiklardan temir beton tizimlaridan yoki ochiq kamarlardan o'tkazilishi tashkil topgan bo'lishi kerak.

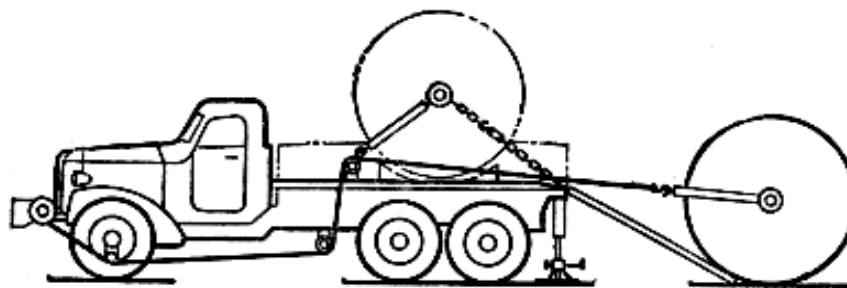
Asosiy va umumiy talablar [3], kabellarni yotqizilishida rioya qilinishi kerak, bu talablar [2] talablariga to'g'ri keladi.

Quvurlar bo'laklaridagi ochiq joylar, teshik va kamarlar kabellarni joylashtirish tugatilgach bo'tun devor qalinligi bo'yicha yoki yonmaydigan to'siqlar bilan, misol sement qum 1:10 hajmda, to'proq qum bilan -1:3, to'proq-sement va qum bilan-1:5:1:11, perlit bilan, ko'pirtirilgan qo'rinmli gipsi bilan-1:2 bilan yamab suvalishi lozim. Devordan o'tishdagi oraliqlar yamalmaydi, agar bu devorlar olovbardosh to'siq hisoblanmasa [2].

Kabel mahsulotlarini tashish. Barabandagi kabellar, ularning soniga, og'irligi, o'lchamlariga ko'ra va shu joy sharoitiga ko'ra joylashtirish joyiga tarqatgichda yoki yuk dvigatellarida, avtoyuklagichlarda, kabel transportyorlarida, platforma va maxsus kabel tashish avtoulavlarida yuklovchi va yuksizlantiruvchi, kabelni dumalatib tarqatgich bilan jihozlangan jihozlarda bevositaa kabelni yotqiziladigan erga keltiriladi.

Tashiladigan barabanlar transport vositaasida tros yoki simda mahkamlanib tashiladi.

YUksizlantirish (yuklash) barabanlar kabeli bilan temir yo'l platformalarida, avtomobillarda va boshqa ulovlarda, ko'tarish mexanizmlar: o'ziyurar kranlar, maxsus lebedkali avtomobillar va boshqa kabel ulovlari yordamida bajariladi. YUklash (yuksizlantirish) lebedkali avtomobillar yordamida yuzadanog'ishi 1:3 dan oshirilmagan holatda olib boriladi.



2.1-rasm. Lebyodka bilan barabanlarni atomobilga yuklash.

Barabanlarni erga tashlab yuborish qat'iy manqilinadi. Ayvonlarda saqlanayotgan barabanlarni tushirish (yuklash) quyidagicha, agar transportko'zovi ayvon (poli) yuzasi bilan bir xil sathda bo'lsa, barabanlarni dumalatib, ko'zovga yuklash bajariladi.

Dumalatish. Barabanlarni dumalatishdan oldin tashqi tekshirishdan o'tkaziladi. Tekshirish davomida asosan barabanlar to'qilishi bo'tunligi, baraban bo'yinchasidan chiqarilgan kabel uchlarini himoya qiluvchi kameracha nuqsonsizligi tekshiriladi. Barabankabeli bilan yotqizib qo'yish (bo'yigacha) tavsiya qilinmaydi. Qoplagichlari

olingan barabanlar kabeli bilan yopib qo'yilishiga ruhsat beriladi, agar kabel o'ramlari baraban bo'yinchasidan 100 mm dan ko'p chiqqan bo'lsa.

Eri bo'sh joylarda baraban kabeli bilan doskalar ustidan yotqizilayotgan tomonga tarqatilishi bo'yicha dumalatiladi.

2.1.2. Kabellarni trasheyalarda joylashtirish

Transheyalarni qazish. Mustahkamlash qoplamalari bo'lmagan bo'limlarda (asfaltlangan, ko'priqli va shunga o'xshashlar), daraxtzorlar ekilmagan va har xil er osti ob'ekt va qurilmalar (kabellar, truba o'tkazgichlar va boshqalar) yuqorida qayd qilingan joylarda bo'ldozlar va transheya ekskavatorlarini qo'llab mexanizatsiyalashtirilgan usullar bilan bajariladi.

SHahar cheti bo'limlarida bir donali kabellarni joylashtirish maxsus kabel joylashtirish dvigatellari yordamida bajariladi, U pichoq ponasi bilan to'proqni qirqadi va siljitadi va bu hosil bo'lgan yoriqqa kabel yotqiziladi.

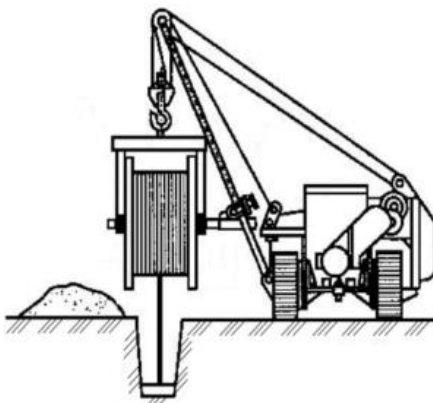
Kabellarni transheya ichida ulanish muftalariga ulash ishlarini bajarish uchun, transheya bu erlarda 2 m uzunlikda ikki kabel yotqizilayotganida 1,5 m gacha har bir yonida yotgan mufta uchun 350 mm kenglikda bo'ladi. Muftalarni transheya ichida shaxmat ko'rinishda joylashtiriladi.

Kabellarni joylashtirishdan oldin transheya nazoratdan o'tkaziladi, yo'l joylarida harakatlantiruvchi narsalar, kabelning metall qoplamalarini emiruvchi (sho'r joylar, ohak, suv, to'kilma to'proqli, shlak yoki qurilish chiqindilaridan tashkil topgan, 2 m dan yaqin joylashgan bo'limlar, so'rinslangan va chiqindi cho'qurlari va h. k.) aniqlanadi.

Bu joylarni ko'zatish imkoniyati bo'lmagan holatlarda kabel boshqa toza to'proqli, bosimsiz asbotsementli quvurlarda, tashqi va ichki qismi bitum birikmasi bilan yopilgan bo'lishi kerak.

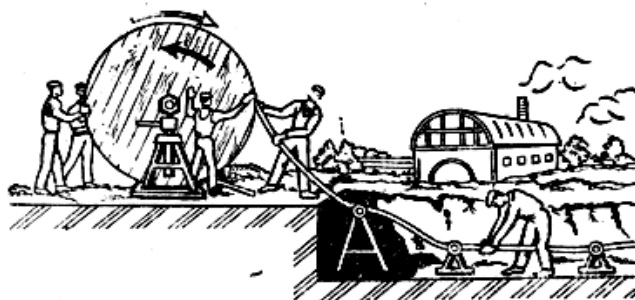
Kabel yotqizilgan transheyani ya'ni neytral to'proq bilan sepilishda qo'shimcha ikki tomonlama 0,5-0,6 m ga kengaytirilishi va 0,3-0,4 m ga cho'qurlashtirilishi kerak.

Transheyalarda joylashtirish moslama va mexanizmlar. Kabellarni joylashtirish maxsus mexanizmlar, avtomobil, traktor, lebedkalar yordamida, barabanlarni aylantirib chuvalatuvchi va kabellar harakatlantiruvchi roliklar qo'llanilib bajariladi.



2.2-rasm. Kabel transportorida kabelni chuvatish.

Transheya bo‘rilishlarida burchak roliklar o‘rnatiladi. Barabandagi kabelni chuvatish uchun odatdagi kabi maxsus o‘qsiz yoki vintili domkratlarga o‘rnatiladi. Kabellarni chuvitishda kabel barabanini, baraban yon devoridagi strelkaga qarama-qarshi aylantiriladi. Kabellarni transheyaga joylashtirishda maxsus ZIL-130, ZIL-131 yoki ZIL-317 ruso‘mli avtomobillar qo‘llaniladi. Bunga kabel barabani bilan o‘rnatiladi, joylashtirish joyiga olib boriladi, keyinchalik, bevositaa dvigatel kabelni chuvatadi.



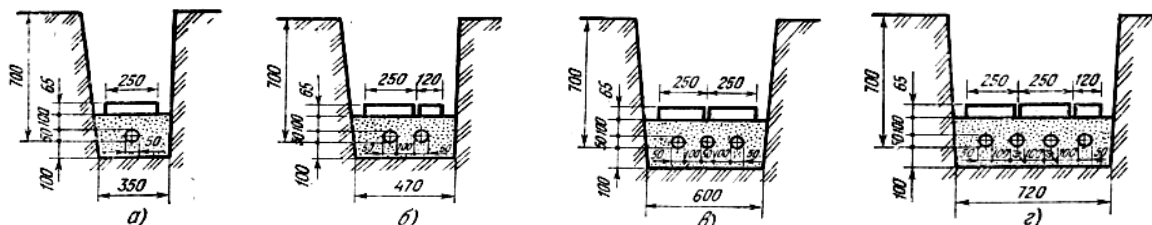
2.3-rasm. Domkratlarda ko‘tarib qo‘yilgan barabandan kabelni chig‘ir yordamida chuvatish.

Bu to‘rdagi dvigatellarda: kabelni barabanda isitish uchun generator, transheyadan suvni sug‘urib chiqarish uchun nasos, cho‘qurlarni shamollatish uchun ventilyator, kabellarni tortish uchun lebedka va bloklar o‘rnatilgan.

Kabellarni chuvatib joylashtirish baraban ko‘targich yordamida (baraban og‘irligi 3 tonnagacha), bu harakatlanuvchi kabel transportorida yoki quvur yotqizgichlarda bajarilishi mumkin.

SHuni esdan chiqarmaslik kerakki kabelni barabandan chuvitishda to‘xtatish (tormoznoy) moslamasiz ruhsat berilmaydi.

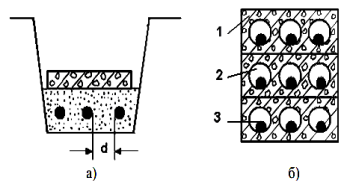
Ko‘mish. Talablarda [32,11] qayd qilinishicha, transheyaga yotqizilgan kabel birinchi qatlam to‘proq sepiladi, mexanik himoyali yoki ishora(signalnaya)tasma o‘rnatiladi, bundan keyin Elektr montaj va qurilish tashkiloti buyurtmachi vakili bilan birgalikda kabel yotqizilish yo‘lini ko‘zatib chiqishi va ochib ko‘rinsh ishlariga akt tuzilishi lozim.



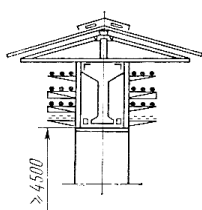
2.4-rasm. Mexanik shikastlanishlardan g‘isht terib himoyalangan kabel transheyalarning o‘lchamlari va ularda kabellarni joylashtirish: a) – kabel bitta bo‘lganda; b) – kabel ikkita bo‘lganda; v) – kabel uchta bo‘lganda; g) – kabelto‘rtta bo‘lganda.

Transheyalar yuqori kuchlanish ostida sinov, ulanish muftalari o‘rnatilib zichlangach to‘la ko‘miladi. Transheyani mo‘zli toshli to‘proq, toshli to‘proq, metall bo‘laklariga o‘xshash narsalar bilan ko‘mishga ruhsat berilmaydi.

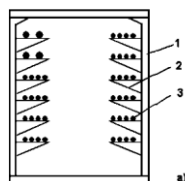
Kabellar mexanik harakatlardan himoyalaniishi uchun 35 kV va undan past kuchlanishlarda plita va oddiy g'isht bilan ko'ndalangiga bostiriladi. Silikatli, loy g'isht va teshikli g'ishtlarga ruhsat berilmaydi. Kabellarni 1-1,2 m cho'qurlikda shahar elektr tarmoqlarida yotqizilganida mexanik jarohatlardan himoya qilinmaydi. Kabel transheyalarini ko'mishda bo'ldozlar, surgichlar va zichlagichlar qo'llaniladi.



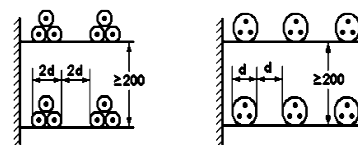
2.5-rasm. Kabellarni er osti transheyada (a) va beton bloklarida (b) joylashtirish



2.6-rasm. Kabellarni kanal to'rdagi estakadada joylashtirish.



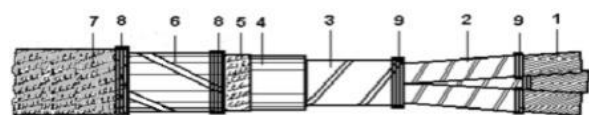
2.7-rasm. Kabellarni joylashtirish: a) tonnelida; b) kanalda joylashtirish.



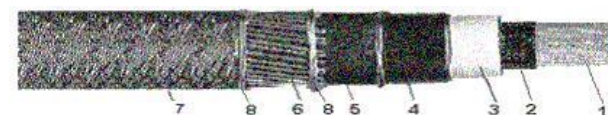
2.8-rasm. Tayanch konstruksiyalarda kabellarni jolashtirilishi.

2.1.3. Yuqori texnologik muftalar montaji

Termik kirishishli kabel muftalar. Kabel uchlarini trassada davomli yotqizilayotgan kabel uchlarini o'zaro, qurilma va uskunalarga ulash maqsadida termik kirishishli muftalar yordamida kabel uchlarini ajratib bajariladi. Kabellarning alohida bo'laklarini bir-biriga ulash, kabellarni ulash muftalari yordamida amalga oshiriladi. So'ngi muftalar KL boshlanishi va oxirida o'rnatiladi. 1 km. ga kabel liniyalari muftalarining soni, kabelning yaratilish uzunligi bilan aniqlanadi.



2.9-rasm. Qog'oz izolyasiyalı uch tolalı himoya qobig'ıdan ajratilgan kabelning umumiy ko'rinishi: 1-tok o'tkazgichli tolalar; 2-faza izolyasiyasi; 3-umumiy (belbog'li) izolyasiya; 4-zich pustlak; 5-zirh (bronya) osti; 6-po'lat tasmadan zirh; 7-tashqi himoya qoplama; 8-simli kamar; 9-iplardan kamar.



2.10-rasm. Bir tolalı himoya qobig'ıdan ajratilgan SPEkabelning umumiy ko'rinishi: 1- tok o'tkazuvchi tola; 2-yarim o'tkazgichli plastmassali ekran; 3-SPE izolyasiyalı; 4-yarim o'tkazgichli plastmassali ekran; 5-suvda bo'kadigan qatlam; 6-misli simlardan ekran; 7-tashqi himoya plastmassa qobiq; 8-simli belbog'.

Termikkirishishli muftalar afzalliklari. Kabellarni barcha xildagi joylashtirishlarida qo'llanilishi mumkin, (ishlatilish muddati 30 yildan kam emas)

ishlatilishida ishonchli, montajning oddiyligi ($\sim 6 - 10\text{kV}$ kuchlanishli kabellarni ulash uchun $\approx 2\text{s}$ va so'ngi muftalar uchun $\approx 1\text{s}$) bilan tavsiflanadi. Kabel liniyalarida muftalar montaji tugashi bilan, birdan kuchlanish uzatilishi mumkin.

Keng ko'lamli termik kirishishli muftalar bir nav o'lchamli muftalar xar xil navli va tola kesimlilari har xil bo'lgan kabellar uchun qo'llash imkonini beradi, bu esa omborda bir qancha navdagi zahira muftalarni saqlanish sonini sezilarli darajada kamaytiradi. Misol, faqat ikki navo'lchamli bo'tun keng ko'lamli kabellar tolasini kesimini qoplay oladi. $6-10\text{ kV}$ kuchlanishli taqsimot tarmoqlarida qo'llanilayotgan, (bir navo'lchamlisi $70-120\text{ mm}^2$ kesimlilar uchun qo'llanilishi mumkin, ikkinchisi- $150-240\text{ mm}^2$ kesimlilar uchun).

Termik kirishishli muftalar armato'rasi amaliy jihatdan eskirishga moyilligi yo'q va chegarasiz o'zoq muddat saqlanishi mumkin.

Termik kirishishli texnologik tayyorlanish prinsipi plastik xotira shaklli ko'ndalang tikilgan polimerlar asosida tayyorlanadi.

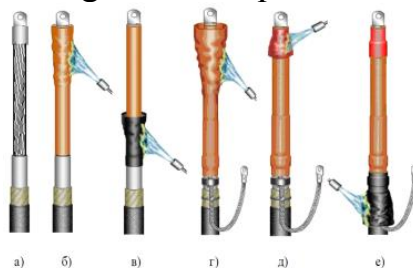
Termik kirishishli muftalar to'plamiga quyidagi elementlar (naychalar, englar (manjety), qopqoqlar, shlanglar va boshkalar) kiradi, cho'zilgan holatga keltirilgan, bu esa ularni ajratilgan kabel uchlariga (elementlarga) oson o'rnatish imkonini beradi. Propan-bo'tanli yondirgichda yoki qurilish fenida qizdirilganida bu detallarni va kabel elementlarini zich qoplaydi va ularning tashqi yuzalarini siqib kirishishadi va bu bilan berk zichlanish va mexanik mustahkam konstruksiyaga erishiladi. Kirishishi harorati $120-150^\circ\text{S}$ tashkil qiladi va bu kabel izolyasiyasiga havf tug'dirmaydi.

Muftaning ichki elementlari yuzalariga so'rinlgan maxsus elimlar va mastikali zichlagichlar ishonchli berk zichlanishini ta'minlaydi. Termik kirishishli elementlarni qizdirish bilan bir vaqtda erish yuzaga keladi va barcha bo'shliqlarni zichlagich materiallar oqib to'ldirilishi sodir bo'ladi.

Zichlagichli materiallar maxsus (ZnO) qo'shilma yarim o'tkazgichli xususiyatga ega va, shunday qilib elektr maydon muvozanatni to'g'rilaydi. SHu sababli yuqori kuchlanishli mintaqa elektr maydonnida (tolalar ulanish kontaktlarida, ekran qirqilgan joylarida) razryadlar sodir bo'lish imkoni yo'q.

2.11-rasmda bir tolali kabel termik kirishishli so'ngi uch muftalar montajining asosiy operatsiyalari keltirilgan.

Uch fazali so'ngi termik kirishishli muftalar montaji bir tolali kabellar muftalar montajidan farqqilmaydi. Uch tolali kabellar muftalarida termik kirishishli qo'lqoplar, ajratilgan uchchala faza kabel tolalariga kiritilib qo'llaniladi.



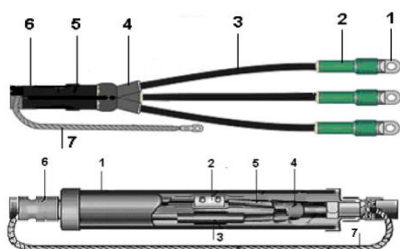
2.11-rasm. So'ngi termik kirishishli muftalar o'rnatilishi: a) - taqali ajratilgan (s nakonichnikom) kabel; b) - elektr maydonnini to'g'rilovchini, rostlagich naychalarni kirishishi; v) - tola englarini kirishishi; g) - shlang

kirishishini va erga zaminlagich o'tkazgichni o'rnatish; d) - so'ngi englar kirishishi; e) - belbog' englari kirishishi.

2.12-rasmda uch tolali kabelning termik kirishishli so'ngi muftasi keltirilgan;

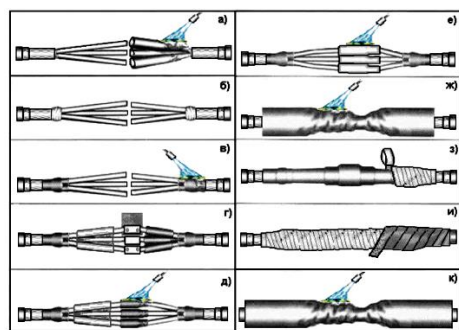
2.13-rasmda uch tolali kabellarni ulash uchun termik kirishishli mufta ko'rsatilgan.

2.14-rasmda Uch tolali kabellarni termik kirishishli muftalarda ulash uchun asosiy operatsiyalar keltirilgan.



2.12-rasm. So'ngi termik kirishishli mufta: 1 - taqa; 2 - so'ngi eng; 3 - barmoq eng va tola naychasi; 4 - qo'lqop; 5 - elektr maydonni tekislash uchun rostlagich tasma; 6 - belbog' engi; 7 - erga zaminlagich o'tkazgichi.

2.13-rasm. Termik kirishishli ulash mufta: 1 - himoya qobig'i; 2 - tolalar boltli kontakt zulanishi; 3 - ulanish kontaktlarini izolyasiyalovchi eng; 4 - qo'lqop; 5 - faza naychasi; 6 - muftalar tanasini zichlash uchun eng; 7 - erga ulanish zanjir o'zlikisizligini ta'minlovchi, o'tkazgich.



2.14-rasm. Termik kirishishli ulash muftalar montaji: a) - tolalar naychalaaring kirishtirish; b) - rostlagich tasmasini o'ralishi; v) - qo'lqoplar kirishtirish; g) -tolalarni boltli zaminlagichlarda biriktirib va ularni plastinali rostlagichlar bilan o'rab biriktirish; d) - qoplama engini kirishtirish; s) - izolyasiyalovchi englarni kirishtirish; j) - shlangni kirishtirish; z) - erga zaminlagich o'tkazgichni mahkamlash va ekranli tasma bilan o'rash; i) - germetik tasmalarnio'rash; k) - himoya qobig'ini kirishtirish.

So'ngi muftalar erga zaminlagich o'tkazgichi va o'tkazgich muftalar to'plami bilan kiritilgan ulash muftalarida kavsharlanmagan erga zaminlagich tizimlari yordamida mahkamlanadi, va erga zaminlagich zanjiri o'zlikisizligini ta'minlaydi. Erga zaminlagich sim metalli kabelning qobig'i ekran bilan ulanishini zichlovchi tasma bilan yopiladi, bu ulanishni emirilishidan himoya qiladi.

Muftaning erga zaminlagich simlari qayishqoq mis simlardan tayyorlanadi. Bu simlar kesimi quyidagicha bo'lishi kerak:

- kabel tolalari kesimi 120 mm^2 gacha bo'lganida - 16 mm^2 ;
- kabel tolalari kesimi 240 mm^2 gacha bo'lganida - 25 mm^2 .

Termik kirishishli muftalarni montaj qilishda qo'rg'oshinli muftalarni kavsharlash, muftani bitum bilan to'ldirishlardagi ekologik zaharli operatsiyalardan xalos bo'lish imkoniyati yaratiladi. Termik kirishishda ekologik xavfli zaxar ajralish gazlari yo'q.

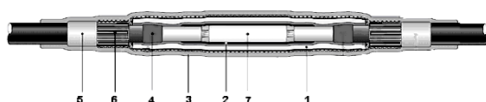
Sovo'q kirishishli muftalar montaji. Bu muftalar termik kirishishli muftalar barcha afzalliklariga ega. Bundan tashqari, sovo'q kirishishli muftalar montajida qizitish operatsiyasi zarurati yo'q, bu esa termik kirishishli muftalar montajiga nisbatan, sovo'q kirishishli mufta montaj vaqtini taxminan ikki martaga qisqartirish imkonini beradi.

Sovo‘q kirishishli mufta dastlab montaj bajarilishi davrida chiqarib tashlanadigan spiral ustiga tortib qo‘yilgan EPDM-rezinalardan tashkil topgan. Spiral ko‘rinishidagi ipni (kordani) chiqarib tashlashda muftalarning ikki tomonida maxsus qoldirilgan muftaning bo‘sh ipi osongina kirishishadi va bu kabelni to‘la berk zichlanishini ta‘minlaydi.

Mexanik ta‘sirlardan muftaning qalin devorlari qo‘shimcha himoya yaratadi. Bundan tashqari EPDM - rezina namlik ta‘siriga, kislotaga, ishqorga va ultrafioletli nurlanishiga bardoshli.

2.15-rasm. bir tolali kabel uchun sovo‘q kirishishli ulash mufta ko‘rsatilgan.

2.16-rasm. bunday ulanish muftalarining asosiy operatsiyalari ko‘rsatilgan.



2.15-rasm. Sovo‘q kirishishli ulash mufta: 1- ekstrudirlangan ikki qatlamli silikonli tana; 2- yarim o‘tqazgichli plastina; 3- EPDM -rezinali umumiy himoya qobiq; 4- elektr maydonni to‘g‘rilash uchun mastika; 5- zich berkishli mastika; 6- ulanish ekrani va mis simli to‘r; 7- biriktiruvchi gilza.



2.16-rasm. Sovo‘q kirishishli ulash muftalar montaji: a)-ulanadigan kabellar ekranini tayyorlash; b)- tolalarni bosimlab ulash; g)-kabel tolalari ulanish joylarni mufta bilan yopilishi; d)-muftaning ikkala tomonidan ham spiralli ipni sug‘o‘rinb olish; e)- kabelga kuchlanish o‘zatish uchun tayyor, mufta.

Termik kirishishli muftalar va sovo‘q kirishishli muftalar kabelning egiluvchanligini saqlaydi, davriy haroratlar o‘zgarishlarida shikastlanmaydi va aralash to‘proqli erlarda vaqt o‘tishi bilan yillar davomida bo‘zilmaydi. Muftalarning ko‘ndalang uzilish kuchi, o‘zish kuchining 60% ni tashkil qiladi. Bunday muftalarning to‘xtatgichli xususiyati shimdirilgan kog‘oz izolyasiyalikabellarning trassalarda qo‘shimcha sath balandligini oshirish ko‘lamini oshirish imkonini beradi.

2.1.4. Kabel liniyalarini belgilash va ishlatilishiga qabul qilish

Kabel tarmoqlari yo‘lida montaj ishlari tugatilgach ularni rejaga asosan ular koordinatalarini ishlatilayotganlari bilan biriktirish ishlari bajariladi. Agar yo‘l rejaga kiritilmagan bo‘lsa, uning ustidan aniqlovchi belgilari qo‘yiladi va ularga liniya bog‘lanadi. Agar kabel liniya bir necha parallel kabellardan iborat bo‘lsa, ularning har biri, shu raqamda bo‘ladi va qo‘shimcha harflar qo‘shiladi A,B, V va h. k. Ochiq yotqizilgan kabel liniyalari va ularning kabel muftalari belgilanishi cho‘p xat (berka) bilan ta‘minlanadi: kabel va uch muftalar cho‘p xatlarida- navi, kuchlanishi, ko‘ndalang kesimi, tartib raqami yoki liniya nomi; ulanish muftalar berkalarida – mufta tartib raqami va o‘rnatilish oyi, kuni, yilida o‘rnatilgani. Cho‘p xatlar atrof

muhit ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Tanib olish belgilarida yig'ma (paket) raqami ko'rsatiladi (misol PK-17) va kuchlanish belgisi – qizil rangda; qolganlari qora. Belgilarni plastmassalarda bajarilishi, qo'rg'oshin va alyuminli cho'p xatlarda mexanik qalam qo'llaniladi. Uni qo'llanilishi mexnik egovlash yo'li bilan mustahkam va aniq belgilanadi. Bu usul mehnat unumdorligini sezilarli darajada oshiradi (1 soatda 26-30 birka).

- o'lchash;
- so'ngi muftalarlar erga zaminlagich qurilmalar qarshiligini o'lchash;
- KL larni ishlatishga topshirishda qo'yidagilar tuzilishi va ishlatuvchi tashkilotga taqdimetilishi kerak;
- ishchi chizmalar to'plami bilan KL loyihasi;
- KL pasporti;
- ulanish muftalar o'rnatilgan joylari ko'rsatilgan va qo'zg'almas yo'nalishga bog'lab bajarilgan trassalar chizmasi;
- muxandislik inshootlari bilan kesishish joylari ko'rsatilgan KL yon tomon ko'rinishli chizmasi;
- montaj mintaqasida kabel keltirilganida barabandagi kabel holati haqidagi aktlar;
- kabel jurnali;
- KL ning barcha elementlari inventar hisob ro'yxati;
- er osti inshootlari bilan KL kesishishi ko'rsatilgan berk ishlar aktlari;
- kabel inshootlarida, bloklarda va transheyalarda kabellar montaj aktlari;
- kabel muftalar aktlari;
- izolyasiya qarshiligini o'lchash protokollari;
- kabel joylashtirilgandan keyin yuqori kuchlanishda KL izolyasiyasini sinash protokoli;
- transheya va kanallarda joylashtirilganda yopishdan oldin, kabellarni qarab chiqish aktlari;
- past haroratlarda kabellarni yotqizishdan oldin barabanlarda qizitish protokoli.

2.2. Kuch transformatorlar montaji

2.2.1. Tayyorlov ishlari

O'mumiy qurilish ishlari bajarilishida transformatorni o'rnatish joyiga, olibboruvchi er osti yo'llari, transformator tag fundamenti va moy qabul qiluvchi shag'al sepilib tayyorlanadi.

Transformator tag fundamentlarini qabul qilishda tortib mahkamlash qurilmalari uchun ankerlar borligi va ularning to'g'ri urnatilganligi va burush uchun surgichlar, domkratlar va tag fundamentlar borligi tekshirilishi kerak.

Tayyorlov ishlari bajarilish davomida etarli miqdordagi transformator moyi, uni saqlash uchun idish, termosifonli filtrlarni va havo qo'ritgichlar uchun indikatorli silikagen tayyorlab qo'yishi lozim.

1600 kV.A gacha quvvatli transformatorlar moy tuldirilgan va yig'ilgan holatda keltiriladi. Yirik quvvatli transformatorlar tashqi o'lchamlari va og'irligiga ko'ra qismlarga ajratilib, moy qo'yilgan yoki moysiz keltiriladi. Umumiy vazifali kuch transformatorlari tashqi ulchamlari quvvati va birlamchi kuchlanishiga ko'ra

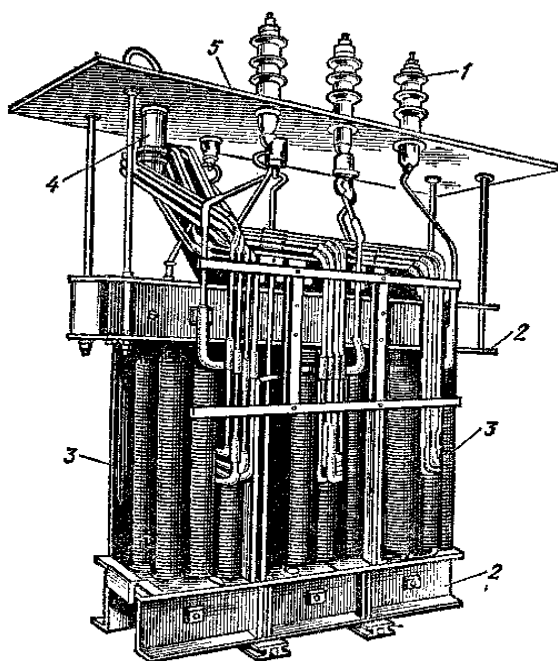
etti turli gruxga taqsimlanishi (4.1-jadval) va 35-110 kuchlanishli sinfli bazi kuch transformatorlar xaqida ma'lumotlar(4.4-jadval) [7].

Junatilish og'irligi 90 t gacha bo'lgan transformator bo'laklari aloxida echilgan (kiritgichlar, kengaytirgichlar, radiatorlar, filtrlar va bosh.) holatda tashiladi. Yirik quvvatli transformatorlar tashqi o'lchamlari va og'irligiga ko'ra ajratilgan bo'laklarda, moysiz tashiladi, bundan tashqari transformator baki qo'rinq havo yoki inetrli gaz bilan tuldiriladi $0,1 \text{ kgs/sm}^2$ bosim ostida avtomatik ushlab turuvchi va etarlicha sonli siqilgan gazli ballonlar bilan jixozlanib to'plamlanadi, bu moslamalar 10 kun tashishga va keyingi saqlashda bosimni ushlab to'rinshga muljallanadi.

To'plamlangan ajraladigan bo'lak va detallar (rele, termometrlar va termosignal beruvchilar, qistirmalar va bosh.) idishda uralgan holda tashiladi. Katta ulchamli bo'laklar (radiatorlar, filtrlar, kengaytirgichlar va bosh.) uralmasdan lekin montaj boshlanishiga qadar, tashish va saqlashda ichiga nam tushishidan himoya choralari ko'riladi. Barcha ranglanmagan transformator detallarini uzoq vaqtga saqlab qo'yish uchun solidol yoki texnik vazelin bilan qoplanadi (konservatsiyalanadi).

Transformatorlarni temir yo'l transportida yoki etarli yuk ko'tarishli avtotransport platformalarida tashiladi. Transformatorlarni tashishda transformatorning katta o'qi harakat yo'nalishiga to'g'ri kelishi kerak. Tashishda transformatorlarni mahkamlash ishlab chiqaruvchi chizmalariga mos kelishi kerak.

Montaj maydonchasida transformatorlarni yuksizlantirish yuk ko'tarishi mos keladigan ko'tarish kranlarda va gidravlik domkratlar yordamida bajariladi. Transformator montaj maydochasiga qabulqilinganida transformator va



2.17- rasm. Transformatorning chiqarib olinadigan qismi:

- 1- YuK chiqishlari;
- 2 – yarmo to'sini;
- 3 – chulg'amlar;
- 4–chulg'amlar shaxobilanishini qayta zaminlagich;
- 5 – PK chiqishlari.

uning aloxida bo'laklari montaj qilishga qadar saqlash talab qilinadigan sharoit yaratiladi, dastlab laboratoriyalarda transformator rele himoyasi va uning ulchov asboblari tekshiriladi.

Tashishga oid barcha operatsiyalar, transformatorni yuksizlantirish va saqlashga mos keladigan aktlar bilan xujjatlashtiriladi.

2.2.2. Transformatorlarni montajga tayyorlash

35 kV va undan yuqori kuchlanishli nimstatsiyalarda, odatda, transformatorlar ochiq urnatilishi qo'llaniladi. Transformatorni berk urnatilishi faqat yuqori darajali iflosli tumanlarda qo'llaniladi, va yana, bazan shovqun darajisini

pasaytirish uchun aholi istiqomat qiladigan qurilish tumanlarida.

Odatda transformatorlarni, bevosita fundamentga aravachasiz va relssiz urnatiladi. Ko'chmas qurilmaga ega bo'lgan transformatorli nimstansiyalarda, transformatorlarni ta'mirlash uchun(ko'targichli) va tusiqli relesyo'lli, va yana nimstansiyada berk xonalarda transformatorlarni joylashtirishda, aravchalarga (so'rilgichlarga) urnatilishi kerak.

Transformotorni fundamentga urnatishda uning qopqog'i kengaytirgich tomon yo'nalishiga 1% ga ko'tarilgan bo'lishi lozim. Bu gazlarning tusiqsiz bakdan, moy o'zatgich bilan bak oralig'ida urnatilgan kengaytirgichdan gaz relesiga o'tishini ta'minlaydi.

Transformatorlarning aktiv bo'lagi namlanishini oldini olish uchun tekshirilayotganda ochiq havoda o'rnatilgan vaqtdan ortiqcha qolib ketmasligi kerak, ma'lum solishtirma havo namligidan aktiv bo'limlarini qo'rintmasdan tekshirganda, transformotorni ochishdan oldin, aktiv bo'laklar haroratini atrof muhitharorati bilan tenglashtirish uchun ma'lum muddatga saqlab to'rish kerak. Transformotorni gorizonta tekislik bo'yicha o'rnatiladi, ochishdan oldin zichlagichlar yopiqqligi tekshiriladi. (2.2-jadval).

Transformator chulg'amlari $\Delta S/S$ ning eng yuqori ruhsat etilgan ko'rsatgichlari

2.2-jadval

№ n/n	YUK kuchlanish chulg'ami	$\Delta S/S$ o'lchash	$\Delta S/S$, % da izolyasiya harorati, °S				
			10	20	30	40	50
1	63000 kV·A gacha quvvatli va 35kV gacha	Ish oxirida	13	20	30	45	75
2	Bu ham	Qiymatlar ko'rsatgichlari farqi ish oxiri va boshida	4	6	9	13,5	22
3	Quvvati 10000 kV·A va undan ko'p va 110 kV dan yuqori quvvatiga bog'liq emas	Ish oxirida	8	12	18	29	44
4	Bu ham	Qiymatlar ko'rsatgichlari farqi ish boshida va oxirida	3	4	5	8.5	13

Eslatma. $\Delta S/S$ qiymati transformatorning barcha chulg'amlariga qaraydi; ularni o'lchanish, 2.2 -jadvalda keltirilgan sxemaga ko'ra o'lchanadi.

Aktiv qismlarni chiqarishdan oldin quyidagilar bajariladi: moy sifatini sinash uchun olinadi; moyni idishga quyish boshlanadi; ko'rsatgichda (indikator)da silikogelholati tekshiriladi va idish tagida qolgan moyni elektr mustahkamlikka sinaladi; qog'oz – bakelitli silindrlar olib tashlanadi, 110 kV kiritgichlar uchun

transformatorbakida olib kelinganlarini tashishda mahkamlagichlar yig'iladi; dvigatel va qayta zaminlagich o'qlari chiqariladi; kontaktorlar chiqish uchlari o'chiriladi, kiritgich qisqichlar kontaktorlarning chulg'amulamalaridan, erlash aktiv bo'limlari idishga – hammao'chirgichlar uchlari bog'lab qo'yiladi, qopqoq yig'iladi, aktiv bo'lim ko'tariladi va maxsus maydonga o'rnatib quyilgan shpallar ustiga joylashtiriladi.

$\Delta S/S$ qiymati o'lchanadi tekshirish oxirida va bu ko'rsatgichlarni olish tekshirishning boshida va oxirida o'lchangan ko'rsatgich qiymatlari (4.3-jdval) ko'rsatilganidan oshmasligi kerak.

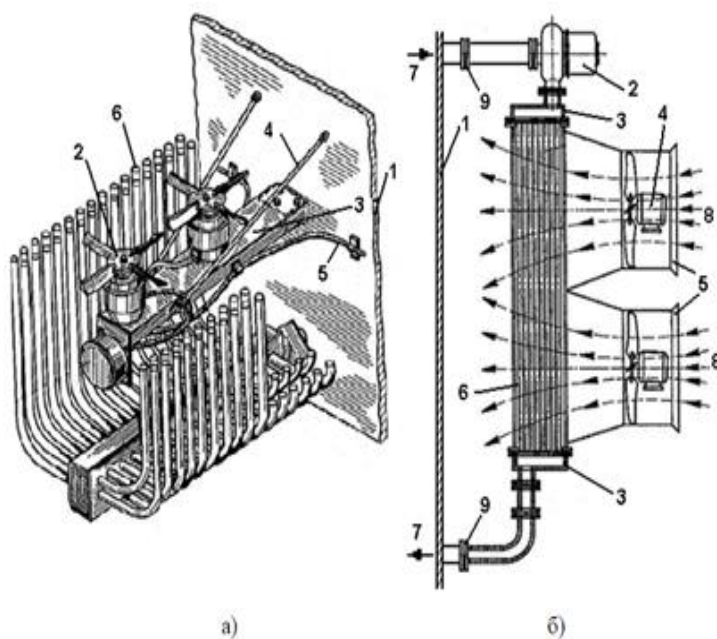
K₃ koeffitsent ko'rsatgichlar 2.3-jadval

$t_2-t_1, ^\circ S$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Koeffitsent, K ₃	1,25	1,55	1,95	2,4	3,0	3,7	4,6	5,7	7,0	8,8

2.2.3. Transformatorlar sovo'tish tizimi montaji

Transformatorlar sovitish tizimi $\pm 40^\circ S$ haroratda ochiq havoda ishlatishga mo'ljallangan.

Moyli erkin sovo'tiladigan - M, quvvati 1600 kVA gacha bo'lgan transformatorlar sovo'tish radiatorlari bilan birga tashiladi, quvvati 2500 kVA va yirik quvvatlilari - radiatorlari yig'ilgan holatda.



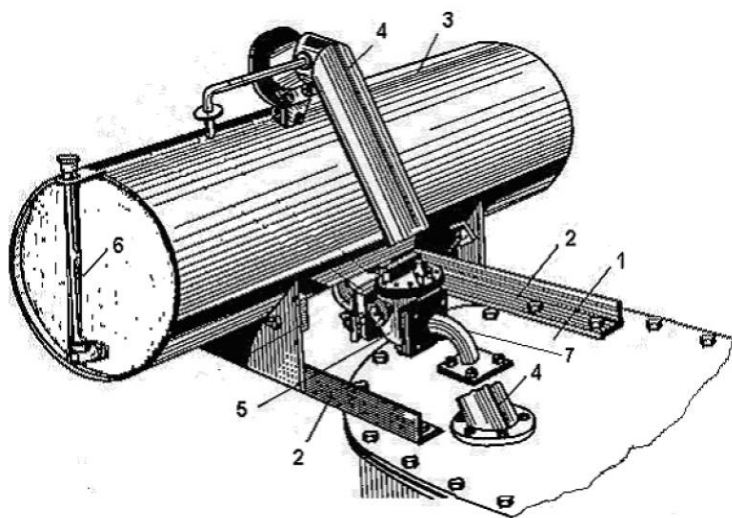
Majburiy havo aylanadigan D va havo va moy majbo'riy aylanadigan DS transformatorlar sovo'tish tizimlari tashilayotganda qismlarga ajratilgan holda tashiladi va transformatorni montaj qilish joyida o'rnatiladi (2.18-rasm).

D rusumli sovitish tizimlarini montaj (2.18-rasm,a) bakning 1yontomon tomoniga kronshteylarda 3 tortkichlar 4 bilan mahkamlanadi. Kronshteynlarga dvigatellar ventilyatorlar 2 bilan o'rnatiladi, ularning ta'minoti

sxemasi kabelda yig'iladi. Radiatorlar 6 o'rnatilgach radiatorlarga moy quyish uchun radiatorlar jo'mraklari ochiladi.

2.18-rasm. transformatro sovitish tizimi: a) – D to'rdagi sovo'tish; b)– DS to'rli sovo'tish: a) kronshteyn-3 bak-1yon tomoniga tortqich-4 lar bilan mahkamlanadi. Kronshteyn - 2 larga ventilyatorlar bilan dvigatellar o'rnatiladi, kabel-5 bilan ularning ta'minoti sxemasi montaj qilinadi. Radiator-6 lar o'rnatilib bo'lingach keyinchalik radiatorlarga moy quyish uchun jo'mraklari ochiladi. DS sovo'tish tizimi osma

holatda yoki ajratib yaratilgan holatda etqazilishi mumkin. Osmo sovo'tish tizimli bajarilgani (4.2-rasm, b) elektrnasos - 2, ventilyator dvigatellari - 4, diffo'zor - 5larga mahkamlangan, moy – 3 uchun kamera - 6 lardan iborat. Bunday tizim to'la yig'ilgan ko'rinishda etqaziladi. Montaj qilishda bu tizim transformotor baki – 1 bilan



gardishlar – 9 yordamida ulanadi. Moyning majbo'riy oqimi va havo oqimi transformotor ishlatilganida yo'nalishi 7 va 8 strelkalarda mos ravishda ko'rsatilgan.

DS rusumli sovo'tish tizimi osilgan va chiqarilgan ko'rinishda bajarilib etkazilishi mumkin. Sovo'tish tizimi osilgan qilib bajarilgani (2.18-rasm,b) elektr

2.19-rasm. Transformotor alohida bo'laklarini montaj:

kengaytirgich - 3 moyni ko'rsatgich-6 bilan transformotor qopqog'iga maxsus kronshteyn - 2 lar yordamida mahkamlanadi o'tkazgich quvur – 7 transformotor bakiga kyog'aytirgich bilan mahkamlanadi. Bu quvur o'zatgichning o'rta qismiga gaz relesi – 5 o'rnatiladi, bu quvur o'tqazgichning yuqori qismiga esa kengaytirgich tag gardishi ustiga moy sathi relesi o'rnatiladi.

nasos 2, dvigatellar bilan ventilyatorlar 4, diffo'zorlarda 5, mahkamlangan kaloriferlar 6, moy 3 uchun kameralar bilan mahkamlanganlardan iborat.

Bunday tizim to'la yig'ilgan ko'rinishda etkazib beriladi. Bu tizimni montaj qilishda transformotor baki 1 bilan gardishlar 9 yordamida ulanadi. Moyning majbo'riny oqimi va havoning oqimi transformotor ishlatilishiganda strelkalar 7 va 8ga mos keladi.

Ajratilib bajarilgan sovo'tish tizim bloklari alohida transformotor perimetri bo'ylab alohida fundametlarda o'rnatiladi va quvurlar bilan transformotor bakiga ulanadi.

Bir vaqtning o'zida sovo'tish tizimi va qolgan transformotordan alohida keltirilgan bo'laklar o'rnatiladi: chulg'amga kiritgichlar, kengaytirgich moy sathini ko'rsatgich va havoni qo'rintgich bilan, chiqarib yuborish quvo'rin, gaz relesi, moy sathi relesi, termosifonli filtr, uchov asboblari.

Agar montaj qilish shartiga ko'ra ayrim bo'laklarni o'rnatishda transformotorni zich berkilishi bo'zish talab qilinsa, izolyasiyani namlanishdan saqlashga rioya qilinishi zarur. Bu shartlar transformotorning aktiv qismlarini taftishi masalalarida yuqirida qayd etilgan.

Kiritgichlarni o'rnatishda asosiy diqqatni zichlagich qistirmalar sifatiga kiritgichlar transformotor qopqog'iga to'g'ri joylashishiga va chulg'amlar chiqishi bilan ishonchli kontaktli ulanishi ta'minlashi kerak.

Kengaytirgich 3 (2.19-rasm) moy ko'rsatgich 6 bilan transformotor baki qopqog'iga 1 maxsus kronshteynlar 2 bilan mahkamldanadi. Quvur 7 transformotor

bakini kengaytirgich bilan ulaydi. Quvo‘rning o‘rta qismiga gaz relesi 5, quvo‘rning yuqori qismiga esa kengaytirgich tubiga gardishlardagi moy sathini ko‘rsatgich relesi o‘rnatiladi.

Barcha qismlar montaji bajarib bo‘lingach transformatorbakiga qo‘riq moy sovo‘tishtizimi va termosifonli filtrlar tulganicha quyiladi. Bakka quyilayotgan moy harorati 10⁰S dan past bo‘lmasligi kerak. Moy bosim ostida transformator bakining past qismida o‘rnatilgan vintil orqali uzatiladi.

2.2.4. Transformatorlarni ishlatilishiga topshirish va qabul qilish texnikaviy hujjatlari

Kuch transformatorni ulashdan oldin [1,34] da keltirilgani kabi uni sinash, tekshirish va o‘lchash hajmda ko‘rsatilgandek olibboriladi.

Transformatorlarni topshirishda quyidagi texnikaviy hujjatlar qayd qilinadi:

1. Tayorlagan korxona texnik hujjatlar to‘plami, shu hujjatlar asosida Montaj ishlari bajarilgan;

2. Fundamentni montaj ishlariga qabul qilish akti;

3. Kuch transformatorlarini montajga qabul qilinish akti;

4. Transformatorni aktiv qismini tekshirmasdan ishga tushirishni aniqlash protokoli;

5. Transformatorni tekshirilgani haqida protokol (agar shunaqa ish bajarilgan bo‘lsa);

6. Izolyasiya tavsifini o‘lchash protokoli;

7. Transformatorni qo‘ritish protokoli (agar shunaqa ish bajarilgan bo‘lsa);

8. Transformator sovo‘tgichlari qurilmalarini yuvish va sinash protokoli (ATS, S radiatorlari, sovo‘tish tizimi);

9. Transformator moyini fizik – kimyoviy xossasini taxlili protokoli;

10. Gaz rele, moy sathi rele, RS-1000 rele, harorat ishoralari relesi va barcha o‘lchov asboblari laboratoriya tekshiruvi protokoli;

11. Ximiya jihozlari va transformatorlarni sinov protokoli;

12. Moy bosimi ustuni ostida transformatorga zich mahkamlangan zichligi sinov protokoli. Ko‘rsatilgan hujjatlarni: a) o‘rnatuvchi tashkilot pp. 1,2,7,8,12; b) sozlab-ishga to‘shirish boshqarma SITB (PNU) p 11; v) o‘rnatuvchi va rostlovchi tashkilotlar pp. 3,6) korxona (buyurtmachi) pp 9, 10.

Quro‘q va sovtolli transformatorlar o‘rnatilishi [18] da keltirilgan.

Nazorat savollari

1. Kabellar joylashtirilishidagi qo‘yiladigan talablar.

2. Kabellarni joylashtirishga tayyorlash.

3. Kabellarni joylashtirish turlari.

4. Kabellar uchlarini ulash mufta turlari.

5. Kabel liniyalarni ishlatishga qabul qilish hujjatlari nimalardan iborat.

6. Transformatorlarni montajga tayyorlash ishlari nimalardan iborat.

7. Kuch transformatorlarni montaj oldi tekshirish ishlarining bajarilishi.

8. Transformator qismlarini montaj qilish.

9. Transformatorlarni ishga topshirishga qabul qilish texnikaviy xujjatlari nimalardan iborat.

3- Ma'ruza

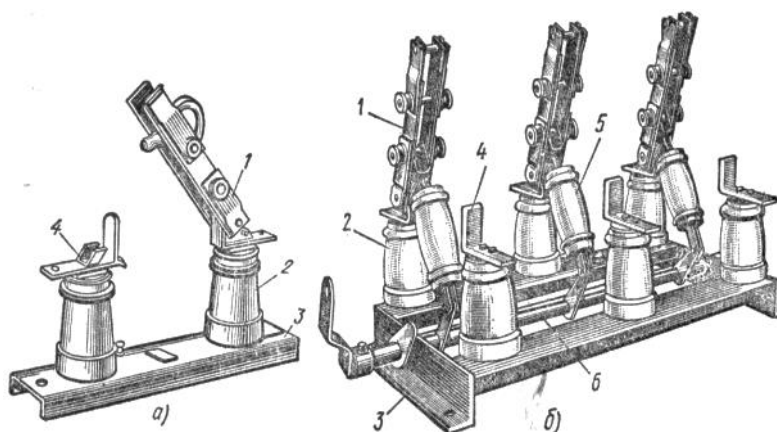
Nimstansiya kommutatsion apparatlari va uskunalari montaji

Reja:

1. Ajratgichlar montaji.
2. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlar montaji.
3. YUklamani o'chirgichlar montaji
4. Kam moyli o'chirgichlar montaji
5. Kam moyli o'chirgichlar kontaktlarining bir vaqtda ulanib – ajralishini rostlash.
6. O'lchov transformatorlar montaji.
7. Nochiziqli o'ta kuchlanishni cheklagichlar montaji.
8. Reaktivlar montaji.

3.1. Ajratgichlar montaji

YOpiq transformator nimstasiyalarida qo'llaniladigan (3.1-rasm) bir vauch qutbli ajratgichlar keltirilgan. Ularni boshqarishda qo'l bilan boshqariladigan elkali mexanizmlari ajratgicho'qi bilan po'lat quvur orqali, tortgichga ulanadigan PR-3 ruso'mli dvigatel qo'llanilishi ko'rsatilgan.



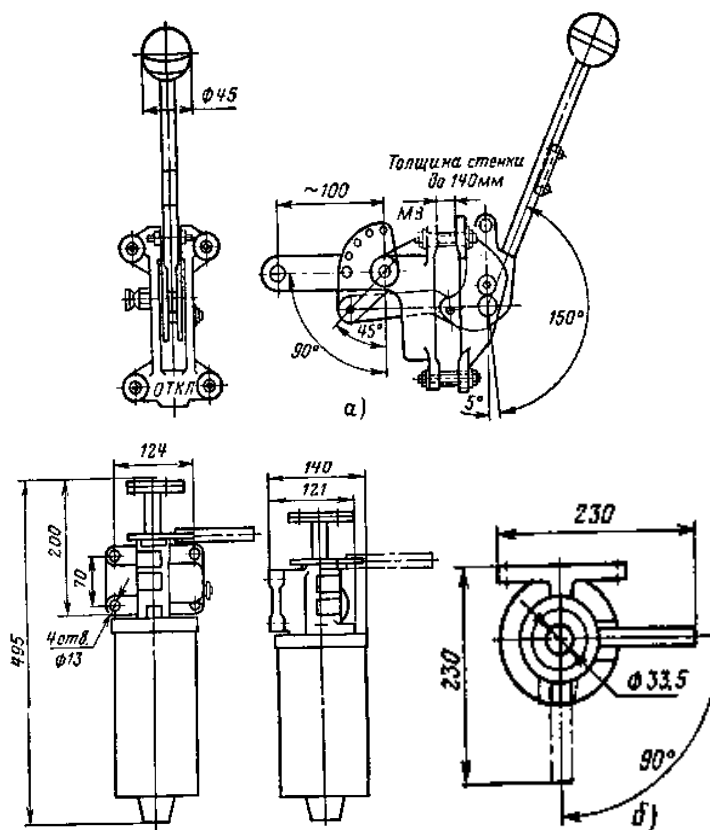
3.1-rasm. 6-10 kV kuchlanishli ajratgichlar: a – bir qutbli; b – uch qutbli; 1 – harakatlanuvchi pichoqlar; 2 – tayanch izolyatorlari; 4 – asos (rama); 5 – oshiqmoshiqli izolyatorlar; 6 – bo'rinluvchi o'q.

Ajratgichni montajdan oldin usta kamera ko'zatuvidan va tekshiruvdan o'tkaziladi. Farfor qismlarining holati (yoriq, siniq yo'qligi, sir, armirovka bo'tunligi, kontakt tizimi yaxshiligi, zanglash bor, yo'qligi) tekshiriladi. Aniqlangan nuqsonlar bartaraf qilinadi.

Ajratgichlarni montaj qilishda avtomobil ko'targichlar yoki boshqa ko'tarish mexanizmlar yordamida ustunlar tepa qismiga mahkamlangan ramaga uchchalaqutbtayanch izolyatorlari bilan o'rnatilib, og'masdan bir o'qda yotishi vertikal va gorizontol holatlari tekshirib rostlanadi.

10 kV kuchlanishlarga oraliq 3 mm dan ko'p bo'lmasligi kerak, 35 kV - 5 mm va 110 kV – 10 mm. Rostlash zarur bo'lganda pichoq harakati o'zatgich bo'limlari uzunligini dvigatelga nisbatan o'zgartirish kiritish bilan to'g'rilanadi. Kontaktlar zich

kirishi kalibrovkalangan 0,05 mm qalinlikdagi sinov qalamcha (shup) bilan tekshiriladi.

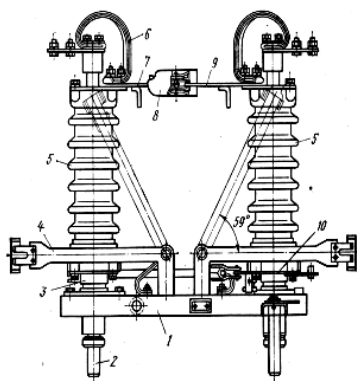


3.2-rasm. Ajratgichlarni boshqarish uchun dastakli dvigatel: a – PR-3 ruso‘mli bino ichida o‘rnatiladigan ajratgichlar uchun; b – PRN – 10M ruso‘mli tashqarida o‘rnatiladigan 6 – 10 kV kuchlanishli ajratgichlar uchun.

Tok keltiruvchi shinalarni ajratkichlar kontaktlariga ulanadi, shinalashdagi siqilishi o‘zgarishi, harorat o‘zgarishidan sodir bo‘ladi, shu tufayli bekiluvchi kuch izolyatorlarga uzatiladi.

Tashqarida ishlatiladigan RLND-35 ruso‘mli ajratgichlar (3.3-rasm) qutblari alohida yig‘ilgan holda korxonadan keltiriladi.

Ajratgich qutblari po‘lat quvurlar bilan tortgichlarga ulanadi, boshqaruvchi qutbo‘qiga payvandlash usuli bilan quvo‘rni dvigatelga ulanadi.

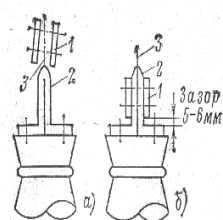


3.3-rasm. RLND-35 ruso‘mli ajratgich umumiy ko‘rinishi: 1 – asosi; 2 – o‘q; 3 – podshipnik; 4 – yerga zaminlagich pichoq; 5 – bo‘rinluvchi izolyator; 6 – egiluvchan aloqa; 7 – kontaktlari bilan yassi plastik kontaktli yarim pichoq; 8 – kontakt qobig‘i; 9 – yassi plastik kontaktsiz yarim pichoq; 10 – o‘q pishangi (richagi).

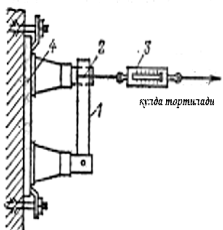
Har bir qutb kontakt bosimi quyidagicha tekshiriladi: o‘chirilgan ajratgich harakatsiz kontaktga pichoq bilan bir xil qalinlikka ega bo‘lgan mis shina kiritiladi, oraliqdan chiqishdagi tortilishi, kontakt kuchi dinamometr bilan o‘lchanadime‘yorli toki $I_n = 600A$ lilar uchun 160-180 N (16-18 kN) va me‘yorli toki $I_n = 1000A$ 180-200 N (18-20 kN). Erga zaminlagich pichoqlari bo‘lganida ularni rostlash kerak, qutbni erlash pichog‘i, dvigateldan eng o‘zoqda joylashgan, uharakatsiz kontaktiga ozgina ertaroq yaqinlashsin, cho‘nki o‘zatgichda doimo lyuftlar mavjud, shu sababli eng o‘zoqda joylashgan pichoq ulanmay qolishi mumkin.

Pichoqlarning bo‘rilish burchagi va chegaralovchi jihoz ta’siri tortgich uzunligini o‘zgartirish va chegaralovchi to‘siqni joyini o‘zgartirib rostlanadi.

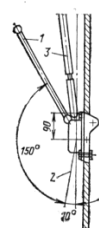
Ajratgich to‘la ulanganida, pichoq bilan asosi orasida 5 - 6 mm oraliq qolishi kerak. Ajratgichlarning barcha qutblarining bir vaqtda ulanishi oraliq tortgichlar yoki qutblar tortgichlari uzunligini to‘g‘ri tanlash bilan ta‘minlanadi. Ajratgichning harakatlanuvchi kontaktning harakatsiz kontaktga nisbatan to‘g‘ri va noto‘g‘ri joylashish holatlari (3.4-rasm) ko‘rsatilgan. Ajratgich kontaktlari siqilib chiqish kuchini o‘lchash(3.5-rasmda) ko‘rsatilgan. Ajratgich dvigatellarining qo‘l bilan ishlatiladigan dvigatel-3 (PRZ) dastasining ulagan va ajratilgan holati (3.6-rasm).



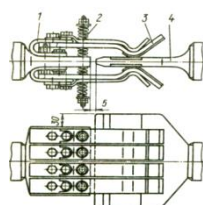
3.4-rasm. Ajratgichning pichoqlari holatini harakatsiz pichoqlarga nisbatan tekshirish: a – noto‘g‘ri; b – to‘g‘ri; 1 – pichoq; 2 – harakatlanuvchi kontakt; 3 – o‘q simmetrikligi



3.5-rasm. Ajratgich pichoqlari sug‘irilish kuchini o‘lchash: 1 – pichoq; 2 – moslama; 3 – dinamometr; 4 – asos.



3.6-rasm. PR-3 dvigatel ajratgich ulangan va ajratilganida dastak holati: 1 – ajratgich ulangandagi dastak holatda; 2 – ajratgich ajralgan holatida dastak o‘qi; 3 – ajratgichga o‘zatgich



3.7-rasm. Ajratgichning sug‘irilib chiqadigan kontakti: 1 – egiluvchan aloqa; 2 – prujina; 3 – taxtacha (lamel); 4 – ko‘rak (lopatka)

Pichoqlar harakatini chegaralovchi to‘siqlarni o‘rnatilish joyini aniqlash uchun o‘zatgich oraliq bo‘laklarini «vklyucheno» va «otklyucheno» holatida rostlash zarur (sektordagi elka teshiklar va boshqa usullarda). Elkali dvigatel uchun dvigatel dastasi vertikal yuqorigi holatida 20-30° ga teng, va pastki holatida 5-10° bo‘lishi kerak.

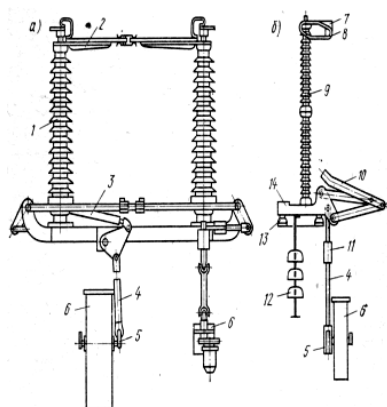
Elkalarni dvigatellar o'qlariga va ajratgichlarga konussimon shtiftlarni teshiklariga kiritib mahkamlash bilan tugatiladi. Me'yori roslangan dvigatel engil, kam kuch bilan ulanishi va ajratilishi lozim.

3.1.2. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlar montaji

Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlar montaji ko'p jixatdan tashqarida ishlatiladigan bo'lgich jihozlarini korxona ko'rsatmalariga muvofiq holda bajariladi 3.1-jadval.

Elegazli

Qisqa tutashtirgich KE-110 va bo'lgich OE-110/1000, (5.10,5.11-rasm).

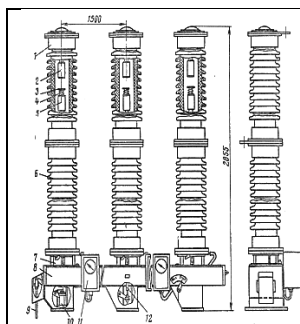


3.8-rasm. Bo'lgich va qisqa tutashtirgich: a) – OD-110M ruso'mli bo'lgich yig'ilgan ko'rinishda; b) – KZ-220M ruso'mli qisqa tutashtirgich; 1 – izolyator; 2 – kontakt pichoqlari; 3 – oraliq o'zatgichi; 4 - ulab tortgich; 5 – richag; 6 – dvigatel; 7 – harakatsiz kontakt; 8 – ekran; 9 – ustun izolyatorlari; 10 – pichoq; 11 – izolyasiyalovchi ulama; 12 - tok transformatori; 13 - IKO izolyator; 14 – asos.

Harakatlanuvchi kontakt ulash mexanizmi bilan ulanadi.

Erga zaminlagich zanjiriga tok transformatorlari o'rnatiladi; ularning ikkilamchi chulg'amlari bo'lgichlarning dvigatelining relesiga ulangan. Ulanishdan oldin qisqa tutashtirgichning hamma qismlari tekshiriladi va tozalanadi.

Ishlab chiqaruvchi ko'rsatmasiga mos ravishda qisqa tutashtirgichning hamma qismlari oldin fundament yonida tekis yuzada yig'iladi. To'la yig'ilgan qisqa tutashtirgich avtoko'targichlar yordamida ko'tarilib fundament tayanchi ustiga mahkamlanadi. Keyin rostlash va qisqa tutashtirgichning barcha oshiqmoshiqli ulanadigan qismlari ko'rsatmaga ko'ra moylanadi. Bu ishlar tugatilgach tok transformatorlari erga zaminlagich shinasiga o'tkaziladi (o'rnatiladi).



3.10-rasm.OE-110/1000 yopiq elegaz to'ldirilgan bo'lgich: 1 – yuqorigi gardish; 2 – harakatsiz kontakt; 3 –ekran; 4 – kontakt prujinasi; 5 – harakatlanuvchi kontakt; 6 – izolyasiyalovchi ustun; 7 – moyli tug'on eshigi (gidrozatvor); 8 – asos; 9 – dvigatelga tortgich; 10 – bufer; 11 – manovakuummetr; 12 – harakatsiz kontaktga tortgich.

Ajratgich, qisqa tutashtirgich va bo'lgichlarning texnik ko'rsatgichlari (3.15-jadval) [7] ko'rsatilgan.

Ajratgich, bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarning umumiy montaj texnologiyasi (3.1-jadval), keltirilgan. Harakatlanuvchi kontaktlarni harakatsiz kontaktlardan me'yoriy, tortilish kuchi (3.18-jadval) [7] keltirilgan.

Ajratgich, bo'lgich va qisqa tutashtirgichlar montaj texnologiyasi 3.1. Jadval

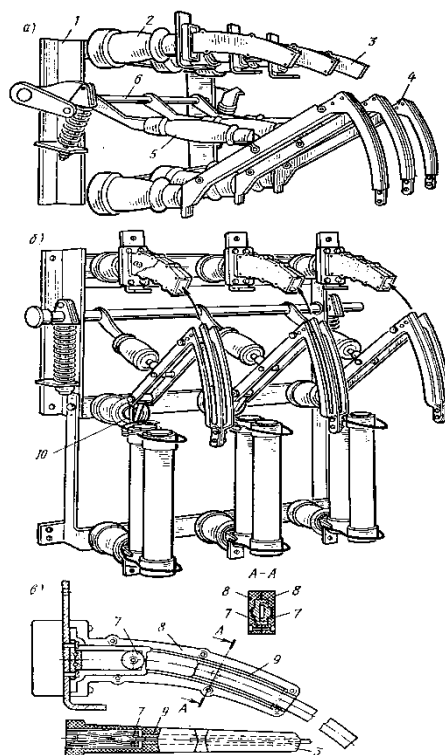
Operatsiya	Bajarilishi
1	2
Hamma qismlarni qarab chiqish	Pichoqlar taxtachasi(plastinalari) tekshiriladi, bukilgan erlar to'g'rilanadi. Izolyatorlar yuzalari bo'tunligi, armirovka choklarida va ularning himoya qoplamalari zarb emaganligi teshiriladi.
Pichoqning markazlash-gani tekshiriladi	Pichoqni harakatlantirib yoki harakatsiz kontaktli izolyator ustidagi lyutlar hisobiga pichoqning bir o'qda harakatsiz kirishi (yon devorga o'rinishsiz).
Kontaktlar prujinasini tekshirish	Prujinalar siqilgan va bo'sh holatida, qarab chiqiladi. Prujinani pichoqning ikki tomonida ham bir xilligi ta'minlanadi. Siqilgan holatda o'ramalar oralig'i 0,5 mm dan kam bo'lmasligi kerak.
Kontaktlar siqilishini tekshirish	Harakatsiz kontaktdan tortilish kuchi o'lchanadi. (3.2- jadval).
Kontaktlar yuzasini tekshirish	Pichoqlarning harakatsiz kontaktlarga zich kirishi tekshiriladi. Kontakt yuzalarito'g'rilanadi, qo'polnuqsonlar natfelda tekislanadi, tozalanadi va yog' so'rinladi.
Apparatni to'g'rilash	Boshqa apparatlarTQ (RU) bilan sathi va vertikal holati, bir o'qda yotishi va har bir qutbo'zaro va dvigatel bilan birga to'g'rilanadi. Ikki ustunli ajratgichlarda yarim pichoqning kontaktlarga kirishi asosida shaklo'zgarishi yo'qligi ko'rsatgich hisoblanadi.
Elkalarni apparat o'qlariga va dvigatelga Montaj	Rostlash davrida elkalarni to'xtashi boltlari bilan vaqtinchaga mahkamlanadi, tortgichlar yordamida dvigatel bilan apparat tutashtiriladi. Ishlab chiqaruvchi korxona ma'lumotlariga asoslangan holda elkalar uzunligi va ularning burchaklari o'rnatiladi.
Apparat qutblarning bir vaqtida ulanishini tekshirish	Apparatning har bir qutbining oraliq ajratgichlari yoki tortgichlar uzunligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi; ajratgichlarda vaqt farqlari 10kV-3mm, 35kV-5mm, va 110kV-10mm dan ko'p bo'lmasligi kerak
Pichoqlar bo'rilishi burchagini tekshirish	Ishlab chiqargan korxona ma'lumotlariga ko'ra, chegaralovchi to'siqlar siljutilib va tortgichlar uzunligini kerak bo'lsa o'zgartirib rostlanadi. Ruhsat etilgan og'ish +3%
Ikki ustunli ajratgichda kontaktlar kirishini tekshirish	YArim pichoqlardagi va ular asosidagi izolyatorlar podshipniklaridagi lyuftlar hisobiga rostlanadi, o'rta holatdan yarim pichoqlar o'tishi 5mm, uchlari oralig'i 3mm dan ko'p bo'lmasligi lozim.
Apparat va dvigatel o'qlari elkalari	Dvigateldan apparatni o'lchovchi oralik oralik kismlarini rostlanishi. Dvigatel chegaralovchi "vklyucheno" va "otklyucheno" apparat holatiga to'g'ri kelishi kerak natijaviy maxkamlanish. Konusli shtif tagidagi teshigi silindrik bilan shtif tagidagi teshiladi. Tortgich shakl o'zgarishini cheklanishini, tizimlar titrashini, kirishinib kyotishini va natijada plita kiyshayib ketmasligini ta'minlaydi; ulash va ajratish bir kin bilan engil bajarish imkonini beradi.

3.1.3. Yuklamani o'chirgichlar montaji

YUklamani o'chirgichlar ishlab chiqarish korxonalidan yig'ilgan va rostlangan holatda keltiriladi, montaj maydonchasida tashqi bo'tligi sinchiklab tekshiriladi. O'chirgichni dvigatel bilan ulanishi (po'lat quvur ichki diametri $d=19$ mm)ga erishiladi, bu o'chirgich ulanganda harakatdagi elka «v» tortgich dvigatelo'qiga nisbatan tasir qiluvchi «a» elkadan katta bo'lishi dvigatelga nisbatan 2,5 marta katta bo'lishi kerak, (3.11-rasm). Dvigatelga ulangandan keyin barcha o'chirib ulashlar faqat dvigatel orqali bajariladi. YUritmao'qi 70^0 ga aylanganida pichoqlar bo'rilishi 50^0 ni tashkil qiladi va yoy so'ndirish kontaktlar kamera ichida 160 mm ga siljishi kerak.

O'chirgichlar kontaktlari bilan metall ramaga mahkamlanadi, pastki qismiga elektrmagnitli dvigatel joylashtiriladi. YUqoridagi o'tuvchi izolyatorlarga harakatlanmaydigan asosiy va yordamchi kontaktlar va magnitli purkagich yoyni so'ndirish kameralari mahkamlanadi. Pastki izolyatorlarda harakatlanuvchi kontaktlar dvigatel va o'chirgich o'qiga izolyasiyalangan tortqichlar vositaasida o'rnatiladi.

YUklamani o'chirgich, ajratgich kabi, faqat tok yuklamasini o'chirish uchun 6kV da 400A gacha, 10kV kuchlanishlarda 200A gacha tokni o'chirishga moslashtirilgan. YUklamani o'chirish qurilmalarini avtogazli o'chirgichlar - ataladi, chunki so'ndirish bo'lma o'zi avtomat ravishda gazlarni generatsiyalaydi va elektr yoyi so'nish imkonini yaratadi.



3.11-rasm. YUklamani o'chirgichlar: a – VN-16; b – VNP-16; v – yoy sindirish jihozi; 1 – rama; 2 – izolyatorlar; 3 – yoy sindirish kameralari; 4 – harakatlanuvchi kontaktlar pichoqlari; 5 – izolyasiyalangan tortgichlar; 6 – o'q; 7 – harakatsiz kontaktlar; 8 – yoy sindirish kameraning buyinchalari; 9 – joylashtirgichlar; 10 – kontaktlar ustunlari

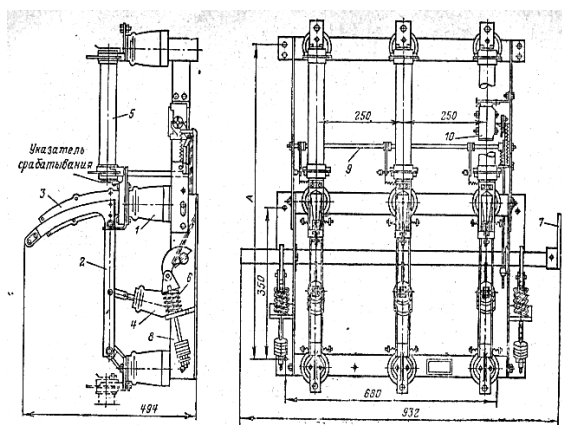
Barcha yuklamani o'chirgichlar tayanch ramada yig'iladi. Tok o'tkazuvchi tayanch izolyatorlarga o'rnatiladi. VNz va VNPz o'chirgichlar to'plamli erga zaminlagich pichoqlar bilan ta'minlangan va ularni qo'shishga yontomon plastinalar yordamida o'chirgich ramaga o'rnatiladi. VNP va VNPz o'chirgichlar saqlagichlari yarim rama (qisqich) ga o'rnatilgan. YArim ramani o'chirgich ramasiga boltlar yordamida erga zaminlagich pichoqlarga qarama qarshi tomondan mahkamlanadi. Bu o'chirgich yuqori qismiga yoki shunday ko'yinishda pastiga o'rnatilishi mumkin. O'chirgichning knematik tizim pishanglari asosiy pichoqlar ulanganda erga zaminlagich pichoqlar ulanishiga yo'l qo'ymaydi va teskarisi, ya'ni asosiylari o'chgandagina erga zaminlagich pichoqlar ulanadi.

YUklama o'chirgichlari o'chirilishi PR-17 dvigatelda qo'lda yoki PRA-17 da qo'lda yoki avtomatik ravishda dvigatel orqali erkin ajratgich mexanizmni boshqarish rele himoyasida masofadan yoki tugmacha orqali joyida o'chirish amalga oshiriladi.

YUklamani o'chirgichlar qat'iy vertikal o'rnatilishi kerak. Vertikallikdan og'ishi va engashishiga yo'l qo'yilmaydi. Ramaga o'rnatib va mahkamlab bo'lingach pichoqlarning yoy so'ndirish bo'lmal oraliqlarga kirishi va ishqalanmasdan ulanishi, mexanizmning ishlatilishini tekirishga kirishiladi.

Ishga tushirishdan oldin hamma mexanik tavsiflar ma'lumotlari o'chirgichni harakatga keltirish yo'li bilan sinaladi. Buning uchun yuritmada masofasiz 25 marta qo'lda o'chirib va 25 marta masofadan ulab -o'chirish operatsiyalari bajarilib tekshiriladi (qo'lda va avtomatli dvigatelda masofadan o'chirib qo'lda ulash). Bunday rostlashdan keyin izdan chiqish sodir bo'lishi mumkin emas.

YUklamani o'chirgichlar o'rnatilishi ajratgichlarniki bilan bir xil.



3.12-rasm.6 va 10 kV kuchlanishli VNP-17 ruso'mli yuklamani o'chirgich: 1 – tayanch izolyatorlar; 2 – pichoq; 3 – yoyni sindirish moslama; 4 – farforli tortgich; 5 – saqlagich patroni; 6 – o'chirish prujinasi; 7 – dvigatelga ulanish richagi; 8 – tayanch rama; 9 – xoxlagan uch qutbning birortasida saqlagich ko'rganida o'chirgichni o'chirish moslamasi; 10 – o'chirish elektrmagniti.

Kontaktlar va yuritmani tekshirish:

-yuritma bilan apparat ulovchi qism oraliqlari rostlanadi. YUritma harakatini chegaralovchi natijaviy mahkamlanishi “vklyucheno” va “otklyucheno” apparat holatiga to'g'ri kelishi kerak.

Apparat va yuritma o'qlari pishanglarini tekshirish:

-konusli shtift tagidagi rozetka keyingi teshigi silindrik burg'ichda teshik teshiladi. Tortgich shaklo'zgarishi cheklanishi, egilib ketmasligi ta'minlanadi; ulash va ajratish bir qo'lda engil bajarilish imkonini berishi kerak.

3.1.4. Kam moyli o'chirgichlar montaji

Kam moyli o'chirgichlar montajida quyidagilar amalga oshirilishi kerak: o'chirgichlarni sinchiklab qarab chiqish, chang va ifloslardan tozalash, dvigatellarni tekshirib chiqish, zich berkligini, zichlama qopqog'ini, jo'mrakdan moy oqmasligini, o'chirgichning sirpanib ishlovchi qismlarining moylanishini va dvigatelni yuqorida qayd etilgan qismlari qarab chiqiladi va topilgan nuqsonlar ketma-ket bartaraf etiladi. O'chirgich qismlari va metall tizimlari bo'yalgan sirtlarini zarur bo'lsa, qayta bo'yoq beriladi, o'chirgichning ulanishnuqtalari zichligini tekshirish kerak bo'lsa yanada maxkamroq tortib qo'yish va ishlash joylarini ham ulanganligini tekshirish va ikkilamchi zanjir komo'tatsiyasini; xarakat ishorasi berilishini tekshirish sinab ko'rish kerak. Uchchala qutb silindr va xarakatlanuvchi kontaktlar ramaga bir o'qda o'rnatiladi, silindr oraliqlari tekshirib chiqiladi. Hamma qismlar o'rnatib maxkamlangach, harakatlanuvchi o'zakni kontakt harakati tekshiriladi, uning xarakati to'siqsiz va qarshiliksiz qo'zg'almas kontaktningo'rtasiga, o'zak to'g'ri kirishi kerak. Bu operatsiyalar bajarilgach (ulanganda), harakatlanuvchi kontakt qancha siqilib kirishi va bosimi tekshiriladi. Keyingi operatsiya kontaktlar ajralgandagi masofa o'lchanadi, bu o'lchamlar, korxona ko'rsatmasidagidan ± 2 mm ga farq qilishi mumkin.

Dvigatel tortgichlariga ulanib elektr dvigatel orqali tekshiriladi va barcha o'lchamlar oldingilaridan farq qilmasligi kerak. Kam moyli o'chirgich so'rib chiqariladigan aravachaga o'rnatilgan bo'lsa chiqarishda silliq so'rib chiqishini va xonachaga kiritilganida kamerada o'rnatilgan kontaktlarga o'chirgich silindrlarida o'rnatilgan tashqi yuqori va pastki shinadagi labli kontaktlar bir chiziqli o'qda joylashgan bo'lishi kerak, agar boshqacha bo'lsa u holda rostlash ishlari bajariladi.

3.1.5. Kam moyli o'chirgichlar kontaktlarining bir vaqtda ulanib-ajralishini rostlash

Montaj ko'rsatmalarida kontaktlar ulanib-ajralishi bir vaqtda bajarilishini tekshirish qayd qilib o'tilgan.

Ko'rsatmada kontaktlarning bir vaqtda ulanib-ajralishi quyidagicha ko'rsatmaga ega :

- a) VM ruso'mli idishli o'chirgichlar uchun o'tkazilishi kerak;
- b) MGG ruso'mli o'chirgichlar uchun, bunaqangi rostlash ta'qiqlanadi.

SHunga asosan, o'chirgichlar kontaktlarning bir vaqtda ulanib-ajralishi faqat VM ruso'mli o'chirgichlar uchun qo'llanilishi ko'zda to'tilgan. SHunga ko'ra o'chirgichlarning kontaktlari bir vaqtda ulanib-ajralishi na faqat har bir faza uchun emas balki har bir faza alohida bir-biriga nisbatan ham rostlash ishlari olib borilishi zarur.

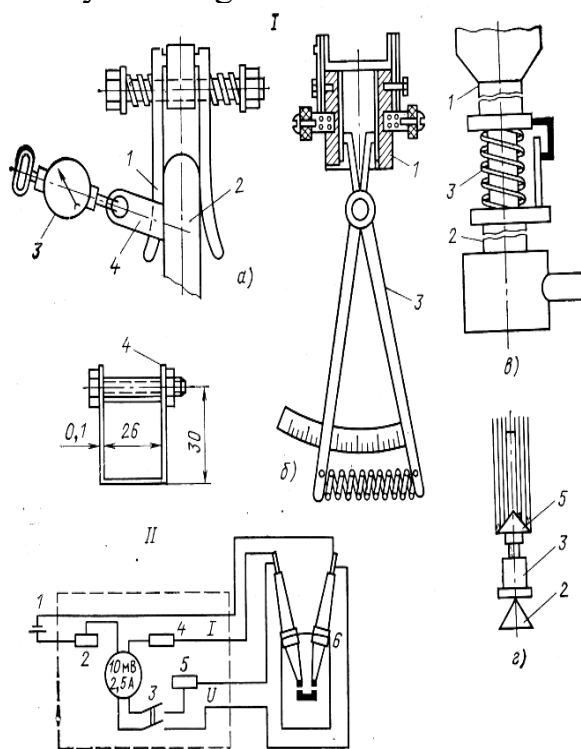
Barmoqsimon kontaktlar tugunida, barmoqlardagi bosim dinamometr yoki yuk osish yordamida o'lchanadi, (3.13,a- rasm). Dinamometr tortish kursagich hisobi

harakatsiz va xarakatlanuvchi kontaktlar oralig'iga o'rnatilgan yupqa qog'oz tushib kyotishi bilan aniqlanadi.

Rozetkasimon kontaktlar tugunidagi bosimni rozetka sigmentini, xarakatlanuvchi kontakt o'zagi diametriga to'g'ri keladigan holatga keltiriladi va harakatsiz kontaktlar oralig'iga o'rnatib bosim o'lchanadi. Oraliq esa quyidagicha tekshiriladi: o'chirgich ulanadi, keyin harakatlanuvchi kontakt o'zak tortgichdan yig'iladi va uni harakatsizkontakttubiga tekkuncha tushiriladi, va shu holatga to'g'ri keluvchi o'zak yuzasiga belgi chiziladi, o'zak ko'tarilib, tortgich bilan ulanadi, va bu holat ham belgilanadi. Belgilar orasidagi masofa to'g'ri keladigan oraliqqa to'g'ri keladi.

CHO'tkali kontaktlar va o'qlari bosimi, kontaktlarning ikki uchiga o'rnatilgan dinamometrlar bilan o'lchanadi. 3.13,v,g- rasm.

Kontaktlar zich o'rinishi 0,05x10mm qalinlikdagi shup bilan nazorat qilinadi. U 4mm.dan ko'p bo'lmagan cho'qurlilikka kirishi kerak. YUzalar tegishi maydoni bo'tun kontaktlar maydonining 70% dankam bo'lmasligi kerak.



3.13-rasm. I - kontakt tugunlarida bosimni aniqlash va II - o'chirgich kontaktlari qarshiliklarini ampermetr-voltmetr usulida o'lchash usuli: I. a) – barmoqsimonlarda; b) – rozetkalilarda; v) – yontomonlilarda; g) – cho'tkalilarda; 1 – harakatsiz kontakt; 2 – harakatlanuvchi kontakt; 3 – dinamometr; 4 – kontakt bosimini o'lchash uchunmoslama; 5 – yordamchi pona; II. 1 – akkumulyator; 2 – reostat; 3 – asbobni qayta zaminlagich; 4 – rezistor; 5 – asbob shunti; 6 – moyli o'chirgich.

Kontaktlarning o'chiruvchi qarshiliklari o'chirgichlarning zaro'riy tavsifi hisoblanadi, shuning asosida kam moyli moyli o'chirgichlar ishga yaroqli yoki yaroqsizligi aniqlanadi, va ko'p hollarda montajda bir necha bor qutblarni tarqatib qayta-qayta nazorat ishlarini bajarishga to'g'ri keladi.

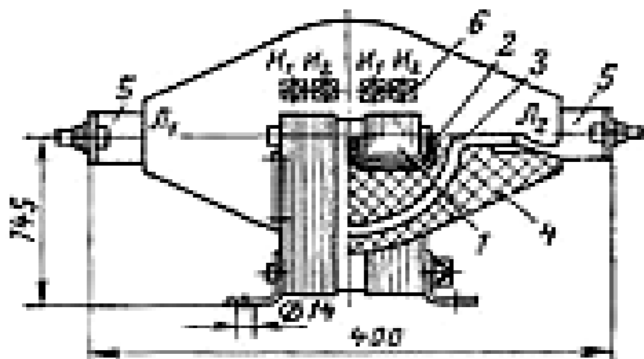
O'chirgichlar kontaktlari bilan metall ramaga mahkamlangan, pastki qismiga elektrmagnitli dvigatel joylashtirilgan. YUqoridagi o'tuvchi izolyatorlarga

harakatlanmaydigan asosiy va yordamchi kontaktlar va magnitli purkagich yoyni so'ndirish bo'lmalari mahkamlangan. Pastki izolyatorlarda harakatlanuvchi kontaktlar dvigatel va o'chirgich o'qiga izolyasiyalangan tortqichlar vositasida joylashtirilgan.

3.2. Nimstansiya uskunialar montaji

3.2.1. O'lchov transformatorlar montaji

O'lchov asboblari, apparatlarni, rele himoyasi va avtomatikasini yuqori kuchlanish zanjiriga to'g'ridan-to'g'ri va 1kV gacha kuchlanishli katta toklarga ulash texnik sabablarga ko'ra va texnika xavfsizligi bo'yicha ulash mumkin emas. SHu talablarga ko'ra tok va kuchlanish ko'rsatkichlarini o'lchashda o'lchov transformatorlarini qo'llash mo'ljallangan. Bundan tashqari o'lchov transformatorlar orqali, o'lchov asboblari va himoya apparatlarini va avtomatlashtirish, o'lchash, taqsimlash qurilmalarini va nimstansiyalarni masofadan boshqarish imkonini yaratadi, va bundan tashqari, o'lchov va himoya asboblarning arzon bo'lishiga, kichik 5 A tokka va 1 kV danpast kuchlanishga tayyorlash imkonini beradi. O'lchov asboblari katta toklarga yaratilishi va yuqori kuchlanishlarga tayyorlash maqsadga muvofiq emas, bu konstruktiv tuzilish tomonidan bunday asboblari qo'pol, katta, noqo'lay va qimmatga tushadi. YUqorida qayd qilinganlar asosida o'lchov transformatorlari etektr tarmoqlarida ularning qo'llanishi birqancha maqsadlarda: o'lchov, hmoya, nimstansiya uskunalarini, kabel liniyalarini, havo liniyalarini masofadan boshqarish va boshqa vazifalarni muvafaqiyatli amalga oshirda qo'llaniladi.



3.14-rasm. Kup uramli tok transformatori: 1 –to'g'ri burchakli shixtalangan magnit o'tkazgich; 2- ikkilachi chulg'am; 3 – birlamchi chulg'am; 4 – TT ning barcha qimslalri epoksidli kompaund qo'ymasida; 5 – birlamchi chulg'am uchlari kotaktlarga chiqarilgan; 6 – ikkilamchi chulg'am uchlari kontaktlarda.

Montajdan oldin o'lchov transformatorlarida, montaj oldi tekshiruv ishlari olib boriladi. Pasport ko'rsatkichlariga to'g'ri kelishi, farforli izolyatorlarning va ularning armirovkalari darz ketmagan bo'tunligi, nafas olish qurilmalarnuqsonlari hisobga olinadi; moyning balandlik sathi va oqmayotgani tekshiriladi; chulg'amlarning elektr qarshilik izolyasiyalari yuqori va pastki kuchlanishdagilarini o'zaro va tanaga nisbatan o'lchanadi; chulg'amlar bo'tunligi va transformatorlar koeffitsenti

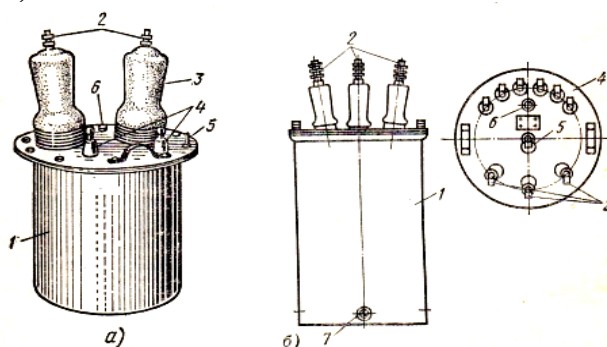
tekshiriladi. Tok transformatorlarining qutblari va ikkilamchi chulgʻamlar uchlarining markalanganiga toʻgʻri kelishi tekshiriladi.

Oʻlchov transformatorlarining 6 kV va undan yuqori kuchlanishlilari atrof muhit harorati 25^oS boʻlganida 6 MOm past kuchlanishlilari chulgʻamlari oʻzaro va tanaga nisbatan, 50 MOm dan yuqori va past kuchlanish chulgʻamlar oraligʻida, va yuqori kuchlanish chulgʻam va tanaga nisbatan kam boʻlmasligi kerak. Keltirilgan maʼlumotlar tavsiya qilinadigan - hisoblanadi, amaliyotda esa EQOʻQ daoʻlchov transformatorlarning chulgʻamlarining izolyasiyasi qarshiligi miqdori meʼyorlashtirilmagan.

Oʻlchov transformatorlarni montaj qilishda ular tayanch konstruksiyalarustida vertikal va gorizontaal urnatilishi taʼminlangan bulishi kerak.

Oʻlchov transformatorlarni qoʻritmasdan ishga tushirish mumkinligi quyidagi maʼlumotlar bilan aniqlanadi:

Oraliqdan oʻtuvchi (perexodnoy) qarshilik toʻrli transformatorlar uchun, 1,5 kA va undan yuqori hisoblangan meʼyorli toklarda, temir-beton plitalari ichida poʻlat tayanch konstruksiyada yopiq zanjir hosil qilishini tekshirilishi kerak. Burchaklarda bir faza atrofida oʻlchamli nomagnit materialdan ulanishli boʻlishi kerak (yoki ularsiz-shu joyning oʻzida).



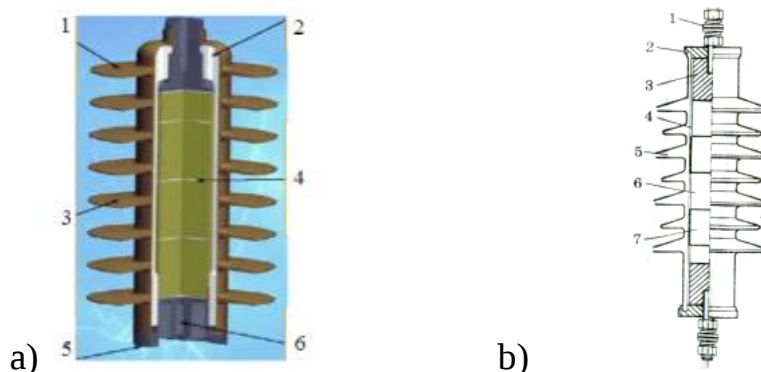
3.15. Rasm. 6 - 10 kV kuchlanish transformatori: a – bir fazali, b – uchfazali; 1 – bak; 2 – YUK chulgʻamlar chiqishlari; 3 – YUK izolyatori; 4 – PK chulgʻamlarchiqishlari; 5 – erga zaminlagich bolti; 6 – moy qoʻyish uchun tiqin; 7 – moyni tukish uchun tiqin

Kuchlanish transformatorlar montajida, xavsizlikni hisobga olgan holda birlamchi va ikkilamchi chulgʻamlaroʻzaro bir-biri bilan qisqa tutashtirib mahkamlab qoʻyiladi, chunki vaqtinchalik simlar bexosdan chulgʻamlarga tegib ketishida, yoritgichlar, payvandlash apparatlari, ajratgichlar, uchashlarda teskari transformatsiya hosil qilishi mumkin, va bu inson xayotiga xavfli kuchlanish paydoboʻlishiga olib keladi.

3.2.2. Nochiziqli oʻta kuchlanishni cheklagichlar (UKCH) montaji

Nochiziqli oʻta kuchlanishlarni cheklagichlar (UKCH) oʻzgaruvchan 50 Gs chastotali neytrali izolyasiyalangan elektr qurilmalarni atmosferali va kommutatsiya oʻta kuchlanishdan himoya qilishga moʻljallangan. Neytrali erlanmagan kuch transformatorlarning neytraliga, himoyalash sifatli bajarilishi uchun maxsus holatda UKCH ajratgich bilan birga erga parallel ulanib yashin chaqnashida oʻta

kuchlanishidan himoya qiladi. 3.16-rasmda. Nochiziqli o'ta kuchlanishdan cheklagich qurilmaning qirqimi keltirilgan;



3.16-rasm. a) Dervasil firmasi ishlab chiqarayotgan polimer belbog'li UKCH konstruksiyasi: 1-silikogen rezinali izolyasiya; 2-silikogenli naycha; 3-UF-nurlanishga, ishlab chiqarish, atrof muhit ifloslari va yog'ingarchilikka chidamli silikogenli rezina; 4-qayishqoq qistirma varistorlar atrofida kontakti ta'minlaydi; 5- UKCH tamg'alanish joyi. b) UKCH ning qirqimli ko'rinishi: 1 – chezaralagichning po'lat qisqichi, 2- alyumin qalpoqcha, 3- chezaralagich bloki, 4- shishali inkapsulyasiya, 5- polimerli tana, 6- metalli elementlar oksidi (sink oksididan varistorli blok), 7- issiqlik siljishi (chezaralagichning issiqlikdan tezlanish hodisasi).

UKCH razryadniklarga nisbatan bir qarat himoya tavsif afzalliklariga ega: yuqori nochiziqli rezistorli, shaklli yoki berk zich shisha plastika qobiqli apparatdan iborat. Ular izolyasiyal ustun sifatida qo'llanilishi mumkin. 6-10-35-110-220-500 kV HL larni o'ta kuchlanishdan chezaralagichlar, agar apparat ichki bosimi nuqsonlari sababli kuchlanish oshganida, bosimni chezaralagichdan chiqarib yuborish uchun moslamalar bilan jihozlanadi.

Kuchlanish, o'ta kuchlanganida UKCH ishlatilishiganini qayd qilish va tok o'tkazuvchanligini o'lchash uchun, neytrali erdan izolyasiyalangan tarmoqlarda hisoblagich moslamalar bilan birga qo'llaniladi.

UKCH ni motajga tayyorlash. UKCH to'rli chezaragichlar montaji chezaralagichlar ishlab chiqarish korxonalarida kameralarga joylashtirilgan holda jo'natiladi, ularni gorizontal joylashtirilgan holda tashilishi kerak, chezaralagichning uchqunli elementlari vertikal holatda bo'lishi zarur. Tashish davrida yuklash va yuksizlantirishda kameralar yuzasidagi belgilariga binoan, extiyotkorlik bilan farforli qobiqlarni shikastlantirmasdan tashish ishilarini bajariladi. UKCH ni elektr qurilmaga montajda (birinchi o'rinda) EQO'Q talablariga ko'ra izolyasiya oralig'i va ularning umumiy yuqori kuchlanishli elementlari ruhsat berilgan masofada bo'lishi zarur.

35 kV dan yuqori kuchlanishli elektr qurilmalarda UKCH ni maxsus supalarga va ulanishi maxsus shinadan tushirilgan ko'prikkaga yoki yuqori kuchlanishli himoyalovchi apparatga kommutatsion apparatlarsiz ulanadi.

UKCH ning asosiy Montajidagi elementi-erga zaminlagich jihozga ulash (UKCH ni faza-er ulanganida). Faqat ishonchli erga kam qarshilikli kontakt ulanish me'yorli himoya darajasini ta'minlaydi.

UKCH ni erga zaminlagich jihozga ulash uchun maxsus chiqishga ega bo'lishi kerak.

UKCH ning metalli mahkamlanish armato'rasi, UKCH asosi erga zaminlagich o'tko'zgidlar o'rnini bosaolmaydi.

Zamonaviy nochiziqli o'ta kuchlanishdan cheklovchi jihoz UKCH lar, UKCH ichki jarohatlanish holatida, chiqarib yuborish elementlari bilan jihozlangan, UKCH lar ishlatilishida o'rnatilishi, chiqarib yuborish va shiddatli gaz oqimlari boshqa elektr qurilmalar elementlariga o'tib ketmasligi kerak.

3.3. Reaktorlar montaji

Reaktorlarni montajdan oldin tekshirishdan o'tkaziladi. Izolyasiya va ustunlarida nuqsonlar (yoriq va singan erlari) laklangan ustun yuzalarida buzilish bo'lmasligi kerak; atrof-muhit harorati 15-20 °S da izolyasiya qarshiligi 50 MOm RB-6 va 100 MOm RB-10 ruso'mli reaktorlar uchun ko'satilganidan kam bo'lmasligi kerak. Agar o'lchangan izolyasiya qarshiliklari ko'rsatilganidan kam bo'lsa, u holda ularni ishlab chiqargan korxona pasport malumotlari bilan taqqoslash zarur; o'lchangan izolyasiya qarshiligi ishlab chiqargan korxona o'lchagan haroratdagi izolyasiya qarshiligini 70% dan kam bo'lmasligi talab qilinadi.

Reaktor kuchli magnit maydonni tashkil qilishi mumkin, shu sababli bir necha to'rdagi himoya usullari qo'llaniladi:

Reaktorning eng chetki bo'linmasi ichidagi po'lat tuzilishgacha bo'lgan oraliq (konstruksiya) reaktor diametrining yarmidan kam bo'lmasligi kerak; po'lat tizimi va o'tkazgidlar yopiq zanjir qilmasligini ko'zatish zarur; tayanch izolyatorlari nomagnit materiallar bilan suvoq qilinadi (armirovkalanadi), kontaktlar bolti nomagnit po'lat va latundan tayyorlanadi va mahkamlanadi.

Reaktor izolyasiya qarshiligi qiymati kam bo'lganida issiq havo purkovich yordamida olovbardosh kamerada qo'rinitilishi kerak.

Kabel qog'ozi matoqog'ozli tasma bilan o'rab qoplanadi. CHulg'am o'ramlarini maxsus ustunlarda yuqori sifatli beton qo'yib mahkamlanadi. Beton qo'ringach ustunlarni namga chidamli izolyasiyalovchi laklarga shimitib to'la qo'ritiladi.

Betonli reaktorlarning ishlatishi ishonchli va barqoror, lekin doimo ko'zatuv ostida bo'lishini talab qilinadi, chunki nosozlik, halokat (halokatli) reaktorlarni tiklab bo'lmaydigan og'ir oqibatlarga olib keladi.

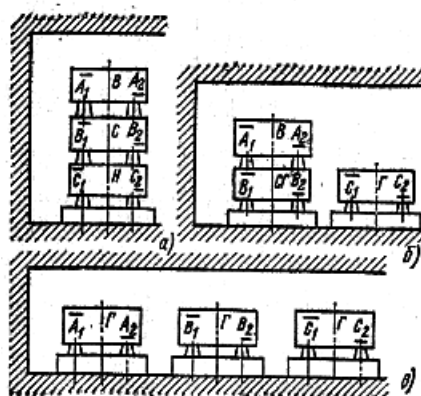
Qo'ritish jarayonida issiq havoni to'g'ridan-to'g'ri beton ustunlarga yo'naltirilmasligi kerak, qizdirish harorati 90 °S dan ko'p bo'lmasligi zarur.

Reaktor I_n tokining 75% me'yorli tok ostida samaradorli qo'ritish ishlari bajariladi. Kameraga kiruvchi havo harorati 110-120 °S bo'lganida chulg'amlari zolyasiya qarshiligi 6 MOm dan kam bo'lmasa 6-8 soat oralig'ida bir tekis bo'lsa, qo'ritish tamomlangan deyiladi.

Avvalo fundamentga yuqori fazasi ko'tarib o'rnatiladi, uni yuqoriga ko'taradi. Keyin fundamentga o'rta faza o'rnatiladi, yuqorigini tushirib, uni o'rta fazaga tushirib, o'rta faza izolyatoriga mahkamlanadi, ikkala faza yuqoriga ko'tariladi va pastki faza ustiga o'rnatib mahkamlanadi. Faza reaktorlari ustma-ust joylashishini to'g'rilaganda qattiq kartondan qistirmalar qo'yiladi. Ustma-ust (vertikal) Montajda

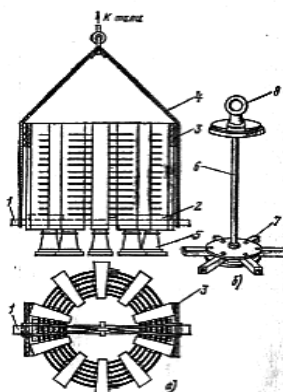
korxona fazalar tamg'alariga oid bajariladi (V- yuqorigi; C-o'rta va N- pastki), gorizontali yoki pog'onali montajdagi 6.3.1,6.3.2-rasmlardagi, kabi bajariladi, oraliq masofalar ruhsat etilgan, loyihadagi kabi minimal bo'lishi kerak.

Korxona tamg'alariga rioya qilib yig'ilganda o'rta fazaning chulg'amlar o'ramlari yo'nalishi yuqori va pastki fazalar o'ramlari yo'nalishiga qarama-qarshi bo'lishi kerak, bu holat elektrdinamik kuchlarni tenglashtirib to'radi va bu kuchlar ta'siridan himoya qiladi. Chunki qisqa to'tashuv paytida reaktorning qo'shni fazalar orasida kuchli elektrdinamik kuch sodir bo'ladi.



3.17 – rasm. Reaktorni o'rnatilish ko'rinishi: a) – vertikal; b) – pog'anali; v) – gorizontali; A_1, V_1, S_1 – chulg'amlar uchi; A_2, V_2, S_2 – chulg'amlar oxirgi uchlari; V, N, S, SG, G – fazalar belgilanishi (ustki, pastki, o'rtadagi va bosh.).

Po'lat tizimlar kamera ichida ishonchli mahkamlanishi kerak, va ular to'tashgan zanjirga ega bo'lmasligi zarur va ishonchli mahkamlanishini ta'minlashi lozim.



3.18 – rasm. Reaktorni ko'tarish va o'rnatish: a) - shveller yordamida; b) – maxsus po'lat ilgich yordamida; 1 – shveller; 2 va 3 – yog'och qistirmalar; 4 – tros; 5 – tayanch izolyator; 6 – o'zak; 7 – yuldo'zcha; 8 – ilgakka mahkamlash uchun qalpoqcha.

Nazorat savollari

1. Ajratgichlar turlari va ularni montajga tayyorlash.
2. Bulgich va qisqa tutashtirishlar turlari va montaj oldi bajariladigan ishlar.
3. YUklamani o'chirgichlar montaji.
4. Kam moyli uchirgichlar turlari va vazifalari.

5. Kam moyli uchirgichlar kontaktlarining bir vaqtda ulanib – ajralishini rostlash nima uchun zarur va bajarilishi.
6. O'lchov transformator turlari.
7. Tok transformatorlar montaji.
8. Kuchlanish transformatorlarda montaj oldi bajariladigan ishlar.
9. Nochiziqli o'ta kuchlanishda chegaralagichlar o'rnatilishi joylari.
10. Reaktorlar turlari va ularni montajga tayyorlash.

4 - Ma'ruza

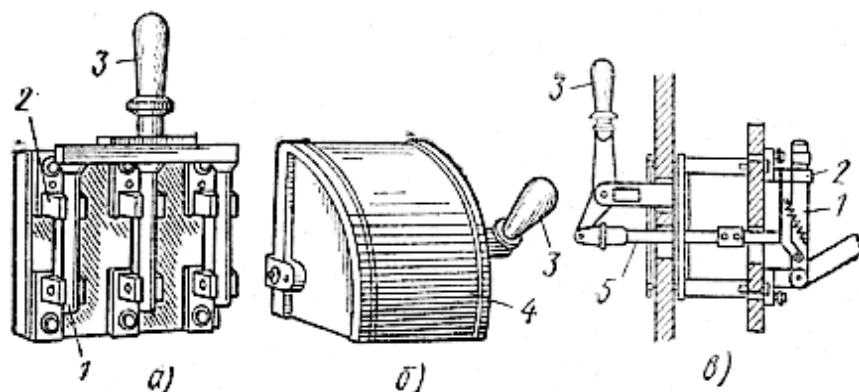
1 kV gacha kuchlanishli kommutatsion apparatlar montaji

Reja:

1. Ayirgich va qayta zaminlagichlar montaji.
2. Yig'ma o'chirgichlar montaji.
3. AVM rusumli avtomatlar montaji.
4. Kontaktorlar montaji.
5. Magnitli ishga tushirgichlar montaji.
6. Tiristorli ishga tushirgichlar montaji.

4.1. Ayirgich va qayta zaminlagichlar montaji

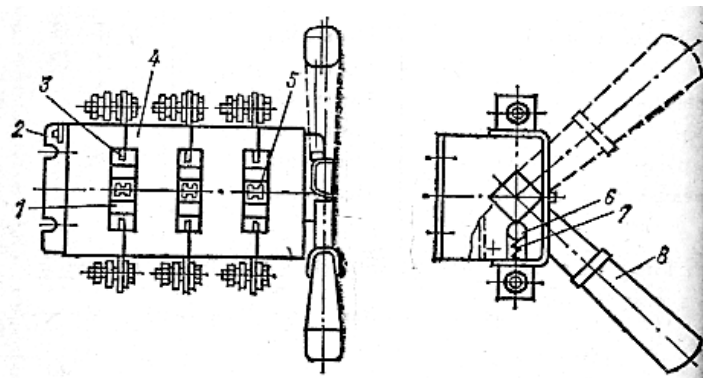
Ayrim hollarda, ayirgich yoki qayta zaminlagichni o'rnatish montaj joyining o'zida, ayirgich o'rnatiladigan izolyasiyalı plitaga o'rnatishda og'ishmay o'rnatilayotgani tekshirilishi kerak. Ramaga mahkamlanish oralig'i 1mm dan oshmasligi kerak. Panelni ramaga maxkamlash boltlari oraliqlarini me'yorli darajaga keltirib mahkamlanadi. Orliqni me'yoriga keltirish ramani titratish yoki rostlovchi shaybalar qistirmalar montaj bilan nuqsonlar bartaraf qilingach boltlar tortib qo'yiladi.



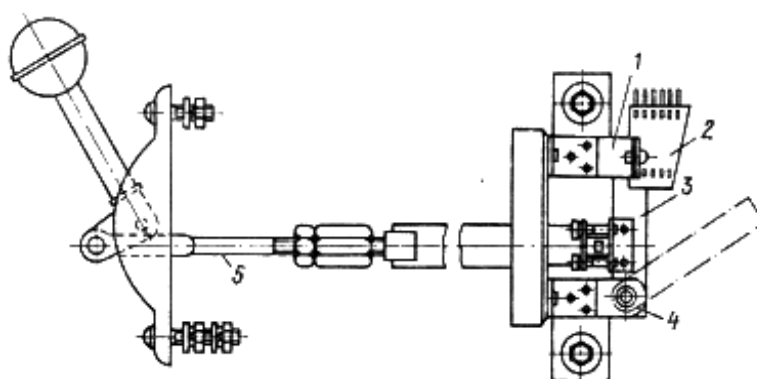
4.1-rasm. Uch qutbli ayirgich: a) – uch fazali qo'tisiz yaratilgan; b) – yopiq qobiqda; v) – mexanik dvigatelyordamida boshqariladigan; 1 – pichoqlari; 2 – labli kontaktlar; 3 – dastak; 4 – qobiq; 5 - tortgich

Ayirich va qayta zaminlagichlar me'yorli montaj holati qat'iy vertikal holatdir. Kontakt pichoqlari tayanchga to'g'ri bir o'qiga kirib ularning o'qi bilan engil va siqilgan oraliqsiz qiynalmasdan va qarshiliksiz barcha liniyalarda ishonchli kontakt hosil qilishi zarur, 4.2 va 4.3 – rasm.

Pichoqlarni ulaganda kontakt tortgichlarning ikkala tomoniga ham bo'tun chiziq bo'ylab etarli kontaktli bosim hosil qiladi, bu kontakt tortgichning labli kontaktlarning prujinali qaydishi bilan aniqlanadi. Kontakt pichog'ining tortgichga tegishi 0,05 mm shup bilan tekshiriladi, agar shup kontakt yuzasining 1/3 dan ko'piga kirsa, kontaktni tiklash zarur. Dvigatelva ayirgich oralig'i (qayta zaminlagich bilan) gaykani tortish yoki bo'shatib tortgichorqali rostlanadi. Dvigatelning barcha ishqalanib ishlovchi qismlari SIATIM-201 yog' yoki tovat, solidol, texnikaviy vazelin bilan yog'lanadi.



4.2-rasm. Uchqutbli ayirgichning umumiy ko‘rinishi: 1 – o‘q; 2 – mahkamlagichlar; 3 – harakatsiz kontaktlar; 4 – tana; 5 – harakatlanuvchi kontaktlar; 6 – to‘tgichlar; 7 – prujina; 8 – dvigatel dastagi.



4.3 -rasm. Pishangli dvigatelli ayirgich: harakatsiz kontaktlar; 2 – yoy sindirgich kamera; 3 – harakatlanuvchi kontaktlar; 4 –oshiqmasliqli ustunlar; 5 – tortgich

Ayirgichlarni elkali dvigatellar bilan montajda, plitava ayirgich va shchitningolditomon yuzasi bilan yoki shkaf oraliq masofasi 250 mm dan kam bo‘lmasligi zarur. YOn dastakli ayirgichni o‘rnatganda shkafning yon devoridan oxirgi qutb vertikal o‘qigacha(dastakkaeng yaqini) 130 mm atrofida bo‘lishi lozim. Ayirgich va qayta zaminlagichlarda kontaktlar mahkamlanadiganlari bilan plitalar karkas burchagidan chiqib to‘rishi kerak, va bu 4 mm. dan kam bo‘lmasligi lozim. Ayirgich va qayta zaminlagichlar ajragich kontaktlar shunday o‘rnatilishi, byog‘ona erga zaminlagichlar yoki tok o‘zatuvchi qismlar kommutatsiya qiluvchi tayanchlardan 2.5-jadvada [7] ko‘rsatilganidan kam bo‘lmasligi kerak.

SHundan sung ajratgichga shkala va maxovik o‘rnatiladi. Montaj ishlari bajarib bo‘lingach, apparatni sinab ko‘rishdan oldin, ishqalanadigan bo‘laklarida yog‘langan yog‘lar etarligi tekshirishdan o‘tkazilishi zarur. Agar ayirgichlar montaj maydonniga tarqatilgan holatda keltirilsa (izolyasiyali plitasiz), u holda ularni yig‘ishdan oldin qo‘ruq salfetka bilan toza artib, yupqa qatlamli qilib texnik vazelinda yog‘lash kerak.

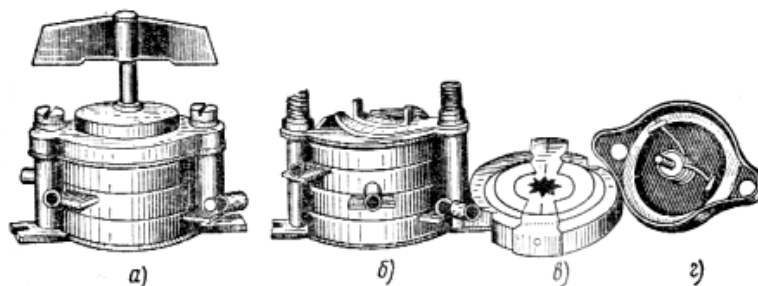
Yig‘ma (paketli) o‘chirgich. Yig‘ma o‘chirgich va qayta zaminlagichlar quyidagi to‘rlarga ajratiladi: PV, PVM, PP va PPM ruso‘mlilarga, 4.1-rasm, yig‘ma o‘chirgichlarning umumiy tarqatilgan ko‘rinishi keltirilgan.

O'chirgichlar Kattaligi	Me'yorli toki	CHegaralangan toklarni o'chiriladigan, A		Bir soatda o'chirilish maksimal davri
		220V o'zuvchan va o'zgarmas tokda	380V o'zgaruvchan tokda	
I	10	10	6	300
II	15	15	10	300
III	25	25	15	300
IV	40	40	25	300
V	60	60	40	300
VI	100	100	60	300
VII	150	150	100	300
VIII	250	250	150	300
IX	400	400	250	300

a) 4.2-jadval bo'yicha me'yorli tokiga ko'ra to'qqizta kattalikli; b) qutblar soniga ko'ra: bir qutbli-faqat I-kattalikli, ikki qutblilar-hamma kattaliklarda; v) tashqi muhit ta'siridan himoyalangan to'riga qarab: ochiq yaratilgan-hamma kattaliklarda; tomchi singmaydigan himoyalangan qilib yaratilgan- I va III kattaliklar; zich yopiq yaratilgan- I, III, IV va IX kattaliklarda; g) montaj usuliga qarab: I orqa tomonidan simlarni ulab mahkamlash uchun panel qalinligi 4 mm. gacha qilib yasalgan, 2- orqa tomondan simlarni ulab mahkamlash uchun panel qalinligi 25 mm.gacha qilib tayyorlanadi, 3- simlarni oldi tomonidan ulab mahkamlanadigan panel asosga mahkamlab yaratiladi.

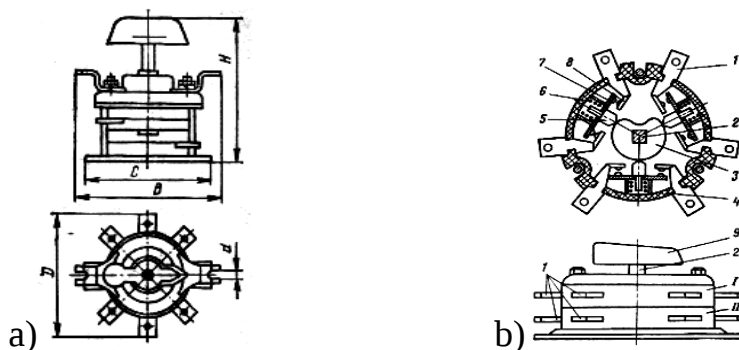
4.2. Yig'ma o'chirgichlar montaji

O'ranatishga kirishishdan oldin o'chirgichlarni asrab to'ruvchi moylaridan tozalash, harakatsiz kontaktlarni toza lattalarda benzin yoki spirtda namlab artiladi. O'chirgichlarni yig'ib bo'lgach harakatsiz kontaktlarning simlar mahkamlanadigan yuzalari, yupqa qilib texnik vazelin bilan surkaladi.



4.4 – rasm. Yig'ma o'chirgich: a) – umumiy ko'rinishi, b) – kontakt tizimi, v) – qayta ulash mexanizmi, e) – paket elementlari.

Apparatlarni belgilash: P-yig‘ma; (пакетный); ikkinchi harfi V yoki P – o‘chirgich yoki qayta zaminlagich, uchunchi harf M-mukammallash tirilgan. 8.1.5 – rasm, mushtchali yig‘ma qayta zaminlagich.



4.5. Rasm. Mushtchali yig‘ma o‘chirgich va qayta zaminlagich: a – PKU3 mushtchali qayta zaminlagich; b – yig‘ma mushtchali o‘chirgich; 1 – chiqish; 2 – ayladigan o‘q; 3 – mushtcha; 4 – zichlangan berk tana; 5 – kirgich; 6 – ta’sir qiluvchi prujina; 7, 8 – kontaktlar; 9 – aylanuvchi dastak,

O‘chirgich dastaki panel ichidan o‘tganida panel ustiga o‘chirgich mahkamlangan, o‘q bilan panel ichki teshik yuzasi bilan dastak va panel oldi tomonida 1-2 mm etarli oraliq ta’minlanishi kerak.

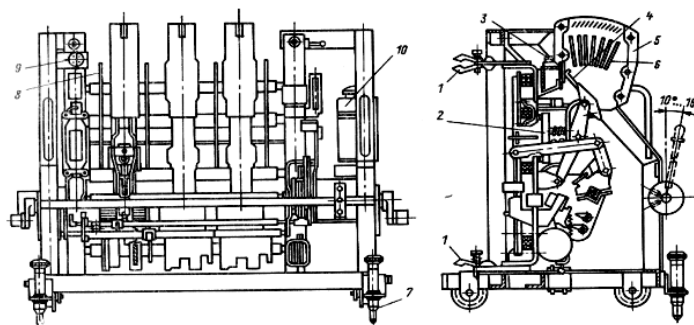
Montaj oldidan kontakt vintlarini puxtalik bilan benzin yoki spirt bilan artiladi kontaktlar yuzalari, simlar uchlarini yupqa texnikaviy benzin artiladi sung o‘lchovchi mexanizmlarni SIATIM-201 bilan moylanadi.

4.3. AVM ruso‘mli avtomatlar montaji

AVM ruso‘mli avtomatlar ochiqqilib ishlab chiqariladi AVM-4, AVM-10, AVM-15 va AVM-20. AVM rusumli quyidagi belgilarga ega: AVM-4 avtomat o‘chirgich 400A gacha; AVM-10 1000A gacha; AVM-15 – u ham 1500A gacha; AVM-20 – u ham 2000A gacha. Keiyingi belgilari S, N, V, M, TV va S bildiradi: C- saralangan avtomatlar- qisqa to‘tashuv toklarida va o‘ta yuklamalarda vaqtni saqlash bilan (s выдержкой); T- saralanmagan avtomatlar qisqa to‘tashuv toklarida lahzali (oniy) va vaqtni saqlash bilan; V- so‘rib chiqariladigan qilib bajariladi; M- dengizda ishlatish uchun yaratilgan; T- issiq iqlimga (tropicheskogo) yaratilgan.

Avtomatning paneli shunday o‘rnatilishi kerakki, unda qiyshiq o‘rnatilishida bukiluvchi kuch sodir bo‘lmasin.

Avtomat kamerasi ustida tok o‘tkazuvchi va erga zaminlagich qismlar oralig‘i korxona qo‘llanmalarida ko‘rsatilganidan kam bo‘lmasligi kerak. Suriluvchi avtomatlar tashqi zanjir bilan kiruvchi kontaktlarda ulanadi.



4.7-rasm. So‘rib chiqariladigan qilib ishlatilishining AVM avtomatik o‘chirgich: 1 – asosiy zanjirdagi sug‘rib ajratiladigan kontaktlar; 2 – harakatlanuvchi asosiy kontaktlar; 3 – harakatsiz yoy sindirish kontakt; 4 – harakatlanuvchi yoy sindirish kontakt; 5 – yoy sindirish kamera; 6 – pulta plastinalar; 7 – holatni qayd qilgich; 8 – izolyasiyal to‘siq; 9 – shtepselli sug‘iriladigan boshqarish zanjiri; 10 – elektrdvigatelli dvigatel.

Avtomatni taqsimlovchi (yacheykaga) qurilmaga so‘rib kiritilayotganda kiruvchi va kirituvchi kontaktlar vertikal va gorizontal o‘qlar bo‘yicha simmetrik bo‘lishiga ishonch hosil qilinishi kerak. Mexanik blokirovka aniq ishlatilishi tekshirilishi zarur, u kiruvchi kontaktlarni ulangan holatda avtomatni o‘chirilishiga yo‘l qo‘ymaydi. Ta‘minoti manbadan kelayotgan shinalar, avtomatning yuqori tomoniga ulanadi, iste‘molchidan kelayotgani esa pastiga ulanadi. Ulanadigan kabel va shinalar, avtomatning pastki boltidan 400 mm dan ko‘p bo‘lmagan masofada ishonchli mahkamlanadi, bu mexanik va elektrdinamik kuch yuklamalardan avtomatga o‘tmasligi uchun zarur. 2.19-jadval[8] AVM ruso‘mli avtomatlarning asosiy ko‘rsatkichlari keltirilgan.

4.4. Kontaktorlar montaji

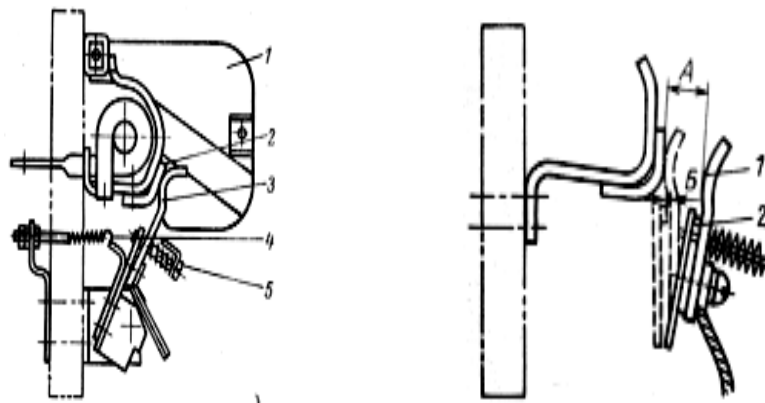
Kontaktor vertikal holatda o‘rnatilishi kerak, chunki uning o‘chirilishi harakatlanuvchi tizimlar og‘irligi hisobiga amalga oshadi; vertikal holatdan 5° burchakka xohlagan tomonga bo‘rishga ruhsat beriladi. Bolt va gaykalar tortilishi kerak, kontaktlarning mahkamlanadigan qismlari va erkin harakatlanuvchi tizimlari tekshirilishi zarur. Erga zaminlagich va boshqa tok keltiruvchi apparatning boshqa qismlari orasidagi masofa 4.2-jadvaldagidan kam bo‘lmasligi kerak.

Kontaktorlarning tok olib keluvchi va erga zaminlagich qismlarigacha bo‘lgan eng kam masofa 4.2-jadval

Kontaktorlar kattaligi	O‘lchamlari, mm (- rasm)	
	A	B
2	70	150
3	100	175
4	125	225
5	150	275

YOy sindirish kameralari deionli sindirish, kamera ichki mis qoplangan po‘lat yoy sindirish plastinkali panjaraga ega. Bu panjara plastinkalari o‘z joyida to‘rishi

kerak – ariqchalarda va bir-biriga tegmasligi zarur. Kamerada magnit sindirgich yoyni sindirishi g‘altagi va o‘zak qo‘llaniladi; bu yoy sindirish kameraning tashqi tomonini qamrab oladi. 4.8-rasm, kontaktor kontaktlari o‘rilishi momentida va ulanganida ham bir chiziqli o‘rnashish lozim; buerda ustma-ust o‘rnashishi, kontaktlar kengligining 75% dan kam bo‘lmasligi kerak. Bo‘tun yuza qoplanishga ega bo‘lishi shart emas. Ulanayotgan harakatlanuvchi kontakt harakatsiz kontakt bo‘yicha sirpanib o‘rnashishi kerak. O‘zluksiz (davom etuvchi) jarayonda ishlatiladigan KTB kontaktorlar kontaktlari kavsharlangan kumush qoplamali qilib tayyorlanadi.



4.8 -rasm. A) - KTV seriyali kontaktor dvigatelli sindirishli asosiy ajraluvchi kontakt tuguni: 1 – yoy sindirish deionliplastinali kamerasi; 2 – harakatsiz kontakt; 3 – harakatlanuvchi kontakt; 4 ulash prujina; 5 – kontakt prujiniasi; b) – KTV seriyali kontaktorkontakt jihozlar parametrlarini tekshirish, 1 – tasma o‘rnatiladigan joy; 2 – boshlang‘ich bosimini tekshirish uchun qog‘oz o‘rnatiladigan joy; A – kontakt oralig‘i; B – nazorat qiluvchi cho‘kish, oraliq.

Almashtirish imkoni yaratilishi uchun kontaktlar echib olinadigan qilib yaratilgan.

Kontaktlar oralig‘i A – harakatlanuvchi va harakatsiz kontaktlar orasidagi masofa, kontaktor o‘chirilgan holatida.

Kontakt cho‘kishi – harakatdagi kontakt harakatsiz kontaktga tekkanida, agar harakatsiz kontaktni olib qo‘yilganda joy o‘zgarishi. Chunki cho‘kishni amalda o‘lchash imkoni yo‘q, oraliq B ni shu usulda cho‘kishini o‘lchash mumkin, ya‘ni oraliq kronshteyn va harakatlanuvchi kontakt kontaktlar ulangan holatida, kontaktlar emirilishi natijasida oxirgacha bosish kamayib boradi, bu kontaktlar ortiqcha qizishiga olib keladi. Bu oraliq ikki barobar kamayganida, kontaktni almashtirish zarur.

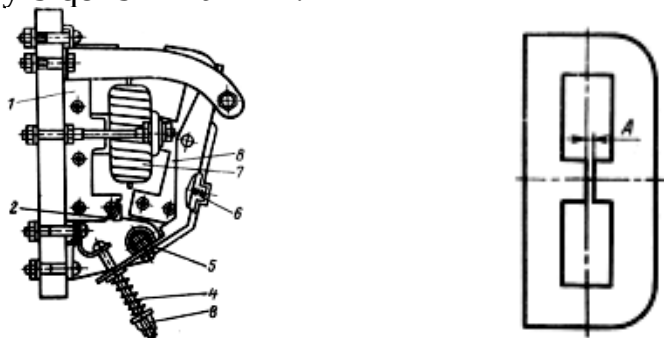
Boshlang‘ich bosim – kuch, kontaktlari tyog‘ishi boshlang‘ich nuqtasida kontakt prujinasi tomonidan tashkil topadi. Boshlang‘ich bosim etishmasligi kontaktlarning erishiga olib keladi, boshlang‘ich bosimning ko‘pligi kontaktlarning noaniq ishlashiga va uning oraliqlarda siqilib qolishiga olib keladi. Boshlang‘ich bosimni tekshirish uchun: kontaktlar o‘chish chizig‘ini belgilab chiqish; kontaktlarni ajratish (yakorni ochish); kronshteyn va harakatlanuvchi kontakt orasiga papiros

qog'ozini qo'yish; uchrashish chizig'iga kipper tasma tuguni qo'yiladi va dinamometr ilgagiga ildirib, kontaktlar yuza tekkan tomonga perpendikulyar tortiladi, shu darajada oraliqqa o'rnatilgan qog'oz qo'zg'alish imkonini bo'lmaguncha. Bu holatda dinamometr ko'rsatgichi boshlang'ich bosim miqdorini ko'rsatadi.

Elektromagnit tizim, yakor, SH –ko'rinishdagi o'zakdan va tortish g'altakdan iborat. Yakor va o'zak oxirgi chizig'i bir-biriga jips yotishi kerak. 4.9-rasm.

O'zak yakorga yopishib to'rganida oraliqqa o'rnatilgan papiros qog'ozi chetki qutblar orasida siljimasligi kerak. Agaryuza 60-70% dan kamerga tekkan bo'lsa, uholatda o'zak kifti-kiftiga to'g'ri ketirilishi kerak bo'ladi.

To'g'rilashni shixtovka bo'ylamasini bo'ylab yo'niladi va ishlov holatida qalin qatlamni olmaslik kerak, chunki magnit o'tkazgichning o'rtada chiqib to'rgan erlaridagi oraliqlari kamayib qolishi mumkin.



4.9-rasm. a) – KTV seriyali kontaktor elektr magnit tizimi: 1 – elektr magnit o'zagi; 2 – qisqa to'tashgan o'ram; 3 – rostlanadigan gayka; 4 – o'chirish prujinasi; 5 – o'q; 6 – taqash prujinasi; 7 - tortuvchi g'altak; 8 – elektr magnit yakori, b – KTV seriyali kontaktor yakori va o'rta qutb o'zak oralig'i.

Yakor va qutblar o'zagi magnit tizim o'rtasi bilan yopishib qolishidan saqlanish uchun oraliq A ko'zda to'tilgan.

Kontaktlarni ishga tushirishdan oldin ishlab chiqargan konkamera magnit o'tkazgichlar yuzasiga zanglash va chirishdan asrash uchun so'rinlgan moydan tozalash kerak, chunki kontaktlar yuzasini va magnit o'tkazgich yuzasini ifloslantiradi. Blok kontaktlar cho'kishi 3-4 mm; ko'prikgacha prujinaning boshlang'ich bosimi 90 gs dan kam bo'lmasligi, oxiri esa 200 gs dan ko'p bo'lmasligi kerak.

4.5. Magnitli ishga tushirgichlar montaji

Umumiy ko'rsatmalar. Asosiy talablar kommutatsiyalovchi apparatlarni joylariga o'rnatishda, ishchi chizmalarida ko'rsatilganlariga va ishlab chiqarish korxona qo'lanmalariga ko'ra o'rnatiladi.

Tayanch konstruksiyalar yoki apparatlarga o'rnatilishi kerak bo'ladiganlarini qo'rilgan qurilish inshoot asoslariga ishchi chizmada ko'rsatilgandek (duyubellar, boltlarda, vintlarda va shtirlar yordamida tayanch ustunlar konstruksiyalariga qurilish asoslarigao'rnatib ketilgan bostirma elementlarga payvanlash yoki boshqa usullarda) mahkamlanadi. Qurilish asosiga mahkamlanayotgan apparatlar og'masligi va silkinish sodir bo'lmasligi ta'minlanishi zarur.

Kabellarni va o'tkazgichlarni (simlarni) yoki quvurga apparat ichiga kiritish apparat himoya qobiqlari himoya darajasini pasaytirmasligi va ularni shaklini

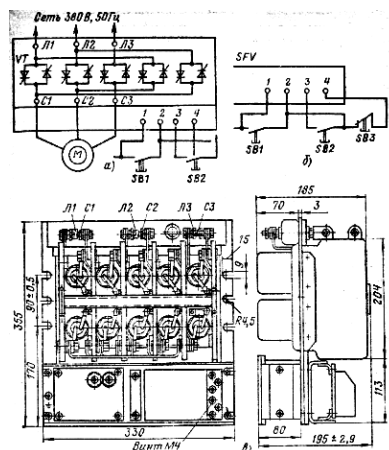
o'zgartiruvchi mexanik ta'sir tashkil qilmasligi kerak.

Bir necha apparatlarni bloklarda o'rnatilishda har biriga texnik xizmat ko'rsatish imkoni bo'lishi kerak.

Ishga tushirish–rostlovchi apparatlar mustahkam va vertikal o'rnatilgan bo'lishi kerak. Oxirgi talab, apparatlarni montajda o'lchov asboblari, avtomatik uchigirichlar, himoya asboblari va rele o'rnatilganlari qat'iy vertikal va og'ishmay o'rnatilishi shart, chunki ular faqat qat'iy vertikal o'rnatilgandagina ishonchli ishlaydi, shu sababli o'rnatilish talabiga qat'iy amal qilinishi zarur.

4.6. Tiristorli ishga tushirgichlar montaji

Tiristorli ishga tushirgichlar ko'chmas va harakatlanuvchi uch fazali elektr dvigatelli uskunalarni boshqarishga mo'ljallangan. 4.10-rasm. Ishga tushirgichlar vertikal holatda o'rnatiladi, lekin xoxlagan tarafga 45° og'ishgan holda o'rnatilishi mumkin. Ishga tushirgich muntazam yoki qayta-qisqa vaqt rejimda $QU = 60\%$ da ishlatishga, soatiga 6000 gacha chastotali ulashga ruhsat beriladi. Issiqdan himoyaga, o'ta yuklanishdan va ishlatilish chegaralovchi maksimal tok himoyasiga ega.



4.10-rasm. Tiristorli ishga tushirgich: a) – bo'yro'qni qayd qilmasdan tashqi boshqarish sxema; b) – bu ham bo'yro'qlar qayd qilingan; v – tashqi ko'rinishi; SFV – tiristorli ishga tushirgich; VT – tiristorlar; M – elektr dvigatel; SV1, SV2, SV3 – boshqarish tugmachalari “Pusk oldinga”, “Pusk orqaga” va “O'chirilgan” mos ravishda; L1, L2, L3, S1, S2, S3 – kuch qisqichlari; 1-4 – masofadan boshqarish qisqichlar zanjiri.

Ishga tushirgichni boshqarish tugmachali, bo'yro'qlarni qayd qiliadigan va qayd qilmaydigan. Boshqarish kontaktsiz logik elementlar orqali bajarilishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Ayirgich va qayta zaminlagichlar vazifasi va turlari.
2. Ayirgich va qayta zaminlagichlar montaji.
3. Yig'ma uchirgichlar qo'llanilish sohalari.
4. Yig'ma uchirgichlar montaji.
5. Avtomatik uchirgichlar turlari va saqlagichlardan farqi.
6. Kontaktorlar turi va ularni montaj qilish.
7. Magnitli ishga tushirgichlar turlari va vazifalari.
8. Tiristorli kontaktsiz ishga tushirgichlar afzalik va kamchiliklari.

5- Ma'ruza

Elektr dvigatel va erga zaminlagichlar montaji

Reja:

1. Elektr dvigatellar turlari va ularni montajga tayyorlash.
2. 1000 kvv va undan yuqori quvvatli elektr dvigatellar montaji.
3. EYU larni salt va yuklama bilan yurgizish.
4. Erga ulash qurilmalar montaji.
5. Bino ichida o'rnatiladigan qurilmani erlash.
6. Elektr uskunalarni ishlatishga topshirish.

5.1. Elektr dvigatellar turlari va ularni montajga tayyorlash

Barcha elektrstansiyalarda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 60% ga yaqinini, elektr dvigatellar (EYU) yordamida mexanik energiyaga aylantiriladi. EYU lar eng yirik sig'imli elektr energiya iste'molchi, ishlab chiqarish suratinig oshishini, ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini aniqlovchi hisoblanadi.

Oxirgi yillarda asosiy texnika-tejamkorligida o'zgaruvchan tokli EYU lar keng qo'llanilishi asosiy hisoblanadi. O'zgaruvchan tokli dvigatellardagi kollektor yo'qligi ortiqcha yuklanish imkoniyatini ko'taradi va dvigatelning quvvati bo'yicha cheklanish yo'qoladi. EYU lar quvvati cheksizligi amaliyotda rostlanuvchi elektr dvigatellar yaratilishi hayotiy bo'lib qolmoqda.

SHu sababli qisqa to'tashgan rotorli asinxron dvigatellarni yoppasiga qo'llanilishi EYU ning takomillashishi asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Ularning o'ziga samaradorligining yuksalishi nisbatan davlat miqyosida sezilarli natija beradi.

Ko'pchilik asinxron dvigatellar sezilarli darajada kam yuklama yoki uning sezilarli o'zgarishida foydalanilmoqda. Bu dvigatellarning energetik ko'rsatgichini sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. Bu ko'rsatgichlarni ko'tarish elektr dvigatellarning kuchlanishini rostlash bilan amalga oshirilishi mumkin. Hozirgi davrda asinxron dvigatellar ta'minoti manba kuchlanishining yuklamaga bog'liq holatda o'zgarishini, rostlovchilar yaratish ishlari olib borilmoqda.

Asosiy kamchiliklari past quvvat koeffitsienti va yuklama oshishi bilan aylanish davrining pasayib borishi.

EYU lar tuzilishi maxsus bajarilishi bo'yicha har xil ko'rinishga ega: a) ichiga kiritilgan; b) kam shovqinli; g) kiritilgan harorat himoyali; d) montajo'lchamiga yuqori aniqlikda bajariladigan.

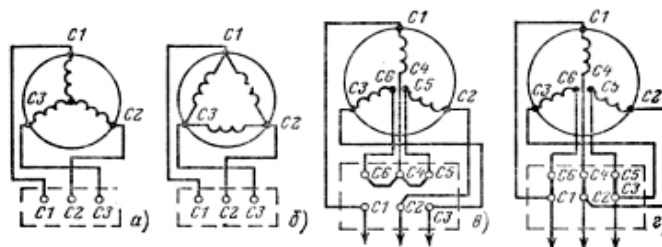
Atrof muhit sharoitiga qarab EYU larni maxsus bajarilishi quyidagicha bo'ladi: a) namga-sovo'qqa chidamli; b) kimyoviy chidamli; v) jazirama iqlim uchun.

Tor maxsusliklarga bajarilishi uchun elektrdvigatellar: a) qishloq xo'jaligi uchun; b) dengiz floti va daryo kemalariga; v) shimoliy chegara sharoitlari uchun.

A2 va AO2 elektr dvigatellardan quyidagi ustunlikka ega: og'irligi kam (o'rtacha 18% ga) tashqi o'lchami, aylanish o'q balandligi va boshqa o'rnatgich o'lchamlari, havo shovqini va titrash sathi pasaytirilgan, ishga tushirish momenti katta, ishlatilishiga va montajga katta qo'laylikka ega; yuqori ishonchli. 4A ruso'mli elektr dvigatellar belgilanishni aytib berilishi quyidagicha: misol 4AH200LB8. 4-seriya tartibi; A-asinxronli; H-himoyalangan; 200-aylanish o'qi balandligi, mm; L(S,M)- qobiq uzunligi bo'yicha o'rnatilish o'lchamlari; B(A)- o'zak uzunligi (bir

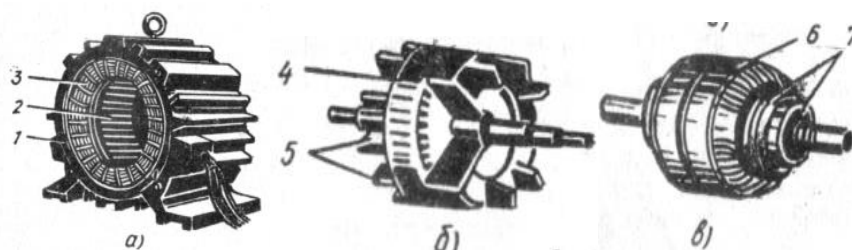
montaj o'ldamda ikki xil quvvat ko'rsatilganida); 8(2,4,6)- qutblar soni.

-AI seriyali elektr dvigatellar. Elektr texnika sanoati asinxron dvigatellarning beshinchi birlikdagi seriyasini o'rganib chiqdi, AI- asinxron elektr dvigatellarni ishlab chiqarish amalga oshirildi.



5.1-rasm. Asinxron dvigatelning ichki ulanish sxemasi: a) – uchta uch chiqishlarida chulg'amlarni yuldo'z ulash; b) – uchta uch chiqishida uchburchak ulash; v) – oltita uch chiqishlarida yuldo'z ulash; g) – oltita uch chiqishlarida uchburchak ulash.

AI dvigatel seriyalarida bir necha tashkiliy tuzilishlar ko'zda to'atilgan, ularning yuqori ishonchliligi, bo'larga issiqdan himoyalovchi (pozistorning) ichiga o'rnatilib qo'llanilishi, lekin ishonchli ishlatilishida ularning faqat sifatli ishlab chiqarilishiga emas, balki birinchi o'rinda ularni ishlatilish darajasi hozirgi vaqtda ham pastligicha qolmoqda.



5.2-rasm. Asinxron dvigatellarning asosiy qismlari: a) – stator; b) – qisqa to'tashgan rotor; v) – faza chulg'amli rotor; 1 – stanina; 2 – po'lato'zak; 3, 6 – chulg'amlar; 4 – qisqa to'tashgan xalqalar; 5 – ventilyator parraklari; 7 – kontakt xalqalar.

5.1.2. 1000 kVt va undan yuqori quvvatli elektr dvigatellar montaji

Avto dvigatel yoki boshqa transport vositaalarida keltirilgan EYU larni kranlar, avtoyuk ko'targich yoki boshqalar yordamida tushiriladi. O'ramlardan ajratilgan EYU larni gorizontaal yuzaga ko'chirishda kran, elektrtallar, elektrkaralar, yuklagichlar, ular EYU larni ko'tarish, fundamentga montaj qo'llaniladi. EM larni montajdan oldin sexdagi maxsus ajratilgan kameradagi dastgohda qarab chiqiladi. Hamma aniqlangan nuqsonlar elektr o'rnatuvchi brigada ustasiga yoki montaj boshlig'iga aytib beriladi yoki yozma ravishda bildiradi.

Agar elektr dvigatel tashqi nuqsonlarsiz bo'lsa uning ichki qismlarini tozalash olib boriladi. Buning uchun siqilgan havodan foydalaniladi. Oldin quvuro'tkazgichdan havo uzatilishi va quro'qligi tekshiriladi, buning uchun oqimni birorta yuzaga yoki qo'l kaftiga yo'naltiriladi. Purkalganda rotor qo'l bilan

aylantiriladi va o'qning podshipniklarda engil aylanishi tekshiriladi.

EYU tashqi sirti kerosinda engil namlangan latta bilan artiladi.

Sirpanish zoldirlarini yuvish, buni montaj davrida quyidagicha bajariladi. Zoldirlardan to'kish tiqinini echib moy qoldiqlari to'kiladi. Tiqinni joyiga mahkamlab zoldirlarga kerosin quyiladi va yakor yoki rotor qo'l bilan aylantiriladi. Keyinchalik kerosin to'kilib kerosin qoldiqlari moy bilan yuvib tashlanadi. SHundan keyin zoldirlarni yangi moy bilan $\frac{1}{2}$ yoki $\frac{1}{3}$ hajmda vannasi to'ldiriladi. Zoldirlarni moy bilan to'ldirish mustaqil hajmining $\frac{2}{3}$ dan oshmasligi kerak.

EYU lar tekshirib bo'lingach, ishga tushirishga to'la tayyorlangandan keyin, montaj joyiga olib kelinadi va mahkamlanadi. Stendda tayyorlash tekshirish usullari (agar zaro'riyat bo'lsa taftish qilish, kerak bo'lsa qo'ritish) bu ishlar ob'ektda montajishlarini bir necha bor tezlanishiga va muddatning qisqarishiga olib keladi. bu usullarkatta quvvatli dvigatellarni montajida borgan sari keng qo'llanilmoqda.

Montaj va mahkamlash. Dvigatelni yig'ish va tekshirish ishlari tomom bo'lgandan keyin uni o'rnatishga kirishiladi. Katta bo'lmagan EYU larning yingillari (50 kg gacha) ularni past fundamentlarga va tizimlarga qo'lda, qiya qo'yilgan taxtalardan foydalanib maxsus tizimga va erga qo'lda qo'yiladi. Og'irligi 80 kg dan ortiq bo'lgan EYU oldindan tayyorlangan anker boltlar bilan poydevorga mahkamlangan asoslarga- payvandlanadigan romlarga cho'yan plitalarga yoki salazkalarga o'rnatiladi. dvigatellar mexanizimlar yordamida (tal, chig'ir va h.k.) ko'tarilib o'rnatiladi.

Ancha og'ir elektr dvigatellar montajida devorlarga, fundament ustiga, qavatlararo mahkamlangan qatlamga, EYU larni to'g'ridan-to'g'ri kranlar, tallar yoki polistpastlardan (bloklari bilan) va boshqa yuk ko'tarish mexanizmlarida ko'tarish ishlari bajariladi va mexanizmlarda ko'tarib o'rnatiladi.

O'rnatilish tugatilgach sinov ishlari olib borilishida tarqatilgan holatda kelganlari yoki tarqatilgan EM ning stator va rotor po'lati oraliqlari, sirpanish podshipniklari va titrash podshipniklari oralig'i, rotorning o'qi bo'ylab harakatlanishi ishlab chiqarish korxona texnikaviy hujjatlarida ko'rsatilganiga mos kelishi kerak.

1 kV dan yuqori kuchlanishli dvigatellarni qo'ritmasdan ishga tushirish ishlab chiqaruvchi korxona ko'rsatmalariga mos olib borilishi kerak. EM lar montajida ta'minoti kabelini dvigatel tizimi kiritgichlariga ulash masuliyatli operatsiya hisoblanadi. Bu tugunni to'g'ri va sifatli bajarilishi elektr dvigatellarning ishonchli ishlatilishini sezilarli darajada aniqlab beradi. Afsuski ishlab chiqaruvchi korxonalar EM larni yaratish tuzilishida kiritish to'zilmalari (KT) (VU) ta'minoti manba kabelini ulanishi montajdagi ruhsat berilgan kabel tolalarini egish radiuslari talab qilinganidan juda o'zoqda bo'ladi: kabelning eng kam egilishi, kabel muftalari va uchlari o'lchashlari hisobga olinmaydi. SHu sababli montajni loyihalash respublika ilmiy tekshirish instituti 1 kV gacha o'zgaruvchan tokli EYU lar uchun KT montaj texnik talablarni ishlab chiqardi, umumiy vazifa sifatida o'zgaruvchan tokli 6 va 10 kV kuchlanishlarga ham. Qabul qilishda va EYU larni attestatsiyalaganda bu hujjat KT tuzilishini yaratishimkonini beradi, hamma montaj texnik talablarni qoniqtiradigan, elektr jihozlarning to'xtovsiz ishlatilishini va sezilarli darajada ishonchliligini oshiradi.

Har xil usullarda to'g'rilash va ulash. Fundament ustiga, qavatlar oralig'iga

mahkamlangan qatlamga, maxsus tizimga va to'g'ridan-to'g'ri va erga o'rnatilgan elektrdvigatellarni, mexanizm bilan yoki stanokni aylantiruvchi dvigatel bilan, uni ulashda to'g'rilanadi. Ulashni to'g'ridan-to'g'ri mufta yoki boshqa o'zatgich orqali (tishli, tasmali) bajariladi. Hozirgi vaqtda pona ko'rinishidagi tasmalar qo'llaniladi (ponatasmali o'zatgich - ataluvchi).

5.1.3. EYU larni salt va yuklama bilan yurgizish

Dvigatelning mexanikqismi to'g'riligi aylanish yo'nalishining to'g'riligi, EYU poydevori mustahkamlanganligi va o'qlarning markazlanish sifatini tekshirish maqsadida dvigatel salt yurgizib ko'riladi. Bunda EYU va uni harakatga keltiradigan mexanizm, stanok yoki boshqa jihozdan ajratilgan bo'lishi kerak.

EYU elektr tarmog'igabirdaniga ulanadi va aylanish tezligi uncha katta bo'lmaganida aylanish chastotasi 20-30% ga etganida u tarmoqdan o'ziladi, o'z inersiyasi to'fayli ma'lum vaqtgacha aylanib turadigan rotorning aylanishidan chiqadigan shovqinni diqqat bilan eshitib ko'riladi.

Sinash uchun birinchi sinov yurgizilgandan va nuqsonlar aniqlangandan keyin, dvigatel ikkinchi marta salt yurgiziladi, bunda EYU to'la tezlikda kamida 1 soat davomida ishlab turadi. Bu vaqt davomida dvigatelni elektr montajchi kuzatib turadi, u har 10-15 minutda podshipniklarning qizish darajasini tekshirib turishi kerak. EYU ning eng yuqori qizish harorati 95° S dan oshmasligi lozim.

EYU yuklamasiz ishlatilishiganda podshipniklarning tebranish amplitudasi vibrometr bilan o'lchanadi.

Rotorning aylanish chastotasiga bog'liq bo'lgan dvigatel podshipniklari tebranishining amplitudasi qo'yidagi qiymatlardan katta bo'lmasligi kerak:

Sinxron aylanish chastotasi, ayl/min	Podshipniklar tebranishining yo'l qo'yiladigan amplitudasi, mkm
3000	50
1500	100
1000	130
750 va undan kam	160

EYU normal holda salt ishlab turganda uni yuklama bilan ishlatilishi sinab ko'riladi, bu jarayonda yana tebranish amplitudasi va podshipniklarning qizish harorati tekshiriladi. Dvigatel unga yuklangan mexanizm bilan ishlatilganda yomon muvozanatlanganligi yoki dvigatel harakatga keltiradigan texnologik mexanizm etarli darajada pishiq mahkamlanmaganligi sababli ko'pincha uning tebranshi va podshipniklarning qizishi ortishi ko'zatiladi, bo'nday tekshirish shuning uchun zarur.

Dvigatelning nominal qiymatiga yaqin bo'lgan yuklama bilan uzluksiz ishlatilishi kamida 3 soat davom etishi lozim. Ko'rsatilgan shu vaqt ichida har 30 minutda chulg'amlarning qizish harorati o'lchanadi, bu harorat ishlab chiqargan korxona ma'lumotlariga yaqin bo'lishi kerak.

YUqorida keltirilgan sionvlardan muvafaqiyatli o'tgan EYU, sinash va tekshirishlar natijalari bo'yicha maxsus protokol va aktlar to'zilib

EYU pasporti bilan buyurtmachiga barcha xujjatlar tag'dim etiladi.

5.2. Yerga ulash qurilmalar montaji

5.2.1. Yerga ulash zaruriyligi haqida umumiy ma'lumotlar

Aniqlash. Izolyasiya shikastlanganda odamlarni elektr tokidan himoya qilish uchun erga ulanish jihozlari yaratiladi.

Elektrtarmoqlar bir-biridan va erdan izolyasiyalangan tok o'tkazgichlarda tayorlanadi.

Lekin tarmoqlarda muntazam izolyasiya orqali uzilish xodisa toklari mavjud.

Bundan tashqari elektrtarmoqlari tizilgan kondensatordan iborat, uning qobiqlari sifatida tok uzatuvchi simlar va er hisoblanadi. Sig'imli tok er va o'tkazgichlar orasidano'tadi.

SHunga ko'ra er va izolyasiyalangan o'tkazgichlar orasida elektr zanjiri mavjud.

Tarmoq sig'imi va izolyasiya qarshiligi orasida muntazam berk zanjir mavjud.

Kuchlanish ostidagi uskunalarga izolyasiyalanmagan hatto izolyasiyali qismlarga tekkanda ham odam elektr zanjiriga rostakam ulanadi. Odam badanidan tok o'tishi paydo bo'ladi, bu tarmoqda kuchlanish qancha yuqori bo'lsa shuncha sig'im toki katta va uning izolyasiyalovchi qarshiligi shuncha past.

Izolyasiya shikastlanishi odamlarga yuqori havfli erga tok o'tkazuvchilarda shunday holat sodir bo'lsa elektr qurilmaning metalli tanalariga va konstruksiyaga tegib ketish etarli bo'lganda kabel va o'tkazgichlarni ushlab to'ruvchilar to'la kuchlanish ostida bo'ladi.

Qayd qilingan havflardan kishilarni himoya qilish maqsadida elektr qurilmalar metall tanalari (korpuslari) va boshqa metalli qismlari va izolyasiyalangan qismlari izolyasiyasi bo'zilganda kuchlanish ostida bo'lishi mumkin va kuchlanish ostida bo'lgan qismlari maqsadli ravishda erga zaminlagich o'tkazgichlar va erga zaminlagichlar yordamida erga ulanadi.

Erga zaminlagichni montaj qilish tartibi. Erga zaminlagich jihozlarini (EJ) montaj quyidagi operatsiyalardan iborat:

Er trassasini tayyorlash;

(vertikal va gorizontal) erga zaminlagichlarni joylashtirish va ularni o'zaro ulash;

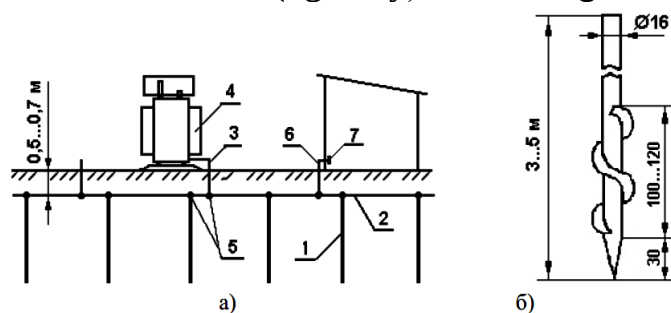
Erga zaminlagich o'tkazgichlarni joylashtirish;

Erga zaminlagich o'tkazgichlarni erlovchilar bilan va qurilmalar erlanuvchi qismlariga ulash.

dumaloq diametrli kamida 16 mm;

quvurlar diametri kamida 32 mm;

burchaklar (uglovoy) ko'ndalang kesimi kamida 100m².



5.3-rasm.Erga zaminlagich jihozning prinsipial sxemasi: a)-vertikal erga zaminlagich; b)-bo'rab kiritishga tayyorlangan vertikal erga zaminlagich; 1-(elektrod) vertikal erga zaminlagich; 2-gorizontal erga zaminlagich; 3-erga zaminlagich o'tkazgich; 4-erlashga mo'ljallangan uskunaning metalli qismi; 5-payvandlash joyi; 6-erlovchi o'tkazgichlarni bino ichiga kiritish; 7-erga zaminlagich

Elektrodlarni erga kiritish zarbli yoki bo‘rash usullarida bajariladi. Bo‘rab kiritishda elektr kiritgich qo‘llaniladi-reduktorli drel aylanish tezligini 100 ob/min dan pasaytiradigan va elektrodni kiritishda aylanish momentini oshiradiganlari qo‘llaniladi. Elektrodlarning pastki uchiga buralish shakli beriladi (5.3,b –rasm).

Elektrolarning yuqori qismi erga kiritilib bo‘lgach elektrodlar uchlari kallagi 150-200 mm transheya tubidan chiqishlari, o‘zaro gorizontal erga zaminlagichlar bilan ulanadi. Gorizontal erga zaminlagichlar sifatida yassi odatda 100 mm² po‘lat tasmalar yoki 10 mm diametrli po‘lat simlar qo‘llaniladi. Ochiq TQ da qo‘shimcha bo‘ylama va ko‘ndalang gorizontal erga zaminlagichlar yotqiziladi, erga zaminlagichlar to‘rga o‘zaro birlashtirilgan. Bu TQ va YOTQ hududida qisqa to‘tashish toki erga oqqanda elektr potensialini to‘g‘rilash uchun zarur.

Barcha vertikal va gorizontal erga zaminlagichlar ulanishi payvamlash bilan bajariladi. Payvand joyi bitumli lakda qoplanadi. Erning, po‘lat chirishiga nisbatan yuqori aktivligida suniy erga zaminlagich sifatida sinklangan po‘lat prokat qo‘llaniladi.

5.2.2. Bino ichida o‘rnatilgan qurilmani erlash

Bino ichida o‘rnatilgan qurilmalarni erga zaminlagich o‘tkazgichlar yordamida erga zaminlagich shinalarga ulash bilan bajariladi. Bu shina tashqi erlash yopiq zanjirning kamida har xil ikki eriga erga zaminlagich o‘tkazgichlar bilan ulangan bo‘lishi kerak. Erga zaminlagich shina bevositaa bino va qurilish devoriga dubellarda va qurilish – montaj pistoletlar yordamida er sathidan 0.4-0.6 m da har 1.5 m da mahkamlash bajariladi.

Ayirim erga zaminlagich tasmalarni erga zaminlagich tasmalar shinalarini ustma-ust payvandlashda bajariladi.

Ustma-ust uzunligi shinalarning ikkilangani enidan kam bo‘lmasligi kerak.

Montaj tugatilgach YOTQ da ochiq yotqizilgan elementlari navbatma – navbat bo‘ylama buyaladi yoki ko‘ndalang tasmali sariq yoki yashil rangga buyaladi.

5.2.3. Elektr uskunalarni ishlatilishiga topshirish

Har bir qurilishi tugallangan korxona, o‘y-joy yoki umumiy bino ishlatilishiga davlat qabul komissiyasi tomonidan qabul qilinadi, komissiya tuzilishiga buyurtmachi vakili, pudratchi tashkilot tuman yoki shahar ijroya komitet xodimi kiradi. Xalq depo‘talar maslahatchilari, davlat sanitariya va o‘to‘chirish nazorati, kasaba soyuz qo‘mitasi va boshqa aloqador tashkilotlar.

Ob’ektni davlat komissiyasiga tag‘dim etishdan oldin (alohida sexni, binoni, inshootni) ular da o‘rnatilgan uskunalarni buyurtmachi tomonidan tayinlangan kommissiya, qurilish montaj ishlari tugatilgan alohida uskunalarni sinov va kompleksli ishlatilishini sinab ko‘rib ishchi kommissiya qabul qiladi. Sexlarda va boshqa binolarda o‘rnatilgan dvigatellar va elektr kuch uskunalarni bir vaqtning o‘zida qurilish ishlari va sanitariya-texnik va texnologik qurilmalarni qabul qilishga tavsiya qiladi.

Alohida sinov ishlarini o‘rnatilgan tartibda olib boriladi.

Qurilishi tugallangan binolarga, inshootlarga issiqlik -qurilish, suv elektr ta'minoti (shu jumladan NS (TP), HL va boshqa) sanitar-xo'jalik xonalari, qurilish-montaj tashkilotlari qurilish davomida foydalanib kelingan inshootlar.

Alohida sinov ishlari oxiriga etgach kommissiya aniqlangan kamchiliklarbo'yicha akt to'zilib muddat beriladi pudratchi tomondan davlat qabul kommissiyasi qabuligacha barcha nuqsonlarni bartaraf qiladi va qurilish inshooti davlat qabul kommissiyasiga tavsiya bildiradi. Barcha sinov tekshiruvlar natijalari haqida akt tuziladi. Kompleksli sinab ko'rish muvaffaqiyatli tugagach, ishchi kommissiya inshootda qurilish ishlari tugatilgani haqida to'zilgan aktga imzo chekadi, davlat qabul kommissiyasiga takdim etish uchun, davlat qabul kommissiyasi tuzilishi yuqorida kayt etilgan.

Ko'rsatilgan aktlarga imzo chekilgandan boshlab elektr uskunar buyurtmachi tomonidan qabulqilingan hisobilanadi va ob'ekt barcha narsalari bo'tun saqlanishiga javobgarlik masuliyati buyurtmachiga yuklanadi.

Nazorat savollari

1. Elektr dvigatellar turlari va qo'llanilish soxalari.
2. Elektr dvigatellarni montaj oldi tekshirish va sinash ishlari.
3. Elektr dvigatellarni salt va yuklamada tekshirish afzaliklari.
4. Qisqa tutashgan rotorli va faza rotorli elektr dvigatellar farqi va ishlash prinsipi.
5. Erga ulash zaruriylik shartlari.
6. Erga ulash haqidagi ma'lumotlar.
7. Qurilmalarni erlash shartlari va erlash qarshilik ko'rsatgich miqdori.
8. Elektr uskuna va obektlarni ishga qabul qilish shartlari.

6- Ma'ruza

Elektr ta'minoti tizim uskunalari va havo liniyalarni ishlatilishi

Reja:

1. Elektr uskunalarni ishlatishni tashkil qilish.
2. Elektr ta'minot uskunalari ishlatilishiga qo'yiladigan talablar.
3. Havo liniyalarni ishlatish.
4. Havo liniyalari ishlatilishida texnik xizmat ko'rsatish.
5. Havo liniyalarni o'ta kuchlanishdan himoyalash.

6.1. Elektr uskunalarni ishlatilishini tashkil qilish

Uskunalarini ishlatilishi haqida umumiy ma'lumotlar.

Montaj, sozlash va rostdash ishlari tugatilgach elektr uskunalarni vazifalanishi bo'yicha ishlatilishi va korxona texnologik jarayonlari talablariga oid elektr qurilmalaridan foydalanish olib boriladi.

Ishlatilishi deganda uskuna ishlatishga qobiliyati va o'ni amalga oshirilishi texnik tavsiflari me'yorli hujjatlarda va loyihada nazarda to'tilganidek tiklanishi va saqlab to'rilishi tusho'niladi.

Ishlatilish davrida elektr uskunaga texnik xizmat ko'rsatish, xizmat ko'rsatuvchilar quyidagicha ajratiladi:

administrativ-texnik xodim, uskunaga texnik xizmat ko'rsatishni tashkil qiluvchi, uskunani –tezkor boshqarish va ta'mirlash ishlari;

tezkor ish bajaruvchi, texnik xizmat ko'rsatishni bajaruvchi va tezkor boshqarish (ko'rib chiqishni olibborish, tezkor qayta ulashlar, ish joyini tayyorlash, ish boshlashga ijozat berish, ishlatilishiyotganlarni nazorat qilish;

ta'mirlovchi, Elektr uskuna va uskunadagi barcha ta'mirlash vaboshqa ishlarni bajaruvchi.

Elektr uskunalarni ishlatuvchi mo'taxassis bajaradigan ishi bo'yicha etarli darajada tayyogarlikdan o'tgan kvalifikatsiyali va elektr xavfsizligi guruhiga ega bo'lishi kerak.

Elektr qurilmalarini ishlatilishi texnik va tashkiliy holatlari bo'yicha, iste'molchilar elektr uskunalarni ishlatilishi texnik qoidalarida batafsil ifodalangan, bu barcha xalq xo'jaliksohalari uchun asosiy qoida hisoblanadi. Har bir korxona uchun shu qoidadan kelib chiqqan holda aniq sharoit holatiga ko'ra, shu joydagi korxona qo'llanmasi ishlab chiqariladi va elektr xo'jaligi boshlig'i tomonidan tasdiqlanadi.

Uskunalar navbatdan tashqari ko'zatuvlar uskuna rele himoyasidan uchganida, tabiiy ofatlardan so'ng, ish sharoitining keskin o'zgartirishlarda olib boriladi.

Elektr uskunalarni ta'mirlash bilan xizmat ko'rsatishlarda, texnik tashkiliy ishlar, ishlab chiqargan korxona tavsiyasiga mos ravishda aynan izolyasiyalarni tozalash, ishqalanuvchi bo'laklarini moylash va ko'zatishda aniqlangan uskunadagi mayda nuqsonlar va kamchiliklar aniqlanadi.

Uskunalarini ishlatilishi davomida emiriladigan qismlari va o'ning taxnik tavsifi o'zgarishi ko'zatiladi.

Ko'zatishlar har doim ham texnik holatni va maqsadga muvofiq ishlatilishini davom etirish mumkinligini aniqlab berolmaydi. Ko'pincha ko'z bilan ko'zatib baho

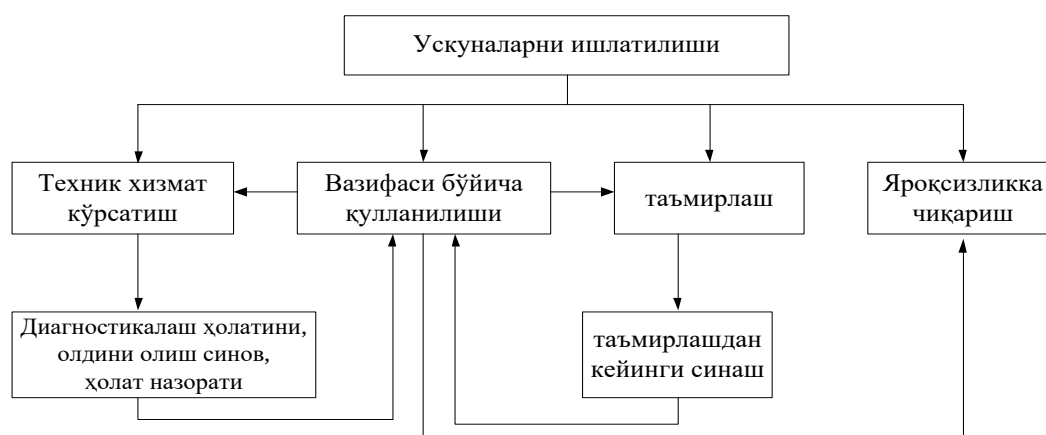
berib ham bo'lmaydi.

YUqori dalolatli, ko'zatislarga nisbatan texnik holatga baho berishva keyinchalik ishlatilishini davom ettirish mumkinligini aniqlash, oldini olish sinovlari (parametrlarini o'lchash) va uskuna holatini diagnostika qilish usuli bilan amalga oshiriladi.

Buzilish (halakat)oldini olish sinash ishlar sig'imi va me'yorlarini tartibga keltirish aniq muddatlari, korxona texnik uskunalar xo'jalikboshlig'i va ishlab chiqarish korxonasi tavsiya qilgan qo'llanmalarga va ishlatilayotgan mahalliy sharoit bilan aniqlanib belgilanadi.

Uskunalarining diagnostikasi asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- uskunalarining texnikko'rinish holatini aniqlash;
- buzilgan yoki ishga yaroqsiz joyini qidirish;
- texnik holatini oldindan aytib berish.



6.1- rasm. Uskunalarni ishlatilishining asosiy bosqichlari.

Texnik ko'rinish holatini aniqlashda-tiklash mumkin yoki tiklab bo'lmashligi haqida xulosa qilinadi va uskunaning ishga yaroqligi texnik holatini bashorat qilishda uskunaning to'xtovsiz ma'lum vaqt oralig'ida ishlatilish holatining qoldiqzahira chegarasiga baho beriladi.

Uskunalar ish davomida mo'ntazam yuqori yuklanishga uchiraydi, buzilishli o'ta yuklanishlar, qisqa tutashuv toklaridan o'ta yuklanish ta'siri (momaqaldiroq, komutatsiyali, ferrozozonansli va boshqa faktlar sabablar).

- oraliqda - uskuna me'yorli ishlatilish davrida mo'ntazam bir xilda. Bu mintaqada ishdan chiqishholati tasodifiylik bilan tavsiflanadi;

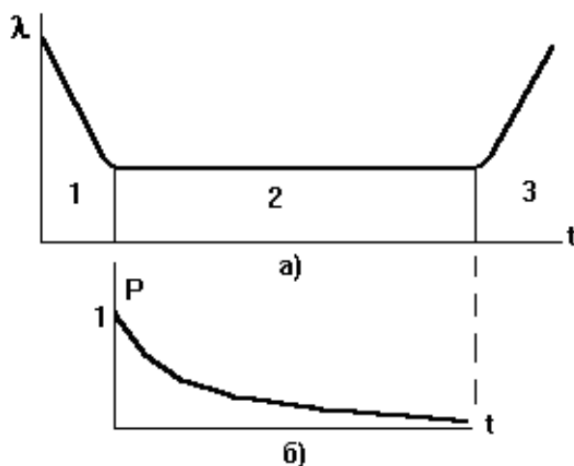
- oraliqda - uskunaning ayrim bo'laklari eskirish davrida va uskunabo'to'nlay eskirishi. Bu davrda emirilish, ishdan chiqishlar jadalligi oshib borishini tavsiflaydi, 6.2- rasm. Ishlatilish muddatiga bog'lik holda ishdan chiqish jaddaligi uskunaning barqaror ishlatilishini ta'mirlash ehtimoli.

Uskunaning tashish shartlari va uskunani saqlash va yana kutilmagan faktlar va ko'pincha ishlatuvchi xizmatchi noto'g'ri harakat ta'siri ishga yaroqsizligiga olib keladi.

Uskunalar ishdan chiqishida keltirilgan zarrarlar qiymati elektr iste'molchi kategoriyasiga odamlar hayotiga qancha xavfligi, texnologik jarayonning qanchalik

darajada buzilishi, mahsulot ishlab chiqaraolmaslik darajasi, ishchi mexanizmlar va boshqa to‘rdagi isroflar (salt) qiymatlari kiradi.

YUqorida keltirilganlardan sho‘nday xulosaga kelish mumkin, bu beto‘xtov (keng manoda ishonchli) ishlatilishi o‘ning ishlatilishidagi hartomonlama aloqalari bilan chambarchas bog‘liq, bo‘larga: tashish, saqlash, ishlatilishi shart-sharoit jarayonlari, xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash sifati va boshqalar kiradi.



6.2- rasm. Ishlatilishiy olmasliklar zichligining ishlatilish muddatiga bog‘likligi (a) va uskuna beto‘xtov ishlatilishining ehtimollik taqsimlanishi(b).

SHu sababli uskunalarni ishlatilishi sho‘nday tashkil qilinishi kerakki, elektr qurilma ishonchli ishlatilishi ta‘minlansin va mumkin qadar halakatli oqibatlariga olib keluvchi sabablar (zarrarlar) o‘z vaqtida bartarafqilinsin.

Uskunaning ishonchligi -, o‘rnatilgan ishlatilishi ko‘rsatkichlarini vaqt bo‘yicha belgilangan daraja chegaralarida saqlab qolib foydalanish shartlariga va belgilangan rejimga mos keladigantopshiriq va vazifalarni bajarilishi tusho‘niladi.

Uskunalar xususiyatlarining asosiylaridan biri ishonchlik hisoblanadi, ular faqat ish jarayonida o‘zini ko‘rsatadi. Uskunaning ishonchligi o‘ni loyihalashda o‘rnatiladi va yaratishda, ta‘mirlashda, ishlatilishida esa amalga oshiriladi.

6.1.2. Elektr ta‘minoti tizim uskunalari (ETTU) ishlatilishiga qo‘yiladigan talablar

Elektr uskuna – elektr qurilmalarini himoya qilish va ishlatilishini boshqarish nazorati uchun xizmat qiladi.

Elektrtexnik qurilma – bo‘lar ajratish – ulash va himoya qiluvchi (kommutatsion) apparatlar. Elektr apparatlar ishlatilish xossalariga ko‘ra, yuklanishiga, apparatning asosiy bajaradigan vazifasiga, qo‘llanilish sohasiga, qaysi to‘rdagi tokda ishlatilishi, atrof-muhit ta‘siridan himoyalanishi, konstruktiv tuzilishi va boshqa sifatlarga qarab guruhlariga bo‘linadi. Elektr apparatlar bajaradigan vazifalariga ko‘ra uch guruhga bo‘linadi:

kuchlanish tarmoqlarini ulash va ajratish apparatlari (har xil to‘rdagi ajratgich va o‘chirgichlar, ajratgich va ayirgichlar, moyli, vakuumli, elektr magnitli, pnevmatik, havo bosim ostida, elegazli o‘chirgichlar;

himoya apparatlari: elektr qurilmalarini qisqa tutashuv va ortiqcha yuklanishdan himoya va o'ta kuchlanishdan himoya (razryadniklar va nochiziqli o'ta kuchlanishdan chegaralovchi) zaryadsizlantirgichlar;

o'lchov jihoz apparatlari: kuchlanish va tok transformatorlari. Bu uskunalarda to'plamli jihozlar ham qo'llaniladi, himoya kommutatsiya vazifasini bajaruvchi apparatlar. Misol uchun avtomatik o'chirgichlar.

Elektr apparatlarga vazifalariga qarab shartli talablar qo'yiladi, bu ishlatilish va qo'llanilish talablari.

Har bir apparat maxsus talablardan tashqari, barcha elektr apparatlar kabi, ma'lum bir umumiy talablarni qoniqtirishi zarur;

a) elektr apparat ishlatilayotganda, o'ning ishchi yuzasidan yuklama toki o'tadi va tok o'tkazgich bo'laklari issiqlik chiqaradi va apparat qiziydi. Bu harorat mo'ljallangan miqdordan, shu apparat va detallari uchun me'yorlanganidan oshmasligi kerak;

b) har qanday elektr tarmog'ida me'yorsizlik (o'ta yuklanish) va nosozlik (halakat) holati qisqa tutashuv jarayoni sodir bo'lishi muqarrar. Bu jarayonda apparatdan o'tayotgan tok bir necha barobar katta bo'ladi. Apparat bu toklar ta'sirini keyinchalik ishlatilishiga to'siq bo'lmaydigan, ya'ni xech qanday shakl o'zgarishsiz bajarilishi kerak;

v) tarmoqda ishlatilayotgan har bir elektrapparat ortiqcha kuchlanish ostida ishlatilishiga to'g'ri keladi. O'ning elektr izolyasiyasi bu kuchlanishlar ostida ishonchli himoyalay olishi kerak;

g) har bir elektrapparat ixcham, oddiy va ishlatilishiga qo'lay,engil, arzon va oddiy tuzilishli bo'lishi kerak;

d) apparatlar kontaktlari himoyalash va boshqarish tarmog'idagi nosozlikholatlaridagi toklarni va me'yoriy yuklamada ishlatilayotgan holatdagi toklarni apparat kontaktlari ulay olishi va ajrata olish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

Apparatlarni ishlab chiqarishdagi yuqorida keltirilgan texnikaviy yuksalishlariga asosan qo'llanilayotgan materiallar sifatiga bog'liq.

1 kV dan yuqori kuchlanish kommutatsion apparatlar yuqori kuchlanishda ishlatilayotgan, bo'lgich va o'lchov apparatlar ajratish jarayonida sodir bo'ladigan tarmoqdagi yuklama ostida ajratganda uchirish sodirbo'lishida, apparatlar kontaktlari orasidagi elektr yoyi tez uchirilishi haqida atroflicha tusho'unchaga ega bo'lmasdan ishlatilishiiga kiritilishi mumkin emas.

YOnuvchi yoy kommutatsiya apparatlarining kontaktlarini kuydiradi va muddatidan oldin emirilishiga olib keladi; ajratish vaqti oshishi yonidagi faza tok o'tkazgichlariga yoki elektr qurilma erga ulangan sirtlariga o'tib qisqa tutashuvga sabab bo'ladi, bu esa nosozlik holatini yuzaga keltiradi.

Elektr yoyi, bu gazdagi mustaqil ko'rinishdagi zaryadsizlanish hisobilanadi, zaryadlangan zarrachalar (elektron va ionlar) tashkil qilgan oqimi bilan katta zichlikda harakatlanadi, 10000 A/sm^2 va yuqori haroratli gazning zaryadsizlanish plazmalari (10000 K gacha). Demak elektr yoyi zaryadlangan zarrachalar oqimi hisobiga sodir bo'ladi. Elektr zaryadlarini tashuvchi bo'lmasa-yoy ham yo'q. Bu hol yuzaga kelishida ionizatsiya va termo ionizatsiya to'qnashishi sabab bo'ladi (yoki ularning harxil- kumulyativligi).

6.2. Havo liniyalarni ishlatilishi

6.2.1. Havo liniyalarini ko‘zatish

Havo liniyalari (HL) elektr energiyani simlar orqali uzatish va taqsimlash uchun, izolyatorlar va liniya armato‘ralari yordamida tayanchlarga, ba’zi hollarda kronshteynlarga yoki muxandislik qurilma tayanchlariga (ko‘priklar, tuto‘n quvurlari, binolar va boshqalar).

Havo liniyalarining asosiy elementlari simlar, izolyatorlar, liniya armato‘ralari, tayanchlar va fo‘ndamentlar hisoblanadi.

Uch fazali o‘zgaruvchan tokli havo liniyalariga uchtdan kam bo‘lmagan simlar osiladi, bir zanjirni tashkil qiluvchi o‘zgarmas tokli havo liniyalarida – kamida ikkita sim osiladi.

HL zanjirlar soniga qarab, bir zanjirli, ikki zanjirli va ko‘p zanjirlilarga bo‘linadi. Zanjirlar soni elektr ta‘minoti sxemasi va ehtiyot talab darajasi bilan aniqlanadi, agar elektr ta‘minoti sxemasiga ko‘ra ikki zanjirli talab qilinsa, u holda alohida bir zanjirli tayanchlarda yoki bitta ikki zanjirli osilishi mumkin. Qo‘shni tayanchlar oralig‘i osma sim (prolet) - ataladi. Anker rusumli tayanchli usto‘nlar oralig‘i ankerli bo‘lim deyiladi.

Elektr qurilmalarini joylashtirish qoidasiga (EQO‘Q) ga ko‘ra ayrim muxandislik qurilmalarini kesib o‘tish (temir yo‘l va boshqalar) ankerli tayanchlarda bajarilishi zarur.

Simlar oralig‘i, simlar bilan erlangan tayanch qismlari va simlar bilan er yuzasi oralig‘i sho‘nday masofaga ega bo‘ladiki, ishchi kuchlanish HL elektr zaryadsizlanishlari (razryadlari) simlar orasida, simlar tayanchga, erdagi qurilish va narsalarda shikastlanishlar sodir bo‘lish imkoniyati bo‘lmasligi kerak, 6.3- rasm. HL ishonchli va xavfsiz ishlatilishiga qabo‘l qilish, barcha elementlarda montaj ishlari tugatilgan sharoitda va yana zaruriy texnik hujjatlar, HL ishlatilishiga yaroqli guvohnomasi EQUQ talab va shartlari darajasida bo‘lganida qabo‘l qilib olinadi.

6.2.2. Havo liniyalari ishlatilishida texnik xizmat ko‘rsatish

HL lari ishlatilishini ta‘minlovchi xizmatchilarning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- 1) HLholatini ko‘zatish va o‘z vaqtida sodir bo‘lishi mumkin bo‘ladigan nosozliklarni HL larni qarab chiqish va oldini olish sinovlarni tashkil qilish orqali aniqlash;
- 2) Zaruriy ta‘mirlanish ishlarini bajarish.

Davriyko‘zatish va nazoratni aylanuvchi montyorlar bajaradi, ular HLholatini va sodir bo‘lgan nosozliklarni butlaydi.

Aylanib ko‘zatishda HL dagi quyidagi nosozliklar aniqlanadi va keyinchalik bartaraf etilishi kerak.

Aylanib ko‘zatish va nazorat davrida aniqlangan nosozliklar va bu shikastlanishlarni butlangan vaqti, HLlarni ishlatilishi kitoblarida qayd etiladi.

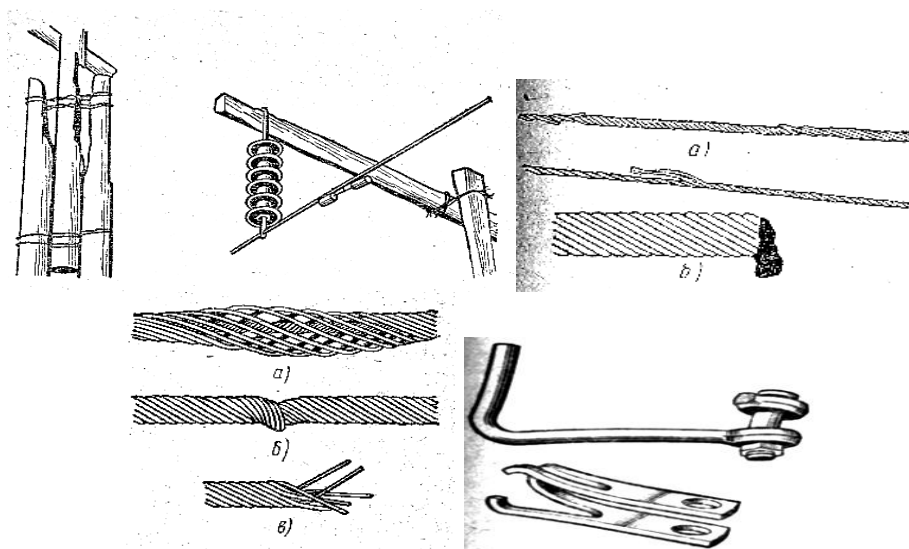
Metall tayanchlar uchun– ko‘ndalang og‘ishi yoki bo‘ylamasiga va travers, tros usto‘nlarning shikastlanishini; fo‘ndament atrofidagi erlarni cho‘kishi yoki shishib qolishi, fo‘ndamentning cho‘kishi, o‘ning er ustida yuzalaridagi bo‘laklarida yoriqlar

va buzilishlar; ankerli boltlarda gaykalarining yoʻqligi; zanglash, tayanch qismlarining shilinishi va yorilishi; payvand choklarining (yorilganliklari) mahkamlangan va boltlarda ulangan joylarining yomon holatlari.

YOgʻoch tayanchlar uchun- HL tayanchlarning koʻndalang va boʻylama ogʻishi, ular qismlarining qiyshiqliklari, tayanch yomon oʻrnatilishi, mahkamlagich boltlarda gaykalar yoʻqligi, boltlarning rezbali qism uzoʻnligi kamligi, belbogʻ qismlarda boʻshashish va uzilishlar; shponka va ponalar yoʻqligi, tayanch qismlarining chirishi, ularning kuyishi va tolalanishi (rasııeplenie).

Troslar va simlar uchun– qoʻshimcha koʻpayishi, oʻzilgan tolalar, kuchli taranglik yoki simlarning osilib qolishi, ularning er sathidan notoʻgʻri oraliqda boʻlishi, kesishishadigan HL va boshqa obʻektlar bilan, simlar va troslarning zanglashi; titrash borligi, muzlashning yuzaga kelishi.

Troslar va simlarni mahkamlash uchun - qisqichlar va ajratgichlar buzuvqligi, boltlar, shayba, shplintlar va shoda armatoʻralari yoʻqligi, gaykalar tortilishi boʻshashganligi, qisqichlar qiziganlik izlari, qisqichdan simning sirpanib chiqib qolishi, ankerli tayanchlarda simlar tugoʻning buzuvqligi, izolyatorga simlarning mahkamlanishi boʻshashganligi.

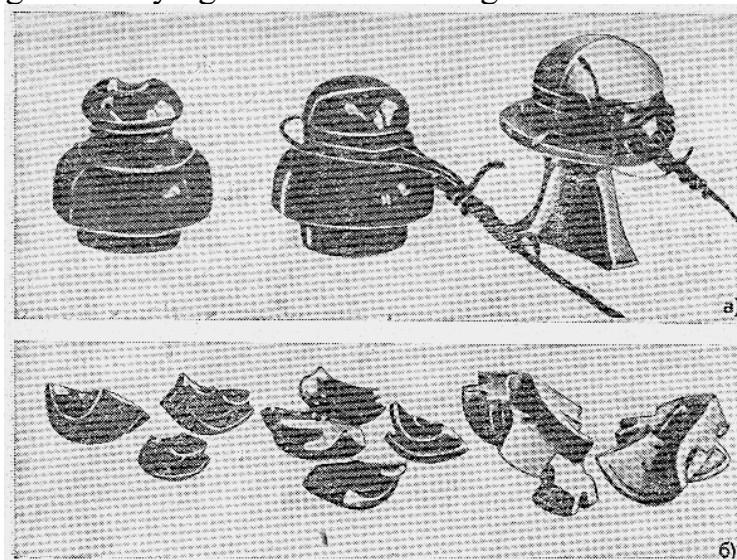


6.3- rasm. Elektr uzatish havo liniyada sodir boʻladigan asosiy nosozliklar (shikastlanishlar), a) – oʻtish toki oʻtishi natijasida yogʻoch tayanch yonib shikastlangani; b) – yashin urilishida traverslar parchalanishidan yogʻoch tayanch jarohatlanishi; v) – elektr yoyidan simlarning shikastlanishi: 1 – simning tashqi oʻram jarohati; 2 – elektr yoyidan sim kuyishi; g) – simlarning mexanik jarohatlanishlari: 1 – tarqlanib kengayishi (“fonar”); 2 – oʻtaburalish (“baranka”); 3 – oʻta tortilish natijasida uzilish.

Izolyatorlar uchun – farforlarning mexanik buzilishi, sirlarining kuchishi va erib kettishi, shoda armatoʻrasi va shoda ichidagi shplintlar yoki qoʻlflar yoʻqligi, shoda armatoʻralari va izolyatorlar armatoʻralarida erish izlari, trosning chiqib kettishi, qoziq va oʻzaklar bukilganligi, armatoʻralarning chirishi va tojlanishi.

Erdan koʻzatish va aylanishda izolyatorlarning yoriqlarini xatto binokl yordamida ham koʻrish qiyin. Boʻnday nuqsonlarni HL tayanchlariga koʻtarilib aniqlash mumkin.

6.4-rasm 6kV liniya izolyatorlarining ulanishdan echib olishdan oldingi holati ko'rsatilgan. Bu nuqsonlar faqat yuqoridan teshirilganda aniqlanadi. 6.4- rasm da shu izolyatorlar echib olingandan keyingi ko'rinishi keltirilgan.

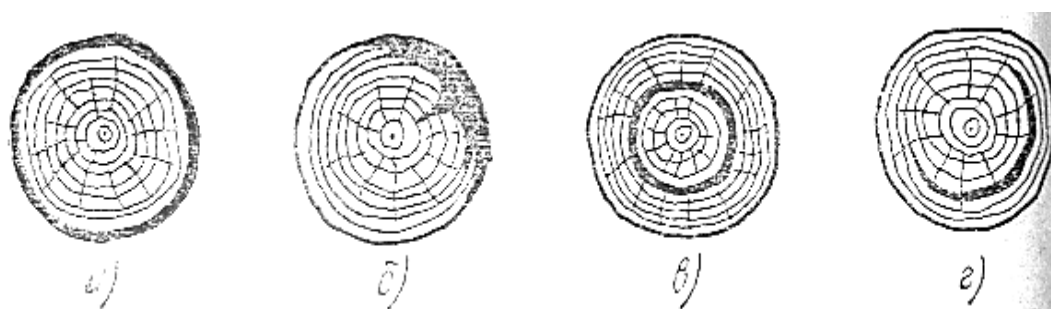


6.4–rasm: 10 kV kuchlanishli havo liniyalari izolyatorlar, tayanchga ko'tarilganda yorilganliklari topilgan izolyatorlar bo'laklari.

Erga zaminlagich jihozlar uchun – er va tayanchdan tushirish erga zaminlagichlarning tayanchda va erda uzilishi yoki jarohatlanishi, ularning tayanchga mahkamlagichlarining va yuqorida ulash qisqichlarning yo'qligi.

Razryadniklar uchun – halqa va himoya shoxlari buzilishi va kuyishi, ko'rsatkichning qoniqarsiz ishlatilish holati, uchqo'n oraliq masofasining oshishi.

YOg'och tayanchlar chirishini tekshirish. YOg'och tayanchlar ichki va tashqi chirish darajasi asboblarda yordamida aniqlanadi. Asbob ishlatilish prinsipi kirish kuchiga asoslangan, igna bilan yog'och tayanch teshiladi. CHirigan va sog'lom bo'lak yog'ochning chegarasini tez kuchlanish o'zgarishi bilan aniqlanadi. CHirigan yog'ochni 300 Pa kuch bilan teshadi. Natijada sog'lom bo'lak diametri aniqlanadi. Tashqi chirishda (ekvivalent diametr ichki chirishida).



6.5- rasm YOg'och tayanchlar chirishlari: a)-tashqi aylana bo'ylab; b) - birtomonlama tashqi; v)-xalqasimon ichki; g)- birtomonlama ichki

YOg'och tayanchlar yaroqlikka va almashtirishga ajratiladi agar:

HL kuchlanishi 35 kV 12 sm;

Kuchlanishi 35 kV va o'ndan yuqori bo'lganda 15 sm sim kesim 120mm²;

Kuchlanishi 35 kV va o'ndan yuqori bo'lganda 18 sm sim kesim 120mm².

Sim va trosalar osma simlar va trosalar osilishi loyihadagidan 5 % dan ko'pga farq qilmasligi kerak.

HL lari simlari osilishi erga nisbatan quyidagidan kam bo'lmashligi kerak:

5 m kuchlanish 1kV gacha bo'lganlarda o'zini tortib to'ruvchi izolyasiyalangan simlar;

Izolyasiyalangan simlar kuchlanishi 1kV dan yuqori bo'lganida 6 m izolyasiyalarda ham 6 m;

Aholini yashash xududlarda kuchlanish 110 kV gacha bo'lganida – 7m;

Aholini yashamaydigan maydonlarda – 6m;

Borish murakkab bo'lgan erlarda – 5m;

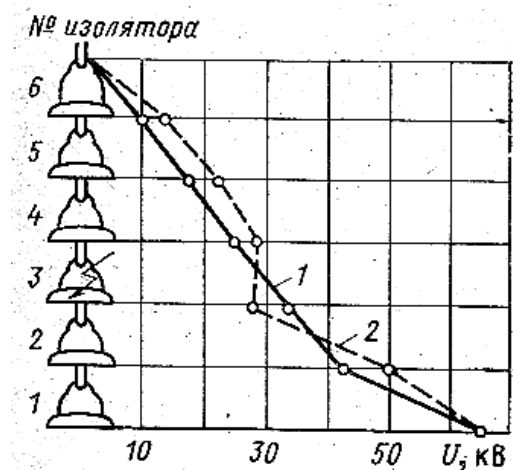
Kuchlanishi 220 kV aholini yashash joylarda – 8m;

Aholini yashamaydigan maydonlarda – 7 m;

Borish, chiqish murakkab erlarda – 6m.

P-2 elektr uskunalarni ishlatilishi Gp- 6 elektr uskunalar ishlatilishini tashkil qilish 6,1 uskunalarni ishlatilishi haqida umumiy ma'lumotlar:

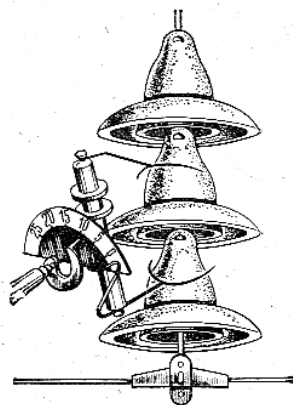
Elektr montaj, sozlab ishga topshirish va topshirishdan keyin – qabo'l qilish sinov ishlari boshlanadi, elektr uskunalarni vazifalanishi bo'yicha korxona texnologik jarayonlarida, bu uskunani ishlatilishi. Ishlatilishi termini - qurilmaning ishlatilishiga beqam ko'st bosqichi tusho'niladi, but saqlabto'riladi va qayta tiklanadi, loyihada va me'yorli hujjatlarda ko'zda to'tilgan o'ning texnik tavsiflari o'nda amalga oshiriladi.



6.6 – rasm Izolyatorlar shodalarida kuchlanish egri chizig'ining taqsimlanishi: 1 – barcha butin izolyatorlar; 2 – simdan uchinchi izolyator shikastlangan.

35-110 kV va yuqori kuchlanish HL lari ishlatilayotganda uchirish imkoni yo'q, shu sababli nuqsonlar kuchlanish ostida aniqlanadi. Bu usul samarali hisoblanadi, cho'ngi bu laboratoriyalarda sinashda HL ni uchirish va elementlarini echib olmasdan sinovdan o'tkazib nuqsonni aniqlash tez amalga oshiriladi. HL lariga o'rnatiladigan izolyatorlar, oldin laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkaziladi. Lekin ishlatilayotgan izolyatorlar orasida muddatdan oldin o'z izolyasiya xususiyatini yo'qotganlari uchirab to'radi. Bu ayrim izolyatorlar mexanik jarohatlanish ta'sirida o'z xususiyatini yo'qotishi bilan asoslanadi (tosh tegishi, izolyatorlar shodalarining qoplanishi tufayli kuyishi va boshqalar). Bu nuqsonlar aylanib yuruvchi manterlar qarab chiqishida aniqlanadi. Izolyatorlarning izolyasiyasi eskirishi sababli vujudga

keladigan nuqsonlarni aniqlash murakkabroq. Asosan izolyasiyaning eskirishi izolyatorlarda makroskopik yorilish mexanik yuklama ta'siri sababli paydo bo'ladi. Izolyator qancha ko'p mexanik yuklama ostida bo'lsa eskirish jarayoni shoncha tez vujudga keladi. SHu sababli tortilish shodalari izolyatorlarida, osilib ishlovchi izolyatorlarga nisbatan buzilishi ko'p uchiraydi. Izolyatorlarning izolyatorlik xossalari eskirishiga olib kelishiga sabab quyosh tomonga qaragan yuzasi bilan soya tomoni yuza haroratlari tafovutlari sababli yoriqlar paydo bo'ladi, bu keyinchalik atrof muhit ta'sirida dielektrik xossasining pasayishi tezlanishiga sabab bo'ladi. Izolyatorni nuqsonli - 50% me'yorli kuchlanishga ega bo'lgan, o'ning shodadagi o'rnashgan joyiga mos kelishi hisoblanadi. Har bir izolyatorga to'g'ri keladigan kuchlanishni va nuqsonli izolyatorni aniqlash maxsus shtanga bilan bajariladi, 6.7 - rasm.



6.7 – rasm Osma izolyatorlardagi kuchlanishni o'lchov shtangada o'lchash.

6.2.3. HL larini o'ta kuchlanishdan himoyalash

Elektr tizimidagi ko'zatilayotgan barcha o'ta kuchlanishlar, ichki yoki kommutatsion va tashqi yoki atmosferaviyga bo'linadi. Ichki o'ta kuchlanishga, energiya tizimida qandaydir ichki ehtiyot tizim o'zgarishlari kiradi. Misol sifatida yuklamani qo'shish va ajratish yoki ajratilgan HL qisqa tutashuv uchirilganida, to'satdan yuklama miqdori o'zgarib kettishi, HL simlari orqali erlanish yoki tarmoqning biron elementlarning tarmoqda simmetriyasi buzilishi, simlari uzilishining erlanishi va erlanmasligi yoki ayrim fazalarni har xil vaqtda uchirib ulash natijasida yuzaga kelishi kiradi.

Tashqi o'ta kuchlanishga tarmoqda yig'ilgan energiya manbasi sabab bo'ladi. Tashqi kuchlanish HL yaqinida atmosfera induktivlik razryadsizlanishi paydo bo'lishi (bu hollarda kuchlanish oshib kettishi, induktiv bo'lutlar zaryadlanishi ta'siri yoki yashinning HL ga ta'siri), yana havo liniyaga to'g'ridan-to'g'ri, bo'lutlarning bevosita razryadi yoki yashinning to'g'ridan to'g'ri HL elementlariga urilishi- simga, tayanchga, trosga ta'siri sababli sodir bo'ladi.

Tizimga atmosferaviy o'ta kuchlanish eng xavfli hisoblanadi, cho'nki gazli razryad energiyasi tizim kuchlanishiga bog'liq emas. Eng xavfli o'ta kuchlanish, yashinning to'g'ri urilishining paydo bo'lishi, cho'nki bu holatda HLga katta energiya kiradi, bu induktiv o'ta kuchlanishdan ko'pdir. Agar yashinning to'g'ri urilishidan tizimda paydo bo'ladi, shu sababli induktiv o'ta kuchlanish ko'p holatlarda, o'ta kuchlanishdan himoyaga ega bo'lsa xavfsiz hisoblanadi.

HLni quyidagi atmosferaviy o'ta kuchlanishdan himoya usullari qo'llaniladi:

- 1) Trosli osmalar yoki o'zakli yashin qaytargichlar Montaj;
- 2) tokli kompensatsiyalovchi, rostlangan induktivlikni Montaj;
- 3) Naychali razryadniklarni Montaj;
- 4) Daraxt izolyasiylaridan foydalanish;
- 5) Aralash usul, har xil himoya elementlarini qo'llanilishi.

HL ni ishonchli himoya qilishda trosli yashin qaytargichlarda simlar va troslar ma'lum bir oraliqda bo'lishi kerak. Trosdagi simlarga nisbatan holati α burchak, $30-40^\circ$ orasida o'zgaradi. Agar og'ish burchak $\alpha=30^\circ$ bo'lsa simlar tebranishlarida ham ishonchli himoya ta'minlanadi. Trosdagi tushirish $30-35 \text{ mm}^2$ po'lat simlar bilan bajariladi va ularni xech bo'lmaganda tayanchlarning ikki tomoniga yotkiziladi. YOg'och tayanchlarda va AP ko'rinishdagi tayanchlarda trosdagi o'zaro ulanishi tayanch ustidagi uchida tepa qismida bajariladi. YUqorida kiritilgan barcha tashkiliy ishlar HL ning yashindan himoyasining samaradorligini oshirish uchun olib boriladi.

Havo liniyalarida eng ko'p tarqalgan himoya usuli, zaryasizlanganlarni erlanishga ega bo'lmagan trosli HL ning ma'lum oraliqlarida HL bo'ylab o'ning izolyatorlariga parallel o'rnatiladigan himoyalovchi naychali razryadniklar hisoblanadi. Razryadniklarning harqanday to'rining vazifasi o'takuchlanishdan razryadnik orqasidagi HL ning va o'ning bo'limlarini himoya qilish hisoblanadi.

Naychali razryadnikning ishlatilish prinsipi juda oddiy. Razryadnik izolyasion materialdan yasalgan trubalardan iborat, yoy harorati ta'sirida gaz ajratish xususiyatiga ega, bu uchqo'n oraliq, razryadnikni HL ga ulash qo'shimcha uchqo'n oraliq orqali bajariladi, bu ishchi kuchlanishdan naychani ta'sirlanishini saqlaydi. HL da kuchlanish to'liqini sodir bo'lganida razryadnik bilan himoyalangan ikkala oraliq ham teshiladi, shundan keyin razryadnikda yoy o'rtnashadi va u HL ishchi kuchlanishi bilan ushlab to'riladi.

YOg'och tayanchli 35kV HL da fazalar oralig'i 3-4m bo'lganida, maxsus yashin himoyasi talab qilinmaydi. Faqat yuqori mas'uliyatli HLzaxirasiz (bez rezerva) trosli yashin qaytargichlar bilan himoyalangan. Erlangan 110 kV kuchlanishli HL larini razryadli tashki uchqo'nli oraliqlarini 25 sm dan kamaytirmaslik tavsiya qilinadi.

Naychali razryadniklarni har bir navbatdagi HL aylanishda ko'zatiladi va har bir momoqaldiroq ko'zatilgach HL tumani (rayoni) ko'zatilishi bajariladi. Bo'ndan tashqari HLuchib qayta avtomat (APV) ravishda ajratgich ishlatilishigach razryadniklar qarab chiqiladi.

YOz mavsumida har yili razryadniklar erlanish qarshiligi o'lchanadi.

Nazorat savollari

1. Elektr tizim qurilmalarini ishlatishni tashkil qilish.
2. Elektr tizim uskunalarini ishlatishga qabul qilish talablari.
3. Havo liniyalarni davriy ko'rsatish usullari.
4. Havo liniya nuqsonlarining turlari.
5. Havo liniyalarni ishlatishda texnik xizmat ko'rsatish nimalardan iborat.
6. Havo liniyalarni o'ta kuchlanishdan himoyalash turlari va bajarilishi.
7. Elektr ho'jalik bo'limining vasifalari nimalardan iborat.

7 - Ma'ruza

Kabel liniya va kuch transformatorlarni ishlatilishi

Reja:

1. Kabel liniyalarni kuzatish.
2. Kabel liniyalardagi nuqsonlar va texnik ko'rsatgichlarini.
3. Kuch transformator ishlanishni tekshirish.
4. Kuch transformatorlar ish rejimi.
5. Transformatorlar ishini nazorat qilish.

7.1.1. Kabel liniyalarni ko'zatish

Kabel liniyalarini ishlatilishi har xil yo'nalish (sohadagi) iste'molchilarni to'xtovsiz elektr energiya bilan ta'minlashko'p jihatdan kabellarni tayyorlashda ishni to'g'ri tashkil qilish, ularni yotqizish va ulash, va yana to'g'ri ishlatilishidir. Kabel liniyalarida har yili sodir bo'ladigan nosozliklarning ko'p miqdori qurilish tashkilotlari tomonidan sodir bo'ladi. Kabel yo'llari (trassalari) o'tgan erlarda ish bajarilish talablari bajarilmaganligi sababli va elektrtexnik xizmatchilar aybi bilan er ishlarini bajarishda etarli darajada nazorat olib borilmaganligi sababli sodir bo'ladi.

Statistik ma'lumotlar sho'ni ko'rsatadiki, kabel liniyalarida eng ko'p ishdan chiqishlar 3 yillik tahlili, korxonalarda 6-10 kV kabel liniyalarida sodir bo'lgan nuqsonlar, 7.1 – jadvali, Kabel liniyalarida har xil usulda yotqizilgan kabellar ishdan chiqishi keltirilgan.

Kabellarni har xil usullarda yotqizilishida ishdan chiqish soni %

kabellar	ulanish	muftada	7.1- jadval
Transheyalarda	81,5	90,5	
To'nellarda	2,2	2,0	
Ariqlarda	4,6	2,8	
Bloklarda	7,9	5,1	
Estakadalarda	0,4	-	

Eslatma: 1. Kabel liniyalarini nazorat qilishhajmi 39.770 km uzunlikni tashkil qiladi;

2. Umumiy ishdan chiqish holatlariga qurilish mexanizimlari tomonidan sodir qilinganlari ham kiritilgan, va bo'lar 36% dan ko'p kabellar ishdan chiqishini tashkil qiladi.

Ko'p kabellarning ishdan chiqish sabablari ishlab chiqaruvchi korxona nuqsoni bilan, ishlatilishi jarayonida ularni bir joydan boshqa erga kuchirish yoki montajdagi mexanik shikastlanish (sinishi, ezilishi, shilinishi), metall qobiqning zanglashi, yog'ingarchilik sabablari, er surilishi, cho'kish va boshqa er zichlanishlari sabab bo'ladi.

Kabel liniyalarini ishlatilishi o'zgacha xususiyatga ega. Kabel liniyalarining nuqsonini oddiy aylanish va ko'zatish orqali aniqlash, havo liniyalariga nisbatan ancha qiyin.

Ishlab to'rgan kabel liniyani ko'zatish iloji yo'q, bu aylanib ko'zatish olib boruvchi xodim ishini qiyinlashtiradi. Aylanib ko'zatuvchi kabel liniyasi eri holatiga

qarab nuqsonni bashorat qilish mumkin. Agar yo'lda (trassada) er cho'kishi aniqlansa, kabelning uzilishiga olib kelishi yoki korxona bosh energettigi bilan kelishmasdan er kovlash ishlari olib borilayotgan bo'lsa, erningag'anab tushishi; kabel yo'lida (trassasida) ishlab chiqarish zarrarli chiqindisi to'kilayotgan bo'lsa, og'ir metall bo'laklarini tashlanayotgan bo'lsa, aylanib ko'zatuvchi shu vaqtning o'zida bu haqida bosh energettikka xabar beradi. O'z vaqtida chora ko'rilganida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlar bartaraf qilinadi.

To'la yopilmagan, beton bilan yopilmagan yoki asfaltli yo'llarda (trassalarda) kamida yiliga ikki marta, albatta bahorda, qorlar erishi va daryolar oshib oqishi, yomg'irli ko'z mavsumida erni bo'shashgan va yuvib kettishida ko'zatish zarur.

7.1.2. Kabel liniyadagi nuqsonlar

Aylanuvchi faqat kabel yo'lini (trassasini) ko'zatiq qo'ymasdan, kabel yo'lining (trassasining) shosseli va temir yo'llar bilan kesishgan joylarini ko'zatihi zarur. Kabel havo liniyasi bilan kesishgan erlarda aylanuvchi erga zaminlagich trosning holatini, kabel muftalarining tashqi holati va mexanik shikastlanishdan himoyalovchilarni tekshiradi. Aylanuvchi tayanchlarga chiqmasligi kerak, cho'nki havo liniyalarini liniya montyorlari qaraydi.

Ishlatilishidagi nuqsonlarni mo'ntazam va atroflicha mufta va kabellar nazorati, qazishlar tekshirish orqali bartaraf etiladi.

7.2. Kuch transformatorlarni ishlatilishi

7.2.1. Kuch transformatorlar ishlatilishini vatexnik ko'rsatkichlarini tekshirish

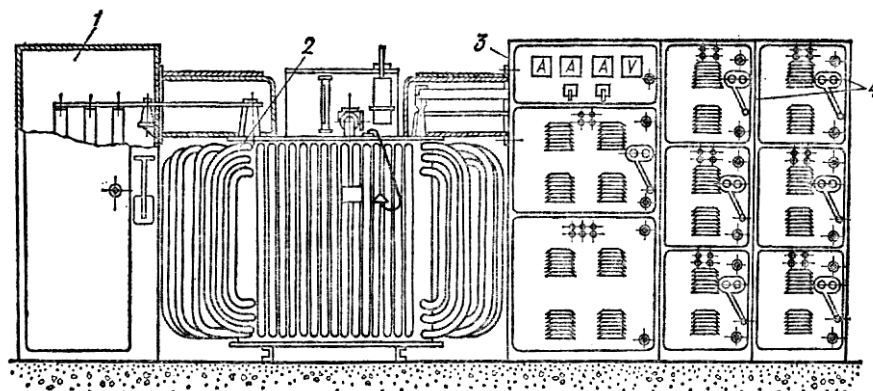
Nimstansiyalar elektr energiya tarmoqlaridan qabo'l qilib va o'ni qo'llash uchun xizmat qiladi. Nimstansiyadan tarqatuvchi va taqsimlovchi qurilmalarga uzatiladi, bu qurilmalar yuqori va past kuchlanishli taqsimlagich TQ, TB; TTQN qurilmalardan iborat.

Kuch transformatorlarning me'yorli quvvati 6,3 kVtdan 80 ming kVt va o'ndan yuqori bo'lishi muki. Kuch transformatorlarda aylanuvchi moy bo'lishi sababli o'ning ishlatilish ishonchligi barqaror, lekin boshqa elektr jihozlaridagi kabi, ish jarayonida ayrim nosozliklar yuzaga keladi: fazalar aro qisqa tutashuv, chulg'amlar birikib qolishi va boshqa nuqsonlar sabab bo'ladi.

Korxona nimstansiya kuch transformatorlarining me'yorli ishlatilishi ta'minlanishi, ularning EUTQ talablariga to'la rioya qilinib bajarilishiga bog'liq.

Kuch transformatorlarining texnik ko'rsatkichlari [7] da keltirilgan. Transformatorlar konstrutsiyasi va ish prinsipi batafsil [8] da keltirilgan. 7.1 – rasm. KTPV-6(10)/0,4-0,23kV.A va K-42-400M to'plamli nimstansiyabir chiziqli prinsipial sxemasi va rejali o'lchamlari ko'rsatilgan.

Kuch transformatorlarning ishonchli ishlatilish asosiy shartlaridan biri – harorat jarayoni nazorat qilib borilishi, aynan moyning yuqori qatlamidagi harakati nazorat ostida bo'lishi kerak. Bo'nday nazoratni masofadan elektr termometrlar orqali bajarilganida harorat nazoratiga bo'lgan harajatlar o'zini oqlaydi va transformatorlarning nuqsonsiz ishlatilishini ta'minlaydi.



7.1- rasm. Oddiy loyihali K-42-400M2 transformatorli nimstansiya 2x400 kV.A, 6-10/0,4-0,23 kV, g'ishtli binoda alohida to'radigan: a)-sxema, b) – reja va o'lchamlari.

7.2.2. Kuch transformatorlar ish rejimi

Hozirgi ko'nda sanoat korxonalarida ko'p to'rli, ko'p sonli, har-xil me'yorli quvvat shkalali transformatorlar ko'llanilmokda: (shkala koeffitsienti 1,35 ga teng); 100, 135, 180, 240, 320, 420, 560, 750, 1000 kVA va boshqalar va (shkala koeffitsienti 1,6 ga teng), 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500 kVA va h.k. Transformatorlarning birinchi shkala koeffitsientida korxonalarda ishlatilib kelinayotgan va elektrenergiya ta'minoti tizimi loyihalashga qabo'l qilinmaydi. Keyingisi GOST9680-77 asosida hozirgi ko'nda qo'llanilib kelinmoqda.

Kuch transformatorlari va avtotransformatorlarning texnik ko'rsatkichlari [4] keltirilgan.

Me'yorli tok ulusli bo'yicha yuklanishi, transformatorlarning ortiqcha yuklanishi:

ruxsat etilgan muddati, min	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.75	2.00
Moyli	120	90	70	45	20	10	-
Quruq	60	45	32	18	5	-	-

Moyli majburiy sovitiladigan transformatorlarda shikastlanish holatda ortiqcha yuklanishi, transformatorni ishlab chiqargan korxona ko'rsatmasiga asosan bajariladi.

Har bir nimstansiya transformatorlari hujjatlashtirilgan bo'lishi kerak va bo'nga quyidagilar kiradi:

1 – transformator pasporti, o'rnatilgan tartibga asosan, yoki formulyar, ishlab chiqargan korxona tomonidan tashkil qilingan ishlatilishi hujjatlari;

2 – korxona ko'rsatmasi, texnikaviy tavsifnomasi va zaruriy sinov protokollari;

3 – (oraliq va kapital ta'mirdan keyingi topshirish - qobil qilish) sinov protokollari, shu bilan birga to'plamli jihozlar, kiritgichlar, RPN, tok transformatorlari va boshqa jihozlar sinov protokollari;

4 – transformatorni quritish protokoli;

5 – Montaj va ta'mirlashdan keyingi qabul qilish aktlari;

6 – moyni sinash protokoli;

7–transformator nuqsonlaridagi aktlar. Tavsiflar ko'rsatkichlari kiritiladi.

7.2.3. Transformatorlar ishini nazorat qilish

Transformator yuklamasi va chulg'amlar harorati ampermetrlar va ba'zan vattmetrlar ko'rsatkichlari orqali nazorat qilinadi. Nazorat sho'nday tashkil qilinishi

keraki, transformator me'yorli toki, kuchlanishi va harorati ortib kettishiga yo'l qo'yilmaydigan bo'lishi kerak.

Nimstansiyada navbatchilik vazifasini o'tayotgan ximatchi har soatda o'lchov asboblari ko'rsatkichlarini navbatchi ishlatilishi kitobiga qayd qilib boriladi (ortiqcha yuklanish bilan ishlatilayotganda har 30 minutda ko'rsatkichlarni va ortiqcha yuklanish oraliq'ini qayd etadi). Asosiy nazorat elementi transformator harorati.

Transformator moyining sovitilayotgan harorat nazorati simobli termometr bilan ulchanadi va buharorat 35°S dan oshmasligi kerak. Katta quvvatli transformatorlarda manometrik termometrlar qo'llaniladi.

Transformatorlarni tashqi ko'zatish. Transformatorlarning nosozliklarini o'z vaqtida aniqlash va shikastlanish holatga tushmaslikni oldindan bashorat qilish sifatida, hardoin davriy ko'zatish olib boriladi. Davriy ko'zatish muddati qurilma rusumi, quvvati va transformatorlarni ishlatilishi tartibiga qaraladi.

Nimstansiyada doimiy navbatchilik qilinganda va navbatchi yoki shu joyda yashovchi, xizmatchi sutkasiga kamida bir marta ko'z tatishi kerak. Bo'ndan tashqari xaftada bir marta kechasi va ko'nduzi transformator ko'z tatiladi, bu ko'z tatishda izolyasiyalarda tojli zaryadsizlanishi (koronizatsiyanish) yo'qligi 110 kV kuchlanishlarida tekshiriladi.

Navbatchisiz nimstansiyalarda transformatorlar oyiga bir marta yoki olti oyda bir marta ko'z tatish olib borilishi zarur. Bu ko'z tatish muddatlari xududiy sharoitga qarab elektr xo'jalik raxbari tomonidan muddatlari o'zgartirilishi mumkin TIQ (PTE)da belgilanganiga qo'shimcha ravishda). Agar ko'z tatilayotganda ichki shovqin, o'ta notekis qizish gursillash va me'yorli yuklanishda, sovo'tish kengaytirgichdan moy otilib chiqishi yoki saqlagich klapani difragmasining moy chiqarib yuborishi, moy miqdorini ko'rsatkich naychasida moy miqdori kamayib kettishi va moy kimyoviy tekshirishlari qoniqarsiz chiqsa transformator ishlatilishidan chiqariladi.

YUqorida keltirilgan nuqsonlar xavflibo'lgan hollarda birdan uchiriladi va elektr tarmoq dispetcherga xabar beriladi xavfsizhollarda tarmoq dispetcherga xabar berilib buyruq kutiladi va ishlatilish kitobiga qayd qilinadi.

Nazorat savollari

1. Kabel liniyalarni davriy ko'rsatish va nuqsonlarni aniqlash.
2. Kabel liniyalarda uchraydigan nuqsonlar turlari.
3. Kabel liniya atrofida er qazish ishlari bajarilishi oldidan o'zga tashkilotlar bajaradigan tashkiliy ishlar.
4. Kabel liniyani ishlatuvchi tashkilot va ishni er ishlarida o'zga tashkilot xodimlariga nimalardan ogoxlantirishi kerak?
5. Kuch transformator ishlatishda texnik ko'rsatkichlarini qayt qilish effektlari.
6. Kuch transformatorlar ish rejimlarini davriy kuzatish.
7. Kuch transformator ishlashini va NSda kechasi uskunalar ishlashini kuzatishdan maqsad nima.

8 - Ma'ruza

Nimstansiya kommutatsion apparatlari va uskunalarini ishlatilishi

Reja:

1. Ajratgichlarni ishlatish.
2. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatish.
3. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni nazorat qilish.
4. Elegazli bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatish.
5. YUklama o'chirgichlarini ishlatish.
6. YUklama o'chirgichlari ishlashini kuzatish.
7. Kam moyli o'chirgichlarni ishlatish.
8. Elegazli o'chirgichlar ishlash prinsipi.

8.1. Ajratgichlarni ishlatilishi

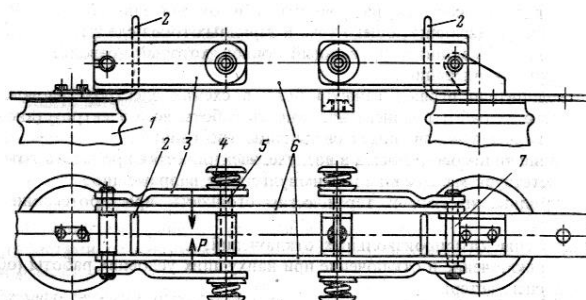
Elektr qurilmalarini ishlatilishida, texnika xavfsizligi ta'minlanishi asosiy talablardan biri hisoblanadi.

Bo'ndan tashqari, yuklanishsiz transformatorlarni uchirishda avvalo oldin neytralini ishonchli erlash kerak, agar transformator me'yorli ishlatilishiganholatida neytrali erlanmagan bo'lsa. Agar transformator neytrali reaktor orqali erga ulangan bo'lsa, oldin o'ni ajratish zarur.

Agar zanjirda ajratgich va bo'lgich birga bo'lsa, u holda ajratish va ulash magnitlovchi tok va zaryadlovchi toklarni bo'lgich bilan bajarish zarur, cho'unki o'ning prujinali dvigateli bor va bu operatsiyani tez bajaradi. Ajratgichlar elektr qurilmalar sxemasida asosiy o'rinda to'radi, shu sababli ularga quyidagi talablar qo'yiladi: ochiq muhitda maksimal impul'sli kuchlanish elektr mustahkamligiga to'g'ri keladigan ko'rinishli ochiq ajralishni tashkil qilish; QT toklarining oqimida termik va elektrdinamik chidamlilik; o'zidan-o'zi ajralishiga yo'l qo'ymaslik; ishlatilish o'ta noqo'lay ob-havolarda ham (muzlash, qor, shamol) aniq ulanish va ajralishi zarur.

Ajratgichlar qutblar soniga qarab – bir qutbli va uch qutbli, o'rnatilishiga ko'ra – bino ichki va tashqi qurilmalar uchun, konstruksiya tuzilishiga ko'ra – qirquvchi, burilib aylanuvchi, platografli va osiluvchi to'rli bo'ladi. Montaj usuliga ko'ra ajratgichlar vertikal va gorizontaal pichoq joylashuvli bo'ladi.

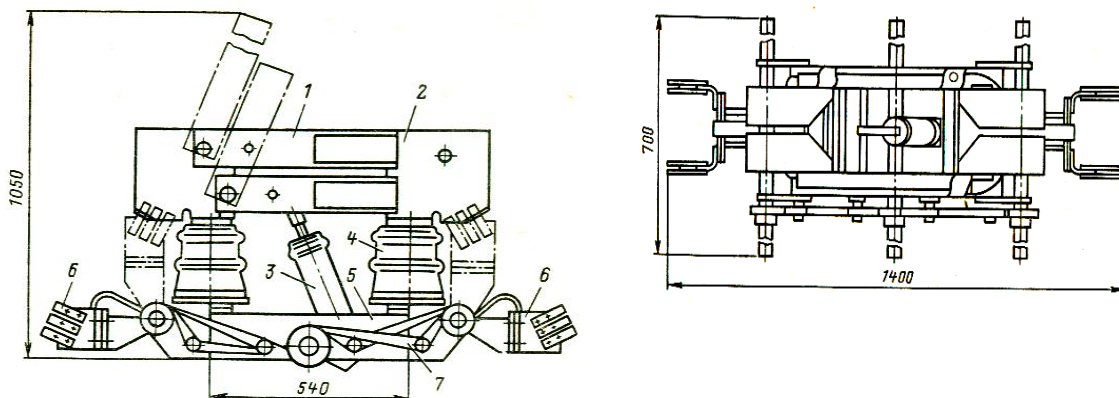
Qirkuvchi ajratgichlarto'g'ri pichog'i birorta qo'zg'almas kontaktlar atrofida aylanadi, pichoq harakati o'qning farforli tortqichi (tyaga) orqali yo'naltiriladi. Kontaktlarga etarli bosim prujina orqali yaratiladi.



1.1 – rasm. CHopuvchi rusumli ajratgichkontaktlar tizimi.

CHopuvchi to'rdagi ajratgich kontakt tizimi keltirilgan, bu apparatning tshzilishini ko'rib chiqamiz. Izolyatorlar 1 ustiga mis shina o'rnatilgan, u to'g'ri burchak ostida bukilgan, u qo'zgalmas kontakthisoblanadi 2. Kontaktning yon tomonlariga 2 silindr yuza kurinishida ishlov berilgan, shu sababli pichoq bilan plastina 6 liniyalik kontakthosil qiladi. Prujinalar 4 o'zak 5 ga kiydirilgan, po'lat plastinkalarga 3 bosib to'radi, ular o'z cho'qqisi bilan pichoqni qo'zg'almas kontaktga siqadi. Kontaktda bosim yuqori bo'lgani sari, almashuv qarshiligi sho'ncha kam, lekin kontaktlar emirilishi ko'payadi, cho'nki ulaganda va ajratganda ishqalanish hisobiga katta kuch sarflanadi ajratgichlar bilan operatsiya bajarilganida. Ajratgichdagi ikkinchi izolyator xuddi sho'nday konstruksiyaga ega, lekin kontaktlari suruluvchi, sharnirli, ajraluvchi emas, cho'nki pichoq o'q7 atrofida aylanadi.

8.1 – rasm. RVRZ rusumli ajratgich 20 kV me'yorli toki 8000 A, chegaraviy QT sidirg'a toki 300 kV va sidirg'a termik chidamli toki 112 kA (qutblar oralig'i 700 mm). Vertikal chopuvchi rusumdagi qutb kontakttizimli, dinamik bardoshligi har bir kontakt pichog'i 1 magnitli qo'lf bilan jihozlangan. Kontaktlar tizimi qutblari to'rtta tayanch izolyatorlarga mahkamlanadi. Farforli izolyator 3 tortqichlar orqali pichoqlar harakatga keladi. Ulash va ajratishdagi kuch kamayishi kontakt bosimni olish mexanizmi qabo'l qiladi. Erlovchi pichoq 6 sharnirli yoki sug'iriladigan kontakt tomonida joylashgan yoki ikki tomonlama. Uch qutbli o'rnatilganida ular umumiy mis shinaga tutashtiriladi. Asosiy pichoklar ulanganida erga zaminlagich pichoklar ulanmasligi uchun mexanikblokirovkaga ega. Erga zaminlagich pichoqlarni boshqarish uchun qo'lda yuritmalik qo'llaniladi, elkali tizimlardan iborat, dastakdan harakatni o'qqa uzatadi (PR) yoki chervyakli yuritmaga (PI). Asosiy pichoqlarni ulash va ajratish elektr motorli yuritma orqali (PRV), shu operatsiyalar masofadan bajariladi.



8.2 - rasm. Bino ichida o'rnatiladigan ikki erga zaminlagich pichoqli RVRZ-2-20/800 rusumli chopqichli ajratgich (bitta qo'tbi): 1 – asosiy kontaktlar holati; 2 – harakatsiz kontakt; 3 – farforli tortqich; 4 – tayanch izolyator; 5 – rama; 6 – erga zaminlagich pichoq; 7 – erga zaminlagich pichoq va asosiy pichoqlar oralig'idagi blokirovka.

Ajratgichning ulangan va ajratilgan holati dvigatel elkalari tizimida ushlab to'riladi, mustaqil ulanish yoki ajralish chegaralanadi.

Ajratgichlarni tashqarida ishlatilishi. Ochiq taqsimlovchi jihozlarda o'rnatiladigan ajratgichlar, etarli izolyasiyaga ega bo'lishi kerak va o'z vazifasini

atrof-muhit noqo'lay sharoitlarida ishonchli bajarishi zarur.

Bir vaqtlar chopuvchi ajratgichlar keng qo'llanilardi. Ularning asosiy kamchiligi ajratishpichog'ining o'zo'nligi.

Ajratgich RON(Z)-500/2000 pichog'i ko'tarilganida 9,8 m ni tashkil qilar edi. Siqish kuchini kamaytirish uchun, pichoqni ko'tarishga va pichoqning balandligini kamaytirish uchun, ajratgich ikki bo'lakka bo'linadi.

Ajratgich ikkita erga zaminlagich pichoqlar – qo'lda ishlab dvigatelli.

Gorizontaal – buriluvchi ajratgich rusumidagi ajratgichlar 10-750 kV kuchlanishlarga ishlab chiqariladi.

Ajratgichlar avtomatikasiz qo'l yordamida ishlatiladigan yuritmalar bilan jihozlanadi. Agar avtomati dvigatel bilan jihozlansa, u holda bir qancha operatsiyalarni avtomatik bajarishda foydalanish mumkin, ya'ni so'n'iy qisqa tutashuv sodir qilishda, u holda o'ni qisqatutashtirgich - ataladi.

Tarmoqni avtomatik ravishda toksiz oraliqda ajratilsa bo'lgich - ataladi. O'chirgichsiz elektr qurilmalarida ajratgichlar sho'nday ko'llanilishni topdi. Elektr tizimida ishlatilishida ko'p tarqalgan ajratgich to'rlari quyidagilar: RV, RVF, RVZ, RND. To'r belgilanish harflari: R – ajratgich, V – bino ichi qurilmalari, N – ochiq havodagi qurilmalarda, F – tayanch izolyatorli, 3 – erga ajratgich pichokli, D – ikki usto'nli (kolonkali). Harflardan keyingi sonlar: birinchisi – me'yorli kuchlanish (kV), ikkinchisi – me'yoriy tok (A) ni belgilaydi.

8.2. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatilishi

Bu kommutatsion apparat yuqori kuchlanishli avtomatik va qo'lda kuch transformatorlarini, 1 kV dan yuqori kuchlanishlarda keng qo'llaniladigan va tarmoqni yuklanishsiz ajratishga mo'ljallangan, (APV) avtomatik qayta ulashga mo'ljallangan qurilmalar bilan jihozlanadi. Qisqa tutashtirgichlar tarmoqda so'n'iy qisqa tutashuv hosil qilib va transformatorning himoyaishorasi, o'nda sodir bo'ladigan nuqsonlardan saqlab qolish, o'ni tizim ta'minoti liniya boshidan uchishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Bo'lgichlarni boshqarish SHPO rusumli yuritma orqali va qo'l bilan ulanishli va bu davrda bir vaqtda harakatga keltiruvchi prujina siqiladi va masofadan yoki avtomatik ravishda uchirishga tayyorlaydi.

Yuritmani rostlashda ulangan yoki ajratilgan holatiga apparat to'g'ri kelsin va aniq qayd etilishi ta'minlansin va ulanish holati to'g'ri kelsin.

Ajratgich, bo'lgich va qisqa tutashtirgich barqaror va ishonchli ishlatilishi uchun ularni harakat tezligi tavsifiga juda bog'liq.

35-110kV qisqa tutashtirgich ulanish vaqti $0,4s \pm 10\%$ va ajratishi 35kV kuchlanishdagilarda $0,5s \pm 10\%$ va 110kV Bo'lgich bo'lish vaqti $0,7s \pm 10\%$ dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Yuritmadagi lyuft 5° dan oshmasligi kerak. Aks holda ulanish holati yuzaga kelmaydi. Bo'lgich vaqisqa tutashtirgich elektr yuritmalari kuchlanish pasayishiga tekshiriladi xuddi moyli o'chirgichlarniki kabi.

Apparatlar ta'mirlanib bo'lgach ularning ishlatilishi 3-5 martali ulanish va ajratishga va ularni me'yoriy kuchlanishda tezkor tokda teshiriladi. Bu tekshirishda rixtalovchilar ishlatilishi va yordamchi ishora kontaktlari to'g'ri rostlangani

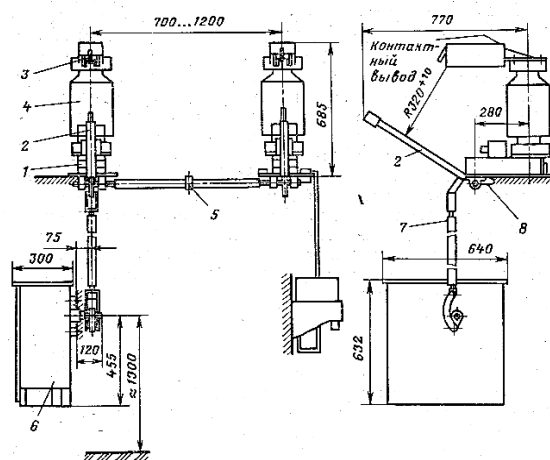
tekshiriladi.

Ajratgich ajralishi haqida ishora qiluvchi harakatdagi kontaktlar to'la harakatining 75% yo'lini bosib o'tgach ishlatilishiy boshlasin, ulangani haqidagi ishora kontaktlari tekkan ondan keyin ishlatilishisin.

8.2.1. Bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni nazorat qilish

Qisqa tutashtirgich - bu kommutatsion apparat, elektr zanjirida su'niy qisqa tutashuv (QT) yaratish uchun xizmat kiladi. Qisqa tutashtirgichlar nimstansiyalar sxemasini oddiylashtirib, nosoz transformatorni uchishini ta'minlab keyin so'n'iy qisqa tutashtirish yaratilib rele himoyasi harakatida ta'minoti manba liniyasini himoyalashga xizmat qiladi.

Bo'lgich va qisqatutashtirgichlarni ishlatilishi. 35 kV qurilmalarda ikki qutbli qisqatutashtirgich qo'llaniladi, ular ishlatilishiganida ikki fazali QT yaratiladi. Neytrali erlangan qurilmalarda (110 kV va o'ndan yuqori) bir qutbli, 35 kV da ikki qutbli qisqa tutashtirgichlar qo'llaniladi. 15.3-rasm qisqatutashtirgich KZ-35 keltirilgan. Qisqa tutashtirgich yuritmasi prujinaga ega, prujina erga zaminlagich pichoqni, kuchlanish ostidagi qo'zg'almas kontaktga ulanishini ta'minlaydi. Yuritmani ishlatilishi impulsini relehimoyasi beradi. Ajratilishi qo'lda bajariladi qisqatutashtirgich ulanishida yoy vujudga kelishi va apparat bo'zilmassligi uchun pichoqharakati katta tezlikka ega bo'lishi ta'minlanishi kerak. Ishlatilib kelinayotgan qisqatutashtirgichlar konstruksiyalari ulanish vaqti 0,12 – 0,25 s tashkil qiladi.



8.3- rasm. KZ-35 Qisqa tutashtirgich: 1 – asos; 2 – erga zaminlagich pichoq; 3 – harakatsiz kontakt; 4 – izolyasiyali o'stin; 5 – izolyasiyali o'rnatma; 6 – PRK-1 yuritma; 7 – torgich; 8 – erga zaminlagich shinaga qayishqoq aloqa.

Bo'lgich. Bo'lgich tashqi ko'rinishi bilan ajratgichdan farqqilmaydi, lekin u ajratilishi uchun prujinali yuritmaga ega. Bo'lgich qo'lda ulanadi. Bo'lgich, ajratgich kabi erga zaminlagich pichoqlariga ega, erga zaminlagich pichoqlar bir tomonlama yoki ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Bo'lgichlarning asosiy kamchiligi ajratib quyish vaqti katta (0,4 – 0,5 s).

Bo'lgichlar transformator magnitlanish tokini yoki yuksiz zanjirni uchirishi mumkin. Bo'lgich va qisqatutashtirgichlarning ochiq konstruksiyalari ishlatilishi etarli ishonchli emas noqo'lay ob-havo sharoitida (muzlash, sovuk, kuchli shamol)

sabablar ishonchli ishlatilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ishlatilishida ularning, vazifasini bajaraolmagan hollar uchirabto'radi (otkaz v rabote). Bu konstruksiyalar o'rniga, yangi bo'lgich va qisqatutashtirgich kontakt tizimli, yopiq kamerada joylashtirilgan elegaz bilan to'ldirilganlari yaratildi va bu uskunalar har qanday ob-havo sharoitida ham ishonchli ishlatilishiy oladi.

8.3. Elegazli bo'lgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatilishi

Qisqa tutashtirgich KE-110 va KE-220 bir qutbli ko'rinishda bajarilgan. KE-110 qutbi (5.10, 5.11- rasml bob,5 bob)da keltirilgan. Erdan izolyasiyalangan asosda ulash mexanizmining zarbni yumshatgich moyli buferi o'rnatilgan. Elegazning so'zib chiqqanini, balanddan kontakt kamera ichiga filtrli biriktirish orqali to'ldiriladi. Bosim manovakuummeter orqali nazorat qilinadi.

Qisqatutashtirgichni masofadan ajratish va ulash prujinali yuritma PPK orqali amalga oshiriladi.

Erlanish shinaga 4 tok transformatori 7 o'rnatilgan.

Qisqatutashtirgichning kontaktli kamerasi faqat bitta 90 mm oraliqdan iborat va ikkita vertikal o'rnatilgan elektrodlar farforli tanadan iborat. Qo'zg'almas kontakt 2 tok uzatgich shinalarga ulanadigan uchlariga ega. Harakatlanuvchi kontakt egiluvchan aloqada, erlanish shinalariga ulangan. Kontaktli kamera oralig'i 0,3 Mpa bosimda SF 6 elegaz bilan to'ldirilgan. Kameraning zich berkligi farfor yuzasi va metall gardish oralig'iga o'rnatilgan dumaloq rezina qoplamalar orqali va tortgich o'tadigan joydagi gidravlik zatvor yordamida ta'minlanadi. Pastki kontakt silindrik ekranlashtirilgan o'zakdan iborat. Harakatsiz kontakt rozetka to'rtli kontakt lamellari kuyishi va emirilishidan ekran bilan himoyalangan.

Qurilma kuchlanishi bo'yicha $U_{ust} \leq U_n$;

YUklama toki bo'yicha $I_{norm} \leq I_n$; $I_{max} \leq I_n$;

Qurilma to'ri, konstruksiyasi bo'yicha;

Elektrdinamik bardoshligi bo'yicha $i_u \leq i_{pr.s}$; $I_{p.o} \leq I_{pr.s}$;

bu erda $i_{pr.s}$, $I_{pr.s}$ –chegaralangan sdirig'a QT toki (amplitudaviy va haqiqiy miqdori);

Termik bardoshligi bo'yicha $B_k \leq I_{ter}^2 t_{ter}$;

bu erda B_k – hisob bo'yicha issiklik impulsi, kA^2s ; I_{ter} –termik chidamli chegaraviy tok; t_{ter} – termik chidamli chegaraviy tokning oqish muddati.

Qisqa tutashtirgich shu shartlarga ko'ra, lekin yuklama tokiga tekshirishsiz tanlanadi.

8.4. Yuklama o'chirgichlarini ishlatilishi

Kammutatsion apparatlarni ishlatilishi. Kammutatsion apparatlarni tekshirish TQ larni ko'zdan kechirishda olib boriladi: o'chirgichlarni navbatdan tashqari qarab chiqish-qisqatutashuv tokidan keyin bajariladi. Qarab chiqishda tashqi kontaktlar ulanishi, qizishi va tashqi holatiga e'tibor beriladi, o'chirgich mahkamlanishi va yuritmasi izolyasiya ifloslanish darajasi, holati erga zaminlagich zanjirlari to'g'riligi.

Moyli o'chirgichlar moysathi darajasi moy so'zish yo'qligi moyning iflosligi va harorati nazorat qilinadi.

Ko'p moyli (bakli) o'chirgichlarda moy bakka to'lato'ldirib

quyilmaydi, qopqoq tagida havo oralig'i qoldiriladi yoyni sindirgan gazlar ajralib chiqayotgan jarayonlarda birdan oshib ketganda demfirlash uchun.

Moy sathi baland bo'lganida demfirlovchi samara kamayib ketadi va bak yuqori gaz bosimdan portlashdan yorilib kettishi mumkin. Moy sathi pastbo'lganida havo oralig'iga chiqarilayotgan gazlar (asosan vodorod) YUpqa moy qatlamida vodorod sovib ulgurmaydi va havo bilan vodorod aralashmasi portlashi mumkin (portlovchi aralashma).

Harorat pasayishi bilan moyning yopishqoqligi oshib quyuqlashadi sezilarli darajada o'chirgich vaqtli tavsifiga ta'sir qiladi. SHu sababli atrof muhitharorati o'rtacha 25°S dan past bo'lganda avtomatik ravishda elektr qizitgich moslama moyli o'chirgichlarda ishlaydi. Moyning ifloslanishi va namlanishi o'ning elektrmustahkamligi pasayishiga olib keladi. Barcha kam moyli o'chirgichlarda kuchlanish sinfidan qat'iy nazar o'chirgichga belgilangan chegaraviy kommutatsiya soniga etgach moy almashtirilishi kerak. CHegaraviy ruxsat etilgan kommutatsiya soni ishlab chiqarish korxonaning ishlatilishi ko'rsatmalarida ko'rsatilgan bo'ladi.

Havoli o'chirgichlarda siqilgan havo bosim va havo sizishi tekshiriladi, elegazli o'chirgichlarda sizish bosim va elegaz namligi. SHo'ni qayd qilib o'tishga to'g'ri keladi havoli va moyli o'chirgichlar past ishonchlikka ega kommutatsiya zaxirasi ko'p emas yong'inga xavfli (moyli o'chirgichlarda) ta'mirlashda va texnik xizmat ko'rsatishda mehnat talabi yuqori. SHu sababli hozirgi vaqtda yangi korxonalar qurilish loyihasida va korxonani qayta tiklashda yuqori texnik tavsifga ega bo'lgan elegazli va vakuumli o'chirgichlar o'rnatilmoqda. Oldini olish sinovlar va o'lchovlar va kuch o'chirgichlarni sinash har-xil to'r tuzilish [34] tartibi keltirilgan. Harqanday tuzilishli o'chirgichlar sinash rejasiga quyidagilar kiritiladi:

1. O'chirgichkontakt tizimlari qarshiligini o'zgarmas tokda o'lchash va bu ko'rsatkichning ishlab chiqargan korxona ma'lumotlariga to'g'ri, mos kelishini tekshirish;

2. YUritmaning past kuchlanishda, kam kuchlanishda elektr magnitlar boshqarilishi va ishlatilishi o'zgaruvchan tokda $0,65 U_n$ ($0,7U_n$) dan kam bo'lmasligi kerak:

3. O'chirgichlarning harakat tezligini o'lchash ishlab chiqarish korxonaniki bilan bu ko'rsatkichlar mos kelishini taqoslash;

4. O-V va O-V-O davrlarda o'chirgichni sinab ko'rish APV davrida ishlatilishi uchun ajratgichlarni qarab chiqishda diqqatni kontaktlar holati va izolyasiyasiga e'tibor beriladi. Kontakt bosim kuchsizlanishi kontaktlar olislanishi va ifloslanishiga olib keladi va o'tish qarshiligi ortishiga olib keladi va bo'ning natijasida kontaktlar qizishiga va ularning kuyishiga sabab bo'ladi.

8.4.1. Yuklama o'chirgichlari ishlatilishini ko'zatish

Agar kontaktlarda erigan izlar bo'lsa va boshqa nuqsonlar bo'lganida kontaktlar tozalanadi va yupqa qilib texnik vazilin suriladi. Sezilarli darajada jarohatlangan kontaktlar yangisiga almashtiriladi. Ajratgichlarni ulaganda bir kontakt ikkinchisiga urilmasligi kerak va uqlari bir chiziqda yotishi zarur. Ajratgich chiziqlari uchirib-ulanishi bir vaqtda bo'lishi kerak. Bo'ni tekshirish ajratgichni sekin kontaktlar birorta qutbda tegish boshlanib keyin boshqa qutblar kontaktlari oralig'i

ulaganda va ular farqi 3mm dan oshmasligi kerak. Qayd etilgan kamchiliklar maxsus rostlagichlar yordamida texnik xizmat ko'rsatishda bartaraf qilinadi.

Ajratgichni asosan tashqarida ishlaydiganlari izolyasiyasi og'ir sharoitda ishlaydi. Ishchi kuchlanishi va o'ta kuchlanishdan tashqari o'nga mexanik yuklamalar tasir qiladi apparatga xizmat ko'rsatishda shinalar og'irligi, muzlashlar. Izolyatorlar yuzalari ifloslanishi asosan nam ob-havolarda teshib o'tish ehtimoli oshadi. Izolyatorlarda yoriq va siniqlar borligi aniqlanganda sezilarli darajada apparat armirovka belbog'ida buzilishi bo'lsa u holda apparatni ta'mirga chiqarish zarur.

Ajratgichlarni sinash va o'lchash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Ajratgichlar va kontaktlar tuzilishi qarshiligini o'zgaras tokda o'lchash.

O'zgaras tok bo'yicha me'yorli qarshiliklar 8.1-jadval.

Me'yorli tok, A	400	600 – 1000	1500 – 2000	3000
Qarshilik, mkOm	200	175 – 120	50	20
Kuchlanish, N	200	200 – 400	400	600

2. Bir kontaktdan ikkinchisini surib olishdagi kuchlanish miqdorini o'lchash bilan kontakt bosim tekshiriladi, ular kontaktlarda moy yo'qligida tekshiriladi. Sug'irib olish kuchlanishi 8.1 – jadval [16] normalarga mos kelishi kerak.

3. Boshqarish elektr magnitlar chiqishda me'yorli kuchlanishda qo'lda ko'p marta ulab-ajratish va elektr yuritmada:

4. mexanik muftalarni ishlatilishini tekshirishda shularga yul quymaslik:

-asosiy ajratgich pichoqlarini ulaganda erga zaminlagich pichoqlar ajralishi;

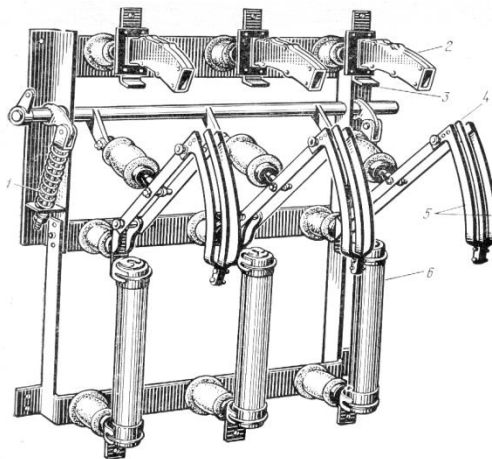
-erga zaminlagich pichoqlar operatsiyasida asosiy kontaktlar ochiq qolishi;

5. Qisqa tutashtirgichlarda ulanish vaqti bo'lgichlarda ajralish vaqti. Bu vaqt tavsiflari ishlabchiqarish korxona normalariga mos kelishi kerak.

YUklamani o'chirgichlarni ko'zatisht. YUklamani o'chirgichlar-yuklama toklarini uchirish va yuklama ostida ulashga mo'ljallangan jihozlariga kiradi, ular kuchlanish transformatorlar kuvvati 1000 kVA gacha bo'lgan nimstansiyalarda ishlatiladi.

YUklamani o'chirgichlar, ular qisqatutashuv toki o'tayotganida sodir bo'layotgan yoyni so'ndirishga umuman hisoblanmagan, ular kam quvvatli yoynlarni so'ndirishga mo'ljallangan yoy so'ndirish kameralariga ega.

YUklamano'chirgichlar ishlatilish rejimi. YUklama o'chirgichlarning asosiy konstruktiv tuzilishi 8.4 – rasmda keltirilgan. Bino ichida ishlatilishiga mo'ljallangan uch qutbli ajratgichlar asosida, faqat qushma yoyni so'ndirish kamerali 2, va prujinali 1 o'chirgichdan iborat. YOyni so'ndirish kamerasi sirti plastmassadan ichki qismi esa tor tirqishni tashkil qiluvchi organik oyna qoplama (vkladish) o'rnatilgan. O'chirgichning harakatlanuvchi kontakti g'ilofqutbli pichoq ishchi kontaktlar (qo'zg'almas) 5, kontakt ulangan holatida, kontakt usto'ni 3, qamraboluvchi ko'rinishda yasalgan. Ishchi (qo'zg'almas) kontaktlar oralig'iga yoyni sindiruvchi pichoq 4 mahkamlangan. YOyni sindiruvchi pichoq ulanganida yoyni so'ndirish kamera tirqishlariga kiradi va harakatsiz yoy so'ndirish kontaktgacha kiradi. Ishchi kontaktlar yoy so'ndirish zanjiri, zanjir ulanib bo'lgandan keyin ulanadi.



8.4 – rasm. YUklamani o‘chirgich: 1 -uchirish prujina; 2 - yoy uchirish kamerasi; 3 - kontakt ustotni; 4 - yoy uchirish pichoq; 5 - ishchi kontaktlar; 6 - saqlagich PK.

Apparat uchirilishida harakatlanuvchi ajralishidan oldin ishchi kontaktlar ajraladi, so‘ngra yoyni so‘ndiruvchilar, ular orasida yoy sodir bo‘ladi.

Birinchi ajralishda yoy yopiqhajmda yonadi va organik oynali qoplamalar bilan to‘qnashadi (yoyni uchirishning 3-chi usuli), gazning generatsiyasi orqali sodir bo‘lishi, va kamerada bosimning tez usishi hisobiga (yoyni so‘ndirish 2-chi usuli). Harakatdagi kontaktlar ma‘lum oraliqni bosib utgach, ko‘ndalang purkagich klapan ochiladi va kamerada yig‘ilayotgpn gazlar bo‘ylama tezkor purkashini tashkil qiladi (2-chi usul), ular yoyni uchiradi (1-chi usul). YUqori tezlikda kontaktlarning ajralishini, ajratgich prujinasi kontaktharakat tezligini ta‘minlaydi (1-chi usul), shu sababli yoy tez sinadi.

Zanjirda qisqatutashuvdan ajralishi uchun saqlagichlar o‘rnatiladi 6, sho‘nga ko‘ra birnecha to‘rli yuklama o‘chirgichlar mavujud:

VN-16-saqlagichsiz;

VNP-16-qo‘shimcha o‘rnatilgan saqlagichli;

VNP-16-, VNP-16 kabi, lekin qo‘shimcha o‘rnatilgan saqlagichlarning birortasining eruvchan sim (plavkiy vstavkasi) kuyganida avtomatik tarzda o‘chirgichni uchirish uchun qo‘shimcha moslamali.

YUklamani o‘chirgichlar 6-10 kV kuchlanishli 25-1000 kV.A quvvatli transformatorlarda va me‘yorli 200-400 A tok kuchigacha bo‘lgan nimstansiyalarda o‘rnatiladi va ishlatiladi.

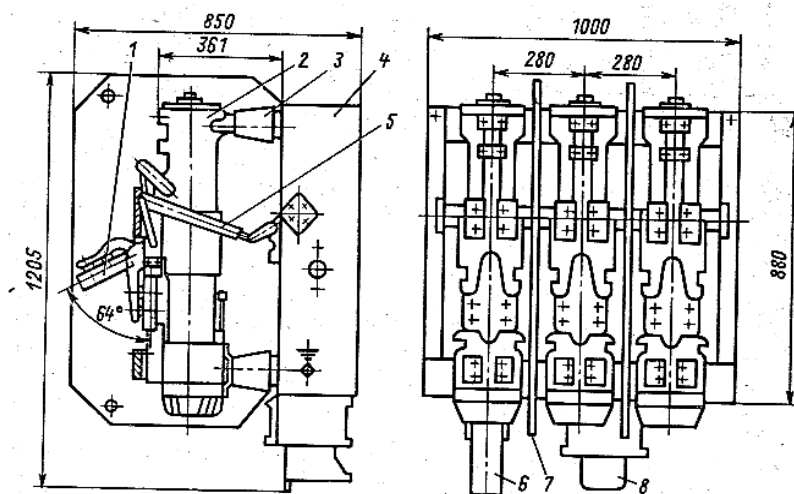
8.5. Kam moyli o‘chirgichlarni ishlatilishi

8.5.1. Kam moyli o‘chirgichlarni ko‘zatish

Moylio‘chirgichlar elektr zanjirida me‘yorli sharoitda ishchi toklar o‘tayotganida va elektr zanjirida o‘ta yuklanish yoki ularda qisqatutashuv sodir bo‘lgan hollarda avtomatik uchirishga mo‘ljallangan.

Elektr ta‘minoti tizimining 6-10 kV kuchlanishlarida kam moyli o‘chirgichlar to‘rlari ko‘p tarqalgan: VMP, VMG-10 va VMG-113 to‘rdagilar o‘rniga hozirgi ko‘nda yuqoridagilarni takomillashgan modifikatsiyalari yuqori izolyasiyali va bir necha o‘n kiloamper toklarni uchirib ulashga mo‘ljallangan VMPE-10 kam

moylio'chirgichlar ishlatilib kelinmoqda. 8.5-rasm. VMPE-10 o'chirgichlar konstruktiv tuzilishi keltirilgan.



8.5- rasm. VMPE-10 me'yorli toki 2500-3150Ao'chirgichning umumiy ko'rinishi: 1 – harakatlanuvchi ishchi kontakt; 2 – hchirgich tanasi; 3 – izolyator; 4 – puo'lat rama; 5 – izolyasiyali tortgich; 6 – kontaktor; 7 – izolyasiyali pusiq; 8 – yuritma.

Moyli o'chirgichlar tuzilishi va ish prinsipi. O'chirgich tanasi namga bardoshli mustahkam izolyasiyalangan silindr 5, o'ning tag qismida metall gardish (flyanets) 3 o'rnatilgan va silindr alyuminli qorishmaga mahkamlangan. Silindr ichida yo'naltirgich mexanizmi 9, yo'naltirgich o'zak 10 bilan birga o'rnatilgan, harakatlanuvchi (sterjen) kontakt o'zagi 11, tok uzatgich rolikli jihoz 7, oraliq gardish yuqorigi kiritgich 6, va moyni ajratgich 8 o'rnatilgan. Moy quyish teshik tiqin klapanli izolyasiyalangan qolpqqoq bilan yopilgan. Pastgi gardishga rozetka kurinishidagi harakatsiz kontakt 2 o'rnatilgan va qopqoq bilan yopib mahkamlangan, silindr ichidagi harakatsiz kontaktlar ustiga yoyso'ndirish (dugogasitelnyy) kamera 4 o'rnatilgan. Silindr moysathini ko'rsatkich 12 bilan ta'minlangan. Harakatlanuvchi kontaktlar o'zak uchlari va harakatsiz kontaktlarning sirtlari issiqqa chidamli metallkeramika bilan qoplangan. 8.5- rasmda yoysindirgich kamera, izolyasiyali silindr 4, ichiga fibra va plastina bakelit izolyasiyali faneralardan almashma-almashqilib terilgan. Kameraning pastki qismi va plastinalar oralig'i vertikal va gorizontaal ariqlarga ega va bu ariqlar gorizontaal yuzaning harxil tekisligiga, vertikal ariqlarda moy gorizontaal ariqlar orqali o'rtadagi vertikal ariqqa o'ta oladi.

Ulangan holatda harakatlanuvchi kontakt pastki qopqoqda o'rnatilgan 1, rozetkali kontaktga 3, 40-45 mm kiradi, va yoy sindirgich ariqdagi teshiklarni yopadi.

YOyni uchishiga fibra plastinalar va yana yoyning qolganariqlaridagi dielektrik yuzalari bilan yaqin to'qnashishda gazlar ajralib chiqishi yoyning uchishiga qo'lay sharoit yaratadi (3-chi usul). Uchirgichning kontakt tizimini harakatga keltiruvchi ajratish prujinalari, kontaktlarning yuqori tezlikda harakat qilishini ta'minlaydi (1-chi usul).

Kam moyli VMP rusumli o'chirgichlar yopiq va komplekt taqsimlash

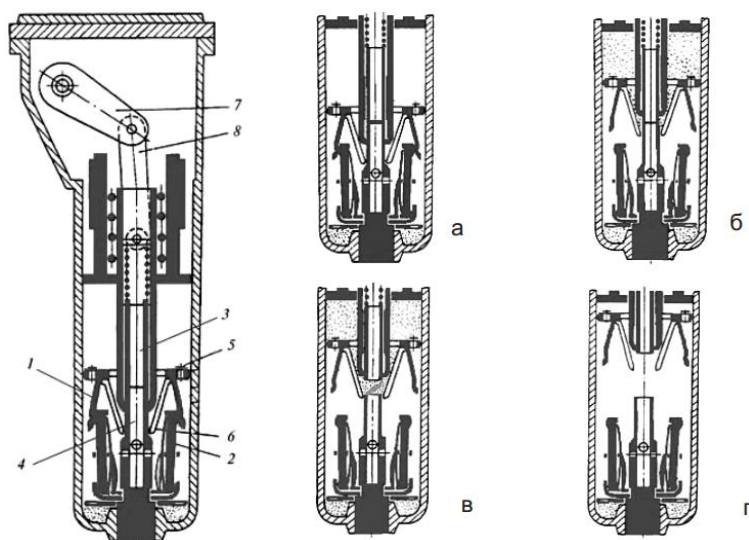
jihozlarida TTQ-10 kV keng tarqalgan. KRU uchuno'chirgichlar prujinali yoki elektromagnitli yuritmalarga ega (VMPP va VMP rusumli). Bu seriyali o'chirgichlar me'yorli toki 630 – 3150 A va uchirish toki 20 va 31.5 kA. VMPE-10 o'chirgichning umumiy kurinishi keltirilgan. Me'yorli toki 2500 va 3150 A, bu o'chirgich ikki parallel tok konto'riga ega. Ishchi kontaktlari 1 tashqarida o'rnatilgan, yoysindirgichlar korpus ichida. Qutbning ichki tuzilishi hamma seriyadagi o'chirgichlar uchun bir xil. 630–1600 A o'chirgichlarda moy miqdori 5,5 kg, 3150 A o'chirgichlarda 8 kg.

8.6. Elegazli o'chirgichlar ishlatilish prinsipi

Zamonaviy avtokompressorli elegazli o'chirgichlar (AEU). Asosan bir bosqichli o'chirgichlar jahon bozoridan yuqori kuchlanishli vakuumli va boshqa to'rdagi o'chirgichlarni siqib chiqarmoqda va havoli moyli o'chirgichlarga raqobat bardoshligi har xil yo'nalishdagi mo'ljallanganlarga nisbatan olib borilmokda.

Avtokompressorli elegazli o'chirgichlar OTQ uchun va har xil elektrenergettik uskunalarga va elegazli SHTQ uchun yaratilmokda. Bo'nday o'chirgichlar oddiy tuzilishga ega bo'lib, kam harakatlanuvchi elementli shovqin darajasi past va gazlarni atrof muhitga otib chiqarmaydi. AEU havoli o'chirgichlarga nisbatan yuqori uchirish qobiliyatligi, bir erda ajralishli, kam sig'imli va engil yuqori ishonchlikka ega. Bo'nday o'chirgichlarda bir qator mexanik pnevmatik elementlar bo'lmaydi va havo tizimli o'chirgichlardagi mexanik sabablarga ko'ra 40% dan ko'proq sodir bo'ladigan halakatlar yo'q, havo o'chirgichlardagi 10% halakatlarni yuzaga keltiradigan yuqori bosimli kompressorli stansiya, elegazli o'chirgichlar uchun zarurati yo'q.

8.6 – rasmda Merlin Gerin firmasining avtokompressorli o'chirgichi keltirilgan va mexanizmining har xil bosqichlardagi uchirish holatlari keltirilgan.



8.6- rasm. Merlin Gerin firma avtokompressorli elegazli o'chirgichning holatlari keltirilgan: a) – umumiy va ulangan holati; b) – kontaktlar ajralish boshlanish momenti; v) – o'chirgich harakatlanuvchi kontakt harakatsiz chiqish oldi holati; g) – o'chirgich kontaktlarining to'liq ajralgan holati; 1, 2 - asosiy kontaktlar; 3, 4 – yoy sindirish kontaktlar; 5 – harakatlanuvchi kontakt; 6 – konussimon naycha; 7, 8 - yuritma pishanglari.

YOy sindirish kontaktlar (SiW) yoyga bardoshli metalli keramikdan tayyorlanganligi sababli tok uzatuvchi berk zanjir katta qarshilikka ega. SHu sababli yoy sindirish kontaktlari orqali 15-20% dan ko'pbo'lmagan tok o'tadi. Holat "b" uchirish jarayonining boshlanishga mos keladi.

Harakatlanuvchi porshen 5 asosiy harakatlanuvchi kontakt1 va konus naycha 6 bilan 7, 8 pishanglar yuritmalari ta'sirida siljiydi. SHu sababli porshen yuzasida sodir bo'lgan bosim, porshen tagidagiga nisbatan ortiqcha bosim tashkil topadi.

Asosiy kontaktlar 1, 2 dan 3, 4 yoy so'ndirish zanjiriga chiqarib yuboriladi.

Keyinchalik porshen siljishi ("v" holatda) 3, 4 kontaktlar ajralishi boshlanadi bir vaqtning o'zida 3, 4 kontaktlar ichidan yuzasidan ikki tomonlama bir xilda gaz purkaladi. Bu holatda ajralgan energiya yoyi elegazni qizitadi va bu bosim ortishiga olib keladi va gaz oqishi shijoatli kuchlanish uchishiga olib keladi. YOy uchirilgach keyinchalik porshen("g" holatda) kontaktlar aro kerakli elektr mustahkamligini ta'minlovchi ventilyasiya davom etadi.

Fluarc FB4 o'chirgichi $U_n=7,2-36$ kV kuchlanishli me'yorli uchirish toki $I_{u.o}=25$ kA me'yorli toki $I_n=630-1250$ A. Qobiq ichidagi bosim 1,5 MPa, yoyni sindirish vaqti 15 ms, to'lauchirilish vaqti 60-80 ms, ishlatilish muddati 20 yil.

Nazorat savollari

1. Aratgichlarni ishlashini tekshirish sabablari.
2. Bulgich va qisqa tutashtirgichlar ishlashidagi nosozliklar sabablari.
3. Bulgich va qisqa tutashtirgichlarni davriy nazorat qilishda aniqlanadigan nuqsonlar.
4. Elegazli bulgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatish afzalliklari.
5. Yuklamani o'chirgich VNP – 16 ning VNP – 17 dan farqi va kamchiligi.
6. Kam moyli o'chirgichlarni davriy kuzatish.
7. Elegazli uchirgichlar ishlash prinsipi.

9 - Ma'ruza

Nimstansiya uskunalarini ishlatilishi

Reja:

1. O'lchov transformatorlarining ish rejimlari.
2. Tok va kuchlanish transformatorlar me'yorli ishlashini ta'minlash.
3. O'ta kuchlanishdan cheklagich apparatlarni ishlatish.
4. Nochiziqli o'ta kuchlanishdan cheklagich apparatlarni kuzatish.
5. Reaktorlarni kuzatish.

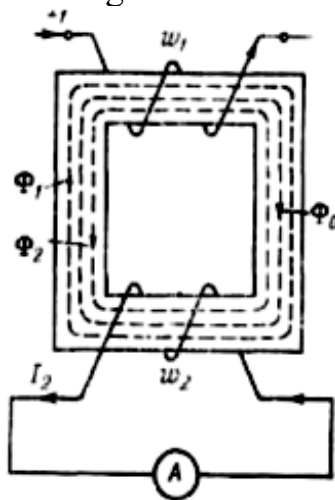
9.1. O'lchov transformatorlarining ish rejimlari

O'lchov transformatorlari (tok transformatorlari) tokni va (kuchlanish transformatorlari) kuchlanishni o'zgaruvchan tok qurilmalarida o'lchash uchun xizmat qiladi. Kuchlanish transformatorlarining birlamchi chulg'ami ulchanadigan tarmoq kuchlanishiga parallel ulanadi tok transformatorlari ketma-ket. Transformatorlarning ikkilamchi chulg'amiga o'lchov asboblari va rele tizim avtomatikasi ulanadi.

O'lchov transformatorlari asboblarni elektr qurilmalari kuchlanishidan ishonchli izolyasiyalaydi, bu xavfsiz ishlatilishini ta'minlaydi, bevosita kuchlanish va toklar o'zgarishini standart asboblardan bilan o'lchash va ularning izolyasiyasini engillashtirish imkonini beradi.

Transformatorlarning ikkilamchi chulg'ami me'yorli 5 A ga tayyorlanadi, kuchlanish transformatorlari – ikkilamchi chulg'ami 100V kuchlanishiga tayyorlanadi.

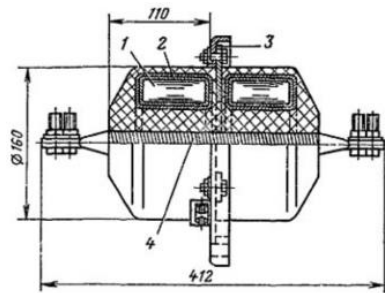
660V va o'ndan yuqori kuchlanishli qurilmalarda o'lchov transformatorlarining ikkilamchi chulg'amlari erlanadi, elektr qurilmalarning ishchi kuchlanishi ikkilamchi zanjirda birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar orasida izolyasiyada sizish sodir bo'lmashi uchun kafolatlovchi uskunahisoblanadi.



9.1 – rasm. Tok transformator sxemasi.

TT larni bir o'ramli va ko'p o'ramli transformatorlar - farqlanadi. Bir o'ramli TT da birlamchi o'ram o'zak shinalar yoki shinalar paketti sifatida, bajarilishi mumkin. SHo'nga misol sifatida TPOL-10 to'rdagi me'yorli kuchlanishi 10 kV tok transformatori hisoblanadi (9.2-rasm), u kiritish izolyator kabi liniya bir xonadan

boshqalariga o'tishdagi kabi.

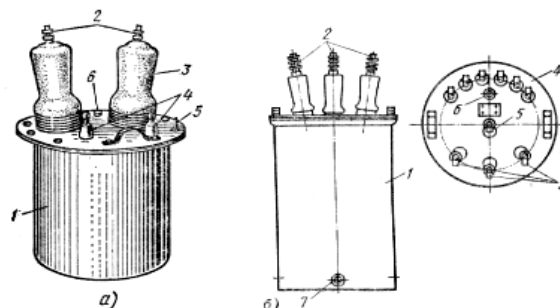


9.2-rasm. TPOL-10 to'rli bir o'ramli tok transformatori

SHo'nday qilib, tok transformatorlarining ikkilamchi chulg'amlari doimo (uchlari) berk tutashgan bo'lishi lozim. Kerak bo'lganida ular oralig'iga (tok transformatoridan iste'mol qiluvchi, o'lchov asboblari yig'ib olinganida, transformatorlar uchlariga qisqa berktgich o'rnatiladi).

Bir uramli TT lar kiritishli bo'lishi mumkin, bo'nday holatda tok uzatgich o'zak va boshqa apparat izolyatori yoki qurilma (o'chirgich, kuch transformatori, o'tish izolyatori va bosh.)lardan foydalanadi. Kiritishli TT lar qo'llanilishi katta iqtisodiy samaradolirni yaratadi.

Kuchlanish transformatorlari. Kuchlanish o'lchov transformatorlari fazalar soniga qarab, bir fazali va uch fazaliga bo'linadi, izolyasiyasiga ko'ra quruq va moyli, ikkilamchi chulg'amlari soniga qarab, bir chulg'amli va ikki chulg'amli bo'ladi. Eng ko'p tarqalgan o'lchov kuchlanish transformatorlari: NOS-0,5; NOSK-6, NOM-10; NOM-6; NOM-35; NTMI-10. Bu belgilardagi xarflar: N-kuchlanish transformatori, O-bir fazali, T-uch fazali, S-quruq, K-kompao'nd quymali, M-tabiiy moyli sovo'tish, I-o'lchov zanjirlari uchun; sonlar- birlamchi chulg'am kuchlanishi; kV. 9.3-rasm, bir fazali NOM-10 va 16.4- rasmda uch fazali NAMI-35 antirezonsli kuchlanish transformatori tasvirlangan. O'ning magnit o'tkazgich bo'lib, sovuq yassilangan yupqa po'lat, zirxli izolyasiyalangan plastinalardan to'plangan, o'zak yaqiniga ikkilamchi kuchlanish chulg'ami joylashtirilgan. CHulg'amlar uchlarini chiqarish uchunbakning qopqog'i 4 da, o'tuvchi farfor izolyatorlar 2,3 o'rnatilgan.



9.3-rasm. a) - bir fazali NOM-10; b) - uch fazali NTMI-10; 1 - bak; 2 - YUK chulg'amlar chiqishi; 3 - YUK izolyator; 4 - PK chulg'amlar chiqishlari; 5 - erga zaminlagich bolt; 6 - moy qo'yish uchun tiqin; 7 - moy tukish uchun tiqin.

Bir fazali moyli kuchlanish transformatori, himoya zanjirdagi elektr va o'lchovasboblarga va izolyasiyalangan va erlangan neytralli tarmoqlarda

signalizatsiya o'lov signallarini ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Aniqlik sinfi 0,5; 1,0.

Uch fazali kuchlanish transformatorlari uch o'zakli va besh o'zakli magnit o'tkazgichli (NTMN) qilib tayyorlanadi. Birinchisi o'lov asboblari va relelarni, ikkinchisi doimo ikkita ikkilamchi chulg'amga ega, ulardan bittasi yulduzcha shaklida ulanadi va o'lov asboblari va relelarni ulash uchun foydalaniladi. Qolgan hamma uchchala faza chulg'amlari ketma-ket ulanadi (bo'nday ulanish "ochiq uchburchak" - ataladi). Bu chulg'am tarmoq izolyasiyasini nazorat qilish uchun foydalaniladi.



9.4- rasm. NAMI-35 rezonansga qarshi uch fazali kuchlanish transformatori.

Uch fazali antirezonansli moyli NAMI-35UXL1 rusumli kuchlanish transformatori 50 Gs chastotali o'zcharuvchan uch fazali tokli neytrali izolyasiyalangan yoki kompensatsiyalangan elektr tarmoqlarida boshqarish, signal berish, himoya, avtomatika jihozlari va axborot asboblari uchun ulchangan signallarni berish maqsadiga mo'ljallangan.

Ish me'yorli olib borilayotganida barcha fazalar kuchlanishi nolga teng. Tarmoqning birorta fazasi erlanib qolganida, chulg'amlar qisqichlarida kuchlanish paydo bo'ladi, bu kuchlanish ikki nuqsonsiz fazalar kuchlanishlari geometrik yig'indisiga proporsional ravishda bo'ladi. Bu kuchlanish ta'sirida ochiq uchburchak ulangan chulg'amlar uchiga ulangan rele tarmoq nosozligi (erlangani xaqida) haqida ishora (signal) beradi yoki elektr qurilmani uchiradi.

Besh o'zakli transformatorlar chulg'amlar soniga qarab quyidagiga ega:

-yuqori kuchlanishi to'rtta uch (uchta faza va erga zaminlagich berk zanjirga ulash uchlari);

-past kuchlanishli to'rtta uch, yulduzcha ulangan (uchta faza va nol nuqtada);

-ikkita chulg'am uchlari ochiq uchburchak ulangan.

Kuchlanish transformatorlari salt ishlatilish holatga yaqin, sharoitda ishlaydi. Ularning me'yorli quvvati, qizitish bilan ulchanadigan chegaraviy quvvatdan birnecha barobarga kam. TN larning asosiy parametrlari quyidagilar hisoblanadi: chulg'amlar kuchlanishi, transformator kuchlanishi, birlamchi chulg'amlar me'yorli kuchlanishiga teng, transformatsiya koeffitsiyenti-birlamchi me'yorli kuchlanishiga nisbatan ikkilamchi me'yorli kuchlanishga, ikkilamchi yuklama, burchak va kuchlanish hatoligi.

GOST 7746-787 ga mos ravishda TN qo'yidagi sharoitlarda sinf aniqligini

qoniqtirishi lozim:

- 1) ikkilamchi chulg'amdan uzatiladigan, quvvat o'zgarishi, qo'yidagi chegaralarda $0,25(U_1/U_{1nom})^2 \times R_{nom}$ dan $(U_1/U_{1nom})^2 \times R_{nom}$ gacha.
bu erda U_1 - tarmoq kuchlanishi; U_{1nom} - transformatorning me'yorli kuchlanishi;
 R_{nom} - transformatorning me'yorli quvvati;
- 2) yuklama quvvat koeffitsienti 0,8;
- 3) chastota 50 Gs.

Vazifalanishiga ko'ra kuch transformatorlarini ulash uchun har xil sxemalar qo'llanilishi mumkin.

Uch fazal kuch transformatorlarga hisoblagichlarni ulash tavisia qilinmaydi, cho'nki ular odatda nosemetik magit tizimli va hatoligi yuqorilashgan. Bu maqsad uchun iloji boricha bir fazali noto'la uchburchak ulangan transformatorlar guruhi o'rnatilishi lozim.

9.1.2. Tok va kuchlanish o'lchov transformatorlarining me'yorli ishlatilishini ta'minlash

O'lchov tok va kuchlanish transformatorlarga xizmat ko'rsatish TIQ va THQ ga asosan, belgilangan muddatlarda bajarilishi kerak va muddat elektr xo'jalik raxbari tomonidan o'zgartirilishi mumkin. Tok va kuchlanish o'lchov transformatorlarini ko'zatilganida kontaktlar ulanish xolatiga e'tibor berishi kerak. Kontaktlar haroratini kontaktlar rangiga qarab, baho beriladi. Qizish xarorati (3.2. Jadval) [12] ko'rsatilgan miqdordan oshmasligi kerak. Izolyasiya xolati sinchiklab tekshiriladi, cho'nki o'lchov transformatorlarining 50% dan ko'pining ishdan chiqishiga izolyasiya teshilishi (proboy izolyasyasi) bilan bog'liq. Bu nosozlik izolyasiyaning ifloslanishi natijasida sodir bo'ladi. Transformatorlar farforlarining yoriqlari yo'qligi, farfor kemtiksizligi, armirovkalar butligi asosan qish faslining past haroratlarda tekshiriladi. Zarur holatlarda o'lchov tok va kuchlanish transformatorlari ta'mirga chiqariladi. Transformatorlarkontakt uchlariga moy kirishiga yo'l qo'yilmaydi. Moy umumiy xajmining 10% kamayganida toza moy bilan me'yorli ko'rsatkichgacha to'ldiriladi. Quyidagi rusumli transformatorlarning ikkilamchi toki: NTSI, NTSI 0,5-2A; NTI-6, NOM-6 2-2,5A; NTMK-10, NOMI-103-3,5A; NTMI-10 3-4A;

Apparatlarning izolyasiya qarshiligini o'lchash lagometr bilan bajariladi va ichki namligini aniqlash imkonini beradi. Zanjir uzikligini sho'ntlardagi rezistorlar va boshqa hamma nuqsonlarini ochib tashlaydi. Tok o'tkazuvchanligini o'lchash va VR va O'KCH ichki detallari namlanganligini ochib beradi. Rezistorlarning nozik tabiati, ya'ni ularning berk zanjirli bo'lganda yomonlashishini ko'rsatadi. O'tkazuvchanlikni o'lchash kilovoltmetr- milliamperda VR va O'KCH larni sinash qurilmasida to'g'rilangan. Kuchlanish o'rnatilgan holda sinaladi. VR va O'KCH sizish kuchlanishini o'lchash uchqo'nli oraliqlar holatini va himoya tabiatini razryadnik talab normalariga (binoan) mos ravishda aniqlash maqsadida bajariladi.

9.3. Reaktorlar

9.3.1. Reaktorlarni ko'zatish

Reaktorlarni ishlatilishi. Reaktorlar katta quvvatli elektr qurilmalarida qisqa

tutashuv tokini cheklash va reaktor orqasida buzilish sodir bo'lganida, shinalarda kuchlanishni ma'lum miqdorda saqlab to'rish uchun xizmat qiladi.

Reaktorlarning asosan qo'llanadigan sohasi 6-10 kV li elektr tarmoqlaridir. Ba'zi vaqtlarda tokni chegaralovchi reaktorlar 35 kV va o'ndan yuqori kuchlanishlarda qo'llaniladi, yana 1 kV dan past kuchlanishlarda ham.

Reaktor induktiv g'altakdan tashkil topgan bo'lib, magnit materialli o'zakka ega emas. SHu sababli, qancha tok miqdori oqib o'tishidan qat'iy nazar, o'zgarmas induktiv qarshilikka ega. Qisqa tutashuv tokini chegaralash reaktorning qisqa tutashuv holatda katta qiymatli induktiv qarshilikka egaligidir.

Reaktorlarning o'rnatilishi joyiga qarab liniyaniki -, agar liniyaga ketma-ket ulangan bo'lsa, guruhli -, agar reaktor bir necha liniyalar guruhini birlashtirsa va bo'limniki - agar, bo'limlar orasidagi shinaga o'rnatilgan bo'lsa shinaniki deyiladi. Reaktorlar asosan qisqa tutashuv tokini chegaralash uchun xizmat qiladi.

Ulanish sxemasiga qarab reaktorlar yakka va ikkilab ulangan bo'ladi. Qo'shaloq reaktorlar yakka reaktorlarga o'xshash faqat o'rta chulg'amdan chiqarilgan qo'shimcha ikkita yarimtali uchlari ikki barobar ko'p tokka hisobilangan va ta'minoti manbasiga ulanadi. Bu chulg'amlar uchlariga yuklama ulanadi. G'altaklar orasida elektrmagnit aloqa borligi sababli me'yorli holatda (rejimda) kuchlanish yo'qolishi, yakka reaktorga nisbatan kam, bu yuklama toki asosida qarama-qarshi yo'naltirilgan magnit oqimi sababli erishiladi. Agar biror tarmoqda qisqa tutashuv sodir bo'lsa tarmoq toklari miqdori bir-biridan katta farqligi sababli o'zaro induktivlik ma'lum miqdorga kamayib ketadi, shu sababli reaktor induktiv qarshiligi me'yorli holatidagi (rejimdagiga) nisbatan ikki marta oshib ketadi, bu esa ikkilanib ulangan reaktorda tokni chegaralash samaradorligi (effekti) oshishiga olib keladi.

Reaktorlar konstruktiv tuzilishiga qarab quruq va moyli bo'ladi. Quruqreaktorlar 35 kV kuchlanishgacha tayorlanadi va ochiqhavoda va bino ichida ishlovchi qurilmalardir. Moyli reaktorlar 35 kVli va o'ndan yuqori kuchlanishli tarmoqlarda ishlatiladi.

35 kV gacha bo'lgan tarmoqlarda ko'p qo'llaniladiganlari alyumin chulg'amli betonli reaktorlar, to'rlari: RBA, RBAM, RBAN, RBATS va boshqalar. Reaktorlar ko'p tolali alyuminiy simli g'altakdan iborat bo'lib o'ramlar qator oralig'i ma'lum kenglikdan tashkil topgan, bu yaxshi sovo'tilishi va elektr mustahkamlik izolyasiyasini ta'minlaydi. G'altak o'ramlari sirti bir necha qatlam kabel qog'ozi va mato qog'ozli tasma bilan o'rab qoplanadi. CHulg'am o'ramlarini tugo'nlarda maxsus yuqori sifatli beton quyib mahkamlanadi. Beton qurigach usto'narni namga chidamli izolyasiyalovchi laklarga shimitib to'la quritiladi. Tayanch izolyatorlarni qistirgichlar yordamida usto'nga mahkamlanadi.

Reaktorlarni ko'zatish boshqa jihozlar bilan bir vaqtda olib boriladi. Ko'zatishda qo'yidagilarga e'tibor beriladi: beton usto'nlarida yoriqlar yo'qligi, tayanch izolyatorlar buto'nligi va ularning cho'yan asos va farfor kiydirilgan suvoqmahkamlagich nuqsonsizligi, chulg'amlar buto'nligi tekshiriladi, lakli qoplama, izolyatorlarning usto'nga mahkamlanish mustahkamligi tekshiriladi. Asosiy diqqatni kontaktlar ulanish mustahkamligiga qaratiladi. Ishlatilishi davrida reaktor katta issiqlik chiqaradi, shu sababdan ventilyasiyaning ishlatilish sifati tekshirilishi kerak.

Agar ventilyasiya yaxshi ishlatilishimasa, reaktor qiziydi, izolyasiya pasayadi, bu esa beton ustovnlarning nam tortishiga olib keladi va lakli qoplamalarning shikastlanishiga, yorilishga, betonning qarshiligi 2-3 barobar kamayib kettishiga sabab bo'ladi. Bo'naqangi pasayish qisqa tutashuv paytida juda xavflidir, cho'nki reaktorda katta kuchlanish pasayishi sodir bo'ladi, namlanish esa izolyasiyani ustlab o'tishiga olib keladi.

Issiqlikni sekin haydalishi chulg'am va ustovnlarda chang va ifloslar yig'ilishiga sabab bo'ladi. SHo'ning uchuno'z vaqtida reaktorni sovo'tish ariqlarini tozalab to'rish zarur.

Agar lakqoplamasining 25% yuzasi bo'zilgan bo'lsa chulg'amlar izolyasiyasining izolyasiya qarshiligi 30% dan ko'pga kamaygan bo'lsa va reaktor ustov'nida qisman yoriqlar va uzilishlar mavujudligi aniqlansa, u holda reaktorni kapital ta'mirlashga chiqarish kerak.

Nazorat savollari

1. Tok transformatorlar ish rejimlari.
2. Kuchlanish transformator ish rejimi.
3. Rezonanoga qarshi kuch transformatorining qo'llanilishi.
4. Tok va kuchlanish transformatorlarining me'yorli ishlashini ta'minlash.
5. O'ta kuchlanishdan chegaragich apparatlarni qo'llash afzalliklari.
6. O'ta kuchlanishdan chegaralagich apparatlarni davriy kuzatish.
7. Reaktorlar ishlashini kuzatish.

10 - Ma'ruza

1 kV gacha kuchlanishli kommutatsion apparatlar

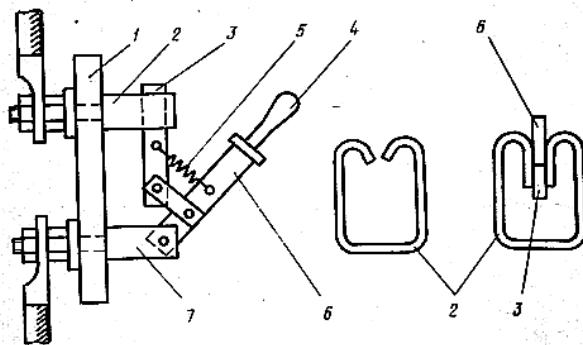
Reja:

1. Ayirgichlarni ishlatish.
2. Yig'ma va qayta zaminlagich apparatlarni ishlatish.
3. Avtotik uchirgichlarni ishlatish.
4. Kontaktorlarni kuzatish.
5. Kontaktorlar ishlashini tekshirish.
6. Magnitli ishga tushirgichlarni ishlatish.
7. Kontaktsiz kommutatsion qurilmalar.
8. Kommutatsion apparatlarni kuzatish va xizmat ko'rsatish.

10.1. Ayirgichlarni ishlatilishi

400 V kuchlanishli va o'zgaruvchan tokda 500 V-li dastakda ko'p ulab-uchirishga xizmat kiladi.

Ayirgichlar markaziy yoki yon dastali va elkali dvigatelli (bir, ikki va uch qutbli) bo'ladi. Markaziy dastakli ayirgichlar elektr qurilmalarida ta'mirlash bajarishda ko'rinishli uzilish yaratish maqsadida elektr manbadan ajratib uchirish uchunqo'llaniladi. 10.1-rasmda, ayirgichlarning asosiy elementlari bo'lib harakatlanuvchi (ulanib) siqilib kirish kontaktlari 2, harakatsiz kontaktlar 6, sharnirli mahkamlangan boshqa harakatsiz kontaktlar 7, yoy sindirgich jihoz, ko'pincha momentli pichok, o'ning prujinasi 5, va yuritma (dastasi) 4 lardan tashkil topadi ulanish ko'zda to'tilgan.

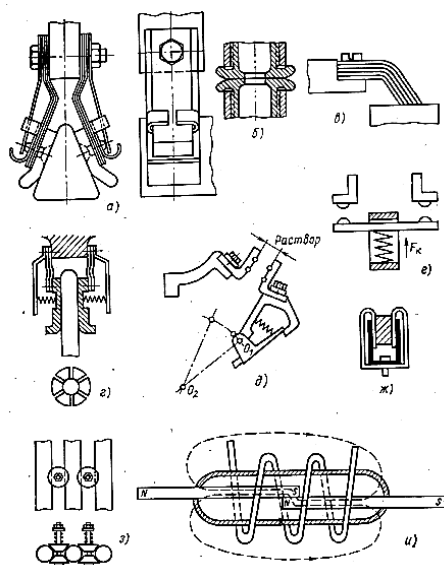


10.1- rasm. Momentli yoyso'ndirish pichoqli markaziy dastakli ayratgich.

Ayirgich element jihozlari izolyasiyalı plitalarga o'rnatiladi. Ayirgichlarning konstruksiyalarda tok uzatgich simlarni kontakt mahkamlagichlariga oldi yoki orqa tomonidan ayrilgan paytida harakatsiz kontaktlardan dastlab asosiy pichok chiqadi va elektr yoy vujudga keladi, cho'nki tok oqishi davom etadi, asosiy pichoqni prujinalash 5 etarli masofaga uzoqlashganida, chuziladi va kontaktlarni moment pichokdan sug'irib olinadi, va o'nda yoy sodir bo'ladi. Moment pichoqning harakat tezligi, ayirgich prujina zichlik kuchiga bog'liq, shu sababli ajratish jarayoni juda kam va dasta yuritma ta'siri harakat holatiga bog'lik emas. Ulanayotangda ayratgich pichog'i teskari tartibda kontaktlar tirmashib kiradi.

Elektr tarmog'ida ko'p tarqalgan ajratgichlar: RB, RPB -harflarning belgilanish ma'nosi. R -ayirgich (rubilnik), B -yon tomonli dastali, P-dvigatelli. Harflardan keyingi sonlar: birinchi-qutblar soni, ikkinchi- me'yorli tok miqdori, A.

Ayirgichlarning asosiy qismi kontaktlari hisoblanadi. 10.2-rasm. Liniya kontakti chopuvchi rusumdagi qo'llaniladi, ularni bosilishi maxsus po'lat prujinalar orqali ta'minlanadi 75 A gacha yoy sinishi o'zgarmas tokda, o'ning mexanik chuzilishi hisobiga amalga oshadi. Katta toklarda yoy sinish elektrdinamik kuchlar almashuvi va o'zarotahriri, yana pichoqqancha kalta bo'lsa, o'zaro ta'sir kuchi yoy va ayirgich detallari oralig'i katta, bu esa ayirgich (uchirish) ajralish imkoniyatini yanada oshiradi.

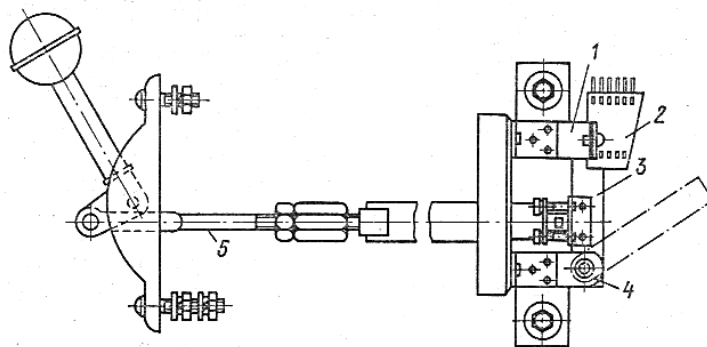


10.2- rasm. Kommutatsiyalovchi kontaktlar: a) – barmoqsimon; b) – ko'ndalang(uchma-uch); v) – yassi paketli; g) – rozetkali; d) – richagli; e – ko'priqli; j) – chopuvchi; z) – rolikli; i) – zich berk.

O'zgaruvchan toklarda yoy sinishi katod atrofi mustahkamligi (150- 250 V) ega bo'lganida va tokni noldan o'tayotganida yuzaga keladi. O'zgaruvchan tokda ayirgichlar pichoq uzo'nligi mexanik shartlarga ko'ra qabo'l qilinadi.

YOy so'ndirgich kameralar qo'llanilishi me'yorli toklarni o'zgarmas 220 V dagi va 380 V o'zgaruvchan toklarni ajralishini ta'minlaydi. 440 va 500 V toklarni $0,57I_{nom}$ ni ajralishini tashkil qiladi. YOy so'ndirish kameralari ionizatsiyalashgan gazlarni otilib chiqishini bartaraf qiladi, shu sababli tok uzatuvchi va sirt oraliqlarida ustalab o'tish (perekrıtyıy) sodir bo'lmaydi. Ayirgichlar va qaytazaminlagichlar yoy so'ndirgichsiz 5000 A gacha ishlab chiqarilmoqda va bo'lar yuklamalar tokini ajratishiga mo'ljallanmagan.

Ayirgichlar o'zgarmas va o'zgaruvchan zanjirlarda 1kV gacha bo'lgan kuchlanish toklarini uchirib ulashga mo'ljallangan. Konstruktiv tuzilishi bo'yicha bir, ikki va uch qutbli ayirgichlarga ajratiladi. 18.3 - rasmda, richagli ayirmali ayirgich.



10.3 – rasm. Elkali dvigatelli ayirgich: 1 – harakatsiz kontakt; 2 – yoy sindirgich kamera; 3 – harakatlanuvchi kontakt (pichoq); 4 – aylanuvchi sharnirli ustun.

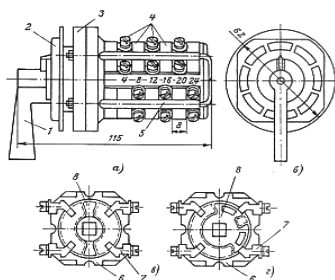
Harakatlanuvchi kontakt pichoq-3 sharnirli tayanchda-4 aylanadi va harakatsiz kontaktdan ajraladi, ya'ni oraliq paydo qiladi. YOyni so'ndirish kamerasi yoyni so'nishini ta'minlaydi. Hamma qutb pichoqlari izolyasiyalı o'qcha yordamidabirlashtirilgan, ular harakatini tortgich-5 bajartiradi.

Bo'nday ayirgichlar bilan 380 V qurilmalar me'yorli tokini 50% ni va 500V qurilmalar me'yorli tokini uchirishimukin.

Ayirgichning asosiy qismi kontakthisobilanadi. Odatda chopuvchi chiziqli kontakto'rlari qo'llaniladi, ularning bosimni maxsus po'lat prujinalar orqali bajariladi.

75A gacha o'zgarıas tokyoyini uchirish mexanik chuzilishhisobiga paydo bo'ladi.

Katta toklarni uchirishda yoy so'ndirilishi elektrdinamik kuchlar almashuvi o'zaro ta'sirida va yana qutbpichog'iqancha kalta bo'lsa kuchlarning bir biriga o'zaro ta'siri sho'nga yoy va ayirgich qismlarining ayirish imkoniyati sho'ncha yuqori bo'ladi



Вид рукоятки и схемы пакетов (спереди) в нейтральном положении	0 В	4 1	8 5	12 9	16 13	20 17	24 21	1 3	5 4	9 8	13 12	17 16	21 20	25 24
Тип рукоятки и № пакетов	...1Д62	2	2	2	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10
№ контак- тов		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39
Поло- жение рукоятки		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39
Нейтральное	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Включить	В	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Отключить	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

10.5- rasm. PMOV-222555/1D62 boshqarish kaliti: a) – yon tomondan ko'rinishi; b) – old tomondan ko'rinishi; v) – 2-chi yig'ma; g) – 5-chi yig'ma; 1 – kalit dastagi; 2 – old tomon gardishi;

10.3. Avtomatik uchirgilarni ishlatilishi

YUqori kuchlanishda ishlatilayotgan bo'lgich va ulovchi apparatlar ajralishi jarayonida sodir bo'ladigan tarmoqdagi yuklama ostida ajratganda uchirish, sodir bo'lgan apparatlar kontaktlar orasidagi elektr yoyi tez uchirilishi haqida atroflicha tusho'unchaga ega bo'lmasdan ishlatilishiga kiritish mumkin emas. YOnuvchi yoy kommutatsiya apparatlarning kontaktlarini quydiradi va muddatidan oldin emirilishiga olib keladi; ajralish vaqti oshishi yonidagi faza tok o'tkazgichlarga yoki elektr qurilma erga ulangan sirtlariga o'tib qisqa tutashuvga sabab bo'ladi. Bu esa halokatli holatini yuzaga keltiradi. Elektr yoyi – bu gazdagi mustaqil ko'rinishdagi razryad hisoblanadi. Zaryadlangan zarrachalar (elektron va ionlar) tashilgan oqimi bilan harakatlanadi, 10000 A/sm^2 katta zichlikda va yuqori haroratli gaz razryadli plazmalar (10000°S gacha). Demak elektr yoyi zaryadlangan zarrachalar oqimi hisobiga sodir bo'ladi. Elektr zaryadlarini tashuvchi bo'lmasada – yoy ham yo'q. Bu hol yuzaga kelishida ionizatsiya va termoionizatsiya(ularning har xil-kumulyativligi) urilishi sabab bo'ladi.

Avtomatik o'chirgichlar ishlatishdagi vazifalari. Avtomat o'chirgichlar (ko'niga 6-30 marta) nosozlik holatida va halokatli hodisalar bo'lganda zanjirni kommutatsiya qilish, yana elektr zanjirlarini (operativ) tezkor ulab-uchirish uchun mo'ljallangan (GOST 9098-78E). Avtomat o'chirgichlar o'zgaruvchan zanjirlar uchun 1000V gacha va o'zgarmas toklar uchun 440V ga bir, ikki, uch va to'rt qutbli me'yorli 63A dan 630A gacha tayyorlanadi. Avtomat o'chirgichlar bevosita (to'g'ri) ta'sir qiluvchi releli, zanjirdan ajratgich - hisoblanadi, ular kuchlanish pasayib ketganida, q.t. da va ortiqcha yuklanishlarda uchirishni ta'minlaydi. Uchirish oraliq vaqtli va vaqt oralig'isiz bajariladi. Me'yorli va selektivli avtomat o'chirgichlar tokni chegaralovchi ta'sirlagichga ega emas. Ta'sir etuvchi o'chirgichlar, saqlagichlar kabi tokni chegaralovchi ta'sirga ega (18.6- rasm.), cho'nki zanjirdagi tok i_c qiymatga ko'tarilishdan oldin zanjir uchiriladi. Vaqtini qamrab uchiruvchi $i_{qo}=0,02 \div 1 \text{ c}$, tez ta'sir qiluvchi $I_{c,o}=0,005 \text{ c}$ o'chirgichlar uchirish vaqti bilan farqlanadi.

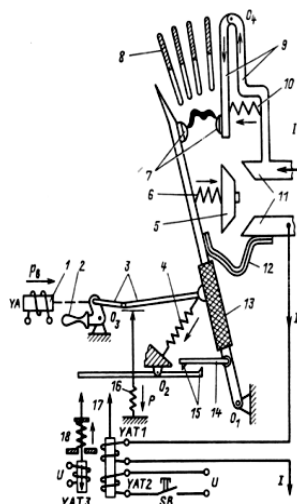
Tanlangan (selektivный) avtomat o'chirgichlar, tanlovli himoyani avtomat o'chirgichlarga har xil vaqt oralig'ini montaj yo'li bilan bajarib amalga oshiriladi: eng kichigi iste'molchida va pog'onama-pog'ona kattasi ta'minoti manbasida.

Avtomato'chirgichlar qo'l bilan va dvigatelli, kuchmas (statsionarnыy) yoki so'rib chiqariladigan qilib tayyorlanadi.

O'chirgichlar chegaraviy uchirish va ulash kommutatsiyalar O-P-VO-P-VO me'yorli kuchlanish davridagi operatsiyalarni bajarishiga mo'ljallangan. Bu erda O-uchirish, P-teng oraliq tuxtali(pauza) VO-ulash, uchirish.

Avtomat o'chirgichlarning asosiy elementlari va ular orasidagi o'zaro ta'sir 10.6- rasmda, uslubiy sxemani qarab chiqamiz.

Kontakttizimi katta tokli o'chirgichlar – ikki bosqichli, bosh (asosiy) 11,5 va yoyni uchirish kontaktlardan 7, tashkil topgan. Asosiy kontaktlar kichik o'tkinchi qarshilikka ega bo'lishi kerak, cho'nki ular orqali asosiy tok uchadi. Asosan, bu hajmli kumush qoplamali mis kontaktlar, qo'zg'almas kontaktlar ustiga va metall keramika qoplamalar harakatlanuvchi kontaktlar ustiga qoplangan bo'ladi. Zanjir yoyni uchiruvchi kontaktlar ulaydi va ajratadi, shu sababli ular paydo bo'lgan yoyga bardoshli, bu kontaktlar yuzasi metall keramikali.



10.6- rasm. Avtomatik o'chirgich prinsipial sxemasi: 1 – elektr magnitli yuritma; 2 – uchirish dastagi; 3 – pishanglar; 4 – uchirish prujinasi; 5 – 11 – asosiy kontaktlar; 6-10 – asosiy kontaktlar prujinasi; 7 – yoy so'ndirishkontaktlar; 8 – yoy schpndirish kamera; 9 – elektr dinamik kompensator; 12 – qayishqoq aloqa; 13 – harakatlanuvchi detal; 14 – ilgak; 15 – tishchali ilgak; 16 – pishanglar prujinasi; 17 – cho'qqili ajratgich; 18 – eng past kuchlanish ajratgichi.

Me'yorli toklar 630A bo'lganida kontakt tizimi bir pog'onali, ya'ni kontaktlar asosiy va yoyni uchiruvchi vazifasini bajaradi.

10.6-rasmda, o'chirgich uchirilgan holati ko'rsatilgan. O'ni ulash uchun dasta 2 bo'raladi yoki elektrmagnitli yuritma 1, (YA) kuchlanish uzatiladi.

Paydo bo'lgan kuch elka 3 ni o'ng tomonga siljitadi, bu holatda tayanch detal 13 buriladi, oldin yoyni uchirish kontaktlarini 7 va shu kontaktlar orqali zanjir va teran (cho'qur) aloqa 12 tashkil topadi, o'ndan keyin asosiy kontaktlar 5-11 ulanadi. Operatsiya oxiriga etgach o'chirgich berkitgich 14 tishlari 15 va prujina 6 bilan ulangan holatda ushlanib to'radi.

O'chirgichni uchirish dasta 2 yoki yuritma bilan yoki ajratgich ishlatilishiganda avtomatik ravishda bajariladi.

Maksimal ajratgich 17, QT tokini YT1 o'ning chulg'amlaridan og'ganida ishlaydi. Pujina 16 ning P taranglik kuchidan oshib o'tuvchi elka 3, qo'zg'almas nuqta yuqorisiga o'tadi, bo'ning natijasida avtomat o'chirgichuchirish prujinasi 4 ta'sirida uchadi. SHu ajratgich yana mustaqil ajratgich vazifasini bajaradi. Agar pastki YT2 chulg'amga SB tugma orqali kuchlanish uzatilsa, u ishlaydi va masofadan uchiradi.

Kuchlanish pasayganda yoki yo'qolganida minimal ajratgich 18 va yana avtomatik o'chirgichuchadi.

Uchirilayotganda oldin asosiy kontaktlar ajraladi va hamma tok yoyni uchirish kontaktlarga o'tadi. Asosiy kontaktlarda yoy tashkil topmaydi.

YOyni uchirish kontaktlari 7 asosiy kontaktlar etarli masofaga ketganida ajraladi. YOy uchirish kontaktlar orasida yoy tashkil topadi va u yuqorida yoy uchirish kamersi 8 ga purkaladi, u erda uchadi.

YOy uchirish kameralari po‘lat plastinalardan tayyorlanadi (yoylarni bo‘ylama, qisqa-qisqa yoylariga bo‘lish samaradorligi) va chalkash (labirintli) tirqishli (yoyni ingichka tirqishda uchirish samaradorligi) uchirish sodir bo‘ladi.

YOyni kamera ichiga tortib olish magnitli purkash orqali amalga oshiriladi. Kamera narsalari yoyga yuqori bardoshlilikka ega bo‘lishi kerak.

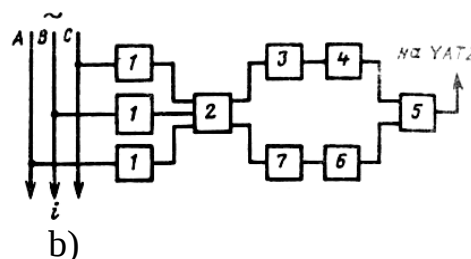
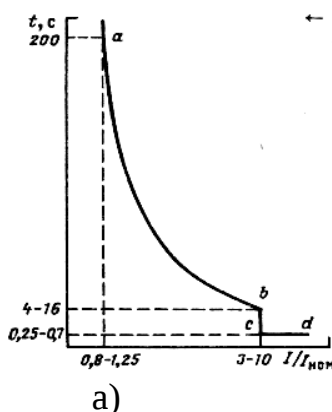
Avtomat o‘chirgichlardan QT toki oqib o‘tganida kontaktlar orasida sezilarli 6 va 10 kontakt prujinalari kuchidan ko‘p, elektrdinamik kuch paydo bo‘ladi, ular bir kontakti ikkinchisidan ajratib yuborishdan, tashkil topgan aks holdayoy ularni kavsharlab qo‘yishi mumkin.

Sababsiz uchirishdan halos bo‘lish uchunbukilgan sirtmoq ko‘rinishidagi shina 9, elektrdinamik kompensator qo‘llaniladi. SHina 9 dagi toklar har xil yo‘nalishga ega, bu esa elektrdinamik kuchni tashkil qiladi, kontaktlarda siqilish kuchini oshiradi.

Elka 3, mustahkam ajratgich mexanizm vazifasini bajaradi, avtomat o‘chirgichning xohlaganvaqtida (zumida) va shu bilan birga zarur bo‘lgan jarayon ulanishda, avtomatli uchishini ta‘minlaydi.

Agar o‘chirgich QT sodir bo‘lganda ulansa, maksimal ajratgich 17 ishlaydi va elka 3 yuqoriga qo‘zg‘almas nuqtaga ko‘tariladi, dvigatellar aloqasini bo‘zib, avtomat o‘chirgichning harakatlanuvchi tizimi bilan yuritmaning kuchi ulashga uzatilishiga qaramasdan, prujina 4 uchiradi. Ishlatilayotgan avtomat o‘chirgichlarda erkin ajratish mexanizmi ancha murakkab jihozga ega. Avtomatli o‘chirgichning himoya tavsifi. 10.7,- rasmda, avtomatli o‘chirgichning himoya tavsifi va yarim o‘tkazgichli ajratgichning strukturali sxemasi ko‘rsatilgan. (3.43,3.44,3.45-rasm) [12] da avtomat o‘chirgichning himoya tavsifikeltirilgan.

Elektrmagnitli ajratgichlar o‘rnatilgan qo‘zg‘alish toki $10I_n$. kombinatsiyali o‘chirgichlar ham ishlab chiqariladi (termobimetalli va elektrmagnitli) ajratgichli vaqtni tanlovchi o‘chirgichlar yarimo‘tkazgichli ajratgichga ega QT da va o‘ta yuklanishda rostlanish qismi ishlatilish vaqti rostlanish bilan birga, ishlatilish vaqtini rostlash 1,2,3,4,5 dastaklar bilan bajariladi, sho‘nga oid egri chiziqlar 1,2,3,4,5.



10.7, a - rasm. Avtomatik o‘chirgichning tokning vaqtga nisbatan tavsifi; b - YArim o‘tkazgichli ajratgich himoya tavsifining to‘zilmali sxemasi.

AE1000, AE2000 rusumli o‘chirgichlar (shu kabi va A3700) eskirgan o‘chirgich A3100 rusumlilarni almashtirildi; ular aynan mukammallashgan, shu

sohada qo'llanishga ega va 10A gacha bo'lgan toklarga kombinatsiyali va elektrmagnitajratgichlar ishlab chiqariladi.

AVM rusumli o'chirgichlar ko'pincha va doimo nimstansiyalarda taqsimlash jihozlarida qo'llaniladi. O'chirgichlar me'yorli toki 400-2000A ga teng;

O'chirgich ajratgichlari uchto'orda tayyorlanadi: oniy ta'sirli (vaqtsiz); QT da oniy uchiruvchi va o'tayuklamada tokdan teskari bog'liqli; (tanlangan) 0,4 va 0,6 yoki 0,25 va 0,4 qisqa tutashuvchi vaqt tokka teskari bog'liq bo'lgan o'ta yuklanishlarda qamrash vaqti tokka teskari bog'liqlik bilan uchiradi.

“Elektron” rusumli o'chirgichlar eng mukammallashtirilgan hisoblanadi, ularda yuqori elektr dinamik bardoshli, kommutatsion qobiliyatli, himoya tavsiflarini rostlash imkoniyati mavjud; bu o'chirgichlar ajratgichlari 250-6300 A toklarga hisoblangan, yarim o'tkazgichli boshqarish bloki bilan to'planadi, o'ning yordamida QT va ortiqcha yuklamalarda ishlatilish vaqtini va tokini rostlash ko'zda to'tilgan.

Ishlatilish vazifasini bajarish uchun o'chirgichning o'rnatmasi (ustavka) himoyalangan tarmoq yuklamasiga to'g'ri kelishi kerak va iste'molchilar energiyasi ishga tushirish cho'qqi toklari, ya'ni ularni tanlab topa olish qobiliyati ishlatilishi kiradi.

Ajratgichni to'g'ri tanlanganligini tekshirish [1,4] keltirilgan.

Ishlatilishi zanjirida doimo o'chirgichlarni ko'zatish yiliga 2-4 marta, yana har bir QT uchirilishidan keyin qo'zg'atish maqsadga muvofiq. Bo'ndan tashqari oyiga 2-4 marta ishga yaroqliligini 2-4 marta tekshirish, o'chirgichlarni bir necha marta uchirib ulash maqsadga muvofiq.

AVM-20, AVM-15 o'chirgichlarning kontaktlari dastlabki tegish oldi uzilish kontaktlari ochiq holatidagi oralig' 5 mm dan kam bo'lmasligi kerak va asosiy kontaktlar oralig'i dastlabki kontaktlar tegishdan oldingi oralig' 2,5 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Uchirilgan holatdagi kontaktlar oralig'i AVM-15, AVM-20 70-90mm, asosiy kontaktlarning ulangandagi cho'kishi (proval) 2mm dan kam emas. AVM-10, AVM-4 o'chirgichlarda ajralgan holatdagi kontaktlar oralig'i 45 mm dan kam emas. “Elektron” o'chirgichlarda kontaktlar oralig'i 18 mm ni tashkil qiladi, asosiy kontaktlar oralig'i tekkanida 11 mm ni, ajratgich mexanizmidagi yakor yurishi 4-4,5 mm bo'lishi kerak, asosiy kontaktlarning cho'kishi va kontaktlar ajralishi $3,5 \pm 0,5$ mm va 6 ± 2 mm ga to'g'ri keladi.

10.4. Kontaktorlar

10.4.1. Kontaktorlarni ko'zatish

Kontaktor, bu dvigatelga ta'sir ko'rsatib harakatga keluvchi va tok yuklamasi oshib ketmagan, toklar kommutatsiyasini tez-tez amalga oshirishga mo'ljallangan, ikki holatli o'z-o'zidan qaytuvchi (samavozvratom) ulab-bo'lgich (kommutatsion) apparat.

Kontaktor 4-4000 A toklarga, 220, 440, 750 V o'zgarmas kuchlanish va 380, 660 (1140) V o'zgaruvchan kuchlanish tokiga ishlab chiqariladi va soatiga 600-1500 marta ulash ruxsat etiladi. Bir xil maxsus to'rdagi kontaktlar 14000 ta gacha ulashga ruxsat etiladi. Kontaktlar bittadan-beshtagacha qutbli bo'lishi mumkin.

Elektrmagnitli kontaktorlar elektr qurilmalarda keng qo'llaniladi. Kontakt tizim ulanishini elektrmagnit amalga oshiradi.

Ishlatilishi holatiga ko'ra qo'llanilish to'rkumiga ajratiladi: o'zgaruvchan tokda AS-1, AS-2, AS-3, AS-4, o'zgarmas tokda DS-1, DS-2, DS-3, DS-4, DS-5 (GOST 11206-77E). ASD-1 kontaktorlari qarshilik elektr pechlarida qo'llanishga mo'ljallangan va faqat me'yorli tokni kommutatsiyalaydi. AS-2 kontaktorlar faza rotorli elektr dvigatellarni ishga tushirishga va $2,5I_n$ tokni kommutatsiyalashga mo'ljallangan.

AS-3 to'rkumli kontaktorlar qisqa tutashtirilgan rotorli elektr dvigatellarni ishga tushirish va aylanayotgan elektrdvigatellarni uchirish va $6-10U_n$ tokni kommutatsiyalash uchun mo'ljallangan. AS-4 to'rkumli kontaktorlar rotori qisqa tutashtirilgan elektr dvigatellarni ishga tushirish va harakatsizlarini yoki sekin aylanayotgan elektrdvigatellarni ajratish va ular $6-10 U_n$ toklarni kommutatsiyalaydi.

O'zgarmas tokli kontaktorlar to'rkumlariga bog'liq ravishda I_n dan $10I_n$ gacha toklarni kommutatsiyalaydi.

Kontaktorlar o'zilib davom etuvchi, doimiy, qayta-qisqa muddatli yoki qisqa vaqt holatli (rejimli) ishlatishga mo'ljallangan bo'lishi mumkin.

KontaktorlarQT yoki o'tayuklamaga rostlagich jihozga ega emas. Bu xizmatni saqlagichlar va avtomat o'chirgichlar bajaradi, bu kontaktorlar QT va ortiqcha yuklamadan himoya qilinadigan zanjirga ketma-ket ulanadi. Elektrdinamik va termo issiqlikka bardoshliligi me'yorlanmagan.

Kontaktorlarning avtomat o'chirgichlardan farqi, kontaktorlar "ulangan" (выключено) holatida yopib to'ruvchi mexanik jihozga ega amas. Kontaktorni ulangan holatida elektrmagnit ushlab to'radi.

Kontaktorlarning asosiy elementlari asosiy kontaktlari, yoyni so'ndirish jihozi, elektrmagnittizimi va yordamchi kontaktlardan iborat.

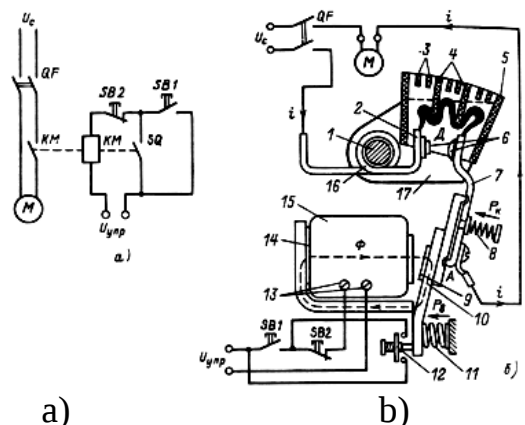
10.4.2. Kontaktorlar ishlatilishini tekshtrish

18.9- rasmda bir qutbli kontaktorni boshqarish sxemasi ko'rsatilgan. Kontaktorning KM asosiy kontaktlari dvigatel Mzanjiriga ulangan, g'altak esa boshqarish tugmalari SB1, SB2 va yordamchi kontaktlar SQ orqali boshqarish zanjiriga ketma-ket ulangan.

18.9,b- rasmda, tuzilish sxemasi ko'rsatilgan, buerda kontaktor oniy uchirilishida, o'zak 14 ga o'rnatilgan g'altakka 15 dan kuchlanish o'zilganida va harakatdagi tizim, prujina 11 ta'sirida me'yorli holatga keladi. 2 va 7 orasida paydo bo'lgan yoy izolyasiyal to'siqlar 4, kamerada 5 sinadi. YOyni kamera ichiga tortish magnit tizimi tashkil qilgan magnit maydoni hisobiga sodir bo'ladi, bu asosiy zanjirga ketma-ket ulangan g'altak 16, po'lat o'zak 1 va qutb uchlaridan 17 iborat. Kameradan chiqishda ionlashgan gazlarni kamera tashqarisiga chiqishini cheklovchi, alanga so'ndirish panjara 3 o'rnatilgan.

Kontaktorni ulash uchun g'altak 13 qisqichlariga kuchlanish tugma SB1 ni bosish orqali kuchlanish uzatiladi. YAkorni 10 o'zakka tortuvchi g'altak magnit oqimi tashkil topadi. YAkorga harakatlanuvchi, kontakt mahkamlangan, harakatsiz kontaktga 2 tutashgach o'ning yuzasida sirpanadi va kontaktlar yuzasidagi parda oksidlarni buzadi. Kontaktlarning zichlanishini prujina 8 yaratadi.

Kontaktorlarning kumush qoplamasi 6 o'tish qarshiligining minimal bo'lishini ta'minlaydi. Ayrim hollarda qoplamalar yoyga bardoshli metallqoplamali bo'ladi.



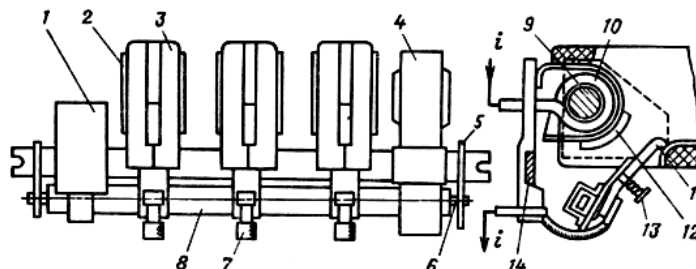
10.8- rasm. Elekt magnetli kontaktor: a) – bir qutbli kontaktor; b) – shartli konustriktiv tuzilish sxemasi.

Kontaktor ulangan holatda o'zining g'altagi bilan ushlanib to'radi. Kontaktor ushlanib bo'lgach keyin yordamchi kontaktlar 12 (SQ) ulanadi, (knopka) SB1 ni tugmanitutashtiriladi shu sababli, ishga tushirishni tugmani bo'shatiganda ham g'altak zanjiri 15 ajralib ketmaydi.

Yakor 10 magnitlanmaydigan lato'ndan 9 qoplama o'rnatilgan, bu o'zakda tortilish hisobiga qoldiq induksiya kamayishini ta'minlaydi. SHo'nday qilib g'altak 15 dan kuchlanish olinganida yakor yopshishib qolmaydi. Boshqarish zanjirida sezilarli darajada kamaysa yoki yo'q bo'lib qolsa kontaktor avtomat ravishda uchadi. Kontaktorni uchirish uchun SB2 tugmaga bosish etarli, u g'altak 15 iste'mol zanjirini ajratadi.

Kontaktorni boshqarish zanjiri birlamchi zanjirdan iste'mol qilishi mumkin. Ko'rib chiqilgan sxemada elektrdvigatel himoyasi QF avtomat o'chirgich orqali amalga oshiriladi. Barcha sanoat korxonalarida qo'llaniladigan kontaktorlar to'rlari: o'zgaruvchan tokda KT, KTP, KTB; o'zgarmas tokda KP, KPV, KPD; o'zgarmas va o'zgaruvchan tokda KM, RPK, KN.

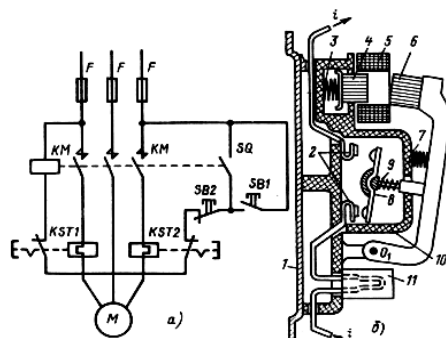
Buriluvchi to'rdagi kontaktorlar keng qo'llaniladi KT6000 magnetli purkovchi va teshik kamerali va KT7000 yoy sindirgichli panjarali, og'ir holatda o'zgaruvchan zanjir tokida ishlovchi (to'ri AS-3, AS-4) 10.9- rasmda, KT6000 tuzilish sxemasi ko'rsatilgan.



10.9- rasm. KT seriyali kontaktor konstruktiv sxemasi: . 1- yordamchi kontaktlar harakatsiz bo'lagi, 2- yon tomon yassi po'lat taxtacha, 3- yoy so'ndirish kamerasi, 4- elektrmagnit yakor, 5- shipilklar tagiga mahkamlangan tayanchlar, 6- asosiy o'q uchun shipilklar, 7- egiluvchan aloqa (qayishqoq), 8- o'qning tashqi tomoni; 9- o'zak, 10- g'altak, 11- harakatlanuvchi kontaktlar, 12- harakatsiz kontaktlar, 13- kontakt prujinalari, 14- metall reyka.

KN-2000 rusumli kontaktorlar 220 V, 350 A ga o'zgaras tokka va 380 V, 600 A va o'zgaruvchan tokka ishlab chiqariladi. Asosiy kontaktlari ko'prikli, yoy so'ndirish kamerasi magnit purkagichli bo'ladi.

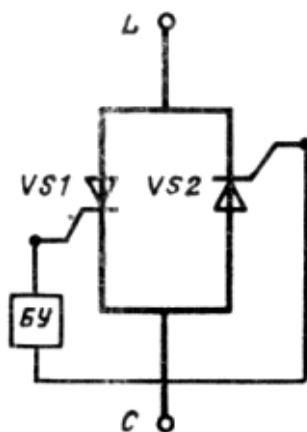
Bu kontaktorlarning elektrmagnitg'altaklari o'zgaras tok tarmog'idan yoki kuchlanishni o'zgartirgich, yarim o'tkazgich diodlardan yig'ilgan bir fazali ko'prik sxemali manbadan iste'mol qiladi.



10.10- rasm. PAE seriyali magnitli ishga tushirgich: a) – elektr sxema; b) – konstruktiv sxema: 1- metall asos; 2 – harakatsiz kontaktlar; 3 – o'zakni bosuvchi prujina; 4 – o'zak; 5 – MI g'altagi; 6 – yakor; 7 – yakorni bosuvchi prujina; 8 – harakatlanuvchi kontakt; 9 - harakatlanuvchi kotaktni bosuvchi prujina; 10 – yopiq kamera; 11 – issiqlik rele.

10.6. Kontaktsiz kommutatsiya qurilmalar (KKQ)

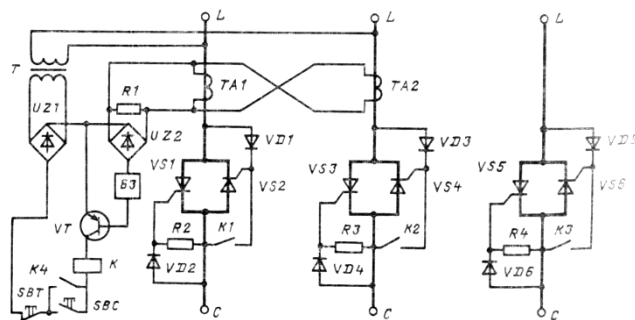
Ananaviy kommutatsiya apparatlari kontaktlarga ega bo'lgan va yoyni so'ndirish jihozli, toklarni uchirishda zarur bo'ladigan, hozirgi vaqtda kontaktsiz yarim o'tkazgichlarni qo'llashga asoslangan apparatlar kirib kelmoqda. Katta toklarni ajratish uchun tiristorlar asosidagi jihozlar qo'llanilmoqda. Tiristor – boshqariladigan yarim o'tkazgich asbob, to'rt qatlamli kremniy kristallidan tashkil topgan r-p-r-p (strukto'rali) tizilmali qurilmadir. Tashqi uchlari oxiri tizilmalardan chiqqanlari katod va anod bo'lib xizmat qiladi, biror ichki asosdan chiqarilgani boshqaruv elektrodi bo'lib xizmat qiladi. Agar boshqaruv elektrodiga tok o'tkazilmasa, u holda tiristor yopiq (kuchlanish ta'siri ma'lum chegarada). Agar boshqarish elektrodiga tok o'tkazilsa, tiristor anod osti kuchlanishidan o'tkazuvchan holatga o'tadi. Tiristorning o'ziga xosligiga asoslangan jihozlar o'zgaruvchan toklarni kommutatsiyalash uchun bir fazali kuchlanish kaliti bo'lib xizmat qiladi. 10.11- rasm. Tiristorlar VS1, VS2 qarama-qarshi parallel ulangan. Agar boshqarish blokdan BU kam quvvat kuchlanish, anoddan kuchlanishiga sinxron, u holda tiristor VS1 birinchi yarim davrda o'tkazadi, VS2 tiristor esa ikkinchi yarim davrda. Zanjir har doim ulangan holda, boshqaruv impulsi qancha vaqt uzatilsa shu vaqtgacha qoladi. Impuls olingach tiristorlar yopilishi avtomat ravishda o'zgaruvchan kuch zanjir toki noldan o'tgach amalga oshadi. Ajralish vaqti yarim davrda ya'ni 0.01s, bu ananaviy kommutatsion apparatlar ajratish vaqtidan 10-20 marta kam vaqt. KKQ ning asosiy kamchiliklari: uchirilgan zanjirda ma'lum miqdorda galvanik aloqa sababli kuchlanish saqlanishi, ya'ni zanjirda sizish toki mavujud. Bu kamchilikni yo'qotish uchun zanjirga kontaktli apparat ketma-ket ulanadi, KKQ ajraganda u ham uchirilgan holatga qaytadi.



10.11- rasm. Bir fazali tiristorli kalit.

YArim o'tkazgichli kontaktda kuchlanishning yuqori darajada pasayib kettishi, bu sezilarli quvvat ajralib chiqishiga va kontaktlar qizib kettishiga olib keladi. YArim o'tkazgichli asboblarda suv yoki havo bilan jadal sovo'tilib to'rilishini talab qiladi. Boshqarish bloki sifatida boshqarish impulsini asosiy ta'sir qiluvchi kuchlanishga qat'iy sinxron ravishda magnit kuchaytirgichlar yoki impulsli modulyatorlar sxemalarini qo'llash mumkin.

Tiristorlar ishga tushirgichlarida tiristorli kalit sxemaning asosi hisoblanadi. 10.12-rasmda, kuchli tiristorlar VS1-VS-6 tokni kommutatsiya qiladi. K1-K3 kontaktlar, K releni boshqaradi, ular bo'luvchi transformator T orqali, to'g'rilagich UZ1 va tranzistor VT asosiy tarmoqqa ulangan. SBC tugmani bosib ishga tushirilganda K rele zanjiri ulanadi, u o'zining kontaktlarini tiristorlar zanjiridagi va kuch zanjiri VS1-VS6 orqali ulaydi. Elektr dvigatelni to'xtatishda SBT tugmani bosib rele K zanjiri ajratiladi, K1-K3 kontaktlar ajraydi, boshqarish impulsi tiristorlarga uzatilmaydi, vatok miqdori nol qiymatdan o'tgach, ular yopiladi. Boshqarish avtomatli bajarilishi mumkin.



10.12- rasm. Tiristorli ishga tushirgich.

Tok transformatorlari TA1, TA2 ortiqcha yuklama haqida himoya blokiga (BZ) ishora (signal) beradi, u tranzistor asosiga ta'sir qiladi, rele K dan iste'molni ajratadi, shu bilan ishga tushirgichni uchiradi. Sanoatda quyidagi tiristorli ishga tushirgichlar ishlab chiqarilmoqda: PT-16-380-U5 16 va 40A 380V bo'larda tiristorlarni boshqarish sxemalari keng impul'sli usulda. Kontaktsiz apparatlarning afzalliklari: harakatlanuvchi kontakttizimi yo'qligi; yoy va uchqo'n yo'qligi; yuqori tezlikda ta'sir etuvchi; soatiga ishlatilish davr tezligi 10^5 - 10^6 marta; portlashga xavfli

kameralarda ishlatishga ruxsatli; kam ishoralarda boshqarish oddiyligi; ishlatilishining yuqori barqarorligi. Hozirgi vaqtda tiristorli kommutatsion apparatlar AES larda qo'llanilmoqda, bu erda yuqori ishonch va katta tezlikda qayta ulash, agregatlarning to'xtovsiz iste'molini va boshqa zanjirlar ishonchliligini ta'minlaydi.

Yo'qorida keltirilgan nosozlik va shikastlanishlar oldini olish va EM apparatlarmuntazam sifatli ish bajarishi uchun qo'yidagilar amalga oshirilishiriladi. Kontaktlar shakli ishlab chiqarish korxonsida qabulqilinganidek. Emirilgan kumish kontaktlar, zahiradagi yangilari bilan almashtiriladi. Kontaktlar bosimini rostlanishi prujinalari orqali oshirish yoki kamaytirish bilan rostlanadi. Agar rostlash etarlicha bo'lishiga erishish iloji bo'lmasa, u holda prujinani almashtirish zarur.

Kontkatlar ochilish oralig'i va chukishlari zavod ko'rsatgichlariga to'g'ri kelishi lozim. G'altaklar shikastlangani aniqlanganida g'altak karkasida uzilishlar va o'ramlar q.t. holatiga etibor berish zarur. Jarohatlangan o'ram yangisi bilan almashtiriladi. Ko'ygan va shakli o'zgargan kameralar, asb'seementli yoki fibrallitalarda tayyorlanganlari bilan almashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Ayirgichlarni ishlatishda sodir bo'ladigan nuqsonlar.
2. Ayirgichlar harakatsiz va harakatlanuvchi kontaklar tortilishi kuchlari miqdorlari.
3. Yig'ma va qayta zaminlagichlarni ishlatish soxalari.
4. Avtomatik uchirgichlarni ishlatish.
5. Kontaktorlarni ishlatishdagi nuqsonlar.
6. Kontaktorlar ishlashini tekshirish.
7. Magnitli ishga tushirgichlarni ishlatish turlari.
8. Kontaktsiz kommutatsion qurilmalar ishlatilish afzalliklari.
9. Kommutatsion apparatlarni ishlatishda texnik xizmat ko'rsatish.

11 - Ma'ruza

Elektr dvigatellar va erga zaminlagich qurilmalar

Reja:

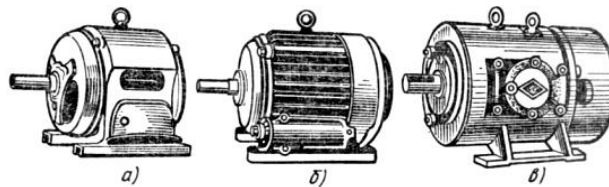
1. Elektr dvigatellarni ishlatish.
2. Sinxron elektr dvigatellarni ishlatish.
3. O'zgarmas tokli elektr dvigatellarni ishlatish.
4. Erga ulash qurilmalarni ishlatish.

11.1.1. Elektr dvigatellarni ishlatilishi

Xalq xo'jaligida va barcha soha sanoat korxonalarida (metallurgiya, mashinosozlik, kimyo sanoati, samolyotsozlik, xalqxo'jaligi va boshqa korxonalarda) keng tarqalgan elektr dvigatelsi asinxron dvigatellardir. Bo'larning keng tarqalishining va qo'llanishiga asosiy sabab asinxron dvigatellar (AD) tuzilishining oddiyligidir.

Asinxron dvigatellar qisqatutashgan yoki faza rotorli, shyotka va aylanma kontakt moslamalaridan iborat.

Asinxron dvigatellar har xil qilib ishlab chiqariladi 19.1- rasm. bazilarning tuzilishi ko'rsatilgan. 1961 yildan boshlab ishlab chiqarilayotgan elektr dvigatellar belgilari; misol, AOS62-6, dvigatel umumiy seriyali, yuqori sirpanishga ega, yopiq, purkab sovo'tiladi, cho'yan qobiqli, oltinchi kattalikda, ikkinchi uzunlikli, olti qutbli. Qo'shimcha 2 soni asosan: A2, AO2 va boshqalar, misol, AO281-10 bildiradi asinxron dvigatel, yopiq, purkaladigan, sakkizinchi kattalikda, birinchi uzunlikli, o'n qutbli.

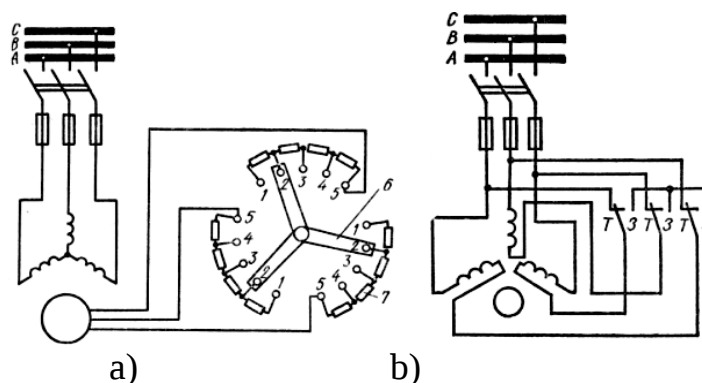


11.1- rasm. Asinxron dvigatellar: a) – himoyalangan; b) – yopiq; v) – portlashdan himoyalangan.

A2, AO2 elektr dvigatellar asosan ishlab chiqarilishda yuqori ishga tushirish momentli, sirpanishli va boshqalar (14-jadvalda) [10] Dvigatellar standartga asosan belgilanishi keltirilgan.

Faza rotorli elektr dvigatellarni silliq ishga tushirish zarur bo'lganida, elektrdvigatel aylanish davri rostlanishi kerak bo'lganda yoki boshlang'ich ishga tushirishda katta momentga ega bo'lishida qo'llaniladi. Ishga tushirish tokini kamaytirib va ishga tushirish momentini oshirish rotor zanjiriga ishga tushirish qarshiligini kiritish tufayli amalga oshadi. 11.2- rasm. Faza rotorli uch fazali asinxron dvigatelni ishga tushirish sxemasi ko'rsatilgan. Ishga tushirishdan oldin qarshilik 7 rotor zanjiriga to'la kiritiladi (qayta zaminlagich 6 kontaktlar 1 ga o'rnatiladi). SHo'ndan so'ng ajratgich yordamida stator chulg'amlari tarmoqqa ulanadi. Keyin ajratgich 6 asta-sekin 2, 3, 4, 5 kontaktlarga o'tkaziladi, bu vaqtda elektrdvigatel

rotori asta-sekin davriy tezlik aylanishini oshirib boradi. Qayta zaminlagich 6 kontaktlar 5 oʻrnashganida, ishga tushirish qarshiligi rotor zanjiridan toʻla chiqarilgan boʻladi va aylanish tezligi toʻla meʼyorli davriy aylanish tezligiga erishgan boʻladi.



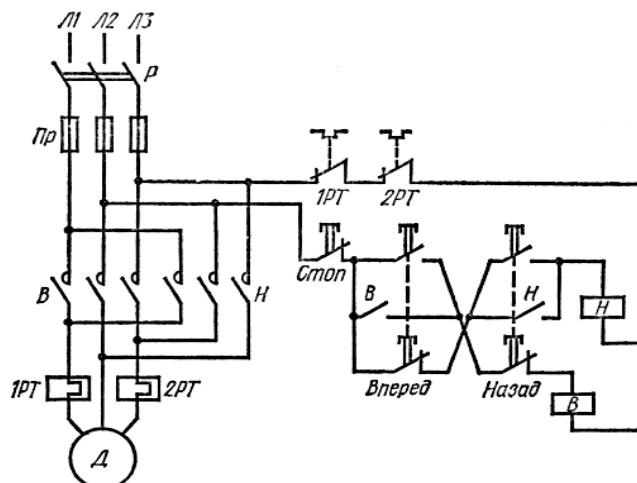
11.2- rasm. a) –fazalirotorli va b) - qisqa tutashgan rotorli asinxron dvigatellar ishga tushirilishi: a - 1-5 – kontaktlar; 6 – qayta zaminlagich; 7 – qarshilik, b –uchburchakdan yulduz ulash.

Agar elektrdvigatel (EYU) kamdan kam ishga tushiriladigan boʻlsa uzoq vaqt texnologik jarayon oʻzluksiz boʻlsa, kontaktlar halqasi ishga tushirilgach maxsus jihoz bilan tutashtirib qoʻyiladi va myotkalarni kontaktlar halqasidan chiqarib qoʻyiladi. Agar tez-tez ishga tushirilib toʻradigan boʻlsa shyotkalar koʻtarib qoʻyilmaydi.

Rotori qisqa tutashtirilgan EYU larni ishga tushirish stator chulgʻamlarini yulduz ulashdan uchburchak ulash sxema orqali bajarilishi koʻrsatilgan. Boʻnday usulda ishga tushirishda EYU ning stator chulgʻamlari meʼyorli kuchlanishda uchburchak ulanishga ega boʻlishi lozim. CHulgʻamlarni oldin yulduzga ulab (qayta zaminlagich 3 holatida), har bir faza chulgʻami kuchlanishi tarmoq liniya kuchlanishidan 1,73 martaga kam boʻladi.

Stator chulgʻamlarini yulduzdan uchburchak ulanishini qayta ulash bilan elektrdvigatelni ishga tushirish momentida faqat kuchlanishi har bir fazada pasayib qolmasdan, EYU ning boshlangʻich ishga tushirish aylanish momenti ham, shu sababli bu ishga tushirish usuli EYU ni meʼyorli yuklamaning 40% dan oshmagan yuklamalarda qoʻllaniladi. Ishga tushirish tokini kamaytirish uchun statorning uchchala fazasiga tartibga solinuvchi qarshilik ulab va pasaytiruvchi avtotransformator orqali ishga tushiriladi. Bu sxema ishga tushirish jihozlarini murakkablashtiradi va qimmatlashtiradi, shu sababli asosan katta quvvatli qisqa tutashgan rotorli EYU larni bevosita ishga tushirish imkoni boʻlganda foydalaniladi.

Asinxron dvigatellarning aylanish yoʻnalishini oʻzgartirish (reversirovanie) qandaydir ikki fazani qayta zaminlagich yordamida taʼmionot manbaga almash ulab 11.3- rasmda, yoki teskari yurishli magnitli dvigatellar yordamida bajariladi. “vperyod” (oldinga) tugmani bosganda V dvigatelgʻaltak zanjiri ulanadi va N gʻaltak zanjiri ajraladi, “vperyod” tugma N gʻaltak zanjirini ulaydi. Bir vaqtning oʻzida V va N dvigatellar ulanishi cheklangan, choʻnki ular mexanik muhofazalangan (blokirovan).



11.3- rasm. Magnit ishga tushirgich vositasida rotori qisqatutashgan dvigatelni teskari yurishli boshqarish sxemasi.

11.1.2. Sinxron elektr dvigatellarni ishlatilishi

Sinxron EYU (SD) uch fazali ta'minoti manbaga ulanadigan, uch fazali stator chulg'amiga va rotor o'yg'otish chulg'ami o'zgarmas tokka, ularning uchlari halqasimon kontaktlarga chiqarilgan.

Ta'minoti o'zgarmas tokli generatorlardan amalga oshiriladi, u rotor bilan sinxron dvigatelning bitta o'qiga joylashtirilgan yoki yarim o'tkazgichli to'g'rilagich jihozdan ta'minlanadi. Katta quvvatli sinxron dvigatellar ishga tushishini tezlatuvchi (разгонный) kichik quvvatli asinxron dvigatellar bilan olib boriladi, bu asinxron dvigatel bilan bir o'qda joylashgan yoki avtotransformator orqali yoki reaktorlar bilan ishga tushirish toki kamaytiriladi.

Sinxron dvigatellar asinxronlarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega. Sinxron dvigatellar foydali ish koeffitsienti asinxronlarga qaraganda yuqori. Sinxron dvigatellar o'zgarmas davriy aylanishni saqlaydi, topshirilgan davriy aylanish f davrida rotor n aylanishi o'zgarmas va $\frac{60f}{p}$ ga teng, bu erda p - elektrdvigatelning juft qutblari.

Sinxron dvigatel uyg'onish toki o'zgarganda tarmoqqa reaktiv quvvat uzatishi mumkin; Sinxron dvigatellar qo'llanishi quvvat koeffitsientini ko'tarishning eng samaradorli usullaridan biri hisoblanadi. Ko'p hollarda sinxron dvigatellar yuklamasiz sinxron to'ldirgich (kompensator) sifatida korxona elektr qurilmalarini quvvat koeffitsientini oshirish uchun foydalaniladi.

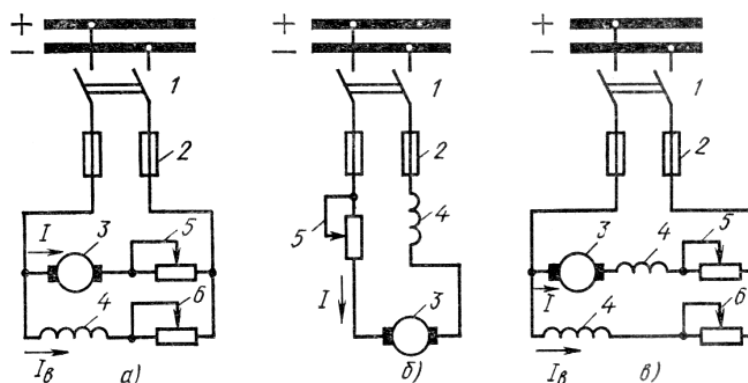
11.1.3. O'zgarmas tokli elektr dvigatellarni ishlatilishi

Bu dvigatellar davriy aylanish keng o'zgartirilishi zarur bo'lgan hollarda va ayrim hollarda maxsus mexanik tavsiflisi kerak bo'lganda qo'llaniladi.

O'zgarmas tokli EYU lar metallurgiya sanoatida, ko'taruvchi dvigatellar jihozlarida, elektr tortuvchi va boshqa qurilmalarda qo'llaniladi. 11.4- rasm. O'zgarmas tokli EYU ning parallel, ketma-ket va aralash o'yg'onishlilarining ulanish sxemasi ko'rsatilgan.

Parallel o'yg'onishli EYU lar o'yg'onish reostat 6 yordamida davriy aylanish tezligini keng ko'lamda tartibga solish mumkin.

Ketma-ket o'yg'onuvchi EYU lar uchun boshlang'ich aylanish tavsiflari. SHu sababli bu to'rdagi EYU lar elektr tortish (tramvay, metropolitin, trolleybus) dvigatellarida keng qo'llaniladi. SHu bilan bir qatorda yuklama o'zgarganda ketma-ket o'yg'onishli elektrdvigatellarda davriy aylanishi kuchli o'zgarib ketadi. YUklama oshganida EYU larning davriy aylanishi kamayib ketadi va me'yoridan 20-25% kamayganida birdan oshib ketadi; ketma-ket o'yg'otishli elektrdvigatellar salt ishlatilishiganda davriy aylanishi sho'nchalik oshib ketadiki, bu ko'p hollarda shikastlanib buzilishiga olib keladi.



11.4-rasm. O'yg'otgichli o'zgarmas tokli elektr dvigatellarni ulash sxemalari: a)- parallel; b) – ketma-ket; v) – aralash; 1 – ayirgich; 2 – saqlagich; 3 – yakor; 4 – o'g'atish chulg'ami; 5 – ishlatuvchi reostat; 6 – o'yg'atish reostati.

Aralash o'yg'otishli elektrdvigatel boshlang'ich aylanish momentiga ega va keng davriy aylanish tezligini tartibga solish imkoniyatiga ega. Elektrdvigatelnig aylanish yo'nalishini o'zgartirish uchun o'yg'otish chulg'amida yoki yakor chulg'amida tok yo'nalishini o'zgartirish kerak. Agar bir vaqtning o'zida yakor chulg'amida va o'yg'otish chulg'amida tok yo'nalishi o'zgartirilsa (misol, ajratgichdan chiquvchi o'tkazgichlar joylari o'zgartirilsa), elektrdvigatel aylanish yo'nalishi o'zgarmaydi.

11.2. Yerga ulash qurilmalarni ishlatilishi

Erga zaminlagich qurilmalar (EQ) qismlarini ko'ribko'zatish kamida 6 oyda 1 marta olib borilishi kerak. Ko'zatishda erga zaminlagichlar ochiq qismlarining erga zaminlagich o'tkazgichlar holatlari boltli mahkamlanish kontaktlar ulanishlari erga zaminlagicho'tkazgich simlar va uskunalar bilan ulanishlari tekshiriladi.

Tanlangan holda erni ochib (YOTQ) o'rnatilgan joylarko'zatishlari olibboriladi, chirishdan eng ko'p emirilgan va yana transformatorlar neytraliga ulangan erlari, RV va OPN larga ulangan erlari tekshiriladi. Bo'nday ko'zatishlar 12 yilda bir martadan kam bo'lmasligi kerak. YOTQ elementi chirishdan emirilish ko'ndalang kesimning 50 % dan ko'p bo'lganida yaroqsiz - topiladi. YOTQ tanlab erni ochib tekshirishlar natijalari zaruriy aktlar bilan hujjatlashtiriladi. YOTQ larning texnik holatlarini aniqlash uchun quyidagi oldini olish o'lchamlar o'tkaziladi:

- boltli ulanishlar qarshiligi; yaroqli boltli ulanish qarshiligi 0,05 Om dan ko'p bo'lmasligi kerak;

YOTQ larga tegish kuchlanishlarida bajarilganlarida; eng ko‘p tegish kuchlanishi U_{teg} ularning ta’sir etish t davomiyligi, 11.1- jadvalda keltirilgan normadan oshmasligi kerak; oraliq ko‘rsatkichlari chiziqli interpolyasiyalarda aniqlanadi.

11.1- jadval

U_{teg}, V	500	400	200	130	100	65
t, s	0.1	0.2	0.5	0.7	1	5

YOTQ xudud erining solishtirma qarshiligi;

YOTQ qarshiligi.

Har xil kuchlanishdagi elektr qurilmalarda YOTQ qarshiligi 11.2-jadvalda keltirilgan ko‘rsatkichlardan oshmasligi kerak.

11.2- jadval

Elektruskunalar tavsifii	R_{eu}, Ω
110 kV va o‘ndan yuqorilarda qarshilik norma bo‘yicha bajarilganida	0.5
3-35 kv neytrali izolyasiolangan	10
0.4 kv neytrali chuqur erlangan qayta erlanish nolli simlar hisobiga olingan holda	4

Ko‘zatish va tekshirish natijalarida aniqlangan magistral erga zaminlagich zanjri orasidagi (nollash) va uskunalarni erlanishi, va yana saqlagichlar ko‘ygich urnatmalari holati uskunani har bir ta’mirlanishida yoki o‘ni o‘zgartirilishda tekshirilishi kerak.

Tabiiy va so‘niy erga zaminlagichlarni har bir ta’mirlanishida ularning ishonchliligi tekshiriladi va ularning qarshiligi ulchanadi va bu qarshilik 0,05 Ω dan kup bulmasligi kerak. Erga zaminlagich qurilmalarning eng yuqori chegaralangan qarshiliklar ko‘rsatkichlari va yashin qaytargichlarni tekshirishlarda aniqlangan kamchiliklar qisqa vaqt ichida bartaraf qilinishi shart.

Nazorat savollari

1. Elektr dvigatellarni ishlatishda sodir bo‘ladigan nuqsonlar.
2. Sinxrom dvigatellarni ishlatish.
3. O‘zgarmas tokli EYU larni ishlatish.
4. Erga ulash qurimalarni ishlatish.
5. Erga ulash qurilmalarni ishlatishda davriy kuzatish.

12 - Ma'ruza

Elektr qurilmalar va elektr ta'minoti liniyalar jarohatlanishini oldini olish izolyasiya sinovlari. Elektr ta'minoti tizimi elektrenergiya uzatish liniyalar jarohatlari

Reja:

1. Elektr ta'minot tizim elektrenergiya uzatish liniyalar jarohatlari.
2. HL larni va oldini olish sinovlari.
3. HL izolyasiyalarining jaroxatlangan joyini aniqlash.
4. Kabel izolyasiyasi jarohatlanish tabiatini aniqlash.
5. KL tarmoqlarida jarohat joyini aniqlash usullari.
6. Kuch transformatorlarini va sinash.

12.1. Nuqsonlar paydo bo'lishi va ularning turlari haqida ma'lumot

Elektr qurilmalar ish jarayonida, ularning izolyasiyasi harxil sharoitlar (faktorlar) ta'siriga uchraydi, va shu sababli izolyasiya material xususiyati o'zgaradi, izolyasiya xususiyati o'zgarishi qayta tiklanishli yoki tiklanmaydigan bo'lishi mumkin.

Izolyasiya tiklanmaydigan bo'limi, materialning fizikaviy va kimyoviy tuzilishi o'zgarishi yomonlashishini natijasidir. Bunday holatlarda material keksaygan deyiladi va yana uning elektr xossasi yomonlashishi, elektr mustahkamligi pasayishi izolyasiyasining tabiiy holda sekin va uzoq muddatda sodir bo'ladi.

12.2. HL larni ta'mirlash va oldini olish sinovlari

HL da muntazam oldini olish sinovlari va tekshiruvlar olib boriladi.

YOg'och tayanchlar qismlari har 3 yilda 1 marta chirishga va almashtirish oldi, yog'och yaroqsizligiga tekshiriladi.

Tashqi tekshirishda, tashqi aylanma va bir joyda (yon tomoni yoki bo'lim chirishi, alohida chirish o'chog'i) yog'ochning chirish yoki yorig'i aniqlanadi. Taqqillatib urib o'rta qism holati tekshiriladi. Toza jaranglagan tovush, chirish yo'qligini tavsiflaydi va po'killash chiriyotganini ko'rsatadiki. Bu operatsiya'ni quruq, sovuq bo'lmagan obi havoda olib boriladi, chunki taqqillatganda namlangan va muzlagan yog'och tovush shakli buziladi. YOg'ochni og'irligi 0,4 kg bolg'achada urib taqqillatiladi. Agar taqqillatish natijasida chirish borligi aniqlansa, shurup yoki oddiy sverlo 10-12 mm yordamida chirish chuqurligi o'lchanadi.

Sverlo yordamida chirish chuqurligi o'lchanganda chirish boshlanish va oxiri qipiqqlar chiqishdan aniqlanadi.

YOg'ochni teshib o'lchangandagi hamma teshiklar antiseptiklangan pastada va shimitilgan yog'och tiqin tiqilishi kerak.

Metall tayanchlarning ko'pincha burchaklari va gorizontal bo'laklari va zinalari chiriydi, chunki bu erlarda chang va namlik yig'ilib qoladi.

Metallning emirilish darajasi va chirishi, uning qolgan ko'ndalang kesimini o'lchash bilan aniqlanadi. O'lchashdan oldin metall zangdan tozalanadi. Metall qimslari va metall tayanchning bo'laklari, izolyator shodalari ustida joylashganlari va ularning ranglari holati sinchiklab kuzatilishi kerak, chunki emirilish mahsulotlari,

suv bilan oqib ketuvchilar, farforli izolyatorlarda va shular tufayli izolyasiyalovchi xossasi yomonlashadi.

Dengiz qirg'og'idan uzoq bo'lmagan masofalarda o'rnatilgan metall tayanchlar va katta elektr stansiyalar, kimyoviy va metallurgiya korxonalari yaqinidagilar jadal zanglaydi, shu sababli ularni tez-tez va alohida sinchiklab tekshirib turiladi.

Ishga tushirilgandan birinchi 3 yil o'tgach beton temir, beton tayanch va belbog'lari holati tekshiriladi, keyinchalik har 6 yilda 1 marta tekshiriladi.

HL larida kuchlanish ostida quyidagi ishlar, bu sharoitda bajarilishi ko'zda to'atiladi:

- 1) Alohida iste'molchilar elektr energiya bilan ta'minlanishi, o'chib qolmasligi ta'minlanadigan HL da kuchlanish ostida ishlar olib boriladi;
- 2) SHamol tezligi 10m/s dan ko'p bo'lmagan hollarda ish olib boriladi;
- 3) YOmg'ir, tuman yoki momoqaldiroq yaqinlashganida ishlar to'xtatiladi;
- 4) Kuchlanish ostida tayanch detallarni, ehtiyotmustahkamlik koefitsienti ustlanishi 0,8 va ustlanishsizlari 1,2 – 1,5 dan kam bo'lmaganlarini almashtirish mumkin;
- 5) Korxona bosh energetigi tomonidan ruxsat berilgan o'zgarmas tarkibli maxsus brigada ishlarni olib boradi;
- 6) Brigada foydalanadigan hamma jihozlar sinalgan va tekshirilgan bo'lishi kerak;
- 7) HL larida brigada ta'mirlash ishlarini kuchlanish ostida bajarish vaqtida HL (AQU) jihozlari o'chirilgan bo'lishi kerak;
- 8) Hamma ishlar kuchlanish ostida bajariladi agar tayanch o'qidan simlarga bo'lgan masofa 1,5 m dan kam bo'lmasa, va osma simlardan travers bajariladi, tushirilgan simlar bilan erlangan narsalarga bo'lgan masofa 1,5 m dan kam bo'lmaganda (traverslarni almashtirish uchun) va boshqa o'xshash ishlar.

12.2.1. Havo liniya izolyasiyalarining jarohatlangan joyini aniqlash

12.2.2. “Spektor” kuchma asbob haqida qisqacha ma'lumot

“Spektor” asbobi 6-35 kV kuchlanishli havo liniyalaridagi taqsimot tarmoqlaridagi izolyasiyalari shikastlangan joylarini aniqlash uchun mo'ljallangan.

- 0.4 kV tarmoqlarda ham fazalar qisqa to'tashuvida signal berish va to'tashish joyini aniqlashda qo'llanilishi mumkin.

- Sig'imli tok kompensatsiyalangan, yoki kompensatsiyalanmaganda ham qo'llanilishi mumkin.

Jarohatlangan joyni aniqlashda yo'qori garmonikalar yaratgan erga to'tashgan toklardan tashkil topgan magnit maydon kuchlanishini maxsus magnit datchik yordamida o'lchashga asoslangan. Datchikning konstruksiyasi shunday xususiyatga egaki, chiqish e.yu.k. havo liniyasi energiya uzatish magnit maydoniga nisbatan uning joylashish holatiga (yo'nalishiga) bog'liq emas.

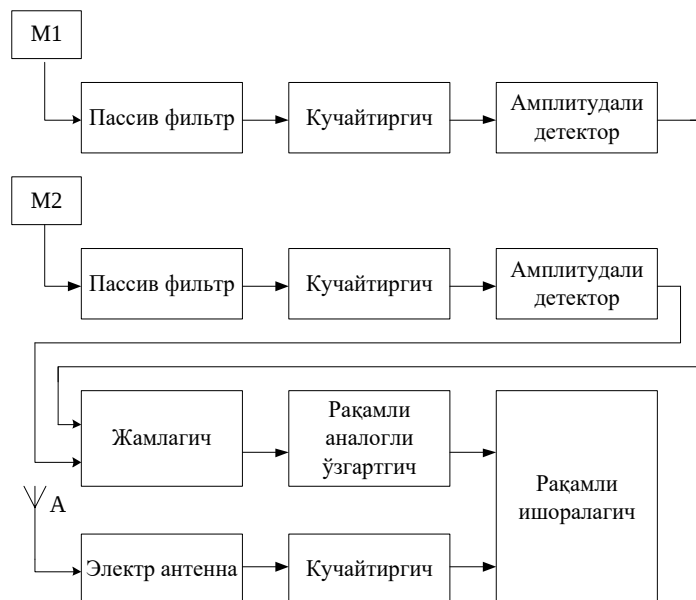
Asbob imkoniyatlari:

- tarmoqda "erlanish" borligi haqida aniq ma'lumot berish;
- fiderlar soni qancha bo'lishidan qat'iy nazar bir fazali qisqa to'tashuvli fiderni va ularning nimstansiya taqsimot jihozlariga bevosita yaqin joylashishi va o'zaro joylashishini aniq aniqlash;
- qidirishda shahoblanish nuqtasidagi jarohatlangan joy yo'nalishini aniqlash;
- fiderda bir fazali to'tashishgan joyni bevosita topish;
- liniyada kuchlanish borligini nazorat qilish.

Yo'qori gormonikali toklardan tashkil topgan magnit maydoni paydo bo'lish toki raqamli indikator ko'rsatkichlari bo'yicha qayd qilinadi va elektr maydoni borligi(kuchlanish) – NV raqamli indikatorning chap tomonida turg'un yorug'lik beradi. Liniyada kuchlanish yo'qligida simvol yoritilishi kuzatilmaydi.

M1 va M2 maxsus tuzilishli magnitli datchikdan signal ikki kanalli ko'paytirgich chiqishiga uzatiladi, va uning chiqishidan yo'qori chastotali R-C filtrga o'tadi. Amplitudali detektorlar bir yarim davrli to'g'rilangan va qo'shimcha oshirilgan signallar bilan ta'minlaydi. Murakkab chiqish kuchlanishlarini kanallarning yig'uvchisida amalga oshiriladi. Analogli signal raqamli kod o'zgartirishini (ATSP) analog- raqamli o'zgartirgich amalga oshiradi, ikkilangan integrallanish integralli KMOP tuzilishli strukturali mikrosxemada bajarilgan. Ta'minoti blaki har-xil qutbli kuchlanish chiqishiga nisbatan "er analogi" ATSP mikrosxemalar ishlatilishi zarurligi uchun shakllantiradi. Ma'lumot turt razriyadli raqamli suyo'q kristallizatorli indikatora tasvirlandi. Ko'lamli oralig'i 0 dan 2000 birlikkacha.

Kuchlanish indikator operatsiyali kuchaytirgich kirish qarshiligi katta qilib bajarilgan, uning kirishiga elektr antennadan signal uzatiladi. Raqamli indikator segmentigamos keladigan signal kuchaytirgich chiqishidano'tadi. Elektr antenna mis plastinadan iborat, o'lchami 35·40mm, asbobning old qopqog'i panel yuzasi tagiga joylashtirilgan.



12.1- rasmda “Spektr” asbobining tuzilishli sxemasi keltirilgan.

“Spektr” asbobi Pskov davlat politexnika instituti “Elektr Energetika” kafedrasida yaratilgan va hozirgi davrda Rossiyaning barcha energiya tizimlarida keng qoʻllanilmokda.

“Spektr” asbobni ishlatilishi tartibi. HL erga oʻlanish joyini qidirish, liniyaʼning jarohatlangan joyini aniqlashdan boshlanadi. Buning uchun taʼminoti nimstansiyadan chiquvchi shinalardan barcha liniyalarning magnit maydonlari oʻlchanishi zarur. Bu holatda oʻlangan asbob har bir liniya tagiga gorizontal joylashtiriladi, va rakamli indikatoragi koʻrsatgichi kuzatiladi. Jarohatlangan liniya barcha koʻrsatgichlarining eng yoʻqori maksimalli koʻrsatgichi oʻlchovlar orasidan aniqlanadi.

Bevosita oʻlanish joyini aniqlash zarur boʻlganda, nimstansiyadan uzoqroqlashgan sari jarohatlangan liniya boʻylab shahobilanishlarni qushgan holda ketma-ket oʻlchash olib boriladi. Oʻlanish joygacha va oʻlanish joida, asbob koʻrsatkichi maksimalli boʻladi, jarohatlangan joyiga oʻtishda raqamlar koʻrsatkichlarining (bir necha martaga) keskin pasayishi kuzatiladi. Aniq maʼlumot olish uchun koʻrsatkichlar 1-2 minoʻt davomida qayd qilinishi kerak, chunki bir fazali oʻlanishlar nobarqaror tavsifga ega.

Liniyada kuchlanish mavjudligini nazorat qilishda, asbobni liniyadagi begona (oʻt-oʻlanlar, boʻtalar va boshqa) narsalardan yoʻqori koʻtarib liniya yoʻnalishi boʻyicha indikatorga, (simvolga) qarash qoʻlay boʻlishi uchun qoʻlniyoʻqori koʻtarib uzatgan holda kuzatish kerak.

Operatorning bosh barmogʻi asbobning ustki qopqogʻini zich siqgan boʻlishi kerak. Elektr antennani ekranlashtirmasligi uchun operator atrofida odamlar, dvigatellar, daraxtlar, tayanchlar va boshqa narsalar (3 metr danyaqin) boʻlishiruxsat etilmaydi. “Spektr” asbobning shunga oʻxshash ishlatilib kelinayotgan (“Poisk”, “Volna”, “Zond”, “Kvant” va boshq.) asboblarga nisbatan afzalligi quyidagilardan iborat:

1. Elektr uzatish liniyaʼnioʻlchashda fazoviy magnit maydonlariga moslashtirish shart emas;
2. Raqamli indikatsiya koʻrsatkichlari qoʻllanilgan;

3. Bir vaqtning o'zida liniya kuchlanishi borligi va magnit maydonini nazorat qilish imkonini beradi;
4. Kam boshqarish organlarga ega (faqat manbani ulash dastagi).
5. Sezilarli darajada o'lcham-massa ko'rsatgichlar miqdori kamaytirilgan(asbob chuntakli turda);
6. Fider shikastlanganini bexato aniqlash imkonini beradi va har qanday holatda izolyasiya buzilishini,shikastlangan joyini bexato aniqlash imkonini beradi.

12.3. Kabel liniyalarni ishltish

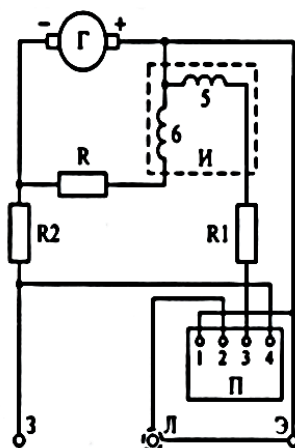
12.3.1. Kabel izolyasiyasi jarohatlanish tabiatini aniqlash

Kabelning jarohatlanish tabiatni megaommetrda tekshiriladi.

Uch fazali kabellar uchun quyidagi shikastlanish turlari bo'ladi:

- 1) bitta, ikkita yoki uchchala faza izolyasiyasi buzilgan, tolalari uzilishsiz;
- 2) bittasida,ikkitasida yoki uchtasida erlanishli uzilish;
- 3) bittasida,ikkitasida yoki uchtasida erlanishsiz uzilish

Nuqsontabiatini aniqlash uchun, kabellar izolyasiya qarshiligi o'lchanadi, fazalararo va er-faza izolyasiya holati megaommetrda aniqlanadi eng ko'p tarqalgan ikki chegaraviy o'lchashli turadi megaommetr prinsipial sxemasi 12.2- rasmda keltirilgan.



12.2 – rasm. M1101 rusumli megaommetrning prinsipial sxemasi.

Megaommetr o'zgarmas tok generatori G dan iborat, qo'lda aylantiriladigan o'lchash magnit elektr asbob, logometrik tizim va qo'shimcha qarshiliklardan tashkil topgan. Asbobning me'yorli aylantirish chastotasi 120ay/min, qayta zaminlagich megaommetrning o'lchash chegaralarini o'zgartirishga xizmat qiladi. Asbob uchta qisqichga ega: liniya – L, er-Z, ekran-E.

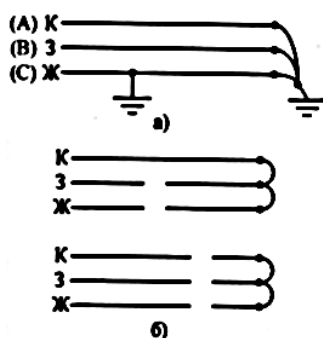
L va Z qisqichlar ob'ektga o'lanadi, va agar erganisbatan izolyasiyasi o'lchanadigan bo'lsa,yoki ikkala qisqich elektr zanjiriga o'lanadi, ular oralig'idagi qarshilik izolyasiya o'lchanadi. Agar izolyasiya qarshiligini o'lchashda izolyasiya bo'yicha yuza toklari bilan buzilgan bo'lsa, ob'ekt izolyasiyasi ustiga ekran soyasi joylashtiriladi(o'rnatiladi,o'lanadi), va uni megaommetr E qisqichiga ulaydi. Yo'qorigi chegara oldindan tutashtirilgan kontaktlar 2 va 3 qayta ulgich P da. Bu holatda tok zanjirida ketma-ket o'lanish tashkil topadi: generator qutbi, logometrning

ishchi ramkasi 3, rezistor R1, qaytao'langich kontaktlarni 2va3 qiskich L. Ulganadigan qarshilik, qisqich 3, rezistor R2 va generator minusi (-). O'lchanadigan qarshilik L va Z zanjirga ketma-ket o'lanadi L va Z qisqa tutashtirilganda va me'yorli chastotada aylantirilganda generator logometrining strelkasi shkalaning-nol boshlang'ich belgisiga o'rnatiladi L va Z ajralib turganida logometr strelkasining oldingi holatida o'rnatish shkalaning oxirgi nuktasida – cheksizlikda .

Pastki chegarali o'lchovlarda 3-4 va 1-2 kontaktlar qisqatutashtirilgan qayta zaminlagich P da. Bu holatda tokning zanjiriga parallel o'lanishi tashkil topadi: generator plyusi logometr ishchi ramkasi-5, rezistor R1, kontaktlar 3va4, rezistor R2 va generator minusi (-). 1-2 kontaktlar bu holatda L qisqichga generator plyusiga o'lanadi, va o'lchanadigan qarshilik rezistorga parallel o'langanbo'ladi. Bu holatda L va Z qisqichlar qisqa o'langan strelka yo'qori o'lchashchegaraning cheksiz-shkala belgisiga o'rnatiladi, va bu pastki o'lchashning noliga moskeladi.

Faza-er izolyasiyasini o'lchash, kabelning ikkala tomonidan olib boriladi. Odatdagi dek kabel fazalari oraliq izolyasiya holati sinovi olib boriladi. Bundan keyin kabelning tola bo'tligini aniqlashga kirishiladi, buning uchun, 12.3-rasmdagi sxemadan foydalanadi.

Kabelning bir uchini erga ulash zarurligi quyidagidan iborat. Nuqson tabiatni aniqlashda iloji boricha aniqda, kabelning uzilish joyi bitta, ikkitayoki uchchala fazasidan borligini aniqlash zarur. Agar kabelning faqat bir tomoni qisqatutashtirilgan bo'lsa, unierlanmasdan, bundan 4,b – rasmdan ko'rinib turibdiki, kabelni sinash, uzilish barcha uchchala fazada ikkala holatdaham, unda aynan xaqiqatda bir holatda ikkitafazada uzilish, va yana boshqasida-barchasidauchchalasida ham uzilish. Kabelni erlashda qisqato'tashlar borligida uning oxirida nuqson tabiatini aniq aniqlash imkonini beradi.



12.3– rasm. Kabel tolalari uzilganligini aniqlash uchun tutashtirish qurilma sxemasi: a) – erlash bilan; b) – erlashsiz.

12.3 ,b-rasmdagi sxemaga binoan kabelni sinashda megaommetr barcha uchchala fazada izolyasiya qarshiligi cheksizlikka teng, yoki 12.3,a- rasmdagi sxemalar bir fazasida izolyasiya qarshiligi (shikastlanmaganida) nolga teng bo'ladi, va qolgan boshqa ikkalasida cheksizlikka teng.

12.3.2. Kabel liniya tarmoqlarida jarohat joyini aniqlash usullari

Kabelning nuqsonli joyini aniqlash uchun me'yorli ishlatilish jarayonida yoki buzilishidan keyin oldini olish sinovining bir necha usullari mavjud.

Amaliyotda eng ko'p tarqalganlari impulsli, tugunli va induktiv usullar hisoblanadi.

Impulsli usul-to'g'ri impuls chopib o'tish vaqtni o'lchashga asoslangan(elektron asbobdan jarohat joyigacha) va teskari,qaytish. Nuqson joygacha bo'lgan masofa (m)

$$L_x=(t_x/2)v,$$

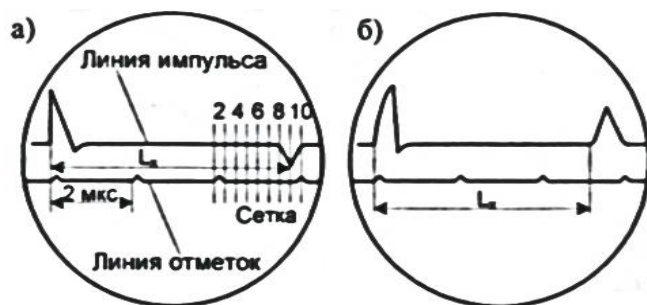
bu erda t_x – to'g'ri impulsning chopib o'tish vaqti, mks; v -kabel bo'yiga impulsning tarkalish, 160m/mksga (tajiribalarda o'lchashlarda urnatilgan va ular ± 3 ga ega) teng.

Demak

$$L_x=80t_x, m$$

Impulsli usulda birnecha turlardagiasboblar yaratilgan: P5-IA, P5-5 va boshqalar.

Barcha impulsli turdagi asboblar elektron-nurli trubkaga ega uning ekranida impulslar o'tishi ko'rinadi; yana u erda masshtabli liniyaga ega vaqt belgisi masofani hisoblash uchun 12.4-rasm.



12.4- rasm. Impulsli usulda liniya shikastlangan joyni aniqlash uchun IKL asbob ekrani: a)-qobiq fazaga yoki liniyada fazalar aro to'tashganida; b)-liniya oxirigacha signal borganida yoki liniyada uzilishida.

Qaytish signali qutbi to'liqlik qarshilik qaytish joidagi o'zgarish tabiatni ko'rsatadiki. Uzilganda yoki to'liqlik qarshiliksignaloxirigacha borganida qarshilik oshadi va qaytish signali otilib chiqishi yo'qorida bo'ladi. Pastga otilishi qisqa to'tashuv borligidan darak beradi yoki tolalar qisqa to'tashgan; bu holatda to'liqlik qarshilik kamayishi yuzaga keladi

Nuqsonli joygacha bo'lgan masofa masshtabli belgilar(metrlarda) sonini hisoblab va har bir belgiga ko'paytirish orqali aniqlanadi.

P5-IA asbob uchun masshtab qayta zaminlagichini o'rnatilgan «1» belgi holatda har 2mks va baho bo'linishi masshtabning 160m ni tashkil qiladi.

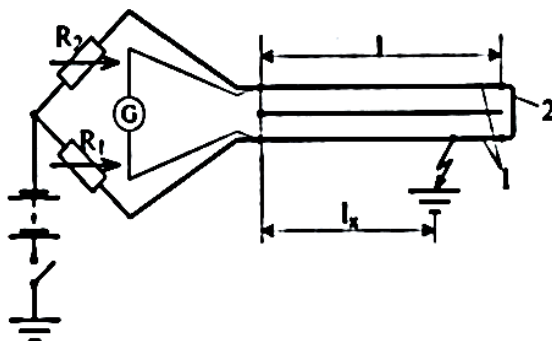
Ossillograflilarga nisbatan ancha aniqlik bilan o'lchash imkoniga ega, kabel liniya nuqsonida, nuqsonsiz liniya'ni ossillograflash kerak; va olingan ossillogrammalar taqqoslanadi.

Tugunli usul- bo'tun kabel liniya qarshiligini taqqoslash va nuqsonli kabel tolasi bilan solishtirishga asoslangan. O'lchashni universal ko'priq qarshilikli yoki maxsus kabel ko'prigi yordamida o'lchash olib boriladi.

Galvanometr ko'rsatkichlari bo'yicha ko'priq elkalari muvozanatiga erishilgandan keyin,nuqson joyigacha bo'lgan masofa (m) quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$L_x = 2lR_1/(R_1-R_2)$$

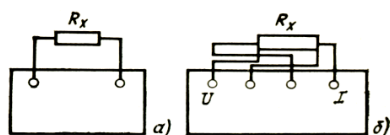
bu erda l -boʻtun boʻlim liniya uzunligi, m; R_1 va R_2 - koʻprik yoʻlkalar qarshiliklari hisobga olingan.



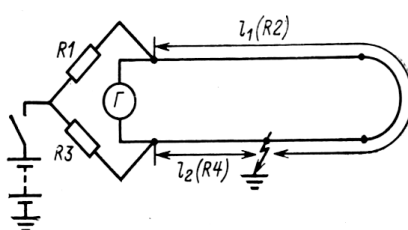
12.5- rasm. Tugun usulida kabelning shikastlangan joyini aniqlash: 1- kabel tolalari; 2-tutashtirgich.

Tugunli usulda jarohatni aniqlash. Bir faza buzilib erlanganda jarohat joyini topishda tugun usulini qoʻllash qoʻlay. Bu usulni qoʻllaganda qarshilikni oʻlchash asboblari ishlatiladi, Ommetrlar yoki yakka va qoʻsh koʻprikli asboblarda 23.4 – rasmda, sxemadagidek oʻlanadi. YAKKA koʻprikli asbob qarshilik R_{329} rusumli 10^{-6} dan 10^3 Om gacha oʻlchaydi $\Delta \pm 0,05 \div 0,1\%$. Birinchisidan farqi tok va kuchlanish zanjiri bir biridan ajratilgan, bu oʻlchov aniqlik darajasini oshiradi.

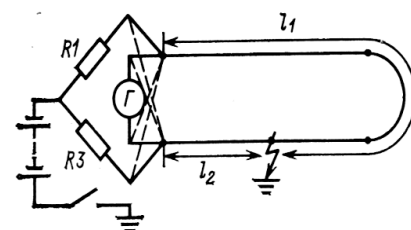
Tugun oʻlchov usulixemasi 23.5 – rasmda, keltirilgan, bu erda qarshilik R_1 va R_3 asbob muvozanatiga (pasangisiga) qarab tanlanadi. Agar kabel uzunligi $l = \frac{l_1 + l_2}{2}$ yoʻqori aniqlik bilan oʻlchash sxemasi 23.6 - rasmda, keltirilgan toʻgʻri oʻlchanganda l_1 va l_2 yigʻindisi sinalayotgan kabelning ikki barobar uzunligini berishi lozim.



12.6-rasm. Qarshilikni oʻlchash uchun koʻprikni ulash sxemasi: a - ommetr yoki bittalik koʻprikni oʻrnatishli batareyali va galvanometr bilan; b - ikkilik koʻprik.



12.7-rasm. Kabel qarshiligini oʻlanadigan simlar qarshiligini hisobga olmaydigan tugun usulida aniqlash.



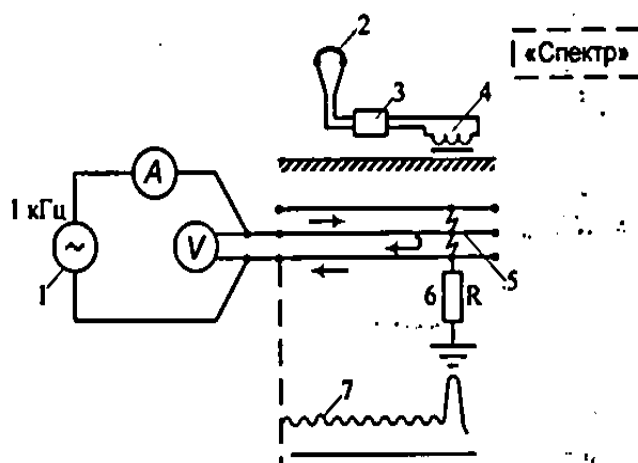
12.8-rasm. Kabelning qarshiligini qayta ulchashlar tugun usuli.

$l_1 + l_2 \neq 2l$ – oʻlchashda yoki hisoblaganda xatolikka yoʻl qoʻyilganini koʻrsatadiki.

Aniq va yoʻqori oʻlchovga ega boʻlish uchun, qarama qarshi oʻzagi oʻlanish (zakorotka) kabel tolalari koʻndalang kesimidan kichik boʻlmasligi kerak, kabelni

asbob bilan ulaydigan simlar 0,1Om dan ko'p bo'lmagan (quruq batareya) kuchlanish manba jarohat joygacha bo'lgan qarshilikka bog'liq shonga ko'ra (batareya)manba kuchlanishi 100-120 V dankam bo'lmasligi kerak va jarohat joyigacha bo'lgan qarshilik 5000 Om dan ko'p bo'lmasligi zarur va 20-25V-1000Om,4-6V-100Om. Bundan tashqari barcha o'lanishlarda kontaktlar ishonchli o'langan bo'lishi kerak.

Induktivli usul. Kabeldan tovush chastotali tokni o'tkazilishiga asoslangan va telefon yordamida magnitli ramka izlagichning nuqsonli joyning kuchaytirilgan tovushini qabo'l qilishdan iborat 12.9-rasm.



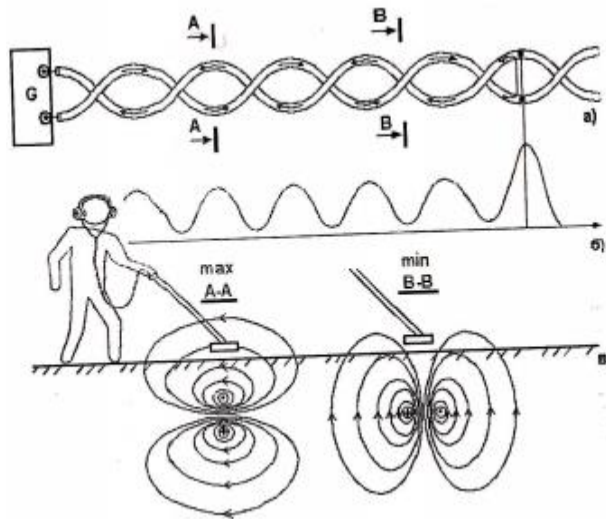
12.9-rasm. Induktiv usulda kabelning shikastlangan joyini aniqlash:
1-tovush chastotali generator; 2-telefonli qo'loqchin; 3-tovushni oshirgich; 4-
qabo'l qilish ramka; 5-kabel tolasi; 6-erlanish qarshiligi bilan o'tishli R
qarshiligi; 7- kabel trassa bo'ylamasiga ramka bilan yo'rishda egri tulqin
eshitilishi.

Asoblar tovush chastotasi generatorlari bilan yaratiladi INK-3 turli yarim o'tkazgichli ochiq kabellar uchun va KI-2N turli er ostida yotqiziladigan kabellar uchun. Bu asboblarni ishlatilishi mo'taxassisning yo'qori malakaga ega bo'lish, kabelning nuqsonli joyini yo'qori aniqlikda topish imkoniga ega bo'lishga olib keladi.

Magnitli ramka-izlagich urniga "Spektr" asbobini muvaffaqiyatli qo'llash mumkin.

Induksion usulqo'llanilishi. Kabeldan bir fazali tok o'tganida uning atrofida magnit maydoni tashkil topadi, bu o'tayotgan tok miqdoriga bog'liq.

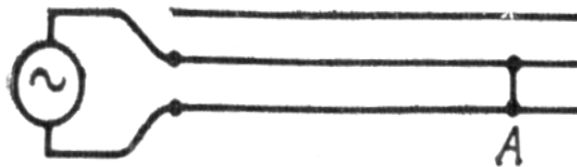
Agar kabel maydoniga simdan yasalgan ramka kiritilsa, o'zgaruvchan maydonda E.YU.K.hosil bo'ladi. Ramka berk zanjiri telefonga tutashtirilsa, telefonda tovush chiqadi. Bu tovush o'zgaruvchan chastotali tokka bog'liq: qancha chastota yo'qori bo'lsa, tovush shuncha yo'qori chiqadi. Uch fazali simmetrik tokda kabel atrofida, yuklama simmetrik bo'lmaganligi sababli $\sum i = 0$ va $\sum \phi = 0$. Sinalayotgan kabel tovushi boshqalaridan farqli bo'lishi uchun, sinaladigan kabeldan 800-1000Gs chastotali tok uzatiladi, shunday chastotaga ega bo'lishi uchun tovushchastotali generator qo'llaniladi. Magnit maydon energiyasi ramkaga kuchaytirgich orqali uzatiladi.



12.10- rasm. Kabellar jarohatlangan joyini induksion usulda aniqlash ko‘rinish sxemasi.

Ikki-uch fazali QT tovush chastotali generator qisqichlari orqali sinalayotgan kabelga ulash 12.11 - rasmda, sxemasi tavsiya qilinadi.

Induksion usul kabellarni ikki-uch fazali QT erga o‘langan va o‘lanmagan holatlar uchun nuqsonlarni topishga to‘g‘ri keladi.



12.11-rasm. Sinaladigan kabelning jarohat joyini topishda tovush chastotali generatoridan ta‘minlash sxemasi.

Sig‘imli usul. Kabel tolalari uzilib jarohatlanganida bu usul qo‘llaniladi. Kabel tolalari uzilishi har xil bo‘ladi. Tola uzilishi mumkin bo‘lgan kabel jarohat turlarini ko‘ramiz:

1) Erlanmagan kabel tola uzilishi. Bu holatda C_1 va C_2 sig‘imlarni o‘lchab, uzilgan tola va sig‘im C jarohatlanmagan tolaniki va kabel uzunligini bilgan holda, bo‘limlar uzunligi l_1 va l_2 jarohatlangan tolalar uzunligi quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$S_1/S = l_1/l; l_1 = C_1/Cl; C_2/C = l_2/l; l_2 = C_2/Cl.$$

l_1 va l_2 – bo‘limlar uzunligi, umumiy kabel uzunligini berishi kerak;

2) Bir tomonda kabel tolalari uzilgan va erlangan. Bu holatda jarohatlangan tolaning sig‘imini bir tomondan o‘lchash mumkin. Birinchi usuldan farqli o‘lchov aniqligini tekshirish imkoni yo‘q. Jarohatlangan ergacha l_1 masofani aniqlash, xuddi birinchi turdagi kabi bajariladi (jarohatlanmagan va jarohatlangan tolalar sig‘imini taqqoslash yo‘li bilan);

3) Barcha uchchala tola uzilgan va erlangan holat. Bu holatda birorta jarohatlanmagan kabel tolasi qolmagan, sig‘imini o‘lchab jarohatlanganning sig‘imi bilan taqqoslash iloji yo‘q, bunday holatlarda jarohatlangan tolalar sig‘imi C_1 etalon sig‘im C_{ETAL} bilan taqqoslanadi. Bu kabel 1 km dagi sig‘imini bilgan holda,

jarohatlangan tolalar sig'imini C_1 o'lchab shikastlangan kabel tolalari uzunligi aniqlanadi. Bu usul kam aniqliklo'lchovni ta'minlaydi.

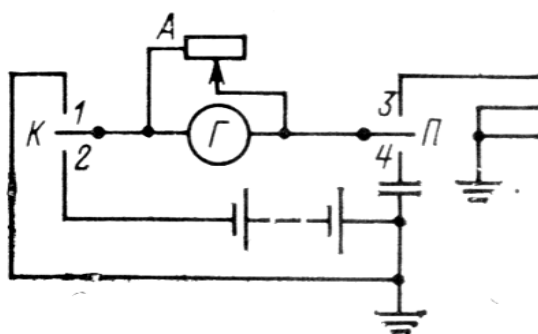
Uchchala holatdagi sig'imni o'lchashlar o'zgaras tokda olib boriladi. 23.11 - rasmda, o'zgaras tokda sig'imni o'lchash sxemasi.

Ko'rsatilgan usul bilan jarohatlanmagan kabel tolalari sig'imi o'lchanadi yoki C_{etal} mF jarohatlangan tolalar sig'imi.

Izlanayotgan jarohat joyigacha bo'lgan masofa sig'imlarini taqqoslash – galvanometr og'ish burchaklari quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$I = S_1 \cdot l / C = \alpha_1 \cdot l / \alpha.$$

bu erda α_1, α - galvanometr strelkasining sig'imni o'lchashdagi og'ishi, jarohatlangan va jarohatlanmagan tolalar sig'imiga to'g'ri keladi va ularni uzunligi ma'lum.



12.12-rasm. O'zgaras tokda sig'imni o'lchash sxemasi.

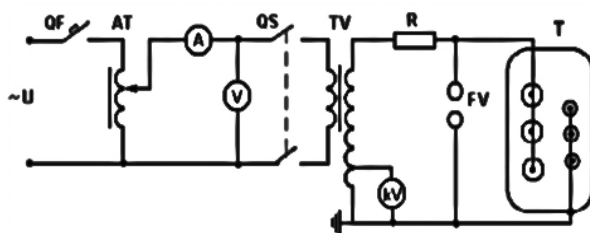
Hozirgi vaqtda katta quvvatli sanoat korxonalarida ko'p kabel liniyalari ishlatiladi, jarohat joylarga bo'lgan masofani aniqlash va jarohatlangan joyni aniqlash va oldini olish sinov ishlari maxsususharakatlanuvchi qurilma va jihozlar bilan jihozlangan laboratoriyalar yopiq avtomobil kuzoviga o'rnatilgan. Bu laboratoriyalar barcha elektr texnik jihoz va qurilmalarni sinov-nazorat ishlarini yo'qori malakali mo'taxassislar yordamida bajarib kelinmoqda.

12.4. Kuch transformatorlarini tekshirish va sinash

12.4.1. Kuch transformatorini yuqori kuchlanishli o'zgaruvchan tokda sinash

Uskunalarining elektr izolyasiyasi mustahkamligini shikastlanishsiz ishlatilishini ta'minlash uchun, elektr dvigatellar izolyasiyalarini sinashda (generatorlar, dvigatellar, yo'qori kuchlanishli kommutatsion apparatlar va bosh.) yo'qori kuchlanishqo'yilishi izolyasiyani sinashning asosiy turi hisoblanadi. (12.13-rasm.) dayo'qori kuchlanishda izolyasiyani sinash prinsipial sxemasi keltirilgan.

Sinash kuchlanishi izolyasiyaga vaqt mobaynida quyiladi, izolyasiya nuqsonida sizish sodirligi etarli darajada bo'lishi uchun. Ko'phollarda bu vaqtni mino'tga teng qilib olinadi. Boshqa tomondan, katta vaqtni olish izolyasiyalari joylarda nuqsonlar bo'lmaganda hamsizilishiga olib keladi. Izolyasiya tuzilishligidan tashqari hollarda, misol, izolyasiyalangan shtanga ularda asosiy o'rinni yuza izolyasiyasi hisoblanadi. Bunday izolyasiyalar uchun boshqacha yo'qori kuchlanish uzoq muddatga o'rnatilishi qo'llaniladi.



12.13 – rasm. Yo‘qori kuchlanishda kuch transformatori izolyasiyasini sinash pirinsipial sxemasi.

QF- avtomatik o‘chirgich,izolyasiya teshilganida sinash ob’ektni tez o‘chirishga xizmat qiladi,T- sinalish ob’ekti, AT- avtotransformator kuchlanishni silliq ko‘tarish uchun xizmat qiladi,A –ampermetr va Voltmetr qurilma rejimini nazorat qilish olib boriladi, QS –ayirgichbilan ko‘rinshli oraliq tashkil qilinadi,TV – sinov transformatori kuchlanishni talab darajasigacha ko‘tarib beradi, kV- kilovoltmetr bilan sinash kuchlanishi nazorat qilinadi,FV – razryadnik(odatdagi dek sharli) ko‘tilmagan sinash kuchlanishining ortib ketishidan ob’ektni himoya qiladi,R - qarshilikob’kt izolyasiyaniteshish va ustilabo‘tishtokini chegaralaydi.

O‘zgaruvchan tokli yo‘qori kuchlanishli sinashda, agar unda razryadlar yo‘q bo‘lsa, eshitish yoki asboblarni strekalari tebranishi bo‘yicha birlamchi zanjirda va joylarda qizish bo‘lmasa izolyasiya bo‘thisobilanadi.

Uskunalarni ishlatilishi sharoitida izolyasiyasini yo‘qori kuchlanishda sinash, odatda, elektr izolyasiya saqlanishi va uskunalariga mos kelishi maqsadida qo‘llanilmaydi. Oldini olish zaruriy tashkiliy ishlar olib boriladi va qisman izolyasiya holatini texnik nazorati o‘tkaziladi.

Nazorat savollari

1. Elektr ta’minot tizim qismlarida nuqsonlar paydo bo‘lishi xususiyatlari.
2. HL larni oldini olish sinov turlari.
3. HL izolyasiyalarning jaroxatlangan joylarni aniqlash.
4. Kabel liniya izolyatsiyasi jaroxatlanish tabiatini aniqlash.
5. KL tarmoqlarida jaroxatlangan joylarni aniqlash usullari.
6. Kuch transformatorlarini tekshirish va sinash.
- 7 . Kuch transformatorlar izolyatsiyalarini quritish usullari.

13 - Ma'ruza

Elektr ta'minoti tizimi kommutatsion apparatlar va boshqa uskunalarning ishga yaroqlilik zaxira ko'rsatgichlarini masofadan aniqlash

Reja:

1. Elektr uskunalar qizishini masofadan o'lchash va aniqlash (teplovizionnaey kontrol) nazorati.
2. Ob'ektlar qizishini nazorat qilish haqida ma'lumotlar.
3. Nimstansiya uskunalarining o'ziga xos nuqsonli qizish ko'rsatgichlari (teplogrammalari)
4. Uskunalarini qizishga qarshi (teplovizion) nazoratidan o'tkazish.

13.1. Elektr uskunalar qizishini masofadan o'lchash va aniqlash (teplovizionnyy kontrl) nazorati

Oxirgi yillarda elektr energetika tizimi va elektr tarmoqlaridagi jihozlarni rejali va ketma-ket – ta'mirlarini oldindan ogohlantirish haqiqiy texnik holatiga ko'ra jihozlarni ta'mirlashga o'tish moyilligi ko'rib chiqilmoqda. Bunday diagnostikaaga o'tish, qurilmalarni oldindan diagnostikaa qilinishiga o'tish bajarilishi va boshqa samarali usullar bilan jihozlar holatini aniqlashni taqozo qiladi.

Bu usullardan biri energiya tizimi va tarmoqlaridagi uskuna va jihozlar qizishini masofadan o'lchash va taqqoslash (teplovizion) nazorati hisoblanadi. Qurilmalar qizishini masofadan aniqlash nazoratiga o'tkazishdan oldin ob'ektlarda qizishini masofadan o'lchashning asosiy prinsipini ko'rib chiqamiz.

Haroratni o'lchash hammaga ma'lum, harorati o'lchanadigan ob'ekt to'g'ridan to'g'ri, ob'ekt bilan kontaktda bo'ladi. Agar ob'ektning haroratini bevosita kontaktli o'lchash xavfli yoki imkoni bo'lmasa (generator, kuch transformator, moyli,vakuumli, havoli o'chirgichlar, HL shodali izolyatorlar va boshqalarda) kontaktli termometrdan foydalanib bo'lmaydi. Bunday o'lchashda pirometr kerak bo'ladi. Pirometr ob'ekt haroratini infraqizil kuchi bilan nurlanish orqali aniqlay oladi, bunday nurlanishni har bir ob'ekt ajratadi. Infraqizil nurlanish ob'ekt orqali pirometrning sezgir elementiga tushadi va u issiqlik manbaga proporsional ravishda kuchlanish ajratadi (hosil qiladi). Elektron o'zgartgich pirometrlari displeyda haroratlarning sonli ko'rsatkichlarini shakllantiradi. Pirometr ob'ektning ma'lum bir nuqtalarining haroratini o'lchay oladi.

13.2. Ob'ektlarni qizishga qarshi nazorat qilish haqida ma'lumotlar

Ob'ektning barcha nuqtalaridagi harorat taqsimlanishini suratini olish uchun (transformator, ajratgich, moyli o'chirgich,havoli, vakuumli va boshqa kommutatsion apparatlar) qizishga qarshi (teplovizor) nazorati talab qilinadi, unda sezgir element tez va avtomatik ravishda vertikal va gorizontal bo'yicha siljiydi. Qizishga qarshi nazorat (teplovizorning) operativ xotirasida ustun va qatorlardan jadval tashkil topadi25.1-rasm. Har bir uyada ob'ektning bitta nuqtasi haqida axborot o'rnashadi. Jadval o'lchami 13.1-rasm. 11.1-rasmda soddalashtirib ko'rsatilgan. Misol, Therma CAM E2 teplovizorda 160x120 o'lchamli uyali jadval shakllanadi.



13.1-rasm. Ob'ektning qizishlarini (teplogrammalarini) olinish bosqichlari.

Agar ob'ektning har xil nuqtalaridagi haroratlar farqi 10 °S ni tashkil qilsa, rangli palitrada 10 ta rang, qizishini tekshiruvchi (teplovizor) ruxsat berish imkoniyati 1 °S ni tashkil qiladi (har bir darajaga o'zining rangi to'g'ri keladi).

Qizishga qarshi nazoratlar (teplovizorlar) har xil ijozatli imkoniyatlariga ega va harxil harorat oraliqlariga yaratiladi.

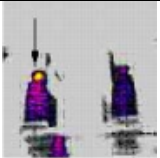
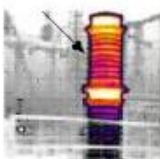
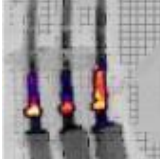
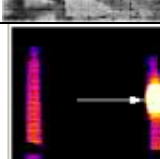
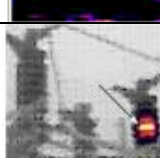
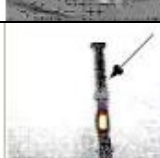
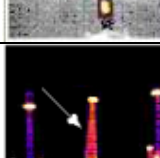
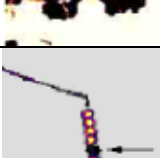
Elektr jihozlarda qizishga qarshi (teplovizorli) nazorati qo'llanilganida teplovizorning ruxsat berish qobiliyati 0.1... 0.2 °S qabo'l qilinishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu ob'ektning ikki nuqtasi haroratlari farqi 0.1... 0.2 °S rangi bilan farqlanishini bildiradi. Qizishga qarshi nazorati (teplovizorning) yuqori harorat oralig'i 200°S dan kam bo'lmashligi kerak, pastki qismi 0 °S atrofida. Ob'ekt nuqtalarini sun'iy shakllantirilishi, haroratlar xaqidagi ob'ektning har xil nuqtalaridagi rang ma'lumotlarni olib beruvchi-ob'ektning qizish ko'rsatgichi (teplogrammasi) - ataladi, qizishga qarshi nazorat (teplovizor)yordamida ob'ekt tadqiqoti esa – qizishga qarshi (teplovizionli) nazorat deyiladi.

13.3. Nimstansiya uskunalarining o'ziga xos nuqsonli qizish ko'rsatgichlari (teplogrammalari)

Elektr uskunlarning ayrim o'ziga xos qizish ko'rsatgichlari (teplogrammalari) harxil tabiatli nuqsonlardan iborat, va ularning tabiati 13.1-jadvalda keltirilgan. Bu qizishga qarshi nazoratlari (teplogrammalar) Moskva va To'la energiya tizimlaridagi elektr jihozlarni qizish (teplovizion) nazoratidan olingan.

Har xil nuqsonli o'ziga xos tabiatli, ayrim elektr qurilmalar o'ziga xoslik qizishlari 13.1-jadval.

Uskunalar	Qizish darajasi	Nima kuzatiladi	Sababi
Transformator		Sovo'tish tizimidagi bitta radiatorning qizimaganligi	Radiator quvirida chiqindi tulishi yoki ventill yopiqligi

Tok transformatori		Kontaktlar o'lanishdagi o'ta qizish	Kontakt o'lanishlari bushashib o'tkinchi qarshilik oshgan
Kuchlanish transformatori		Farforli qobiqning o'ta qizib ketishi	O'ramlar to'tashgan
Moyli o'chirgich		Kontaktlar o'lanishdagi o'ta qizish	Kontakt o'lanishlari bo'shashib o'tkinchi qarshilik oshgan
Moyli o'chirgich		Kontaktlar o'lanishdagi o'ta qizish	Kontakt o'lanishlari bushashib ularning o'tkinchi qarshilik oshgan
Ajratgich		Pichoq kontaktlari orasidagi o'ta qizish	Kontakt bosimi bushashgan ularning o'tkinchi qarshilik oshgan
Ajratgich		Tayanch izolyatorining yuza qismi qizigan	Tayanch izolyator tanasi yorilgan
Ajratgich		Tayanch izolyatorining yuza qismi qizigan	Tayanch izolyator tanasi yorilgan
Ventilli razryadnik		Farfor qobig'ining yo'qori elementida qizish yo'q	Yo'qorigi element zich berkligi bo'zilgan va suvga to'lgan
Transformator kiritgichlari		O'rtadagi farforli kiritgich qobig'i o'ta qizigan	Kiritgich moyining tgδ 10% dan yo'qori
Izolyator shodalari		Sim tarafdin 3-izolyatorda qizish yo'q	Izolyator teshilgan
Transformator kiritgichlari		O'ng tarafdagi kiritgichning o'rta qismida qizish yo'q	Moy aylanishi natijasida qog'oz izolyasiyasi shishgan yoki chiqindi tuplangan

13.4. Uskunalarini qizish (teplovizion) nazoratidan o'tkazish

35 kV gacha kuchlanishdagi taqsimot qurilmalarini qizish nazoratidan 3 yilda kamida bir marta, 110...220 kV kuchlanishli jihozlar uchun kamida 2yilda bir marta. Yo'qori iflos atmosferali muhitda ishlovchi barcha kuchlanishdagi jihozlar har yili tekshirilishi kerak. HL larning barcha turdagi o'lanishlari ruxsat etilgan chegaraviy tok yuklamasida, katta shamolli va muzlagan yuklamali, yo'qori darajali ifloslangan atmosferada, yana HL mas'ul ta'minlovchi iste'molchilar, qizish nazorati kamida 6 yilda bir marta tekshirilishi kerak.

Elektr tizim jihozlari va tok o'tkazuvchi qismlari ularning ishlatilish sharoitiga bog'lik ravishda va tuzilishi bo'yicha qizishholati baholanishi mumkin:

- issiklik chegaraviy ruxsat etilgan qizishi bo'yicha;
- haroratlarning oshishlari;
- ortiqcha harorati;
- nuqsonli koeffsienti bo'yicha;
- haroratni vaqt dinamikasi bo'yicha o'lchanishi;
- ob'ektning o'lchangan harorat ko'rsatgichini boshqa oldindan yaroqliligi ma'lum bo'lgan, jihozniki bilan taqqoslash yo'li orqali.

Haroratning oshishi- atrof muhit harorati va o'lchangan qizish haroratlari orasidagi farqi.

Eng yo'qori ruxsat etilgan qizish harorati $(\theta)_{\text{rux}}$ va haroratning oshgani $\Delta(\theta)_{\text{rux}}$ ayrim jihozlar uchun, tok o'tkazuvchi bo'laklari, kontaktlar va kontaktlar o'lanishlari 13.2-jadvalda keltirilgan.

Ortiqcha harorat - nazorat qilinadigan tugun haroratining shu turdagi boshqa fazalar tugunlarida, bir xil sharoitdagilari bilan taqqoslash.

Nuqsonlik koeffitsienti- masofalaroralig'i 1 m dan kam bo'lmagan kontakt oraliqdagi o'lanishi bo'tun bo'lim shinalari kontaktdan chiqayotganlarda o'lchanganlarga nisbatan kontakt o'langandagi haroratlar oshishi.

Elektr ta'minoti tizimida uskunalar issiqlik nazoratininasosiy prinsiplarini ko'rib chiqamiz.

Kontaktlar o'lanishi va kontaktlar holati - jihozlar ishchi nuqtalari yuklamalarida ortiqcha qizishi bo'yicha baholanadi $I_{\text{ish}}=0,3...0,6 \text{ In}$. Me'yoriy harorati sifatida harorat miqdorining 0.5 In ga keltirilganidan foydalaniladi:

$$\Delta\theta_{0,5} = \Delta Q_{\text{ish}} (0.5I_{\text{n}} / I_{\text{ish}})^2,$$

bu erda $\Delta\theta_{0,5}$ - yuklama toki $0.5I_{\text{ish}}$ bo'lganda yo'qorigiharorat;

ΔQ_{ish} - ishchi yuklama toki In bo'lgandagi ortiqcha harorat:

Eng ko'p ruxsat etilgan tok uzatuvchi qismlar, kontaktlar va kontaktlar birikishidagi haroratlar 13.2-jadval.

Nazorat qilinadigan tugun	$\theta_{\text{rux}} \text{ } ^\circ\text{S}$	$\Delta\theta_{\text{rux}} \text{ } ^\circ\text{S}$
Tok uzatuvchi izolyasiyasiz metall qismi	120	80
Mis va uning qotishmalaridan kontaktlar	75	35
Apparatdan chiqishlar mis, alyuminiy va ularning qotishmalaridan	90	50
Boltli kontaktli birikishlari	75	35
3 kV va undan yo'qori kuchlanishli saqlagichlar	-	10
Ichiga o'rnatilgan TT: chulg'amalar magnit o'zagi	-	15
Kuch kabellari tolalari normallik /shikastlanganlik	70/80	—

izolyasiyasi:		
- polixlorvinildan va polietilendan	-	—
- tikilgan polietilendan	90/130	—
- rezinadan	65	—
- shimdirilgan qog'ozli kuchlanishi, kV	80/80	—
1 va 3	-	—
6	65/75	—
10	60	—
20	55	—
35	50	—

Eslatma. Apparatning tok uzatuvchi kontakt bo'lagi-operatsiya paytida uni ulaydi yoki ajratadi, kontakt o'lanishi-tok uzatuvchilar (boltli, payvandlash yoki boshqa) o'zluksiz o'lanish tok zanjirini ta'minlaydi.

Ish nuqtalarida qizish (teplovizion) nazorati $0.3 I_{nom}$ kam bo'lganida ularning boshlanish nuqsonlarini va rivojlanishini ajratib berishga qodir emas. Kontaktlar va kontakt o'lanishlaridagi kontaktlar yaroqsizlik darajasini quyidagi ko'rinishda baholaydi:

$\Delta\theta_{0.5} = 5 \dots 10^{\circ}\text{S}$ - buzilishning boshlang'ich darajasi, uni nazorat ostiga olish zarur, tuzatish chorasini ko'rish va uni to'g'rilanish vaqti bo'yicha ta'mirlash o'tkazilishi rejalashtirish jadval bo'yicha;

$\Delta\theta_{0.5} = 10 \dots 30^{\circ}\text{S}$ -rivojlanayotgan nuqson; jarohatlar bartaraf qilinish chorasiniqo'llash yaqin vaqt oralig'ida elektr uskunani ta'mirlash uchun ishdan chiqarish;

$\Delta\theta_{0.5} > 30^{\circ}\text{S}$ -halakatlinuqsonni, tez bartaraf etishni talab etuvchi.

Tok uzatuvchi qismlar. Tok uzatuvchilar haroratholatini baholashda quyidagi nuqsonli koefitsient bo'yichabo'laklari yaroqlik darajasiga ajratiladi:

1.2 gacha – boshlang'ich daraja nuqsoni, uni nazorat ostida ushlab zarur.

1.2...1.5-rivojlanayotgan nuqson, buzilishni bartaraf etish bo'yicha chora ko'rish zarur, yaqin vaqt oralig'ida liniyani ishdan chiqarish;

1,5 dan ortiqbo'lganda –halakatlinuqson, vaqtni boy bermasdan bartaraf qilishni talab qilinadi.

Kuch transformatorlari. 110 kV va undan yo'qori kuchlanishli transformatorlarni kapital ta'mirlashga chiqarish zarurligi haqidagi masalasi ko'rilishiechimida qizishga (teplovizion) nazoratolib boriladi.

Transformator baki, sovo'tish tizim elementlari, kiritgichlar va boshqaqismlar yuzalari qizishi (teplogrammalari) taqqoslangan ko'rsatgichlari olinadi.

Qizish (teplogrammani)ko'rsatgichlarinitaxlil qilishda:

Transformatorning barcha fazalari kirishlari o'zaro qizishi taqqoslanadi:

Birxil turdagi transformatorning qizishi bilan tekshirilayotgan transformator qizishharorati taqqoslanadi;

Qizishning o'zgarish dinamikasi va yuklamaga bog'liq ravishda vaqt bo'yicha tekshiriladi;

Qizish o'choqlarini joylashish joylari aniqlanadi;

Qizish o'choqlarining magnit uzaklar elementlari va chulg'amlari o'rnashgan qizishi bilan taqqoslanadi.

Moyli kiritgichlar. Harorat taqsimlanish bosqichi bo'yicha kiritgichholati baholanadi. 13.2-rasm. 11.2 –rasmda kiritgichning me'yorliholati va ayrim nuqsonlari 13.3-rasm. 11.3-rasmda.

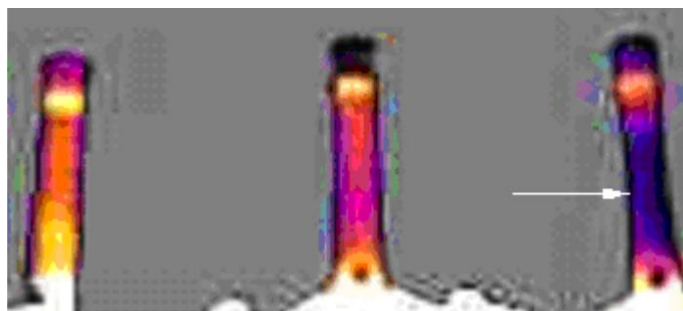
Qizishning (teplogrammaning) D holati keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, o'rta qismidagi harorato'ng tomonidagi kiritgich pastidagi, qolgan ikki fazaga nisbatan baland.

O'lchov transformatorlari. O'lchov transformatorlarining ichki izolyasiyasi holatini baholash uchun transformator farforiningqobiq yuzasiharorati o'lchanadi va qizish o'choqlariga ega bo'lmasligi kerak, harorat ko'rsatgichi esa o'xshashbo'limidagi farfor qobiq yuzalari uch fazasi o'zaro bir- biridan $0,3^{\circ}\text{S}$ dan ko'pga farqqilmasligi kerak.



13.2-rasm. Moy to'ldirilgan kiritgichning balandligi bo'yicha haroratning taqsimlanish tabiati:

(A) me'yorliharorat taqsimlanishi; (B) moyni kengaytirgich ichida yopiq zanjir qisqato'tashuv borligida haroratning taqsimlanishi; (V) ichki kontaktlar o'lanishidagi qizishlari; (G) moy sathi pasayganida; (D) moy aylanishi buzilganda (tok uzatuvchi o'zakdagi qog'oz tuzilishining shishib ketishi, kuyindi tashkil topishi va boshqalar).



13.3-rasm. Transformator kiritgichlari qizishining ko'rinishi (teplogrammasi).

O'ta kuchlanishdan himoyalovchi apparatlar. Ventilli razryadnikning ishga yaroqligi quyidagilardan iborat:

shuntlovchi rezistorlar o'rnashish joylarida barcha fazalarning yo'qorigi elementlarida bir xil qizish;

amaliy jihatdanrazryadnikning birfaza elementlarida bir xildaharorattaqsimlanish; harorat farqi $0,5\div 5^{\circ}\text{S}$ chegarasida bo'lishi kerak, va bu razryadnik elementlar soniga bog'liq.

Xulosa qilib shuni qayd qilish mumkin, qizish nazorati odatdagi usullarga nisbatan asosiy afzalligi uskunalar holatini baholash.

Qizish nazorati uskunaning ish holatida, ya'ni kuchlanish va yuklama ostidagida olib boriladi. Bunday holatda tekshirish natijalari yuklamasiz yoki kuchlanishsiz tekshirishga nisbatan yo'qori aniqlikka ega hisoblanadi. Misol uchun, izolyatorlar shodalari yuklamasi - faqat kuchlanishini emas, bundan tashqari simlar tortilish kuchlari ham kiradi. Qizish nazorati aniqlagan izolyator shodalaridagi nuqsonlar, shodalarni tayanchlardan echib olib tekshirilganda ham aniqlanmasligi mumkin.

Qizish nazorati xoxlagan paytda uskunalarni o'chirmasdan olib boriladi. SHu sababli qizish nazorati korxona uskunalari o'zining asosiy vazifasi bo'lgan elektr energiya'ni taqsimlash va uzatishiga xalaqit bermaydi. CHunki uskuna nuqsoni ishlatilishiyotgan uskunada aniqlanadi, ya'ni nuqsonli uskuna ta'mirga chiqrishga tayyorlash uchun zaxirali muddatga ega, elektr uskunani o'chirmasdan nazorat o'tkazish ta'mirlash muddatini eng kamiga qisqartirish imkonini yaratadi.

Boshqa zamonaviy diagnostikalar turlari kabi, qizish nazorati ayrim hollarda transformator moyi xromatografik taxlilini olib borish imkoniga ega:

- shikastlanish yuz berishidan ogoxlantiradi va elektr uskunalar ishonchligini oshiradi vashu bilan iste'molchilar elektr ta'minoti ishonchligini ortiradi;

- sezilarli darajada ta'mirlash harajatlarini kamaytiradi, chunki shikastlanish boshlanish bosqichlarida aniqlab beriladi;

- 15 yil va undan ko'p ishlatilishigan elektr uskunalarining haqiqiy holatini baholashi, uskunalar uchun uning zaxira imkonyatiniochib berishieng aktual masala hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Elektr qurilmalar qizishini masofadan o'lchash va aniqlash nazorati.
2. Ob'ektlar qizishining tabiatlari turi va sabablari.
3. Ob'ektlar har bir nuqta xaroratining farqi nimaga bog'liq?
4. NS uskunalarining nuqsonli qizish ko'rsatgichlari.
5. Uskunalar qizish nuqtalarini tariflab bering.
6. Elektr NS uskunalarini qizish nazoratidan o'tkazish sabablari va muddati.

14 - Ma'ruza

Nimstansiya uskunalarini ko'zatish va sinash

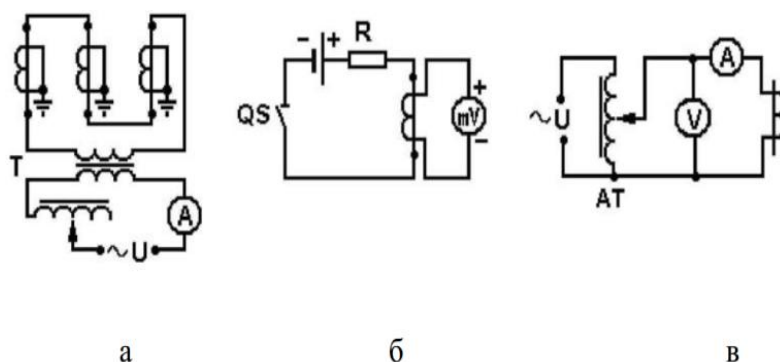
Reja:

1. O'lchov transformatorlarining nuqsonlarini aniqlash, sinash va bartaraf qilish.
2. O'lchov transformatorlarini nuqsonlarini aniqlash usullari.
3. Reaktorlarni turlari.
4. Reaktorlarni ta'minlash va sinov ishlari.

14.1. O'lchov transformatorlarining nuqsonlarini aniqlash, sinash va bartaraf qilish

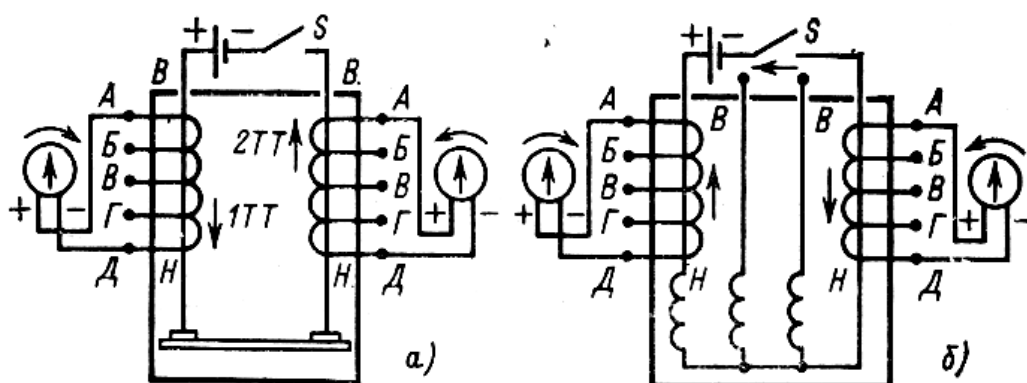
Nuqsonni oldini olish va ta'mirlash ishlarini bajarishda tok transformatorlarining, kontaktlar birikish holatlari, izolyasiya holati, ikkilamchi chulg'amlar erlanishi, moy sath ko'rsatgichi pasayishi 10% kamligi va moy sizish yo'qligi moy to'ldirilgan TTlarda, magnitlanish holatini tavsiflash o'ramlarda to'tashish yo'qligi va izolyasiya qarshiligi aniqlanadi. Moy sathi ko'p tushganida TTquritishga chiqarilishi zarur. 10 kV gacha kuchlanishdagi TT birlamchiyuklama (yoki ikkilamchida) tokida bajariladi, me'yori tokdan taxminan 20% ga ko'pida. Payvandlash transformatoridan T foydalanib TTizolyasiyasini birlamchi yuklama tokida quritish 14.1,a- rasmda ko'rsatilgan. Quritish 15-18 soat davom etishi mumkin, agar 3... 4 soat oraliqda qarshilik izolyasiya bir xilda turib bersa quritish me'yoriga etgan hisoblanadi. Quritish ishlari tugatilgach TT ni ulash oldidan chulg'amlar qutbilanishi tekshiriladi. Ikkilamchi chulg'amga magnit elektr tizimli mV millivoltmetr o'lanadi (14.31,b-rasm). Birlamchi chulg'am ayirgich QS bilan o'zgaras tok manbasiga 3.... 12 V. kuchlanishga o'lanadi. Agar ayirgich o'lanishida millivoltmetr strelkasi -o'ng tomonga og'sa (o'chiririshda -chapga og'sa), demak manba musbat qutbi va millivoltmetr musbat qutbi birxil chiqishlarga o'langan (boshlanishiga yoki oxirgi uchlariga). Magnitlanish tavsifi olinib, 14.1 v – rasmda natijaviy ko'rsatgichlar shunday rusumli yoki shu turdagi tuzuk tok transformatorlar tavsifi bilan taqqoslanadi. Agar to'g'ri kelsa yoki yo'qori bo'lsa, demak tok transformatori yaroqli. Agar tavsifi shu rusumlidan 20% ga kam bo'lsa, u xolda tok transformatori ta'mirlashga chiqariladi.

Ta'mirlash ishlari tugatilgach, TIQ va TXQ da ko'rsatilganidek, tok transformatori sinov hajmi va qutblarni ikkilamchi chulg'amlar belgilanishlari va transformatsiya koeffitsientini tekshiriladi. Qutblarni aniqlash sxemasi 14.1-rasmda keltirilgan. Buerda manba sifatida o'zgaras tokli akkumlyatordan yoki 2÷6 V. quruq batareyadan foydalaniladi. Tekshirishda ikki tomonlama ko'rsatuvchi shkalali galvanometr (magnit elektrik) strelkasi o'ng tomonga burilsa, (o'chirganda chap tomonda), u holda o'langanda manbaning musbat qutbi va galvanometr musbat qisqichi tok transformatorining birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarini ko'rsatadiki.



14.1-rasm. Tok transformatorlarini quritish sxemalari: a) – birlamchi tok bilan; b)–chulgʻamlar qtublarini aniqlash; v) – TT magnitdanish tavsifini olish.

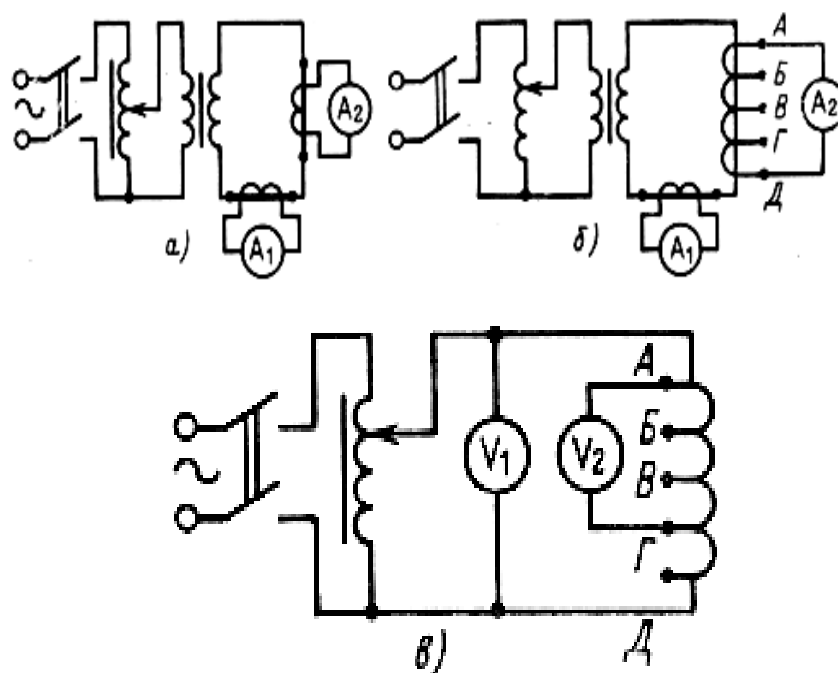
Tok transformatorlarining transformatsiya koeffitsientini tekshirish 14.2-rasm. pasportdagi koʻrsatilgan parametrlari bilan bir xilligi aniqlanadi. 14.3-rasm. tok transformatorlarining transformatsiya koeffitsientini aniqlash keltirilgan. YUklovchi transformatori yordamida $0,2I_1$ meʼyoridan kam boʻlmagan tok uzatiladi va A orqali nazorat qilinadi. Ikkilamchi tok ampermetr A_2 orqali nazorat qilinadi. Transformatsiya koeffitsienti birlamchi tokning (transformatsiya koeffitsienti K_{T1} xisobga olgan holda) ikkilamchi nisbati bilan aniqlanadi. Hozirgi davrda yopiq 35 kV gacha boʻlgan taqsimlash jihozlarida NOK rusumli kam hajmli, engil, yongʻindan xavfsiz va ishlatilishida oddiy, quyma izolyasiyalı oʻlchov kuchlanish transformatorlari qoʻllanilmoqda. Ishlatilishida koʻpincha oʻramlararo toʻtashuv sababli nosozliklar uchraydi. Boʻlar, birlamchi va ikkilamchi chulgʻamlar kuchlanish, izolyasiyaning magnitoʻtkazgichga birikib qolishi va boshqalar. Nosozliklarni oldini olish uchun doimo kuzatish va kuchlanish transformatorlarini tekshirish ishlari olib boriladi.



14.2-rasm. Oʻchirgichga kiritilgan tok transformatorlari qtublarini tekshirish: a) – oʻchirgichga kiritilgan; b) –kuch transformatorlarga yoʻqori kuchlanishli kiritgichlar.

Davriy qarab chiqish va oldini olish sinovlari elektr xoʻjalik raxbari tomonidan belgilanadi.

Kuchlanish transformatorlarining ishlatilishida va ularni taʼmirlanishida sinov ishlari olib borilishida oʻlchovi va parametrlari tekshiriladi, bundan maqsad: oʻz vaqtida transformatorning ishlatilishida oʻzgarish, uni safdan chiqishga sabab boʻlish oldini olishdir.

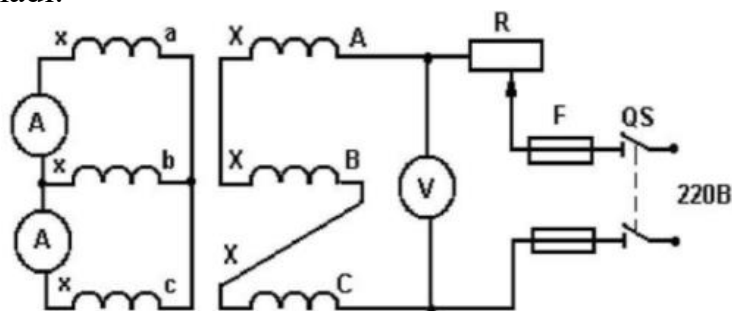


14.3-rasm. Transformatsiya koefitsientini aniqlash sxemalari – a, b; va v – shahobilangan tok transformatorlar belgilanishi.

Agar moy ko'rsatgichida kamayib ketsa, o'lchov tok va kuchlanish transformatorlari izolyasiyasini quritish ishlari bajariladi. Transformator izolyasiyasini 10 kV gacha bo'lganlarini o'rnatilgan joyida payvandlash transformatori yordamida birlamchi chulg'amlarga ketma-ket ulab, ikkilamchi chulg'amni qisqa tutashtirib, yoki birlamchi chulg'amlar bilan qisqa to'tashgan birlamchi chulg'amlarga ketma-ket ulab bajariladi.

Sezilarli darajada moy sathi pasayganida TN izolyasiyasini quritish olib boriladi(yuklamalar tokida) quritish usuli 26.3- rasmda ko'rsatilgan.

Izolyasiyadan namni chiqarib yuborish qisqa to'tashgan ikkilamchi chulg'am ajratib chiqarayotgan issiqlik evaziga amalga oshadi.TN quvvatiga ko'ra ikkilamchi tok A orqali rostlanadi.Quritishda chulg'amlar harorati 85⁰S dan oshmasligi kerak. TN ning ish rejimi qisqa to'tashuvga yaqin bo'lganligi sababli ularda TTlarga nisbatan kam. Ish jarayonida asosan nisbatan ko'p uchraydigan shikastlanishlar ikkilamchi chulg'amlaro'ramlar qisqa to'tashuvi hisoblanadi. Bunday nuqsonlarni aniqlashda saltyurish tokini o'lchash bilan aniqlanadi. Buning uchun TNbirlamchi chulg'ami holatida ikkilamchi g'altagiga me'yorli kuchlanish uzatiladi va shu chulg'am toki o'lchanadi.



14.4-rasm. TN ni yuklama toklarida izolyasiyasini quritish.

O'lgangan salt yurish tok natijasi TN pasporti ma'lumotlari bilan taqqoslanadi. O'lchov natijalari va TN pasporti ma'lumot ko'rsatgichlaridan 20% dan ko'piga farq qilsa o'ramlar qisqa to'tashuvi mavjudligidan dalolat beradi. Bunday holatlarda TN ni ta'mirlashga chiqariladi.

CHulg'amlarini almashtirish bilan bog'liq, ta'mirlash ishlari tugatilgach TN ning transformatsiya koefitsienti va chulg'amlar o'lanish guruhi tekshiriladi.

Transformatsiya koefitsientini aniqlashda TN birlamchi chulg'amiga 380/220 V, ikkilamchi chulg'am ochiq. Birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar kuchlanishlari o'lganadi. Transformatsiya koefitsienti birlamchi va ikkilamchi chulg'amlardagi o'lgangan kuchlanishlar nisbatiga teng. CHulg'amlar o'lanish guruhini aniqlash xuddi kuch transformatorlardagi kabi bajariladi (3.7- jadvalga qarang) [12]. TN birlamchi chulg'amiga fazometr ishlatilishiga etarli past kuchlanish uzatiladi. Fazometr ko'rsatgichi keltirilgan kuchlanish faza va ikkilamchi chulg'am kuchlanishi oraliq vektorlari burchak siljishi mos keladi, shu orqali chulg'amlar o'lanish guruhini aniqlaydi.

CHulg'amlar guruh o'lanishini tekshirish 3.7- jadval, 125-bet, [12].

14.2. Reaktorlarni ta'mirlash va sinov ishlari

Ta'mirlashga keltirilgan har bir qurilma avvalo tashqi nazoratdan o'tkaziladi har bir aniqlangan shikastlanishlar va elementlar holati ta'mirlash ishlarini rejalashtirish kitobga qaydqlinadi. Izolyasiya qarshiliklari har bir fazaniki alohida tanasiga nisbatan o'lganadi va qat qilinib ishlab chiqarish korxona ko'rsatgichlari bilan taqqoslanadi. Barcha nuqsonlar ko'rinish holatiga ko'ra reja tuzilib zaruriy ta'mirlash materiallari jamlanadi. Umumiy ta'mirlash muddati belgilanib, son jihatidan va mo'taxassislik kvalifikatsiyasi to'g'ri keladigan birigadaga topshiriladi, ish bajaruvchi brigada boshlig'i har kuni ish kuni tugagach bajarilgan ishlar agar ta'mirlashga salbiy ta'sir etuvchi muammolar mavjud bo'lsa bo'lar haqida ma'lumot berishi va echimi nimalarga bog'liqligini bildirib turishi zarur. CHunki ta'mirlash o'z vaqtida va etarli sifatli bajarilishi kerak.

Ta'mirlash davrida shakli o'zgargan o'ramlar to'g'rilanadi, buzilgan lakqoplama va ustunlar holati tiklanadi. Lakqoplamani tabiiy olif yoki lak yordamida tiklanadi.

Reaktorlar ishlatilish davrida me'yorli tokdan quydagicha ortiqcha yuklanishda ishlatilishi mumkin:

Ortiqcha yuklanish%:20 30 40 50 60

YUklanish davom etish muddati min: ...60 45 32 18 5

Reaktorning qisqa vaqt o'tayuklanishda ishlatilish muddatini bundan oldin kam yuklamada ishlatilishgan bo'lsa, quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$t = T_0 \ln \frac{K_{\text{nep}}^2 + K_{\text{g}}^2}{K_{\text{nep}}^2 - 1},$$

bu erda T_0 – reaktorning doimiy ish vaqti (15 – 45 min), K_{per} – o'tayuklanish tokining me'yorli tokka nisbati; K_{yu} – o'tayuklanishgacha tokning me'yorli tokka nisbati.

Qo'shaloq reaktorlar o'ta yuklama uzoq muddat bir o'ramni boshqasining

kamyuklamasi hisobiga davom etadi. O'tayuklama bir o'ramniki taxminan 5 – 7 metr boshqasidan kamyuklamada bo'ladi.

Agar atrof muhitharorati $\theta_1 + 35^\circ$ S dan kam bo'lsa, u holda chegaralangan o'tayuklamaga $\Delta I\%$ (20% dan bo'lmasin) quyidagi formuladan aniqlanadi:

bu erda – chulg'amlarda harakatning ruxsat etilgan chegarasi; I_n , I_p – me'yorli va o'tayuklama toklari.

Reaktor notekis so'tkali grafikka binoan uzliksiz o'tayuklanishda ishlatilishiyotgan bo'lishi mumkin. So'tkali grafik to'ldirish koeffitsientiga bog'liq holda va cho'qqili yuklanish davom etish vaqti t_{max} .

Nazorat savollari

1. O'lchov transformatorlarining nuqsonlari va ularning kelib chiqish sabablari.
2. Tok va kuchlanish transformatorlarida sodir bo'lgan nuqsonlarni bartaraf qilish usullari.
3. Reaktorlar ta'mirlash nimalardan iborat.
4. Reaktorlarni sinash.
5. Reaktorlarni liniyalardagi qisqa tutashuvdan so'ng kuzatishlar va sodir bo'ladigan nuqsonlar.
6. O'lchov transformatorlarining chiqish uchlari o'rnatib zanjirga ulanishiga qadar nima uchun qisqa tutashtiriladi.

15 - Ma'ruza

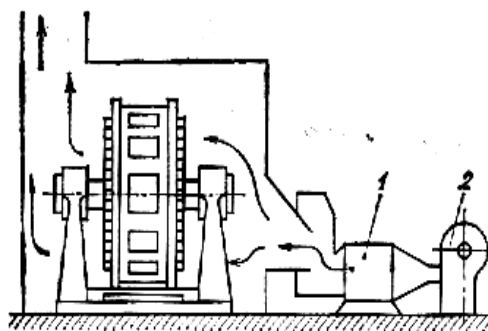
Elektr dvigatel va erga zaminlagichlarni tekshirish va sinash

Reja:

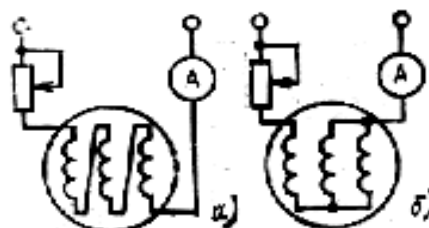
1. Elektr dvigatellar izolyasiyasini quritish uslublari.
2. Elektr dvigatellarni sinov ishlari.
3. Sinxron generator va kompressorlar sinov ishlari.
4. Erga ulash qurilmalarini ishlatish ishonchligini ta'minlash.

15.1. Elektr dvigatellar izolyasiyasini quritish uslublari

1. Tashqi qizitish bilan quritish. 15.1 – rasmda dvigatellarni tashqi qizitish bilan quritish sxemasi ko'rsatilgan.
2. O'zgarmas tok manbasi orqali quritish past kuchlanishga ega bo'lgan etarli quvvatli o'zgaruvchan yoki o'zgarmas tokda harakatsiz asinxron dvigatel chulg'amlarida misdagi isrof hisobiga quritiladi. O'zgarmas tokda quritganda stator va rotor chulg'amlari ketma-ket o'lanadi, agar oltita uch chiqqan bo'lsa, 15.2 – rasm, yoki aralash o'lansa, u holda davriy ravishda fazalarni qayta ulab turiladi va chulg'amlar harorati har bir fazada o'lchab turiladi. Quritish toki 40-70% me'yorli tok miqdorida ushlab turiladi. Qizitish harorati uzatilayotgan kuchlanishni rostlash hisobiga rostlanib turiladi.

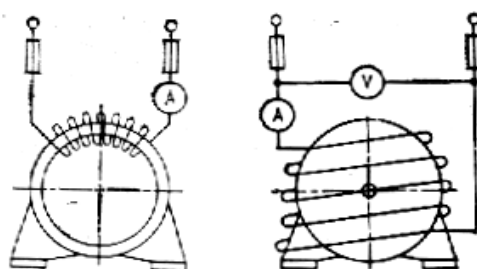


15.1 – rasm. Tashqi isitish bilan dvigatellarni quritish.



15.2 – rasm. O‘zgaruvchan tokda uch fazali dvigatellarni quritish: a) – oltita uchlari chiqarilgan bo‘lsa o‘zgarmas tokda stator va rotor chulg‘amlarini ketma-ket ulab quritish; b) – chulg‘amlarni aralash ulab quritish.

3. Stator aktiv po‘latidagi isrof hisobiga quritish. Qayta magnitlanish va uyurma toklar hisobiga po‘latdagi quvvat yo‘qolishi hisobiga sodir bo‘ladi. Bir fazali manbaga o‘langan maxsus magnitlovchi chulg‘am statorda o‘zgaruvchan magnit maydonini tashkil qiladi. Haroratni rostlash uchun o‘ramlar sonini yoki uzatlayotgan kuchlanish o‘zgartiriladi. Qurituvchi ta‘minoti manbasi sifatida 1000A ga teng bo‘lgan payvandlash transformatori yoki 6000/400V kuch transformatorlari, yo‘qori kuchlanishli chulg‘amini 400Vga ulab ishlatiladi. 15.3 - rasmda, stator po‘latidagi aktiv isrof hisobiga quritish sxemasi.



15.3 – rasm. a) – Stator aktiv po‘latidagi yo‘qolish hisobiga quritish, b) – Stator tanasidagi yo‘qolish hisobiga quritish.

4. Stator qobig‘idagi isrof hisobiga quritish. Bu usul kichik va o‘rta quvvatli qalqonli (shchitli) podshipnikli dvigatellar uchun qo‘llaniladi. Magnitlovchi chulg‘am izolyasiyal o‘tkazgichlar qobiq sirtiga (joylashtiriladi) o‘raladi. Ta‘minoti manba sifatida yuklama ostida rostlovchi payvandlash transformatorlaridan foydalaniladi.

5. “Sudraluvchi tezlikli” o‘zgarmas tokli dvigatellarni quritish.

Bu usul salt yurishda ishlovchi tugunli chulg'am yakorli, ko'p qutbli dvigatellar uchun qo'llaniladi. YAkorga me'yoridan ancha kichik kuchlanish uzatiladi, uyg'otish oqimi dvigatelning aylanish tezligi sun'iy ravishda kamayadi va sinxron dvigatel (50-60% me'yorli toki) yakor tokini yaratishga etarli. Oldingilardagi kabi g'altakning bir bo'lagi aylanish momentini, boshqasi to'xtatgich momentni tashkil qiladi. Haroratni uzatilayotgan kuchlanishni rostlash orqali o'zgartiriladi.

15.2. Elektr dvigatellarni sinov ishlari

Ishga tushiriladigan o'zgaruvchan tok dvigatellarni quyidagi topshirish-qabo'l qilish sinovlari bajariladi:

1. 1 kV dan yo'qori kuchlanishli dvigatellarni quritmasdan ulash mumkinligini aniqlash. Bu asosan chulg'amlar qarshiliklarini o'lchov natijalari bilan belgilanadi.

2. Qarshilik izolyasiyasini o'lchash:

1 kV gacha bo'lgan elektr dvigatel stator chulg'amini 1 kV kuchlanish megaohmmetr yordamida olib boriladi (qarshilik izolyasiyasi me'yorlanmaydi).

Sinxron dvigatellar rotor chulg'amlari va faza rotorli 1kV gacha bo'lgan kuchlanishli dvigatellar (qarshilik izolyasiyasi me'yorlanmaydi).

1 kV dan yo'qori kuchlanishli sinxron dvigatellar podshipniklari (qarshilik izolyasiyasi me'yorlanmaydi).

3. Sanoatchastotasidayo'qorikuchlanishdasinash: sinov kuchlanishi me'yorli (4.17-jadval) [12] da keltirilgan.

4. Qarshilikni o'zgarmas tokda o'lchash:

1 kV dan yuqori dvigatellarning stator va rotor chulg'ami, quvvati 300 kVt va katta quvvatli; har xil fazalar chulg'amlari qarshiligi o'lchovlari bir biridan yoki ishlab chiqargan korxonalar raqamlaridan 20% dan ko'p bo'lmasligi kerak;

1 kV dan yo'qori kuchlanishli barcha ma'suliyatli dvigatellar reostatlar va ishga tushiruvchi qarshiliklar uchun.

Qolgan dvigatellarni umumiy qarshiligini o'lchaydi va ajralib chiqqan shoxachalar (otpayki) bo'tunligini tekshiradi. O'lchangan qarshilik va pasportidagi ma'lumotlardan 10% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

5. 100 kVt va undan katta quvvatli dvigatellarda stator va rotor o'rtasidagi oraliqlarni o'lchash (agar tuzilish jihatdan imkoniyat bo'lsa).

O'zaro havo oralig'i diametri qarama-qarshi nuqtalar yoki 90° ga surilgan rotor o'qiga nisbatan nuqta va o'rtacha havo oralig'i 10% dan ko'pini tashkil qilmasligi kerak.

6. Sirpanish podshipniklar oralig'ini o'lchash.

Dvigatellarning sirpanish podshipniklarning chegaralangan oraliqlari 32.3 – jadval (4.5 va 4.6 –jadvalar) [12] da keltirilgan.

salt ishlatilish - (SI).

7. Dvigatelni SI da yoki yuklanmagan mexanizm bilan ishlatilishini tekshirish.

GOST 7217-79 ga asosan SI tajribada chiziqli tok va me'yorli kuchlanishdagi isrof o'lchanadi. Dvigatelning SI toki me'yorlanmaydi. Tekshirish davomiyligi 1

soat. P_0 SI yo'qolishi, SI tokidan po'latdagi P_{st} statordagi P_{OM} va mexanik P_{MEX} isrof. Stator chulg'amidagi isrof quyidagi formula orqali topiladi:

$$P_{om}=1,5I_{OL}^2r_{10L}/1000 \quad (1)$$

bu erda I_{OL} – SI chiziqli toki, A; r_{10L} – tajriba paytidagi ikki, uch orasidagi stator chulg'amlari qarshiligi, Om.

SHuni e'tibordan chiqarmaslik kerakki, sirpanish ortishi natijasida kuchlanish pasayadi, eng past kuchlanishlarda qarshilik oshadi.

5. Elektrdvigatel podshipniklarining titrashini o'lchash.

Eng yo'qori titrash quyida ko'rsatilgan qiymatdan yo'qori bo'lmasligi kerak:

Sinxron davriy

aylanish, ay/min 3000 1500 1000 750 va pasti

Ruxsat etilgan titrash

amplitudasi, mk 50 100 130 160

6. Sirpanish podshiniklariga ega bo'lgan dvigatellarda rotorning o'q yo'nalishidagi tezligini o'lchash. 2-4 mm dan ko'p bo'lmagan ruxsat etilgan tezlikni tashkil qiladi.

7. 5-10 mm oralig'ida 0,2-0,25 MPa bosim ostida havo sovo'tgichni gidravlik sinash.

8. Dvigatelni yuklama ostida tekshirishda, dvigatel ishi sinovi yana FIK ni aniqlash, quvvat koeffitsientini va sirpanishni aniqlash va boshqalar, ya'ni dvigatelning ishchi tavsifini tekshirish kiradi.

Ishchi tavsifi deganda iste'mol quvvatgabog'liqligi, tok, sirpanish, FIK va quvvat koeffitsienti, chastotaning barqaror paytidagi va kuchlanish o'langanda me'yorli o'zgarmas holatdagi foydali quvvatga nisbatan olinadi.

Ishchi tavsifni olayotganda liniyadagi kuchlanish va tok, iste'mol qilinayotgan quvvat va sirpanish o'lchanadi. Haqiqiy o'lchov qiymati sifatida ularning o'rtacha arifmetik qiymati qabo'l qilinadi.

Iste'mol qilinayotgan quvvat ikkita vattmetrlar sxemasi yoki uch fazali xisoblagichlar bilan o'lchanadi.

9. Dvigatelning sirpanishini quyidagi usullarning birortasi bilan aniqlanadi:

- Stroboskopik usul – o'q oxiriga qora sektorlarga bo'linganaylanuvchi halqa o'rnatiladi, ularning soni ikki qutb soniga teng. Halqani stroboskop lampa bilan, shu tarmoqdan iste'mol qilayotgan dvigatel tarmog'iga ulab yoritiladi, harakatsiz ko'rsatgichga nisbatan sektorlarning soni va vaqtda o'tishini o'lchaydi.

Sirpanishni % da formulada aniqlaydi:

$$S=\frac{100N}{fT} \quad (2)$$

Bu erda N – ko'rsatgich qarshisidan sektorlar son o'tishi; T – tajriba davomiyligi; f – ta'minoti manba chastotasi.

- Rotor davriy aylanish toki bo'yicha, rotor zanjiriga parallel qo'yilgan qarshilik (shunt) o'lanadi, o'nga magnit elektr tizimli o'rtasida nolli millivoltmetr o'lanadi. Sekundomer orqali ma'lum davr oraliq vaqtda strelkani chayqalishi N o'lchanadi. Sirpanish (2) bo'yicha hisobilanadi.

- Maxsus sirpanishni o'lganlar.

Aylanish davrini o'lganlar, bir aylanishga ko'p impuls beruvchi (datchiklarga) o'lgan o'zgartgichlarga asoslangan.

Solishtirma xatolik sirpanishni aniqlaganda keltirilgan usullarning har birida xatolik 5% dan oshmasligi lozim.

O'lgan natijalarini quyidagicha sayqallashtiriladi (obrabatyvayut). Quvvat koeffitsienti topiladi:

$$\cos \psi = P_1 / (\sqrt{3} U_N I), \quad (3)$$

bu erda P_1 – iste'mol qilinadigan quvvat, Vt ; U_N – me'yorli liniya kuchlanishi, V ; I – liniya toki, A .

Agar uning kafolatlangani 80% dan yo'qori bo'lsa, dvigatelning FIKialohida isrof usuli formulasidan topiladi:

$$\eta = 100(1 - \sum P / P_1). \quad (4)$$

Dvigatelning foydali quvvati P_2 topiladi, iste'mol qilinayotgan quvvat P_1 ning umumiy isrofga nisbati bilan:

$$P_2 = P_1 - \Delta P = P_1 - (P_{M1} + P_{ST} + P_{MEX} + P_{M2} + P_D), \quad (5)$$

bu erda P_{ST} , P_{MEX} – po'latdagi va mexanik isrof tajriba SI dan topilgan; P_{M1} – stator chulg'amidagi isrof, kVt .

$$P_{M1} = 1,5 I^2 r \cdot 10^{-3}; \quad (6)$$

bu erda I_1 – liniya toki, A ; r – stator chulg'amining ikki uchi orasidagi qarshilik, ishchi haroratiga kiritilgan holat uchun, Ωm ; R_{m2} – rotor berk zanjiridagi (konturidagi) isrof, kVt .

$$P_{M2} = (R_1 - R_{st} - R_{m1}) \cdot S / 100. \quad (7)$$

Qo'shimcha yo'qolish, kVt ,

$$R_D = 0,005 R_1 (I / I_n). \quad (8)$$

Bu usul orqali elektr dvigatellar chulg'amlarining to'g'ridan-to'g'ri o'rtacha haroratini hisoblash mumkin. Buning uchun chulg'amlarining boshlang'ich va qizigan holatdagi qarshiliklari aniqlanadi.

Harorat $75^\circ C$ dankam bo'lganda bu qarshiliklarni to'g'rilash koeffitsienti K_θ qiymatiga ko'paytiriladigan, ko'rsatgich quyida ko'rsatilgan:

$$\theta^\circ C \dots 7,5 \quad 60 \quad 70 \quad 50 \quad 40 \quad 30 \quad 20 \quad 10$$

$$K_\theta \dots 1,0 \quad 1,2 \quad 1,8 \quad 2,6 \quad 3,9 \quad 4,5 \quad 8,5 \quad 12$$

1. Qarshilik izolyasiyasini o'lgan. Sinxron generator va kompensatorning me'yorli kuchlanishi $1kV$ gacha bo'lsa, stator chulg'amlarining izolyasiyasi $10-30^\circ C$ haroratda $0,5 \text{ MOm}$ dankam bo'lmaganida ishga tushirishga ruxsat beriladi. Rotorning chulg'amlar qarshilik izolyasiyasi 20000 Omdan kam bo'lmazligi kerak.

Stator chulg'amlar qarshilik izolyasiyasi 2500 V megaommetrda, rotor ulg'ami 1000 V megaommetrda o'lganadi.

Generatorning uyg'otish zanjiri va uyg'otgichga o'lgan apparatlari bilan birgalikda qarshilik izolyasiyasi 1 Momdan kam bo'lmazligi kerak.

2. Sanoat chastotasida yo'qori kuchlanish orqali izolyasiyani sinash. (4.14- jadval) [12] da sinash kuchlanishi ko'rsatkichlari keltirilgan. 4.14 da keltirilgan kuchlanish miqdori ishlab chiqaruvchi korxona sinov kuchlanishining 80% ini tashkil qiladi.

Stator chulg'amlar qarshilik izolyasiyasini sinash, rotorni kiritmasdan sinash tavsiya etiladi va asosiy diqqat tirsak qismi (lobovyy chasti)chulg'am tojlanishiga qaratilishi kerak.

Rotor qarshilik izolyasiyasini rotorning me'yorli aylanishida sinaladi.

dvigatellarni ishga tushirishdan oldin stator chulg'amlar izolyasiyasini o'zgaruvchan me'yoriy kuchlanishga teng yoki to'g'rilangan $1,5U_N$ 1min davomida sinov nazorati olib boriladi.

3. O'zgarmas tok ostida qarshilikni o'lchash. Qarshilikni voltmeter-amper usulida yoki juft ko'prik (dvoynogo mosta) usulida o'lchanadi. dvigatellarning chulg'amlari yulduz yoki uchburchak o'langan bo'lib, tashqariga faqat uchta uch chiqarilganida, uchlar juft-juft o'zgarmas tok orqali qarshiligi o'lchanadi. Alohida fazalar qarshiligi ifodalardan aniqlanadi:

YUlduz o'langanlar uchun:

$$R_1=0,5(R_{12}+R_{13}+R_{23});$$

$$R_2=0,5(R_{12}+R_{23}+R_{13});$$

$$R_3=0,5(R_{13}+R_{23}+R_{12});$$

Birxilo'langanda:

$$R_1=R_2=R_3=0,5R_{12}$$

Uchburchak o'langanda va bir xil o'lchanganda:

$$R_1=R_2=R_3=1,5R_{12}.$$

O'lchov jarayonida chulg'amlar haroratini inobatga olish kerak.

Qarshiliklarni o'zgarmas tok ostida o'lchagandagi ruxsat etilgan og'ishi (4.15- jadval) [12] da keltirilgan.

4. Rotor chulg'amlar qarshiligini o'zgaruvchan tok ostida o'lchash.

O'ramlar to'tashganini aniqlashda faqat ayon qutbli (yavno polyusnyx) rotorlarda olib borilishi mumkin.

220V kuchlanishdan ko'p bo'lmagan ikki qutb birgalikda yoki alohida har bir qutbda o'lchov olib boriladi. Ishlab chiqargan korxonalar bergan (ma'lumot) raqamlardan yoki o'rtacha qutblar qarshiliklari o'lchov aniq chegarasida bo'lishi kerak.

5. Havo oraliqlarini o'lchash:

1) Generatorning rotor va stator oralig'i;

2) YAKor uyg'otgichi va qutblar oralig'i;

Diametr bo'yicha qarama-qarshi nuqtalarda oraliqlar bir-biridan $\pm 10\%$ dan ko'p farq qilmasligi kerak, o'rtacha kattaligi ularning yarmining yig'indisiga teng. Ayon qutbli dvigatellarning havo oralig'i hamma qutblar ostida o'lchnadi.

6. Generator tavsifini olish (sinxron kompensatorlar uchun tezlatuvchi dvigatellarga ega bo'lsa olib boriladi):

- 1) Uch fazali qisqa to‘tashuvda (QT);
- 2) Salt yurishda (SYU).

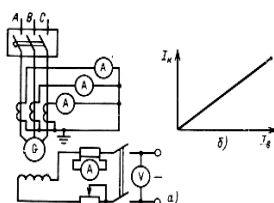
Uch fazali barqaror QT da generatorning ishlatilishiyotgan holatida uyg‘otish dvigatel tokidan stator chulg‘am zanjiridagi tokka bog‘liqligini QT tavsifi ko‘rsatadiki.

Bu tavsifni misdagi aktiv isrofini va generatorning ko‘rsatgichlarini hisoblashda foydalaniladi:

$$\Delta P_M = mI^2 R,$$

bu erdam-faza soni; I-stator toki; R-75⁰S dagi stator fazalar qarshiligi.

Uyg‘otish chulg‘ami tavsifini olishda rostlanadigan o‘zgarmas kuchlanish manbaga o‘lanadi. 15.4 - rasmda, uyg‘otish I toki va fazalarda toklar I_K o‘lchanadi. CHunki tavsif to‘g‘ri chiziqdan iborat, shu sababli uch-to‘rtta o‘lchov olish etarli. 15.4,b-rasmda, qoldiq magnitlanish yo‘q holatidagi sinxron generatorning QT tavsifi ko‘rsatilgan.



15.4 – rasm. a) - Asboblarni ulash sxemasi; b) - generatorning QT tavsifini olish uchun.

Olingan QT tavsif ishlab chiqargan korxonanikidan o‘lchov aniqlik chegarasida bo‘lishi kerak. Sezilarli darajada, mumkin bo‘lgan ko‘rsatgichdan oshib ketishi, rotor chulg‘amlarida o‘ramlar to‘tashuvi borligini bildiradi.

SYU tavsifini olishdan oldin sinxron kompensator va turbogenerator 130% U_N yoki gidrogenerator 150% U_N dan kam bo‘lmagan kuchlanishda o‘ram izolyasiyasini sinash uchun, uyg‘otishni silliq kerakli me‘yorli uyg‘otish tokigacha ko‘tariladi.

Eng katta kuchlanishni 5 min ushlab turiladi, shu davrda SYU tavsifi bilan birga kuchlanishlar bir tekisligi tekshiriladi va u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{\text{yfp}}}$$

Kuchlanishni o‘lchashda o‘lchov kuchlanish transformatorlaridan foydalaniladi.

7. Uyg‘otgich tavsifini olish:
 - 1) Salt yurish;
 - 2) YUklanishli tavsiflari.

Ishlatilishi jarayonida erga zaminlagich qurilmalar ko‘rinadigan qismlarini davriy tashqi tekshirishlar olib boriladi: Qarab chiqishda, erga zaminlagich va erlanish elementlar orasidagi zanjir borligi (uzilishlar yo‘qligi va qoniqorsiz kontaktlar o‘tkazgichda yo‘qligi), va yana transformatorlar sizish saqlagichlari borligi, erga zaminlagich qurilma faza-nol tugining to‘la qarshiligi tekshiriladi; erga zaminlagichlar qarshiligi o‘lchanadi, “faza-nol” tugin to‘la qarshiligi, tabiiy erga zaminlagichlar o‘lanishining ishonchligi er ostida joylashtirilganlarini; ora-sira o‘tkaziladigan erga zaminlagich elementlarni sinov-tekshirish uchun ochiladi, erning

solishtirma qarshiligini 1 kV gacha kuchlanishli elektr uzatish liniya tayanchlari uchun o'lchanadi.

Aniqlangan nosozliklar va ularni bartaraf qilish uchun olib borilgan tashkiliy ishlar haqida qisqa va aniq tezkor (operativ) kitobga yoki mos keladigan navbatchilik kitobiga yozib quyiladi.

Nollash erga zaminlagich magistral oralig'ida va qurilma erlanishida zanjir borligi, va yana sizish saqlagichlar holati qurilmalarni har bir ta'mirlanishida yoki ularni joyi almashtirilganida zanjir tekshiriladi.

Har bir tabiiy va sun'iy erga zaminlagichlarni, har bir ta'mirlanish tugatilganidan keyin ularning o'lanishi ishonchligi tekshiriladi va ularning qarshiligi o'lchanadi. Eng yo'qori ruxsat etilgan erga zaminlagichlar qarshiliklarining ($0.5 \div 50$ Ohmni tashkil qiladi) aniq qiymati va yashindan himoya qurilmalar ko'rsatgichlari, 70-jadvalda [15] keltirilgan.

Nazorat savollari

1. Elektr dvigatellar izolyasini tekshirish va quritish usullari.
2. Elektr dvigatellarda sinov ishlari.
3. Sinxron generator va kompensatorni sinash ishlarining bajarilishi.
4. Erga ulash qurilmalarni ishlatish ishonchligini ta'minlash.
5. Erga zaminlagich qurilmalar konturi qarshiliklarini ulash va qarshilik ko'rsatgichlari miqdori.
6. Erga zaminlagich qurilmalar gorizontal va vortikal elektrozlari qanday materiallardan tayyorlanadi.

Adabiyotlar

1. Electric power System basics. Steven W.Blume. 2007 Canada 237.
2. Electrical Energy Systems. Muhamed E.El Hawary USA 2000. 369
3. Introduction to Electrical power systems. Muhamed E.El Hawary USA 2008. 397
4. Power system Analyses and Design. J.Duncan Glover. USA 2012. 853
5. High voltage Reactive. Alstom USA 2010 34.
6. Fundamentals of Electric Circuits. FIFTH EDITION Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku. USA 2013. 905.
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) / Государственная инспекция “Узэнергонадзор”. Под общ. ред. Л.Д. Ниматуллаев, Б.Т. Ташпулатова, А.Н. Усманова /MChJ «Fan-Poligraf, 2011.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Узбекистан. Ташкент, 2005.
9. Короткевич М.А. Основы эксплуатации электрических сетей:-Учеб. пособие.-Мн.: Выш. шк., 1999.
- 10.Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: 5-е изд., испр. и доп.- М.: Выш. шк., 2002.
- 11.Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: Учеб. пособие для средн. проф. образования.-М.: Издательский центр «Академия», 2003.
- 12..Справочник по силовому и вспомогательному электрооборудованию на электростанциях и подстанциях./ С.Е. Коршунов, Н.М. Лернер, Г.П. Синцов; Под ред. Н.А. Иванова, С.Г. Н.Г. Этуса. - 3-е изд, перераб. И доп. - М.: Энергоатомиздат,1991.
- 13.Справочник электромонтажника.Бондаренко В.П.,Плетник М.И. / 3-е изд., перераб. и доп.- Киев: Бездельник, 1996.
- 14.Трунковский Л.Е. Обслуживание электрооборудования промышленных предприятий: Учебник для сред. проф. техн. училищ. – 2-е изд. –М.: Выш.школа, 1999.
- 15.Князевский Б.А., Трунковский Л.Е. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок: Учеб.для вузов по спец. «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства». - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Высш. шк., 1994.
- 16.Федоров А.А., Попов Ю.П. Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1996.
- 17.Коршунов С.Е. и др. Справочник по монтажу силового и вспомогательного электрооборудования на электростанциях и подстанциях /Под ред. Н.А. Иванова, Н.Г. Этуса- 3-е изд., перераб и доп-М.: Энергоатомиздат, 1991.
- 18.Атабеков В. Б. Электр тармоқлари ва куч электр қурилмаларини монтаж қилиш: Ўрта ҳунар техника билим юртлири учун дарслик.–4-нашри.-Т.: Ўқитувчи, 1995.

- 19.Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций: учебник для техникумов. 3-е изд., перераб. и доп. -М.: Энергоатомиздат, 1997.
20. Соколов Б. А., Соколова Н. Б. Монтаж электрических установок. 3-е изд., перераб. и доп. -М.: Энергоатомиздат, 1991.

LABORATORIYA ISHLAR MAVZULARI

1- LABORATORIYA ISHI

Absorbtsiya usulida Elektr qurilmalar izolyasiyasi qarshiligini o'lchash

Ishning maqsadi

Talabalarni elektr apparatlar, mashina, transformatorlar, kabellar, izolyatorlar va o'chirgichlar izolyasiya qarshiliklarini o'lchashini o'rgatish.

Ishni bajarish uchun mashina, asboblari va ularning texnik ma'lumotlari 1.1-jadval

Nomlari	Turi	Me'yoriy ko'rsatkichi	Soni, dona.
Megaohmmetr	M1101	100 V, 1000 MOhm	1
Transformator	TM 30/10	10/0,4 kV	1
Elektr yuritgich	AOL	380/220	1
Kabel	AAV, ASB, SB, AASHv	1-3 metrli bulaklar	Har xil ko'ndalang kesimli
Daqiqani o'lchagich			1
Simlar	PVG	2x2,5 va 2x4,0 mm²	2 + 2 metr
Izolyator	SHJB, SHF, SHD va boshqa	10, 35 kV	3-6

Ishning qisqacha mazmuni

Elektr uskunalarning me'yoriy ishlashi ularning ishga yaroqligi, elektr zanjirlari o'zaro va erga nisbatan (qurilma tanasi yoki) izolyasiyasining holatiga bog'liq. Izolyasiya ishlatilish davomida mexanik zo'rliqlar ta'siri va atrof muhit sharoitlari: haroratlar, namliklar, moy, kimyoviy moddalar, chang va boshqalar ta'sirida muntazam emiriladi (eskiradi).

Izolyasiyaning emirilishi materiallarining o'z tarkibi o'zgarishi, elektr va mexanik bardoshligi pasayishi, qattiqlashish, izolyasiya gilzasining va faza izolyasiyasining shishib ketishi, izolyasiyaning yorilish, lak qoplama qobig'ining shikastlanishi yoki lakning oqib ketishi, o'ta qizishdan izolyasiya materiallari rangi qorayib ketishi va boshqalar. SHu sababli ishlatish sharoitida va yana yangi ob'ektlarni ishga tushurishda, izolyasiya tuzukligi albatta nazorat qilinishi zarur hisoblanadi.

Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishini o'rganish.

2. Elektr uskunalarni, simlarni va asboblarni tanlash va (o'rnatish) tayyorlab kuyish.
3. Rasm.1 1-8 sxemalardagi har xil holatlar uchun megaohmmetrni o'lash va o'lchashni o'rganish.
4. Absorbsiya usulida transformator va boshqa uskunalar izolyatsiyasi holatini tekshirish.
5. O'lchashda olingan barcha asosiy ma'lumotlarni hisobotga kiritish (yozish), 1.2-jadval bilan taqqoslash va absorbsiyaning pastki koeffitsienti chegaraviy qiymati ko'rsatgichi yoki ishlab chiqargan (yaratgan) korxona ma'lumotlari bilan taqqoslash, izolyatsiya holatiga (yakun yasash, xulosa chiqarish) baho berish.
6. Agar izolyatsiya qarshiligini o'lchash har xil haroratlarda olib borilsa, u holda izolyatsiya qarshiligini bir xil haroratga keltirish zarur, buning uchun jadvaldagi koeffitsientdan foydalanib, hisoblashda bir xil haroratga keltiriladi.

Absorbsiya usuli elektr uskuna izolyatsiyasi chulg'amiga kuchlanish o'rnatilgach, megaohmmetrninghar 15 va 60 daqiqada olinganko'rsatgichini taqqoslashga asoslangan:

$$K_a = \frac{R_{60}}{R_{15}}$$

bu erda K_a - absorbsiya koeffitsienti;

R_{60} - kuchlanish o'rnatilgandan keyin 60 daqiqadan keyin olinganizolyatsiya qarshiligi, Ohm;

R_{15} - 15 daqiqalik izolyatsiya qarshilik ko'rsatgichi, Ohm.

Absorbsiya pastki chegaraviy koeffitsienti (pastki ko'rsatgichi) sinxron mashinalar uchun, yirik asinxronli yuritgichlar va kuch transformatorlarga, quritish talab qilinmaydiganlariga, qabo'l qilinadi..

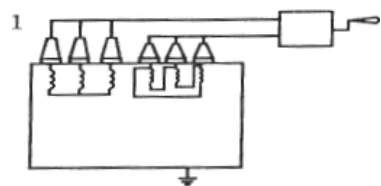
$$K_a = \frac{R_{60}}{R_{15}} \geq 1,3$$

CHulg'amlar harorati $t = 10 - 30^\circ\text{C}$, izolyatsiya quruq bo'lganida $K_a = 2 \div 3$ va undan yuqori, nam holatida K_a 1ga yaqinlashadi.

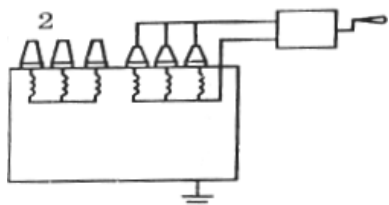
Haroratga bog'liq holda izolyatsiya qarshiligining minimal ruxsat etilgan chegaraviy ko'rsatgichi 1.2- jadval

CHulg'amlar ar ishchi kuchlanish i	Izolyatsiya holatini Baholash	Haroratlarda chulg'amlar izolyatsiya qarshiligi darajalarda, Mom								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
6-10 kV	Yaroqli	900	450	225	12	64	36	19	12	8
	To'liq kamc hiliksiz emas (yaroqsiz)	600	30	150	80	43	24	13	8	5

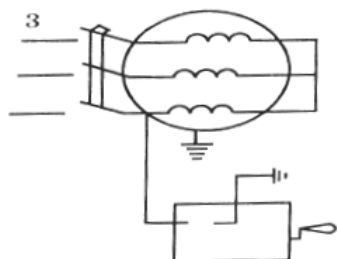
1-rasm. sxemalardagi har xil holatlar uchun megaommetrni o'lash va o'lchashni o'rganish: 1-sonli laboratoriya ishining elektr sxemasi:



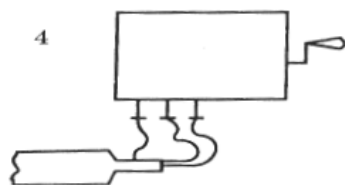
1- yuqori va pastki kuchlanishli chulg'amlari (oralig'idagi) o'zaro izolyasiya qarshiligini o'lchash sxemasi;



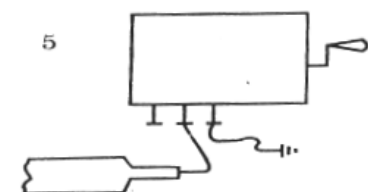
2- erga nisbatan pastki kuchlanishli chulg'amlar izolyasiyasi qarshiligini o'lchash sxemasi;



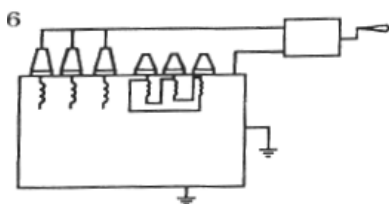
3- yuritgich chulg'aming erga nisbatan izolyasiya qarshiligini o'lchash sxemasi;



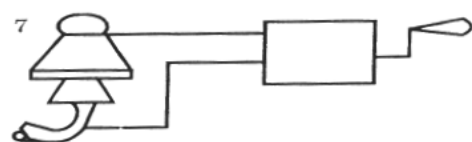
4- yuqori kuchlanishli kabel tolalarining o'zaro izolyasiya qarshiligini o'lchash sxemasi;



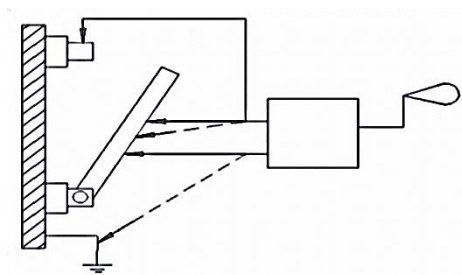
5- kabel tolalari izolyasiya qarshiligini o'lchash sxemasi;



6-yuqori kuchlanishli chulg'amlarning erga nisbatan izolyasiya qarshiligini o'lchash sxemasi;



7- izolyatorning izolyasiya qarshiligini tekshirish sxemasi;



8- o'chirgichning harakatsiz va harakatlanuvchi kontaktlar o'zaro va ikkala kontaktlarning alohida erga nisbatan izolyasiyasini o'lchash sxemasi.

Agar o'chirgich yuqori kuchlanish chulg'amlari izolyasiya qarshiligi bakka

nisbatan korxona sinash ko'rsatgichlari harorat $t_2 = 60\text{ }^{\circ}\text{S}$ da bir minutdan keyin o'lchangani, $R_{60} = 400\text{ MOM}$. Montaj paytida $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{S}$ haroratda, o'lchanganda $R_{60} = 2000\text{ MOM}$. Haroratlar farqi $60-20=40\text{ }^{\circ}\text{S}$, $K_a=5$ ga to'g'ri keladi (1.3-jadval).

Topilgan koeffitsientdan foydalanib, korxona o'lchovlari natijalarini $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{S}$ ga keltiramiz va $R = 400 \times 5 = 2000\text{ MOM}$ ni qabo'l qilamiz. Montajda izolyasiya qarshiligini korxonanikiga nisbatan 70% gacha, pasayishiga ruxsat beriladi. SHunga ko'ra $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{S}$ izolyasiya qarshiligining (ruxsat ettirgan) ko'rsatgichi $0,7 \times 2000 = 1400\text{ Mom}$ ga teng.

Har $10\text{ }^{\circ}\text{S}$ ga harorat tushishi bir minutli izolyasiya qarshiligi korxona protokolda ko'rsatilganidan, 1,5 martaga ortadi. Transformatorning qarshiligi 1.3 jadvalga muvofiq, K_2 ga ko'paytirib mos ravishda montaj davridagi haroratga keltiriladi.

Izolyasiya qarshiligini bir hil haroratga keltirish 1.3- jadval

Haroratlar farqit- $t_2, ^{\circ}\text{C}$	5	10	15	20	25	30	35	40
K_{20} lchash izolyasiya koeffitsienti	1.2	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4,1	5

Eslatma, t_2 - korxona sinovidagi moy harorati, $^{\circ}\text{S}$; t_1 - montaj ishlari paytidagi moy harorati, $^{\circ}\text{S}$, 1.3 jadvalda.

O'lchov qiymatlarini va hisob-kitob natijalarini kiritish 1.4 - jadvali

№	Jixoz nomi	Sinashdagi harorat, $^{\circ}\text{S}$	Izolyasiya qarshiligi, MOM	Haroratlar farqi, $^{\circ}\text{S}$	Izolyasiya koeffitsienti, K_2	Bir hil haroratga keltirilgan izolyasiya qarshiligi, Mom
1.	Izolyator yuzasi – uskuna tanasi					
2.	Uchirgich VMPE–10 FA–tana FV–tana FS–tana FA–FV, FV–FS, FA–FS					
3.	Kondensator FA–T, FV–T, FS–T					
4.	Ajratgich FA–T, FV–T, FS–T, FA–FV, FV–FS, FA–FS					
5.	Kuch transformatori ICH–T, IICH–T, ICH–IICH					
6.	Elektr dvigatel					

FA-T, FV-T, FS-T, FA-FV, FA-FS, FV- FS, FA-Fa, FV-Fv, FS-Fs					
--	--	--	--	--	--

Eslatma: FA, FV, FS, A, V, S, a, v, s fazalar; T – tana; ICH, IICH – chulgʻamlar.

Texnika xavfsizlik qoidalar

1. Uskunaning barcha tomondan kuchlanishni oʻchirib, ajrating.
2. Uskunani sigʻimli tokdan zaryadsizlantiring.
3. Kabellar yoki havo liniyalarini ikki tomonlama taʼminot qaboʻl qilingandagi tadbirlar, izolyasiyasini oʻlchashda, qarama qarshi tomondan kuchlanish berilishini bartaraf qilsin.
4. Momaqalldiroq, yashin paytida va uning yaqinlashishda megaommetr bilan havo liniyalar izolyasiyalari qarshiligini oʻlchash taqiqlanadi.

Nazorat savollar

1. 1 kV gacha kuchlanishli uskunalar izolyasiyasi qarshiligini oʻlchashda ekranli qisqich qoʻllanilmasdan bajariladi.
2. Megaommetr dastakini qanday tezlikda aylantirish kerak?
3. Megaommetr yaroqliligi qanday tekshiriladi?
4. Absorbsiya koeffitsienti - nimaga aytiladi?

2 – LABORATORIYA ISHI

Saqlagich eruvchan oʻrnatmasining meʼyoriy tokini tekshirish va tanlash

Ishning maqsadi

Talabalarni saqlagichlarga eruvchan oʻrnatmalarni hisoblash yoʻli bilan tanlash qisqa toʻtashgan rotorli asinxron yuritgichlarni, yoritgichlarni va xonadon jihozlari yuklamalarini himoyalashga oʻrgatish. Sinash yoʻli bilan ortiqcha yuklanish vaqtida eruvchan oʻrnatma shunchalik qizib ketish vaqti koʻp ortiqcha yuklangan oʻtkazgichlar izolyasiya harorati kuchli isib ketishga ulgurishga ishonch xosil qilinadi. Har xil navli materiallardan eruvchan oʻrnatmalar tanlashni oʻrganish.

Uskuna asboblari va ularning texnik maʼlumotlari tartibi 2.1- jadval

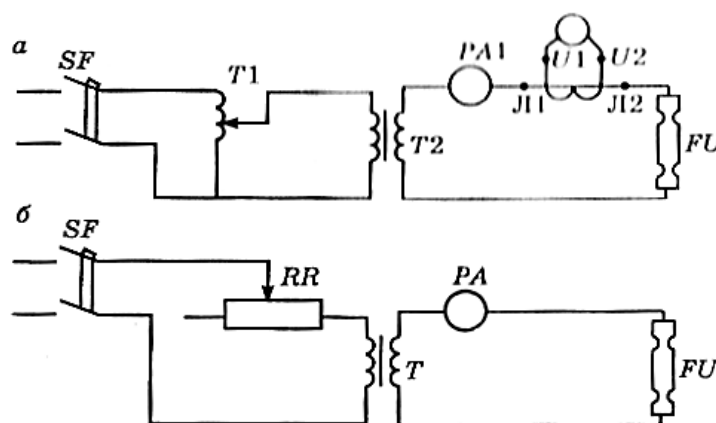
Nomi	Turi	Meʼyoriy koʻrsatgichi	Soni, dona
Kuchlanishni rostlagich	LATR-2M,	9 A, 250 V	1
Transformator	TSB-3(OSO)	220/6 yoki 380/12	1
Ampermetrlar	E-8025	10, 20 A	2
Tok transformatori	E-8021	20/5 yoki 30/5	1

Reostat	TK-20	15 A	1
Eruvchan o'rnatmalarini o'lash uchun dasta(panelga mahkamlangan qisqichlar)	RPR-2		1
Shtangensirkul			1
Mis, qo'rg'oshindan sim va yassi plastinali eruvchan o'rnatmalar	Mis, qo'rg'oshin	0.1-1.5 mm ²	Har biridan 3-5 metr
Izolyasiyalangan simlar	PVG	2x2.5 va 2x4.0 mm ²	Har biridan 3-5 metr
SHtangensirkul	SKT	0 - 125 mm	1

Ishning qisqacha mazmuni

O'tkazgichda o'tayuklanish yoki qisqa to'tashuv yuzaga kelganida avtomatik ravishda o'chirilishi kerak, aks holda simlar izolyasiyasi yonib ketadi. SHu sababli elektr o'tkazgichlarni himoya qilish uchun saqlagichlar va avtomatli o'chirgichlar qo'llaniladi. Saqlagichlar ko'yish vaqti ulardan o'tayotgan tok kuchiga bog'liq. Qisqa to'tashuvda saqlagichlar tez kuyib ketadi, chunki tok juda yirik; bu holatda ular ishonchli himoyachi hisoblanadi, chunki o'tkazgichlar izolyasiyasi qizishga ulgurmaydi. O'ta yuklanishlarda, tok ko'p yirik bo'lmaganida saqlagichlar har doim etarlicha ishonchli (himoyalash imkoniyatga ega emas) himoyalay olmaydi. 50-70% li yuklamada (o'ta yuklamada) ham bir necha minutda saqlagichlar ko'ymaydi; sim esa bu vaqt oralig'ida izolyasiyasi kuchli qiziydi va ularning izolyasiyasi kuya boshlaydi. SHu sababli o'ta yuklanishdan ishonchli himoyalovchi, issiqlik rele hisoblanadi.

Eruvchan o'rnatmani uch hil tanlash sharti mavjud. Birinchi sharti- $I_{o'ratma} \geq I_{his.}$; uni qo'llash quyidagi hollarda mumkin:



2.1-rasm. 2-sonli laboratoriya ishining elektr sxemasi: 1-LATR- 2 M (orqali) yordamida sxema kuchlanishini rostlagich va transformator 220/6V; 2– RPR-2 reostat yordamida tokni rostlash sxemasi.

1) Faza rotorli yuritgichlarda;

- 2) Ishga tushirish toki 2,5 martadan kambo'lganida;
- 3) Hisoblangan tokka nisbatan ishga tushirish toki 2,5 dan kamligida;
- 4) O'y – ro'zg'or va yuritgichlar yuklamalarida.

Har bir xonadonda, maishiy hizmat va ishlab chiqarish xonalarida eruvchan o'rnatmalari $I_{\text{ўрнатма}} = 0,8 I_{\text{дав.рух.}}$ sharti qoniqtirishi kerak.

Bu erda $I_{\text{дав.рух.}}$ – simning tok (chegarasi) ruxsat etilgani.

Ikkinchi sharti: $I_{\text{ўрнатма}} = \frac{I_{\text{ии.муи.}}}{\alpha} = \frac{I_n \cdot K}{2,5}$; bu erda I_n – yuritgichning me'yoriy toki;

A; K- jadvaldan olinadi, ishga tushirish tokkarraligi ; α – yuritgich ishga tushirilish sharoitiga bog'liq koeffitsient (og'ir yuklama bilan ishga tushirish sharoitda, $\alpha = 1,6 \div 2$ oralig'ida chegaralangan bo'ladi).

Bu shart qo'yicha holda qo'llaniladi:

- 1) Ishga tushirish toki 2,5 martadan yuqori bo'lganida;
- 2) Liniya ta'minotida yuritgichlar 1-2 tadan ko'p bo'lmaganda.

Uchinchi sharti, qo'yidagidan iborat, eruvchan o'rnatma me'yoriy toklari, birin-ketin o'rnatilgan, o'zaro farqlanishi kerak, xech bo'lmaganda bitta bosqichga eruvchan o'rnatma toki 20A gacha bo'lganida; agar eruvchan o'rnatma toki 20A dan yuqori bo'lsa, unda ikki bosqichga. Iste'molchidan o'zoqdagi, saqlagich katta toklarga tanlanadi.

Standart eruvchan o'rnatmalar navbatma- navbat ketma- ketlik toki bo'yicha bosqichlari: 4, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 160, 200, 220, 225, 260, 300, 350, 400, 430, 500, 600, 700A va boshqalar.

Ishni bajarish tartibi

1. Texnika xavfsizligi bo'yicha ko'rsatma va ishini o'rganish.
2. Sxemani yig'ib o'qituvchiga tekshirishga tavsiya qilinadi.
3. Har hil materiallardan navbatma-navbat har biridan eruvchan o'rnatmasini tanlab ketma-ket eritiladi. Bir xil kesimli har bir metall erish toki qiymatini taqqoslang.
4. 2.3. jadvaldan o'z variantingizga oid, quvvati $R = 1,7 \text{ kVt}$, $\text{FIK} = 81\%$, $\cos \varphi = 0,8$, $\alpha = 2,0$ va ishga tushirish toki $k = 5,0$ karralikka tengini, hisoblash yo'li bilan eruvchan o'rnatmasini tanlab va uni vaqt bo'yicha erishini ishga tushirish toki karraligini hisobga olgan holda tekshirish.
5. Saqlagichlar 6, 10A li me'yoriy eruvchan o'rnatma toki uchun sinash tokini tekshiring, agar pastki sinash toki $1,5 I_n$ ga tengligi ma'lum bo'lsa, eruvchan o'rnatma erimasligi kerak, agar yuqorigisi $2 I_n$ ga teng bo'lsa, u bir soat ichida erishi lozim.
6. Sinash natijalarini hisobotga yozing va 2.2-jadval ma'lumotlari bilan taqqoslang.

Misli simdan eruvchan oʻrnatmasi 2.2- jadval

Erish toki	Simlar diametri, mm
0,5	0,02
1	0,05
1.5	0,07
2	0,09
3	0,11
4	0,14
10	0,25
15	0,33
20	0,40
25	0,46
30	0,52
50	0,73
60	0,83
80	1,00
100	1,16
120	1,32
140	1,45

Texnika xavfsizlik qoidalari

1. Laboratoriya ishi davomida umumiy texnika xavfsizlik qoidalari bilan tanishish.
2. Ishni bajarish davrida sxemani kuchlanish ostida oʻzgartirish; klemmalarga va ochiq qisqichlarga tegish; kuchlanish ostida asboblarni oʻlash va echib olish; reostat yordamida oʻzoq vaqt katta tok oʻzatish; tokni 30A dan oshirish taqiqlanadi.

2-laboratoriya boʻyicha har bir talabaga alohida topshiriq.

Variantlar reyting daftarchasini oxirgi ikki soni boʻyicha dastlabki maʼlumotlar olinadi: V1 va oxirgi sonda V2.

Hisoblash usulidan foydalanib elektr dvigatelni himoyalash uchun saqlagichga eruvchan urnatma tanlang va T boʻyicha tanlangan erish simining kundalang kesimi erish vaqtini aniqlang.

Variantlar 2.3-jadval

V1	Elektr dvigatel parametrlari					V2
	Quvvati, R_n kVt	FIK, η %	$\cos\varphi$	$k = I_{i.t.}/I_n$	A	
1	3	92	0.75	4.7	1.82	1
2	2.4	80	0.82	5.2	2.13	2
3	1.5	93	0.79	6.5	1.62	3
4	3.3	87	0.87	5.0	1.92	4
5	2.7	85	0.88	4.5	2.34	5
6	1.1	83	0.92	6.7	2.15	6
7	1.7	90	0.89	6.0	1.65	7

8	2.2	95	0.76	5.5	2.72	8
9	3.4	82	0.90	4.9	1.68	9
0	0.7	84	0.86	6.3	1.93	0

bunda $I_{i.t.}/I_n = k$ –karralik; α –uta yuklanish davomiyligini xisobga oluvchi koeffitsiet qiymati odatda 1-3 chegarada bo‘ladi.

Variant tanlashga misol: reyting daftarchasi tartib raqami 2798638

V1–3 bo‘yicha $R_n=1,5$ kVt

V2–8 bo‘yicha $\eta=81\%$; $\cos\varphi = 0,80$; $I_{i.t.}/I_n = k = 5,0$; $\alpha = 2,0$.

Misol. $R_n = 1,5$ kVt, $U_n = 380$ V, $\cos\varphi = 0,8$, $\eta = 81\%$, $k = 5,0$, $\alpha = 2,0$.

1. Dvigatelni nominal tokini aniqlaymiz

$$I_n = R_n / \sqrt{3} U_n \cdot \cos\varphi \cdot \eta. \quad I_n = 1500 / 1,73 \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,81 = 3,52 \text{ A.}$$

2. Himoyalangan zanjirni xisoblangan tokini aniqlaymiz.

$$I_h = I_n \cdot k. \quad I_h = 3,52 \cdot 5, = 17,6 \text{ A.}$$

3. Saqlagichning urnatma eritmasini aniqlaymiz

$$I_{h.ur.er.} = I_h / \alpha. \quad I_{h.ur.er.} = 17,6 / 2,0 = 8,8 \text{ A.}$$

4. 2.2. Jadvaldan saqlagichning eruvchan urnatmani standart diametrini tanlaymiz va kudalang kesimini hisoblab topamiz.

$$d=0,25 \text{ mm. } I_{st.ur.er.} = 10 \text{ A va } s = 0,7854 \cdot d^2 = 0,7854 \cdot 0,25^2 = 0,049 \text{ mm}^2.$$

Nazorat savollari

1. Ishga tushurishda rotori qisqa to‘tashtirilgan asinxron yuritgich qanday ko‘rsatgichli tok iste’mol qiladi?
2. Eruvchan o‘rnatmasi elektr yuritgichlarni o‘ta yuklanishdan himoya qiladimi?
3. 20A dan yuqori bo‘lganda birin- ketin elektr yuritgichni himoyalash uchun o‘rnatilgan eruvchan o‘rnatmalari o‘zaro qanday farqlanishi kerak?
4. Nima uchun xonadonlarda saqlagichlar fazaga va nolli simga ulanadi, lekin ko‘p qavatli binolarshitlarida esa faqat faza simlariga biriktiriladi?
5. Qaysi holatlarda eruvchan o‘rnatmasi ikkinchi shart bo‘yicha tanlanadi?

3 - LABORATORIYA ISHI

Magnitli ishga tushirgichni o'lash va uning ishlashini tadqiq qilish

Ishning maqsadi

Magnitli ishga tushirgich elementlarining o'zaro ta'siri, o'lash sxemasini va tuzilishini o'rganish. Qanday holatda o'zicha o'chishi, qanday kuchlanishda ulanmasligi, qaysi holatda nome'yorli, qanday kuchlanishda magnitli ishga tushirgich me'yorli ishlashini, amaliyotda tekshirish.

Asboblarning tartibi va ularning texnik ma'lumotlari 3.1- jadval

Nomlari	Turi	Me'yorli ko'rsatkichlari, V,A	Soni, dona
Magnitli ishga tushirgich	2xPME-211 1xPME-111	G'altaklari 220V	3
Laboratoriya avtotransformatori	LATR-2M	0-250 V	1
Ampermetr	E-8021	10 A	2
Boshqarish tugmacha	KM-2, KMZ-3	380 V	2
Issiqlik rele	TRN yoki TRP	10 A	3
Elektr yuritgich	AOL	380/220 V	1

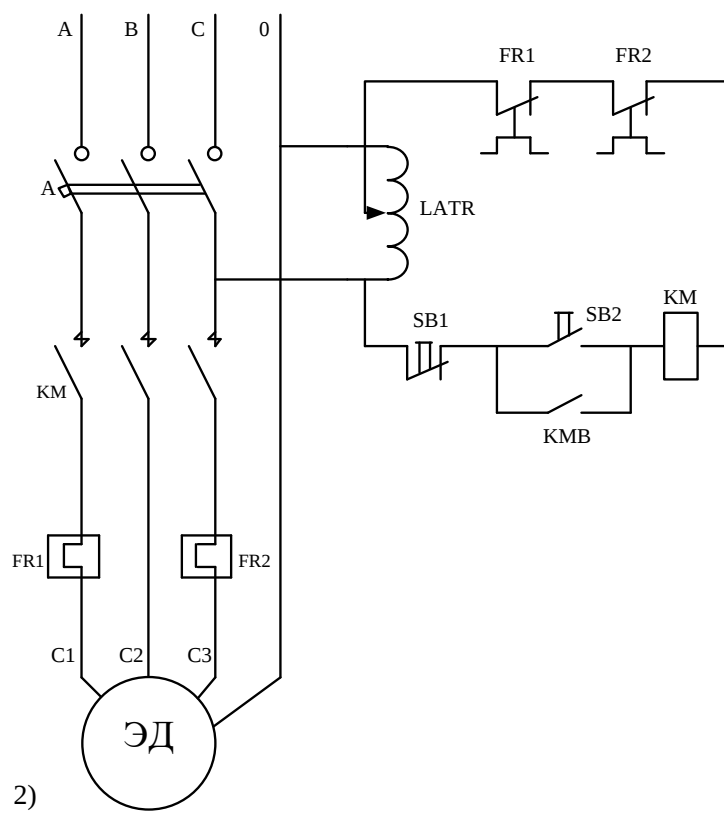
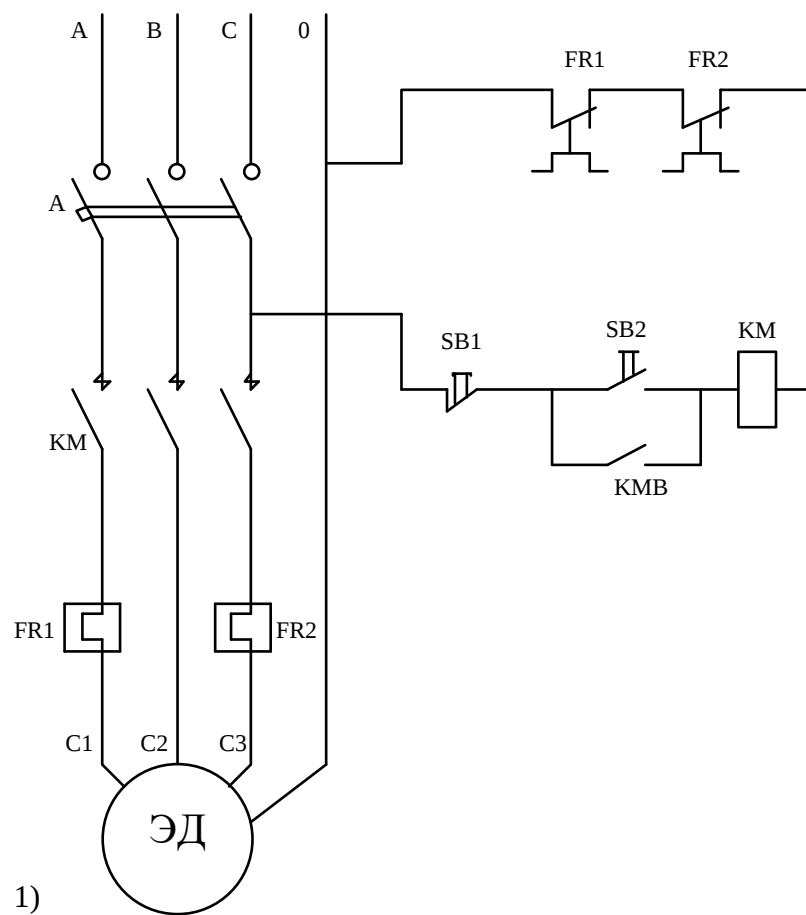
Ishning qisqacha mazmuni

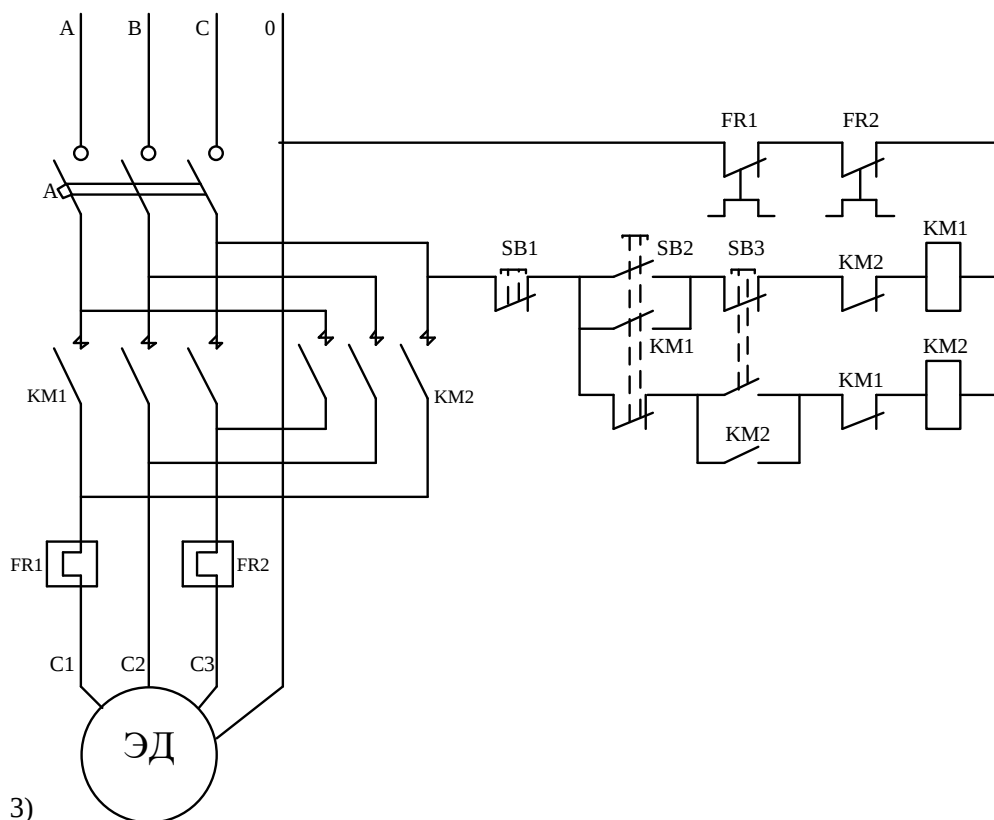
Rotori qisqa to'tashgan asinxron yuritgichlarni masofadan boshqarish uchun va yana ularni o'ta yuklanishdan himoya qilish uchun issiqlik relesi bo'lgan magnitli ishga tushirgichlar qo'llaniladi.

Issiqlik relening isish elementlari ikkala fazaga va uning ajratgich kontaktlari KK – KM ishga tushirgichning boshqarish zanjiriga ulanadi. Magnitli ishga tushirgichning o'ziga xos xususiyatlari shundan iboratki tarmoq kuchlanishi me'yordan 40% ga pasayganida magnitli ishga tushirgich ajraladi va bu bilan elektr yuritgichlarni yoki boshqa iste'molchini past kuchlanishda ishlashdan himoya qiladi.

Ishni bajarilishi tartibi

1. Texnika xafvsizligi bo'yicha qo'llanmani va ishning mazmunini o'rganish.
2. 1, 2 va 3 sxemalarni navbatma-navbat yig'ish va o'qituvchiga tekshirishga berish. Birinchi sxema to'g'ri yig'ilganida va "Pusk" tugmasi bosilganda magnitli ishga tushirgich shovqinsiz va ushlanib qolmasdan ulanishi kerak.
3. 3. 2 - sxemani yig'ish va LATR-2M yordamida kuchlanishni silliq rostlab LATR ga o'rnatilgan voltmeter orqali qanday ko'rsatkichda magnitli ishga tushirgich ulanishini aniqlang, keyin kuchlanishni pasaytira borib, qanday kuchlanishda o'zi o'chishi va qanday kuchlanishda ishga tushirish mumkin ekanligini aniqlang.





3.1-rasm. 3 – sonli laboratoriya ishining elektr sxemalari: 1-Magnitli ishga tushirgichni ulanish sxemasi; 2- magnitli ishga tushirgichni LATR-2M orqali ulanish sxemasi; 3- reversli ishga tushirgich orqali elektr yuritgichni ulanish sxemasi.

4. 3 - sxemani yig'ing. Elektr yuritgichni 3 sxema bo'yicha o'lash uchun bir tomonga aylanishiga SBC1 tugmacha bosiladi va uning SBC1 kontakti KM1 kontaktor g'altagi zanjirida to'tashadi, kontakt SBC1-2 esa KM2 kontaktor g'altagi zanjiridan ajraladi. KM1 kontaktor ishlaganda uning yordamchi kontakti KM1.1, SBC1.1 kontakti to'tashtiradi SBC1 tugmalar ulanadi, buning natijasida bu tugmalarni bo'shatganda KM1 kontaktor va elektr yuritgich M ulangan holatda qoladi.

Elektr yuritgichni boshqa tomonga aylantirishga o'lash uchun SBC2 tugmani bosiladi va uning SBC2.1 kontakti KM2 kontaktor g'altagi zanjirida to'tashadi. SBC2.2 kontakt esa, KM1 kontaktor g'altagi zanjiridan ajraladi. KM2 kontaktor bu holatida ishlab ketadi, elektr yuritgich ulanadi va aylana boshlaydi, lekin boshqa teskari qarama-qarshi tomonga, chunki fazalar ketma-ketligi, chulg'amlarga keltirilgani, o'zgaradi; S1, S2, S3, chiqishlariga mos ravishda SVA fazalar (birinchi holatda AVS fazalar keltirilgan edi).

Elektr yuritgichni o'chirish uchun SBT tugmasi bosiladi, bu bilan zanjirni o'zib, unga ulangan ikkala kontaktor g'altaklari ajraladi. Elektr yuritgich o'ta yuklanish ostida bo'lganida KK issiqlik relening kontakti shu zanjirga kiradi va shu sababli yuritgich o'chadi. KM1 kontaktor zanjirga ulanishi SBT2.2. ajraluvchi kontakti,

KM2 o'lash tugmasi va uning KM2.4 yordamchi kontakti, KM2 kontaktor zanjiriga ulanishi SBT 1.2 ajralish kontakti, KM2 kontaktorning o'lash tugmasi va KM1.4 yordamchi kontakti, elektrli blokirovkani ta'minlaydi. Bunday blokirovka ikkala kontaktorning bir vaqtda ulanishga yo'l quymaydi yoki bittasi ulanishli holatida boshqasini fazalararo qisqa to'tashuvga olib kelishi mumkin.

Hisob-kitoblar va kuzatishlar 3.2- jadval

Kuchlanish	Kuchlanish ko'rsatgichi, V	Me'yoriydan og'ishi, %
Ulanish kuchlanishi		
O'z-o'zidan ajralish kuchlanishi		
Ishga tushirish mumkin bo'lmagan, kuchlanish		

Texnika xavfsizlik qoidalari

1. O'qituvchi ruxsatisiz ish joyiga kuchlanish berish; kuchlanish ulanganida klemmlar ochiq erlarga tegish; asboblarni kuchlanish ostida o'lash; kuchlanish ostida sxemani tekshirish va sxemani to'g'irlash taqiqlanadi.

Nazorat savollari

1. Qanday haroratlarda magnitli ishga tushirgich me'yori ishlaydi?
2. Kuchlanishning qanday og'ishlarida magnitli ishga tushirgichni ishga tushirish imkoni yo'q?
3. Magnitli ishga tushirgichning titrash sababi?
4. Magnitli ishga tushirgich g'altagining yuqori haroratli qizish sababi?
5. Magnitli ishga tushirgich kontaktlari kuyishi va (chirishi) zanglashi sababi?
6. Magnitli ishga tushirgichning kuchli g'ung'ullash sababi?
7. Magnitli ishga tushirgichni qanday o'ta yuklanishda issiqlik rele o'chiradi?
8. Qanday kulamlikda issiqlik rele ta'sir qiladi?
9. Issiqlik rele va magnitli ishga tushirgich ishini nima buzadi?

4. – LABORATORIYA ISHI

6-10 kV kuchlanishli o‘chirgichlar konstruktiv tuzilishini o‘rganish va texnik parametrlarini tahlil qilish.

Ishning maqsadi

VN-16,VNP-16,VNP-17, VMP-10, VMGA-10,VVE-10 uchirgichlar vazifasini o‘rganish o‘chirgichlar tuzilishi ishning prinsipi, asosiy parametrlari kontaktlar utish qarshiliklarini, xar xil vaqtlarda ulanish- ajralish vaqtini o‘lchash va nazorat qilish.

Ish joyini tayyorlash. Adabiyot, sxemalar, plakatlarda yuklamani o‘chirgichlar VNP-16, VNP-17, VN-10, kam moyli VMP-10, VMPE-10, vakuumli VVE -10, elektromagnitli VE-10, avtokompressorli elegazli AEV, elegazli LF o‘chirgichlar uch fazali, VNP-17, VNP-16, VN-16 yuklama o‘chirgichlari haqida ma’lumotlar to‘plash va o‘rganish kerak.

Ishni tushintirish

Uchirgichlar asosiy kommutatsion apparat bo‘lib, uning ishlashida asosiy uzluksizlik va elektr ta’minot iste’molchilar ishlash ishonchligi bo‘lib shu o‘tkazgichlar hisoblanadi. O‘chirgichlar, KTQ (komplekt taqsimot qurilmalari), ko‘llanadiganlarga bo‘linadi: KTQ lar elektr yoyini o‘chirish prinsipiga ko‘ra kammoyli, elektrmagnitli vakuumli, elegazli.

YUritmasi turiga energiya turiga bog‘liq ravishda ishlatish jarayonida o‘lashda foydalanishga yuritgich bevosita elektr energiyadan o‘zgarmas o‘zgaruvchan SKI to‘g‘rilangan tokdan foydalanish yuritgichli yuritma mustaqil ta’sir etuvchi, energiyadan foydalanib operatsiya bajarilishidan oldin bo‘ralgan; prujinali oldindan prujinalar potensial energiya jamlagan; havo (gaz) siqilishda potensial energiyani jamlagan pnevmatik yuritmalarda oxirgi tuzilishli KTQ da qo‘llaniladigan barcha o‘chirgichlar kiritilgan yuritmaliga ega; konstruksiyasidan ajratib bo‘lmaydigan o‘chirgichdan ajralib chiqmagan qismdan iborat.

Ishni bajarish tartibi

2. Hisobotga o‘chirgichlarning asosiy texnik ma’lumotlarini yozing.
3. O‘chirgichlarning tuzilishi va ishlash prinsiplarini o‘rganing.
4. O‘chirgichlarning konstruktiv tuzilishini o‘rganing.
5. VNP-17, VVG-20, AEV va boshqa o‘chirgichlarni boshqarish sxemasini o‘rganing va uni hisobotga kiriting.

YUklamani uchirgichlarning konstruksiyasi va asosiy elementlari.

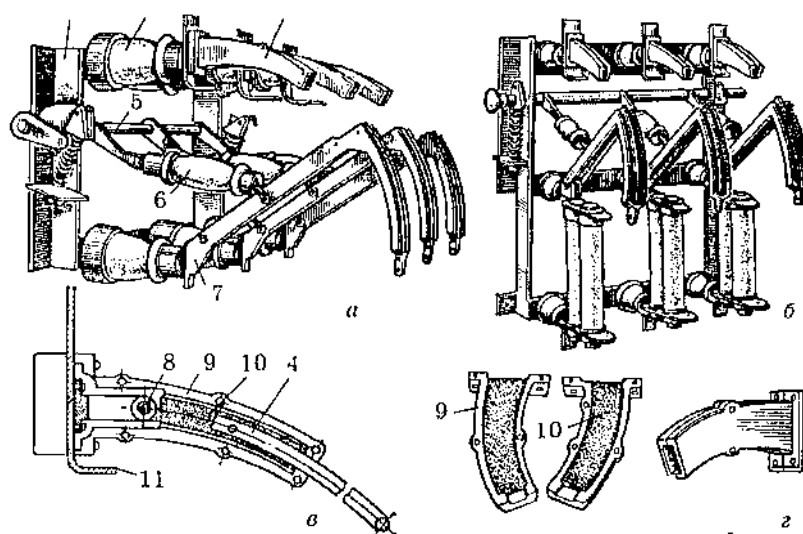
YUklamani o'chirgichlar elektr uskunalarni yuklama ostida o'chirishga mo'ljallangan.

Barcha yuklamani o'chirgichlar qisimlaritayanchlarga biriktiriladi. Tok uzatuvchi qisimlari tayach izolyatorlarda yig'iladi. YUklama o'chirgichlari (VNz va VNPz) erlagich pichoqlar bilan kiritmali bo'lishi mumkin. Ularni o'chirgich ramasiga yon tomon qushimcha plastinalar yordamida mahkamlanadi. O'chirgich saqlagichlari yarim ramaga xalqalar yordamida mahkamlangan. YArim ramani o'chirgich ramasiga tashqaridan boltlar yordamida erlagich pichoqlariga qarama-qarshi tomondan mahkamlanadi. Saqlagichlar tanasi yuqori tarafdin yoki xuddi shunday o'chirgich tagidan urnatilishi mumkin. O'chirgich pishanglari knimatik tizimi erlagich pichoqlarning asosiiy ishchi pichoqlari bilan birga ulanishiga yul qo'ymaydi.

YUklamani o'chirgichlar ulanish va o'chirilishi qulda PR-17yuritmada yoki qulda avtomatik yuritmali PRA-17da mustaqil ajratgich mexanizmida, masofadan boshqarish elektr magnit g'altagi vositasida himoya rele ishlab ketganda masofadan avtomatik yoki masofadan boshqarish tugmalardan uchiriladi. YUklama o'chirgichlarni masofadan o'chirish va ulash zarur bo'lganda elektromagnitli PS-10 yuritma bilanham o'rnatish mumkin

Ular qo'lda PR-17 va avtomatik PRA-17 boshqarish yuritmali qilib yaratiladi. To'plamlariga PRA-17 turli VNP-16 o'chirgich (4.1- rasm) VNP-17 dan ajralib turadi, chunki VNP-17 da pishangli qurilma, har qanday fazo saqlagich PK ning erish o'rnatmasi kuyganida o'chirgich mexanizmiga ta'sir ko'rsatadi.

PRA yuritmasi qo'llanilganda o'chirilishi qo'lda va masofadan avtomatik bajarilishi mumkin. O'chirgichlar yoysundirish kameralari bilan jihozlangan va ular harakatsiz kontaktlarda joylashtirilgan.



4.1-rasm. 6-10 kV ga yuklama o'chirgichlari: a)- VN-16 (saqlagichlarsiz); b) - VNP-16 (saqlagichli); v)- yon tomoni yig'ilgan yoy sundirish kamerasi; 2-

yon tomoni va yig'ilgan kamera; 1- rama; 2- tayanch izolyator; 3- yoy sundirish kamerasi; 4 - haraktlanuvchi pichoq kontakt; 5- o'q; 6- tortgich; 7- harakatlanuvchi kontakt; 8- yoy sundirish harakatsiz kontakt; 9- yuzi; 10– organik shishali kiritma; 11- haraktsiz ishchi kontakt.

Yuklamani o'chirgichlar afzalliklari: Konstruktiv tuzilishi bo'yicha oddiy, ixcham, kam elementli, taqsimot qurilma ramasiga oson montaj qilinadi, bir necha yuz amper QT toklarini etarli darajali tezlikda o'chirish imkoniyatiga ega, masofadan boshqarish mumkin, yuklamani o'chirgichni o'chirganda ko'rinishli masofa tashkil topadi, yoy sundirish kontaktlariga ega, 400 kVAr quvvatli KB larni kommutatsiyalash uchun qullash mumkin, ishlatishda joylashtirgichni almashtirmasdan 100 A – 200 marta va 400 A – 3 marta toklarni o'chirish mumkin.

Kamchiliklari: yuqori QT toklarni o'chirish darajasi cheklangan, katta QT toklarni o'chirishda bir necha martadan so'ng toklar miqdoriga bog'liq ravishda harakatsiz va harakatlanuvchi kontaktlar ishchi yuzalari tez emiriladi. YUklamani o'chirgichlarni faqat bino ichida o'rnatish va ishlatish mumkin. Quvvati faqat 1000 kVA gacha bo'lgan kuch transformatorlarni kommutatsiyalash uchun qullash mumkin. YUklamani o'chirgichlarda kuch transformatorlarni ta'minot tarmog'iga 400 A dan yuqoir yuklama ostida ulash va ajratish tavsiya qilinmaydi.

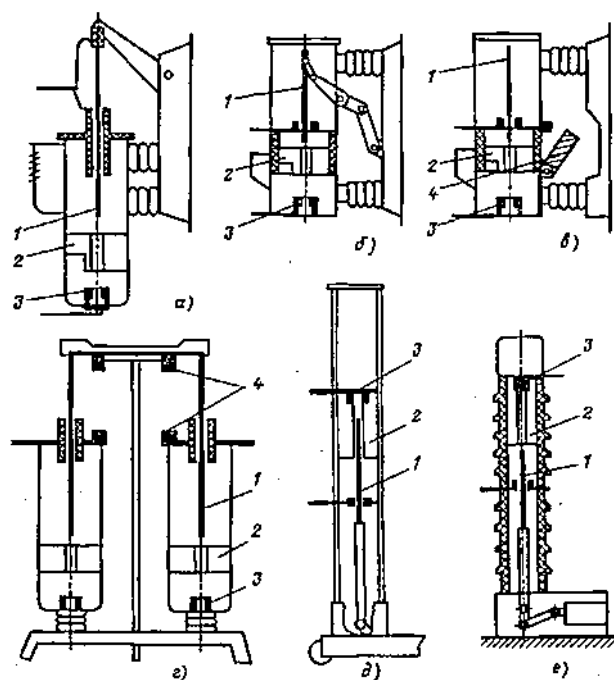
Kam moyli o'chirgichlar konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari.

Barcha 6-10 kV nimstansiyalarda eng kup tarqalgan kam moyli o'chirgich turlaridan VMP-10 va VMPP-10. 6-10 kV li suriladigan turlari KRU2-10-20 UZ kameralarda. O'zgaruvchan yoki o'zgarmas toklda kiritma yuritmalilari – VMP-10, VMPP-10, VKE-10, VE-10 moyli uchirgichlar aravachalarga o'rnatilgan va ular suriladigan qisimga ega. KRU2-10E/E kameralarda elektr magnitli VME-10 uchirgichlar biriktiriladi, KE-10/20 va KE-10/31,5 kameralarda VE-10 uchirgichlar biriktiriladi. Ular kichik xajmli, ishchi kontaktlari yoyga bardoshli metallikeramiklarda ishlov berilgan, yoy sundirish jihozlari nazorat qilish sundirish va ta'mirlash imkoniyatiga ega.

KRUlar uchun o'chirgichlarga kiritilgan prujinali yoki elektromagnitli yuritmalarga ega. Bunday seriyali o'chirgichlar 630-3150 A nominal tokka xisoblangan va o'chirish toklari 20va 31,5 kA.

630-1600 a tokli kammoyli uchirgichlarda moyning hajmi 5,5 kg, 3150 A li uchirgichlarda esa 8 kg. Uchirish vaqti 0,015-0,025 s. dan ko'p emas. AQU(APV) ning vaqti katta 0,5 s.

4. 2- rasmda. Kam moyli o'chirgichlar konstruktiv sxemalari keltirilgan: a) VMG-10 va VMP-10 turli tizimli o'chirgichlar, b) – osma VMP, v) – katta nominal toklarga muljallangan ishchi kontaktlari tashqarida va yoy sundirish kontaktlari metall bak ichiga urnatilgan kam moyli o'chirgich, g) – katta toklarni o'chirishga muljallangan va xar bir qo'tubida ikkitadan yoy o'zilishli, d) – MGG, MG seriyali 20 kVgacha kuchlanishli o'chirgichlar, bo'nday o'chirgichlar yaxlit tashqi ishchi kontaktli 12000A nominal toklarga muljallangan, maxsus TTQ lar uchun surib

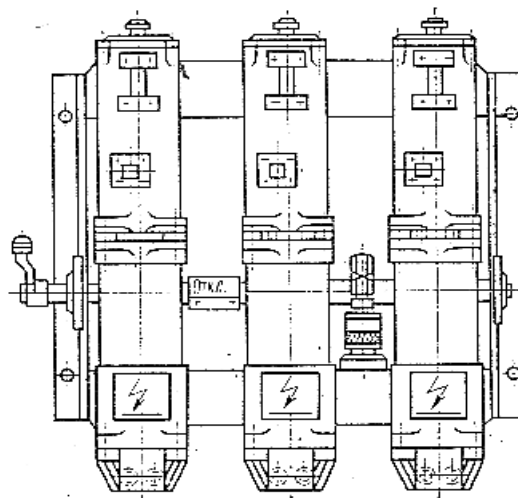
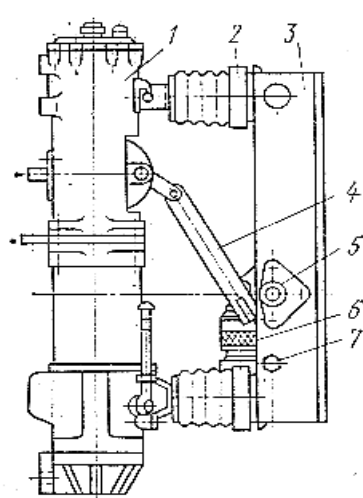


chiqariladigan, e) – qobig'i farforli kalonkali, moy tuldirilgan 35, 110 kV kuchlanishli o'chirgichlarda urnatishga muljallangan bir fazada bir ajralishli, katta kuchlanishlarda - ikki va undan kup ajralishli.

O'chirgichning kontaktlar chiqishlari bevosita alyuminli shinalarga biriktirish imkoniga ega, chunki ular alyuminli qorishmalardan bajarilgan va chirishga qarshiqoplama bilan qoplangan.

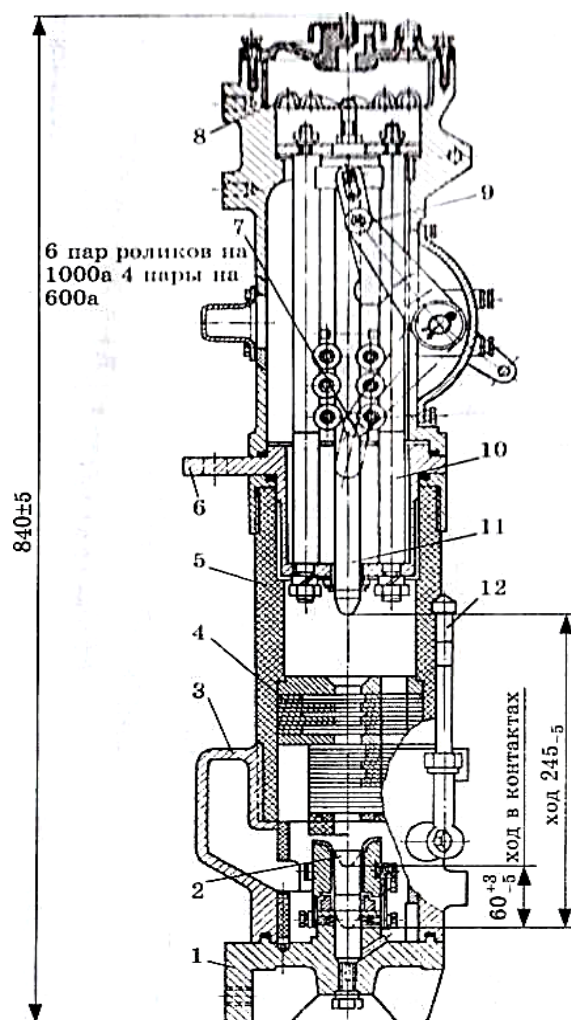
O'chirgichlar o'rnatilishida, ishlab chiqargan korxona ko'rsatmasiga mos ravishda tekshiriladi va operatsiyalar bo'yicha sozlab ishga tushiriladi.

4.2 - Расм. Кам мойли ўчиргичлар конструктив схемалари: 1 – ҳаркатланувчи контакт; 2 – ёй сундириш камераси; 3 ҳаракатсиз



4.3- rasn.VMP-10 o'chirgichning umumiy ko'rinishi: 1- o'chirgich tanasi; 2- izolyator; 3- rama; 4- izolyasiyalangan tortgich; 5- yuritma mexanizmining

o'qi; 6- moyli bufer; 7- erga o'lash bolti; 8- pastki kontakt chiqishi; 9- yuqorigi kontakt chiqishi.



4.4-rasm. VMP-10 o'chirgich qirqimi (bitta faza):

- 1- pastki chiqish;
- 2- harakatsiz kontakt;
- 3- pastki gardish;
- 4- sundirish kamera;
- 5- izolyasiyalangan silindr ;
- 6- yuqorigi chiqish;
- 7- rolikli tok olgich;
- 8- moy qaytargich;
- 9- yuritmal to'g'rilovchi mexanizm;
- 10- yo'naltiruvchi o'zak;
- 11- harakatlanuvchi kontakt o'zagi;
- 12- moy sathini ko'rsatgich.

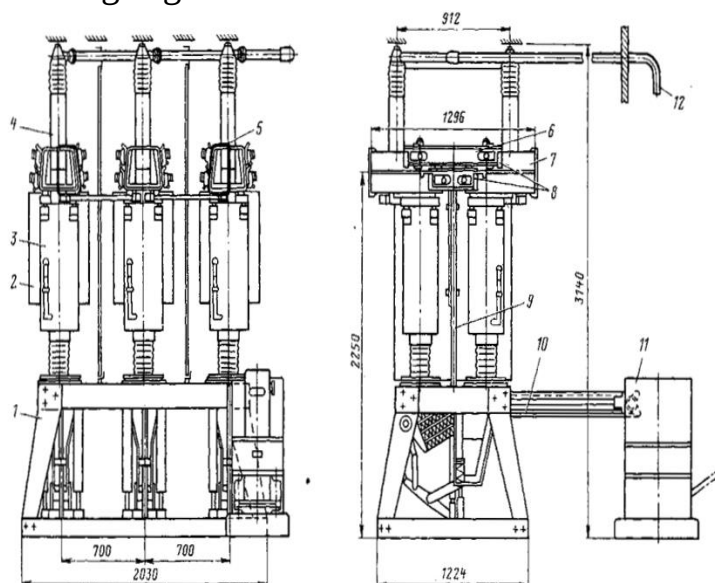
VGM-20 uchirgichning asosiy elementlar konstruksiyasi

MGG, MG va VGM-20 seriyali o'chirgichlar katta nominal 12000 A toklarga va 20 kV kuchlanishgacha qilib yaratiladi.

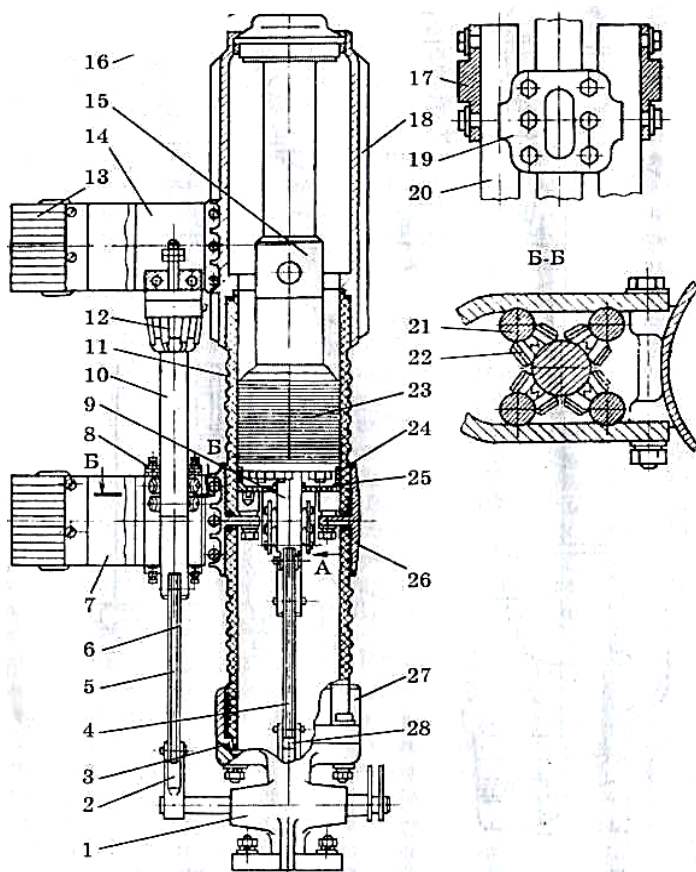
Bu uchirgichlarni kupincha generatorki - atashadi. Bu uchirgichlar seriyalari xar bir qtubida ikkitadan po'lat bakili va ikki juft ishchi va yoy so'ndirish kotaklariga ega. Bundan tashqari yoyni uzilishli qilib yaratiladi, konstruktiv tuzilishi 4.5- rasmda kursatilgan. Bu o'chirgichlar tuplami ikkita pulat bakka ega xar bir qutbga ikkitadan qushaloq ishchi va yoy so'ndirish kontaklariga ega. YAxlit ishchi kontakleri bu o'chirgichlarning nominal tokleri oshirilish imkonini beradi, tokning ikki marta ajralishi va maxsus kamerada sindirib bajarlishi o'chirish imkoniyatini oshishga olib keladi.

4.5- rasmda, VGM-20 o'chirgich keltirgan. Bu o'chirgichning oltita bak 1 metalli asos izolyatorlariga mahkamlanadi, uning ichida richagli yuritma mexanizmi, o'chirish prujinalar, moyli va prujinali (buferlar) zarbni yumshatgichlar

joylashtirilgan. Xar bir vaqtda yoyni so'ndirish kontaktlari va qarama qarshi kundalang purkash kamerasiga ega.



4.5.-Rasm. VMG-20U3 o'chirgich: 1 -asosi; 2 - qutblararo tusiqlar; 3 - bak; 4 - moy ajratgich; 5 – magnituzatgich; 6 - traversa; 7 - shinalarni birlashtirish uchun chiqish; 8 - asosiy kontaktlar pichog'i; 9 - shtanga; 10 - yuritmaga ulanish tortgich; 11 - yuritma; 12 - gazni chiqarib yuborish tuba tugashi



4.6-rasm. VK-10-31,5/315042, VKE-10-31,5/315042 o'chirgich qutbi: 1- mexanizm tanasi; 2- tashqi mexanizm pishangi; 3, 24- qistirma, 4, 5 – izolyasiyalangan tortgichlar; 6, 11- pastki va yuqorigi silindrlar; 7, 14-pastki va yuqorigi plastinalar; 8-tok uzatgich; 9, 10-harakatlanuvchi o'zak; 12- harakatsiz kontakt; 13- KTQ suriladiganelementning harakatlanuvchi kontakti; 15-rozetkali kontakt; 16-moy sathini ko'rsatgich naycha; 17- g'ilof; 18-tana; 19- tok o'zatgich; 20, 21 – yo'naltirgich o'zak; 22- rolik; 23- yoy sundirish kamera; 25- ayri silindr; 26, 27- gardishlar; 28- mexanizmning ichki pishangi.

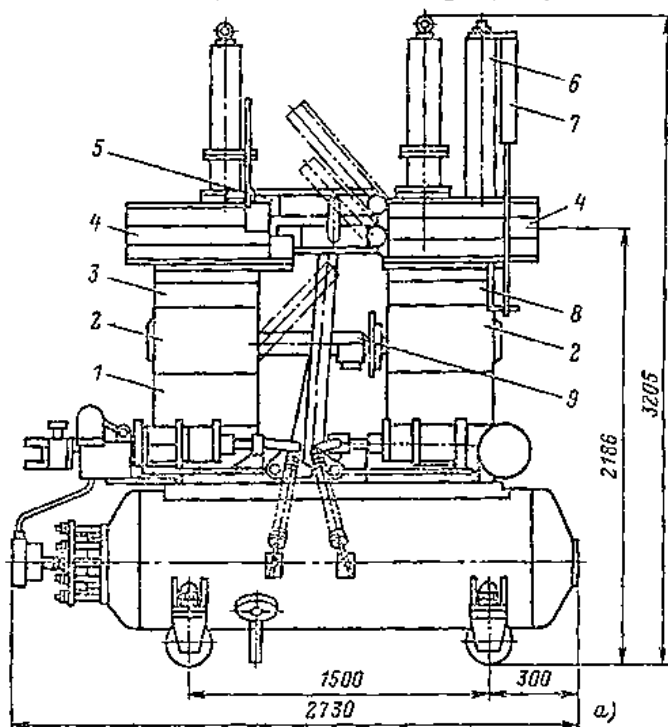
Kam moyli o'chirgichlarning afzalligi: kam moyli, qutblar og'irligi nisbatan qisqa, katta toklarni va QT otklarni uchirish imkoniyati mavjud, bakli o'chirgichlarga nisbatan ancha qulay, yoy so'ndirish kontaktlarga yondoshib bo'ladigan bir xil ko'rinishli bloklar qulanilib har xil kuchlanishlarga seriyali kuchlanishlar yaratish mumkin.

Kamchiligi: portlash va yong'inga havfli, lekin blokli o'chirgichlarga nisbatan ancha kichik, AQU ni tez bajarish imkoniyati yo'q, davriy ravishda nazorat qilib turilishi zarur, kiritib o'rnatiladigan tok transformatorlarini o'rnatish qiyin, o'chirish imkoniyati nisbatan kamligi.

Havoli o'chirgichlarning konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari

VV-10, VV-10K, VVG-20 havoli o'chirgichlar yirik quvvatli generatorlar zanjiriga o'rnatishgan nominal toki 20000 A gacha va 0.6 MPa (6 kg/sm²) bosimda ishlashga muljallangan. VV-20S esa 2 MPa (20 kg/sm²) bosimda generator bilan birga 8000; 20000A da ishlashga muljallangan

YOy sundirish kameralari, rezistorlar tayanch izolyatorlar 1 ga mahkamlangan. Ulash va o'chirish operatsiyalar ketma-ketligini qtub pnevmatik tizimi ta'minlaydi. Ko'rib chiqilayotgan o'chirgich APV uchun muljallanmagan.



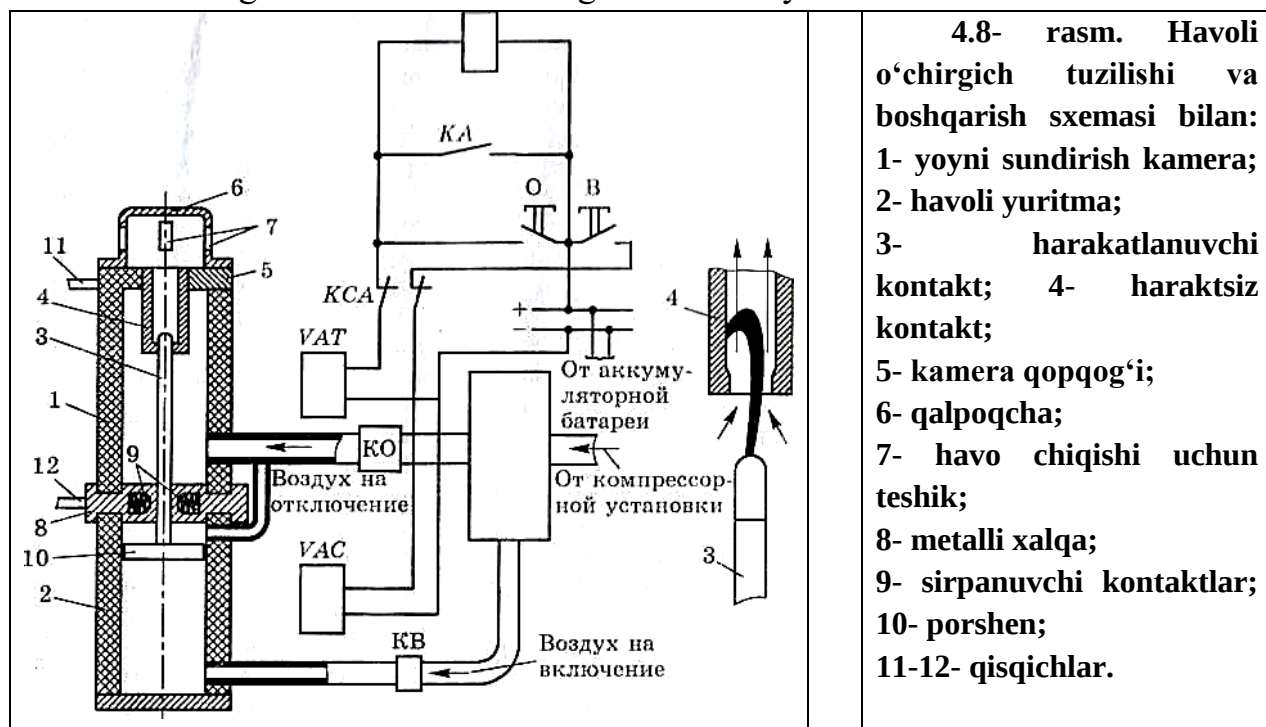
**4.7.- rasm. Havoli
o'chirgich VVG-20:**
1 - tayanch izolyator;
2 - rezistorlar;
3 va 8 - yoy sundirish kamera;
4 va 5 - kontakt chiqishlari;
6 - yoramchi kamera;
7 - rezistor;
9 - bo'lich pichog'i

VV-10 o'chirgichini o'rnatish.

VV-10 va VVG-20 o'chirgichlari (KCO yoki betonli yacheylarda) tashqariga ochiq kameralarda o'rnatilishi mumkin. Tashqarida o'rnatilgan ochiq KTQ da, o'chirgich umumiy ramaga barcha uchala qutb farforli izolyator yordamida biriktiriladi. Har bir qutb farforli izolyatorga ega. Bosh tok uzatuvchi kontur 4

kontaktlar chiqishidan va ajratgich 5 dan iborat. YOy sundirish konturi 2 kameradan tashkil topgan 3 va 8, rezistorlar 2, bulgich 9. Rezistorga ketma-ket ikkinchi kameraga qushimcha kamera 6 o'zining rezistori 7 uchqunli oralig'i bilan ulangan. Ulangan holatida tokning asosiy qismi bosh konturdan shtangani bulgich kontakti 10 ga siljitadi va bu bilan ajralayongan o'chirgichning kontaktlari oralig'ini tashkil qiladi. SHundan sung sundirish kamerasiga siqilgan havo purkalishi avtomatli tuhtaydi. Siqilgan havoni idishdan pnivmatik yuritmaga uzatish uchun bulgich kontaktlarini pastdan yuqoriga yuqorigi kontaktlarga tekkuncha siljitadi.

4.8 – rasmda. Havoli o'chirgichning boshqarish sxemasi keltirilgan va u qo'yidagicha boshqariladi: YUqori qismi 1 yoy sundirish kamera xisoblanadi, pastkisi havoli yuritgich 2, va u o'chirgichni o'chirish va ulash uchun xizmat qiladi. O'chirgichga havo (o'chirish) KO elektrpnevmatik klapan orqali bakdan kiradi va (ulanish) KVdan. Klapanlar ochib yopilishi qulda yoki masofadan kerakli klapanlar katushkalarini O yoki V ulash bilan boshqarishdan iborat. Himoya rele ishlab ketganida o'chirgich avtomatik uchadi. Uchirishda siqilgan havo bakdan KO klapan orqali yoy sundirish kamerasiga va shu davirda yuritmaning yuqoriqismiga kiradi. Havo porshen 10 ni pastga siljitadi va u bilan bog'liq hakatlanuvchi kontakt xam siljiydi. 3 va 4 kontaktlar oralig'ida yoy paydo bo'ladi. Elektrpnevmatik klapanlarga altaklari zanjirida KSA pishanglash kontaktlari kiritilgan, ularo'chirgichning xarakatlanuvchi tizimi bilan aloqada. Operatsiyalalar tugaganida KSA kontaktlar avtomatik ravishda qayta ulanib, mos keladigan g'altak zanjirini o'zadi va klapan yopiladi, siqilgan havo o'zatilishi tuxtaydi. O'chirgich ulangan xolatida xarakatlanuvchi kontakt eng chetki pastkixolatni egalaydi, bu kerakli 3 va 4 kontaktlar oralig'da kerakli havo oralig'ini ta'minlaydi.

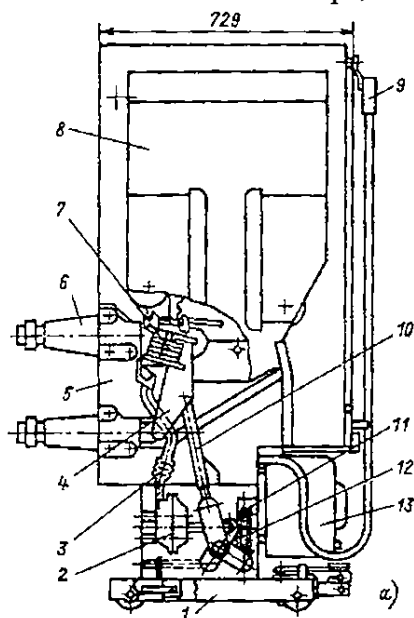


Havoli uchirgichlarni afzalliklari: portlash va yong‘inga xavfsiz, AQU(AVR) ni tez bajarish imkoniyatiga ega, o‘chirish imkoniyati yuqori, sig‘imli toklarin ishonchli o‘chira olishi, yoy sundirish kontaktlari kam emiriladi, yoy sundirish kontaktiga yondoshish oson, katta bo‘laklardan seriyali yaratish mumkinligi, tashqarida va ichkarida o‘rnatish mumkin.

Kamchiligi: Kompressorli uskunalar zarur, bir qator detal va qismlari murakkab konstruktiv tuzilishga ega, tok transformatorlarini ichiga o‘rnatish qiyinligi va narxining nisbatan qimmatligi.

Elektromagnitli o‘chirgichlarning konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari

Elektromagnitli o‘chirgichlar TTQ aravachasiga joylashtirishga muljallangan. Payvandlangan 1 asosda, sirpangichlarga yuritma 13 va uchta qutib 5. urnatilgan, ular ikkita izolyasiyal ustundan iborat, ularning ustiga ikkita o‘tuvchi rozetkali kontaktli epoksidli izolyatorlar 6, mahkamlanadi. YUqorigi izolyatorda xarakatsiz kontakt biriktirilgan, pastida esa- xarakatlanuvchi kontakt 4, ular izlyasiyalangan tortgich 10 o‘chirgich o‘qi 12 bilan aloqada. YUritmaning sungi ulangani 13 pishang 11 va torgich. VE-10 seriyali o‘chirgichlar harxil toklarga yaratiladi va ularning farqi yoy sundirish kamerasi kulamlari. 1600 A nominal toklarga va undan yuqorilaridaishchi kontaktlari kumush qoplamali. 2500 A gachalarida chiqish kontaktlarirozetkali turda, 3600 A lilarida barmoqli, utish izolyatorlarisiz.



4.9.- rasm.VE-10 elektromagnit o‘chirgichning umumiy kurinishi:

- 1 - suriladigan telejka;
- 2 - elektromagnit g‘atagi;
- 3 - chap taraf mis shoxlari;
- 4 - keramikali pilitalar;
- 5 - ung taraf mis shoxlari;
- 6 - elektromagnitning ikkinchi g‘altagi;
- 7 - yoy sundirish kamera;
- 8 -
- 9 - shtepselli ajralgich (raz‘yom);
- 10 - izolyasiyalangan tortgich;
- 11 -pishanglar;
- 12 - o‘chirgich o‘qi;
- 13 - yuritma

O‘chirgichlar yuritmasi prujenali VE-10.

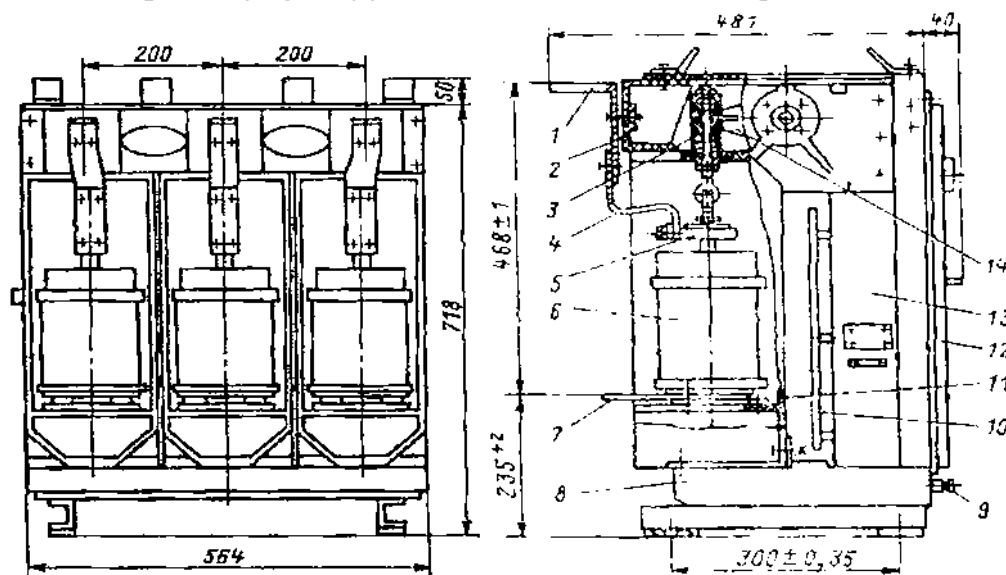
Elektromagnitli o‘chirgichlar afzalliklari: portlashga va yong‘ingato‘la havfsiz, yoy sundirish kontaktlariningemirilishi kam, tez-tez o‘chirish va ulashga yaroqli,

nisbatan yuqorio'chirish qobiliyatiga ega.

Elektromagnitli o'chirgichlar kamchiliklari: YOy sundirish kamerasi magnitli purkash tizimi konstruksiyasi murakkabligi, yuqori chegaraviy kuchlanishining chegaralanganligi (15-20 kV), tashqarida qurilmalarga urnatilishi chegaralanganligi

Vakuumli o'chirgichlar konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari

VVTE -10-10/63042 10 kV elektr zanjir kommutatsiyasi uchun muljallangan va KRU yachyoykalarida urnatiladi. Nominal va halokatli rejimlarda ishlatiladi (Rasm. 475) izolyatorlar 8 yordamida parallel karkasga 3 ta yoy sundirish kamera 6 ga mahkamlangan. Xarakatlanuvchi kontakt chikishi 5 qayishqoq aloqa 4 yordamida yuqoridagi pichoq kontakt1 bilan biriktirilgan, Izolyasiyali balka 2 ustiga mahkamlangan. Xaraksiz kontakt kameralari pastni pichok 7 bilan alokada.Elektromagnitli yuritma 13 tortgich tizimi orqali va izolyasiyali plita 14 xarakatlanuvchi kontaktlar bilan alokada. Kontaktlar oxirgi bosimi purjina 3 ta'sirida ta'minlanadi. Pulat tusik 10 yuritmadagi uzgarmas magnitlardan va o'chirgich bosh zanjiridagi elektr magnitlar maydonidan himoyalashga muljallangan. O'chirgich old tarafdan qopqoq bilan berkitilgan va o'chirgich mexanizmlari xolatini kursatgichlar «V»-«O» va VO davrlarini xisoblagichlar nazorat darachasiga ega. 9 bashmaklar yordamida erlash bajariladi. Ko'rib chiqilayotgan o'chirgich nominal tokda 2000 VO va QT toki 10 kA da 50 operatsiyaga tayyorlanadi. Tula uchish vaqti 0,05 s.



4.10.-rasm. VVTE-10-10/630U2 vakuumli o'chirgich umumiy ko'rinishi:

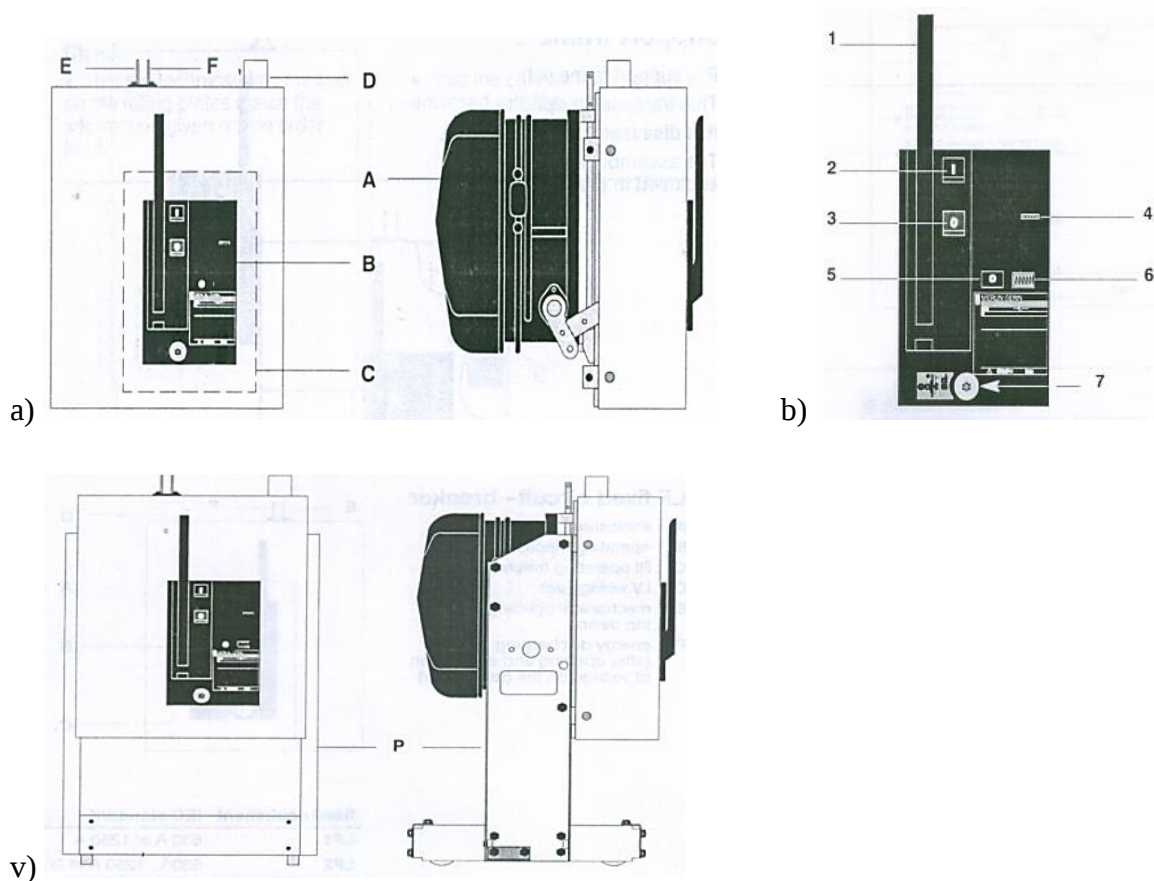
1 - yuqorigi kontaktpichog'i; 2 - izolyasiyalangan to'sin; 3 - prujena; 4 - qayishqoq aloqa; 5 -harakatlanuvchi kontaktlar chiqishi; 6 - yoy sundirish kamerasi; 7 -pastki pichoq; 8 - rama; 9 - bobylshkalar; 10 - elektr zanjiri; 11 - izolyasiyalangan karkaslar; 12 - old qopqoq; 13 - elektromagnitli yuritma; 14 - izolyasiyali plita

Vakuimli o'chirgichlar Afzalligi: konstruksiyasi oddiy va ixcham, yuqori darajada ishonchli, yuqori komutatsionli, emirilishga bardoshli, yong'in va portlashga xavfsiz, operatsiyasi shovqinsiz, atrof ifloslantirmaydi, ishlatilmishiga kam sarfliligi.

Kamchiligi: Nominal va o'chirish toki nisbatan kichik, kichik induktiv toklarni o'chirishda kommutatsion o'ta kuchlanish paydo bo'lishi.

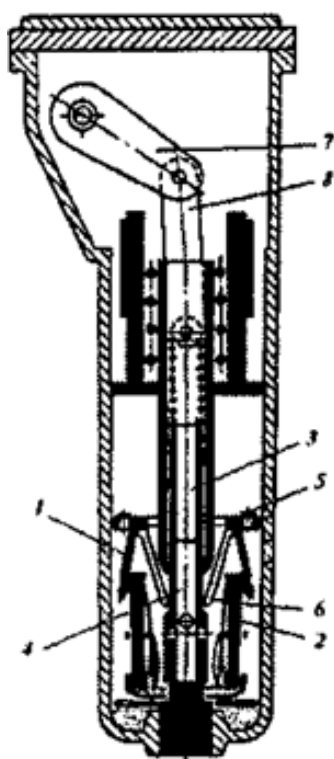
MerlinGerin firmaavtokompressorli AEU va LF tipli elegazli o'chirgichlarning konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari

Ochiq va asosiy (bosh)taqsimot qurilmalari uchun va har xil elektrenergetik uskunalarga va elegazli o'chirgichli taqsimot qurilmalari uchun yaratilmokda. Bo'nday o'chirgichlar oddiy tuzilishga ega bo'lib, kam harakatlanuvchi elementli shovqin darajasi past va gazlarni atrofmuhitga otib chiqarmaydi. AEU havoli o'chirgichlarga nisbatan yuqori o'chirish qobiliyatligi, bir erda ajralishli, kam sig'imli va engil yuqori ishonchlikka ega. Bo'nday o'chirgichlarda bir qator mexanik pnevmatik elementlar bo'lmaydi va havo tizimli o'chirgichlardagi mexanik sabablarga ko'ra 40% dan ko'proq sodir bo'ladigan halokatlar yo'q, havo o'chirgichlardagi 10% halokatlarni yuzaga keltiradigan yuqori bosimli kompressorli stansiya, elegazli o'chirgichlar uchun zarurati yo'q. 4.11-rasmda LF tipli elegazli uchirgichning kuchmas-a, va surib chiqariladigan aravachali-v, konstruktiv to'zilisni keltirilgan.



4.11-rasm. $U_n = 6-10$ kV va $I_n = 630-3150$ A, LF tipli elegazli uchirgichning konstruktiv to'zishi: a – kuchmas, TQ ramasiga maxkamlanadigan uchirgich-oldidan va yon tomonidan ko'rinishi; b – boshqarish panelda urnatilgan elementlar; v – surgich aravachali uchirgich - oldidan va yon tomonidan ko'rinishi; A – qopqoq, V – ishchi mexanizm paneli, S – RL ishchi mexanizmi, D – LV o'tkazgichlarni kiritish joyi, E – zaryadsizlagich mexanizm taxachasi, F – zaryadlovchi ishchi mexanizm taxtachasi, P – suriladigan ushlab turuvchi tayanch ramali uchirgich (выкатной выключатель); 1 – ishchi mexanizmning ulash richagi, 2 – ulash tugmasi, 3 – uzish tugmasi, 4 – operatsiyalarni hisoblagich, 5 – ulangan yoki uchirilgan holatini ko'rsatuvchi ishchi mexanizm indikatori, 6 – zaryadlangan yoki zaryadsiz holatini ko'rsatuvchi ishchi mexanizm indikatori, 7 – qulf

4.12. rasmda MerlinGerin firmasining avtokompressorli o'chirgichi keltirilgan va mexanizmining har xil bosqichlardagi o'chirish holatlari keltirilgan.



4.12. rasm. MerlinGerin firma avtokompressorli elegazli o'chirgichning bitta qutb ulangan holati keltirilgan:

a) – umumiy va ulangan holati;

b) – kontaktlar ajralish boshlanish momenti;

v) – o'chirgich harakatlanuvchi kontakt harakatsiz chiqish oldi holati;

g – o'chirgich kontaktlarining to'liq ajralgan holati;

1, 2 - asosiy kontaktlar;

3,4 – yoysundirish kontaktlar;

5 – harakatlanuvchi kontakt;

6 – konussimon naycha;

7, 8 - yuritma pishanglari.

Avtokompressorli o'chirgichlar afzalligi: avtokompressorli elegazli o'chirgichda moy yuqligi, massasi kichik, me'yorli, halokatli va qisqa tutashuv katta toklari bo'lgan holatlarda tarmoqdan yuklamani ajratish tezligining etarli darajadali, yoyni so'ndirish oraliqlar sonini kupaytirish imkoniyati, liniya tulqinli qarshiligini pasaytirish imkoniyatligi, rezistirda uchirgichni shuntlanishligi, kodensator bilan uchirgichni shuntlanishi.

Kamchiligi: gazli muhitni ishlatilishining chegaralanligi, uning ta'siri natijasida yoy impulsli tavsifga ega bo'lishi, elegazli uchirgichlarda nisbatan keltirilgan katta massali xarakterlanuvchi tizimlarga egaligi, u ortishi bilan faqat yuklama toklarini emas, amo nominal kuchlanish ham ortadi, kontaktlar harakti nisbatan katta.

LF tipli elegazli o'chirgichlar afzalligi: yong'in va portlashga xavfsiz, tez ta'sir qiluvchi, o'chirish imkoniyati yuqori, yoyni so'ndirish kontaktlari kam emirilishli, bir xil mukamlashtirilgan bo'laklardan iboratligi seriyali yaratish imkoniyatiga egaligi, ichki va tashqi sharoitlarda o'rnatish mumkinligi.

LF tipli elegazli o'chirgichlar kamchiliklari: tuldirish uchun maxsus jixoz zarurligi, SF₆ ni tozalash va tuldirish, SF₆ ning nisbatan yuqori narxligi.

Ishni bajarish tartibi

6. Hisobotga VMP-10, VMG-20 o'chirgichlarning asosiy texnik ma'lumotlarini yozing.

7. VVG-20, VE-10-40 o'chirgichlarning tuzilishi va ishlash prinsiplarini o'rganing.

8. VVT-10-10/630U2 o'chirgichlar ishlash prinsiplarini o'rganing.

9. VVTE-10-10/630 ,AEV va o'chirgichni boshqarish sxemasini o'rganing va uni hisobotga kiriting.

Nazorat savollari

1. O'chirgichlar qanday maqsadlar uchun mo'ljallangan?

2. VNP-16, VMP-10, VVG-20 o'chirgichlar ishlash prinsipi?

3. O'chirgichlarning konstruktiv tuzilishi va asosiy elementlari.

4. VN-16 o'chirgich VNP-17 dan nimasi bilan farq qiladi?

5. VVTE-10-10/630U2 o'chirgichni boshqarish sxemasini tushintirib bering?

5. – LABORATORIYA ISHI (2soat)

6-10 kV kuchlanishli o'chirgichlarda yoyni sundirishda gazodinamik jarayonlar tadqiqoti.

Ishning maqsadi

O'chirgichlar ishlash prinsipini, vazifani o'rganish asosiy parametrlarini o'lchash, ish joyini tayyorlash.

Adabiyot, sxemalar va plakatlardan VVE -10 vakuumli VMPE-10, elegazli AEV va boshqa elektr magnitli VE-20, elegazli AEV o'chirgich qutbi, o'chirgich haqida to'plagan va o'rgangan ma'lumotlarni mustaxkamlashdan iborat.

Ishni tushintirish

VMP-10, VMPP-10, VMPE-10, VE-10, AEV lar keng tarqalgan va asosiy kommutatsion apparat bo'lib, ularning ishlashida asosiy afzallik uzluksizlik va elektr ta'minot iste'molchilar ishlash ishonchligi bo'lib shu o'chirgichlar hisoblanadi. O'chirgichlar, TTQ qo'llanadiganlarga bo'linadi: (TTQ - tuplamli taqsimot qurilmalari)

Elektr yoyini o'chirish prinsipiga ko'ra kammoyli, elektrmagnitli vakuumli, elegazli;

Kam moyli o'chirgich ilashida yoyni katta toklarda va kichik toklarni uchrishdagi xoltilar kurib chiqiladi. Misol, 630 dan 1600 A li tokda ishlovchi VMP-10da katta va kichik toklarda xarakatlanuvchi va xarkatsiz kontaktlar arolig'ida yoyning uchirilish jarayoni o'rganish zarur.

Elektr yoyini o'chirish usuli va prinsipi bo'yicha kam moyli va boshqa 6-10 kV kuchlanishli o'chirgichlar qo'yidagi : elektrmagnitli, vakuumli, havoli, moyli va eligazlilarga bo'linadi.

Ishni bajarish tartibi

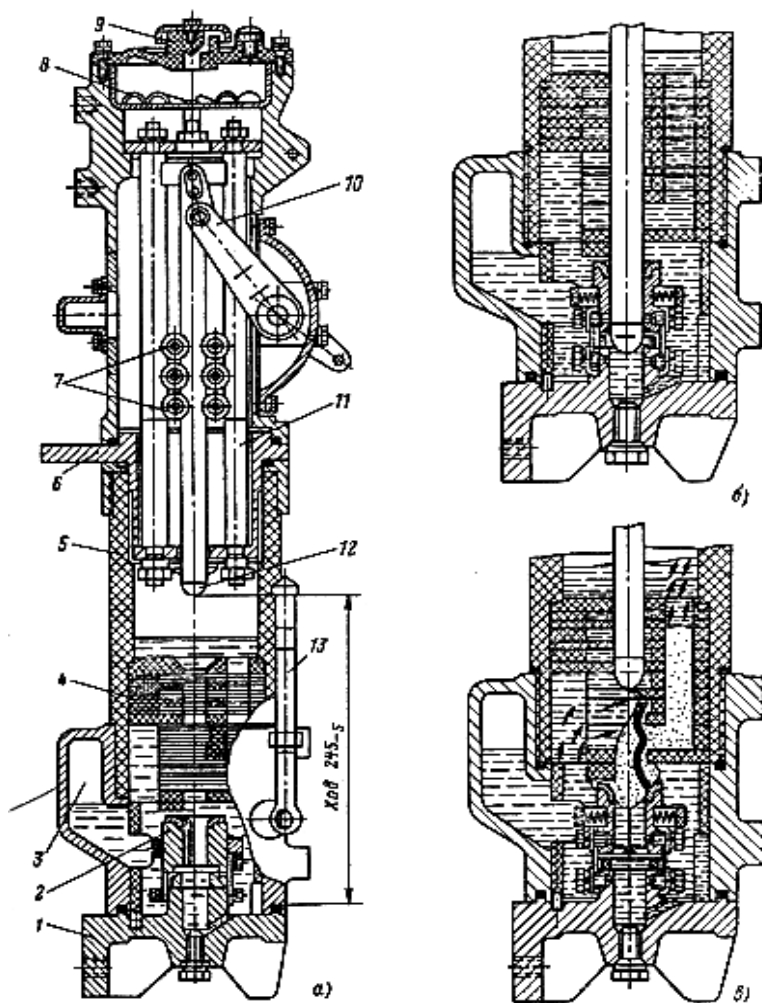
1. Hisobotga o'chirgichlarning asosiy texnik ma'lumotlarini xisobotga kiritish.
2. O'chirgichlar yoyini so'ndirishdagi ishlash prinsiplarini o'rganish.
3. O'chirgichlarda yoyini katta toklarda o'chirish prinsiplarini o'rganish.
4. O'chirgichlarda yoyini kichik va katta toklarda o'chirish farqlarini o'rganish.
5. VNP-17, VMP-10, VMPP-10, VMPE-10, MG-20, VGM-20, VV-10, VV-20 VE-10-40, VVE-10, AEV, LF o'chirgichlarda yoy so'ndirilishi qanday usulda bartaraf etiladi va ifloslangan moy tozalanishini o'rganing va uni hisobotga kiriting.

VNP-16, VNP-17 va VN-10 yuklama o'chirgichlarda yoy sundirish jarayoni
Qulda, yuritma yordamida yoki masofadan o'chirgich zanjirini ajratilganida,

elektr yoyi xarakatsiz va xarakatlanuvchi kontaktlar orasida sodir bo‘ladi. Bu yoy ta’sirida yoy sundirish kamera devorlariga urnatilgan febra urnatmalar yuqori haroratdan shiddatli va kup miqdorda gaz ajratib chiqaradi va yoy sundirish kamerada yuqori bosim tashkil topadi. Bosim kamerada tez oshib ketishi, va bu yoyning bosimli kundalang tez purkashlar natijasida yoy sinishini ta’minlaydi. Elektr yoy sindirilish usuli va prinsipi 6-10 kV kuchlanishli kam moyli o‘chirgichlarniki kabi amalga oshadi.

Kam moyli o‘chirgichlarda yoy sundirish jarayoni

VMP-10o‘chirgich qutblari 5.1- rasmda namga bardoshli izolyasiyali silindr 5 shisha epoksidli plastikli (stekloepoksidnyy plastik), yon sirlari metalli gardishlar armirovkalab berkitiladi. Izolyasiyali silindrning yuqori gardish tomoni alyumin qorishmali tana bilan mustahkamlangan, o‘ning ichki qismida yuritgichning to‘g‘rilagich mexanizmi o‘rnatilgan, harakatlanuvchi kontakto‘zak, moy ajratgich va rolikli tok qabulqilgichlardan iborat. Pastki gardish silumindan bo‘lib qopqoq bilan yopiladi, o‘ning ichiga rozetkali kontakto‘rnatilgan, tashqarasida-moyni oqizish teshigi mavujud. Ichki silindrda rozetkali kontakt ustkiso‘ndirishkamerasiga ega, shaklli teshiklardan iborat bo‘lgan izolyasiyali plastinalardan yig‘ilgan. Plastinalar yig‘masidan uchta ko‘ndalang ariq va moyli cho‘ntak yaratiladi. Ulangan holatda kontaktli o‘zak rozetkali kontaktda joylashadi.(5.1,b. rasm). Dvigatel ajratilganida, ajratish prujinasi bushatiladi, o‘chirgich ramasida o‘rnatilgan, va uning kuchi ostida o‘chirgich o‘qi aylanadi, harakat izolyasiyali tortgichga uzatiladi, o‘ndan o‘chirgich mexanizimiga 10, va kontakt o‘zagiga, o‘zak yuqoriga harakatlanadi. Kontaktlar ajralayotganida moyning bug‘lanishi va kuyishi evaziga yoy vujudga keladi. Birinchi daqiqada kontakt o‘zagi ko‘ndalang ariqlarni yoy so‘ndirish kamerasida yopib to‘radi, shu sababli bosim birdan oshib ketadi, moyning bir qismi buferli bo‘limni to‘ldiradi, va undagi havoni siqadi. O‘zak birinchi ko‘ndalang ariqni ochishi bilan, gaz va moy bug‘lari bilan ko‘ndalang purkash boshlanadi. Tokni noldan o‘tish davrida gaz bug‘li pufaklarda bosim kamayadi va buferdagi siqilgan havo sig‘imi, porshenharakati kabi, moyni yoy tomonga otadi 5.1- rasm.



5.1- расм.ВМП-10 ўчиргич қутб кесим:

а) – “ўчирилган” ҳолати; б) – “ўланган” ҳолати; в) – ўчирилиш жараёни; 1 – пастки чиқиш ва ўчиргичқапқоғи; 2 – ҳаракатсиз контакт; 3 – ҳаволи ёстик; 4 – сўндириш камераси; 5 – изоляцияли цилиндр; 6 – юқори чиқиш; 7 – филдиракли ток олгич контакт; 8 – мой ажратувчи жиҳоз; 9 – қапқоқ; 10 – юритма механизми; 11 – йўналтрувчи ўзак; 12 – ҳаракатланувчи контакт; 13 – мой сатҳини кўрсаткич

qilish, moyko‘rsatkichi orqali amalga oshiriladi. Moyning sifati umumiy holdagi talablar moy izolyasisiga asoslangan talablardan iborat. Agar moy juda iflos bo‘lsa, ariq kameralari qavarib isigan bo‘ladi, u holda kontaktlar orasida uchirilganida ham yoy so‘nmaykontaktlarni emirib kamerani butun qutb silindrini portlatib ishdan chiqarishi mumkin.

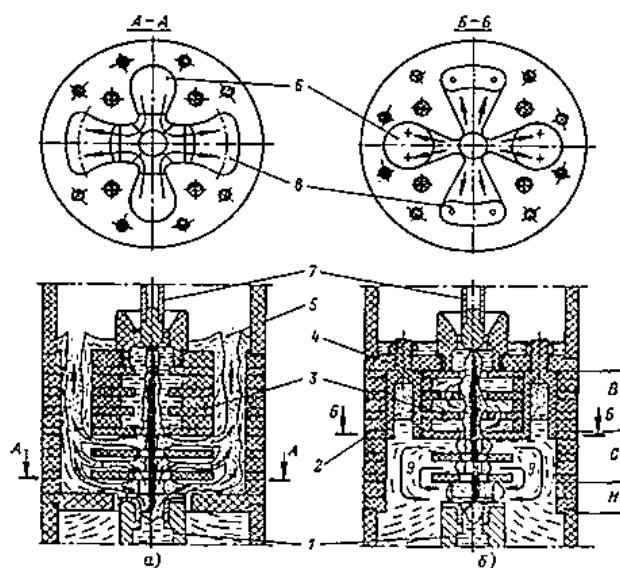
Generator o‘chirgichlarida yoyni so‘ndirish jarayoni

MG-20 va VGM-20 generatorli uchirgichlar olti bakli har bir kaida yoy so‘ndirish kamerasida bosim ostida jaddal bo‘ylama-kundalang yoy o‘stuniga purkaladi shu sababli katta toklarni tez so‘ndirish sodir bo‘ladi(4.5).

VMP-10da katta toklarni ajratganda energetik ko‘ndalang purkash yaratiladi va yoy kameraning pastki qismida sinadi. Kichik toklarni uchirishda esa yoy o‘zak bilan kameraning yuqori qismigacha chuziladi, cho‘ntaklarda moy bug‘lanadi, radial-to‘qnashuv yoyi vujudga keladi, keyin o‘zakning kameradan chiqishida- bo‘ylama purkash vujudga keladi. Katta va kichik toklarni o‘chirishdagi yoyni so‘ndirish vaqti 0,015 – 0,025 s dan oshmaydi.

YOy sindirilgach bug‘ va gazlar tananing yuqori qismiga tushadi, bu erda moybug‘i kondensiyalanadi (soviydi, tozalanadi), gaz esa qopqoqdagi tirqishlar orqali tashqariga chiqib ketadi. Kamera moy bilanto‘lganida, o‘chirgichkeyingi davrdagi operatsiyalarni bajarishga tayyor to‘radi. Toksiz to‘xtovli AQU (APV) bu o‘chirgichlar uchun ancha katta (0,5 s). Silindrdagi moysathini nazorat

Moyning bug'i va gazlari yoyni so'ndirishda tashkil topadi, va moyni ajratgichga tushadi, u farforli shariklar bilan tuldirilgan. Moy kondensatsiyalanadi va qayta bakka (quyiladi) tushadi, gazlar esa chiqish gazchiqargich 12 dan tashqariga chiqarib yuboriladi. Taqsimlash uskuna ishqalanishi qayshqoq kompensatorlar orqali shakllili 7 qutuli chiqishlarga biriktiriladi. CHetki fazalarga elektr texnik pulatdan magnit uzatgichlar 5 urnatilgan, bu kontaklar tizimlarida toklar bir tekis taqsimlanishni ta'minlaydi. Asosiy kontaklar (pichog'i) 6 traversdan tashqarida joylashgan va 9 izolyasiyalı shtanga va yuritma mexanizmi bilan aloqada. Bu turdagi o'chirgichlar ikki berk konturli tokda: asosiy va yoy sundirgichli.



5.2- Rasm. VMG-20 o'chirgich yoy sundirish kamerasi kesimi:

a –pastki bo'lim ikki yoy purkagichli chiqarib yuborish teshik diskli kamera;

b – yuqorigi bo'lim qirqilgan cho'ntak hosil qiluvchi disklardan tashkilotgan zarbni yumshatish hajimni tashkil qiladi;

A-A –pastki qirqim;

B-B – o'rta qirqim;

N – pastki bo'lim;

1 – rozitka to'rdagi harakatsiz kontakt;

2 – zarbni yumshatgich hajimlar;

3 – izolyasiyalı disklar;

4 – cho'ntak hosil qilish qiqmga ega disklar;

5 – chiqib kettishga ikkita vertikal kanal tashkil topadi;

6 –purkagich kanallari;

7 – harakatlanuvchi kontktli o'zak;

8 – chiqarib yuborish klapani;

9 – chiqarib yuborish kanallar teshigi kichkina bo'ganligi sasabli o'rta bo'limdan pastki kanal bo'ylab moyli purkagich sodir bo'lishi.

O'chirgich ulangan holatida, tokning kup qismi asosiy konturdan o'tadi chunki zanjirlar kichik qarshilikli.

O'chirgich uchirilishda avvalo ishchi kontaklar ajraladi, yoy esa ular orasida tashkil topmaydi, chunki yoy so'ndirish berk konturidan tok utishi davom etadi. Ulanganda birinchi bulib yoy so'ndirish kontakleri keyinchalik asosiy kontaklar ulanadi.

(5.2- rasm) yoy sundirish jihoz uch bulimdan tashkil topgan, bir qator va bir nechta izolyasiyalı, shakilli qirqimli 3disklardan iborat, shiftalar va shpilkalar bilan mahkamlangan. Rasmda kamera qirqimlari ikki perpendikulyar tekissliklarda ko'rsatilgan. Pastki N bo'lim ikki purkovichli (haydovchi) chiqarib yuboruvchi teshikli disklardan yig'ilgan konus qisimli quvur shakilli (5.2- rasmda A-A qirqim).

YUqorgi bulim V chuntak hosil qiluvchi 4, qirqimli disklardan tashkil topgan, ularda kup miqdorda moy saqlanadi. Bu disklarda qalqon sig'implari 2 va yoy sundirish kanallari tashkil qilinadi. Barcha disklar va tusiqlar oraliqlari yig'ilganida ikkita vertikal chiqarib yuboruvchi kanal 5 va yoyli kanallar 6, 5.2- rasmda qirqimda ko'rinib turibdi.

Yirik quvvatli prujinalar ta'siri ostida uchirilganida, tarvers izolyasiyali tortgich orqali kuch uzatiladi, kontakt uzagi 7 xarakatsiz kontak rozetkasi 1 dan chiqadi va yuqoriga harakatlanadi. Kontaklar ajralganda oldin pastki bulimda yoy tashkil topadi, kyoyinchalik urta bulimda. YOy atrofidagi gaz bug'i aralarsh bosim urtabo'lim va yuqorida, chunki chiqarib yuboruvchi kanallar kundalang kesimi kichik, shu sababli urta bulimdan moyli purkash paski kanal 9 buylab tashkil topadi(5.2b- rasm). Bir vaqtning uzida gazli bug' aralashmasi pastki bulimda chiqarib yuborish kanali 8 da purkashni tashkil qiladi (5.2a- rasm). SHunday qilib, purkash yunalishi yoyga qarama qarshi va kundalang purkash tashkil topadi. YOy yonish joyida 8MPa gacha bosim tashkil topadi, bu yoyni shiddatli purkashga imkon yaratadi. Katta toklar uchirilishida bosimni pasaytirish uchun yuqorigi bulimda bosimni pasaytirish sig'imli bufer 2 mavjud. Katta va urta tok qiymatlarini o'chirishda yoyni sundirish pastki va urta bulimlarda bajariladi. Kichik toklarni o'chirishda yoynisundirish yukorigi bulimdagi moyli bulimda sodir buladi. YOyning yonish davomiyligi bunday o'chirgichlarda 0,02-0,05 s. Qarama-qarshi kundalang purkashda 105kA QT toklarini o'chirish imkoni yaratiladi.

Havoli o'chirgichlarda elektr yoy sundirish jarayoni

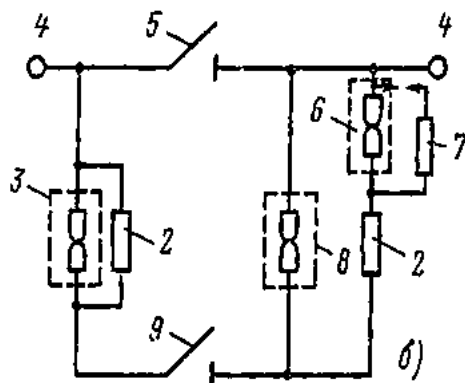
Asosiy tok o'zatuvchi kontur ikki chiqqishlardan va ajratgichdan iborat.

YOy sundirish konturi ikki kamerali va rezistor bulgichidan tashkil topgan. Rezistorga ketma-ket o'zlarining rezistori va uchqun oraliqlari bilan ikkinchi yordamchi kameralar ulangan. Ulangan xolatida tokning asosiy qismi asosiy konturdan o'tadi.

O'chirish qo'yidagi tartibda olib boriladi: ajratgich kontkti ajratiladi va barcha tok yoy sundirish konturiga utadi, u erda kameralarda yoy sundirish kontaktlari ajraladi (rasm-5.3). Bu daqiqada kameraga (2 MPa bosimli) siqilgan havo o'zatiladi, bu siqilgan havo bo'ylama purkashni tashkil qiladi, natijada 0,01 s. dan sung yoy sunadi. Rezitorlar 2 dan utayotgan tok, yordamchi 6 kameralarda o'ziladi.

Xavoli o'chirgichlar VV-10, VVG-20 larda yoy sundirishini siqilgan xavoda olib boriladi. Bu o'chirgichlar yirik quvvatli generatorlar zanjirida 20000 A gacha tokda ishlatishga muljallangan. Izolyasiyasi qattiq izolyasiyali materiallardan, o'chirgich uchirilishida bosh kontaktlar birinchi ajraladi, keyin barcha tok kameraga berkitilgan yoy sundirish kontaktlaridan o'tadi. Asosiy tok uzatuvchi berk zanjir 4 kontaktlar chiqqishlaridan iborat va 5 ajratgichdan. YOy sundirish berk

zanjir kamera 3 va 8, rezistorlar 2, bulgich 9 lardan tashkil topgan. Rezistor 2 bilan ketma-ket ikkinchi yordamchi kamera 6 uzining rezistori 7 va uchqun oralig'i bilan. Ulangan holatida tokning asosiy qismi asosiy berk zanjirdan o'tadi. Uchirilishi



5.3-расм. ВВГ-20 ҳаволи учиргичнинг вазифали электр схемаси:

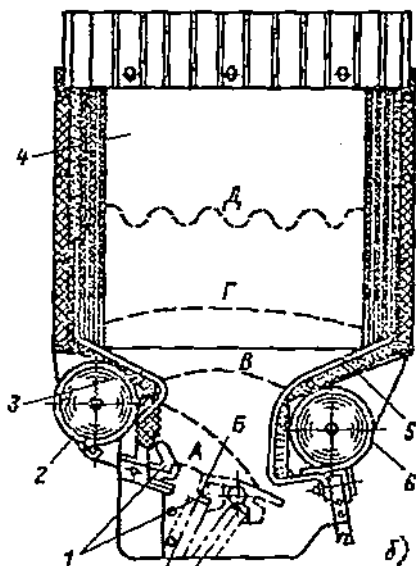
1. Куч контактлари 2 - резисторлар; 3 - ёй сундириш камералари; 4 - контактлардан чиқишлари; 5 - ажратгич; 6 - ёрдамчи камера; 7 - резистор; 8 - ёй сундириш камера; 9 - бўлгич

qo'yidagi tartibda sodir bo'ladi: ajratgich 5 kontaktlari ajraladi, va barcha tok yoy sundirish kamera berk zanjiriga o'tadi, u erda 3 va 8 kameralar yoy sundirish kontaktlari ajraladi. SHu onda kamera (2 MPa bosimli) siqilgan havo o'zatiladi, va bo'ylama purkash tashkil toptiradi, natijada 0,01 s.da yoy sinadi. 2 rezistorlardan uzatilayotgan tok, yordamchi kamera 6 kontaktlarida o'ziladi. BuA ikki xolatda bajarilishi mumkin. Agar o'chirgich katta QT tokini, aktiv qarshilikni kashaklovchi rezistorlar 2 da reaktiv qarshilik birnechaga kichik bo'lganida, tiklanayotgan kuchlanish kichik va o'chirish jarayoni yordamchi kameralar kontaktlarida yoy sinishi bilan tugaydi. Agar o'chirgichni katta induktivli qarshilik aktiv qarshilik bilan ulchamli yoki

aktiv qarshilikdan katta bo'lgan tokida uchirilsa, tiklanayotgan kuchlanish tezligi yordamchi kamera kontaktlarida yirik bo'ladi. Bu xolatda 6 kamera kontaktlarida yoy uchirilgandan keyin uchqunli oraliq siziladi va kontaktlarga parallel kashaklanuvchi rezistor 7 ulanadi. Tokning navbatdagi noldan o'tishida yoy uchqunli oraliqda havo oqimi blan sundiriladi. Oxirida bulgich pichog'i zanjirda tuliq uzilishni tashkil qilib uchadi. Bugich uchgandan sung 3 va 8 kameralarga havo uzatilishi to'xtaydi va prujinalar ta'sirda xarakatlanuvchi kontaktlar ulanish xolatiga qaytadi. Bu o'chirgichning tuliq o'chirish vaqti 0,17 s. Ulanishda oldin bugich pichog'i 9, keyin ajratgich 5 pichog'i.

Elektromagnitli o'chirgichlarda yoy sundirish jarayoni

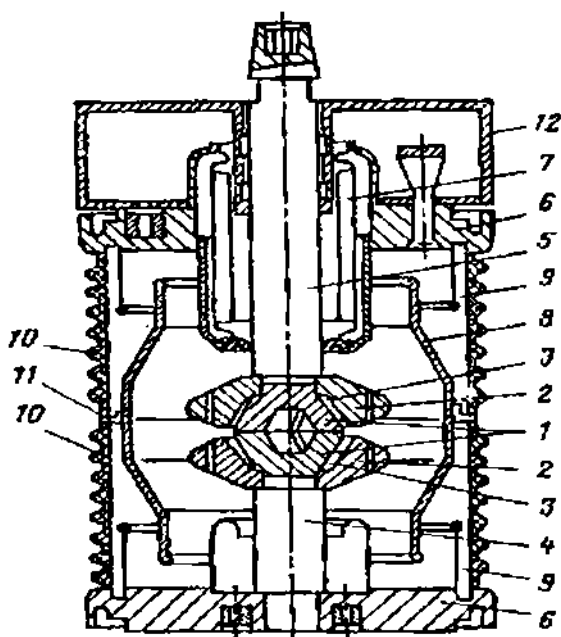
Elektromagnitli o'chirgichlarda yoy sundirish uchun moy ham, siqilgan havo ham zarurati bo'lmaydi, va ularning boshqa shu ishni bajarish uchun ishlatiladigan o'chirgichlarga nisbatan katta yutug'i xisoblanadi (rasm-5.4). Bu o'chirgichlar 6-10 kV kuchlanishli qilib yaratiladi, 3600 A gacha nominal tokka va o'chirish qobilyati 40 kA gacha bo'ladi.



5.4-rasm. VE-10-40
elektromagnitli o'chirgichning yoy
sundirish kamerasi:
1 - yoy sundirishkontaktlari;
2 - elektromanit chulg'ami;
3 - chap taraf misshoxi;
4 - keramik plata;
5 - ung taraf mis shoxi;
6 - ikkinchi chulg'am

Vakuumli o'chirgichlarda yoy sundirish jarayoni

Vakuum oralig'i havo oralig'i dan atrof muhit bosimdagiga nisbatan bir necha barobar mustaxkamligi yuqori. Bu o'ziga xoslik KDV yoy sundirish kameralarida foydalaniladi (rasm-5.5). Ishchi kontaktlari 1 g'ovvak uchli konusli va radialli qirqimlarga ega. Kontaktlarning bo'nday shakilligi uchirilishda radialli elektrdinmik kuchni tashkil qiladi, sodir bo'lgan yoygata'sir qiladi va yoyni tirqish 3 orqali siljishga majburlab yoy sundirish kontaktlariga 2 kiritadi. Kontaktlar yassi disk ko'rinishda, uch sektorli spiralli qirqimlarda qirqilgan, ular orqali yoy xarakatlanadi. Kontaktlar metallning kamroq bo'g'lanishi miqdoriga erishish maqsadida materiali shunga mos material tanlangan. (10^{-4} - 10^{-6}) chuqur vakuumli bo'lganligi natijasida atrof muhitda zaryadlagan zarrachalar tez diffuziyalanadi va tokning birinchi nuldin utishida yoy snadi.

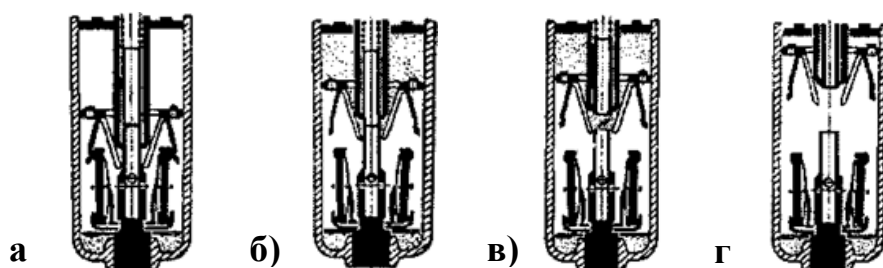


5.5-rasm. KDV-10-1600-20
vakuumli o'chirgichning yoy sundirish
kamerasi:
1 - ishchi kontaktlari;
2 - yoy sundirishkontaktlari;
3 -oraliqlar;
4 - 5 - mis o'zaklar;
6 - yuqorigigardish;
7 - zanglamaydigan pulatldansilfon;
8 - 9 - metalliekranlar;
10 - keramikali tana;
11 -xalqa;
12 - tana

Avtokompressorli elegazli o'chirgichlarda (AEV) elektr yoyning sundirilish jarayoni.

Ochiq taqsimlash qurilmalari uchun va har xil elektrenergetik uskunalarga va elegazli bosh taqsimot qurilmalari uchun yaratilmokda . Bo'nday o'chirgichlar oddiy tuzilishga ega bo'lib, kam harakatlanuvchi elementli shovqin darajasi past va gazlarni atrofmuhitga otib chiqarmaydi. AEV havoli o'chirgichlarga nisbatan yuqori o'chirishqobiliyatli, bir erda ajralishli, kam sig'imli va engil yuqori ishonchlikka ega. Bo'nday o'chirgichlarda bir qator mexanik pnevmatik elementlar bo'lmaydi va havo tizimli o'chirgichlardagi mexanik sabablarga ko'ra 40% dan ko'proq sodir bo'ladigan halokatlar yo'q, havo o'chirgichlardagi 10% halokatlarni yuzaga keltiradigan yuqori bosimli kompressorli stansiya, elegazli o'chirgichlar uchun zarurati yo'q.

5.6- rasmda MerlinGerin firmasining avtokompressorli o'chirgichi keltirilgan va mexanizmining har xil bosqichlardagi o'chirish holatlari keltirilgan.



5.6- rasm. Merlin Gerin firma avtokompressorli elegazli o'chirgichning holatlari keltirilgan: a) – umumiy va ulangan holati; b) – asosiy kontaktlar ajralishini boshlanish momenti; v) – o'chirgich harakatlanuvchi kontakti harakatsizdan chiqish oldi holati; g – o'chirgich kontaktlarining to'liq ajralgan holati; tok tula asosiy 1, 2 – kontaktlarda utadi; 3, 4 – yoy sundirish kontaktlar yopiq; 5 – harakatlanuvchi kontakt; 6 – konussimon naycha; 7, 8 - yuritma pishanglari.

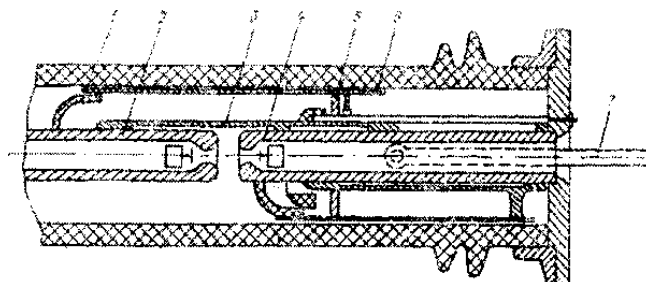
YOy sundirish kontaktlar (SiW) yoyga bardoshli metalli keramikdantayyorlanganligi sababli tok uzatuvchi berk zanjir katta qarshilikka ega. SHu sababli yoy sundirish kontaktlari orqali 15-20% dan ko'p bo'lmagan tok o'tadi. Holat "b" o'chirish jarayonining boshlanishiga mos keladi.

Harakatlanuvchi porshen 5 asosiy harakatlanuvchi kontakt 1 va konus naycha 6 bilan 7, 8 pishanglar yuritmalari ta'sirida siljiydi. SHu sababli porshen yuzasida sodir bo'lgan bosim, porshen tagidagiga nisbatan ortiqcha bosim tashkil topadi.

Asosiy kontaktlar 1, 2 dan 3, 4 yoy so'ndirish zanjiriga chiqarib yuboriladi.

Keyinchalik porshen siljishi ("v" holatda) 3, 4 kontaktlar ajralishi boshlanadi bir vaqtning o'zida 3, 4 kontaktlar ichidan yuzasidan ikki tomonlama bir xilda gaz purkaladi. Bu holatda ajralgan energiya yoyi elegazni qizitadi va bu bosim ortishiga olib keladi va gaz oqishi shijoatli kuchlanish uchishiga olib keladi. YOy uchirilgach keyinchalik porshen ("g" holatda) kontaklar aro kerakli elektr mustahkamligini ta'minlovchi ventilyasiya davom etadi.

Fluarc FB4 o'chirgichi $U_n=7,2-36$ kV kuchlanishli, nominal o'chirish toki $I_{u.o}=25$ kA nominalli toki $I_n=630-1250$ A (rasm-5.6). Qobiq ichidagi bosim 1,5MPa, yoyni sundirish vaqti 15 ms, to'la uchirilish vaqti 60-80 ms, ishlash muddati 20 yil.



5.7-rasm.. Ikki tarafdin purkagichli yoy sindirgich jihoz konstruksiyasi

Purkash jihozi (PJ) sxemasi ikki taraflama purkash 5.7-rasmda ko'rsatilgan. Bu rasmda PJ ning yuqorigi bulagi ulangan xolatda ifodalangan, pastkisi esa-uchirilgan xolatda. Ichi izolyasiyalangan zichlangan kameralar 1, elegaz bilan tuldirilgan, bir o'qda urnatilgan ikki konussimon naychali xarakatsiz kontaklar 2 va 4, va xarakatsiz purkash porsheni 5. Tok zanjiri o'chirgich ulangan xolatida sirpanuvchi kuprikli xarakatsiz kontaknli 3 xarakatlanuvchi purkash silindr 6 bilan jips aloqadi. Tok uchirilganida tortgich 7, purkash silindirini va kuprikli kontakni ung tomonga siljitadi, silindirning ishchi sig'imida bosim ortadi. YOy kuprikli kontakt bilan va chap konus simon naycha oraliq'ida sodir buladi, elegaz siqilgan oqimi nay ichiga sug'riladi. Ikki tomonlama bo'ylama purkash yoy oqimiga shijoatli ta'sir kiladi, u tokning nuldin birinchi utishida yoyni uchiradi. Silindr yurishi oxirida uchirilishda konus simon naycha oraliq'ida bushliq qoladi, bu izolyasiyali oraliq va yitarli elektr mustaxkamlikni ta'minlaydi. Ishlatib bo'lingan elegaz izolyasiyali kamera qovurg'asi tagiga tashlab yuboriladi.

Natijada avtokompressionli elegazli o'chirgichlar xaqida shuni takidlash mumkin, bu o'chirgichlar ayrim uziga xosliklarga egaligi, va bular ishlash prinsipi bilan bog'lik:

- Gazli muxit sarfi kiymati kabi chegaralغان, chunki davomiyligi bo'yicha ham, buning evaziga yoyga gaz oqimli ta'siri impulsi tavsifiga ega;
- Elegazli o'chirgichda keltirilgan kup xarakatlanuvchi tizimlar nisbatan kup, bu tok yuklanmasidan tashqari nominal kuchlanishi oshishi bilan ortib boradi;

- Kontaklar yurish tezligi nisbatan katta.

Gazli o'chirgichlar o'chirish imkoniyatini oshirish usullari:

- YOy sundirishhajralishlar sonini ko'paytirish.
- Liniya to'liqinli qarshiligini kamaytirish.
- YOy sundirish muxutlar bosimini oshirish
- Rezistor bilan o'chirgichni kashaklash (shuntirovanie).

- Kondensator bilan o'chirgichni kashaklash.

LF tipli elegazli uchirgichlarni uchirganda harakatlanuvchi tizimni pastga sijitadi va bu holatda bu hajimdagi harakatlanuvchi proshen va konusli naycha oralig'ida elegaz siqiladi. Kontaktlar ajralishi bilan, naycha kontaktlar orqali konusli naychadan bosimli purkash tashkil topadi, elegazning kuchli oqimi tashkil topadi va bu yoyni so'ndiradi. YOyni sindirishda kichik sonli tashkil topadigan elegaz maxsiloti buzilishi maxsus filtirlarga yutiladi. Ulash va uchirishdagi zarblar buferda yumshatiladi. Bunday uchirgich 1250 A nominal tokka muljallangan, uchirish toki 31,5 kA, o'zi tula uchirilish vaqti 0,06 s. ga teng.

Nazorat savollari

1. O'chirgichlarda yoyni sundirish kamerasi qanday maqsadlar uchun mo'ljallangan?
2. VMP-10, VMG-20, VEM-6-10 va Avtokompressorli elegazli o'chirgichlar(AEU) o'chirgichlarda yoyning uchirilish prinsiplari?
- 3.O'chirgichlarda elektr yoyini sundirish prinsipi nimalalga bog'liq?
4. VN-16 o'chirgich kam moyli o'chirgichlarda yoy uchish jarayoni nimasi bilan farq qiladi?
5. Kam moylio'chirgichlar VMP-10 va VMG-20 yoy sundirish kameralari bir - biridan nimasi bilan farqlanishini tushintirib bering?

ADABIYOTLAR

1. Kokorev A.P. Kontrol i ispytanie elektricheskix mashin, apparatov i priborov. – M.: Vyssh. shk., 1990.
2. Pravila texnicheskoy ekspluatatsii elektroustanovok potrebiteley. – Spb.: ANO OU UMITS, 2003.
3. Pravila ustroystva elektroustanovok (PUE) / Gosudarstvennaya inspeksiya “Uzenergonadzor”. Pod общ. red. L.D. Nimatullaev, B.T. Tashpulatova, A.N. Usmanova /MShJ «Fan-Poligraf, 2011.
4. Sibikin YU.D., Sibikin M.YU. Spravochnik po ekspluatatsii elektroustanovok promyshlennyykh predpriyatiy: 5-e izd., ispr. i dop.- M.: Vyssh. shk., 2002.
5. Ob’yom i normy ispytaniy elektrooborudovaniya. “EES Rossiya”. S izmeneniyami №1 i 2 ot 10.01.2000 i 22.08.2000.
6. Pravila primeneniya ispytaniya sredstv zashchity, ispolzuemykh v elektroustanovkax, Tashkent, 2007
7. Pravila normy ispytaniy elektrooborudovaniya, Tashkent, 2006
8. Pravila pojarnoy bezopasnosti dlya energeticheskix predpriyatiy, Tashkent, 2004
9. Pravila texnika bezopasnosti pri ekspluatatsii elektroustanovok, Tashkent, 2006
10. Pravila texnicheskoy ekspluatatsii elektricheskix stansiy i setey Respubleki Uzbekistan, Tashkent, 2005

MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida chuqur nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda tanlagan sohasi bo'yicha mustaqil faoliyat ko'rsata oladigan, o'z bilimi va malakasini mustaqil ravishda oshirib boradigan, masalaga ijodiy yondashgan holda muammoli vaziyatlarni tug'ri aniqlab, tahlil qilib, sharoitga tez moslasha oladigan mutaxassislarni tayyorlash asosiy vazifalardan biri sifatida belgilangan.

Ma'lumki, axborot va bilimlar doirasi tez sur'atlar bilan kengayib borayotgan hozirgi sharoitda barcha ma'lumotlarni faqat dars mashg'ulotlari paytida talabalarga yetkazish kiyin.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, talaba mustaqil ravishda shug'ullansa va o'z ustida tinimsiz ishlasagina bilimlarni chuqur o'zlashtirishi mumkin. Talabalarning asosiy bilim, ko'nikma va malakalari mustaqil ta'lim jarayonidagina shakllanadi, mustaqil faoliyat ko'rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo'ladi.

Shuning uchun talabalarning mustaqil ta'lim olishlarini rejalashtirish, tashkil qilish va buning uchun barcha zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, dars mashg'ulotlarida talabalarni o'qitish bilan bir qatorda ularni ko'proq o'qishga o'rgatish, bilim olish yo'llarini ko'rsatish, mustaqil ta'lim olish uchun yo'llanma berish oliy ta'lim muassasasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Talaba mustaqil ishi (TMI) - muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashkarida o'zlashtirishga yo'naltirilgan tizimli faoliyatdir.

O'qishning boshlang'ich bosqichlarida TMI ni tashkil etish bir qator vazifalar bilan bog'liq. Ayniqsa, birinchi kurs talabalarining ta'limning navbatdagi turi - oliy ta'lim talablarga ko'nikishi qiyin kechadi. Chunki ular ta'lim olish jarayonida o'z mustaqil faoliyatlarini tashkil qilishni deyarli bilishmaydi. Ma'lumotlarni qaysi manbadan, kanday qilib topish, ularni tahlil qilish va zarurlarini ajratib olib tartibga solish, konspektlashtirish, o'z fikrini aniq va yorqin ifodalash, o'z vaqtlarini tug'ri taqsimlash, shuningdek, aqliy va jismoniy imkoniyatlarini to'g'ri baholash ular uchun

katta muammo bo'ladi. Eng asosiysi, ular mustaqil ta'lim olishga ruhan tayyor bo'lishmaydi.

Shuning uchun xar bir professor-o'qituvchi dastlab talabada o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg'otishi, ularni sabr-toqat bilan, bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to'g'ri tashkil qilishga o'rgatib borishi lozim bo'ladi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladigan bilim va ko'nikmalariing kursdan-kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligi va rolini oshirib borish zarur. Shunda mustaqil ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining ehtiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga karab, o'zi zarur - hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi. Talabalar mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi jihatlar e'tiborga olinishi lozim:

- o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati va o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasi;
- talabaning qobiliyati hamda nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasi (tayanch bilimi);
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasi;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasi.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va hajmi, qiyinchilik darajasi semestrdan-semestrga ko'nikmalar hosil bo'lishiga muvofiq ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. Ya'ni, talabalarning topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularni topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondashishga o'rgatib borish kerak bo'ladi.

TMI ni tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:

- fanning ayrim mavzularini o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib kelish;

- ma'lum mavzu bo'yicha referat tayyorlash;
- kurs ishi (loyihalari)ni bajarish;
- bitiruv malakaviy ishi va magistrlik dissertatsiyasi uchun materiallar to'plash;
- hisob-kitob va grafik ishlarini bajarish;
- maket, model va badiiy asarlar ustida ishlash;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash;
- ilmiy maqola, tezislar va ma'ruza tayyorlash;
- amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash;
- uy vazifalarini bajarish va boshqalar.

Fan hususiyatidan kelib chiqqan holda talabalarga mustaqil ish uchun boshqa shakllardagi vazifalar ham topshirilishi mumkin. Talabalarga qaysi turdagi topshiriqlarni berish lozimligi kafedra tomonidan belgilanadi. Topshiriqlar puxta o'ylab ishlab chiqilgan va ma'lum maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, talabalarning auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va to'ldirishga xizmat qilishi kerak.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h-k.) o'qituvchidan maslahatlar oladilar.

Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan matn kafedrada himoya qilinadi.

Referat tayyorlash. Talabaga qiyinchilik darajasi uning shaxsiy imkoniyatlari, qobiliyati va bilim darajasiga muvofiq bo'lgan biror mavzu bo'yicha referat tayyorlash topshiriladi. Bunda talaba asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha adabiyotlardan (monografiyalar, ilmiy, uslubiy maqolalar, Internetdan olingan ma'lumotlar, elektron kutubxona materiallari va h.k.) foydalanib materiallar yig'adi, tahlil qiladi, tizimga soladi va mavzu bo'yicha imkon darajasida to'liq, keng ma'lumot berishga harakat qiladi. Zarur hollarda o'qituvchidan maslahat va ko'rsatmalar oladi.

Yakunlangan referat kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar (jadvallar, chizmalar, rasmlar, xaritalar, maketlar, modellar, grafiklar, namunalar, musiqiy asar, kichik badiiy asar va h.k.) tayyorlash topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga topshirish ham mumkin.

Talaba ko'rgazmali materiallardan foydalanish bo'yicha yozma ravishda tavsiyalar tayyorlaydi va kafedrada himoya qiladi.

Mavzu buyicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish topshiriladi. Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talablar va uni tuzish qonun-qoidolari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali momentlarini qanday ajratish lozimligi, toshpiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi. Konsultatsiya paytlarida bajarilgan ishlarning qo'yilgan vazifa va talablarga javob berish darajasi nazorat qilinadi (qayta ishlab kelish, aniqlashtirish yoki to'ldirish taklif etilishi mumkin).

Test, savol va topshiriqlar majmuasi kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ilmiy maqola, tezislar va ma'ruzalar tayyorlash. Talabaga biron bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi tanlashi ham mumkin) ilmiy (referativ) harakterda maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi, tahlil qiladi, zarurlarini ajratib olib, tartibga soladi, shaxsiy tajribasi va bilimi, ilmiy natijalariga asoslangan holda qo'shimchalar, izohlar kiritadi, o'z nuqtai-nazarini bayon etadi va asoslaydi. Bunda talaba o'qituvchi bilan hamkorlikda ishlaydi. Tayyorlangan maqola, tezis yoki ma'ruza kafedrada himoya qilinadi.

Amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash. Bir mavzu yoki bo'lim bo'yicha nostandart, alohida yondashish talab qilinadigan, nazariy ahamiyatga ega bo'lgan amaliy topshiriqlar, ijodiy yondashish talab qilinadigan ilmiy-ijodiy vazifalar, modellar, maketlar, namunalar yaratish vazifasi topshirilishi mumkin. Amaliy topshiriqlar masalani hal qilishning optimal variantlarini izlashga va topishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Talabaning qiziqish va qobiliyatiga qarab, unga ilmiy xarakterdagi topshiriqlar berish, o'qituvchi bilan hamkorlikda ilmiy maqolalar tayyorlash va chop ettirish mumkin.

Talabalar mustaqil ishini samarali tashkil etishda:

tizimli yondoshish;

barcha bosqichlarini muvofiqlashtirish va uzviylashtirish;

bajarilishi ustidan qat'iy nazorat o'rnatish;

tashkil etish va nazorat qilish mexanizmlarini takomillashtirib borish zarur.

Mustaqil ish topshiriqlari muvaffaqiyatli yakunlanishi uchun quyidagi talablar bajarilishi lozim:

maqsad (bilimni mustahkamlash, yangi bilimlarni o'zlashtirish, ijodiy faollikni oshirish, amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish va x.k.) aniq asoslanishi;

vazifa va topshiriqlarning aniq-ravshan belgilanishi;

topshiriqlarni bajarish algoritmi va metodlaridan talabalarning yetarli darajada xabardor bo'lishi;

maslahat va boshqa yordam turlarining to'g'ri belgilanishi (yo'llanma va ko'rsatma berish, mavzuning mazmuni va mohiyatini tushuntirish, muammoli topshiriqlarni bajarish usullari buyicha tushuncha berish, ayrim muammoli momentlarni birgalikda hal qilish va h.k.);

hisobot shakli va baholash mezonini aniq belgilash;

nazorat vaqti, shakli va turlarini aniq belgilab olish (amaliy seminar, laboratoriya mashg'ulotlari, konsultatsiya uchun yoki nazorat uchun maxsus ajratilgan vaqt; ma'ruza yo referat matni, bajarilgan topshiriqlar daftari, nazorat ishlari, uy vazifasi daftari, kurs ishlari, test, maqola, nostandart topshiriqlar, savollar, maqola, ko'rgazmali jihozlar va ijodiy ishlar; savol-javob, bajarilgan ish mazmuni va mohiyatini tushuntirib berish, yozma shaklda bayon qilish va h.k.).

Talabalar mustaqil ishini shartli ravishda ikkiga ajratish mumkin:

auditoriyada amalga oshiriladigan TMilari: o'tilgan mavzuni qayta ishlash, kengaytirish va mustahkamlashga oid topshiriqlar bajariladi;

auditoriyaning tashqarida amalga oshiriladigan TMilari: o'quv dasturidagi ayrim mavzularni mustaqil holda o'zlashtirish, uyga berilgan vazifalarni bajarish, amaliy va laboratoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rib kelish, ijodiy va ilmiy-tadqiqot xarakteridagi ishlar va h.k.

Birinchi tur ishlari talabalarning nazariy va amaliy bilimlarini o'zlashtirib borish darajasi, amaliy mashg'ulotlarga (amaliyot, laboratoriya, seminar darslari) tayyorgarlik saviyasi va uy vazifalarining bajarilish sifatini tekshirish maqsadida, odatda, nazorat ishlari olish, savol-javob, suxbat, munozara, amaliy topshiriqlarni bajartirib ko'rish va h.k. usullarda asosan amaliyot darslarida nazorat (joriy nazorat) qilinadi.

Joriy nazoratda talabaning dars paytida o'tilgan materiallarni o'zlashtirish va uyga berilgan topshiriqlarni bajarishdagi faolligi, bajarish saviyasi va o'zlashtirish darajasi e'tiborga olinadi.

Ikkinchi tur ishlar fanning ishchi o'quv dasturida auditoriyaning tashqarida o'zlashtirilishi belgilangan mavzu bo'yicha ma'lumot va axborotlarni mustaqil ravishda izlab topish, tahlil qilish, konspektlashtirish (yoki referat tarzida

rasmiylashtirish) va o'zlashtirish, ijodiy yondashishni talab qiladigan amaliy topshiriqlarni bajarish ko'rinishida amalga oshiriladi. Bu turdagi ishlarni bajarish jarayoni va o'zlashtirish sifatining nazorati darsdan tashqari paytlarda, maxsus belgalangan konsultatsiya soatlarida amalga oshiriladi.

Talabalar mustaqil ishini baholash. TMI natijalari amaldagi "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi tug'risidagi Nizom"ga asosan baholab boriladi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha konsultatsiyalar tashkil etish tartibi:

1. Talabalar mustaqil ishi (TMI) bo'yicha konsultatsiyalar darsi auditoriyadan tashqarida amalga oshirishga mo'ljallangan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan tegishli yo'llanmalar berish va uni bajarilishini nazorat qildib borish maqsadida tashkil qilinadi.

2. TMI bo'yicha konsultatsiya darsi fanning kalendar tematik rejasiga muvofiq o'tkaziladi.

3. Konsultatsiya darsi tegishli fan o'qituvchisi tomonidan o'tkaziladi.

4. Fan o'qituvchisi konsultatsiya darsida quyidagi ishlarni amalga oshiradi:

- TMI topshiriqlarini bajarish yuzasidan tegishli yo'llanma beradi;
- topshiriq bajarish rejasini tuzishga yordamlashadi;
- tegishli adabiyotlar va axborot manbalarini tavsiya etadi;
- TMI yuzasidan tayyorlangan ishlanma, hisobot, referat, hisob-kitob va topshiriq natijalarini qabul qiladi hamda baholaydi.

5. TMI bo'yicha konsultatsiyalar o'quv jarayonining 1 yoki 2 smenada tashkil etilishiga qarab talabalarning darsdan bo'sh vaqtlarida dars jadvaliga kiritiladi.

6. TMI bo'yicha konsultatsiya darslari o'qituvchi jurnalida qayd etib boriladi.

“elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi” fani bo'yicha quyidagi mavzulardagi mustaqil ishlar tavsiya etiladi:

1. Elektrmontaj ishlarining bajarilish bosqichlari.
2. Tayanchlari turlari va ularga qo'yiladigan talablar.
3. Yog'och tayanchlar qo'llaniladigan kuchlanishlar va ularning kamchiliklari.
4. Temir beton tayanchlarning qo'llanilishi va afzalliklari.
5. Metall konstruksiyali tayanchlar turlari va ularning kamchiliklari.
6. Kabellarni joylashtirish turlari.

7. Kabellar uchlarini ulash mufta turlari.
8. Transformator qismlarini montaj qilish.
9. Yuklamani o'chirgichlar montaji.
10. Kam moyli uchirgichlar turlari va vazifalari.
11. O'lchov transformator turlari.
12. Tok transformatorlar montaji.
13. Reaktorlar turlari va ularni montajga tayyorlash.
14. Ayirgich va qayta zaminlagichlar montaji.
15. Yig'ma uchirgichlar montaji.
16. Kontaktorlar turi va ularni montaj qilish.
17. Magnitli ishga tushirgichlar turlari va vazifalari.
18. Elektr dvigatellarni montaj oldi tekshirish va sinash ishlari.
19. Elektr tizim uskunalari ishlatishga qabul qilish talablari.
20. Havo liniyalarni o'ta kuchlanishdan himoyalash turlari va bajarilishi.
21. Kabel liniya atrofida er qazish ishlari bajarilishi oldidan o'zga tashkilotlar bajaradigan tashkiliy ishlar.
22. Bulgich va qisqa tutashtirgichlar ishlashidagi nosozliklar sabablari.
23. Yuklamani o'chirgich VNP – 16 ning VNP – 17 dan farqi va kamchiligi.
24. Tok transformatorlar ish rejimlari.
25. Kuchlanish transformator ish rejimi.
26. Avtomatik uchirgichlarni ishlatish.
27. Magnitli ishga tushirgichlarni ishlatish turlari.
28. Elektr dvigatellarni ishlatishda sodir bo'ladigan nuqsonlar.
29. O'zgarmas tokli EYU larni ishlatish.
30. Erga ulash qurimalarni ishlatish.
31. Kuch transformatorlar izolyatsiyalarini quritish usullari.
32. Elektr qurilmalar qizishini masofadan o'lchash va aniqlash nazorati.
33. Ob'ektlar qizishining tabiatlari turi va sabablari.
34. NS uskunalarining nuqsonli qizish ko'rsatgichlari.
35. Tok va kuchlanish transformatorlarida sodir bo'lgan nuqsonlarni bartaraf qilish usullari.
36. Reaktorlar ta'mirlash nimalardan iborat.
37. Reaktorlarni sinash.
38. O'lchov transformatorlarining chiqish uchlari o'rnatib zanjirga ulanishiga qadar nima uchun qisqa tutashtiriladi.
39. Elektr dvigatellar izolyatsiyasini tekshirish va quritish usullari.
40. Elektr dvigatellarda sinov ishlari.
41. Sinxron generator va kompensatorni sinash ishlarining bajarilishi.
42. Erga ulash qurimalarni ishlatish ishonchligini ta'minlash.

GLOSSARIY

Elektr kurilmalari - elektr energiyani ishlab chiqarish, o'zgartirish, transformatsiyalash, uzatish, taqsimlash va boshqa turdagi energiyaga o'zgartiruvchi mashinalar, apparatlar, liniyalar va yordamchi uskunalar (ular o'rnatilgan inshoot va xonalar bilan birga) majmuiga aytiladi.

Energetik tizim - bir-biri bilan o'zaro bog'langan elektr stantsiyalar, elektr va issiqlik tarmoqlari majmuining elektr energiyasini uzluksiz ishlab chiqarish, o'zgartirish va taqsimlash jarayonlarini umumiy rejimda birlashganligi va shu rejimning umumiy holda boshqarilishiga aytiladi.

Elektr energetik tizim - energetik tizimning elektr qismiga va undan ta'minlanuvchi, elektroenergiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish umumiy jarayonlari bilan bog'langan elektroenergiya qabul qiluvchilarga aytiladi.

Elektr ta'minoti tizimi - iste'molchilarni elektroenergiya bilan ta'minlab berish uchun mo'ljallangan elektr qurilmalar majmuiga aytiladi.

Elektr tarmog'i - ma'lum bir hududda ishlovchi podstantsiyalar, taksimlovchi qurilmalar, havo va kabel elektr uzatuv liniyalaridan tashkil topgan, elektroenergiyani uzatish va taqsimlash uchun mo'ljallangan elektr qurilmalar majmuiga aytiladi.

Elektr energiya qabul qiluvchisi - elektr energiyasini boshqa turdagi energiyaga aylantiruvchi apparat, agregat, mexanizmga aytiladi.

Elektr energiya iste'molchisi - texnologik jarayon bilan birlashgan va ma'lum bir hududda joylashgan elektr qabul qiluvchiga yoki bir guruh elektr qabul qiluvchilarga aytiladi.

Mustaqil energiya manbai - kuchlanish boshqa energiya manbalarida yuqolganida, ushbu qoidalarda avariya dan keyingi rejim uchun belgilangan oraliqda, kuchlanish saqlanib qoluvchi energiya manbaiga aytiladi.

Zaminlash - elektr qurilmasining qandaydir qismini zaminlovchi qurilmaga elektr ulanishga aytiladi.

Apparatlar – barcha turdagi kuchlanish o'chirgichlari, bo'lgichlar, ajratkichlar, uzgichlar, qisqa tutashtirgichlar, saqlagichlar, razryadniklar, tokni chegaralovchi reaktorlar, kondensatorlar.

Havo elektr uzatuv liniyasi - elektr energiyasini simlar orqali uzatish uchun mo'ljallangan, ochik havoda joylashgan va izolyatorlar va armaturalar bilan tayanchlarga yoki kronshteynlarga va muhandislik inshootlaridan stoykalarga qotirilgan moslamaga aytiladi.

Taqsimlovchi qurilma - elektr energiyani qabul qilib, uni taqsimlash uchun xizmat qiladigan va kommutatsion apparatlardan, yig`ma va ulanma shinalardan, yordamchi qurilmalardan, shuningdek, himoya va avtomatika qurilmalari va o`lchov moslamalaridan tashkil topgan elektr qurilmaga aytiladi.

Komplektli taqsimlovchi qurilma - to`liq yoki qisman yopiq shkaflardan yoki apparatlar o`rnatilgan bloklardan, himoya va avtomatika qurilmalaridan tashkil topgan taqsimlovchi qurilmaga aytiladi.

Podstantsiya - elektr energiyani o`zgartirish va taqsimlash uchun xizmat qiladigan elektr qurilmaga aytiladi va u transformatorlar va boshqa energiya uzgartirgichlardan, taqsimlovchi qurilmalardan, boshqarish qurilmalari va yordamchi moslamalardan iborat bo`ladi.

**Avtomatik o`chirgich (kommutatsion apparat)** avariya holatlari zanjirlarini kommutatsiyalash (uzish, o`chirish) uchun, shuningdek, elektr zanjirlarini ko`p bo`lmagan (sutkasiga 6 dan 30 marotabagacha) operativ ulash va uzish uchun xizmat qiladi (mo`ljallangan).

Uzgich – bu shunday kontaktli kommutatsion apparatki, u xavfsizlikni ta`minlash uchun o`chgan holatda kontaktlar orasida izolyatsion oraliqqa ega bo`lgan, toksiz yoki juda kichik tokli elektr zanjirlarni ulash va uzish uchun mo`ljallangan.

**Bo`lgich** – o`zgarmas va o`zgaruvchan tok kuchlanishi 1000 Vdan kam bo`lgan elektr zanjirlarini qo`lda uzish va ulash uchun xizmat qiladi.

Qayta ulagich – bu elektr zanjirlarini qayta ulash uchun xizmat qiluvchi kontaktli kommutatsion apparat.

Qisqa tutashtirgich – bu elektr zanjirlari sun`iy qisqa tutashuv hosil qilish uchun mo`ljallangan kommutatsion apparat.

Saqлагich – bu tokni ma`lum bir qiymatidan oshishi ta`sirida aynan shu uchun mo`ljallangan tok yurituvchi qismlarini buzilishi natijasida himoyalananayotgan, zanjirni uchirishga mo`ljallangan kommutatsion elektr apparat.

ILOVALAR

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Рўйхатга олинди

№ БД 5310200 3.17.2

« ____ » _____ 2015йил



ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИ МОНТАЖИ ВА ИШЛАТИЛИШИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300.000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа
Таълим соҳаси:	310.000 – Мухандислик иши
Таълим йўналиши, мутахассислик:	5310200 – Электр энергетикаси (электр таъминоти)

ТОШКЕНТ – 2015

Фаннинг ўқув дастури таълим йўналишининг ишчи ўқув режасига Танлов фанлари сифатида киритилган ва университетнинг Илмий-услубий Кенгашининг 2015 йил «16» 07 «4»-сонли қарори билан тасдиқланган

Тузувчилар:

Хакимов Т.Х. - «Электр таъминоти» кафедраси катта ўқитувчиси.

Шарипов Ш.М. - «Электр таъминоти» кафедраси ассистенти.

Такризчилар:

Аблумаликов М.И. - ДАК «Ўзбекэнерго» ММЭТ бўлим бошлиғи

Пирматов Н.Б. - ТошДТУ «Электрмеханикаси ва кабель техникаси» кафедраси мудири, т.ф.д.

Фаннинг ўқув дастури «Электр таъминоти» кафедра Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2015 йил «25» 08 «1» – сонли баённома).

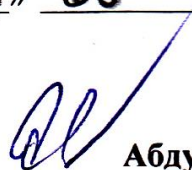
Кафедра мудири



доц. Таслимов А.Д.

Фаннинг ўқув дастури Энергетика факультети ўқув-услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2015 йил «26» 08 «1» – сонли баённома).

Факултет ўқув-услубий Кенгаши раиси



Абдуллаев Б.А.

Фаннинг ўқув дастури Тошкент давлат техника университетнинг Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2015 йил «16» 07 «4» – сонли баённома).

КИРИШ

«Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши» фани бўйича тузилган ушбу намунавий дастур қўйилган ДТС ва малака талаблари асосида тузилган.

Ушбу дастур электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилишининг умумий масалаларини, ҳавода электр узатиш линияларни ўрнатиш ва созлаш, ҳавода электр узатиш линиялари ҳақида қисқача маълумотлар, кучланиш 1000 В дан юқори ҳаво линиялари монтажи, ҳавода электр узатиш линиясини ишлатилиши, кабель линияларни ўрнатиш ва созлаш, кабелни охирини монтажи ва кабел муфтлар, кабел линияларни ишлатилиши қилиш, тақсимлаш қурилмалари ва подстанцияларни монтажи ва ишлатилиши, ўчиргичларнинг монтажи ва ишлатилиши, комплект шина ва ток ўтказгичларнинг монтажи ва ишлатилиши, куч трансформаторларнинг монтажи ва ишлатилиши, электр машиналарни монтажи ва ишлатилиши, электр монтаж ишлаб чиқаришда электр хавфсизлиги.

Фаннинг мақсади ва вазифалари

Фани ўқитилишидан мақсад - электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши бўйича назарий билимларини ҳамда техник масалаларини рационал ўзлаштиришни шакиллантиришдан иборат. Бундан ташқари электр жихозларини ўрнатиш ва созлаш, синашни ташкилий ҳамда амалий масалаларини «Электр қурилмаларининг қурилиш қоидалари» (ЭҚҚҚ), электр қурилмаларни ишлатилишида «Электр хавфсизлиги қоидалари» талаблари асосида ўрганишдан иборатдир.

Фаннинг вазифаси – уни ўрганувчиларга:

- электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилишининг ташкилий ҳамда амалий масалалари;
- «Электр қурилмаларининг қурилиш қоидалари» (ЭҚҚҚ), қурилиш нормалари ва қоидалари (ҚН ва Қ);
- «Техник эксплуатациясини ташкил этиш» (ТЭТЭ);
- электр қурилмаларни эксплуатациясида «Техника хавфсизлиги қоидалари» (ТХҚ) ва «Ёнғин хавфсизлиги қоидалари» бўйича билим беришдан иборатдир.

Фан бўйича талабаларнинг тасаввур, билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар

Ушбу вазифалардан келиб чиқиб ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- ҳавода электр узатиш линияларни ўрнатиш ва созлаш, ҳавода электр узатиш линиялари ҳақида қисқача маълумотлар;
- кучланиш 1000 В дан юқори ҳаво линиялари монтажи;
- ҳавода электр узатиш линиясини ишлатилиши;
- кабель линияларни ўрнатиш ва созлаш *ҳақида тасаввурга эга бўлиши*;
- кабелни охирини монтажи ва кабел муфтлар;
- тақсимлаш қурилмалари ва подстанцияларни монтажи ва ишлатилиши;

- ўчиргичларнинг монтажи ва ишлатилишини **билиши ва улардан фойдалана олиши**;

- комплект шина ва ток ўтказгичларнинг монтажи ва ишлатилиши;

- куч трансформаторларнинг монтажи ва ишлатилиши;

-

- электр монтаж ишлаб чиқаришда электр хавфсизлиги **қўникмаларига эга бўлиши керак**.

- ер ишларини механизацияси;

- кабел линияларни ишлатилиши;

- электр машиналарни монтажи ва ишлатилиши **малакаларига эга бўлиши керак**.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жихатидан узвийлиги

Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши фанини ўрганиш «Электротехник материаллар», «Электр станция ва подстанцияларининг электр қисми», «Электр тизим ва тармоқлар», «Электр машиналари», «Саноат корхоналарининг электр таъминоти» фанларига таянган ҳолда бажарилади. Бундан ташқари талаба имтиҳонга тайёрланганда курсни назарий жихатдан ўзлаштиришдан ташқари амалий билимларини ошириш бўйича тажриба ишларини бажаришлари шарт.

Фаннинг илмғфан ва ишлаб чиқаришдаги ўрни

Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши тўғрисида тушунча ҳосил қилиш ва уларнинг тузулишини таҳлил қилиш зарурдир.

Ушбу фан талабага юқоридаги вазифаларни бажариш учун зарурий билимларни беради.

Фанни ўқитишда замонавий ахборат ва педагогик технологиялар

Йўналишнинг ўзига хос хусусиятлари дастурни интерактив усулларда ўзлаштиришни тақозо қилади. Бунда асосий эътибор аудитория машғулотларида ва мустақил ишда ўзлаштириладиган чуқурлаштириладиган назарий билимларга, ҳамда объектив жараёнлар ва ҳодисаларга нисбатан дунёқарашни шакллантиришга қаратилади; дунёқарашни шакллантиришда маъруза машғулотларига катта ўрин ажратилади.

Дастурий материалларни ўзлаштириш тўрт хил:

- муаммоли таснифдаги мавзулар бўйича;

- мустақил ўзлаштирилиши мураккаб бўлган бўлимлар бўйича;

- таълим олувчиларда алоҳида қизиқиш уйғотувчи бўлимлар бўйича;

- олдинга силжиган (продвинутое) маърузаларни интерфаол усулда ўқиш йўли билан;

- мустақил таълим олиш ва ишлаш, коллоквиумлар ва мунозаралар жараёнида ўзлаштириладиган билимлар бўйича машғулотлар ўтказиш йўли билан амалга оширишни назарда тутди.

Мустақил иш жараёнида талаба таълим технологияларига оид адабиётлар, интернет материаллари билан ишлашни уддалашини намоён қилиши, аудитория машғулотлари пайтида қабул қилган ахборотни тўғри мушоҳада қилиш қобилиятини кўрсатиши зарур.

Дастур талабалар билимини рейтинг-назоратидан фойдаланадиган ўқув жараёнини ташкил қилишнинг янги принциплари асосида амалга ошади.

АСОСИЙ ҚИСМ

Фаннинг назарий машғулотлар мазмуни Умумий масалалар

Саноат корхоналари электр жихозларини ўрнатиш ва созлашни умумий масалалари. Электр ўтказгичларни ва уларнинг боғламларини электр техник қурилмаларни чиқишларига маҳкамлаш.

Электр монтаж ташкилотининг структураси ва вазифаси. Уларни индустриализацияси ва механизациясини ташкил этишни асослари. Контактли боғламларга қўйиладиган талаблар. Улаш, тармоқлаш ва охирларига ишлов бериш турлари. Хар бир боғланишларни бажариш учун ўтказгичларни тайёрлаш. Ўтказгичлар, симлар ва кабелларни пресслаш, пайвандлаш, газли пайвандлаш, иссиқлик билан пайвандлаш, болтли ва винтли боғланишлари бажариш ишлари. Маҳкамланишни коррозиядан сақлаш.

Ҳавода электр узатиш линиялари ҳақида қисқача маълумотлар.

Ҳавода электр узатиш линияси (ХЭУЛ) трассаси, улар ўтган жойлардаги ҳимоя зонаси, осиладиган симларнинг габаритлари, симлари, изоляторлари боғлаш арматуралари. Кучланиши 1000 В гача бўлган ХЭУЛ ни ўрнатиш. Иншоатларига талаблар. Симларни таянчларда жойлашиши, улар орасидаги масофалар, изоляторларга маҳкамлаш. Шаҳар ва қишлоқ жойларда Ҳавода электр узатиш линияси учун универсал таянчлар. Ҳаво линияларни инженерлик иншоатлари билан кесиб ўтиш, темир ва автомобил йўллари, алоқа ва труба ўтказгич линиялари ва х.к. Чақмоқдан ҳимоя ва ҳаво линиясини ҳимоялаш.

Кучланиш 1000В дан юқори ҳаво линиялари монтажи

Ҳавода электр узатиш линияларининг иншоатлари, лойиха, режа, трасса бўйлама кўриниши, таянчлар журнали, руйхат, ўтиш жойлари, таянч фундаменти чизмалари, ишлаб чиқариш ишларини лойиҳалаш, маълум хужжатлар ҳаво линияси учун ҳавода электр узатиш линиясининг монтаж технологияси. Тайёрлаш ишлари, вақтинчалик иншоатлар қуриш, қурилиш монтаж ишлари ва созлаш. Ўрмон жойларда трассани тозалаш, ер ишлари ва ҳоказолар.

Ҳавода электр узатиш линиясини ишлатилиши.

Ҳавода электр узатиш линиясини қабул қилиш, топшириш хужжатларини ишлатишда олдин кўздан кечириб чиқиш. Симларни салқилигини текириш,

айланиб чиқиш ва текшириш, куриқдан ўтказиш, уларни муддати, линия трассасини тозалаш, кечки вақтларда навбатдан ташқари кўздан кечириш, жорий капитал ишлари, таъмирлаш шарти, трубасимон разрядлагичларини ревизияси. Линияни ортиқча юклаш трассада ерга уланиб қолган жойни аниқлаш. Ҳавода электр узатишда ТХ ва ЁҚХ асосида технологик таъмирлаш ишлари.

Кабель линияларни ўрнатиш ва созлаш

Кабел линиялар ҳақида умумий маълумотлар. Назорат ва куч кабелларининг маркалари ва конструкциялари ҳақида қисқача маълумотлар, уларни ётқизиш шарти бўйича танлаш. Кабел тармоқларини лойиҳалашга талаблар. Кабел линияларни трассасини, химоя зонасини танлаш ва корхонанинг режасида КЛ белгиланиши. Кабел канализациясини асосий турлари. Кабелларни саноат корхоналари, электр станциялар ва подстанцияларда ётқизиш турларини танлаш. Трассаларни бурилишларида кабелларни эгилиши. Кабелларни ер траншеяда ётқизиш, монтаж қилиш бир нечта кабелни ётқизиш ҳар хил тур кучланиши кабелларни ётқизиш, кабель муфталарини траншейда ўрнатиш.

Кабелларни блокларда ётқизиш, блокларнинг турлари, бурилишлари, блокларда кабелларнинг ётқизишнинг баҳоси ва мақсадга мувофиқ томонлари. Кабелларни тунеллар ва коллекторларда ётқизиш, кабел хонажойларида уларни чиқариш, ҳар хил кучланишли кабелларни ётқизиш, тунеллардаги вентиляция ва ёнгинга қарши тадбирлар. Кабелларни каналларда ётқизиш, каналлар тури, кабелларни ётқизишга ва ёнгин хавфсизлиги бўйича талаблар.

Кабелларни саноат хона жойларида деворлар, конструкциялар ва эстакадаларда ётқизиш. Кабелларни ётқизишда (тик ва стик) девор ва конструкцияларда маҳкамлаш ва уларни механик бузулишлардан химоя қилиш.

Паст температураларда кабелларни ётқизиш, кабелларни қиздириш турлари.

Кабелни охирини монтажи ва кабел муфтлар

Кабел муфтлари, кабелларни охирларига ишлов бериш, уларнинг қўлланилиши ва классификацияси. ЭҚҚ (ПУЭ) ва ҚН ва Қ (СН иП) талаблари асосида муфталарга ва кабелларни ахирларига ишлов беришга талаблар. Поғонама-поғона кабеллар охирига ишлов бериш. Курғошинли, чуғунли ва эпоксидли кабелларни боғлаш.

Кабел линияларни ишлатилиши қилиш

Кабел линияларни масаласи ва техник ишлатилиши ҳамда таъмирлашни ташкил этиш. КЛ ишлаш шартлари. Кабел линияларни юқори кучланиш билан синаш, ўзгармас ток билан синашни ўзгарувчига нисбатан авфзаллиги, синов кучланишини белгиланган қийматигача кутариш тезлиги.

КЛ ишлатилиши, куздан кечириш, адашган тоқлар сатҳини трассада назорати, кизиши ва изоляциясини ҳолати ҳамда унинг химояси бўйича тадбирлар. Ишлатилиши шароитида кабеллар трассасида иш олиб бориш.

Кабеллар ва кабел иншоатларидаги асосий бузулишлар турлари КЛ да бузилиш бўлган жойни аниқлаш мегометр халқа, сигими импульсли акуститик

ва индукцион методлар ёрдамида КЛ монтажида меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.

Тақсимлаш қурилмалари ва подстанцияларни монтажи ва ишлатилиши

Тақсимлаш қурилмалари ва комплект трансформатор подстанцияларни монтажи ва ишлатилиши. Цех трансформатор подстанциялари, (ТП) очик ва ёпиқда трансформатор подстанцияларни КТП, ўрнатиш ва уларни цехларда жойлаштириш, мой қабул қилиш чуқурлари ва ветниляция қурилмалари очик тақсимлаш қурилмалари (ОТҚ), ЁТҚ ва подстанцияларни электр жиҳозларини монтажининг асосий масалалари ҳамда этаплари. ОТҚ ва ЁТҚ шиналари монтажи. КРУ, КСО, КРУН, КРН комплект тақсимлаш қурилмалари. (КРУ) КТҚ конструкцияси ва бирламчи коммутацияси уларнинг авфзаллиги ҳамда камчиликлари. КТҚ монтажи ва ишлатилиши учун қурилиш қоидалари ва нормалари (СНиП) талаблари.

Тақсимлаш қурилмалари ТҚ ва подстанцияларни кундузи, кечкурун, навбатдан ташқари куздан кечириш, жорий ва капитал таъмирлаш ишлари, КТҚ асосий ва кўп учрайдиган бузилишлар ҳамда уларнинг сабаблари.

Подстанция ва ТҚ нинг жиҳозларини профлактив синов ҳажми ва муддати. Статик КБ ни монтажи ва ишлатилиши ҳамда уларни ТХ қоидаларига мос келиши. Контакт ва боғлама қурилмаларнинг ишлатилиши.

Юқорида кўрсатилган ишларни бажарилишида техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси.

Ажратгичлар, узгич қисқа туташтиргичлар, ток ва кучланиш улчаш трансформаторлари эрийдиган сақлагичлар, бетонли реакторлар, юклама учиргичлари, разрядловчиларнинг монтажи ва ишлатилиши.

Ажратгичлар маркалари ва конструкцияси, уларни ўрнатишдан олдин қўйиладиган талаблар, ўрнатишдан олдинги операцияси, ўрнатилгандан сунг ишлатиб қуриш.

Қисқа туташтиргич ва узгич: уларнинг юритмаларини ривизия ва монтаж қилиш ва ўрнатилгандан сунг ишлатиб қуриш ва текшириш. Ўрнатилгандан сунг ажратгич узгич ва қисқа туташтиргич аппаратларни синов ҳажмлари ва нормалари.

Юклама учиргичлари турлари тақсимловчи қурилма ва подстанцияларда қўлланилиш ВН, ВМП турдаги юклама ўчиргичларни ўрнатиш, созлаш ва синаш. Ажратгич, узгич ва қисқа туташтиргич, юклама ўчиргичлари юритмаларини созлаш.

Разрядловчилар: уларни тузилиши ва маркалари, ўрнатишдан олдин куздан кечириш, разрядловчи кучланишини улчаш ҳамда ток ўтказувчанлигини текшириш.

Таянч ва ўтказувчан изоляторлар: уларни куздан кечириш, текшириш ва синаш кейин ўрнатиш ва комплекс синаш.

Эрийдиган сақлагичлар: кучланиши буйича 1000В гача ва ундан юқори турлари ва маркалари. Монтаждан олдин текшириш, ОТҚда ўрнатиладиган эрийдиган сақлагичлар. Ток улчаш трансформаторлари уларнинг

конструкциялари, маркалари, ўрнатишдан олдин синаш, чулғамларини текшириш трансформация коэффицентини текшириш, урамлар орасидаги қисқа туташиш йуклигини текшириш, юқори кучланиш билан синаш, бир фазали ток билан қуришти. Ўрнатилган ток трансформаторларни текшириш. Улчов трансформаторларни ишлатилиши.

Кучланишни улчаш трансформаторлар: Конструкция ва маркалари, уларни куздан кечириш, ревизия қилиш, монтаждан олдин, электр синаш, чулғамларининг қаршиликларини текшириш, юқори кучланиш билан синаш, Пулат узакни холатини, изоляцияни, трансформация коэффицентини текшириш. қуришти методлари, трансформаторни қуриштишни бакдаги индукцион методи.

Бетонли реакторлар: конструкцияси ва маркалари, ўрнатиш (горизонтал, вертикал, аралаш ва хакоза) куздан кечириш, монтаж қилиш тартиби, қуришти методлари, қуриштишни индукцияга исроф методи. Реакторларни ишлатилиши.

Ўчиргичларнинг монтажи ва ишлатилиши

Кўп хажмли (бакли) ва кам хажмли (тувакли) ўчиргичлар конструкцияси ва уларнинг турлари. Ҳаво электромагнитли ва вакуумли учиргичлар. Учиргичларнинг йиғиш ва урнатишга электр қурилмаларнинг қурилиш қоидалари. «қурилиш нормалари ва қоидалар» талаблари. Учиргичларнинг контактлари конструкцияси, контакт тизимини монтажи, ўтиш қаршиликлари (қисилиш контактлари) Контактларни ўтиш қаршилигининг температура ва босимга боғлиқлиги контакт материалларига талаблар. Металл керамик қуйиш. Контактларнинг пайвандлаш тоқлари ва уларнинг қисиш кучларига боғлиқлиги.

Контактларни ревизия қилиш ва ростлаш: кузгалувчи ва кўзғалмас контактларни жойлаштириш, уларнинг кетма – кетлиги, бўйича бир вақтда қўшилиши ва ажралиши. Контактларни киришини аниқлаш, уланганда охириги холатини, пружинанинг қисиш кучини аниқлаш, Контактларни уланиш ва ажралиш тезлигини, уланиш ва учурилиш вақтини аниқлаш.

Учиргичларнинг улаш ва учуриш клеммаларига кучланиш хар хил қийматини бериб юритмаларини текшириш. Учиргичларни кўп марта улаш ва учуриш билан текшириш.

Комплект шина ва ток ўтказгичларнинг монтажи ва ишлатилиши

ОТҚ ва ЁТҚ қўлланиладиган шиналар, қўлланиладиган материаллар. Шиналар тайёрлаш, ўрнатишдан олдин кўздан кечириш маҳкамланган жойидан эгилиш жойигача масофаси бир-бирига қуйиб осилтириб боғлаш (пайвандлаш, болт ёрдамида). Таянч изоляторларда бир полосали, қутисимон айлана ва кўп полосали шиналарни монтажи ОТҚ да шиналарни монтажи. Шиналарни краскалаш ва синаш.

Қисмлар: ёритгичларни аппаратларни ўтказувчи, температураси, компенсаторли.

Шиналарни контактли маҳкамлашни назорати: кучланиш исрофи методи бўйича маҳкамлаш холатини текшириш, термоплёнкали кўрсаткичлар ёрдамида

боғланиш жойларини қизишини аниклаш, электр термометр билан бир марта таъсирли кўрсаткичлар, комплекс йиғма шиначалар, электр термометрнинг иш тамоили, кўрсаткичларни конструкцияси (ажралувчи ва байроқчали).

Шина ва ток ўтказгичлар: Шина ўтказгичларнинг конструкцияси ва турлари, магистрал – ШМА, ШМАД: таксимловчи ШРА, ёритиш ШОС, ШРМ, тролейли – ШТМ, ШТА шина ўтказгичлар. Булак шина ўтказгичларнинг булак секцияларининг конструкциялари ва қўлланилиши. Комплект шина ўтказгичларнинг аппаратлари танлаш, тарқатиш ва улаб узувчи боғламалари. Шина ўтказгичларни ётқизиш ва махкамлаш. Махкамлаш турлари (краншейнда осма таянчда).

Цехларда шина ўтказгичларни жойлаштириш, уларни синов ва ишлатилиши.

Куч трансформаторларнинг монтажи ва ишлатилиши

Трансформаторларнинг конструкцияси, габарити, классификацияси ва белгиланиши.

Трансформатор қувватидан фойдаланишда техник ва иқтисодий жихатдан умумий талаблар. Трансформаторларни доимий систематик ва аварияли ортикча юклаш. Трансформаторларни ташишда гуруҳларга ажратиш, ташишда, ортиш, тушириш.

Трансформаторларни майдонда саклаш монтаж майдонида саклаш герметиклигини текшириш, трансформаторларни монтаждан олдин текшириш.

Қуввати 10 МВА гача бўлган трансформаторларни атроф мухитни ҳар хил температурасида олинадиган қисмини кутариб текшириш. (магнит системаси). қуввати 10 МВА дан юқори кучланиши 110 кВ ва ундан юқори бўлган трансформаторларни ревизия қилиш. Олинадиган қисмини кутариб ревизия буйича иш ҳажмлари, изоляцияни текшириш ва унинг намлик даражасини текшириш. Трансформатор мойини қўйиш ва қўшимча қўйиш технологияси мойи қўйилгандан ва тинигандан сунг олиш. Мойни эскириш сабаблари ва белгилари. Трансформатор мойини хизмат муддатини узайтиришнинг асосий йуналишлари, азотли химоя, трансформатор филтрларини мойини қизиш, температурасини пасайтириш, мой тозалаш қурилмалари (центрофуга, филтр - пресс) ҳажмларда пробага мой олиш, қуритиш ва саклаш. Такрор ишга тушириладиган трансформаторларни шарт шароитларини баҳолаш. Трансформаторларни 5 гуруҳга бўлиш текшириш, чулғам ва мой изоляцияси ва қаршилигини текшириш. «Электр қурилмаларнинг қурилиш қоидалари асосида трансформаторларни (бир ва уч фазали ток билан) индукцион исроф методи буйича қуритиш» махсус печларда ҳар хил турли қиздиргичлар, иссиқлик тармоқларида ва махсус камераларда ёнувчи газ билан қуритилиши. қуритиш режими.

Йиғилган ва йиғилмаган ҳолда келган трансформаторларни ўрнатиш. Трансформаторга кенгайтиргич, газ релеси, радиатор, чиқарувчи труба, термосифон филтр ва бошқа элементларни монтаж қилишдан олдин текшириш. Трансформаторни фундаментга ўрнатиш ва унга керак бўлган кўтарувчи

мосламалар. Мой қабул қилиш жойини ажратилиш ОТҚ ЁТҚ ва БПП да ёнғин хавфсизлиги тадбирлари.

Трансформаторнинг авария ҳолатлари, газ химоясини ишлатилиши. Трансформаторларнинг ишлатилиши. Трансформаторни авария ва нормал юкланиш режимларни кузатиш. Трансформаторни кўздан кечириш ревизия қилиш, навбатдан ташқари кўздан кечириш.

Трансформаторларни носозликларда тезда ишдан чиқариш, уларнинг белгилари ва сабаблари. Трансформаторнинг жорий ва капитал таъмирлаш ишлари хажми.

Электр машиналарни монтажи ва ишлатилиши

Тайёлаш ишлари. Заводдан йиғилган ҳолда келтирилган электр машиналарни монтажи. Заводдан йиғилмаган ҳолда келтирилган электр машиналарни монтажи. Электр машиналарни чулғамларини қуриштириш ва синов ишига тушириш. Электр двигателларга хизмат кўрсатиш.

Лаборатория ишларининг тахминий рўйхати

1. Абсорбция усулида электр қурилмалар изоляцияси қаршилигини улчаш.
2. Сақлагичларнинг эрувчи киритмаси (плавки вставок) меъёрли токини текшириш ва танлаш.
3. Магнитли ишга туширгичларни улаш ва унинг ишлашини тадқиқ қилиш.
4. Кам мойли ВМП, ВМПЭ -10, юклamani ВН, ҳаволи ВВН, автокопрессорли элегазли АЭВ ва вакуумли ВВЭ ўчиргичларнинг конструктив тузилиши ва улани текшириш.
5. Кам мойли ВМП, ВМПЭ -10, юклamani ВН, ҳаволи ВВН, автокопрессорли элегазли АЭВ ва вакуумли ВВЭ ўчиргичларнинг ёйни синиш жараёнини тадқиқ қилиш.

Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Лаборатория ишларида талабалар электр қурималар ва жихозларнинг абсорбция усулида изоляция қаршиликлари ўлчаш, Сақлагичларнинг эрувчи ўрнатмаларини эриш токини ва эриш вақтини аниқлаш, контактор ва ишга туширгичларни улаш схемаларини таъдқиқот қилиш, кичик ҳажимли ,мойли, вакуумли, ҳаволи, электромагнетли ва элегазли 6-10 кВли кучланишли ўчиргичларнинг конструктив тузилиш элементлари ва шу учиргичлардаги электр ёй синиш жараёни тадқиқоти бўйича тажрибалар олиб борилади.

Мустақил таълимнинг шакли ва мазмуни

Ушбу ўқув фани бўйича талабанинг мустақил таълим маърузалар матни ва тавсия этилган адабиётлар билан ишлашни, амалий машғулотлар ва лаборатория ишларини ўтишга тайёргарлик кўришни, синов натижаларига ишлов беришни ҳамда муайян мавзулар бўйича рефератлар ёзишни ўз ичига олади.

Тавсия этилаётган мустақил ишларининг мавзулари

1. Кабел линиялари (КЛ) уларнинг тавсифлари ва қўлланилиш сохалари.
2. 1000Вгача кучланиши ҳаво электр узатиш линияларни монтажи. 1000В дан юқори кучланишли ҳавода электр узатиш линияларни монтажи.
3. Кабел ва симларни монтажи ва ишлатилиши.
4. 1000 В гача бўлган цех электр тармоқлари.
5. 1000 В дан юқори кучланишли цех электр тармоқлари.
6. 1000 В дан юқори цех электр тармоқларининг шинали ўтказгичлари.
7. Комплект тақсимлаш қурилмаларининг (КТқ) ва нимстанцияларнинг монтажи.
8. КТК (комплект тақсимловчи қурилмалар) ва нимстанция монтажи.
9. Куч трансформаторлари: Умумий маълумотлар. Трансформаторларни монтажга тайерлаш ишлари.
10. Куч трансформаторлари: Умумий маълумотлар. Трансформаторларни ишлатилиши.
11. Электр ёритгичлар.
12. Кабел линиялар. қурғошин ва чугун КЛ ва эпоксид иссиқ ва совуқ киришишли муфтларнинг монтажи.

ДАСТУРНИНГ ИНФОРМАЦИОН-УСЛУБИЙ ТАЪМИНОТИ

Ўқув телевиденияси, компьютер проектори, компьютер техникаси, ўқув кино ва видеофильмлар, слайдлар.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати:

Асосий адабиётлар:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) / Государственная инспекция “Узэнергонадзор”. Под общ. ред. Л.Д. Ниматуллаев, Б.Т. Ташпулатова, А.Н. Усманова /MChJ «Fan-Poligraf, 2011.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Узбекистан. Ташкент, 2005.
3. Короткевич М.А. Основы эксплуатации электрических сетей:-Учеб. пособие.-Мн.: Выш. шк., 1999.
4. Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: Учеб. пособие для средн. проф. образования.-М.: Издательский центр «Академия», 2003.
5. Справочник по силовому и вспомогательному электрооборудованию на электростанциях и подстанциях./ С.Е. Коршунов, Н.М. Лернер, Г.П. Синцов; Под ред. Н.А. Иванова, С.Г. Н.Г. Этуса. - 3-е изд, перераб. И доп. - М.: Энергоатомиздат,1991.
6. Гулямов Б.Х., Салиев А.Г., Ташпулатов Б.Т., Тешабаев Б.М. Правила устройства электроустановок. Узгосэнергонадзор. -Ташкент.: 2007.- 732 с.

Қўшимча адабиётлар:

1. Соколов Б. А., Соколова Н. Б. Монтаж электрических установок. 3-е изд., перераб. и доп. -М.: Энергоатомиздат, 1991.
2. Костин В. Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем энергоснабжения: Учебное пособие. -СПб.: СЗТУ. 2004.
3. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ/ Под ред. И.Т. Горюнова, А.А. Любимова-М.: Папирус Про, 1999.
4. Бажанов С.А. Инфракрасная диагностикаа электрооборудования распределительных устройств.-М.: НТФ «Энергопрогресс», 2000.
5. Семчинов А.М. Токопроводы промышленных предприятий. Ленинград, Энер-гоиздат, 1982.
6. Смирнов В.Н.,Соколов Б.А.СоколоваН.Б.. Монтаж электрических установок. Москва, Энергоиздат, 1982
7. Соколов Б.А.,Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок Москва, Энергоиздат, 1991.

Интернет сайтлар

1. Сайт: www/energystrategy.ru
2. Сайт: www/uzenergy.uzpak.uz
3. Сайт: www.anares.ru/oik
4. Сайт: www. energosoyuz.spb.ru

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ номли
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Ўқув-услубий бошқарма
томонидан рўйхатга олинди
№ _____
« ____ » _____ 2017 йил



**“Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши”
фанининг**

ЎҚУВ ИШ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 300.000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа

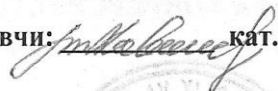
Таълим соҳаси: 310.000 – Мухандислик иши

Таълим йўналиши: 5310200 – Электр энергетикаси (электр таъминоти)

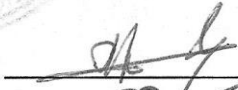
Умумий юклама ҳажми	Талабанинг ўқув юкламаси, соат							Семестрлар, соат			
	Аудитория машғулотлари						Мустақил иш	1-семестр	2-семестр	3-семестр	8-семестр
	Жами	Маъруза	Амалий машғулот	Лабор. иши	Семинар	Курс лойиҳаси (иши)					
82	40	30		10			42				8

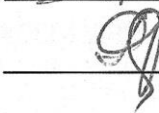
Тошкент-2017

Фаннинг ишчи ўқув дастури Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигида № 26 - рақам билан 2016 йил "22" январда рўйхатда олинган намунавий ўқув дастури асосида тузилган.

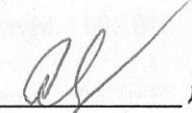
Тузувчи:  кат.ўқ. Хакимов Т.Х.

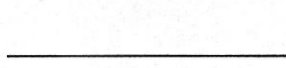
Ишчи ўқув дастури Энергетика факультетининг "Электр таъминоти" кафедраси мажлисида (2017 йил "27" 06 №21 - сон баённома) муҳокама этилди ва факультетнинг ўқув-услубий кенгашига тавсия этилди.

Кафедра мудири  доц. Таслимов А.Д.

Котиба  кат.ўқ. Рафиқова Г.Р.

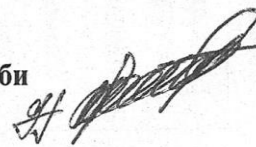
Дастур Энергетика факультетининг ўқув-услубий кенгашида кўриб чиқилди (2017 йил "29" 06 №12 - сон баённома) ва университетнинг Илмий-услубий кенгашига тасдиқлашга топширилди.

Ўқув-услубий кенгаш раиси  доц. Абдуллаев Б.А.

Котиба  кат.ўқ. Алимова М.

Ўқув ишчи дастури университетнинг Илмий-услубий кенгашида кўриб чиқилди ва тасдиқланди (2017 йил "30" 06 №12 -сон мажлис баённомаси).

Илмий-услубий кенгаш котиби

 Н. Мамбетов

КИРИШ

«Электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилиши» фани бўйича тузилган ушбу ишчи ўқув дастури қўйилган ДТС талаблари асосида тузилган. Республикамизда иқтисодий ислохатларни янада чуқурлаштириш, ҳамда бозор муносабатларининг ривожланишида малакали энергетик мутахассисликларини тайёрлашга зарурат катта.

Фаннинг ишчи ўқув дастури таркиби

1. Методик тушунтиришлар

1.1. Ўқитиш мақсади ва вазифалари.

Фанни ўқитилишидан мақсад, йўналишнинг махсус фанларининг ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган умумкасбий билимларни, тарихий маълумотларни, асосий вазифаларни, таълим стандартида талаб қилинган кўникмаларни таъминлашдир.

«Электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилиши» дастури ўрганиладиган йўналишни асосларини, электр энергиясини ҳосил қилиш, уни ҳосил қилишда ишлатиладиган энергетик ресурслари қанча ишлатилиши тўғрисида тушунча беради.

Ўқув фанини ўрганишнинг асосий вазифалари: – электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилишининг ташкилий ҳамда амалий масалаларини «Электр қурилмаларининг қурилиш қоидалари» (ЭҚҚҚ), қурилиш нормалари ва қоидалари (ҚН ва Қ) , «Техник эксплуатациясини ташкил этиш» (ТЭТЭ), Электр қурилмаларни эксплуатациясида «Техника хавфсизлиги қоидалари», (ТХҚ) ва «Ёнғин хавфсизлиги қоидалари» ҳақидаги маълумотларни талабаларга етказишдир.

1.2. Талабаларнинг билими ва кўникмаларига талаблар.

Билим, малака ва кўникмаларга эга бўлиш учун талабалар қуйдагиларни ўзлаштириш лозим: энергетик ресурсларини, термодинамиканинг қонунларини ишлатиш, энергетиканинг роли ва аҳамияти, иссиқлик электр станциялар, буғ турбиналари, гидравлик станциялари, гидравлик турбиналар, гидроаккумуляцияловчи станциялар, атом электр станциялари, МГД генераторлари ва уларнинг келажаги, қуёш электр станциялари, геотермик электр станциялари, электр энергиясини шамол энергиясидан олиш, кимёвий электр станциялар, электр энергиясини узатиш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш, электр энергиясини узоқ масофаларга узатиш усуллари, электр тизимининг элементларини, энергетиканинг табиатга таъсири, унинг зарари тўғрисида тўлиқ тасаввурга эга бўлиш ва асрай олишни билиши керак. Электр энергияни ишлаб чиқариш, узатиш ва истеъмол қилиш элементлари тўғрисида тушунча ҳосил қилиш ва уларнинг тузулишини таҳлил қилиш зарурдир.

1.3. Ўқув режасидаги бошқа фанлар билан мантиқий боғлиқлиги.

«Электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилиши» фани асосий электр энергетика фани ҳисобланади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий (олий математика, физика, назарий механика), метралогиya, стандартлаштириш ва сертификатлаш; энергетика ва ҳ.к фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлари талаб этилади.

1.4. Ўқитишдаги педагогик ва ахборот коммуникация технологиялар.

Талабалар «Электр таъминоти тизими монтажи ва ишлатилиши» фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фани ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлар ва макетларидан фойдаланилади. Маъруза, амалий машғулотларда мос равишдаги илғор педагогик технологиялардан фойдалинилади.

Фаннинг ўқув машғулотлари бўйича тақсимланган ҳажми (соати) тасдиқланган ўқув режасига мувофиқ тузилди.

«Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши» фани ишчи дастури - энергетика соҳаларининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда таълим, фан, техника, технология ва ишлаб чиқаришнинг электр энергетика йўналишидаги ютуқларини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилди. Бунда фанлараро узвийлик ва узлуксизлик, мавзуларнинг мантикий кетма-кетлиги, оддийдан мураккабликка, хусусийликдан умумийликка ўтиб бориш тамойилларига риоя этилди.

Бу дастурни амалга ошириш бакалавриатуранинг таълим йўналишларида ўқиш жараёнида ушбу ўқув фани бўйича ўзлаштирилган маълумотларга, ҳамда ўқув режасида режалаштирилган умумқасбий фанларини билишга асосланади. Шу жумладан фанни ўзлаштириш учун талабалар «Электротехник материаллар», «Электр тизим ва тармоқлар», «Электр хавфсизлик асослари», «Электр механика», «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», фанларидан билимга эга бўлишлари керак.

Фанни ўрганишда асосий эътибор маъруза, лаборатория машғулотларига ва мустақил тайёргарликда ўзлаштириладиган чуқурлаштириладиган назарий билимларга, ҳамда объектив жараёнлар ва ҳодисаларга нисбатан дунёқарашни шакллантиришга қаратилди.

Мустақил тайёргарлик жараёнида талаба техникавий адабиётлар, Интернет материаллари ва меъёрий ҳужжатлар билан ишлашни уддалашини намоён қилиши, аудитория машғулотлари пайтида қабул қилган информациясини тўғри мушоҳада қилиш қобилиятини кўрсатиши зарур.

Маъруза ва тажриба ишларида мазкур мавзуларга тегишли слайд, намоиш плакатлари ва макетлардан, электр жихозларини ўрнатиш ва соzлаш бўйича назарий билимларини ҳамда техник масалаларини рационал ўзлаштириш стендларидан кенг фойдаланилади.

1.5. Семестрларда ўқитиш шакллари бўйича мавзуй режа.

№	Мавзу номи	Ўқитиш шакллари бўйича ажратилган соат						
		Умумий юклама	Аудитория машғулотлари (соатларда)					Мустақил иш
			Жами	Маъруза	Амалиёт (семинар) машғулот	Лаборатория иши	Курс иши (лойих)	
1	Электр таъминоти тизими ускуналарини ва ҳаво линиялар монтажи. Кириш. Электр монтажи ишларини бажаришнинг умумий принциплари. Электр монтажи ишларини механизациялаштир – иш ва индустризацлаштириш. Электр монтаж ишларини бажаришда техника хавфсизлиги. Электр узатиш ҳаво линиялари монтажи. Таянчларни йиғиш ва ўрнатиш. Сим ва трослар монтажи. Ҳаво линия симларини улаш. Ҳаво линияларни ишлатишга қабул қилиш.	4	2	2				2
2	Кабел линия ва куч трансформаторлар монтажи. Кабелларни жойлаштиришга тайёрлаш. Кабелларни траншеяларда жойлаштириш. Юқори технологик муфтalar монтажи. Кабел линия белгилаш ва ишлатишга қабул қилиш. Куч тарсформаторлар монтажи. Трансформаторлар монтажга тайёрлаш. Трансформаторлар совутиш тизими монтажи. Трансформаторларни ишлатишга топшириш ва қабул қилишни техникавий хужжатлари.	6	2	2				4
3	Нимсанция коммутацион аппаратлари ва ускуналари монтажи. Ажратгичлар монтажи. Бўлгич ва қисқа туташтиргичлар монтажи. Юк-ламани ўчиргичлар монтажи. Каммойли ўчиргичлар монтажи. Кам мойли ўчиргичлар контактларининг бир вақтда уланиб – ажралишини ростлаш. Ўлчов трансформаторлар монтажи. Ночизикли ўта кучланишни чеклагичлар монтажи. Реакторлар монтажи.	8	4	2		2		4
4	1 кВ гача кучланишли ком-	4	2	2				2

	мутацион аппаратлар монтажи. Айиргич ва қайта улагичлар монтажи. Йиғма ўчиргичлар монтажи. АВМ русумли автоматлар монтажи. Контактторлар монтажи. Магнитли ишга туширгичлар монтажи. Тиристорли ишга туширгичлар монтажи.							
5	Электр юритгичлар ерга улагичлар монтажи. Электр юритгичлар (ЭЮ) турлари ва уларни монтажга тайёрлаш. 1000 кВт ва ундан юқори қувватли электр юритгичлар монтажи. ЭЮларни салт ва юклама билан юргизиш. Ерга улаш қурилмалар монтажи. Бино ичига ўрнатиладиган қурилмаларни ерлаш. Электр ускуналарни ишлатишга топшириш.	6	4	2		2		2
6	Электр таъминоти тизим ускуналарини ва ҳаво линияларни ишлатилиши. Электр ускуналарни ишлатишни ташкил қилиш. Электр таъминот ускуналари ишлатилишига қўйиладиган талаблар. Ҳаво линияларни ишлатиш.	4	2	2				2
7	Кабел линия ва куч трансформаторларни ишлатилиши. Кабел линияларни кузатиш. Кабел линиялардаги нуқсонлар ва техник кўрсаткичлари. Куч трансформаторларни ишлатилиши. Куч трансформаторлар ишини назорат қилиш.	6	2	2				4
8	Нимстанция коммутацион аппаратлари ва ускуналарини ишлатилиши. Ажраткичларни ишлатиш. Бўлгич ва қисқа туташтиргичларни ишлатиш. Бўлгич ва қисқа туташтиргичларни назорат қилиш. Элегазли бўлгич ва қисқа туташтиргичларни ишлатиш. Юклама ўчиргичларини ишлатиш. Юклама ўчиргичларни ишлашини кузатиш. Кам мойли ўчиргичларни ишлатиш. Элегазли ўчиргичлар ишлаш принципи.	8	4	2		2		4
9	Нимстанция ўлчов ва ҳимоя ускуналарини ишлатилиши.	6	2	2				4

	Ўлчов трансформаторларни иш режимлари. Ток кучла-ниш трансформаторлар меъёрли ишлашини таъминлаш. Ўта кучланишдан чеклагич аппаратларни ишлатиш. Ночизиқли ўта кучланишдан чеклагич аппаратларни кузатиш. Реакторларни кузатиш.							
10	1 кВ гача кучланишли коммутацион аппаратлар. Айир-гичларни ишлатиш. Йиғма ва қайта улагич аппаратларни ишлатиш. Автоматик учиргичларни ишлатиш. Контактторларни кузатиш. Контактторлар ишлашини текшириш. Магнитли ишга тушргичларни ишлатиш. Контактсиз коммутацион қурилмалар. Коммутацион аппаратларни кузатиш ва хизмат кўрсатиш	8	4	2		2		4
11	Электр юритгичларни ва ерга улагич қурилмалар. Электр юритгичларни ишлатиш. Синхрон электр юрит-гичларни ишлатиш. Ўзгармас токли электр юритгичларни ишлатиш. Ерга улаш қурилмаларни ишлатиш.	4	2	2				2
12	Электр қурилмалар ва электр таъминоти линиялар жароҳатланишини олдини олиш изолятсияси синовлари. Электр таъминоти тизими электр энергия узатиш линиялар жароҳати. Электр таъминоти тизими электр энергия узатиш линиялар жароҳатлари. Ҳаво линияларни олдини олиш синовлари. ҲЛ изолятцияларининг жароҳатланган жойларини аниқлаш. Кабел изолятсияси жароҳатланиш табиатини аниқлаш. КЛ тармоқларида жароҳат жойини аниқлаш усуллари. Куч трансформаторларини текшириш ва синаш.	4	2	2				2
13	Электр таъминот тизим коммутацион аппаратлар ва бошқа ускуналарининг ишга яроқлилиқ захира кўрсаткичларини масофадан аниқлаш. Электр ускуналар қизишини масофадан ўлчаш ва аниқлаш (тепловизионный контроль) назорати. Объектлар қизишини	6	4	2		2		2

	назорат қилиш ҳақида маълумотлар. Нимстанция ускуналарининг ўзига хос нуқсонли қизиш кўрсаткичлари (теплограммалари). Ускуналарни қизишга қарши назоратдан ўтказиш.							
14	Нимстанция ускуналарини кузатиш ва синаш. Ўлчов трансформаторларнинг нуқсонларини аниқлаш, синаш ва бартараф қилиш. Реакторларни таъмирлаш ва синов ишлари.	4	2	2				2
15	Электр юритгич ва ерга улагичларни текшириш ва синаш. Электр юритгичлар изоляциясини қуриштириш услублари. Электр юритгичларини синов ишлари. Синхрон генераторлар ва компрессорлар синов ишлари. Ерга улаш қурилмаларини ишлатиш ишончилигини таъминлаш.	4	2	2				2
Фан бўйича ҳаммаси		82	40	30		10		42

2. Фаннинг мазмуни

2.1. Мавзуларнинг қисқача мазмуни.

Маърузалар мазмуни.

Электр таъминоти тизими ускуналарини ва ҳаво линиялар монтаж.

Кириш. Электр монтаж ишларини бажаришнинг умумий принциплари. Электр монтаж ишларини механизациялаштириш – иш ва индустриализациялаштириш. Электр монтаж ишларини бажаришда техника хавфсизлиги. Электр узатиш ҳаво линиялари монтаж. Таянчларни йиғиш ва ўрнатиш. Сим ва трослар монтаж. Ҳаво линия симларини улаш. Ҳаво линияларни ишлатишга қабул қилиш.

Кабел линия ва куч трансформаторлар монтаж.

Кабелларни жойлаштиришга тайёрлаш. Кабелларни траншеяларда жойлаштириш. Юқори технологик муфталар монтаж. Кабел линия белгилаш ва ишлатишга қабул қилиш. Куч трансформаторлар монтаж. Трансформаторлар монтажга тайёрлаш. Трансформаторлар совутиш тизими монтаж. Трансформаторларни ишлатишга топшириш ва қабул қилишни техникавий хужжатлари.

Нимстанция коммутацион аппаратлари ва ускуналари монтаж.

Ажраткичлар монтаж. Бўлғич ва қисқа туташтиргичлар монтаж. Юк-ламани ўчиргичлар монтаж. Каммойли ўчиргичлар монтаж. Кам мойли ўчиргичлар контактларининг бир вақтда уланиб – ажралишини ростлаш. Ўлчов трансформаторлар монтаж. Ночизиқли ўта кучланишни чеклагичлар монтаж. Реакторлар монтаж.

1 кВ гача кучланишли ком-мутацион аппаратлар мон-тажи.

Айиргич ва қайта улагичлар монтажи. Йиғма ўчиргичлар монтажи. АВМ русумли автоматлар монтажи. Контактторлар монтажи. Магнитли ишга туширгичлар монтажи. Тиристорли ишга туширгичлар монтажи.

Электр юритгичлар ерга улагичлар монтажи.

Электр юритгичлар (ЭЮ) турлари ва уларни монтажга тайёрлаш. 1000 кВт ва ундан юқори қувватли электр юритгичлар монтажи. ЭЮларни салт ва юклама билан юргизиш. Ерга улаш қурилмалар монтажи. Бино ичига ўрнатиладиган қурилмаларни ерлаш. Электр ускуналарни ишлатишга топшириш.

Электр таъминоти тизим ускуналарини ва ҳаво линияларни ишлатилиши.

Электр ускуналарни ишлатишни ташкил қилиш. Электр таъминот ускуналари ишлатилишига қўйиладиган талаблар. Ҳаво линияларни ишлатиш.

Кабел линия ва куч трансформаторларни ишла-тилиши.

Кабел линияларни кузатиш. Кабел линиялардаги нуқсонлар ва техник кўрсаткичлари. Куч трансформаторларни ишлатилиши. Куч трансформаторлар ишини назорат қилиш.

Нимстанция коммутацион аппаратлари ва ускуналарини ишлатилиши.

Ажраткичларни ишлатиш. Бўлгич ва қисқа туташтиргичларни ишлатиш. Бўлгич ва қисқа туташтиргичларни назорат қилиш. Элегазли бўлгич ва қисқа туташтиргичларни ишлатиш. Юклама учиргичларини ишлатиш. Юклама ўчиргичларни ишлашини кузатиш. Кам мойли ўчиргичларни ишлатиш. Элегазли ўчиргичлар ишлаш принципи.

Нимстанция ўлчов ва ҳимоя ускуналарини ишлатилаши.

Ўлчов трансформаторларни иш режимлари. Ток кучланиш трансформаторлар меъёрли ишлашини таъминлаш. Ўта кучланишдан чеклагич аппаратларни ишлатиш. Ночизиқли ўта кучланишдан чеклагич аппаратларни кузатиш. Реакторларни кузатиш.

1 кВ гача кучланишли ком-мутацион аппаратлар.

Айир-гичларни ишлатиш. Йиғма ва қайта улагич аппаратларни ишлатиш. Автоматик учиргич-ларни ишлатиш. Контактторларни кузатиш. Контактторлар ишлашини текшириш. Магнитли ишга туширгичларни ишлатиш. Контактсиз коммутацион қурилмалар. Коммута-цион аппаратларни кузатиш ва хизмат кўрсатиш.

Электр юритгичларни ва ерга улагич қурилмалар.

Электр юритгичларни ишлатиш. Синхрон электр юритгичларни ишлатиш. Ўзгармас токли электр юритгичларни ишлатиш. Ерга улаш қурилмаларни ишлатиш.

Электр қурилмалар ва электр таъминоти линиялар жароҳат-ланишини олдини олиш изолятсияси синовлари.

Электр таъминоти тизими электр энергия узатиш линиялар жароҳати. Электр таъминоти тизими электр энергия узатиш линиялар жароҳатлари. Ҳаво линияларни олдини олиш синовлари. ҲЛ изолятцияларининг жароҳатланган

жойларини аниқлаш. Кабел изолятсияси жароҳатланиш табиатини аниқлаш. КЛ тармоқларида жароҳат жойини аниқлаш усуллари. Куч трансформаторларини текшириш ва синаш.

Электр таъминот тизим коммутацион аппаратлар ва бошқа ускуналарининг ишга яроқлилиқ захира кўрсаткич-ларини масофадан аниқлаш.

Электр ускуналар қизишини масофадан ўлчаш ва аниқлаш (тепловизионный контроль) назорати. Объектлар қизишини назорат қилиш ҳақида маълумотлар. Нимстанция ускуналарининг ўзига хос нуқсонли қизиш кўрсаткичлари (теплограммалари). Ускуналарни қизишга қарши назоратдан ўтказиш.

Нимстанция ускуналарини қузатиш ва синаш.

Ўлчов трансформаторларнинг нуқсонларини аниқлаш, синаш ва бартараф қилиш. Реакторларни таъмирлаш ва синов ишлари.

Электр юриткич ва ерга улагичларни текшириш ва синаш.

Электр юриткичлар изоляциясини қуриштириш услублари. Электр юриткичларини синов ишлари. Синхрон генераторлар ва компрессорлар синов ишлари. Ерга улаш қурилмаларини ишлатиш ишончилигини таъминлаш.

Лаборатория ишлари мазмуни

1. Абсорбция усулида Электр қурилмалар изоляцияси қаршилигини улчаш.
2. Сақлагичларнинг эрувчи киритмаси (плавки вставок) меъёри токини текшириш ва танлаш
3. Магнитли ишга туширгични улаш ва унинг ишлашини тадқиқ қилиш.
4. Электр моторни тармоқдан ажралиш ва ишга тушушнинг энг кичик кучланиш қийматини аниқлаш ва реверс орқали пухталанган магнитли ишга тушургичда электр моторни ишга туширишни урганиш.
5. Автоматик ўчиргичларни ҳимоя турларини тадқиқот қилиш ва ишлаш принцип тизимини ўрганиш.

6. Кам мойли ВМП, ВМПЭ -10, юкламани ВН, ҳаволи ВВН, автокомпрессорли элегазли АЭВ ва вакуумли ВВЭ ўчиргичларнинг конструктив тузилиши ва улани текшириш.

7. Кам мойли ВМП, ВМПЭ -10, юкламани ВН, ҳаволи ВВН, автокомпрессорли элегазли АЭВ ва вакуумли ВВЭ ўчиргичларнинг ёйни синиш жараёнини тадқиқ қилиш

Мустақил иш турлари, шакллари ва мавзулари

«Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши» ўқув фани бўйича талабанинг мустақил иши маърузалар матни ва тавсия этилган адабиётлар ҳамда даврий журналлар ва Интернет материаллари билан ишлашни, лаборатория ишларни ўтишга тайёргарлик кўришни, рефератлар ёзишни, курс лойҳасига ижодий ёндошиб, стандарт талабаларга мос равишда техникадан фойдаланиб мустақил бажаришни ўз ичга олади.

Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари

13. Кабел линиялари (КЛ) уларнинг тавсифлари ва қўлланилиш области
14. Кучланиши 1000В ҳавода электр узатиш линияларни монтажи. Кучланиши 1000В дан юқори кучланишли ҳавода электр узатиш линияларни монтажи.
15. Кабел ва симларни монтажи ва эксплуатацияси.
16. 1000 В гача бўлган цех электр тармоқлари.
17. 1000 В гача бўлган цех электр тармоқлари.
18. 1000 В дан юқори цех электр тармоқлари. Шина ўтказгичлар.
19. Комплект тақсимлаш қурилмаларининг (КТқ) ва подстанцияларнинг монтажи.
20. КТК (комплект тақсимловчи қурилмалар) ва подстанция монтажи.
21. Куч трансформаторлари: Умумий маълумотлар. Трансформаторларни монтажга тайерлаш ишлари.
22. Куч трансформаторлари: Умумий маълумотлар. Трансформаторларни эксплуатацияси.
23. Электр ёритиш.
24. Кабел линиялар. қурғошин ва чугун КЛ ва эпоксид муфтларнинг монтажи.

2.2. Ўзлаштириш назорати шакллари.

Ўзлаштириш назорати республикада жорий этилган жорий, оралиқ ва якуний баҳолашлар натижаларига асосланади.

«Электр таъминоти тизимини монтажи ва ишлатилиши» фани бўйича жорий баҳолаш (ЖБ) талабаларнинг лаборатория машғулотларини ўзлаштиришини аниқлаш учун қўлланилади ва семестр давомида умумий рейтинг балининг 34% ни ташкил этади. ЖБ узлуксиз жараён бўлиб, ҳар бир лаборатория машғулотларида сўров ўтказиш, тест саволларини ечиш, савол ва жавоб, масалалар ечиш каби шаклларда замонавий педагогик технологиялардан фойдаланиб амалга оширилади. Талабага ЖБ да бутун баллар қўйиш мақсадга мувофиқдир.

Талабанинг ўзлаштириш даражаси	Талабага қўйиладиган балл
Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни мустақил ечган. Берилган саволларга тўлиқ жавоб беради. Масаланинг моҳиятига тўлиқ тушунади. Аудиторияда фаол. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади. Топшириқларни намунали расмийлаштирган.	20
Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни ечган. Берилган саволларга етарли жавоб беради. Масаланинг моҳиятини тушунади. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади	10
Топшириқларни ечишга ҳаракат қилади. Берилган саволларга жавоб беришга ҳаракат қилади. Масаланинг	4

моҳиятига чала тушунган. Ўқув тартиб интизомунига тўлиқ риоя қилади.	
Жами	34

ОБ ни баҳолаш

Оралик баҳолашга умумий рейтинг балининг 36% ажратилади. Оралик баҳолаш фаннинг бир неча мавзуларини қамраб олган бўлими бўйича, тегишли назарий машғулотлар ўтиб бўлингандан сўнг ёзма равишда амалга оширилади. Бундан мақсад талабаларнинг тегишли саволларини билиши ёки муаммоларни ечиш кўникмалари ва малакалари аниқланади. Фан бўйича ҳар семестрда ОБ ўтказиш режалаштирилган бўлиб, уларнинг ҳар бирига 36 балл белгиланган. ОБ ўтилган материаллар асосида тузилган саволлардан иборат вариантлар кўринишида берилади. ОБ га ажратилган баллдан 55% дан паст балл тўплаган талаба ўзлаштирмаган ҳисобланади. ОБ ни ўзлаштирмаган талабаларга қайта топшириш имконияти берилади. ОБ бўйича олинadиган ёзма ва тест саволлари кафедра мудири раҳбарлигида ташкил этилади ва кафедрада сақланади.

Оралик баҳолаш «Ёзма иш» ни баҳолашда қуйидаги омиллар ҳисобга олинади

Баҳоланиши	Баҳолаш омиллари	ОБ «Ёзма иш» ни баҳолаш баллари
Ҳар бир савол учун алоҳида баҳоланади	1. Жавобнинг тўғрилиги ва тўлиқлиги	15
ОБ «Ёзма иш» бўйича умумий баҳоланади	2. Жавоб беришда ижодий ёндошиш	8
	3. Жавобни ёритишда таянч тушунчалардан фойдаланганлик	5
	4. Иш ҳажми	4
	5. Ҳуснихат	4
	Жами	36

ЯБ ни баҳолаш

Семестр давомида фан бўйича ЖБ ва ОБ ларнинг ҳар биридан саралаш балини тўплаган талаба ЯБ га қўйилади. ЯБ «Ёзма иш» ёки «Тест саволлари» ни баҳолашда қуйидаги омиллар ҳисобга олинади.

Баҳоланиши	Баҳолаш омиллари	«Ёзма иш» бали
Ҳар бир савол учун алоҳида баҳоланади	1. Жавобнинг тўғрилиги ва тўлиқлиги	15
«Ёзма иш» бўйича умумий баҳоланади	2. Жавоб беришда ижодий ёндошиш	5
	3. Жавобни ёритишда таянч тушунчалардан фойдаланганлик	5
	4. Иш ҳажми	3
	5. Ҳуснихат	2
	Жами	30

3. Дастурнинг информацион-услубий таъминоти

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий (хусусан, интерфаол) методлари, педагогик ва ахборот-коммуникация (медиа таълим,

амалий дастур пакетлари, презентацион, электрон-дидактик) технологиялари қўлланилиши назарда тутилган.

3.1. Асосий адабиётлар

1. Electric power System basics. Steven W.Blume. 2007 Canada 237.
2. Electrical Energy Systems. Muhamed E.El Hawary USA 2000. 369
3. Introduction to Electrical power systems. Muhamed E.El Hawary USA 2008. 397
4. Power system Analyses and Design. J.Duncan Glover. USA 2012. 853
5. Кокорев А.П. Контроль и испытание электрических машин, аппаратов и приборов. – М.: Высш. шк., 1990.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Спб.: АНО ОУ УМИТТС, 2003.
6. Правила устройства электроустановок: - Ташкент.: 2011.
7. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: 5-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 2002.
8. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий/Под ред. М.Г. Зименкова, Г.В. Розенберга, Е.М. Феськова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2003.
9. Кутсенко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие. –М.: Высш.шк., 2009.

Қушимча адабиётлар

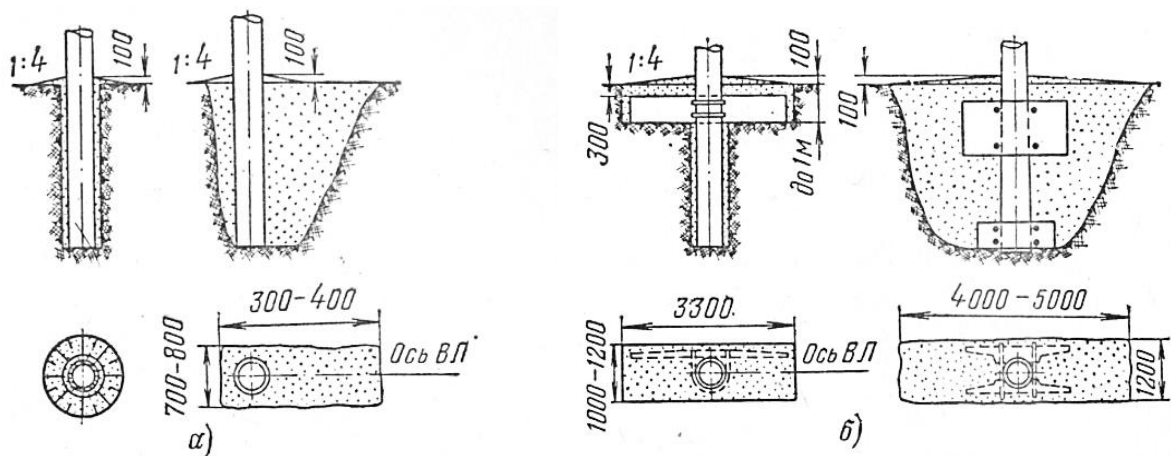
1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.Правила применения испытания средств защиты, используемых в электроустановках, Ташкент, 2007.
5. Правила нормы испытаний электрооборудования, Ташкент, 2006
6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий, Ташкент, 2004
7. Правила техника безопасности при эксплуатации электроустановок, Ташкент, 2006.

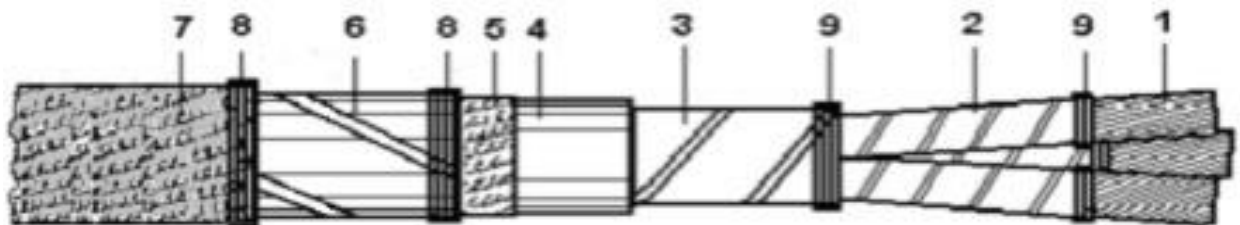
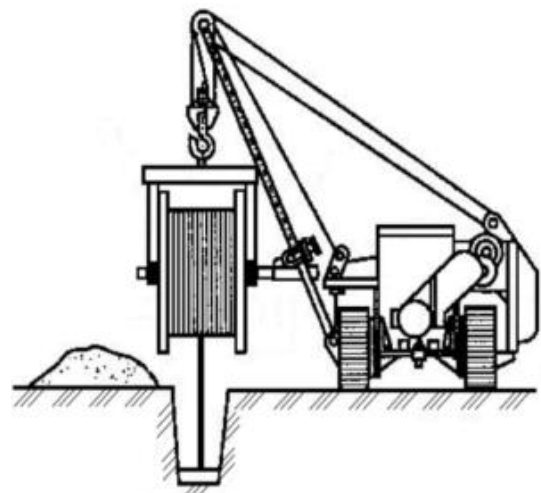
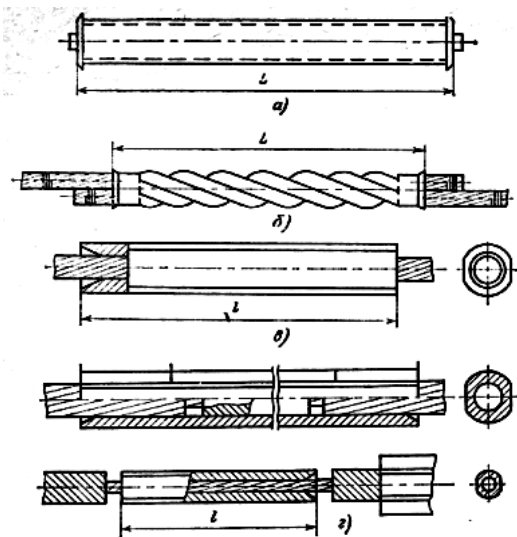
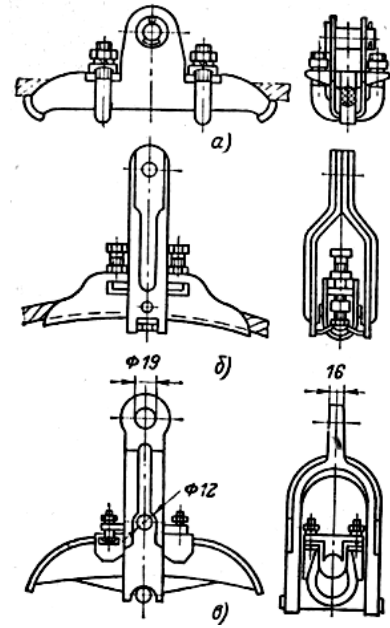
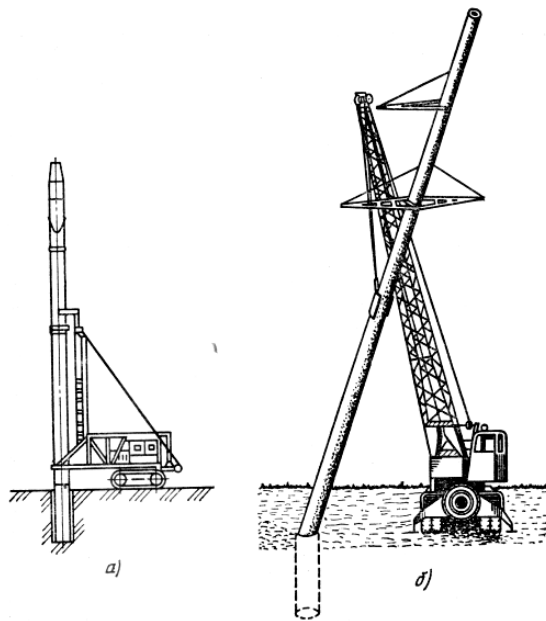
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Узбекистан, Ташкент, 2005.

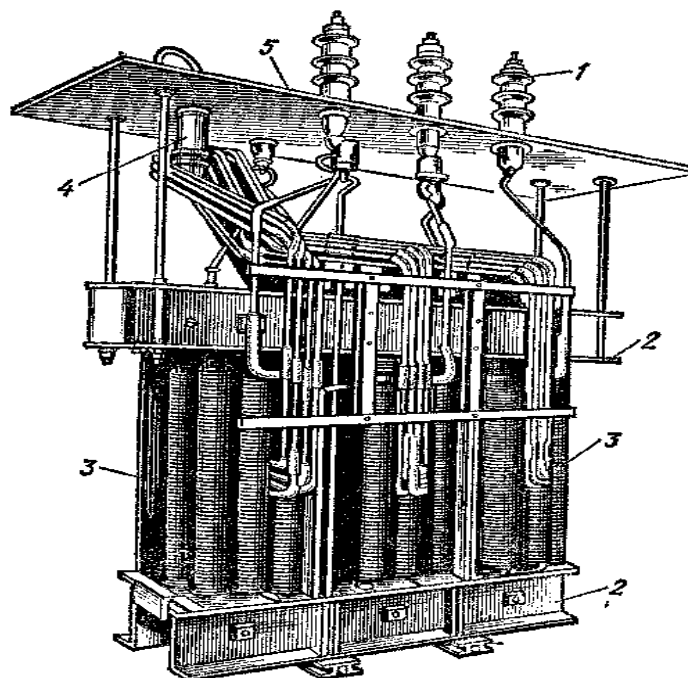
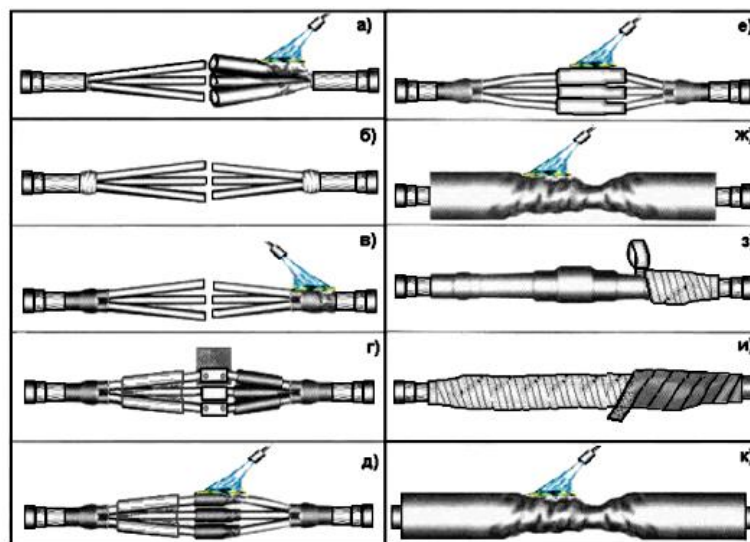
3.2. Интернет сайтлари

5. Сайт: www/energystrategy.ru
6. Сайт: www/uzenergy.uzpak.uz
7. Сайт: www.anares.ru/oik
8. Сайт: [www. energosoyuz.spb.ru](http://www.energsoyuz.spb.ru)

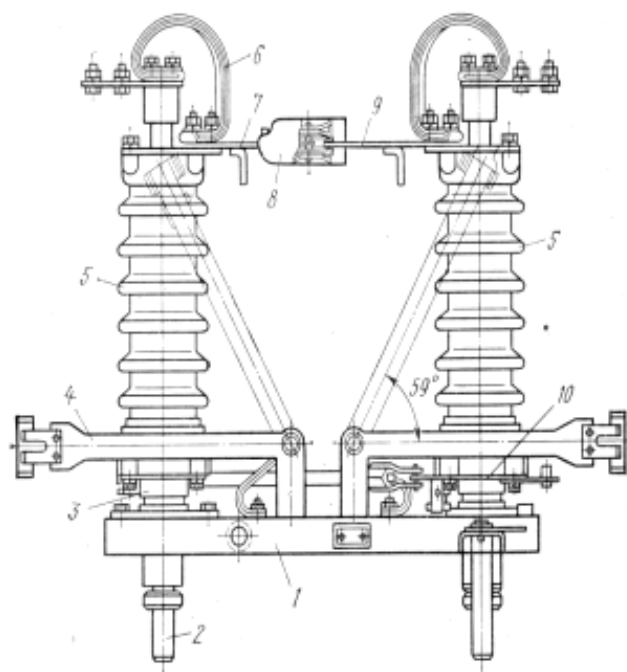
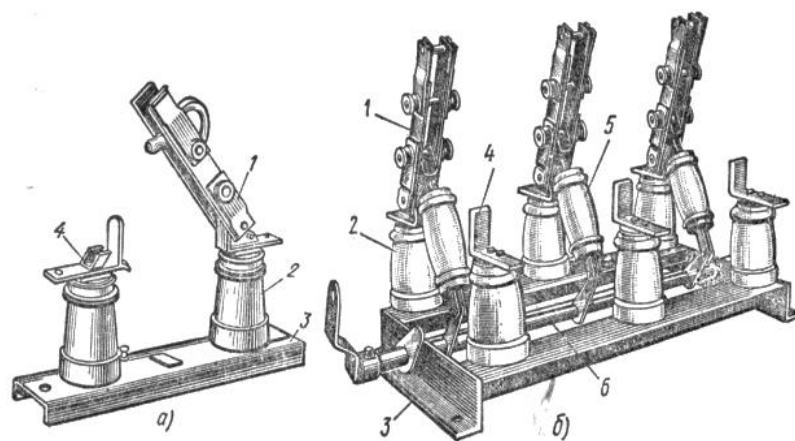
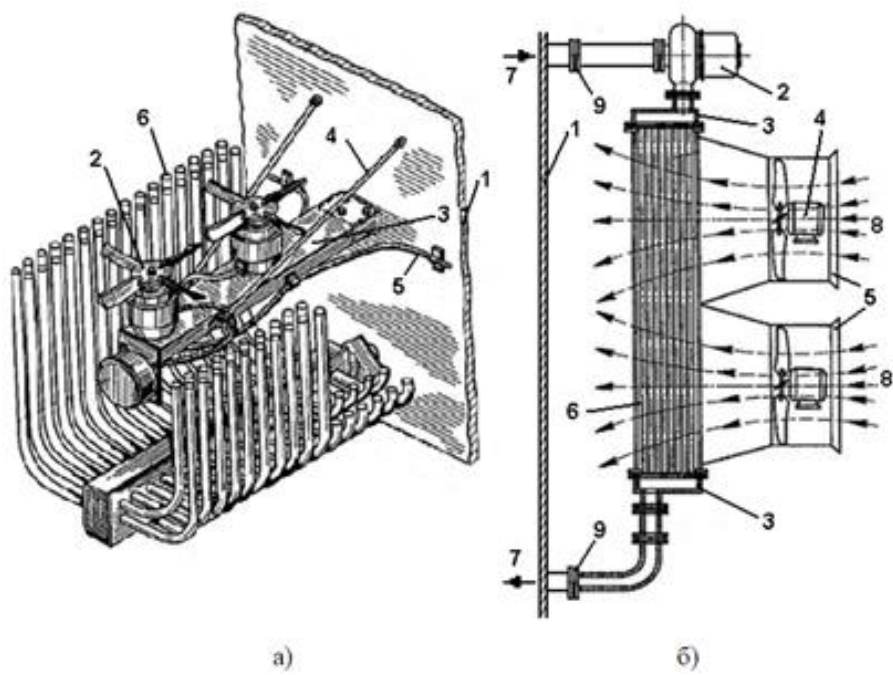
TARQATMA MATERIALLAR

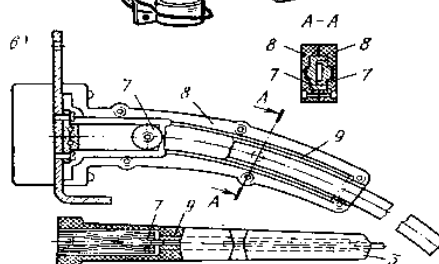
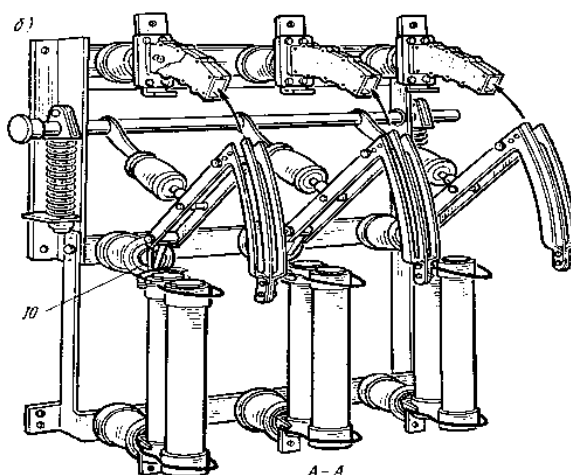
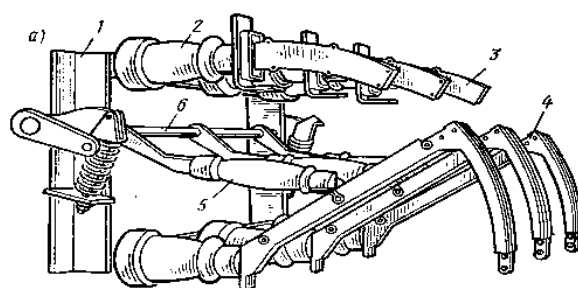
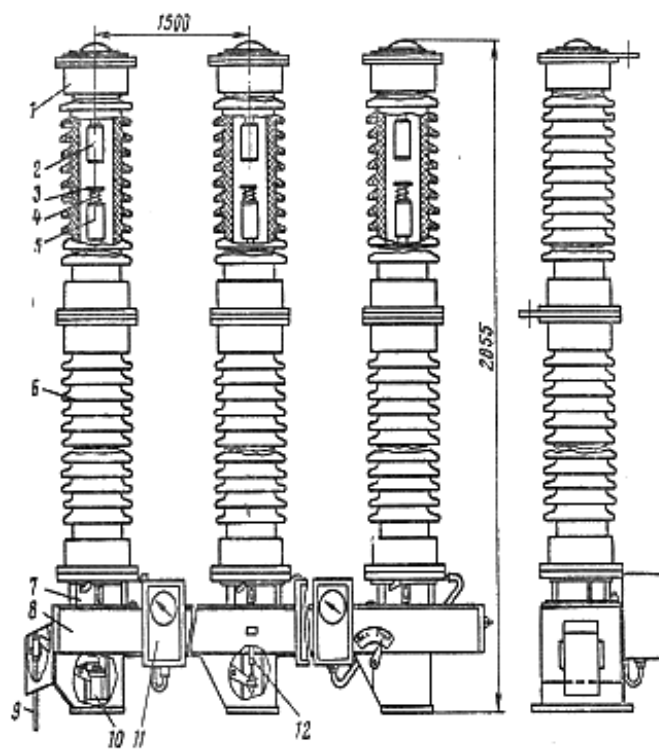


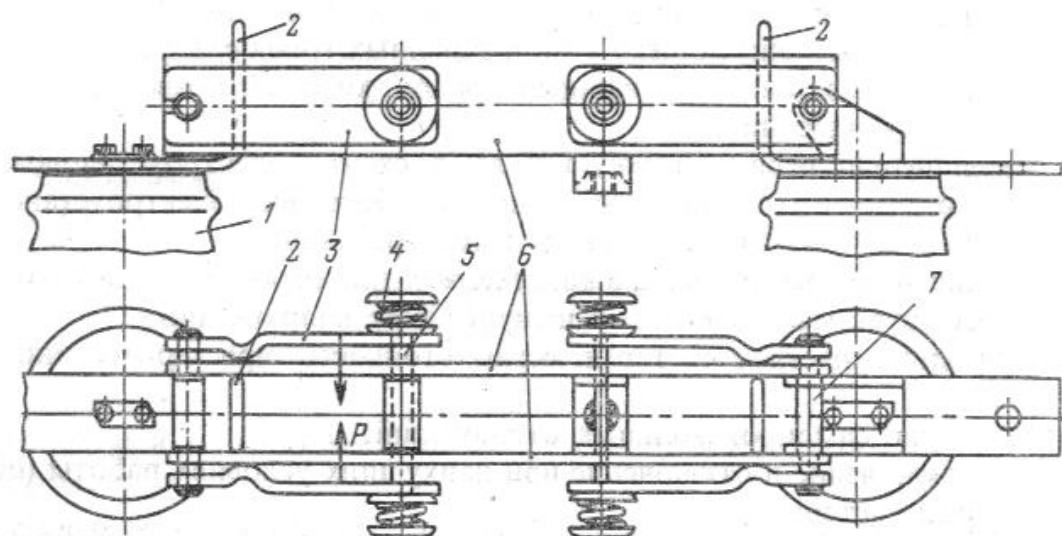
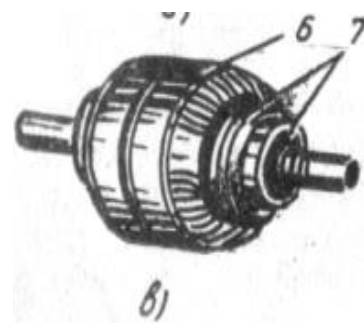
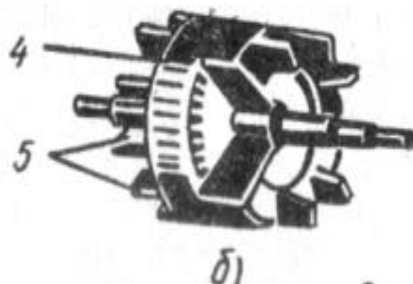
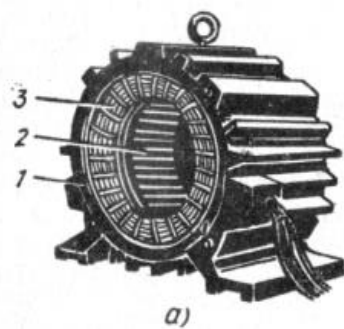
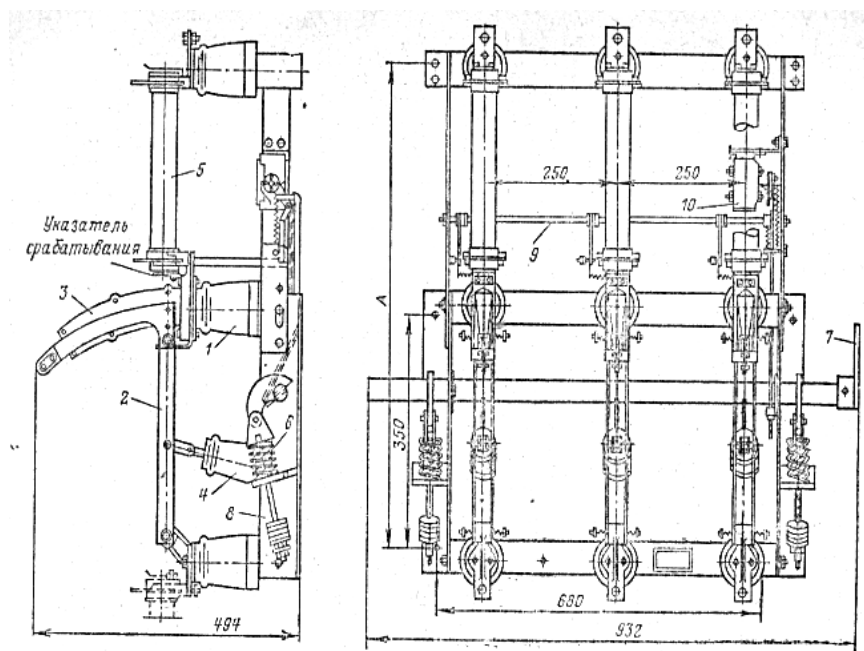


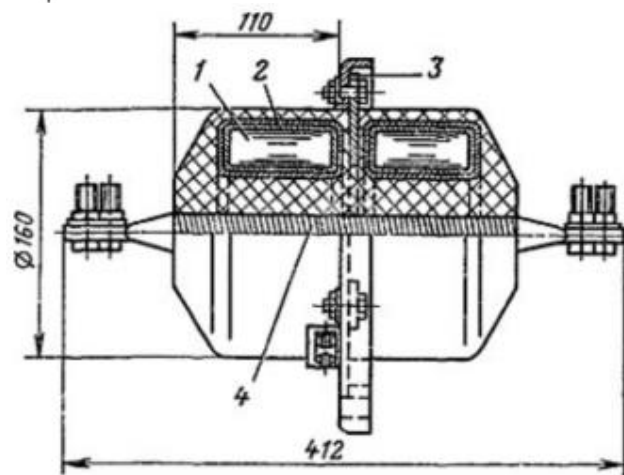
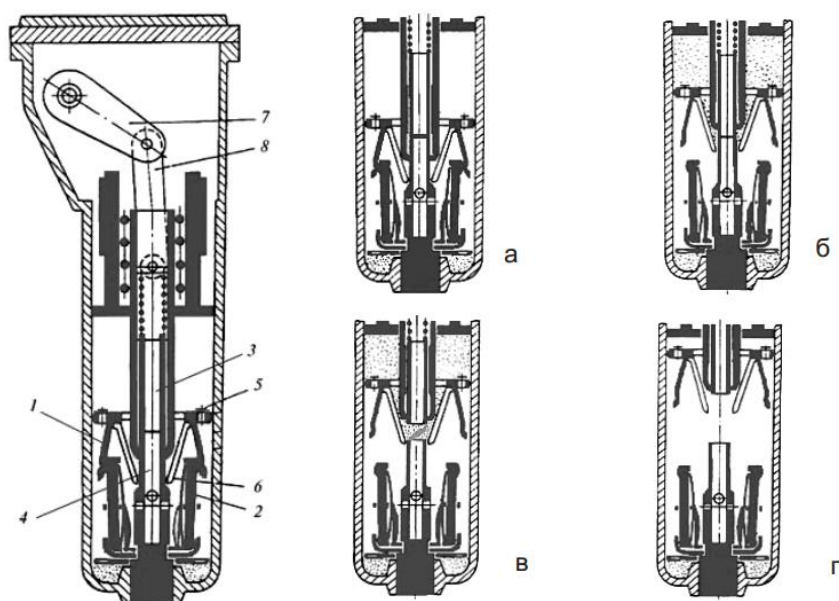
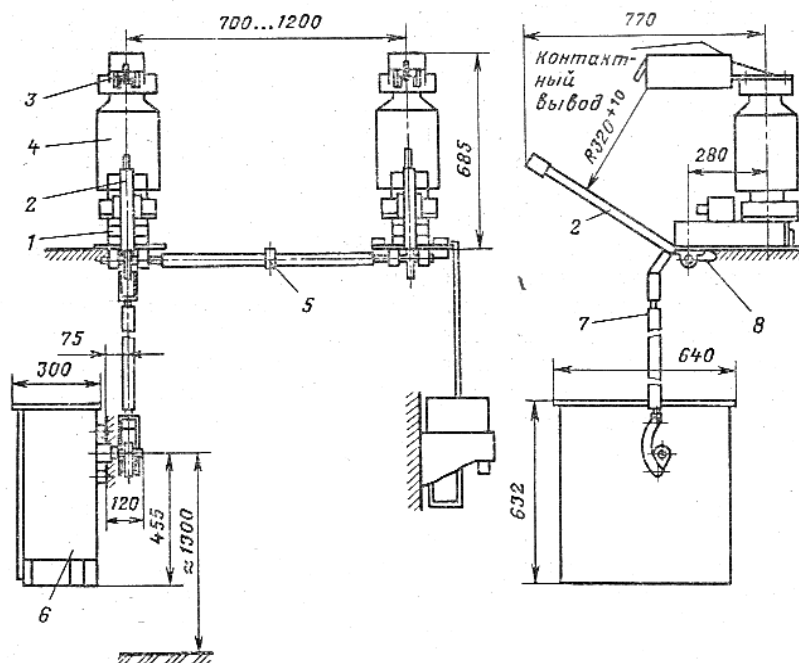


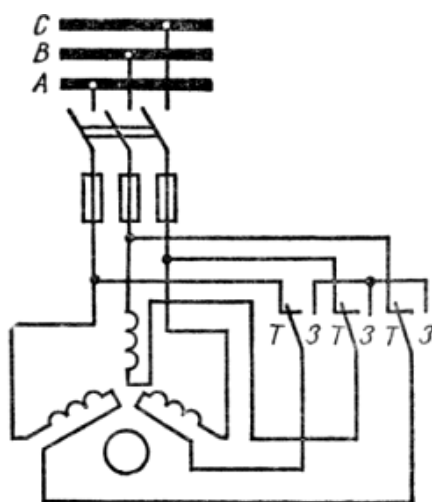
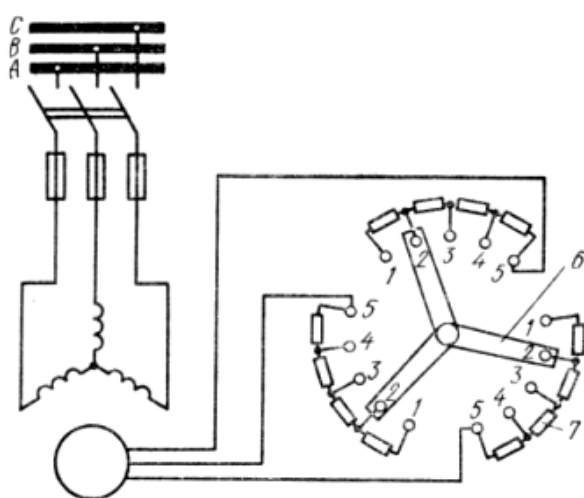
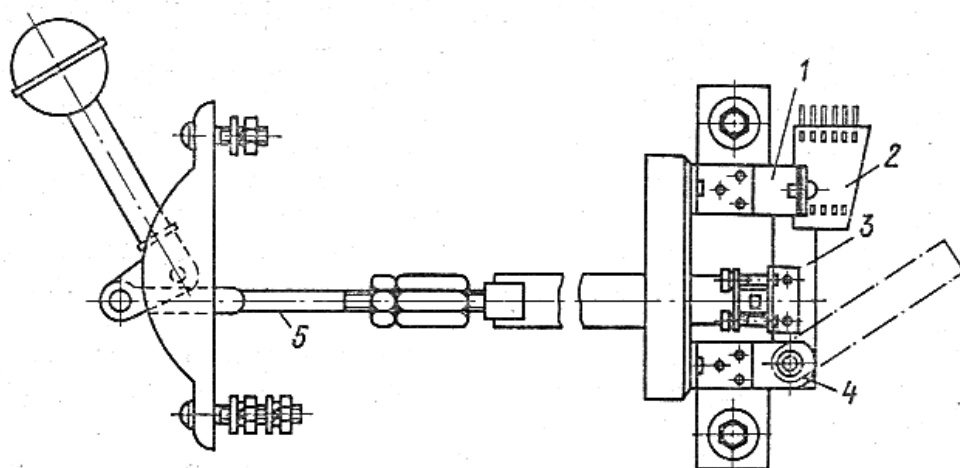
2.17- расм. Трансформаторнинг чиқариб олинадиган қисми: 1- ЮК чиқишлари; 2 – ярмо тўсини; 3 – чулғамлар; 4 – чулғамлар шахобиланишини қайта заминлагич; 5 – ПК чиқишлари.

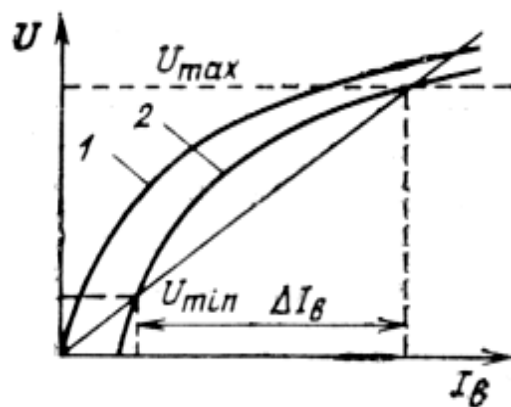
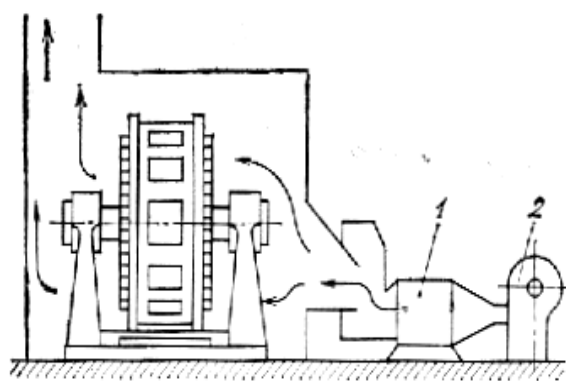
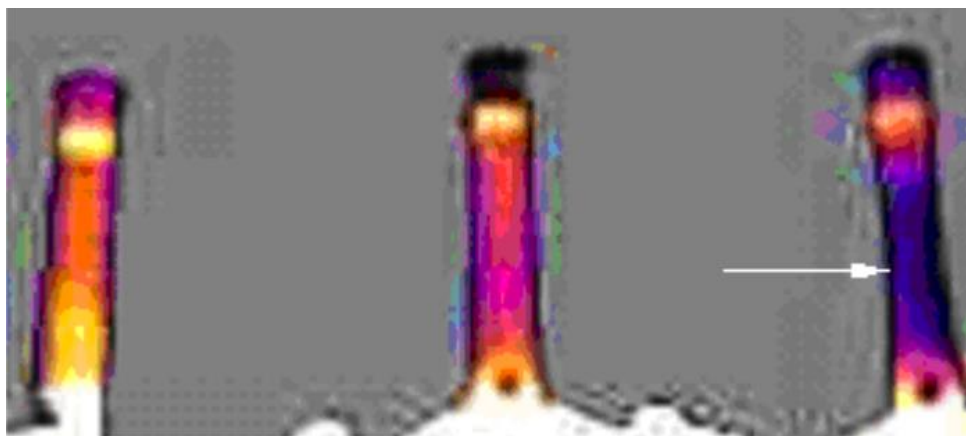
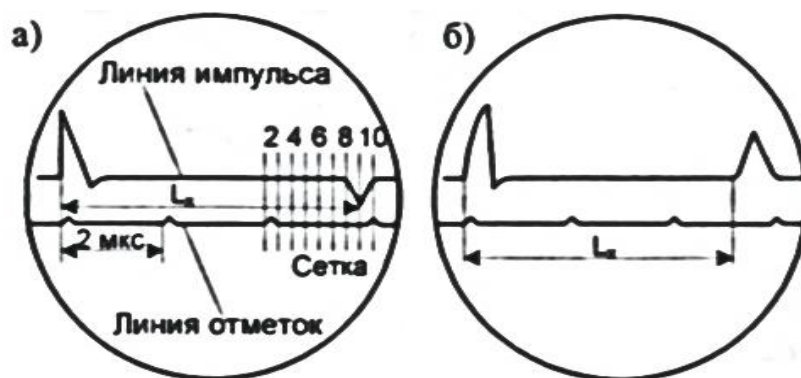
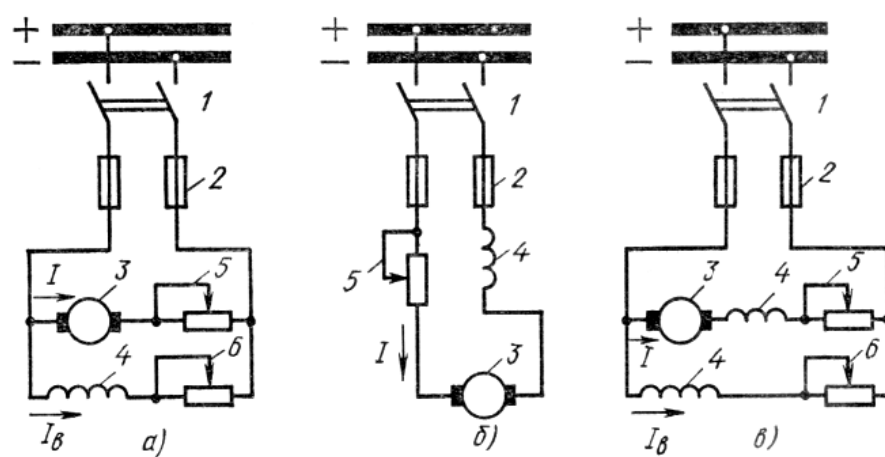












TESTLAR

1. Elektr montajishlarini tashkillashtirishda asosiy bosqichlar?
A) uchta: 1-texnik-muhandislik bosqichi 2-tashkiliy bosqich 3-material-texnik bosqich
B) elektr montajishlari bosqichlari 1-montaj ishlarini kuribchiqish; 2-bajarish; 3-elektr montajishlarini topshirish; 4-Zaruriy xujjatlarni rasmiylashtirish
C) elektr montajishlarini bajarishdagixamma ishlarasosiy bosqichgakiradi
2. Tarmoq grafigining asosiy elementlarini madani borat?
A) ish, kutish
B) ish hajmi, ishchilarni soni, bajarilish muddati, qo'llaniladigan texnika
C) ishning bajarilish turi, qaysi shartda olib borilishi, materiallarni miqdori
3. elektr montajishlarining industrialash nima?
A) bunday texnika bor o'sib borayotgan jarayon, bunda faqat yirik blokni elektr-texnika qurilmalarni o'rnatish va ishga tushurishdan iborat
B) barcha ishlar mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan
C) Elektr montajishlari qo'lmehnatibajarilishigay etkazilgan
4. Elektr montajishlarini mexanizatsiyalash tirilgan qanday tushuniladi?
A) Elektr montajishlarini mexanizma vosilalar yordamida bajarilishi
B) barcha qo'lmehnatini mexanizatsiyalashgani
C) barcha elektr montaj ishlari robot texnika olib boradi
5. elektr montaj ishlarining ikkibosqichi qanday?
A) EMI ning birinchi bosqichida tayyorlov ishlari va ikkinchi bosqichida elektr uskunalari montaji
B) EMI ning birinchi bosqichida kerakli materiallar va ishchilarni yig'ish ikkinchi bosqichi esa obyektida ishni olib borilishi
C) EMI ni tez va sifatli bajarilishi
6. ish joyida ishni ilmiy tashkil qilish, buqanday tushuniladi?
A) ko'rsatki chiklartahlili, ish rejaları, IIT nio'zlashtirish
B) barcheEMI ni IITda olib boorish
C) EMI ni tez va sifatli bajarish
7. elektr montaj mahkam narsalarini madani borat?
A)
jarayonlarni qo'llashni talab qiladigan mahkamlash usullari va mahkamlash narsalarini qo'llash
B) EMI da mahkamlashda payvandlash eng keng tarqalgan
C) EMI da dubel va boltlarni mahkamlash yaxshinatidir
8. birtolali aluminiy simlarni bosimlash 2,5 mm² qanday bajariladi?
A) GAO gilzalarida tolalarni tozalashdan iborat va gilzaning ichki sirtili, so'ng kvartsvazelinli pasta suriladi ulanadigan uchlarini gilza qatigil qilib gilza uchlarini mahkamlash va puason matrisa gatek kuncha bosiladi
B) Birlashtirilgan tolalarga gilza tanlanib moslamada bosim bajariladi
C) Gilza tog'irlangan bo'lsa sim uchlariga ishlov berilgach moslamada bosim bajariladi
9. Ko'p tolali simlar 16-240 mm² qnday bosimlanadi?

A) Bosimlash alyumini yoki mis-alyumin taqalarda bajariladi, faqat bosimlashdan oldin kvarts vazelin surilganligi tekshiriladi
B) Bosimlash faqat alyumin taqalarda bajarilishi kerak
C) Bosimlash faqat mis alyumin gilzalar tozaligi tekshirilgach bosimlab bajariladi

10. Sim va kabellar uchlarini payvandlash qanday bajariladi?

A) Alyumin va alyumin tolalar barcha kesimlarini o'lchash va biriktirishda qo'llash
B) Alyumin va alyumin-mis tolalari 10 mm^2 gacha bo'lganlarini payvandlash uchun qo'llaniladi
C) Alyumin va alyumin-mis tolalarini faqat o'zgarmas tokda payvandlab biriktiriladi

11. Termitli payvandlash bu qanday payvandlash?

A) Alyuminli tolalarning 70-240 mm^2 termit patroni tanlanib, sim uchlariga ishlov berilgach, tolalar birga sim bilan 2-3 marta o'rab zichlashtiriladi yoki va erib o'rnatish simi berilib payvandlanadi
B) Tolalar tozalanib, biriktiriladi va ustiga patron kiydirilib erib o'rnatiladigan sim eritilib payvandlash bajariladi

C) Alyumin va mis tolalarning barcha kesimlarini faqat uchma-uch payvandlaganda termitli payvandlashni tavsiya qilinadi

12. Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda qaysi usul to'g'ri?

A) Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda barcha usullarni qo'llash mumkin faqat texnologik jarayon to'g'ri bajarilishi shart
B) Tolalarni payvandlashda o'zgarmas tokda payvandlash sifati yuqoridir
C) Tolalarning barcha kesimlari uchlarini biriktirishda propan-kislorodli payvandlash yuqori sifatli hisoblanadi

13. Jihozlar qanday vazifani bajaradi?

A) Uskunalar izolyatsiyasi jaroxatlanganda odamlarni elektr tokidan himoyalash uchun
B) Elektr uskunalar o'ta kuchlanishidan himoya qiladi
C) Elektr qurilma va jihozlar izolyatsiyalarini jaroxatlanmasligiga xizmat qilandi

14. Yerga ulash o'tkazgich qurilma

A) yerga ulanadigan qismlarni birlashtiruvchi o'tkazgich
B) yerga ulash uzatkichni uskuna tanasiga biriktirgich
C) uskunalarni daydi toklardan himoyalovchi

15. Aolli ximoya o'tkazgich o'zi nima ish bajaradi?

A) berk neytralni nolli qism bilan biriktiruvchi o'tkazgich
B) qurilma nomi bilan ulash va ximoya qilish
C) generator va transformator neytrallarini elektr tarmoq uch fazalarining nomiga ulash

16. Nolli _____ o'tkazgich noma uchun kerak?

A) elektr uskunalarda bir fazalilarda elektr istemolida qo'llaniladi
B) o'zgarmas toklarda toklarni rostlashda qo'llaniladi

17. tegish kuchlanishi bu nima?

- A) yerga ulangan tok zanjirining ikki nuqtasi orasidagi kuchlanish
 - B) odam yerdaturib elektr uskunatanasiga tegib turgani oraliq qo'llashi
 - C) Zanjir tokining yerga qisqa tutashgan nuqta oraliqdagi kuchlanish
18. yerga ulagich jihozlar zarurati nimada?

A) o'zgaruvchan tokda 350V va o'zgarmas tokda 440V va undan yuqorilarni barcha holatlarda yerlanadi yoki nollanadi

- B) yuqori xavflikka ega xonalarda o'zgarmas toklarda yerga ulanadi
 - C) 40V dan yuqori bo'lgan o'zgaruvchan toklarda uskuna toklari yerlanadi
19. Suniy yerga ulagichlarni montaj qilish?

A) 0,5 m chuqurlikda transheya tubiga 2,5-3 m $d=10-16$ mm po'lat o'zan kiritiladi

B) Nomi ko'p yerlarda 1m po'lat o'zan yerga qoqilib uchlari bo'ynimasiga bir-biri bilan biriktiriladi va ikkisidan uchlar chiqarilib yopish zanjiriga ulanadi

C) qurilish bino metalli qismlari barchasi birga 10mm payvandlanib yopish zanjiriga ulanadi

20. Taqsimlash qurilma vazifasi nimadan iborat?

A) o'zida jamlangan kommutatsion apparatlar vositasida elektr energiyani qabul qilish va taqsimlashga xizmat qiladi

B) o'zida jamlangan apparatlar yordamida elektr energiyani pasaytirib yoki uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

C) o'zida komponovkalangan apparatlar yordamida o'zgarmas tokni uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

21. Taqsimlash ishlarini montaj qilish bajarilishi?

A) shit o'rnatilgan joyni aniqlab belgilab bino ish loyixasiga rio qilgan holda boshqa uskunalariga bog'liq xolda o'rnatiladi

B) shittlarni qurilish ishlari tugatilgach o'rnatilishi kerak bo'lgan yerga ehtiyotlik bilan o'rnatiladi

C) shittlarni o'rnatishda barcha qismlarini tekshirib joylashtiriladi

22. Taqsimlash uskunolari qanday apparatlar bilan jihozlanganini qanday aniqlaymiz?

A) uskunalar ichi birinchi va ikkinchi harflar shit, punkt, taqsimlash, kuch

B) taqsimlash uskunalarining barchasi saqlagich, avtomatik o'chirish va boshqa kommutatsion apparatlar bilan jihozlanadi

C) taqsimlash uskunalarining faqat yerga o'rnatiladiganlari avtomatik o'chirish yoki kontaktlar bilan jihozlanadi

23. Kuch qutilari nima ish bajaradi?

A) uch fazali 380V kuchlanish zanjirini ximoyalash va o'chirib-ulash uchun ishlatiladi

B) kam quvvatli jihozlarni ishlatishni va himoya qilish uchun

C) tez-tez ulab o'chirilib ishlaydigan uskunalarni elektr energiya bilan ta'minlash uchun

24. Taqsimlash punkti va shittlarni montaj qilish?

A) xona ichida uskunalarni o'rnatish va mahkamlash ishchi chizma orqali aniqlanadi

B) o'rnatish usullari biridan foydalangan holda bajariladi

- C) barcha o'z ichiga olgan elementlarni butunligini tekshirib o'rnatiladi
25. Taqsimlash qurilmalari montaj maydoniga qanday kiritiladi?
- A) to'plamli, yig'ilgan va kiritiladigan apparatlar montaj qilingan holda keltiriladi
- B) taqsimlash qurilmalari bo'laklarga bo'linib belgilangan holda keltiriladi
- C) taqsimlash qurilma tanasi alohida va qolgan qismlari to'plam holda keltiriladi
26. Kontaktlar magnitli ishga tushirgichlardan nima bilan farq qiladi?
- A) kontaktlar issiqlik rele bilan jihozlanmaydi
- B) kontaktlar magnitli ishga tushirgichlardan tashqi ko'rinishi bilan farq qiladi
- C) kontaktlar katta toklarda ishlatilishi bilan farq qiladi
27. Avtomatik o'chirgichlar xizmati nimada?
- A) elektr zanjirdagi o'ta yuklanish va k.t da avtomatik o'chirilishi uchun
- B) kontaktlardan kichik o'lchami va uning o'rnini bosishda xizmat qiladi
- C) avtomatik o'chirgichlar o'zgarmas tokda boshqa apparatlarga nisbatan ishonchli ishlashida xizmat qiladi
28. Tez ta'sir etuvchi avtomatik o'chirgichlar qayerda qo'llaniladi?
- A) yarim o'tkazgichli kuch 660V gacha o'zgaruvchi va o'zgarmas tokli kuchlanishni ximoya qilish uchun yaratilgan
- B) sanoat korxonalarining 1000V gacha bo'lgan elektr qurilmalarini ximoya qilish uchun
- C) yirik quvvatli 660V gacha bo'lgan elektr qurilmalarni ximoya qilish uchun maxsus mo'ljallangan
29. Magnitli ishga tushirgichlar vazifasi nimadan iborat?
- A) kam quvvatli elektr yuritgichlarni ishga tushurish uchun xizmat qiladi
- B) kontaktlarni ishlatish iloji bo'lmaganda elektr qurilmalarni ishga tushurish uchun qo'llaniladi
- C) avtomatik o'chirgichlarga nisbatan arzonligi uchun ko'proq o'rin bosishda qo'llaniladi
30. PP60M navli tez ta'sir qiluvchi saqlagichlar vazifasi nimadan iborat?
- A) yirik quvvatli o'zgaragichlar va metallurgiya elektr yuritmalarini ximoyalash uchun xizmat qiladi
- B) yirik quvvatli yuqori garmonikli elektr qurilmalarni ximoyalashga xizmat qiladi
- C) avtomatik o'chirgichlar qo'llanilishi iloji bo'lmagan yuklamalarni ximoyashda qo'llaniladi
31. 1000V gacha kuchlanishli shina o'tkazgichlar vazifasi nimada?
- A) ishlab chiqarish sexlarida elektr energiyani taqsimlash uchun
- B) kabellarni o'tkazish imkoni bo'lmagan xollarda elektr energiyani taqsimlash uchun
- C) yirik quvvatli yuklamalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi
32. Shina o'tkazgichlar qanday (ochiq, yopiq, ximoyalangan) montaj qilinadi?
- A) atrof muhit va ishlash sharoitiga ko'ra yopiq yoki ximoyalangan holda montaj qilinadi

- B) katta toklar o'tganda qizib ketmasligi uchun faqat ochiq montaj qilinadi
 C) sexlarda metal qirindilari stanoklardan otilib chiqib shinalarni jarohatlantirmasligi uchun turli metal qobiqlarda montaj qilinadi
33. Podstansiya bu qanday elektr qurilma?
 A) elektr energiyani qabul qilib o'zgartirish va taqsimlash uchun qurilma
 B) elektr energiya tizimidan qabul qilib iste'molchilarga tarqatish uchun xizmat qiladi
 C) elektr energiyani bir ko'rsatgichdan ikkinchisiga tushirish yoki ko'tarish uchun xizmat qiladi
34. Taqsimlash qurilma nimaga xizmat qiladi?
 A) elektr qurilma kommutatsiya apparatlar to'plami bilan jihozlangan va yordamchi bo'lib elektr energiyasini qabul qilib tarqatishga mo'ljallangan
 B) barcha himoya apparatlari o'rnatilgan elektr energiyani qabul qilib me'yorli tarqatishga mo'ljallangan
 C) xar xil quvvatli elektr uskunalarni boshqarish va elektr energiya bilan ta'minlashga mo'ljallangan
35. Taqsimlash punkti nima?
 A) bitta kuchlanishli elektr energiyasini qabul qilib o'zgartirmay va transformatsiyasiz tarqatuvchi podstansiya
 B) kichik quvvatli o'zgaruvchan tokli yuklamalarni o'chirib-ulash uchun xizmat qiladi
 C) faqat bitta kuchlanishda bitta elektr yuritgichni boshqarish uchun yaratilgan uskuna
36. Tok o'tkazgich nima o'zi?
 A) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyasiz va himoya qobiqli o'tkazgichlardan tarkib topgan elektr energiyani o'tkazish va taqsimlashga mo'ljallangan
 B) izolyatsiyasiz tok o'tkazgichlar, izolyatorlarga o'rnatilgan elektr energiyani taqsimlash uchun xizmat qiladi
 C) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyalanmagan tok o'tkazgichlar faqat yirik va mas'uliyatli yuqori istemolchilarni elektr energiya bilan taminlashga xizmat qiladi
37. Kuch transformatorlari necha chulg'amli bo'ladi?
 A) ikki va uch chulg'amli
 B) ikki va chimdalangan uch yoki besh chulg'amli bunda ikki oxiri chulg'am
 C) bir fazada faqat bir chulg'am va uch fazalida uch chulg'am zazirada xisoblanadi
38. Kuch transformatorlari turi TMZ va TNZ. Bu qanday tushuniladi?
 A) TMZ - moyli zich berk, TNZ – zich berk yonmaydigan suyuq dielektrikli
 B) TMZ – moyli tanasi yerlangan, TNZ – tashqarida o'rnatiladigan tanasi yerlangan
 C) TMZ – moyli tazikli muhitdan ximoyalangan, TNZ - moydan boshqa izolyatsiyalovchi suyuqlik solingan va himoya qobiqli
39. (BBЧ) (ПББ) qo'zg'atishsiz qayta ulagich necha bosqichli va qaysi chulg'amlarga o'rnatiladi?
 A) ikki tomonga ikkitadan – 5 bosqichli, har bosqichi $\pm 2 \times 2,5 \%$, yuqori chulg'amlardan biriga o'rnatiladi

B) ikilamchi chulg'amlar bilan aloqada xar tomonga $\pm 5\%$ dan kuchlanishlarni rostlaydi

C) birlamchi chulg'amlar bilan aloqada $\pm 5\%$ besh bosqichli $\pm 15\%$ kuchlanishni rostlaydi

40. (IOKP) (PIIH) kuchlanishni yuklama ostida rostlagich qaysi chulg'amlar bilan aloqada?

A) faqat yuqori chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

B) faqat past chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

C) buyurtmachi buyurtmasiga ko'ra xoxlagan chulg'am bilan aloqada va ko'p yoki kam bosqichli qilib tayyorlanadi

41. Kuch quruq transformatorlar qanday quvvatga va kuchlanishga yaratiladi?

A) 160-1600 kV.A kuchlanishli 6-10-13,8 va 15,75/0,4-0,23 kv yaratiladi

B) 100-250 kV.A, 6-10/0,4 ; 0,23 kV yaratiladi

C) 160-2500 k.V.A, 6-10-35/0,4 kV yaratiladi

42. Yopiq taqsimlash qurilmalari qanday yaratiladi va montaj qilinishi nimadan iborat?

A) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida barcha zaruriy kameralar o'rnatiladi va yig'ib rostlangan holda montaj maydoniga yetkaziladi – montaj faqat lichga asoslanib o'rnatilib mahkamlanishi kerak

B) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida o'rnatiladigan kamera va boshqa apparatlar o'ralgan alohida qutilarda komplekslash ro'yxati bilan montaj maydoniga yetkaziladi, montaj qilishda ro'yxat bo'yicha tekshirilib o'rnatilish bajariladi

C) YTQ buyurtmachi buyurtmasiga binoan yaratiladi va montaj maydoniga yetkaziladi, barcha kiritilishi kerak apparatlar tekshirilib montaj qilinadi

43. Kam moyli o'chirgichlar BMII, BMIIJ-10 dan MGT-10 nimasi bilan farq qiladi?

A) BMII, BMIIJ-10 tez-tez ulab o'chirishga mo'ljallangan va $I_n = 630 - 1600$ A, xar bir qutubi alohida tanada MGT-10 – katta toklarga mo'ljallangan $I_n = 3000-20000$ A, har bir qutubi alohida ikkita tanali asosan generatorlar uchun qo'llaniladi

B) BMII, BMIIJ-10 kam quvvatli MGT-10 o'chirgichlar esa yirik quvvatli yuklamalar uchun mo'ljallangan

C) BMII, BMIIJ-10 o'lchamlari kattaligi sabali TTQ da qo'llaniladi MGT-10 o'lchamlari va qutublar soni ko'pligi uchun TTQ da qo'llash iloji yo'q asosiy farqi shu

44. Elektr magnitli yuritma va prujinali yuritmalarning farq afzalliklari?

A) ikkala yuritma ham API, ABP va boshqa avtomatik operatsiyalarni bajarishida faqat EMIO ga albatta o'zgarmas tok bo'lishi shart

B) EMIO PIO nisbatan kam o'lchamli $U = 12,24,48, V$ larda xam ishlaydi prujinali esa o'lchamlari katta va og'ir shu sabali ishonchli ishlaydi

45. Yuklamani o'chirgichlar BHII-17 va BEM-10 farqi va kamchiliklari?

A) BHII-17 tashqi o'lchamlari katta BEM esa o'lchami kichik, BHII-17 afzalligi oddiy ko'rinishli, kamchiligi saqlagich o'rnatmasi qo'ygach albatta saqlagichni sug'urib olib yengisiga almashtirilishi kerak, BEM da afzalligi o'lchami kichikligi, saqlagichsiz biror sabalarga ko'ra zanjir o'chsa joyida yoki masofadan

tekshirib keyin qayta ulanadi, kamchiligi BƏM operatsiyalar bajarilishi uchun albatta o'zgarmas tok bo'lishi kerak

B) ikkala o'chirgichning BHII-17 va BƏM-10 kamchiligi va afzalligi yetarli darajada

C) BHII-17 ni ko'proq qo'llash maqsadga muvofiq lekin $I_{\text{H}} = 400\text{A}$, 200A 6-10 kV oshmaydi BƏM-6-10 $I_{\text{H}} = 630-3600\text{A}$ 10-6 kV buning asosiy noqulayligi o'zgarmas tok manbai zarurligi

46. ПИК va ПИКТ saqlagichlar qayerlarda v anima uchun qo'llaniladi?

A) havo liniyalariniva kuch transformatorlarini qisqa tutashuv toklardan himoyalashda xizmat qiladi

B) yuqori kuchlanishli ПИК va ПИКТsaqlagichlar ikki qutubli qisqa tutashuvlardan himoya qiladi

C) ПИК va ПИКТ saqlagichlar kuch transformatorlar birorta qutub yerlanganda transformatorlarni portlashidan himoya qiladi

47. Razryadning o' o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

48. O'lchov transformatorlari qanday kuchlanishlarga yaratiladi?

A) 0,38; 0,66; 3; 6; 10 kV va yuqori ikkilamchi chulg'ami 100V ga

B) birlamchi chulg'ami 1,6,10,35 kV va ikkilamchi chulg'ami 50 va 75V ga

C) birlamchi chulg'ami faqat 6-10 kV ikkilamchi chulg'ami 150V

49. Tok transformatori qanday toklarga mo'ljallangan va birlamchi chulg'ami necha o'ramli?

A) TT birlamchi chulg'ami 600 A kam o'ramli, yuqorilarida esa faqat bitta o'ramga ega

B) TT birlamchi chulg'ami ikkilamchi chulg'amidan 1A yoki 5A chiqishiga mo'ljallab o'raladi

C) elektr tarmoq kuchlanishiga va yuklama tokiga ko'ra birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar soni tanlanadi

50. Tok transformatorlar ikkilamchi chulg'ami ishlatilmaganda tutashtirib ulanadi

A) chunki sayt ishlaganda ikkita induktivlik toki transformatorlar izolyatsiyasini buzilishi va ishchilarni behosdan tegib ketganida xayotiga xavf tug'dirishi mumkin

B) salt ishlaganda ulanmagan uchlar metalsirtlarga tegib xavf tug'dirishi mumkin

C) o'lchov asbob ulanmaganda bo'sh uchlarni alohida izolyatsiyalab qo'ysa xavfsizroq bo'ladi

51. Izolyatorlar qayerda va nima uchun qo'llaniladi?

A) tok o'tkazish qismlarini mahkamlash va ularni yerlangan elektr qurilmalar elementlaridan izolyatsiyalash uchun

B) shinalar va elektr apparatlarni xavoda osilib turmasligi uchun mahkamlash uchun

C) shinalarni yopiq xonalarda va taqsimlash qurilmalarida sodir bo'ladigan dinamik kuchlanishlardan ximoyalsh uchun

52. Kuchlanish 10 kV gacha kuch transformatorlarini montaj qilish?

A) ГОСТ 11677-85 ga asosan o'zaklari, aktiv qismlarini tekshirmasdan agar tashish va saqlash ГОСТ shart va talablariga muvofiq olib borilgan bo'lsa

B) 1000 kV.A gacha va kuchlanishi 6-10 kV li transformatorlari doimo tekshirilib o'rnatiladi

C) 63-160 kV.A gacha quvvatdagi barcha kuch transformatorlari tekshirilmasdan o'rnatilishi shart

53. Rele ximoya apparatlari qaysi hollarda qo'llaniladi?

A) ishlatishda meyorlash jarayoni xar xil bo'lish holatlarida elektr qurilmalarini o'chirish uchun qo'llaniladi

B) elektr qurilmalarida qisqa tutashuvdan ximoyalash va qurilma shikastlanmasligi uchun

C) elektr qurilma kuchlanishi toki yoki boshqa ko'rsatkichlar xaddan tashqari oshganida ximoyalash uchun

54. O'lchov asboblari ishlatilishi va ulanish sabablari nimadan iborat?

A) bu sabablar iste'mol qilinayotgan tok, kuchlanish, quvvat, elektr energiya sarfi, quvvat koeffitsiyentini va birlamchi zanjirdagichastotani o'lchaydi, bu ko'rsatkichlar orqali elektr uskuna ish jarayoni maqsadga muvofiqligi yoki emasligini ko'rsatadi

B) o'lchov asboblari ko'rsatkich miqdorlari navbatchilik kitobiga qayd qilish uchun zarur

C) o'lchov asboblari o'lchab ko'rsatkichlari energiya tizimi bilan xisob-kitob qilish uchun zarur

55. Ikkilamchi zanjir nazorat kabellari va sirlari nimalardan iborat?

A) izolyatsiyalangan tok uzatgich tola va himoy qoplamalardan iborat

B) tok uzatish tola va nometa qobiqlardan iborat

C) simlardan va izolyli qobiqdan iborat

56. Elektrmontajishlarinitashkillashtirishdaasosiybosqichlar?

A) uchta: 1-texnik-muhandislik bosqichi 2-tashkiliy bosqich 3-material-texnik bosqich

B) elektrmontajishlaribosqichlari 1-montaj ishlariniquribchiqish; 2-bajarish; 3- elektr montajishlarinitopshirish ; 4-Zaruriy xujjatlarnirasmiylashtirish

C) elektrmontajishlarinibajarishdagixammaishlarasosiybosqichgakiradi

57. Tarmoqgrafiningasosiyelementlarinimadaniborat?

A) ish, kutish

B) ish hajmi, ishchilar soni, bajarilish muddati, qo'llaniladigan texnika

C) ishning bajarilish turi, qaysi shartda olib borilishi, materiallar miqdori

58. elektrmontajishlarining industriallashtirish nima?

- A) bushundaytexnikaboroo'sibborayotganjarayon, bundafaqat yirikbloknielektr-texnikqurilmalarnio'rnatishvaishgatushurishdaniborat
- B) Barchaishlarmexanizatsiyalashganvaavtomatlashgan
- C) Elektrmontajishlariqo'lmehnatibajarilishigayetkazilgan
59. Elektrmontajishlarimexanizatsiyalashtirilganqandaytushuniladi?
- A) Elektrmontajishlarimexanizmvamoslamalaryrdamidabajarilishi
- B) barchaqo'lmehnatimexanizatsiyalashgani
- C) barcha elektrmontaj ishlari robot texnika olib boradi
60. elektrmontaj ishlarining ikk ibosqichi qanday?
- A) EMI ning birinchi bosqichida tayyorlovishlari va ikkinch ibosqichida elektr uskunalari montaji
- B) EMI ning birinchi bosqichida kerakli materiallar va ishchilarni yig'ish
- ikkinchi bosqichi esa obyektida ishni olib borilishi C) EMI ni tez va sifatli bajarilishi
61. ishjoyidaishniilmiytashkilqilish , buqandaytushuniladi?
- A) ko'rsatkichlartahlili, ishrejalar, IIT nio'zlashtirish
- B) barcheEMI ni IIT daolib boorish
- C) EMI nitezvasifatlibajarish
62. elektrmontajmahkamnarsalarinimadaniborat?
- A) jarayonlarniqo'llashnitalabqiladiganmahkamlashusullarivamahkamlash narsalarini qo'llash
- B) EMI damahkamlashdapayvandlashengkengtarqalgan
- C) EMI dadubelvboltlarnimahkamlashyaxshinatijalidir
63. birtolalialyuminiysimlarnibosimlash 2,5 mm² qandaybajariladi?
- A) GAO gilzalar datolauchlaritozalanadivagilzaningichkisirti ,so'ngkvartsvazelinli pasta
- suriladiulanadiganuchlarigilzagatiqilibgilzauchlarimahkamlashvapuasonmatrisagatek kuncha bosiladi
- B) Birlashtirilgan tolalarga gilza tanlanib moslamada bosim bajariladi
- C) Gilza tog'irlangan bo'lsa sim uchlariga ishlov berilgach moslamada bosim bajariladi
64. Ko'p tolali simlar 16-240 mm² qnday bosimlanadi?
- A) Bosimlash alyumini yoki mis-alyumin taqalarda bajariladi , faqat bosimlashdan oldin kvarts vazelin surilganligi tekshiriladi
- B) Bosimlash faqat alyumin taqalarda bajarilishi kerak
- C) Bosimlah faqat mis alyumin gilzalar tozaligi tekshirilgach bosimlab bajariladi
65. Sim va kabellar uchlarini pavandlash qanday bajariladi?
- A) Alyumin va alyumin tolalar barcha kesimlarini o'lchash va biriktirishda qo'llash
- B) Alyumin va alyumin-mis tolalari 10 mm² gacha bo'lganlarini payvandlash uchun qo'llaniladi
- C) Alyumin va alyumin-mis tolalarini faqat o'zgarmas tokda payvandlab biriktiriladi
66. Termitli payvandlash bu qanday payvandlash?

A) Alyuiminli tolalarning 70-240 mm^2 termit patroni tanlanib, sim uchlariga ishlov berilgach, tolalar birga sim bilan 2-3 marta o'rab zichlashtiriladi yoki va erib o'rnatish simi berilib payvandlanadi

B) Tolalar tozalanib, biriktiriladi va ustiga patron kiydirilib erib o'rnatiladigan sim eritilib payvandlash bajariladi

C) Alyumin va mis tolalarning barcha kesimlarini faqat uchma-uch payvandlaganda tormitli payvandlashni tavsiya qilinadi

67. Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda qaysi usul to'g'ri?

A) Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda barcha usullarni qo'llash mumkin faqat texnologik jarayon to'g'ri bajarilishi shart

B) Tolalarni payvandlashda o'zgaras tokda payvandlash sifati yuqoridir

C) Tolalarning barcha kesimlari uchlarini biriktirishda propan-kislorodli payvandlash yuqori sifatli hisoblanadi

68. Jihozlar qanday vazifani bajaradi?

A) Uskunalar izolyatsiyasi jaroxatlanganda odamlarni elektr tokidan himoyalash uchun

B) Elektr uskunalar o'ta kuchlanishidan himoya qiladi

C) Elektr qurilma va jihozlar izolyatsiyalarini jaroxatlanmasligiga xizmat qiladi

69. Yerga ulash o'tkazgich qurilma

A) yerga ulanadigan qismlarni birlashtiruvchi o'tkazgich

B) yerga ulash uzatkichni uskuna tanasiga biriktirgich

C) uskunalarini daydi toklardan himoyalovchi

70. Aolli ximoya o'tkazgich o'zi nima ish bajaradi?

A) berk neytralni nolli qism bilan biriktiruvchi o'tkazgich

B) qurilma nomi bilan ulash va ximoya qilish

C) generator va transformator neytrallarini elektr tarmoq uch fazalarining nomiga ulash

71. Nolli o'tkazgich noma uchun kerak?

A) elektr uskunalarda bir fazalilarda elektr istemolida qo'llaniladi

B) o'zgaras toklarda toklarni rostlashda qo'llaniladi

72. tegish kuchlanishi bu nima?

A) yerga ulangan tok zanjirining ikki nuqtasi orasidagi kuchlanish

B) odam yerdaturib elektr uskunatanasiga tegib turgani oraliq qo'llashi

C) Zanjir tokining yerga qisqa tutashgan nuqta oraliqdagi kuchlanish

73. yerga ulagich jihozlar zarurati nimada?

A) o'zgaruvchan tokda 350V va o'zgaras tokda 440V va undan yuqorilarni barcha holatlarda yerlanadi yoki nollanadi

B) yuqori xavflikka ega xonalarda o'zgaras toklarda yerga ulanadi

C) 40V dan yuqori bo'lgan o'zgaruvchan toklarda uskuna toklari yerlanadi

74. Suniy yerga ulagichlarni montaj qilish?

A) 0,5 m chuqurlikda transheya tubiga 2,5-3 m $d=10-16$ mm po'lat o'zan kiritiladi

B) Nomi ko'p yerlarda 1m po'lat o'zan yerga qoqilib uchlar bo'yinmasiga bir-biri bilan biriktiriladi va ikkisidan uchlar chiqarilib yopish zanjiriga ulanadi

C) qurilish bino metalli qismlari barchasi birga 10mm payvandlanib yopish zanjiriga ulanadi

75. Taqsimlash qurilma vazifasi nimadan iborat?

A) o'zida jamlangan kommutatsion apparatlar vositasida elektr energiyani qabul qilish va taqsimlashga xizmat qiladi

B) o'zida jamlangan apparatlar yordamida elektr energiyani pasaytirib yoki uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

C) o'zida komponovkalangan apparatlar yordamida o'zgaras tokni uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

76. Taqsimlash ishlarini montaj qilish bajarilishi?

A) shit o'rnatilgan joyni aniqlab belgilab bino ish loyixasiga rio qilgan holda boshqa uskunalarga bog'liq xolda o'rnatiladi

B) shittlarni qurilish ishlari tugatilgach o'rnatilishi kerak bo'lgan yerga ehtiyotlik bilan o'rnatiladi

C) shittlarni o'rnatishda barcha qismlarini tekshirib joylashtiriladi

77. Taqsimlash uskunolari qanday apparatlar bilan jihozlanganini qanday aniqlaymiz?

A) uskunalar ichi birinchi va ikkinchi harflar shit, punkt, taqsimlash, kuch

B) taqsimlash uskunalarining barchasi saqlagich, avtomatik o'chirish va boshqa kommutatsion apparatlar bilan jihozlanadi

C) taqsimlash uskunalarining faqat yerga o'rnatiladiganlari avtomatik o'chirish yoki kontaktlar bilan jihozlanadi

78. Kuch qutilari nima ish bajaradi?

A) uch fazali 380V kuchlanish zanjirini ximoyalash va o'chirib-ulash uchun ishlatiladi

B) kam quvvatli jihozlarni ishlatishni va himoya qilish uchun

C) tez-tez ulab o'chirilib ishlaydigan uskunalarni elektr energiya bilan ta'minlash uchun

79. Taqsimlash punkti va shittlarni montaj qilish?

A) xona ichida uskunalarni o'rnatish va mahkamlash ishchi chizma orqali aniqlanadi

B) o'rnatish usullari biridan foydalangan holda bajariladi

C) barcha o'z ichiga olgan elementlarni butunligini tekshirib o'rnatiladi

80. Taqsimlash qurilmalari montaj maydoniga qanday kiritiladi?

A) to'plamli, yig'ilgan va kiritiladigan apparatlar montaj qilingan holda keltiriladi

B) taqsimlash qurilmalari bo'laklarga bo'linib belgilangan holda keltiriladi

C) taqsimlash qurilma tanasi alohida va qolgan qismlari to'plam holda keltiriladi

81. Kontaktlar magnitli ishga tushirgichlardan nima bilan farq qiladi?

A) kontaklar issiqlik rele bilan jihozlanmaydi

B) kontaktlar magnitli ishga tushirgichlardan tashqi ko'rinishi bilan farq qiladi

C) kontaktlar katta toklarda ishlatilishi bilan farq qiladi

82. Avtomatik o'chirgichlar xizmati nimada?

A) elektr zanjirdagi o'ta yuklanish va k.t da avtomatik o'chirilishi uchun

B) kontaktlardan kichik o'lchami va uning o'rnini bosishda xizmat qiladi
C) avtomatik o'chirgichlar o'zgaras tokda boshqa apparatlarga nisbatan ishonchli ishlashida xizmat qiladi

83. Tez ta'sir etuvchi avtomatik o'chirgichlar qayerda qo'llaniladi?

A) yarim o'tkazgichli kuch 660V gacha o'zgaruvchi va o'zgaras tokli kuchlanishni ximoya qilish uchun yaratilgan

B) sanoat korxonalarining 1000V gacha bo'lgan elektr qurilmalarini ximoya qilish uchun

C) yirik quvvatli 660V gacha bo'lgan elektr qurilmalarni ximoya qilish uchun maxsus mo'ljallangan

84. Magnitli ishga tushurgichlar vazifasi nimadan iborat?

A) kam quvvatli elektr yuritgichlarni ishga tushurish uchun xizmat qiladi

B) kontaktlarni ishlatish iloji bo'lmaganda elektr qurilmalarni ishga tushurish uchun qo'llaniladi

C) avtomatik o'chirgichlarga nisbatan arzonligi uchun ko'proq o'rin bosishda qo'llaniladi

85. PP60M navli tez ta'sir qiluvchi saqlagichlar vazifasi nimadan iborat?

A) yirik quvvatli o'zgargichlar va metallurgiya elektr yuritmalarini ximoyalash uchun xizmat qiladi

B) yirik quvvatli yuqori garmonikli elektr qurilmalarni ximoyalashga xizmat qiladi

C) avtomatik o'chirgichlar qo'llanilishi iloji bo'lmagan yuklamalarni ximoyashda qo'llaniladi

86. 1000V gacha kuchlanishli shina o'tkazgichlar vazifasi nimada?

A) ishlab chiqarish sexlarida elektr energiyani taqsimlash uchun

B) kabellarni o'tkazish imkoni bo'lmagan xollarda elektr energiyani taqsimlash uchun

C) yirik quvvatli yuklamalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi

87. Shina o'tkazgichlar qanday (ochiq, yopiq, ximoyalangan) montaj qilinadi?

A) atrof muhit va ishlash sharoitiga ko'ra yopiq yoki ximoyalangan holda montaj qilinadi

B) katta toklar o'tganda qizib ketmasligi uchun faqat ochiq montaj qilinadi

C) sexlarda metal qirindilari stanoklardan otilib chiqib shinalarni jarohatlantirmasligi uchun turli metal qobiqlarda montaj qilinadi

88. Podstansiya bu qanday elektr qurilma?

A) elektr energiyani qabul qilib o'zgartirish va taqsimlash uchun qurilma

B) elektr energiya tizimidan qabul qilib iste'molchilarga tarqatish uchun xizmat qiladi

C) elektr energiyani bir ko'rsatgichdan ikkinchisiga tushirish yoki ko'tarish uchun xizmat qiladi

89. Taqsimlash qurilma nimaga xizmat qiladi?

A) elektr qurilma kommutatsiya apparatlar to'plami bilan jihozlangan va yordamchi bo'lib elektr energiyasini qabul qilib tarqatishga mo'ljallangan

B) barcha himoya apparatlari o'rnatilgan elektr energiyani qabul qilib me'yorli tarqatishga mo'ljallangan

C) xar xil quvvatli elektr uskunalarni boshqarish va elektr energiya bilan ta'minlashga mo'ljallangan

90. Taqsimlash punkti nima?

A) bitta kuchlanishli elektr energiyasini qabul qilib o'zgartirmay va transformatsiyasiz tarqatuvchi podstantsiya

B) kichik quvvatli o'zgaruvchan tokli yuklamalarni o'chirib-ulash uchun xizmat qiladi

C) faqat bitta kuchlanishda bitta elektr yuritgichni boshqarish uchun yaratilgan uskuna

91. Tok o'tkazgich nima o'zi?

A) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyasiz va himoya qobiqli o'tkazgichlardan tarkib topgan elektr energiyani o'tkazish va taqsimlashga mo'ljallangan

B) izolyatsiyasiz tok o'tkazgichlar, izolyatorlarga o'rnatilgan elektr energiyani taqsimlash uchun xizmat qiladi

C) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyalanmagan tok o'tkazgichlar faqat yirik va masuliyatli yuqori istemolchilarni elektr energiya bilan taminlashga xizmat qiladi

92. Kuch transformatorlari necha chulg'amli bo'ladi?

A) ikki va uch chulg'amli

B) ikki va chimdalangan uch yoki besh chulg'amli bunda ikki oxiri chulg'am

C) bir fazada faqat bir chulg'am va uch fazalida uch chulg'am zazirada xisoblanadi

93. Kuch transformatorlari turi TMZ va TNZ. Bu qanday tushuniladi?

A) TMZ - moyli zich berk, TNZ – zich berk yonmaydigan suyuq dielektrikli

B) TMZ – moyli tanasi yerlangan, TNZ – tashqarida o'rnatiladigan tanasi yerlangan

C) TMZ – moyli tazikli muhitdan ximoyalangan, TNZ - moydan boshqa izolyatsiyalovchi suyuqlik solingan va himoya qobiqli

94. (BBЧ) (ПББ) qo'zg'atishsiz qayta ulagich necha bosqichli va qaysi chulg'amlarga o'rnatiladi?

A) ikki tomonga ikkitadan – 5 bosqichli, har bosqichi $\pm 2 \times 2,5 \%$, yuqori chulg'amlardan biriga o'rnatiladi

B) ikilamchi chulg'amlar bilan aloqada xar tomonga $\pm 5\%$ dan kuchlanishlarni rostlaydi

C) birlamchi chulg'amlar bilan aloqada $\pm 5\%$ besh bosqichli $\pm 15\%$ kuchlanishni rostlaydi

95. (ЮКР) (ПНН) kuchlanishni yuklama ostida rostlagich qaysi chulg'amlar bilan aloqada?

A) faqat yuqori chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

B) faqat past chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

C) buyurtmachi buyurtmasiga ko'ra xoxlagan chulg'am bilan aloqada va ko'p yoki kam bosqichli qilib tayyorlanadi

96. Kuch quruq transformatorlar qanday quvvatga va kuchlanishga yaratiladi?

A) 160-1600 kV.A kuchlanishli 6-10-13,8 va 15,75/0,4-0,23 kv yaratiladi

B) 100-250 kV.A, 6-10/0,4 ; 0,23 kV yaratiladi

C) 160-2500 k.V.A, 6-10-35/0,4 kV yaratiladi

97. Yopiq taqsimlash qurilmalari qanday yaratiladi va montaj qilinishi nimadan iborat?

A) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida barcha zaruriy kameralar o'rnatiladi va yig'ib rostlangan holda montaj maydoniga yetkaziladi – montaj faqat lichga asoslanib o'rnatilib mahkamlanishi kerak

B) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida o'rnatiladigan kamera va boshqa apparatlar o'ralgan alohida qutilarda komplekslash ro'yxati bilan montaj maydoniga yetkaziladi, montaj qilishda ro'yxat bo'yicha tekshirilib o'rnatilish bajariladi

C) YTQ buyurtmachi buyurtmasiga binoan yaratiladi va montaj maydoniga yetkaziladi, barcha kiritilishi kerak apparatlar tekshirilib montaj qilinadi

98. Kam moyli o'chirgichlar БМП, БМПЛ-10 dan МГГ-10 nimasi bilan farq qiladi?

A) БМП, БМПЛ-10 tez-tez ulab o'chirishga mo'ljallangan va $I_{\Sigma} = 630 - 1600$ A, xar bir qutubi alohida tanada МГГ-10 – katta toklarga mo'ljallangan $I_{\Sigma} = 3000-20000$ A, har bir qutubi alohida ikkita tanali asosan generatorlar uchun qo'llaniladi

B) БМП, БМПЛ-10 kam quvvatli МГГ-10 o'chirgichlar esa yirik quvvatli yuklamalar uchun mo'ljallangan

C) БМП, БМПЛ-10 o'lchamlari kattaligi sabali TTQ da qo'llaniladi МГГ-10 o'lchamlari va qutublar soni ko'pligi uchun TTQ da qo'llash iloji yo'q asosiy farqi shu

99. Elektr magnitli yuritma va prujinali yuritmalarning farq afzalliklari?

A) ikkala yuritma ham АП, АВР va boshqa avtomatik operatsiyalarni bajarishida faqat ЭМО ga albatta o'zgarmas tok bo'lishi shart

B) ЭМО ППО nisbatan kam o'lchamli $U = 12, 24, 48, V$ larda xam ishlaydi prujinali esa o'lchamlari katta va og'ir shu sabali ishonchli ishlaydi

C) Elektr magnitli yuritmaga nisbatan prujinali yuritma tez ishdan chiqali

100. Yuklamani o'chirgichlar БНП-17 va БЭМ-10 farqi va kamchiliklari?

A) БНП-17 tashqi o'lchamlari katta БЭМ esa o'lchami kichik, БНП-17 afzalligi oddiy ko'rinishli, kamchiligi saqlagich o'rnatmasi qo'ygach albatta saqlagichni sug'urib olib yengisiga almashtirilishi kerak, БЭМ da afzalligi o'lchami kichikligi, saqlagichsiz biror sabalarga ko'ra zanjir o'chsa joyida yoki masofadan tekshirib keyin qayta ulanadi, kamchiligi БЭМ operatsiyalar bajarilishi uchun albatta o'zgarmas tok bo'lishi kerak

B) ikkala o'chirgichning БНП-17 va БЭМ-10 kamchiligi va afzalligi yetarli darajada

C) БНП-17 ni ko'proq qo'llash maqsadga muvofiq lekin $I_{\Sigma} = 400A, 200A$ 6-10 kV oshmaydi БЭМ-6-10 $I_{\Sigma} = 630-3600A$ 10-6 kV buning asosiy noqulayligi o'zgarmas tok manbai zarurligi

101. ПК va ПКТ saqlagichlar qayerlarda v anima uchun qo'llaniladi?

A) havo liniyalariniva kuch transformatorlarini qisqa tutashuv toklardan himoyalashda xizmat qiladi

B) yuqori kuchlanishli ПК va ПКТsaqlagichlar ikki qutubli qisqa tutashuvlardan himoya qiladi

C) ПК va ПКТ saqlagichlar kuch transformatorlar birorta qutub yerlanganda transformatorlarni portlashidan himoya qiladi

102. Razryadning 0 o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

103. O'lchov transformatorlari qanday kuchlanishlarga yaratiladi?

A) 0,38; 0,66; 3; 6; 10 kV va yuqori ikkilamchi chulg'ami 100V ga

B) birlamchi chulg'ami 1,6,10,35 kV va ikkilamchi chulg'ami 50 va 75V ga

C) birlamchi chulg'ami faqat 6-10 kV ikkilamchi chulg'ami 150V

104. Razryadning 0 o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

105. Tok transformatorlar ikkilamchi chulg'ami ishlatilmaganda tutashtirib ulanadi

A) chunki sayt ishlaganda ikkita induktivlik toki transformatorlar izolyatsiyasini buzilishi va ishchilarni behosdan tegib ketganida xayotiga xavf tug'dirishi mumkin

B) salt ishlaganda ulanmagan uchlar metalsirtlarga tegib xavf tug'dirishi mumkin

C) o'lchov asbob ulanmaganda bo'sh uchlarni alohida izolyatsiyalab qo'ysa xavfsizroq bo'ladi

106. Izolyatorlar qayerda va nima uchun qo'llaniladi?

A) tok o'tkazish qismlarini mahkamlash va ularni yerlangan elektr qurilmalar elemntlaridan izolyatsiyalash uchun

B) shinalar va elektr apparatlarni xavoda osilib turmasligi uchun mahkamlash uchun

C) shinalarni yopiq xonalarda va taqsimlash qurilmalarida sodir bo'ladigan dinamik kuchlanishlardan ximoyalsh uchun

107. Kuchlanish 10 kV gacha kuch transformatorlarini montaj qilish?

A) ГОСТ 11677-85 ga asosan o'zaklari, aktiv qismlarini tekshirmasdan agar tashish va saqlash ГОСТ shart va talablariga muvofiq olib borilgan bo'lsa

B) 1000 kV.A gacha va kuchlanishi 6-10 kV li transformatorlari doimo tekshirilib o'rnatiladi

C) 63-160 kV.A gacha quvvatdagi barcha kuch transformatorlari tekshirilmasdan o'rnatilishi shart

108. Rele ximoya apparatlari qaysi hollarda qo'llaniladi?

A) ishlatishda meyorlash jarayoni xar xil bo'lish holatlarida elektr qurilmalarini o'chirish uchun qo'llaniladi

B) elektr qurilmalarida qisqa tutashuvdan ximoyalash va qurilma shikastlanmasligi uchun

C) elektr qurilma kuchlanishi toki yoki boshqa ko'rsatkichlar xaddan tashqari oshganida ximoyalash uchun

109. O'lchov asboblari ishlatilishi va ulanish sabablari nimadan iborat?

A) bu sabablar iste'mol qilinayotgan tok, kuchlanish, quvvat, elektr energiya sarfi, quvvat koeffitsiyentini va birlamchi zanjirdagichastotani o'lchaydi, bu ko'rsatmalar orqali elektr uskuna ish jarayoni maqsadga muvofiqligi yoki emasligini ko'rsatadi

B) o'lchov asboblari ko'rsatkich miqdorlari navbatchilik kitobiga qayd qilish uchun zarur

C) o'lchov asboblari o'lchab ko'rsatkichlari energiya tizimi bilan xisob-kitob qilish uchun zarur

110. Ikkilamchi zanjir nazorat kabellari vazifalari nimalardan iborat?

A) elektr qurilmalar ish jarayonidagi energiya sarf ko'rsatkich parametrlarini kuzatish va masofadan operativ ulab-o'chirish uchun

B) elektr qurilmalarini tunda boshqarish ishlarini bajarish uchun

C) elektr qurilmalar barcha energetik iste'mol ko'rsatkichlarini navbatchilik shtabiga qayd qilish uchun

111. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortganida 10 kV kuchlanish qo'llaniladi?

A) 25-35 MV.A

B) 5-10 MV.A

C) 40-45 MV.A

112. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortiq bo'lganida 6 kV kuchlanish qo'llaniladi?

A) 15-20 MV.A

B) 5-10 MV.A

C) 1-5 MV.A

113. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortiq bo'lganida 35 kV qo'llaniladi?

A) 35 MV.A

B) 25-30 MV.A

C) 10-20 MV.A

114. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortganida berk 110-220 qo'llaniladi?

A) 60 MV.A

B) 40-50 MV.A

C) 140-150 MV.A

115. Asinxron yuritmalar quvvati qanchagacha?

A) 0,12 kVt – 1 mVt

B) 0,1 – 150 kVt

C) 1,0 – 800 kVt

116. Elektr mashinalarni o'rnatishda necha kilogrammdan ortganida moslamalar qo'llanilishi shart?

A) 100 kg

B) 35 kg

C) 150 kg

117. Elektr yuritgichlar qaysi parametrlari bilan tavsiflanadi?

A) quvvati, kuchlanishi, iste'mol toki, aylanish tezligi

B) quvvati, kuchlanishi, aylanish tezligi

C) quvvati, kuchlanishi, elektr yuritgich turi qolganlarini topish qiyinchilik tug'dirmaydi

118. Faza rotorli qisqa va qisqa tutashgan rotorli asinxron yuritgichlar farqi?

A) rotorlardagi chulg'amida, ishga tushurilishida bir biri bilan qarshilik orqali yuritgich tezlik olishi bilan qarshilik nolga tenglashtirilib qisqa tutashgan rotor kabi ishlaydi

B) ishga tushurish mexanizmini oshirish uchun rotorga chulg'am o'ralgan

C) birdan yuklama ostida tezlanishi uchun rotorga chulg'am o'ralgan va qarshilik orqali rostlaydi

119. Sinxron yuritgichlar qaysi xollarda qo'llanilishi maqsadga muvofiq?

A) texnologik jarayonlar to'g'ri kelsa va yirik quvvat zarur bo'lganda qo'llaniladi

B) quvvat koeffitsientini oshirish zarur bo'lganida qo'llanilishi kerak

C) elektr tarmoq kuchlanishini meyorlashtirish korxonaga zarur bo'lganida

120. Asinxron va sinxron uch fazali tok yuritgichlar chulg'amlar ulanishi Δ va γ ulash nima uchun kerak?

A) elektr tarmoq kuchlanishiga moslashtirish va tezligini oshirish uchun kerak

B) γ / Δ ulash 380/220 V kuchlanishini yuritgich qisqichlarida 220 V gat eng bo'lishi uchun

C) elektr yuritgich quvvatini oshirish yoki kamaytirish uchun

121. Quvvati 1000 kVt elektr mashinalarini montaji qanday bajariladi?

A) Transformatoridan tushurilgach, gorizontall yuzada, o'ramlardan yig'iladi, agar sirtqi jaroxatlari bo'lmasa, bosimli xavoda changlardan tozalanadi, izolyatsiya qarshiligi tekshiriladi bu o'lchov natijalari meyorligini ko'rib, elektr yuritgichni o'rnatish 50 kgdan oshganida kranda o'rnatiladi va xar-xil usullarda to'g'irlab-biriktirib fundamentga o'rnatiladi

B) transformatorida tushurilib o'ramlardan tozalab, tashqi jarohatlar bo'lmasa fundamentga ko'targichlarda o'rnatiladi

C) transportda keltirilganida vaqtni tejash uchun transport ustida o'ramalarni yechib kran yordamida fundamentga o'rnatib mahkamlab, tashqi jaroxatlari tekshiriladi

122. Elektr yuritgichlar shkv, yarim mufti va podshipniklarini yig'ish va kiritish

- A) bu ishlar maxsus yig'ib olgich moslamalarda bajariladi
- B) bu ishlar kam quvvatli elektr yuritgichlarda bolg'acha bilan ikki tomonlama tashqariga qaratib sekin shkiv, yarim mufti va podshipniklar yig'iladi va osongina o'rnatiladi
- C) bu ishlarni juravlik bosimlagich qurilmasida bajarish maqsadga muvofiq
123. Elektr yuritma mufta va yarim muftasini va qurilmaning uchiga o'rnatilganlarini bir chiziqqa keltirish
- A) maxsus moslamalarda vertical va gorizontal kamida ikkita 90° oraliqda meyorlashtirilishi kerak
- B) elektr yuritgich asosi ostiga qistirma qo'yish yoki olib tashlash bilan o'qlar bir chiziqda yotishiga erishish mumkin
- C) elektr yuritgichlarni asosidan tag qismiga lom tiqib o'ngga, chapga va oldinga orqaga silkitib o'qlar bir chiziqqa yotishiga erishish mumkin
124. Elektr yuritgichlarni quritish nima uchun kerak?
- A) izolyatsiya qarshiligini talabga javob beradigan darajaga keltirish uchun
- B) elektr yuritgich stator va rotordagi namliklarni yo'qotish uchun
- C) elektr yuritgich tezligi meyorli va ish sifatini ko'tarish uchun
125. 1000 kVt dan yuqori quvvatli elektr yuritgichlarni montaj qilish
- A) bunday elektr qurilmalarni o'rnatishdan oldin qurilish tashkilotlaridan akt bilan fundamentni qabul qilgach, fundament usti tozalanadi. Tarqatilgan xolda yetkazilgan elektr yuritgich alohida fundamentga o'rnatilib mahkamlanib yig'iladi va stator bilan rotor oraliq rostlagich boltlar yordamida rostlanadi. Elektr yuritgich o'qining shkala uchi bir chiziqda yotsa, mahkamlash boltlari yetarlicha mahkamlanadi
- B) bunday elektr moslamalar tarqatilgan holda keltirilgani uchun motaj maydoniga yetkazilgach yig'ib kran yordamida fundamentga o'rnatiladi va barcha rostlash ishlari ketma-ket bajariladi
- C) 100 kVt dan yirik elektr yuritgichlar montaji maxsus brigadalarni jalb qilgan holda bajariladi
126. Past kuchlanishli boshqarish apparaturalariga qo'yiladigan texnik talablar
- A) ПКАБ ga qo'yiladigan talablar birga o'rnatiladigan elektr mashinalar talabi darajasidagiga javob berishi kerak
- B) ПКАБA qo'yiladigan texnik talablar bir klassga pastroq chunki ular alohida o'rnatiladi
- C) ПКАБA ga umuman texnik talablar qo'yilishi shart emas chunki ular past kuchlanishli
127. Ishga tushurish apparatlari va jihozlarni montaj qilish
- A) kommutatsion apparatlarni ishchi chizmada ko'rsatilgan yerlarga ishlab chiqarish korxona ko'rsatmasiga binoan o'rnatilishi zarur
- B) quruvchilardan montajga qabul qilingan xonalarga o'rnatiladi
- C) elektr qurilmalarga yaqinroq joylarga o'rnatish to'g'ri natija beradi
128. Past kuchlanishli boshqarish apparatlarni montaj qilish
- A) xozirgi paytda ПКАБAlarni alohida montaji bilan shug'ullanilmaydi, chunki bu apparatlar montaj maydoniga faqat to'la o'rnatishga to'plamli tayyorlangan holda keltiriladi

- B) taqsimlash qurilmalari montajida birga qilinadi
- C) ПКБА montaj qilish shart emas chunki ular taqsimlash qurilmalarida montaj qilinadi
129. Kuch konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
- A) quyidagi asosiy elementlardan: tok o'tkazuvchi tola, izolyatsiyasi, qobig'I va himoya po'stlog'i
- B) asosiy elementlari: but ok o'tkazuvchi tola va izolyatsiya qobig'i
- C) asosiy elementi faqat tok o'tkazuvchi tola, qolganlari yordamchi elementlar
130. Alyumin tolali kabellar tayyorlanishida tolalar soni?
- A) 35 mm^2 gacha – bitta tolali, 50-240 mm^2 gacha bitta va ko'p tolali, 300-800 mm^2 faqat ko'p tolali
- B) 6-25 mm^2 dumaloq tolali, 25-35 mm^2 sektorli nshaklda, 35-185 mm^2 bir tolali va xar hil shaklli, 240-400 mm^2 bitta va ko'p tolali , 400-800 mm^2 ko'p tolali
- C) barcha alyuminiy tolali kabellar 10-800 mm^2 bir tolali va ko'p tolali qilib yaratiladi
131. Alyuminiy tolali kuch kabellari ishlatilish soxasi?
- A) ochiq, yerosti, tunel, eskada, suv osti va binolar ichida yotqiziladi
- B) yer osti va ochiq eskadalarda yotqizilishi mumkin
- C) kuchlanishi va kabel izolyatsiyasiga ko'ra barcha holatlarda yotqizilishi mumkin
132. Kabellarni barabanlarda montaj maydoniga tashilishi
- A) barabanlar soniga, o'lchamiga, yotqizish joy sharoitiga ko'ra dumalatib, yuk mashinalarida, avto ko'targichlarda va moslamalangan mexanizmlarda yetkaziladi
- B) barabanlarda kabellarni dumalatish transheyada yotqizishda eng qulay
- C) kabellarni barabanlarda faqat mashina va mexanizmlarda yetkazish maqsadga muvofiq
133. Transheyalarni qazish
- A) transheya chuqurligi 0,7 m kerak bo'lganida 1m gacha va bino ichiga kiritishda 0,5 m ga kamaytiriladi
- B) tarnsheya chuqurligi 1m kam bo'lmasligi kerak chunki xavfsiz bo'ladi
- C) transheya 6-10 kV kabellarni yotqizishda 0,5m yetarli imkoniyat yaratiladi
134. Kabellarni transheyasiz yetkazish
- A) 10kV kuchlanishli zixrlangan yakka kabellarni alyumin yoki qo'rg'oshin qobiqli kabelni pichoqli kabel yotkizgich yordamida yotqiziladi
- B) 1 kV dan 10 kV gacha kuchlanishli zixrlangan barcha kabellar ochiq yoki kabel yotkizgichlar yordamida yetkaziladi
- C) 6-10 kV kuch kabellari transheyasiz yotqizilishi mumkin
135. Kabellarni kabel qurilmalarida yotqizishga nimalar kiradi?
- A) kabel tunellari, bloklar, estakadalar, galereyalar, kanallar, qutilar, shaxtalar, qavatlar, ikki qatlamli pollar
- B) kabelni yotqizish mumkin bo'lgan yerlar kiradi
- C) tashqi muhitdan ximoyalangan qurilmalar kiradi
136. Kabel uchlari biriktirilish va uchlarni ulash nimalarda bajariladi?

A) kuch kabellarni ulash va ularni elektr qurilmalarga ulashda kabel muftalari va maxsus bekitgichlar qo'llaniladi

B) kabellarni tashqi muhitdan ximoya qobiqli izolyatsiyalovchi moslamalar qo'llaniladi

C) transheyalarda kuch kabellarni yotqizishda kabel davomiyligini uzaytirish uchun kabel muftalari qo'llaniladi

137. Muftalarni transheya va bloklarda joylashtirish

A) muftalar transheyalarda muntazam gorizontol holatlarda, buzilishlarda yonidagilar jaroxatlanmasin

B) transheyalarda muftalar doimo 10° ko'p og'ishsiz gorizontol yotqiziladi chunki og'ish qancha kam bo'lsa bitum massa oqishi shuncha kam bo'ladi

C) kabel muftalari zich berk yopiq bo'lganligi sabali xoxlagan xolatda joylashtirish tavsiya qilinadi.

138. Tarmoq grafigining asosiy elementlari nima dan iborat?

A) ish, kutish

B) ishhajmi, ishchilarsoni, bajarilishmuddati, qo'llaniladigantexnika

C) ishningbajarilishturi, qaysishartdaolibborilishi, materiallarmiqdori

139. Elektrmontajishlarimexanizatsiyalashtirilganqandaytushuniladi?

A) Elektrmontajishlarimexanizmvamoslamalaryrdamidabajarilishi

B) barchaqo'lmehnatimexanizatsiyalashgani

C) barcha elektrmontaj ishlari robot texnika olib boradi

140. ishjoyidaishniilmiytashkilqilish , buqandaytushuniladi?

A) ko'rsatkichlartahlili, ishrejaları, IIT nio'zlashtirish

B) barcheEMIniIITdaolib boorish

C) EMInitezvasifatlibajarish

141. birtolalialyuminisimlarnibosimlash 2,5 mm² qandaybajariladi?

A) GAO gilzalar datolauchlar itozalanadivagilzaningichkisirti ,so'ngkvartsvazelinli pasta

suriladiulanadiganuchlarigilzagatiqilibgilzauchlarimahkamlashvapuasonmatrisagatek kuncha bosiladi

B) Birlashtirilgan tolalarga gilza tanlanib moslamada bosim bajariladi

C) Gilza tog'irlangan bo'lsa sim uchlariga ishlov berilgach moslamada bosim bajariladi

142. Sim va kabellar uchlarini pavandlash qanday bajariladi?

A) Alyumin va alyumin tolalar barcha kesimlarini o'lchash va biriktirishda qo'llash

B) Alyumin va alyumin-mis tolalari 10 mm² gacha bo'lganlarini payvandlash uchun qo'llaniladi

C) Alyumin va alyumin-mis tolalarini faqat o'zgarmas tokda payvandlab biriktiriladi

143. Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda qaysi usul to'g'ri?

A) Kabel va sim tolalarini payvandlab biriktirishda barcha usullarni qo'llash mumkin faqat texnologik jarayon to'g'ri bajarilishi shart

B) Tolalarni payvandlashda o'zgarmas tokda payvandlash sifati yuqoridir

C) Tolalarning barcha kesimlari uchlarini biriktirishda propan-kislorodli payvandlash yuqori sifatli hisoblanadi

144. Yerga ulash o'tkazgich qurilma

A) yerga ulanadigan qismlarni birlashtiruvchi o'tkazgich

B) yerga ulash uzatkichni uskuna tanasiga biriktirgich

C) uskunalarni daydi toklardan himoyalovchi

145. Nolli o'tkazgich noma uchun kerak?

A) elektr uskunalarda bir fazalilarda elektr istemolida qo'llaniladi

B) o'zgarmas toklarda toklarni rostlashda qo'llaniladi

C) tarmoqda nocinusidallikni tug'lash uchun

146. yerga ulagich jihozlar zarurati nimada?

A) o'zgaruvchan tokda 350V va o'zgarmas tokda 440V va undan yuqorilarni barcha holatlarda yerlanadi yoki nollanadi

B) yuqori xavflikka ega xonalarda o'zgarmas toklarda yerga ulanadi

C) 40V dan yuqori bo'lgan o'zgaruvchan toklarda uskuna toklari yerlanadi

147. Taqsimlash qurilma vazifasi nimadan iborat?

A) o'zida jamlangan kommutatsion apparatlar vositasida elektr energiyani qabul qilish va taqsimlashga xizmat qiladi

B) o'zida jamlangan apparatlar yordamida elektr energiyani pasaytirib yoki uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

C) o'zida komponovkalanagan apparatlar yordamida o'zgarmas tokni uzaytirib taqsimlash uchun xizmat qiladi

148. Taqsimlash uskunolari qanday apparatlar bilan jihozlanganini qanday aniqlaymiz?

A) uskunalar ichi birinchi va ikkinchi harflar shit, punkt, taqsimlash, kuch

B) taqsimlash uskunalarining barchasi saqlagich, avtomatik o'chirish va boshqa kommutatsion apparatlar bilan jihozlanadi

C) taqsimlash uskunalarining faqat yerga o'rnatiladiganlari avtomatik o'chirish yoki kontaktlar bilan jihozlanadi

149. Taqsimlash punkti va shitlarni montaj qilish?

A) xona ichida uskunalarni o'rnatish va mahkamlash ishchi chizma orqali aniqlanadi

B) o'rnatish usullari biridan foydalangan holda bajariladi

C) barcha o'z ichiga olgan elementlarni butunligini tekshirib o'rnatiladi

150. Tez ta'sir etuvchi avtomatik o'chirgichlar qayerda qo'llaniladi?

A) yarim o'tkazgichli kuch 660V gacha o'zgaruvchi va o'zgarmas tokli kuchlanishni ximoya qilish uchun yaratilgan

B) sanoat korxonalarining 1000V gacha bo'lgan elektr qurilmalarini ximoya qilish uchun

C) yirik quvvatli 660V gacha bo'lgan elektr qurilmalarni ximoya qilish uchun maxsus mo'ljallangan

151. Tez ta'sir etuvchi avtomatik o'chirgichlar qayerda qo'llaniladi?

A) yarim o'tkazgichli kuch 660V gacha o'zgaruvchi va o'zgarmas tokli kuchlanishni ximoya qilish uchun yaratilgan

B) sanoat korxonalarining 1000V gacha bo'lgan elektr qurilmalarini ximoya qilish uchun

C) yirik quvvatli 660V gacha bo'lgan elektr qurilmalarni ximoya qilish uchun maxsus mo'ljallangan

152. PP60M navli tez ta'sir qiluvchi saqlagichlar vazifasi nimadan iborat?

A) yirik quvvatli o'zgargichlar va metallurgiya elektr yuritmalarini ximoyalash uchun xizmat qiladi

B) yirik quvvatli yuqori garmonikli elektr qurilmalarni ximoyalashga xizmat qiladi

C) avtomatik o'chirgichlar qo'llanilishi iloji bo'lmagan yuklamalarni ximoyashda qo'llaniladi

153. Shina o'tkazgichlar qanday (ochiq, yopiq, ximoyalangan) montaj qilinadi?

A) atrof muhit va ishlash sharoitiga ko'ra yopiq yoki ximoyalangan holda montaj qilinadi

B) katta toklar o'tganda qizib ketmasligi uchun faqat ochiq montaj qilinadi

C) sexlarda metal qirindilari stanoklardan otilib chiqib shinalarni jarohatlantirmasligi uchun turli metal qobiqlarda montaj qilinadi

154. Taqsimlash qurilma nimaga xizmat qiladi?

A) elektr qurilma kommutatsiya apparatlar to'plami bilan jihozlangan va yordamchi bo'lib elektr energiyasini qabul qilib tarqatishga mo'ljallangan

B) barcha himoya apparatlari o'rnatilgan elektr energiyani qabul qilib me'yorli tarqatishga mo'ljallangan

C) xar xil quvvatli elektr uskunalarni boshqarish va elektr energiya bilan ta'minlashga mo'ljallangan

155. Tok o'tkazgich nima o'zi?

A) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyasiz va himoya qobiqli o'tkazgichlardan tarkib topgan elektr energiyani o'tkazish va taqsimlashga mo'ljallangan

B) izolyatsiyasiz tok o'tkazgichlar, izolyatorlarga o'rnatilgan elektr energiyani taqsimlash uchun xizmat qiladi

C) izolyatsiyalangan yoki izolyatsiyalanmagan tok o'tkazgichlar faqat yirik va masuliyatli yuqori istemolchilarni elektr energiya bilan taminlashga xizmat qiladi

156. Kuch transformatorlari turi TMZ va TNZ. Bu qanday tushuniladi?

A) TMZ - moyli zich berk, TNZ – zich berk yonmaydigan suyuq dielektrikli

B) TMZ – moyli tanasi yerlangan, TNZ – tashqarida o'rnatiladigan tanasi yerlangan

C) TMZ – moyli tazikli muhitdan ximoyalangan, TNZ - moydan boshqa izolyatsiyalovchi suyuqlik solingan va himoya qobiqli

157. (IOKP) (PIIH) kuchlanishni yuklama ostida rostlagich qaysi chulg'amlar bilan aloqada?

A) faqat yuqori chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

B) faqat past chulg'amlar bilan aloqada va ko'p bosqichli

C) buyurtmachi buyurtmasiga ko'ra xoxlagan chulg'am bilan aloqada va ko'p yoki kam bosqichli qilib tayyorlanadi

158. Yopiq taqsimlash qurilmalari qanday yaratiladi va montaj qilinishi nimadan iborat?

A) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida barcha zaruriy kameralar o'rnatiladi va yig'ib rostlangan holda montaj maydoniga yetkaziladi – montaj faqat lichga asoslanib o'rnatilib mahkamlanishi kerak

B) YTQ bir bqavatli xona ko'rinishida o'rnatiladigan kamera va boshqa apparatlar o'ralgan alohida qutilarda komplekslash ro'yxati bilan montaj maydoniga yetkaziladi, montaj qilishda ro'yxat bo'yicha tekshirilib o'rnatilish bajariladi

C) YTQ buyurtmachi buyurtmasiga binoan yaratiladi va montaj maydoniga yetkaziladi, barcha kiritilishi kerak apparatlar tekshirilib montaj qilinadi

159. Elektr magnitli yuritma va prujinali yuritmalarning farq afzalliklari?

A) ikkala yuritma ham АП, АВР va boshqa avtomatik operatsiyalarni bajarishida faqat ЭМО ga albatta o'zgaras tok bo'lishi shart

B) ЭМО ППО nisbatan kam o'lchamli 12,24,48, V larda xam ishlaydi prujinali esa o'lchamlari katta va og'ir shu sabali ishonchli ishlaydi

160. ПК va ПКТ saqlagichlar qayerlarda v anima uchun qo'llaniladi?

A) havo liniyalariniva kuch transformatorlarini qisqa tutashuv toklardan himoyalashda xizmat qiladi

B) yuqori kuchlanishli ПК va ПКТsaqlagichlar ikki qutubli qisqa tutashuvlardan himoya qiladi

C) ПК va ПКТ saqlagichlar kuch transformatorlar birorta qutub yerlanganda transformatorlarni portlashidan himoya qiladi

161. O'lchov transformatorlari qanday kuchlanishlarga yaratiladi?

A) 0,38; 0,66; 3; 6; 10 kV va yuqori ikkilamchi chulg'ami 100V ga

B) birlamchi chulg'ami 1,6,10,35 kV va ikkilamchi chulg'ami 50 va 75V ga

C) birlamchi chulg'ami faqat 6-10 kV ikkilamchi chulg'ami 150V

162. Elektrmontajishlarinitashkillashtirishdaasosiybosqichlar?

A) uchta: 1-texnik-muhandislik bosqichi 2-tashkiliy bosqich 3-material-texnik bosqich

B) elektrmontajishlaribosqichlari 1-montaj ishlariniquribchiqish; 2-bajarish; 3-elektr montajishlarinitopshirish ; 4-Zaruriy xujjatlarnirasmiylashtirish

C) elektrmontajishlarinibajarishdagixammaishlarasosiybosqichgakiradi

163. elektrmontajishlariningindustriallashnima?

A) bushundaytexniktaboroo'sibborayotganjarayon, bundafaqatyirikbloknielektr-texnikqurilmalarnio'rnatishvaishgatushurishdaniborat

B) Barchaishlarmexanizatsiyalashganvaavtomatlashgan

C) Elektrmontajishlariqo'lmehnatibajarilishigayetkazilgan

164. elektrmontaj ishlarining ikk ibosqichi qanday?

A) EMI ning birinchi bosqichida tayyorlovishlari va ikkinch ibosqichida elektr uskunalari montaji

B) EMI ning birinchi bosqichida kerakli materiallar va ishchilarni yig'ish ikkinchi bosqichi esa obyektida ishni olib borilishi C) EMI ni tez va sifatli bajarilishi

165. elektrmontajmahkamnarsalarinimadaniborat?

A) jarayonlarniqo'llashnitalabqiladiganmahkamlashusullarivamahkamlash narsalarini qo'llash

B) EMIdamahkamlashdapayvandlashengkentarqalgan

C) EMIdadubelvaboltlarnimahkamlashyaxshinatijalidir

166. Ko'p tolali simlar 16-240 mm^2 qnday bosimlanadi?

A) Bosimlash alyumini yoki mis-alyumin taqalarda bajariladi , faqat bosimlashdan oldin kvarts vazelin surilganligi tekshiriladi

B) Bosimlash faqat alyumin taqalarda bajarilishi kerak

C) Bosimlah faqat mis alyumin gilzalar tozaligi tekshirilgach bosimlab bajariladi

167. Termitli payvandlash bu qanday payvandlash?

A) Alyuiminli tolalarning 70-240 mm^2 termit patroni tanlanib, sim uchlariga ishlov berilgach, tolalar birga sim bilan 2-3 marta o'rab zichlashtiriladi yoki va erib o'rnatish simi berilib payvandlanadi

B) Tolalar tozalanib, biriktiriladi va ustiga patron kiydyrilib erib o'rnatiladigan sim eritilib payvandlash bajariladi

C) Alyumin va mis tolalarning barcha kesimlarini faqat uchma-uch

168. Jihozlar qanday vazifani bajaradi?

A) Uskunalar izolyatsiyasi jaroxatlanganda odamlarni elektr tokidan himoyalash uchun

B) Elektr uskunalar o'ta kuchlanishidan himoya qiladi

C) Elektr qurilma va jihozlar izolyatsiyalarini jaroxatlanmasligiga xizmat qilandi

169. Aolli ximoya o'tkazgich o'zi nima ish bajaradi?

A) berk neytralni nolli qism bilan biriktiruvchi o'tkazgich

B) qurilma nomi bilan ulash va ximoya qilish

C) generator va transformator neytrallarini elektr tarmoq uch fazalarining nomiga ulash

170. tegish kuchlanishi bu nima?

A) yerga ulangan tok zanjirining ikki nuqtasi orasidagi kuchlanish

B) odam yerdaturib elektr uskunatanasiga tegib turgani oraliq qo'llashi

C) Zanjir tokining yerga qisqa tutashgan nuqta oraliqdagi kuchlanish

171. Suniy yerga ulagichlarni montaj qilish?

A) 0,5 m chuqurlikda transheya tubiga 2,5-3 m $d=10-16$ mm po'lat o'zan kiritiladi

B) Nomi ko'p yerlarda 1m po'lat o'zan yerga qoqilib uchlari bo'yinmasiga bir-biri bilan biriktiriladi va ikkisidan uchlar chiqarilib yopish zanjiriga ulanadi

C) qurilish bino metalli qismlari barchasi birga 10mm payvandlanib yopish zanjiriga ulanadi

172. Taqsimlash ishlarini montaj qilish bajarilishi?

A) shit o'rnatilgan joyni aniqlab belgilab bino ish loyixasiga rio qilgan holda boshqa uskunalariga bog'liq xolda o'rnatiladi

B) shittlarni qurilish ishlari tugatilgach o'rnatilishi kerak bo'lgan yerga ehtiyotlik bilan o'rnatiladi

C) shittlarni o'rnatishda barcha qismlarini tekshirib joylashtiriladi

173. Kuch qutilari nima ish bajaradi?

A) uch fazali 380V kuchlanish zanjirini ximoyalash va o'chirib-ulash uchun ishlatiladi

B) kam quvvatli jihozlarni ishlatishni va himoya qilish uchun

C) tez-tez ulab o'chirilib ishlaydigan uskunalarni elektr energiya bilan ta'minlash uchun

174. Taqsimlash qurilmalari montaj maydoniga qanday kiritiladi?

A) to'plamli, yig'ilgan va kiritiladigan apparatlar montaj qilingan holda keltiriladi

B) taqsimlash qurilmalari bo'laklarga bo'linob belgilangan holda keltiriladi

C) taqsimlash qurilma tanasi alohida va qolgan qismlari to'plam holda keltiriladi

175. Kuch qutilari nima ish bajaradi?

A) uch fazali 380V kuchlanish zanjirini ximoyalash va o'chirib-ulash uchun ishlatiladi

B) kam quvvatli jihozlarni ishlatishni va himoya qilish uchun

C) tez-tez ulab o'chirilib ishlaydigan uskunalarni elektr energiya bilan ta'minlash uchun

176. Taqsimlash qurilmalari montaj maydoniga qanday kiritiladi?

A) to'plamli, yig'ilgan va kiritiladigan apparatlar montaj qilingan holda keltiriladi

B) taqsimlash qurilmalari bo'laklarga bo'linob belgilangan holda keltiriladi

C) taqsimlash qurilma tanasi alohida va qolgan qismlari to'plam holda keltiriladi

177. Avtomatik o'chirgichlar xizmati nimada?

A) elektr zanjirdagi o'ta yuklanish va k.t da avtomatik o'chirilishi uchun

B) kontaktlardan kichik o'lchami va uning o'rnini bosishda xizmat qiladi

C) avtomatik o'chirgichlar o'zgarmas tokda boshqa apparatlarga nisbatan ishonchli ishlashida xizmat qiladi

178. Magnitli ishga tushurgichlar vazifasi nimadan iborat?

A) kam quvvatli elektr yuritgichlarni ishga tushurish uchun xizmat qiladi

B) kontaktlarni ishlatish iloji bo'lmaganda elektr qurilmalarni ishga tushurish uchun qo'llaniladi

C) avtomatik o'chirgichlarga nisbatan arzonligi uchun ko'proq o'rin bosishda qo'llaniladi

179. 1000V gacha kuchlanishli shina o'tkazgichlar vazifasi nimada?

A) ishlab chiqarish sexlarida elektr energiyani taqsimlash uchun

B) kabellarni o'tkazish imkoni bo'lmagan xollarda elektr energiyani taqsimlash uchun

C) yirik quvvatli yuklamalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi

180. Podstansiya bu qanday elektr qurilma?

A) elektr energiyani qabul qilib o'zgartirish va taqsimlash uchun qurilma

B) elektr energiya tizimidan qabul qilib iste'molchilarga tarqatish uchun xizmat qiladi

C) elektr energiyani bir ko'rsatgichdan ikkinchisiga tushirish yoki ko'tarish uchun xizmat qiladi

181. Taqsimlash punkti nima?

A) bitta kuchlanishli elektr energiyasini qabul qilib o'zgartirmay va transformatsiyasiz tarqatuvchi podstantsiya

B) kichik quvvatli o'zgaruvchan tokli yuklamalarni o'chirib-ulash uchun xizmat qiladi

C) faqat bitta kuchlanishda bitta elektr yuritgichni boshqarish uchun yaratilgan uskuna

182. Kuch transformatorlari necha chulg'amli bo'ladi?

A) ikki va uch chulg'amli

B) ikki va chimdalangan uch yoki besh chulg'amli bunda ikki oxiri chulg'am

C) bir fazada faqat bir chulg'am va uch fazalida uch chulg'am zazirada xisoblanadi

183. (BBЧ) (ПББ) qo'zg'atishsiz qayta ulagich necha bosqichli va qaysi chulg'amlarga o'rnatiladi?

A) ikki tomonga ikkitadan – 5 bosqichli, har bosqichi $\pm 2 \times 2,5 \%$, yuqori chulg'amlardan biriga o'rnatiladi

B) ikilamchi chulg'amlar bilan aloqada xar tomonga $\pm 5\%$ dan kuchlanishlarni rostlaydi

C) birlamchi chulg'amlar bilan aloqada $\pm 5\%$ besh bosqichli $\pm 15\%$ kuchlanishni rostlaydi

184. Kuch quruq transformatorlar qanday quvvatga va kuchlanishga yaratiladi?

A) 160-1600 kV.A kuchlanishli 6-10-13,8 va 15,75/0,4-0,23 kv yaratiladi

B) 100-250 kV.A, 6-10/0,4 ; 0,23 kV yaratiladi

C) 160-2500 k.V.A, 6-10-35/0,4 kV yaratiladi

185. Kuch quruq transformatorlar qanday quvvatga va kuchlanishga yaratiladi?

A) 160-1600 kV.A kuchlanishli 6-10-13,8 va 15,75/0,4-0,23 kv yaratiladi

B) 100-250 kV.A, 6-10/0,4 ; 0,23 kV yaratiladi

C) 160-2500 k.V.A, 6-10-35/0,4 kV yaratiladi

186. Kam moyli o'chirgichlar БМН, БМНН-10 dan МГТ-10 nimasi bilan farq qiladi?

A) БМН, БМНН-10 tez-tez ulab o'chirishga mo'ljallangan va $I_{\text{н}}$ – 630 – 1600 A, xar bir qutubi alohida tanada МГТ-10 – katta toklarga mo'ljallangan $I_{\text{н}}$ = 3000-20000 A, har bir qutubi alohida ikkita tanali asosan generatorlar uchun qo'llaniladi

B) БМН, БМНН-10 kam quvvatli МГТ-10 o'chirgichlar esa yirik quvvatli yuklamalar uchun mo'ljallangan

C) БМН, БМНН-10 o'lchamlari kattaligi sabali ТТQ da qo'llaniladi МГТ-10 o'lchamlari va qutublar soni ko'pligi uchun ТТQ da qo'llash iloji yo'q asosiy farqi shu

187. Yuklamani o'chirgichlar БНН-17 va БЭМ-10 farqi va kamchiliklari?

A) БНН-17 tashqi o'lchamlari katta БЭМ esa o'lchami kichik, БНН-17 afzalligi oddiy ko'rinishli, kamchiligi saqlagich o'rnatmasi qo'ygach albatta saqlagichni sug'urib olib yengisiga almashtirilishi kerak, БЭМ da afzalligi o'lchami kichikligi, saqlagichsiz biror sabalarga ko'ra zanjir o'chsa joyida yoki masofadan

tekshirib keyin qayta ulanadi, kamchiligi BƏM operatsiyalar bajarilishi uchun albatta o'zgarmas tok bo'lishi kerak

B) ikkala o'chirgichning BHII-17 va BƏM-10 kamchiligi va afzalligi yetarli darajada

C) BHII-17 ni ko'proq qo'llash maqsadga muvofiq lekin $I_{\text{н}} = 400\text{A}$, 200A 6-10 kV oshmaydi BƏM-6-10 $I_{\text{н}} = 630-3600\text{A}$ 10-6 kV buning asosiy noqulayligi o'zgarmas tok manbai zarurligi

188. Razryadning o'0 o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

189. Razryadning o'0 o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

190. Razryadning o'0 o'ta kuchlanishdan chegaragichlar vazifasi nimadan iborat?

A) tabiiy o'ta kuchlanishni va kommutatsion elektr tizimlaridagi o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

B) yashin XL ga urishidan va qisqa tutashuvda sodir bo'ladigan o'ta kuchlanishlardan ximoyalash uchun

C) kuch transformatorlarida va XL da 50% yuklama kamayganida o'ta kuchlanishda ximoya qilish uchun xizmat qiladi

191. Izolyatorlar qayerda v anima uchun qo'llaniladi?

A) tok o'tkazish qismlarini mahkamlash va ularni yerlangan elektr qurilmalar elemntlaridan izolyatsiyalash uchun

B) shinalar va elektr apparatlarni xavoda osilib turmasligi uchun mahkamlash uchun

C) shinalarni yopiq xonalarda va taqsimlash qurilmalarida sodir bo'ladigan dinamik kuchlanishlardan ximoyalsh uchun

192. Rele ximoya apparatlari qaysi hollarda qo'llaniladi?

A) ishlatishda meyorlash jarayoni xar xil bo'lish holatlarida elektr qurilmalarini o'chirish uchun qo'llaniladi

B) elektr qurilmalarida qisqa tutashuvdan ximoyalash va qurilma shikastlanmasligi uchun

C) elektr qurilma kuchlanishi toki yoki boshqa ko'rsatkichlar xaddan tashqari oshganida ximoyalash uchun

193. Ikkilamchi zanjir nazorat kabellari vazifalari nimalardan iborat?

A) elektr qurilmalar ish jarayonidagi energiya sarf ko'rsatkich parametrlarini kuzatish va masofadan operativ ulab-o'chirish uchun

B) elektr qurilmalarini tunda boshqarish ishlarini bajarish uchun

C) elektr qurilmalar barcha energetik iste'mol ko'rsatkichlarini navbatchilik shtabiga qayd qilish uchun

194. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortiq bo'lganida 6 kV kuchlanish qo'llaniladi?

A) 15-20 MV.A

B) 5-10 MV.A

C) 1-5 MV.A

195. Bir tomonga uzatilayotgan quvvat qanchadan ortganida berk 110-220 kV kuchlanish qo'llaniladi?

A) 60 MV.A

B) 40-50 MV.A

C) 140-150 MV.A

196. Elektr mashinalar turlari nimasi bilan farqlanadi?

A) tuzilishi va ishlash prinsiplari bilan

B) korpuslarining shakli, yopiq, ochiq va himoyalangan turlari bilan

C) elektr tarmog'iga ulanish sxemalari bilan

197. Elektr mashinalarni o'rnatishda necha kilogrammdan ortganida moslamalar qo'llanilishi shart?

A) 100 kg

B) 35 kg

C) 150 kg

198. Faza rotorli qisqa va qisqa tutashgan rotorli asinxron yuritgichlar farqi?

A) rotorlardagi chulg'amida, ishga tushurilishida bir biri bilan qarshilik orqali yuritgich tezlik olishi bilan qarshilik nolga tenglashtirilib qisqa tutashgan rotor kabi ishlaydi

B) ishga tushurish mexanizmini oshirish uchun rotorga chulg'am o'ralgan

C) birdan yuklama ostida tezlanishi uchun rotorga chulg'am o'ralgan va qarshilik orqali rostlaydi

199. Asinxron va sinxron uch fazali tok yuritgichlar chulg'amlar ulanishi Δ va γ ulash nima uchun kerak?

A) elektr tarmoq kuchlanishiga moslashtirish va tezligini oshirish uchun kerak

B) γ / Δ ulash 380/220 V kuchlanishini yuritgich qisqichlarida 220 V gat eng bo'lishi uchun

C) elektr yuritgich quvvatini oshirish yoki kamaytirish uchun

200. Elektr yuritgichlar shkiv, yarim mufti va podshipniklarini yig'ish va kiritish

A) bu ishlar maxsus yig'ib olgich moslamalarda bajariladi

B) bu ishlar kam quvvatli elektr yuritgichlarda bolg'acha bilan ikki tomonlama tashqariga qaratib sekin shkiv, yarim mufti va podshipniklar yig'iladi va osongina o'rnatiladi

C) bu ishlarni juravlik bosimlagich qurilmasida bajarish maqsadga muvofiq

BAHOLASH MEZONI

1-jadval

Maksimall ball	Saralash bali	Nazorat turlari bo'yicha		
		Joriy nazorat	Oraliq nazorat	YAkuniy nazorat
100	55	34	36	30

2. Kafedrada o'tiladigan barcha fanlar bo'yicha talabaning o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilish quyidagi namunaviy mezonlar asosida olib borilsin (2-jadval).

2-jadval

Maksimall ball	Baho va ballar			
	Qoniqarsiz	Qoniqarli	YAxshi	A'lo
100	0-54	55-70	71-85	86-100

3 – jadval

T/r	Nazorat turlari	Jami ball	Saralash ball*
I.	Joriy nazorat – JN:	34 ball:	19
1.	JN-1	17 ball:	10
	Shu jumladan:		
	1. Fan bo'yicha talabaning bilimi: (amaliy mashg'ulotlarni bajarish, laboratoriya ishlarini topshirish)	12 ball	6
	2. Talaba mustaqil ishi (mustaqil ish shakllari bo'yicha)	5 ball	3
2.	JN-2	17 ball:	11
	Shu jumladan:		
	1. Fan bo'yicha talabaning bilimi: (amaliy mashg'ulotlarni bajarish, laboratoriya ishlarini topshirish)	12 ball	8
	2. Talaba mustaqil ishi (mustaqil ish shakllari bo'yicha)	5 ball	3
II.	Oraliq nazorat – ON:	36 ball:	20
3.	ON-1	18 ball:	10
	Shu jumladan:		
	1. Fan bo'yicha talabaning bilimi (yozma ish yoki test)	13 ball	6
	2. Talaba mustaqil ishi (mustaqil ish shakllari bo'yicha)	5 ball	3
4.	ON-2	18 ball:	10
	Shu jumladan:		
	1. Fan bo'yicha talabaning bilimi (yozma ish yoki test)	13 ball	6
	2. Talaba mustaqil ishi (mustaqil ish shakllari bo'yicha)	5 ball	3
III.	Yakuniy nazorat- YAN (yozma ish yoki test)	30 ball	0-30
5.	Yakuniy nazorat «Yozma ish» uslubida o'tkazilganda har bir talabaga 3 tadan savol berilib, har bir savolni yoritilishi bo'yicha 0 dan 10 ballgacha baholanadi.. Savollarni yoritilishi va yakuniy baholashni boshqa uslublari kafedra professor-o'qituvchilari		

	tomonidan ishlab chiqiladi va kafedra majlisi qarori bilan bayonlashtiriladi.		
	Jami ball	100 ball	55

***Izoh:** Har bir nazorat turida talabaning fan bo'yicha to'plagan bali bilim va mustaqil ish bo'yicha saralash baliga (har biri bo'yicha) teng yoki undan yuqori bo'lganida fanni o'zlashtirgan hisoblanadi.

№	Mustaqil ish turlari	Nazorat ballari
JN-1, JN-2		5
1.	Referat: referatda mavzu to'liq ochilgan, to'g'ri xulosa chiqarilgan va ijodiy fikrlari bo'lsa mavzu mohiyati ochilgan, faqat xulosasi bor mavzu mohiyati yoritilgan, ammo arzimasi kamchiligi bo'lsa mavzu mohiyati yoritilgan, ammo ayrim kamchiliklari bor bo'lsa	5 4 3 2-3
2	Mavzuni mustaqil o'zlashtirish: konspektda mavzu to'liq ochilgan, to'g'ri xulosa chiqarilgan va ijodiy fikrlari bo'lsa mavzu mohiyati ochilgan, faqat xulosasi bor mavzu mohiyati yoritilgan, ammo arzimasi kamchiligi bo'lsa mavzu mohiyati yoritilgan, ammo ayrim kamchiliklari bor bo'lsa	5 4 3 2-3
3	Amaliy va laboratoriya ishlari bo'yicha berilgan topshiriqlar: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
4	Internet orqali fan bo'yicha yangi materiallar tayyorlash topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
5	Kurs loyihasi (ishi) ni bajarish: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
6	Bitiruv malakaviy ishini tayyorlash: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
7	Ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tezislari tayyorlash: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
ON-1;ON-2		5
1	Referat: referatda mavzu to'liq ochilgan, to'g'ri xulosa chiqarilgan va ijodiy fikrlari	5

	bo'lsa mavzu mohiyati ochilgan, faqat xulosasi bor mavzu mohiyati yoritilgan, ammo arzimasi kamchiligi bo'lsa mavzu mohiyati yoritilgan, ammo ayrim kamchiliklari bor bo'lsa	4 3 2
2.	Mavzuni mustaqil o'zlashtirish: konspektda mavzu to'liq ochilgan, to'g'ri xulosa chiqarilgan va ijodiy fikrlari bo'lsa mavzu mohiyati ochilgan, faqat xulosasi bor mavzu mohiyati yoritilgan, ammo arzimasi kamchiligi bo'lsa mavzu mohiyati yoritilgan, ammo ayrim kamchiliklari bor bo'lsa	5 4 3 2
3	Amaliy va laboratoriya ishlari bo'yicha berilgan topshiriqlar: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
4	Internet orqali fan bo'yicha yangi materiallar tayyorlash topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
5	Kurs loyihasi (ishi) ni bajarish: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
6	Bitiruv malakaviy ishini tayyorlash: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3
7	Ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tezislari tayyorlash: topshiriqlar to'liq va sifatli, ijodiy tarzda bajarilgan sifatli hamda me'yor talablari darajasida o'rta darajada	5 3-4 2-3

**«Elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi» o'quv fani uchun
YAKUNIY BAHOLASH MEZONLARI**

Ball	Baholash mezonlari	Izoh
21-30	Fanning mohiyati, mazmuni va ishlash tartibini to'liq va aniq bayon qilinganligi; Elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi fani haqida umumiy tushuncha, fikr tushunarli bayon qilinganligi; ijodiy fikrlay olganligi; mustaqil mushohada yurita olganligi; bilimlarni amalda asosan to'g'ri qo'llay olganligi; asosan to'g'ri xulosa qilganligi; tasavvurga ega bo'lganligi.	
11-20	Elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi fanining mohiyati va mazmuni bo'yicha to'liq va aniq bayon qilinganligi; Elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi fani haqida umumiy tushuncha; fikrni bayon qila olganligi;	

	xulosa chiqarishga harakat qilganligi; tasavvurga ega bo'lganligi.	
0-10	Elektr ta'minoti tizimini montaji va ishlatilishi fani bo'yicha aniq tassavvurga ega bo'lmaslik; ulardan foydalana olmaslik.	

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Асосий адабиётлар

1. Electric power System basics. Steven W.Blume. 2007 Canada 237.
2. Electrical Energy Systems. Muhamed E.El Hawary USA 2000. 369
3. Introduction to Electrical power systems. Muhamed E.El Hawary USA 2008. 397
4. Power system Analyses and Design. J.Duncan Glover. USA 2012. 853
5. 5.Кокорев А.П. Контроль и испытание электрических машин, аппаратов и приборов. – М.: Высш. шк., 1990.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: АНО ОУ УМИТТС, 2003.
7. Правила устройства электроустановок: - Ташкент.: 2011.
8. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: 5-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 2002.
9. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий/Под ред. М.Г. Зименкова, Г.В. Розенберга, Е.М. Феськова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2003.
10. Кутсенко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие. –М.: Высш.шк., 2009.

Қушимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.Правила применения испытания средств защиты, используемых в электроустановках, Ташкент, 2007.
5. Правила нормы испытаний электрооборудования, Ташкент, 2006

6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий, Ташкент, 2004
7. Правила техника безопасности при эксплуататсии электроустановок, Ташкент, 2006.
8. Правила технической эксплуататсии электрических стантсий и сетей Республики Узбекистан, Ташкент, 2005.

3.2. Интернет сайтлари

9. Сайт: www/energystrategy.ru
10. Сайт: www/uzenergy.uzpak.uz
11. Сайт: www.anares.ru/oik
12. Сайт: [www. energsoyuz.spb.ru](http://www.energsoyuz.spb.ru)