

Fan nomi: Elektr ta'minoti asoslari

Ma'ruza mashg'ulotini olib boradi: ass. N.N.Niyozov

Lavozimi: ToshDTu "Elektr ta'minoti" kafedrası assistenti

Telefon raqami: +998914022422 **El.pochta:** intention@mail.ru

MAVZU №13

SANOAT KORXONALARINING ELEKTR TA'MINOTI SXEMALARI. ICHKI VA TASHQI SXEMALAR(1-QISM).

REJA:

1. Quvvati bo'yicha sanoat korxonalarining tavsiflanishi.
2. Elektr tarmoqlarini kuchlanishini tanlash bo'yicha tavsiyalar
3. Tashqi elektr ta'minot sxemalari.
4. Ichki elektr ta'minot sxemalari.

1. Quvvati bo'yicha sanoat korxonalarining tavsiflanishi

Sanoat korxonasining elektr ta'minoti sxemasi iste'molchilar uchun zarur bo'lgan ishonchlilikni ta'minlashi, ekspluatatsiyada sodda va qulay bo'lishi, korxonaning kelajak taraqqiyotini hisobga olishi, eng kam nobudgarchilikga ega bo'lishi, ta'mirlash ishlarini tezkor bajarishga imkoniyat yaratishni hisobga olishi va boshlang'ich kapital sarf-xarajatlarni kam bo'lishini ta'minlashi lozim. Shuning uchun elektr ta'minotini loyihalashtirish jaroyonida sxemalarning bir necha variantlari ishlab chiqiladi va ulardan eng yaxshi texnik-iqtisodiy ko'rsatgichliligi qabul qilinadi. Elektr ta'minotiga qo'yiladigan talablar korxonaning texnologik jaroyoni va quvvati bilan belgilanadi. Korxonadagi iste'molchilarning o'rnatilgan quvvatiga qarab ular katta(75 MVTdan ortiq), o'rtacha(5-75 MVT) va kichik(5 MVT gacha) quvvatli obyektlarga bo'linadilar. Yirik va o'rtacha quvvatli korxonalar 35, 110, 220 va 330 kV li liniyalar orqali nohiya podstantsiyalaridan, kichik quvvatli korxonalar esa ko'p hollarda, 6, 10 kV kuchlanishli manbalardan energiya bilan ta'minlanadilar.

Korxona ta'minoti tizimini tashqi(energosistema podstantsiyasidan korxonaning BPP yoki MTP gacha bo'lgan havo yoki kabel liniyalari) va

ichki(BPP yoki MTP dan sex transformator podstansiyalarigacha bo'lgan tarqatish liniyalari) elektr ta'minoti tizimlariga bo'lish mumkin.

2. Elektr tarmoqlarini kuchlanishini tanlash bo'yicha tavsiyalar

1000 V dan katta bo'lgan tarmoqlarda kuchlanish tanlash bo'yicha tavsiyalar.

Sanoat korxonaning elektr ta'minoti sistemasi uchun ratsional kuchlanish qiymatini topish deganda, shunday standart kuchlanishning darajasi ko'zda tutiladiki, unda elektr ta'minoti sistemasi mumkin bo'lgan minimal yillik hisobiy mablag'larning sarf harajati bo'lishi kerak.

Kuchlanish tanlash masalasini, butun elektr ta'minot sxemasi masalasidan ajralgan holda hal qilib bo'lmaydi. Kuchlanish tanlash butun elektr ta'minot sistemasiga bog'lab amalga oshiriladi. Buning uchun har xil qiymatlardagi kuchlanishga ega bo'lgan alohida zvenolarning elektr ta'minot sxemalari hisobga olinadi va kuchlanish tanlash masalasi variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash yo'li bilan kompleks holda yechiladi.

Ta'minlovchi liniyalarning kuchlanish tanlashdagi texnik-iqtisodiy hisoblari quyidagi hollarda amalga oshiriladi:

- a) Manbadan ikki va undan ortiq kuchlanish olish mumkinligida;
- b) Katta quvvat iste'mol qiladigan, katta korxonalarni loyihalashda, mavjud tuman nimstansiyalari, elektrstansiya va tizimlarni mumkin qadar kengaytirish yoki yangilarini qurish zaruriyatini kelib chiqishidan;
- v) Korxona elektr stansiyalarini rayon tarmoqlari bilan aloqasini loyihalashda.

Kuchlanish tanlash masalasiga elektr iste'molchilarning nominal kuchlanishi jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Kuchlanish tanlashda elektr energiyani pog'onalarini minimum bo'lishiga harakat qilish kerak. Buning uchun birinchi pog'onada zavod ichidagi kuchlanishi 220 V gacha bo'lgan tashqi tarmoqning chuqur kirib borgan liniyalar orqali bajarilishni ta'minlash zarur.

1-jadval

Davlatlar	Kuchlanish (kV)									
Rossiya	3	6	10	-	20	35	-	-	-	110
AQSH	2,4-4,8	7,2	12	14,4	23-27,6	34,6	46	69	-	115
Angliya	3,3	6,6	11	-	22	33	-	66	88	110
FRG	3	6	10	15	20	30	45	60	90	110
Fransiya	-	-	10	15	20	30	45	60	90	110
Belgiya	-	-	10	15	20	30	45	60	80	110

Yangi korxonalarda 6 kV kuchlanish qoʻllanilmaydi.

10 kV kuchlanish oʻrta va kichik quvvatli korxonalarda keng qoʻllanish kerak va katta korxonalarning elektr taʼminotining ikkilamchi pogʻonasida amalga oshirish lozim. Aksariyat, 10 kV kuchlanishning metallni qayta ishlash, tekstil va sanoatni boshqa sohalarida qoʻllashni tavsiya qilinadi.

10 va 20 kV kuchlanishlardagi birlamchi harajatlar bir biridan uncha katta farq qilmaydi. Tarmoqlardagi va boshqa asbob-uskunalaridagi elektr energiya isrofini kamaytirishi tufayli 20 kV tarmoqlarda yillik sarf-xarajat keskin kamayadi. Qisqa tutashuv toklari ham kamayadi.

35 kV kuchlanishli elektr energiyani zavod ichida taqsimlanishi quyidagi hollarda amalga oshiriladi:

1. 35 kV li katta elektr isteʼmolchilarni taʼminlash uchun(yirik poʻlat eritish sexlar, simobli toʻgʻrilagichli qurilmalar va boshqalar).

2. Olisdagi yuklamalarning borligi va katta kuchlanish talab qilinadigan boshqa sharoitlarda.

2-jadval

Elektr yuritgichning quvvati, kVt	Kuchlanish				
	0,38 kV	0,66 kV	3 kV	6 kV	10 kV
0,1÷1	+	-	-	-	-
1÷100	+	+	-	-	-

100÷200	+	+	+	-	-
200÷350	+	+	+	+	-
350÷600 (700)	-	+	+	+	-
600÷1000	-	-	+	+	-
800÷1000 ortiq	-	-	-	+	+

Kuch va yoritgich iste'molchilarni umumiy va alohida transformatorlardan elektr energiya bilan ta'minlash.

Yoritgich qurilmalar uchun kuchlanish tanlash, kuch va yoritgich iste'molchilarni umumiy va alohida transformatorlar bilan ta'minlash sistemasini tanlashga bog'liq.

Kuch va yoritgich iste'molchilarini umumiy transformatorlar yordamida elektr energiya bilan ta'minlashda quyidagilardan foydalanish mumkin:

1. Kuchlanishi 380/220 V bulgan kuch va yoritgich qurilmalari;
2. Kuchlanishi 660 V bo'lgan kuch yuklanishlari va yoritgichlar kuchlanishi 660/380/220 bo'lgan mahalliy transformatoridan ta'minlash.

Hozirgi vaqtda ko'pgina korxonalar kuch va yoritgich qurilmalarini qo'shma ta'minlash sxemasi bo'yicha kuchlanishi 380/220 V bo'lgan umumiy transformatorlardan foydalanadilar.

Umumiy transformatorlardan qo'shma sxema bo'yicha ta'minlash olib borilganda quyidagi salbiy faktorlar kuzatiladi:

1. Neytralning yerga bevosita ulanishligining zarurligi, bunda barcha turdagi 1 fazali qisqa tutashuvlar elektr iste'molchini o'chirishga olib keladi.
2. Kuch yuklamasining tebranishi yoritkichlardagi kerak bo'lmagan kuchlanish tebranishini hosil qiladi.

Kuch yuklarini yoritkich yuklari bilan bitta transformatoridan ta'minlanishi nimstansiyalarini elektr va qurilish qismlarini arzonlanishiga olib keladi.

Sex iste'molchilarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun kuchlanish tanlash.

Sex tarmoqlari quyidagi standart kuchlanishlarda bajariladi: 127, 220, 380, 660 V.

Elektr motorlarini ta'minlash uchun keng tarqalgan kuchlanish $U=380V$ 380/220 V kuchlanishli sistema elektr iste'molchilarini quyidagi asosiy talablarini bajaradi:

1. Kuch va yoritgich iste'molchilarini birgalikda ta'minlash mumkinligi.
2. "Yer" va sim orasidagi kuchlanishni nisbatan kichikligi 220 V. 660 V kuchlanish 380 V kuchlanishga nisbatan ma'lum afzalliklarga ega:
 1. Rangli metallarni kam sarfi va elektr energiyani isrofini kamligi;
 2. Kuchlanishi 660 V bo'lgan motorlarni, kuchlanishi 380 V bo'lgan tarmoqlarda chulg'amini Y dan, Δ ga qayta ulab ishlatish mumkinligi.
3. Quvvati $600 \div 700$ kVt, kuchlanishi 660 V bo'lgan motorlar, xuddi shu quvvatdagi, lekin kuchlanishi 6 kV bo'lgan motorlarga nisbatan yaxshi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ega.
4. Kuchlanish 660 V bo'lganda sex transformator podstantsiyalarida quvvatli katta(2500 kVA) transformatorlarni ishlatish mumkin.

660 V kuchlanishni qo'llanishini kamchiliklari:

1. Yoritgichlar yuklarini ta'minlash uchun 660/220 V maxsus transformatorlar o'rnatish kerak.
2. O'lchov zanjirlarini ta'minlash uchun qo'shimcha 660/100 V kuchlanishli maxsus transformatorlarni o'rnatishni zarurligi.

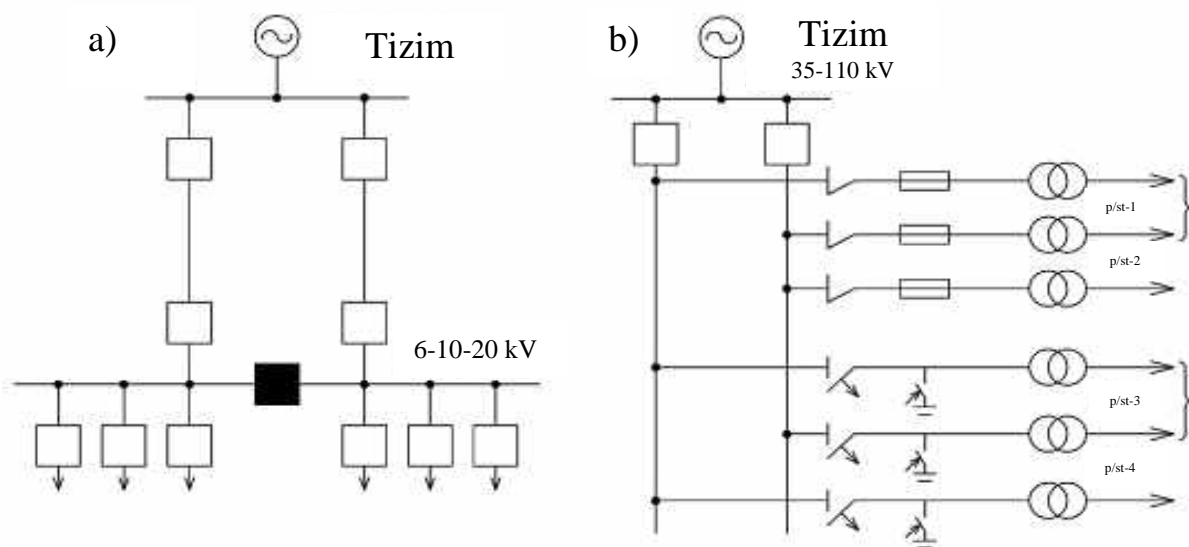
Xulosalar:

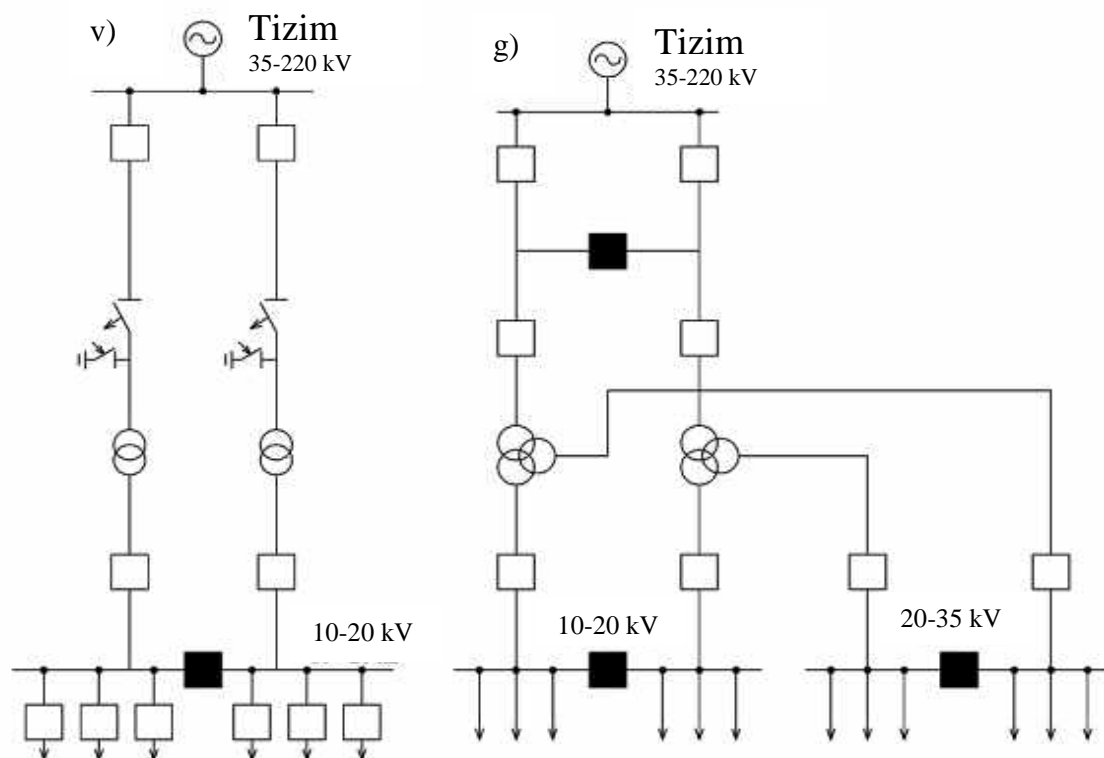
1. Sex elektr tarmoqlarini ta'minlash uchun 380/220 V kuchlanish qo'llash foydaliroq.
2. Olisdagi katta yuklamalar ishlab chiqarish quvvati 700 kVt gacha bo'lgan motorlar uchun 660 V kuchlanish ma'qul hisoblanadi.

3. 660 V kuchlanishli sistema sanoatni shunday sohalarida qo‘llangan ma’qulki, bularda bosh plan, texnologiya va atrof-muhit talablariga asosan chuqur kirib borish, pasaytirish stansiyasini bo‘lishi va transformatorlarni yuk markaziga olib kirishni imkoni yo‘q paytlarda.

3. Tashqi elektr ta’minot sxemalari

Kichik va o‘rta quvvatli korxonalarning elektr ta’minotida bitta qabul punkti (BPP, MTP) bo‘lgan sxemalar ishlatiladi vash u rasmda keltirilgan sxemada korxona energiyani energosistemadan radial sxema bo‘yicha qabul qiladi. Bu erda tashqi va ichki elektr ta’minoti sxemalarida kuchlanishlar bir xil bo‘lib, oraliq transformator ishlatilmaydi. Bunday sxema 6, 10 va 20 kV kuchlanishda va korxona energosistemadan 5-10 km uzoqlikda bo‘liganda qo‘llaniladi. Ko‘rsatilgan liniyalardan birida elektr ta’minoti uzilsa, seksiyalararo uzgich yordamida ta’minot avtomatik ravishda ikkinchi liniya orqali tiklanadi (1a, b-rasm).





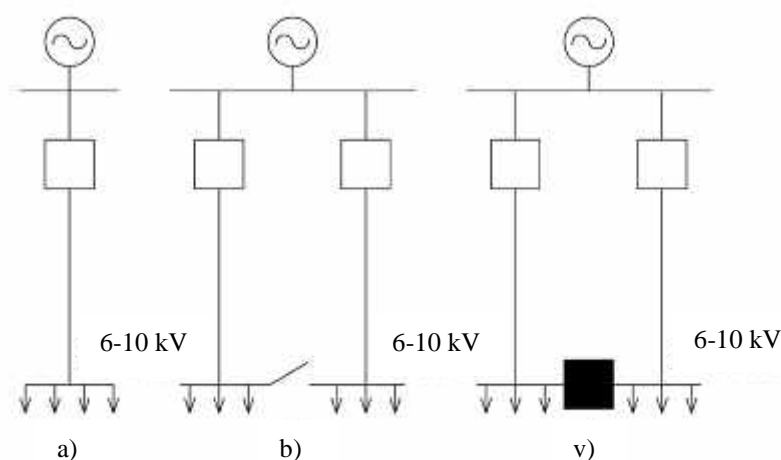
1-rasm. Tashqi elektr ta'minoti sxemalari.

Energosistemadan uzoqda joylashgan katta quvvatli korxonalar uchun ushbu rasmda ko'rsatilgan sxema tavsiya etiladi. Bunda tashqi va ichki sxemalar orasida transformatorlar joylashgan bo'lib, sistema kuchlanishi 6-20 kV ga pasaytiriladi. Transformatorlarning quvvati va liniya simlarining ko'ndalang kesimlari shunday olinadiki, ular normal rejimda 60-70 % yuklama bilan ishlaydilar. Biror liniya va transformator uzilganda ikkinchi liniya va transformator joiz o'ta yuklanish bilan ishlab korxonaning uzluksiz ish rejimini ta'minlaydilar. BPP yuqori kuchlanishli tomonida uzgich o'rniga ajratgich va qisqa tutashtirgichlarni ishlatilishi elektr sxemaning ancha arzonlashishiga olib keladi (1v,g-rasm).

Biror transformator shikastlanganida rele himoyasi ta'siridan qisqa tutashtirgich ishga tushadi va sun'iy q.t. rejimini sodir etadi. Natijada liniyaning bosh qismida joylashgan uzgich Q orqali liniya uziladi va avtomatik qayta ulash(AQU) tizimi ishga tushadi.

Liniyadagi "toksiz" pauza davomida ajratgich QF shikastlangan

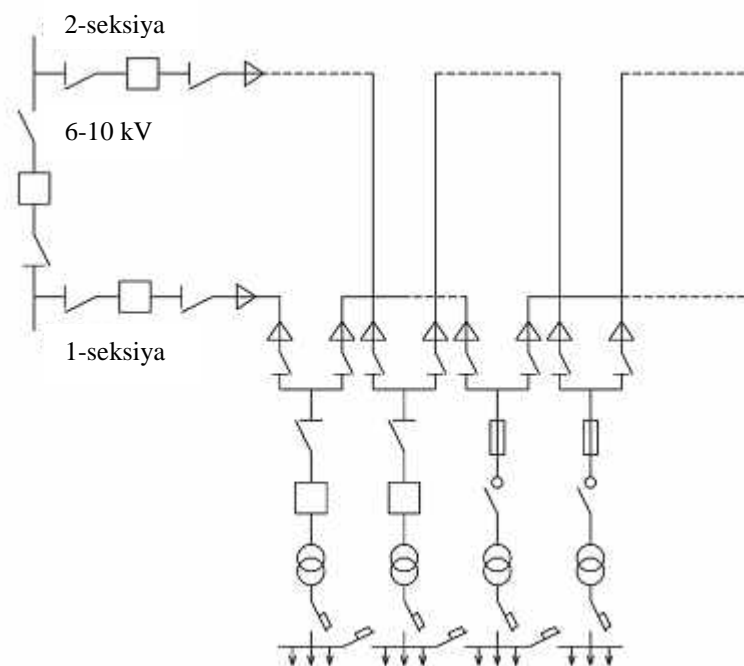
transformatorni uzadi. AQU tizimi “toksiz” pauza vaqti tamom bo‘lganidan so‘ng liniyani yana ulaydi va shikastlanmagan transformator manba birikadi. O‘rta va katta quvvatli korxonalar aksariyat elektr energiyasini ichkariga kirib boruvchi (глубокие вводы) yuqori kuchlanishli liniyalar orqali qabul qiladilar. Ichkariga kirib boruvchi elektr ta‘minoti sxemasi deganda minimal miqdorda apparatlar va transformatorlash pog‘onasiga ega bo‘lgan va yuqori kuchlanishni (35, 110, 220, 330 kV) maksimal ravishda elektr qurilmalariga yaqinlashtiruvchi sxemalar tushuniladi.



2-rasm. Ichkariga kirib boruvchi elektr ta‘minoti sxemasi.

Ichkariga kirib boruvchi havo yoki kabel liniyalari korxona hududi bo‘ylab o‘tkazilib, katta miqdorida energiya qabul qiluvchi punktlarga keladi. Ko‘p hollarda bunday sxemalar ishlatilganda BPP ga xojat qolmaydi, chunki yuqori kuchlanishli liniyalar to‘g‘ridan-to‘g‘ri sex transformator podstansiyalarga keladi va u yerda 0,66-0,4 kV li kuchlanishga aylantiriladi. Ushbu rasmda ko‘rsatilgan sxemada korxona hududiga energosistema kuchlanishida ikkita magistral liniya kirib boradi va mavjud to‘rtta transformator podstansiyalarini energiya bilan ta‘minlaydi (2-rasm).

Ichkariga kirib boruvchi sxemalar soddaligi va arzonligi bilan birga ishonchliligi bo‘yicha markazlashtirilgan elektr ta‘minoti sxemalaridan qolishmaydi. Ularni har qanday toifali iste‘molchilarga ishlatish mumkin.



3-rasm. Ichki elektr ta'minoti sxemasi.

4. Ichki elektr ta'minot sxemalari

Korxona hududida elektr energiyasi radial, magistral yoki aralash sxemalarda taqsimlanadi. Sxemalarni tanlashda iste'molchilarining ishonchlilik bo'yicha toifasi, ularning korxona hududida joylanishlari, atrof-muhitning ekologik holati va boshqa faktorlar hisobga olinadi. Aytilgan uch turdagi sxemalar ko'p xil modifikatsiyalarga ega bo'lib, ularni har qanday toifadagi iste'molchilarni energiya bilan ta'minlashda ishlatish mumkin. Ichki ta'minot sxemalari keng tarmoqlanganli sababli ko'plab elektr liniyalari va apparatlar ishlatiladi, bu esa elektr ta'minoti tizimiga katta texnik-iqtisodiy talablarni qo'yadi (3-rasm).

Radial sxemalarda elektr energiyasi BPP yoki MTP dan to'g'ridan to'g'ri sex podstantsiyalariga uzatiladi. Bunday sxemalar moslanuvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, ekspluatatsiyada qulay hisoblanadi. a sxemani III toifali, b sxemani esa ikkinchi toifali iste'molchilar uchun ishlatish mumkin. Ikkinchi sxema uchun elektr ta'minotidagi tanaffus 1-2 soatdan oshmaydi. Ushbu rasmda ko'rsatilgan sxema birinchi toifali iste'molchilarga mo'ljallangan bo'lib, elektr ta'minotidagi uzilish zahirani avtomatik ulashga(ZAU) ketadigan vaqt bilan belgiladi.

Tanishilgan sxemalar bir pogʻonali hisoblanadi va oʻrta, katta boʻlmagan quvvatli korxonalarda markazdan har tomonga tarqalgan gujlangan isteʼmolchilarni (nasos stansiyalari, pechlar, oʻzgartirish qurilmalari, sex podstansiyalari) energiya bilan taʼminlashda ishlatiladi. Radial sxemalar manbadan sex podstansiyalarining yigʻma shinalarigacha boʻlgan oraliqdagi elektr taʼminoti sxemasini seksiyalash imkonni beradi.

Magistral sxemalarda bir nechta transformator potstansiyalari yakka yoki qoʻsh magistralga shahobchalar orqali ulanadi. Ushbu rasmda yakka liniyali, ushbu rasmda esa koʻp liniyali magistral sxemalar keltirilgan. Magistral sxemalarni qoʻllanilishi kommutatsiya apparatlarining sonini kamaytirib, tarmoqlarni qurishni arzonlashtirib, korxona elektr taʼminoti tizimiga ketadigan sarf-harajatlarni kamaytiradi.

Bir manbaga ulangan yakka magistralli sxemalarning ishonchlilik darajasi kichik boʻlganligi uchun III toifali isteʼmolchilarga tavsiya etiladi. Qoʻsh magistralli sxemalarning ishonchliligi yuqori va ularni har qanday toifali isteʼmolchilarga ishlatish mumkin.

Uzatilayotgan quvvatning miqdoriga qarab bir magistral 2-5 podstansiyalarni energiya bilan taʼminlaydi. Transformator podstansiyalarining seksiyalari normal holatda ayrim-ayrim ishlaydilar. Biror magistralda avariya sodir boʻlsa transformator podstansiyalarining yuklamalari ikkinchi magistralga oʻtkaziladi. Bu vazifa seksiyalararo uzgich yoki avtomat orqali bajariladi.

Magistral sxemalarning quyidagi guruhlari mavjud: bir tomonlama va ikki tomonlama taʼminlanuvchi yakka liniyali sxemalar; xalqasimon sxemalar; ikki va undan koʻp parallel magistralli sxemalar. Bir tomondan taʼminlanuvchi yakka liniya va xalqasimon magistral sxemalarning ishonchlilik darajasi radial sxemalarga nisbatan past hisoblanadi. Xalqasimon va ikki tomonlama taʼminlanadigan 10 kV li magistral sxemalarda himoyalash tizimlarining murakkabligi uchun ular normal rejimda yopiq holatda boʻlmaydilar.

Korxonaning ichki taʼminoti tizimida faqat radial yoki faqat magistral tamoyilida qurilgan sxemalar ishlatilmaydi. Odatda katta va maʼsul elektr

iste'molchilarning ta'minoti radial sxemalarda, o'rta va mayda iste'molchilar esa magistral sxemalarda bajariladi. Bunday aralash sxemalarni ishlatilishi korxona ichki taminoti tizimining iqtisodiy-texnik ko'rsatgichlarini yaxshilashga olib keladi.

Nazorat savollari:

1. Elektr ta'minot sxemalari nechta turga bo'linadi?
2. Elektr ta'minot ishonchligi bo'yicha qaysi sxema yaxshi hisoblanadi?
3. Ichkariga kirib boruvchi sxemalarni xususiyatlarini aytib bering?
4. Standart kuchlanish shkalasini aytib bering?
5. Kuchlanish miqdorini noto'g'ri qabul qilish uchun nima ta'sir qiladi?
6. 660/380 v kuchlanish sistemasini avzalligini aytib bering?
7. Tashqi elektr ta'minoti sxemalarining qo'llanilish sohasi.
8. Ichki elektr ta'minoti sxemalari.
9. Magistral sexemalar nima uchun kerak?
10. Aralash sxemalar nima afzalliklarga ega?