

ENERGIYA TA'MINOTI TIZIMIDA REAAKTIV QUVVAT VA UNI BOSHQARISH

Yigitaliyev mamurjon Saidaxmat o'g'li

Andjinon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalari instituti,
elektr energiyasi va nasos stansiyalaridan foydalanish kafedrasida assistenti.

E-mail: yigitaliyevmamurjon893@gmail.com

ANNOTATSIYA

Hozirgi vaqtda reaktiv quvvat iste'molini boshqarish juda muhim hisoblanadi. Reaktiv quvvat iste'moli elektr tarmoq liniyalarida va barcha elektr qurilmalar mavjud bo'lib, reaktiv quvvat iste'molini boshqarish va tejash juda muhimdir. Reaktiv quvvat iste'molini boshqarish uchun sig'im elementlaridan foydalangan holda reaktiv quvvat kompensatorlari qurilmalari yasaladi va reaktiv quvvat iste'moli tejalishga olib keliniladi.

KIRISH

Reaktiv quvvatni kamaytirish uchun reaktiv quvvat kompensatorlaridan foydalaniladi. Reaktiv quvvat kompensatsiyasidan energiyani tejash maqsadida foydalaniladi. Yirik sanoat korxonalarida bu masala yanada dolzarb sanaladi. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalovchi qurilmalarni (RQKQ) qo'llash tarmoqdan iste'mol qilinadigan quvvatni kamaytirishning eng ta'sirchan va samarali usuli hisoblanadi.

Kompensatsiya uchun kondensator batareyalaridan foydalanish ayniqsa keng qo'llaniladi. Qat'iyat bilan aytiladiki ularni yuqori va past kuchlanishlarga mosligi kichik aktiv quvvat iste'moli (0.0025-0.005kVt/kVar) eng kam solishtirma narxini (1kVar uchun), oddiy ekspulatsiyasi; oddiy ishlab chiqarish montaji; har qanday quruq binolarda o'rnatilishiga mosligi bu ularning eng katta afzaliklaridir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Induktiv tok iste'mol qurilmalari reaktiv quvvat (energiya) qabul qiluvchilari deb ataladi.

Reaktiv quvvat iste'molchilarini tarkibini taxlil qilish shuni ko'rsatadiki, asosiy reaktiv quvvat iste'molchilar to'rt xil ko'rinishdagi qurilmalarda quyidagicha % larga egadur:

1. Asinxron elektrodvigatellarda – 38-40 %;
2. Elektr isitgichlarda – 7-8%;
3. Transformatorlarni hamma turida – 15-20%;
4. Elektr uzatish liniyalari (ularda isroflar) 30-35% ni tashkil qiladi.

Elektr tarmoqqa kuchlanish berilganda aktiv-induktiv yuklamada tok bu kuchlanishdan burchakka siljib orqada qoladi. U quyidagicha ifodalanadi

$$U=U_m \sin \omega t, \quad I_{nom}=U_m \sin(\omega t-\phi)$$

Elektr qabul qiluvchi aktiv hamda reaktiv quvvatni iste'mol qiladi.

$$P=I*U*\cos\phi=I^2R$$

$$Q=I*U*\sin\phi=P*\operatorname{tg}\phi$$

Har ikki holatda joriy quvvat koeffitsiyenti:

$$S=\sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\operatorname{Cos}\phi=P/S=P/\sqrt{P^2 + Q^2}$$

Elektr energiyasi iste'molchilarning aktiv, reaktiv quvvatlari nafaqat oraliq vaqt muddatida balki ishlab chiqarish bir smenasi o'tishda o'zgarib turadi.

Reaktiv quvvat koeffitsiyenti aktiv quvvatda reaktiv quvvat ulushini yaqqol ko'rsatadi.

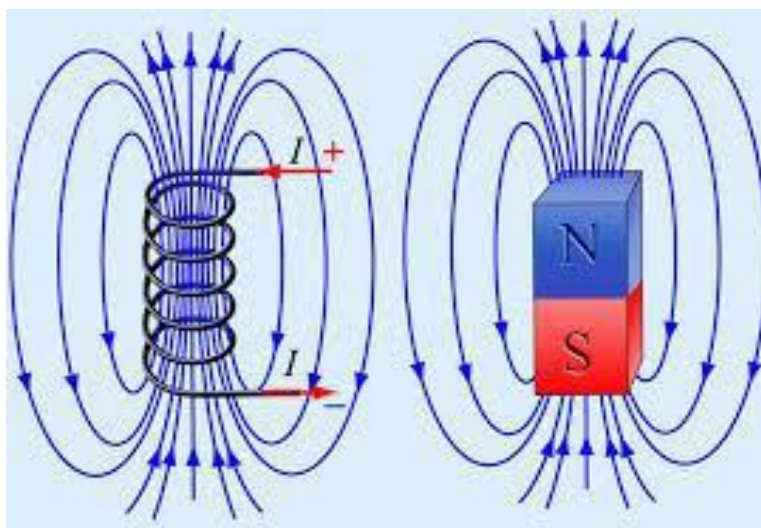
$$\operatorname{tg}\phi=Q/P$$

Koeffitsiyentlar orasidagi aloqa:

$$\operatorname{Cos}\phi=1/\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2\phi}$$

Elektr energiyasining aktiv quvvat iste'molchilarining iste'mol qiladigan aktiv quvvati ish bajaradi va boshqa tur energiyaga: mexanik, issiqlik yorug'lik kimyoviy, siqilgan xavo energiyasi va gazga o'zgaradi.

Reaktiv quvvat elektr qabul qiluvchi qurilmalarda foydali ishga bajarmasdan elektrodvigatel, transformator va elektr uzatish liniyalarida elektromagnit maydon hosil bo'lishiga sarflanadi.



Energiya tarmog'i 100% reaktiv quvvatining 22% elektrostansiyalarni kuchaytirish transformatorlarida.

Energiya tarmog'ini 110-750 kV li podstansiyalardagi kuchlanishni oshiruvchi avtotransformatorlarida, 6,5%

Tuman elektr tarmoqlarida, 13,5% kuchlanish pasaytiruvchi transformatorlari

58% esa 6-10kV shinalaridagi iste'molchilarning reaktiv quvvatni yo'qolishidan hosil bo'ladi.

Elektr ta'minot tizimining R qarshiligi orqali aktiv R va reaktiv Q quvvati uzatilishida aktiv quvvat yo'qotish quyidagicha bo'ladi.

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2}{U^2} R + \frac{Q^2}{U^2} R = \Delta P_a + \Delta P_p$$

Tuman elektr tarmoqlarida qo'shimcha kuchlanish isrofi paydo bo'ladi. Aktiv R va reaktiv X qarshilikli elektr ta'minot tarmoqlari orqali aktiv quvvat R va reaktiv quvvat Q uzatishda kuchlanish yo'qotish.

$$\Delta U = \frac{PR + QR}{U} = \frac{PR}{U} + \frac{QP}{U} = \Delta U_a + \Delta U_p$$

Quvvat koeffitsiyentini oshirish usullari

Kondensator batareyasining quvvati tarmoq kuchlanishiga nisbatan ikkinchi darajasida va sig'imga nisbatan birinchi darajasida to'g'ri proporsional.

$$\sum Q_{iste} = 3 * U_{tar}^2 * \omega C 10^{-3}$$

bu yerda: $\sum Q$ - uch fazaga qo'shilgan kondensator batareyalarning quvvati, kvar; U_{tar} - tarmoqning kuchlanishi, kV; ω - burchak chastotasi, c - kondensator batareyasining sig'imi, mkF.

Tarmoqning chastotasi $f=50$ Gts ligini hisobga olganda, yuqorida keltirilgan formulaning ko'rinishi o'zgaradi:

$$\sum Q_k = 0,942 * U_{tar}^2 C$$

Quvvat koeffitsiyentini oshirish uchun qo'llaniladigan kondensator batareyasining quvvati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\sum Q_k = \sum P_k (tg \phi_1 - tg \phi_2)$$

bu yerda: $\sum P$ - qurilmalarning aktiv quvvati, kVt; ϕ_1 va ϕ_2 - kondensatorsiz va kondensatorli fazalarning burchak og'ishi.

Hamma hollarda kompensatsiya qurilmalar qo'llashda quyidagi texnik va rejim talablarini chegaralarini o'rganish zarurdir.

- 1) yuklama tugunlarida zaruriy quvvat zaxirasini.
- 2) manbaning shinalarida reaktiv quvvatni joylashtirish
- 3) kuchlanish og'ishini
- 4) elektr tarmoqlarni o'tkazish qobiliyati

Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash uchun olib boriladigan tadbirlarni quyidagi 3 ta guruxga ajratishimiz mumkin

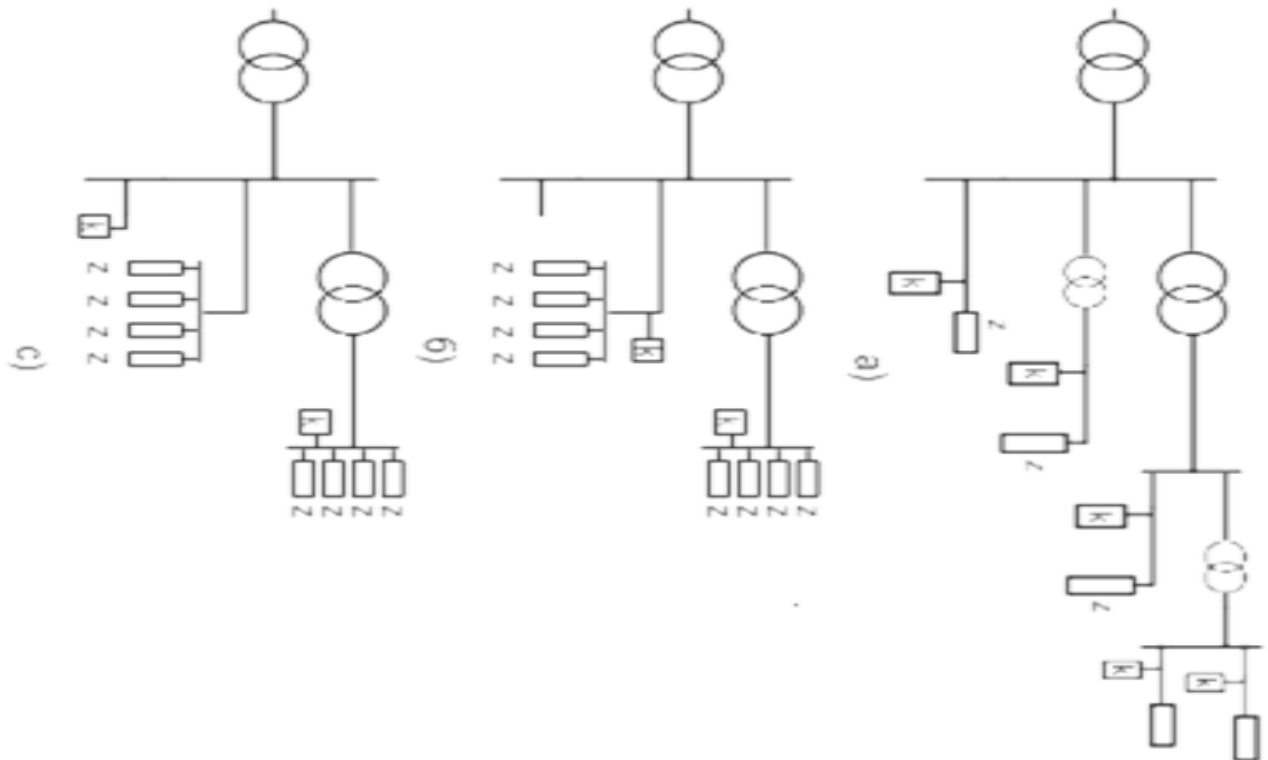
1. Kompensatsiya qurilmalarni talab qilmaydiganlarni qo'llash
2. Kompensatsiya qurilmalarni qo'llaydiganlar
3. Istisno tariqasida ruxsat etilgan

Kompensatsiya qurilmalar qo'llashdagi tadbirlar.

- 1) statik kondensatorlarni o'rnatish.

- 2) sinxron dvigatellarni kompensator sifatida qo‘llash.
- 3) reaktiv quvvatni statik manbalarni qo‘llash.
- 4) parallel ishlovchi takidlab o‘tilgan bir necha qurilmalarni kompensatsiya tarmoqi uchun qo‘llash.

Kompensatsiya qurilmalarini joylashgan o‘rinlarini bir necha turi ko‘rinishi.



NATIJARAR

500 kV yuqori kuchlanishli podstantsiyalarning 6 — 10 kV shinalari uchun va generator kuchlanishining shinalari uchun quvvatning o‘rtacha chamalab olingan koeffitsiyentini normativ qiymati $\text{tg}\varphi_n = 0,6$ deb belgilanishi lozim.

Hududiy elektr tarmoqlari korxonalari va (yoki) Magistral elektr tarmog‘idan ta‘minlanadigan iste‘molchilar uchun quvvat koeffitsiyentining normativ qiymati quyidagicha belgilanishi lozim:

$$\begin{aligned}
 U_{\text{nom}} &= 0,4 \text{ kVt liniyida } \text{tg}\varphi_{\text{nom}} = 0,25 \\
 U_{\text{nom}} &= 6 - 10 \text{ kVt liniyida } \text{tg}\varphi_{\text{nom}} = 0,30 \\
 U_{\text{nom}} &= 35 \text{ kVt liniyida } \text{tg}\varphi_{\text{nom}} = 0,32 \\
 U_{\text{nom}} &= 110 \text{ kVt liniyida } \text{tg}\varphi_{\text{nom}} = 0,38 \\
 U_{\text{nom}} &= 220 \text{ kVt liniyida } \text{tg}\varphi_{\text{nom}} = 0,50
 \end{aligned}$$

Reaktiv va to‘liq toklarning aktiv quvvatni o‘zgarimas kattaligida $\cos\varphi$ ga bog‘liq holda nisbatlari.

1-jadval

cosφ	φ	tgφ	O'zgarmas aktiv tok va quvvatda (100 foiz)		Tok bilan ajraladigan oqibatida yo'qotishlarining o'sishi
			Toklarning nisbati		
			reaktiv	to'liq	
			i sinφ	i	
			Aktiv tok foizi		
1,0	-	-	0	100	1
0,95	18.20	0.33	33	105.3	1.11
0,9	25.86	0.48	48.4	111.1	1.23
0,85	31.80	0.62	61.9	117.6	1.38
0,8	36.89	0.75	75	125	1.56
0,75	41.43	0.88	88.1	133.3	1.78
0,7	45.60	1.02	102.1	142.9	2.01
0,65	49.48	1.17	116.9	153.8	2.37
0,6	53.16	1.33	133.3	166.7	2.78
0,55	56.66	1.52	151.8	181.8	3.31
0,5	60.03	1.73	173.2	200	4
0,45	63.29	1.98	198.4	222.2	4.94
0,4	66.46	2.29	229.1	250	6.25
0,35	69.55	2.68	267.6	285.7	8.16
0,3	72.58	3.18	317.9	333.3	11.11
0,25	75.56	3.87	387.3	400	16
0,2	78.50	4.90	490	500	25
0,15	81.41	6.59	659	667	44.4
0,10	84.30	9.95	995	1000	100

MUHOKAMA

Bu jadvaldan cosφ 1 dan 0,8 gacha kamayganligi aniqlangan bo'lsa yo'qotishlar $1/(0,8)^2=1,56$ barobar oshadi va aksincha -ular 0,8 dan 1 gacha ko'tarilsa tarmoqdagi quvvat yo'qotishlar 50% dan ko'roq kamayadi.

XULOSA

Reaktiv quvvat kompensatorlari sifatida sig'im elementlaridan foydalanilgan holda tarmoqlardagi va elektr qurilmalardagi quvvat yo'qotishlarni kamaytirilganligini ko'rishimiz mumkin. Har bir elektr tarmoq liniyalaridagi va elektr qurilmalardagi yo'qotishlar turlicha bo'lib, va ular uchun tur xil quvvatli reaktiv quvvat kompensatorlaridan foydalanilgan holda kompensatsiya qilamiz. Yuqoridagi ma'lumotlar va hisob kitoblar natijasida shuni ko'rdikki, tarmoqlardagi reaktiv quvvat yo'qotishlarini 50% gacha kamaytirilgan miqdorini va elektr qurilmalarda yo'qotishlar oldingi % larga nisbatan kamaytirilganligini xulosa qilidik.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Energiya tejamkorlik asoslari. A.Radjabov, M.Ibragimov, A.Berdishev, Oquv qo‘llanma Tosh.2009 yil.
2. Jelezko.Yu.S. Reaktiv quvvatni qoplash va elektr energiya sifatini yaxshilash-M.: Energoatomizdat, 1985-yil.
3. O‘zbekiston Respublikasini 2020-2030 yillar uchun elektr energiyasi bilan ta’minlash konsepsiyasi.
4. Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish bo‘yicha 10.10.2008 yil 1864-son “Ozdavenegonazorat” davlat inspeksiyasining buyrug‘i.
5. www.energetica.ru
6. www.worldenergy