

ELEKTR DVIKATEL REAKTIV QUVVATINI KOMPENSATSIYA QILISH UCHUN KONDENSATOR QURILMASI QUVVATINI HISOBLASH

Rabbonov Lochin
Mamadaliev Salohiddin

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish muhandislari instituti milliy tadqiqot universiteti

“Energiya ta'minoti va Qayta tiklanuvchi energiya manbalari” kafedrası

“Energiya tejamkorligi va energoaudit” yo'nalishi

2-kurs magistrantlari

Annotatsiya

Elektr dvigatellaridagi reaktiv energiyani kompensatsiya qilish orqali elektr energiyasini iqtisodiy tejash mumkin. Quyida reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun qo'yiladigan kondensator qurilmasi quvvatini eng oddiy hisoblashlar orqali ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlar: reaktiv energiya, aktiv energiya, quvvat koeffitsienti, to'la energiya.

Kirish

Energiyaning barcha turlaridan, jumladan, elektr energiyasidan tejamkor foydalanish, elektr qurilmalarining samaradorligini oshirish masalalari muhim hisoblanadi.

So'nggi yillarda elektr energiyasi sifatini oshirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Elektr energiyasining sifati elektr energiyasini iste'mol qilish, elektr ta'minoti tizimlarining ishonchliligi va ishlab chiqarishning texnologik jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Ratsional reaktiv quvvat kompensatsiyasi reaktiv quvvat oqimlari tufayli energiya yo'qotishlarini kamaytirishga, elektr tarmoqlarida kuchlanish darajasini tartibga solish va barqarorlashtirish orqali iste'mol qilinadigan elektr energiyasining sifatini ta'minlashga, elektr qurilmalarining yuqori texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlariga erishishga olib keladi.

Mamlakatning elektr tizimlarida reaktiv quvvatni qoplash muammosi quyidagi sabablarga ko'ra katta ahamiyatga ega:

- 1) sanoat ishlab chiqarishida aktiv quvvatga nisbatan reaktiv quvvat iste'moli sezilarli darajada o'sdi;
- 2) maishiy yuklamalarining o'sishi hisobiga shahar elektr tarmoqlarida reaktiv quvvat iste'moli oshdi;
- 3) qishloq xo'jaligi elektr tarmoqlarida reaktiv quvvat sarfi ortib bormoqda.

Hozirgi vaqtda elektr energiyasiga bo'lgan talab ortib borayotganligi sababli reaktiv energiyani kompensatsiya qilish orqali elektr energiyasini tejashimiz mumkin.

Elektr dvigatel reaktiv quvvatini kompensatsiya qilish uchun kondensator qurilmasi quvvatini hisoblash

Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining ko'p ulushi nasos stansiyalari, elektr uzatish liniyalari, taqsimlash qurilmalari, elektr dvigatellar hisobiga to'g'ri keladi.

Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilishni bir nechta usullari mavjud.

- kondensator qurilmalaridan,
- sinxron generator qurilmalaridan,
- sinxron kompensatorlardan foydalanish orqali.

Nasos stansiyasi, ishlab chiqarish korxonasi va shu kabi ob'ektlardagi elektr motorlar reaktiv energiyasini kompensatsiya qilish uchun kondensator qurilmasi quvvatini hisoblash uchun kerakli formulalalar. (1), (2), (3), (4), (5)

$$Q = P_a \cdot K \quad (1)$$

$$Q = P_a \cdot (\tan \phi_{\text{dastlabki}} - \tan \phi_{\text{talab q.}}) \quad (2)$$

$$P_a = S \cdot \cos \phi_{\text{dastlabki}} \quad (3)$$

$$\tan \phi_{\text{dastlabki}} = \sin \phi_{\text{dastlabki}} / \cos \phi_{\text{dastlabki}} \quad (4)$$

$$\tan \phi_{\text{talab q.}} = \sin \phi_{\text{talab q.}} / \cos \phi_{\text{talab q.}} \quad (5)$$

Bu yerda P_a - aktiv quvvat (kvatt), K - jadvaldan olinadigan koeffitsient ,
 S - to'la quvvat (kVA), Q - reaktiv quvvat (kVAR), $\cos \phi$ - quvvat koeffitsienti

Текущий (действующий)		Требуемый (достижимый) cos (φ)									
tan (φ)	cos (φ)	0.80	0.82	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
		Коэффициент K									
1.73	0.50	0.98	1.03	1.11	1.19	1.25	1.31	1.37	1.45	1.63	1.73
1.64	0.52	0.89	0.94	1.02	1.10	1.16	1.22	1.28	1.35	1.44	1.64
1.56	0.54	0.81	0.86	0.94	1.02	1.07	1.13	1.20	1.27	1.36	1.56
1.48	0.56	0.73	0.78	0.86	0.94	1.00	1.05	1.12	1.19	1.28	1.48
1.40	0.58	0.65	0.70	0.78	0.86	0.92	0.98	1.04	1.11	1.20	1.40
1.33	0.60	0.58	0.63	0.71	0.79	0.85	0.91	0.97	1.04	1.13	1.33
1.30	0.61	0.55	0.60	0.68	0.76	0.81	0.87	0.94	1.01	1.10	1.30
1.27	0.62	0.52	0.57	0.65	0.73	0.78	0.84	0.91	0.99	1.06	1.27
1.23	0.63	0.48	0.53	0.61	0.69	0.75	0.81	0.87	0.94	1.03	1.23
1.20	0.64	0.45	0.50	0.58	0.66	0.72	0.77	0.84	0.91	1.00	1.20
1.17	0.65	0.42	0.47	0.55	0.63	0.68	0.74	0.81	0.88	0.97	1.17
1.14	0.66	0.39	0.44	0.52	0.60	0.65	0.71	0.78	0.85	0.94	1.14
1.11	0.67	0.36	0.41	0.49	0.57	0.63	0.68	0.75	0.82	0.90	1.11
1.08	0.68	0.33	0.38	0.46	0.54	0.59	0.65	0.72	0.79	0.88	1.08
1.05	0.69	0.30	0.35	0.43	0.51	0.56	0.62	0.69	0.76	0.85	1.05
1.02	0.70	0.27	0.32	0.40	0.48	0.54	0.59	0.66	0.73	0.82	1.02
0.99	0.71	0.24	0.29	0.37	0.45	0.51	0.57	0.63	0.70	0.79	0.99
0.96	0.72	0.21	0.26	0.34	0.42	0.48	0.54	0.60	0.67	0.76	0.96
0.94	0.73	0.19	0.24	0.32	0.40	0.45	0.51	0.58	0.65	0.73	0.94
0.91	0.74	0.16	0.21	0.29	0.37	0.42	0.48	0.55	0.62	0.71	0.91
0.88	0.75	0.13	0.18	0.26	0.34	0.40	0.46	0.52	0.59	0.68	0.88
0.86	0.76	0.11	0.16	0.24	0.32	0.37	0.43	0.50	0.57	0.65	0.86
0.83	0.77	0.08	0.13	0.21	0.29	0.34	0.40	0.47	0.54	0.63	0.83
0.80	0.78	0.05	0.10	0.18	0.26	0.32	0.38	0.44	0.51	0.60	0.80
0.78	0.79	0.03	0.08	0.16	0.24	0.29	0.35	0.42	0.49	0.57	0.78
0.75	0.80		0.05	0.13	0.21	0.27	0.32	0.39	0.46	0.55	0.75
0.72	0.81			0.10	0.18	0.24	0.30	0.36	0.43	0.52	0.72
0.70	0.82			0.08	0.16	0.21	0.27	0.34	0.41	0.49	0.70
0.67	0.83			0.05	0.13	0.19	0.25	0.31	0.38	0.47	0.67
0.65	0.84			0.03	0.11	0.16	0.22	0.29	0.36	0.44	0.65
0.62	0.85				0.08	0.14	0.19	0.26	0.33	0.42	0.62
0.59	0.86				0.05	0.11	0.17	0.23	0.30	0.39	0.59
0.57	0.87					0.08	0.14	0.21	0.28	0.36	0.57
0.54	0.88					0.06	0.11	0.18	0.25	0.34	0.54
0.51	0.89					0.03	0.09	0.15	0.22	0.31	0.51
0.48	0.90						0.08	0.12	0.19	0.28	0.48
0.46	0.91						0.03	0.10	0.17	0.25	0.46
0.43	0.92							0.07	0.14	0.22	0.43
0.40	0.93							0.04	0.11	0.19	0.40
0.36	0.94								0.07	0.16	0.36
0.33	0.95									0.13	0.33

jadval: K - koeffitsientini topish jadvali.

Reaktiv quvvat kompensatorini 2 usulda hisoblab topishimiz mumkin.

usul:

$Q = P_a \cdot K$ (1)-formula orqali hisoblab topamiz.

Reaktiv quvvat kompensasiya qilish uchun kondensator quvvatini hisoblashimiz uchun dastlab bizga berilgan ma'lumotlardan foydalanamiz.

Agar aktiv quvvat berilmagan bo'lsa to'la quvvat S va quvvat koeffitsienti $\cos\phi$ talab q. orqali (3)- formuladan hisoblab topamiz.

$$P_a = S \cdot \cos\phi \text{ dastlabki.} \quad (3)$$

Keyin esa jadvaldan talab qilingan $\cos\phi$ talab q. va dastlabki ya'ni elektr dvigatelining pasportidagi $\cos\phi$ dastlabki qiymatlaridan foydalanib K koeffitsientni topamiz va (1) - formula orqali hisoblaymiz.

$$Q = P_a \cdot K \quad (1)$$

usul:

Agar aktiv quvvat berilmagan bo'lsa to'la quvvat S va quvvat koeffitsienti $\cos\phi$ talab q. orqali (3)- formuladan hisoblab topamiz.

$$P_a = S \cdot \cos\phi \text{ dastlabki.} \quad (3)$$

Keyin esa quvvat koeffitsientlari $\cos\phi$ dastlabki va $\cos\phi$ talab q. dan foydalanib $\tan\phi$ dastlabki va $\tan\phi$ talab q. (4) va (5) - formulalarga qo'yib hisoblaymiz va (2)- formuladan reaktiv quvvat kompensatsiya qilish uchun kondensator qurilmasini quvvatini hisoblab topamiz.

$$Q = P_a \cdot (\tan\phi \text{ dastlabki} - \tan\phi \text{ talab q.}) \quad (2)$$

Amaliy hisoblash uchun:

Elektr dvigatelning Aktiv quvvati $P_a = 200$ kVatt, Quvvat koeffitsienti $\cos\phi$ dastlabki = 0,6 . Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun kondensatorning quvvatini hisoblab topamiz.

Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun $\cos\phi$ dastlabki ni qiymatini oshirishimiz kerak ya'ni $\cos\phi$ talab q.=0.9 deb olamiz.

- jadvaldan K koeffitsiyentni topamiz. $K= 0,85$

$$Q = P_a \cdot K = 200 \times 0,85 = 170 \text{ kVAR}$$

Demak elektr dvigatel reaktiv quvvatini kompensatsiya qilish uchun quvvati $Q=170$ kVAR li kondensator qurilmasini o'rnatamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "Sanoat korxonalarining elektr tarmoqlarida reaktiv quvvat kompensatsiyasini loyihalash bo'yicha ko'rsatmalar" Zhelezko Yu.S.
2. "Korxonalarning elektr tarmoqlarida reaktiv quvvat kompensatsiyasi uchun avtomatik qurilmalar" Krasnik V.V.