

O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligi

**Buxoro oziq-ovqat va engil sanoat
texnologiyasi instituti**

"Elektroenergetika" kafedrası

**“Kasbiy ta'lim” fakul'tetining “Elektroenergetika”
yunalishidagi talabalari uchun "Elektr stantsiya va
podstantsiyalarning elektr qismi" fanidan amaliy
mashg'ulotlarni bajarish uchun**

USLUBIY KO'RSATMA

Buxoro - 2010 yil

Tuzuvchi:

«Elektroenergetika» kafedrasida
ass. Latipov S.T.

Takrizchilar:

«Buxoro magistral elektr tarmoqlari»
podstantsiyalar xizmati bo'lim
boshlig'I Raxmatov T.R.
«Elektroenergetika» kafedrasida
dotsenti Turdiev M.T.

Ushbu uslubiy kursatma “_____” _____ 2010 yilda
«Elektroenergetika» kafedrasida muxokama qilindi (bayonnoma №____) va
Bux.OO va ESTI ning uslubiy kengashi muxokamasiga tavsiya etildi.

Bux.OO va ESTI uslubiy kengashining «___» _____ 2010 yilgi yigilishida
muxokama qilindi va tasdiklandi. Bayonnoma N_____

Annotatsiya

Ushbu uslubiy kursatmada «Elektr stantsiya va podstantsiyalarning elektr qismi» fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun masalalar keltirilgan. Masalalarning echilish namunasi bajarib kursatilgan. Xar bir talabaning variantini tanlash xamda bu masalalarni baxolash me'zonlari anik misollar asosida kursatilgan.

MUNDARIJA

Kirish suzi	4
Fanning baholash mezonlari.....	5
Amaliy mashg'ulot variantlari.....	8
Amaliy mashg'ulotni bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.....	9
Foydalanilgan adabiyotlar.....	15

Kirish suzi

«Elektr stantsiyasi va podstantsiyalari» fani barcha ixtisos fanlarga asoslanadi. Masalan, «Elektr energiyasini ishlab – chikarish, uzatish va taksimlash» fani bilan chambarchas boglik bulib, mana shu fanni utgandan keyin bu fanni utish maksadga muvofikdir. «Elektr-energiyasini ishlab - chikarish uzatish va taksimlash »(EEIU va T), fanida elektr stantsiya turlari va elektr energiya ishlab-chikarish usullari masalalarida, tuxtalib utgan edik. Bu fanda esa fakat elektr stantsiyalarining elektr kismini batafsil kurib chikamiz.

Mazkur ma'ruzalar matni 14 ma'ruza matnidan iborat bulib «Elektr stantsiya va podstantsiyalarning elektr kismi» fanini elektroenergetika buyicha «Kasbiy ta'lim» yunalishi davlat standardlariga moslashgan, bu fan boshka mutaxassis fanlarni masalan, EEIU va T, «Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti» namunaviy va ishchi dasturlarini xisobga olgan xolda tuzilgan. Xar bir mavzu nazorat savollar bilan ta'minlangan. Adabiyot barcha fan uchun berilgan. Elektrotexnik iboralarini uzbek tiliga ugirilganda, xalkaro iboralar iloji boricha saklanib kolindi.

Elektr stantsiyalarning va elektr energiya ishlab chikarilishi printsiplari, teplotexnik tushuncha va jarayonlar, boshka ixtisos fanlardan utiladi. Masalan, EEIU va T,- Issiklik uskunalari» fanlarida bu masalalar batafsil urganiladi. Bu fanda asosan elektr stantsiyalarining elektr kismi va podstantsiyalar kurilgan.

FANNING BAXOLASH MEZONLARI

Maksimal ball	Oralik nazorat		Joriy nazorat		YAkuniy baxolash
	ON – 1	ON – 2	JN – 1	JN – 2	
100	15	15	20	20	30

YAkuniy baxolash me'zonlari maksimal ball 30 ball.

YAkuniy baxolashda talabalar nazariy mashgulotlar buyicha test topshiradilar. Xar bir test 15 ta savol va xar bir savol 5 ta javobdan iborat bulib, xar bir tugri javob 2 ball bilan baxolanadi. Test savollari 5 variantda tayyorlanadi.

Joriy baxolash me'zonlari:

Joriy baxolash ballarini taksimlanishi yukoridagi jadvalda kursatilgan.

Xar bir joriy nazorat ballari amaliy mashgulotlarida bajarilgan va topshirilgan ishlar buyicha baxolanadi.

Birinchi va ikkinchi joriy nazoratda 2 tadan amaliy mashgulot seminar kurinishida topshiriladi. Xar bir seminar uchun 10 balldan baxolanadi.

Oralik baxolash me'zonlari:

Oralik baxolash ballarining taksimoti yukoridagi jadvalda kursatilgan.

Oralik nazorat yozma ish savollari asosida olinadi. Bunda birinchi oralik nazoratda 3 tadan savol topshiriladi. Bunda xar bir to'g'ri javob 5 ball bilan baxolanadi. Ikkinchi oralik nazoratda ham 3 tadan savol topshiriladi. Xar bir tugri javob 5 ball bilan baxolanadi.

AMALIY MASHG'ULOTNING VARIANTLARI

Variant №

Va-ri-ant №	U _{past} , kV	U _{yuk} , kV	U _{o'r} , kV	P ₁ , MVt	COS φ -	Iste-molchi soxasi	P ₂ , MVt	COS φ -	Iste-molchi soxasi
1	10	110	35	6×12	0,84	Kimyo	8×2	0,81	Kora metallurgiya
2	10	110	35	8×2	0,82	Neft q/i	6×12	0,84	Kimyo
3	10	110	35	4×2	0,80	YOg'ochni q/i	8×2	0,75	Neftni q/i
4	10	220	35	6×8	0,82	Neftni q/i	8×4	0,85	Qora metallurgiya
5	6	110	35	8×6	0,85	Kimyo	6×2	0,81	Rangli metallurgiya
6	10	220	110	8×2	0,75	Kimyo	8×2	0,85	YOg'ochni q/i
7	10	220	35	6×4	0,76	Neftni q/i	8×12	0,84	Kimyo
8	10	110	35	4×2	0,77	Kimyo	8×2	0,7	YOg'ochni q/i
9	10	110	35	8×12	0,8	Qora metallurgiya	6×2	0,80	Neftni q/i
10	10	35	10	6×10	0,81	Neftni q/i	4×2	0,81	Kimyo
11	35	220	110	6×8	0,82	Kimyo	6×2	0,82	Qora metallurgiya
12	35	220	110	8×2	0,83	YOg'ochni q/i	4×2	0,77	Neftni q/i
13	10	220	10	8×12	0,85	Kimyo	8×12	0,8	Rangli metallurgiya
14	6	110	35	8×2	0,84	Neftni q/i	6×10	0,81	Ko'mirni q/i
15	10	110	35	6×2	0,7	Qora metallurgiya	6×8	0,82	Neftni q/i
16	10	110	35	4×2	0,80	Kimyo	8×2	0,83	YOg'ochni q/i
17	6	110	35	6×2	0,81	Rangli metallurgiya	8×12	0,85	Neftni q/i
18	10	110	35	8×12	0,76	YOg'ochni q/i	6×2	0,81	Qora metallurgiya
19	35	110	35	6×12	0,75	Neftni q/i	6×10	0,82	Ko'mirni q/i
20	10	110	35	8×12	0,79	kimyo	6×8	0,83	Neftni q/i
21	35	220	110	8×6	0,78	Ko'mirni q/i	8×12	0,76	Kimyo
22	10	110	35	4×2	0,8	Neftni q/i	6×12	0,75	Ko'mirni q/i
23	10	110	35	6×2	0,81	YOg'ochni q/i	8×12	0,79	Rangli metallurgiya
24	10	110	35	6×10	0,82	Qora metallurgiya	8×6	0,78	Neftni q/i
25	6	110	35	6×8	0,83	Neftni q/i	4×2	0,8	Rangli metallurgiya

AMALIYOT MASHG'ULOTNI BAJARISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

Nazorat ishi berilgan istemolchilarni istemol grafiklariga muvofik elektr energiyasi bilan ta'minlovchi xali mavjud bulmagan elektr podstantsiyasini xisoblashni uz ichiga oladi. Nazorat ishi kuyidagi bulimlarni uz ichiga olishi lozim:

1. Podstantsiyaning umumiy quvvatini hisoblash;
2. Podstantsiyaning kuch transformatorini tanlash;

Nazorat ishini bajarishda echiladigan masalalar podstantsiyaga kuyiladigan talablar asosida aniklanib olinadi.

1. PODSTANTSIYANING UMUMIY KUVVATINI TANLASH.

Podstantsiyaning umumiy kuvvati istemolchilarni yuklamalarining va kuvvat isroflarining yigindisidan aniklanadi:

$$\Sigma P_{y\mathcal{M}} = P_{max} + \Delta P_{\Sigma};$$

Umumiy isroflar kuyidagi ifodadan topiladi:

Umumiy isroflar kuyidagi ifodadan topiladi:

Umumiy isroflar o'zgaruvchan va o'zgarmas isroflarga bo'linadi

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_{\partial o\ddot{y}} + \Delta P_{y3};$$

O'zgaruvchan isroflar yuklamaga boglik bo'lib, kuyidagi ifodadan xisoblanadi:

$$\Delta P_{y3} = (0,06 - 0,08) \cdot P_{max\Sigma};$$

bu erda, $R_{max\Sigma}$ - o'rta va past chulgam istemolchilarini joriy vak bo'yicha yuklamasi bo'lib kuyidagi ifodadan topiladi:

$$P_{max} = P_{max.y\mathcal{P}} + P_{max.n};$$

O'zgarmas isroflar yuklamaga boglik bo'lmay, asosan transformatorlarni salt ishlash isroflaridan xosil bo'ladi. Bu isroflar istemolchilarni o'rnatilgan kuvvatiga boglik bo'lib kuyidagi ifodadan xisoblanadi:

$$\Delta P_{\partial o\ddot{y}} = (0,01 - 0,015) \cdot P_{ho\mathcal{M}};$$

bu erda, $R_{max\Sigma}$ - o'rta va past chulgam istemolchilarini o'rnatilgan kuvvati bo'lib kuyidagi ifodadan topiladi

$$P_{ho\mathcal{M}} = P_{ho\mathcal{M}.y\mathcal{P}} + P_{ho\mathcal{M}.n};$$

Podstantsiyaning sutkali energiya istemoli

$$A_{sut} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots + P_{24} \cdot t_{24}; \quad \text{MBt.coat}$$

Podstantsiyaning sutkali urtacha istemol kuvvati

$$P_{yp.cym} = \frac{P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + \dots + P_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n};$$

Podstantsiyaning o'rtacha istemol kuvvati kuyidagi ifodadan topiladi:

$$P_{yp.cym} = \frac{A_{cym}}{24};$$

P

Podstantsiyaning to'la maksimal kuvvati xisoblash uchun o'rtacha kuvvat koeffitsientini xisoblanadi:

$$\cos \varphi_0 = \frac{P_{h.yp} \cdot \cos \varphi_{yp} + P_{h.n} \cdot \cos \varphi_n}{P_{h.yp} + P_{h.n}}$$

Podstantsiyanig to'la maksimal kuvvati kuyidagi ifodadan xisoblanadi:

$$S_{max} = \frac{P_{max}}{\cos \varphi_{yp}}$$

bu erda R_{max} -sutkali istemol grafigidagi maksimal istemol kuvvati.

2. PODSTANTSIYA KUCH TRANSFORMATORINI TANLASH.

Podstantsiyaning kuch transformatorini tanlash transformatorni nominal kuvvatini va sonini aniklashni o'z ichiga oladi. Elektr ta'minotini uzluksizligi ishonchliligini xisobga olib ikki transformatorli podstantsiya sxemasini tanlash tavsiya etiladi. Transformatorlar kuvvatini tanlashda transformatorni birtasi ishdan chikkan yoki ta'mirga chikarganda yuklanish koeffitsienti bo'yicha tanlanadi. «Elektr uskunalargi ekspluatatsiya kilish koidalarida» transformatorlarni 6 sutkaga, xar sutkada 6 soat 40% ga o'ta yuklatish mumkinligi ko'rsatilgan. SHuni xisobga olib transformatorning xisobiy kuvvati kuyidagi ifodadan aniklanadi:

$$S_{x.mp} = \frac{S_{max}}{K_{pyx}} = \frac{S_{max}}{1,4};$$

S_{max} -Podstantsiyaning maksimal davomli yuklamasi, MVA;

K_{rux} -transformatorni ruxsat etilgan yuklash koeffitsienti.

Transformatorni sutkali yuklama grafigini to'lish koeffitsienti kuyidagi ifoda bo'yicha xisoblanadi:

$$\alpha = \frac{S_{yp.cym}}{1,4 \cdot S_{h.mp}} = \frac{74}{1,4 \cdot 63} = 0,84;$$

bu erda $S_{yp.cym} = \frac{P_{yp.cym}}{\cos\varphi_{yp}}$ –podstantsiyanı sutkali o’rtacha to’la kuvvati.

Transformatorni sutkali yuklama grafigini to’lish koeffitsienti odatda 0,75 dan oshmaydi.

Transformatorning yuklanish koeffitsienti kuyidagi ifodadan xisoblanadi.

$$\beta = \frac{S_{IOK}}{n \cdot S_{HT}} = \frac{73}{2 \cdot 63} = 0,58;$$

Tanlangan transformatorning pasport parametrlari kuyidagi jadvalga kiritiladi.

Trans-Forma-tor tipi	Nomi-nal Kuv-vati	CHulgam kuchlanishi			Isroflar		Kiska tutashuv kuchlanishi			I ₀ , %	CHulgam Sxema-si va guruxi
		U _{yuk} kV	U _{o’k} kV	U _{pk} kV	ΔP _k , KVt	ΔP ₀ , kVt	U _k , yu-o’	U _k , yu-p	U _k , o’-p		

3. PODSTANTSIYANI ISHCHI TOKLARINI HISOBLASH

Podstantsiyadagi asbob –uskunalar kiska tutashuv va ishchi toklar asosida tanlanadi. Bu asbob-uskunalar nominal toklari podstantsiyaning ishchi toklari bilan takkoslanib tanlanadi. SHuning uchun kuyidagi toklar xisoblanadi:

I_{xis}-taksimlash uskunasi kirishidagi ishchi toki; Bu tok kommutatsiya apparati nominal toki bilan takkoslanib tanlanadi.

$$I_{xuc} = \frac{S_{xuc}}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nom}};$$

bu erda, n-EUY yoki taksimlash uskunasining kirishlar soni.

I_{av}-shikastlanishdagi avariya toki; Transformator yoki EUY bittasi ta’mirga chikkanda yoki shikastlangandagi xisobiy tok;

$$I_{av} = \frac{S_{xuc}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom}};$$

I_{max}-maksimal xisobiy tok; Sutka davomida eng katta kirish o’chirgichidan o’tuvchi maksimal ishchi tok.

$$I_{max} = \frac{S_{max}}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nom}};$$

bu erda, S- sutkali yuklama grafigidagi maksimal yuklama bo'lib 2-gadvaldan aniklanadi.

I_{chik} -shinalar tizimida chikuvchi fiderlardagi ishchi tok. Bu tok xisobiy yuklamani chikuvchi fiderlarga teng taksimlab xisoblanadi.

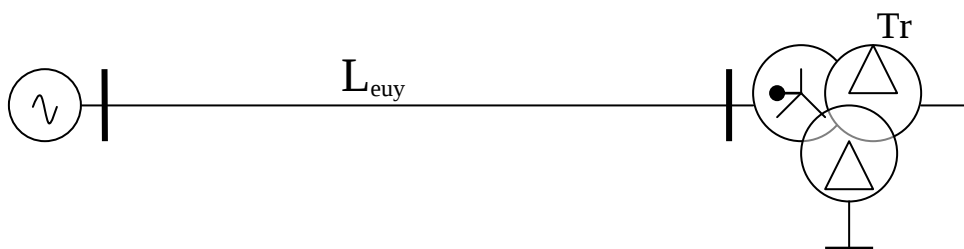
$$I_{chik} = \frac{S_{xuc}}{N \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nom}};$$

bu erda N-taksimlash uskunasiidagi chikuvchi fiderlar soni;

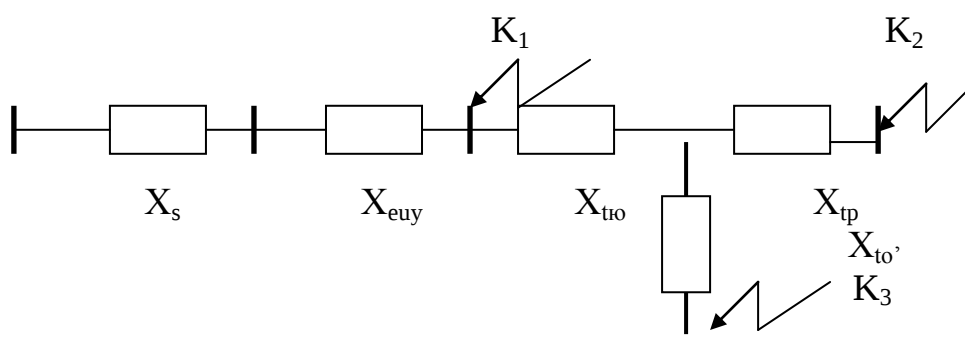
Yokoridagi toklar xar bir taksimlash uskunasi uchun alohida xisoblanadi.

4. PODSTANTSIYANI QISQA TUTASHUV TOKLARINI HISOBLASH

Kiska tutashuv toklarini xisoblash uchun xisobiy sxema.



Kiska tutashuv toklarini xisoblash uchun keltirilgan sxema.



Kiska tutashuv toklarini nomlangan birliklarda xisoblash.

Kiska tutashuv toklarini nomlangan birliklarda xisoblashda xisobiy sxemaning barcha o'zgaruvchan va o'zgarmas parametrlari o'z o'lchov birliklariga ega bo'ladi. Transformatorning aktiv karshiligi:

$$R_{mp} = \frac{\Delta P_{\kappa} \cdot U_{yp}^2}{S_{H.m}^2}; \text{ } OM;$$

transformatorning induktiv karshiligi

$$X_{mp} = \frac{U_{\kappa} \cdot U_H^2}{100 \cdot S_{H.m.}} \text{ } OM;$$

bu erda ΔP_k va U_k -k.t. kuvvat isrofi va kuchlanishi.

S_{nom} -transformatorning nominal tula kuvvati

U_{qt} -ikki chulfamli transformatorlar uchun ma'lumotnomadan olib hisoblanadi. Uch chulfamli transformatorlar uchun esa quyidagi ifodalar orqali hisoblanadi:

IOkori kuchlanish chulgami kiska tutashuv kuchlanishi:

$$U_{kio} = (U_{iop} + U_{ioo'} - U_{iop}) \cdot 0,5;$$

O'rta kuchlanish chulgami kiska tutashuv kuchlanishi:

$$U_{ko'} = (U_{ioo'} + U_{o'p} - U_{iop}) \cdot 0,5;$$

Past kuchlanish chulgami kiska tutashuv kuchlanishi:

$$U_{qp} = (U_{iop} + U_{o'p} - U_{ioo'}) \cdot 0,5.$$

EUI ning aktiv va reaktiv karshiligi

$$R_{euy} = R_{0 \text{ euy}} \cdot l_{euy}$$

$$X_{euy} = X_{0 \text{ euy}} \cdot l_{euy}$$

Bu elementlardagi kuchlanish k.t. nuqtasidagi kuchlanishdan fark kilsa, karshiliklar k.t. nuqtasi kuchlanishiga keltiriladi.

Uch fazali simmetrik kiska tutashuvda kiska tutashuv tokining davriy tashkil etuvchisi effektiv kiymati quyidagi ifodadan topiladi:

bu erda E -K.T. nuqtasi E.IO.K. bulib u quyidagi ifodadan topiladi:

$$E_{\kappa 3} = \frac{U_{\kappa 3}}{\sqrt{3}} \text{ } \kappa B;$$

Z -kiskatutashuv zangiri yigindi karshiligi bulib k.t.t. kz yulidagi barcha karshiliklarni yigindisidan iborat buladi.

$$Z_{\kappa 3} = \sqrt{R_{\kappa 3}^2 + jX_{\kappa 3}^2}; \text{ } \kappa A;$$

Kiska tutashuv toki davriy tashkil etuvchisining effektiv kiymati:

$$I_n'' = \frac{E_{\kappa 3}}{Z_{\kappa 3}};$$

Zarba tokining oniy kiymati:

$$i_{y\partial} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{y\partial};$$

bu erda k -zarba toki koeffitsienti bulib uni 1,8 deb kabul kilamiz.
0,2 sek. dan keyingi kiska tutashuv toki kiymati:

$$I_{0,2} = I_g'' \cdot \sqrt{0,1/0,2};$$

Kiska tutashuv kuvvati:

$$S_{\kappa 3} = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U_{\kappa 3};$$

Olingan natigalarni quyidagi gadvalga kiritamiz

4-GADVAL

T U Kuchl anishi	U_n , kB	E_{kz} kB	I_{kz} kA	$I_{k,0,2}$ kA	I_{yd} kA	S_{kz} MBA
$U_{\text{юк}}$						
$U_{\text{ук}}$						
$U_{\text{пк}}$						

Masalaning echimlari

1. PODSTANTSIYANING UMUMIY YUKLAMASINI XISOBLASH

Podstantsiyaning umumiy kuvvati istemolchilarni yuklamalarining va kuvvat isroflarining yigindisidan aniklanadi:

$$\Sigma P_{ym} = P_{max} + \Delta P_{\Sigma} = 28,78 + 2,68 = 31,47 \text{ MBm};$$

bu erda umumiy isroflar o'zgaruvchan va o'zgarmas isroflarga bo'linib, quyidagi ifoda bilan xisoblanadi.

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_{\partial o\ddot{y}} + \Delta P_{y3} = 2.01 + 0.67 = 2,68 \text{ MBT};$$

O'zgaruvchan isroflar yuklamaga boglik bo'lib, quyidagi ifodadan xisoblanadi:

$$\Delta P_{y3} = (0,06 - 0,08) \cdot P_{max\Sigma} = 31,47 \cdot 0,07 = 2,01 \text{ MBt};$$

bu erda, $R_{max\Sigma}$ - o'rta va past chulgam istemolchilarini joriy vakt bo'yicha yuklamasi bo'lib quyidagi ifodadan topiladi:

$$P_{max} = P_{max.yr} + P_{max.n} = 27,54 + 1,24 = 28,8;$$

O'zgarmas isroflar yuklamaga boglik bo'lmay, asosan transformatorlarni salt ishlash isroflaridan xosil bo'ladi. Bu isroflar istemolchilarni o'rnatilgan kuvvatiga boglik bo'lib quyidagi ifodadan xisoblanadi:

$$\Delta P_{doi} = (0,01 - 0,015) \cdot P_{nom} = 44,8 \cdot 0,015 = 0,67;$$

bu erda, $R_{max\Sigma}$ - o'rta va past chulgam istemolchilarini o'rnatilgan kuvvati bo'lib quyidagi ifodadan topiladi

$$P_{nom} = P_{nom.yr} + P_{nom.n} = 40 + 4,8 = 44,8 \text{ MBt};$$

Kolgan xisoblashlar xam shu tarzda bajariladi va 2-jadvalga kiritiladi

coat	P_{max} MBt	ΔP_{uz} MBt	ΔP_{doy} MBt	ΔP_{is} MBt	$P_{um},$ MVt
1	28.78	2.01	0.67	2.69	31.47
2	28.78	2.01	0.67	2.69	31.47
3	28.78	2.01	0.67	2.69	31.47
4	30.40	2.13	0.67	2.80	33.20
5	30.40	2.13	0.67	2.80	33.20
6	32.02	2.24	0.67	2.91	34.94
7	32.02	2.24	0.67	2.91	34.94
8	33.27	2.33	0.67	3.00	36.27
9	35.95	2.52	0.67	3.19	39.14
10	35.95	2.52	0.67	3.19	39.14
11	35.77	2.50	0.67	3.18	38.95
12	33.62	2.35	0.67	3.03	36.65
13	32.56	2.28	0.67	2.95	35.51
14	32.18	2.25	0.67	2.92	35.10

15	32.36	2.26	0.67	2.94	35.29
16	33.80	2.37	0.67	3.04	36.84
17	33.98	2.38	0.67	3.05	37.03
18	33.80	2.37	0.67	3.04	36.84
19	32.65	2.29	0.67	2.96	35.61
20	33.18	2.32	0.67	2.99	36.18
21	32.53	2.28	0.67	2.95	35.48
22	32.18	2.25	0.67	2.92	35.10
23	31.09	2.18	0.67	2.85	33.94
24	30.91	2.16	0.67	2.84	33.75
Jami	776.99	54.39	16.13	70.52	847.51

Podstantsiyaning sutkali energiya istemoli

$$A_{\text{sut}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots + P_{24} \cdot t_{24} = 847.51 \text{ MBt.coat.}$$

Podstantsiyaning sutkali urtacha istemol kuvvati

$$P_{yp.cym} = \frac{P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + \dots + P_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} =$$

$$= A_{\text{sut}} / 24 = 847.51 / 24 = 35.31 \text{ MBt}$$

Podstantsiyaning urtacha kuvvat koeffitsienti

$$\cos \varphi_0 = \frac{P_{u.yp} \cdot \cos \varphi_{yp} + P_{u.n} \cdot \cos \varphi_n}{P_{u.yp} + P_{u.n}} = (40 \cdot 0.82 + 4.8 \cdot 0.85) / (40 + 4.8) = 0.82$$

Podstantsiyaning xisobiy aktiv yuklamasi

$$P_{\text{pac}} = 35.45 \text{ MBt}$$

Podstantsiyaning tula xisobiy yuklamasi

$$S_{\text{xis}} / \cos \varphi_{0r} = 35.45 / 0.82 = 43.09 \text{ MBt}$$

2. PODSTANTSIYA KUCH TRANSFORMATORINI TANLASH.

Transformatorlar kuvvatini tanlashda transformatorni birtasi ishdan chikkan yoki ta'mirga chikarganda yuklanish koeffitsienti bo'yicha tanlanadi. «Elektr uskunalargi ekspluatatsiya kilish koidalarida» transformatorlarni 6 sutkaga, xar sutkada 6 soat 40% ga o'ta yuklatish mumkinligi ko'rsatilgan. SHuni xisobga olib transformatorning xisobiy kuvvati kuyidagi ifodadan aniklanadi:

$$S_{x.mp} = \frac{S_{max}}{K_{pyx}} = \frac{S_{max}}{1,4} = \frac{43,09}{1,4} = 30,78 \text{ MBm};$$

S_{max} -Podstantsiyani maksimal davomli yuklamasi, MVA;

K_{rux} -transformatorni ruxsat etilgan yuklash koeffitsienti.

Transformatorni sutkali yuklama grafigini to'lish koeffitsienti kuyidagi ifoda bo'yicha xisoblanadi:

$$\alpha = \frac{S_{yp.cym}}{1,4 \cdot S_{h.mp}} = \frac{43}{1,4 \cdot 40} = 0,8;$$

bu erda $S_{yp.cym} = \frac{P_{yp.cym}}{\cos \varphi_{yp}}$ -podstantsiyani sutkali o'rtacha to'la kuvvati.

Transformatorni sutkali yuklama grafigini to'lish koeffitsienti odatda 0,75 dan oshmaydi.

Transformatorning yuklanish koeffitsienti kuyidagi ifodadan xisoblanadi.

$$\beta = \frac{S_{IOK}}{n \cdot S_{HT}} = \frac{43}{2 \cdot 40} = 0,54;$$

Tanlangan transformatorning pasport parametrlari kuyidagi jadvalga kiritiladi.

Trans-Forma-tor Tipi	Nomi-nal Kuv-vati	CHulgam kuchlanishi			Isroflar		Kiska tutashuv kuchlanishi			I_0 , %	CHulgam Sxema-si va guruxi
		U_{yuk} kV	$U_{o'k}$ kV	U_{pk} kV	ΔP_k , KVt	ΔP_0 , kVt	U_k , yu-o'	U_k , yu-p	U_k , o'-p		
TDTN-40000	40	110	35	6,3	200	39	10,5	17,5	6,5	0,6	$Y_0/Y/\Delta$ -11

3. PODSTANTSIYANI ISHCHI TOKLARINI HISOBLASH

Юкори кучланиш таксимлаш ускунаси

ЭУЙ нинг хисобий токини хисоблаймиз.

$$I_x = S_x / (n \sqrt{3} \cdot U) = 160055.2 / (2 \cdot 1.73 \cdot 220) = 210.3 \text{ A}$$

Хисобий шикастланиш токини хисоблаймиз

$$I_{ав} = S_x / (\sqrt{3} \cdot U) = 160055.2 / (2 \cdot 1.73 \cdot 220) = 420.5 \text{ A}$$

Максимал ишчи токни хисоблаймиз

$$I_{max} = P_{max} / (2 \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi) = 145000.0 / (2 \cdot 220 \cdot 0.85) = 223.6 \text{ A}$$

Урта кучланиш таксимлаш ускунаси токларини хисоблаймиз.

Урта куланиш ТУ киришидаги хисобий токини аниклаймиз.

$$I_x = S_x / (n \sqrt{3} \cdot U) = 134576.5 / (2 \cdot 1.73 \cdot 110) = 353.6 \text{ A}$$

Хисобий шикастланиш токини хисоблаймиз

$$I_{ав} = S_x / (\sqrt{3} \cdot U) = 134576.5 / (1.73 \cdot 110) = 707.2 \text{ A}$$

Максимал ишчи токни хисоблаймиз

$$I_{max} = P_{max} / (2 \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi) = 133000 / (2 \cdot 110 \cdot 0.85) = 411.1 \text{ A}$$

шиналар тизимидан чикувчи линиялар токи

$$I_x = S_x / (N \sqrt{3} \cdot U) = 134576.5 / (9 \cdot 1.73 \cdot 110) = 78.6 \text{ A}$$

Паст кучланиш таксимлаш ускунаси токларини хисоблаймиз.

ПК ТУга кириш хисобий токини хисоблаймиз.

$$I_x = S_x / (n \sqrt{3} \cdot U) = 11338.6 / (2 \cdot 1.73 \cdot 10.0) = 392.3 \text{ A}$$

Хисобий шикастланиш токини хисоблаймиз

$$I_{ав} = S_x / (\sqrt{3} \cdot U) = 11338.6 / (2 \cdot 1.73 \cdot 10.0) = 784.6 \text{ A}$$

Максимал ишчи токни хисоблаймиз

$$I_{max} = P_{max} / (2 \cdot U \cdot \cos \Phi) = 12.0 / (2 \cdot 10.0 \cdot 0.87) = 398.6 \text{ A}$$

шиналар тизимидан чикувчи линиялар токи

$$I_x = S_x / (N \sqrt{3} \cdot U) = 11338.6 / (12 \cdot 1.73 \cdot 10.0) = 54.6 \text{ A}$$

Ишчи токлар жадвали.

3-жадвал.

ТУ кучла.	I _{хис} А	I _{ав} А	I _{max} А	I _{чик} А
220	210.3	420.5	223.63	
110	353.6	707.2	353.59	78.58
10	234	456	398.6	54.6

4. PODSTANTSIYANI QISQA TUTASHUV TOKLARINI HISOBLASH

Трансформаторнинг паспорт параметрлари

$$S_{HT}=100 \text{ МВА}; \quad U_{к,вс}=12.5 \% \quad U_{к,вн}=22.0 \% \quad U_{к,сн}= 9.5 \%$$

Электр узатиш йули узунлиги $L= 40 \text{ км}$

Солиштира индуктив каршилик $X_0= 0.4 \text{ ом/км}$

Каршиликларни хисоблаймиз

ЭУЙ каршилигини хисоблаймиз

$$X_L=X_0 L= 0.40 \cdot 50 =20.0 \text{ ом}$$

Энергосистема индуктив каршилиги

$$X_c=U_{12}/S_{кс}= 220/ 6000= 8.07 \text{ ом}$$

Трансформатор чулгамлари каршиликлари

Юкори кучланиш чулгати киска туташув кучланиши

$$U_{кв}=(U_{вн}+U_{вс}-U_{сн}) 0,5=(22.00+12.50 10) 0,5=12.5 \%$$

Урта кучланиш чулгати киска туташув кучланиши

$$U_{кс}=(U_{вс}+U_{сн}-U_{вн}) 0,5=(12.50+ 9.50 22) \cdot 0,5= 0.0 \%$$

Паст кучланиш чулгати киска туташув кучланиши

$$U_{кн}=(U_{вн}+U_{сн}-U_{вс}) \cdot 0,5=(22.00+ 9.50 13) \cdot 0,5= 9.5 \%$$

Юкори кучланиш чулгати индуктив каршилиги

$$X_{ТВ}=U_{кв} \cdot U_{ю}^2/(100 \cdot S_{HT})=12.5 \cdot 220^2/(100 \cdot 200)=30.25 \text{ ом}$$

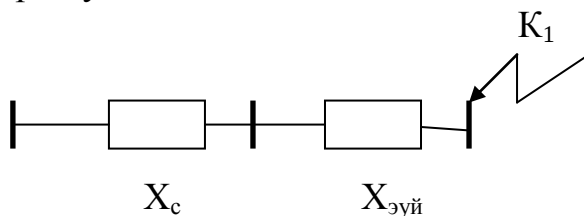
Урта кучланиш чулгати индуктив каршилиги

$$X_{ТС}=U_{кс} \cdot U^2/(100 \cdot S_{HT})= 0.00 \cdot 110/100 \cdot 200= 0.00 \text{ ом}$$

Паст кучланиш чулгати индуктив каршилиги

$$X_{ТН}=U_{кн} \cdot U^2/(100 \cdot S_{HT})= 9.50 \cdot 10^2/(100 \cdot 200)= 0.05 \text{ ом}$$

Юкори кучланиш таксимлаш шинасидаги киска туташув токини хисоблаш



Киска туташув занжири йигинди каршилиги

$$X_{сум}=X_L+ X_c=20.00 + 8.07 = 28.07 \text{ ом}$$

К-1 нуктадаги уч фазали киска туташув токи:

Киска туташув нуктасидаги Э.Ю.К.

$$E_k= U_z/ \sqrt{3} =220/1.73 = 127.2 \text{ кВ};$$

Киска туташув токи даврий ташкил этувчисининг эффектив киймати:

$$I_k =E_k/X_{сум}= 127/28.07 = 4.5 \text{ кА};$$

Зарба токининг оний киймати:

$$i_{y\partial} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{y\partial} = 1,8 1.414 4.53 = 11.53 \text{ кА}$$

0,2 сек. дан кейинги киска туташув токи киймати:

$$I_{0,2} = I_g'' \cdot \sqrt{0,1/0,2} = 4.5 0,78 = 3.5 \text{ кА}$$

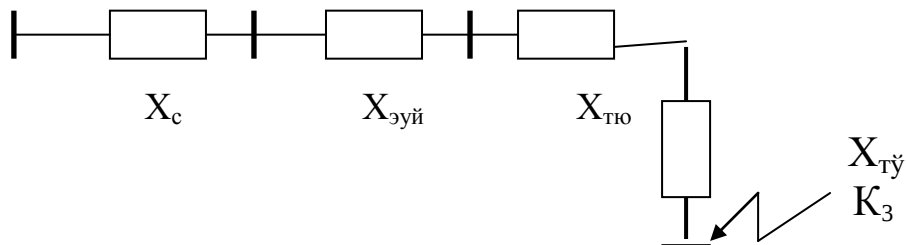
К-1 нуктадаги киска туташув куввати:

$$S_{кз} = \sqrt{3} \cdot U_{кз} \cdot I_{0,2} = 1,73 3.5 127 = 98 \text{ МВА}$$

Урта кучланиш таксимлаш шинасидаги киска туташув токини хисоблаш
Киска туташув занжири йигинди каршилиги.

Каршиликларни киска туташув нуктасига келтирамиз.

$$X_{\text{сум}} = X_{\text{Л}} K^2 + X_{\text{С}} K^2 + X_{\text{ТВ}} K^2 + X_{\text{ТС}} = 20.0 \cdot 0.50 + 8.07 \cdot 0.50 + 30.25 \cdot 0.50 + 0 = 14.58 \text{ Ом};$$



К-2 нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.

$$E_{\text{кз}} = U_2 / \sqrt{3} = 110 / 1.73 = 64 \text{ кВ}$$

Киска туташув токи даврий ташкил этувчисининг эффектив киймати

$$I_{\text{к}} = E_2 / X_{\text{сум}} = 64 / 14.58 = 4.4 \text{ кА}$$

Зарба токининг оний киймати:

$$i_{\text{yд}} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{\text{yд}} = 1.8 \cdot 1.414 \cdot 4.36 = 11.10 \text{ кА}$$

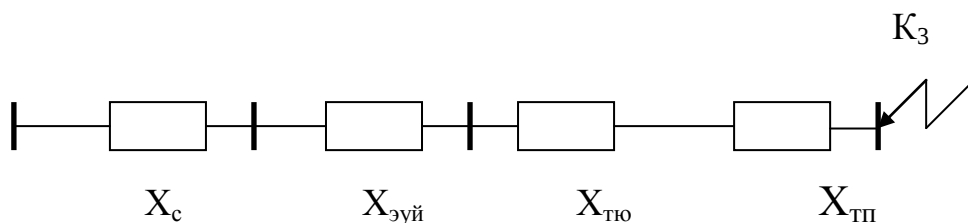
0,2 сек. дан кейинги киска туташув токи киймати:

$$I_{0,2} = I_g'' \cdot \sqrt{0.1 / 0.2} = 4.4 \cdot 0.78 = 3.4 \text{ кА}$$

К-2 нуктадаги киска туташув куввати:

$$S_{\text{кз}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{кз}} \cdot I_{0,2} = 1.73 \cdot 64 \cdot 3.4 = 480 \text{ МВА}$$

Паст кучланиш таксимлаш шинасидаги киска туташув токини хисоблаш



Каршиликларни киска туташув нуктасига келтирамиз.

$$X_{\text{сум}} = X_{\text{Л}} K^2 + X_{\text{С}} K^2 + X_{\text{ТВ}} K^2 + X_{\text{ТН}} = 20.0 \cdot 0.052 + 8.07 \cdot 0.052 + 30.3 \cdot 0.052 + 0.05 = 0.15 \text{ Ом};$$

К-3 нуктадаги киска туташув Э.Ю.К.

$$E_3 = U_3 / \sqrt{3} = 10 / 1.73 = 5.78 \text{ кВ}$$

Киска туташув токи даврий ташкил этувчисининг эффектив киймати

$$I_{\text{к}} = E_{\text{к}} / X_{\text{сум}} = 5.8 / 0.15 = 38.2 \text{ кА}$$

Зарба токининг оний киймати:

$$i_{\text{yд}} = \sqrt{2} \cdot I_n'' \cdot k_{\text{yд}} = 1.8 \cdot 1.414 \cdot 38.20 = 97.22 \text{ кА}$$

0,2 сек. дан кейинги киска туташув токи киймати:

$$I_{0,2} = I_g'' \cdot \sqrt{0,1/0,2} = 38,2 \cdot 0,78 = 29,8 \text{ kA}$$

К-3 нуктадаги киска туташув куввати:

$$S_{\text{кз}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{кз}} \cdot I_{0,2} = 1,73 \cdot 29,8 \cdot 6 = 382 \text{ МВА};$$

A D A B I Y O T L A R:

1. Turdiev M.T., Sadullaev N.N. «Elektr podstantsiyalarni loyixalash asoslari» fanidan kurs loyixasini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma. Bux OO va ESTI, 2000 y.
2. Neklepaev B.N. Elektricheskaya chast' stantsiy i podstantsiy. Spravochnoe posobie dlya diplomnogo i kursovogo proektirovaniya. M.:Energoizdat, 1986 g.
3. Rojkova L.D., Kozulin V.S. Elektrooborudovanie stantsiy i podstantsiy. –M.: Energoatomizdat, 1987.

«Texno-tasvir» bosmaxonasi
Buxoro sh. Q.Murtazoyev ko'chasi 15 uy
513 xona tel. 223-18-02
Buyurtma 49/20 25 nusxa
2010 yil.