REAKTIV QUVVAT KOMPENSATSIYASINI HISOBLASH VA TANLASH.

Isayev Fazlitdin Fayzullayevich
Toshkent kimyo-texnologiya instituti katta-o‘qituvchisi.
Tel: +998935491166
Abdurazzaqov Xurshidjon Turg‘unboy o‘g‘li
Toshkent kimyo-texnologiya instituti assistenti.
E-mail: xurshidyusuf98@gmail.com
Toshkent, O‘zbekiston
Tel: +998938581070

Annotatsiya: Odatdagi taqsimlash tizimida energiya yo'qotishlari 6% dan 10% gacha bo'lishi mumkin va tizim xususiyatlariga, o'rnatilgan uskunalarga va taqsimlash tarmog'ining ishlash strategiyalariga bog'liq. Eng yuqori yuklanish davrlarida yo'qotishlarni kamaytirishga alohida e'tibor qaratish kerak, chunki yo'qotishlar va tizim yo'qotishlarining qiymati bu davrlarda eng yuqori bo'ladi. Ushbu maqola texnik yo'qotishlarni, quvvat omillarini va kuchlanish profillarini miqdoriy jihatdan aniqlaydi va tahlil qiladi. Ushbu maqolada shuningdek, 0,4 va 6–10 kV liniyalar uchun o'tkazgichlar va kabellarni optimal tanlash va tizim yo'qotishlarini va natijada tizimning ishlash xarajatlarini kamaytirish uchun transformator yo'qotishlarini kapitallashtirish qiymatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Elektr taqsimlash tarmog'i, elektr toki, taqsimlash transformatorlari, optimal o'tkazgich, quvvat koeffitsienti, yuqori kuchlanish, kommutatsiya, kondensator banki.

Аннотация: В типичной распределительной системе потери энергии могут составлять от 6 до 10% и зависят от характеристик системы, установленного оборудования и стратегий эксплуатации распределительной сети. Особое внимание следует уделять снижению потерь в периоды пиковой нагрузки, поскольку стоимость потерь и потерь в системе в эти периоды достигает максимальной величины. В работе количественно оцениваются и анализируются технические потери, коэффициенты мощности и профили напряжения. В данной работе также рассматривается оптимальный выбор проводников и кабелей для линий 0,4 и 6–10 кВ, значения капитализации потерь в трансформаторах для снижения потерь в системе и, следовательно, эксплуатационных расходов системы.

Ключевые слова: Электрическая распределительная сеть, электрический ток, распределительные трансформаторы, оптимальный проводник, коэффициент мощности, высокое напряжение, коммутация, конденсаторная батарея.

Annotation: In a typical distribution system, energy losses can range from 6 to 10% and depend on the system characteristics, installed equipment and distribution

ISSN 3030-3907

network operating strategies. Special attention should be paid to reducing losses during peak periods, since the cost of losses and losses in the system is highest during these peak periods. Technical losses, power factors and voltage profiles are quantified and analyzed. This paper also studies the optimal conductor and cable selection for 0.4 and 6-10 kV lines, the capitalization values of transformer losses to reduce system losses and, therefore, the operating costs of the system.

Keywords: Electrical distribution network, current flow, distribution transformers, optimal conductor, power factor, high voltage, switching, capacitor bank.

Kirish.

Xitoyning elektr energiyasini rivojlantirish bo'yicha so'nggi tahlil hisobotidan olingan ma'lumotlarga ko'ra, energiya tizimining liniya yo'qotishlari asta-sekin kamayib bormoqda - 2020-yildagi 5,62% dan 2021-yilda 5,26% gacha, bu texnologik taraqqiyot bilan bog'liq. Biroq, rivojlangan mamlakatlardan o'rtacha liniya yo'qotish darajasi 4% bo'lgan holda nisbatan katta farq mavjud. Past kuchlanishli tarmoqlardan liniya yo'qotishlari umumiy energiya tizimining taxminan 40% ni tashkil etishini hisobga olsak, energiya tizimlarini ilmiy jihatdan boshqarish va energiya yo'qotishlarini aniq va samarali ravishda aniqlash va shu bilan past kuchlanishli tarmoqlar salohiyatini kamaytirish orqali energiyani tejashni o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

Past kuchlanishli tarmoqlardagi nazariy liniya yo'qotishlari elektr tarmog'i uskunalarining texnik shartlari, jumladan, havo va kabel liniyalarining yo'qotilishi, kondensatorlar, reaktorlar, kameralar va boshqa yordamchi uskunalarning yo'qotilishi, shuningdek, kuchlanish, tok o'tkazgichlari, energiya hisoblagichlari va boshqalarning yo'qotilishi bilan belgilanadi va aniqlanadi. Ba'zi inson boshqaruv omillari bilan taqqoslaganda, nazariy liniya yo'qotishlari nisbatan barqaror va energiya yo'qotishlarini kamaytirish potensiali nazariy va haqiqiy liniya yo'qotishlari o'rtasidagi farq orqali aniqlanishi mumkin. Murakkab simlar va past kuchlanishli tarmoqlardagi liniya uzunligi va iste'mol yukining katta farqi tufayli ekvivalent qarshilik usuli va quvvat oqimi algoritmini o'z ichiga olgan an'anaviy usullarni qoniqarli tarzda qo'llash mumkin emas va ba'zi yaxshilanishlar taklifi talab etiladi. Masalan, yuk egri chizig'i shakli koeffitsienti, mis yo'qotishi, kichik (ko'p) quvvat manbai va tarmoq quvvatini hisoblashni yaxshiladi, aniqlikni oshirish uchun tok yo'qotishining o'rtacha vaqtini va gipoteza shartlarining zaiflashishini kiritdi.

Adabiyotlar taxlili va metodologiya. Past kuchlanishli tarmoqlarda nazariy chiziq yo'qotishining ta'sir mexanizmiga muvofiq xarakterli omillarni yaratish kerak. Ushbu maqolada past kuchlanishli tarmoqlarda nazariy chiziq yo'qotishining ta'sir mexanizmini o'rganish va tahlil qilish uchun nisbatan yuqori hisoblash aniqligiga ega ekvivalent qarshilik usuli tanlangan. Past kuchlanishli tarmoqlardagi

ISSN 3030-3907

nazariy liniya yo'qotishlari liniya yo'qotishlari, elektr hisoblagichning yo'qolishi va reaktiv quvvat kompensatsiya uskunasining yo'qolishidan iborat. Elektr hisoblagichning yo'qolishi va reaktiv quvvat kompensatsiya uskunasining yo'qolishi nisbatan barqaror bo'lib, stansiya hududidagi liniya yo'qotishlari tarmoqlarning nazariy liniya yo'qotishlarida muhim rol o'ynaydi. Stansiyaning liniya yo'qotishlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni ikki toifaga bo'lish mumkin: statik liniya omillari va dinamik ish omillari.

Muxokama. Elektr jihozlarning o‘rtacha maksimum aktiv quvvati quyidagicha hisoblanadi.

$$P_{o`r.m} = K_i * n * P_n \quad kVt$$

Bu yerda. P_n elektr jihozlarning naminal quvvati, K_i elektr jihozlarning ishlatish koeffitsenti.

Elektr jihozlarning o‘rtacha maksimum reaktiv quvvati quyidagicha hisoblanadi.

$$Q_{o`r.m} = K_i * n * P_n * \tan\varphi \quad kVAR$$

Elektr jihozlarning effektiv soni va interpalyatsiya quyidagicha hisoblanadi.

$$n_{eff} = \frac{(\sum n * P_n)^2}{(\sum n * P_n^2)}$$

Bu yerda Pn elektr jihozlarning naminal quvvati, Ki elektr jihozlarning ishlatish koeffitsenti.

Elektr jihozlarning xisobiy aktiv quvvati.

$$P_{xis} = K_m * P_{o`r.m} \quad kVt$$

K_m maksimum koeffitsenti bo‘lib, K_m=f(K_i; n_{eff}) 2.1-jadvaldan olinadi.Bunda K_i elektr jihozlar uchun turlicha bo‘ladi.

Elektr jihozlarning xisobiy reaktiv quvvati.

$$Q_{xis} = 1.1 * Q_{o`r.m} \quad kVAR$$

1 - jadval

n_{eff}	Elektr jihozlarning ishlatish koeffitsenti K_i								
	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
1	8.00	5.33	4.00	2.67	2.00	1.60	1.33	1.14	1.0

Elektr jihozlarning to‘la quvvatini hisoblash.

$$S_t = \sqrt{P_{xis}^2 * Q_{xis}^2} \quad kVA$$

Quyida hisob – kitob ishlari borilgan.

$$1. P_{o`r.m} = 0.8 * 5 * 12 = 48\ kVt$$

$$2.\ P_{o`r.m} = 0.8 * 70 * 0.55 = 30.8\ kVt$$

$$1. Q_{o`r.m} = 0.8 * 5 * 12 * 1.73 = 83.04\ kVar$$

$$2.\ Q_{o`r.m} = 0.8 * 70 * 0.55 * 1.73 = 53.29\ kVar$$

ISSN 3030-3907

$$n_{eff} = \frac{(5*12+70*0.55)^2}{(5*12)^2+(70*0.55)^2} = 1.9$$

Chiqqan n_{eff} qiymatimizni doim kichik tomonga qarb yahlitlaymiz.n_{eff} qiymatimiz va K_i ni qiymatiga bog‘liq holda K_i ni qiymatini 1-jadvaldan olamiz va Q_{xis}, P_{xis} larni hisoblaymiz [1].

$$1.P_{xis} = 0.8*48 = 38.4\ kVt$$
$$2.\ P_{xis} = 0.8*30.8 = 24.64\ kVt$$

n_{eff} qiymatimiz 10 dan kichik bo‘lganligi sababli quyidagi formula yordamida Q_{xis} ni qiymatlarini hisoblaymiz.

$$1.Q_{xis} = 1.1*83.04 = 91.35\ kVAR$$
$$2.\ .Q_{xis} = 1.1*53.29 = 58.62\ kVAR$$
$$1.S_t = \sqrt{38.4^2+91.35^2} = 99.1\ kVA$$
$$2.\ S_t = \sqrt{24.64^2+58.62^2} = 63.6\ kVA$$

Reaktiv quvvat kompensatsiyasini hisoblash Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash uchun 380 Vli kondensator batareyalari tanlanadi.Buning uchun batareyaning kerakli quvvatini hisoblaymiz.

$$Q_{k.q} = \left(P_{u.sex} + \sum P_y\right)(\tan\varphi_x - \tan\varphi_n)\ \ kVAR$$

Bu yerda $P_{u.sex}$ sexlarning umumiy xisobiy aktiv quvvati, $\sum P_y$ sexlarni elektr yoritish qurilmalarining aktiv quvvati,tan φ_x bu aktiv va reaktiv quvvat orasidagi burchak,tan φ_n=0.33 normativ reaktiv quvvat koeffitsenti.

$$\tan\varphi_x = \frac{Q_{u.sex}}{P_{u.sex}}$$

Bu yerda $Q_{u.sex}$ sexlarning umumiy xisobiy reaktiv quvvati. Agar formulalar bo‘yicha hisoblangan $Q_{k.q}$ ning qiymati 110kVar atrofida yoki undan katta bo‘lsa TP transfarmatoriga ulanadigan 380 kVli komplekt kondensator qurilmasi tanlanadi. $Q_{k.q}$ ning qiymati 110kVAR dan ancha kichik bo‘lsa 380 Vli kondensator qurilmasi tanlanmaydi.Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash 6-10 kVli tomonda bajariladi.

Hisooblagan qiymatlarimiz bo‘yicha kompensatsiya qurilmamizni quvvatini aniqlash uchun aktiv va reaktiv quvvatlarimizni ummiy sex uchun hisoblab olamiz [2-3].

$$P_{u.sex} = 38.4 + 24.64 = 63.04\ kVt$$
$$Q_{u.sex} = 91.35 + 58.62 = 149.97\ kVAR$$
$$P_{y.sex} = 35.28\ kVt$$

Bu qiymatlardan tan φ_x ni hisoblab chiqamiz.

$$\tan\varphi_x = \frac{149.97}{63.04} = 2.38$$

Kompensatsiya qurilmasini quvvati.

ISSN 3030-3907

$$Q_{k.q} = \left(P_{u.sex} + \sum P_y\right)(\tan\varphi_x - \tan\varphi_n) = (63.04 + 35.28)(2.38 - 0.33)$$
$$= 199.6 \quad kVAR$$

Hisoblangan qiymatlarga bog‘liq holda kompensatsiya qurilmasini tanlaymiz.Bizning qiymatimiz 199.6 kVAR ma’lumotlardan shu qiymatga yaqin bo‘lgan standart quvvatli kompensatsiya qurilmasini tanlab olamiz [4-7].

2 – jadval.

Turi	To‘la quvvati kVar	Quvvatni tartibga solish	Himoya va nazorat qilish qurilmasi	O‘lchami mm
UK-0,38-125 N	125	Xuddi shu,lekin ikki barobar	PN-2,KT 60000	1400 x 650 x 350
UK-0,38-125 N	125	Xuddi shu,lekin ikki barobar	PN-2,KT 60000	1400 x 650 x 350

Xulosa. Ushbu maqolada past kuchlanishli tarmoqlarda nazariy liniya yo'qotishlarini hisoblash uchun takomillashtirilgan tasodifiy o'rmon usuli taklif qilindi. Ushbu maqolaning asosiy ishi quyidagilarni o'z ichiga oldi:

1.Past kuchlanishli tarmoqlarning oqilona elektr xarakteristikalari nazariy liniya yo'qotishining fizik va operatsion ta'sir mexanizmiga muvofiq qurilgan. Fizik omillar va operatsion omillarni birlashtirish orqali ta'sir mexanizmini aniqroq tahlil qilish uchun birinchi marta quvvat manbai momenti kontseptsiyasi taklif qilingan.

2. Biroq, qaror elektrning tasniflash jarayoni o'zgartirilganda takomillashtirilgan tasodifiy o’zgarishning aniqlik xatosi atigi 1,2161 ni tashkil qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. 1. Zuhritdinov Alisher Faraxidin o'g'li, Yo'lchiyev Mash'albek Erkinovich, Xakimov Temurbek Bahodirjon o'g'li. (2023). Qattiq jismlarning chiziqli kenash koeffisientining haroratga bog'liligini o'rganish. amaliy fan va texnologiyalarning xalqaro bulleteni, 3(5), 888–893. https://doi.org/10.5281/zenodo.7969053

2. Donyorbek Dilshodovich Alijanov, & O'tkirbek Akramjonovich Axmadaliyev. (2020). Avtomatik faralarning o'ziga xos xususiyatlari. Amerika amaliy fanlar jurnali, 13–16. https://doi.org/10.37547/tajet/Volume02Issue10-03

3. .Sharobiddinov,S., & Mamarasulov,Q. (2023). QUYOSH HAVO ISITISH KOLLEKTORINI ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH. Sharh va tadqiqotlar.

4. Zuhritdinov Alisher Faraxidin o'g'li, Yo'lchiyev Mash'albek Erkinovich, Xakimov Temurbek Bahodirjon o'g'li (2023). QATTIQ JISMLARNING CHIZIQLI KENASH KOEFFİSİENTINING HARORATGA BOG'LILIGINI

ISSN 3030-3907

O'rganish. AMALIY FAN VA TEXNOLOGIYA XALQARO BULLETENI SJIF = 5.955 , https://doi.org/10.5281/zenodo.7969053 .
5. Xakimov Temurbek Boxodirjon o`g`li , Rahmonov Asliddin Abdulhamid o'g'li. (2024). QUYOSH xujayrasi uchun INVERTORLAR VA NAZORATCHILARNI TANLASH. LUChShIE INTELLEKTUALNYE ISLEDOVANIYA. 149-152.
6. Muhiddin Atajonov , Qudratbek Mamarasulov , Odilbek Dexqonboyev , Temur Xakimov .(2024). Fotovoltaik modul asosida quyosh panellari modelini tadqiq qilish. https://doi.org/10.1063/5.0241785 . Amaliy fan va texnikaning zamonaviy muammolariga bag'ishlangan xalqaro ilmiy konferentsiya AIP Conf. Proc.
7. Xakimov Temur , Abdumutalipov - Orzumurod o'g'li Shahobiddin .(2024). ISHLAB CHIQARISH KOMPARALARIDA ENERGIYA SAMARALILIGINI OSHIRISH UCHUN ENERGIYALARNI BOSHQARUV TIZIMINI TAMOQLASH. LUCHShIE INTELLEKTUALNYE ISLEDOVANIYA. ISSN: 3030-3680 . 81-86.