

КОНДЕНСАТОР ҚУВВАТИНИ ВА РОСТЛАШ ПОҒОНАЛАРИНИ АСОСЛАШ

А.Турсунбоева - магистрант. ТИҚХММИ

Аннотация

Реактив қувватни компенсацияловчи қурилмаларнинг барқарор ишлаши электр энергиясини истеъмолида тежамкорликка эришишга олиб келади. “Сув саноатмаш заводида” ИМ-1 нинг кун давомидаги юкламанинг ўзгариш графигига қараб компенсацияловчи қурилмалардан самарали (яъни конденсатор қувватини ва ростлаш поғоналарини тўғри танлаш орқали) фойдаланиш мумкинлиги ҳақида маълум изланишлар натижалари келтирилган.

Асосий мақсад: электр энергия, реактив қувват, кучланиш пасайиши, конденсатор қурилмалари, актив қувват, $\text{tg}\varphi$, $\cos \varphi$, тежамкорлик “Сув саноатмаш заводида” максимал қиймати, смена, компенсация ошиб кетган, компенсация қилинган, дискретли характер, юқори диапазон, индуктив қаршилиқ.

Ҳозирги даврда, электр энергия ишлаб чиқарилаётган генераторларнинг $\text{tg}\varphi=0,5\div 0,35$ ($\cos\varphi = 0,89\div 0,94$) тенгдир. Демак, улар, номинал кучланишни сақлаб туриш учун қувватга $0,5\div 0,35$ кВар реактив қувват сарфлайдилар. Лекин, истеъмолчиларнинг кўпчилиги амалиётда $\text{tg}\varphi_{\text{ном}}\approx 1$ ($\cos\varphi\approx 0,7$) билан ишлайдилар ва ҳар бир истеъмол қилинаётган (1кВт) киловатт актив қувватга 1 кВар реактив қувват талаб қиладилар. Махсус бир чоралар кўрилмаса электр станциядаги генераторлар ортиқча юкланади ва уларнинг кучланиши пасайиб кетади.[1]

Компенсацияловчи қурилмаларни тармоққа уланиши натижасида электр энергиясида актив ва реактив қувватларни сарфи, умумий тоқларнинг миқдорива кучланиш йўқолишлари камаяди.

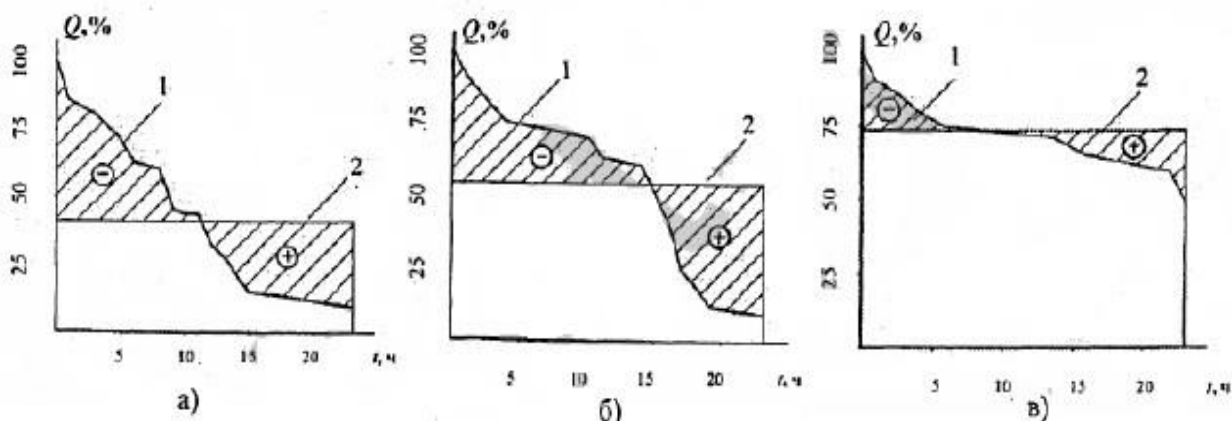
Тадқиқот объекти ва услубияти.

Тадқиқот объекти – электр тармоқларидаги реактив қувват истеъмоли ва компенсацияловчи қурилмаларнинг иш режимлари.

Тадқиқот услубияти – электр таъминоти асосларининг назарий асослари, компенсацияловчи қурилмалар параметрларини оптимизациялаш ва системали ёндошув услублари ҳамда, “Сув саноатмаш заводида” ИМ -1даги реактив қувват истеъмоли таҳлили [3].

Тадқиқот натижалари

Реактив қувватни компенсацияловчи қурилмаларнинг барқарор ишлаши электр энергиясини истеъмолида тежамкорликка эришишга олиб келади. . “Сув саноатмаш заводида” ИМ нинг кун давомидаги юкламанинг ўзгариш графигига қараб КҚдан самарали фойдаланиш мумкин. Хозирги кунда ИМ-1нинг ички электр тармоғидада истемолчиларга тахминан 2та параллел 450 кВар.дан умумий 900 кВар.ли конденсаторлар уланган бўлиб, қўлда бошқарилиши натижасида электр энергияни исрофига олиб келмоқда.



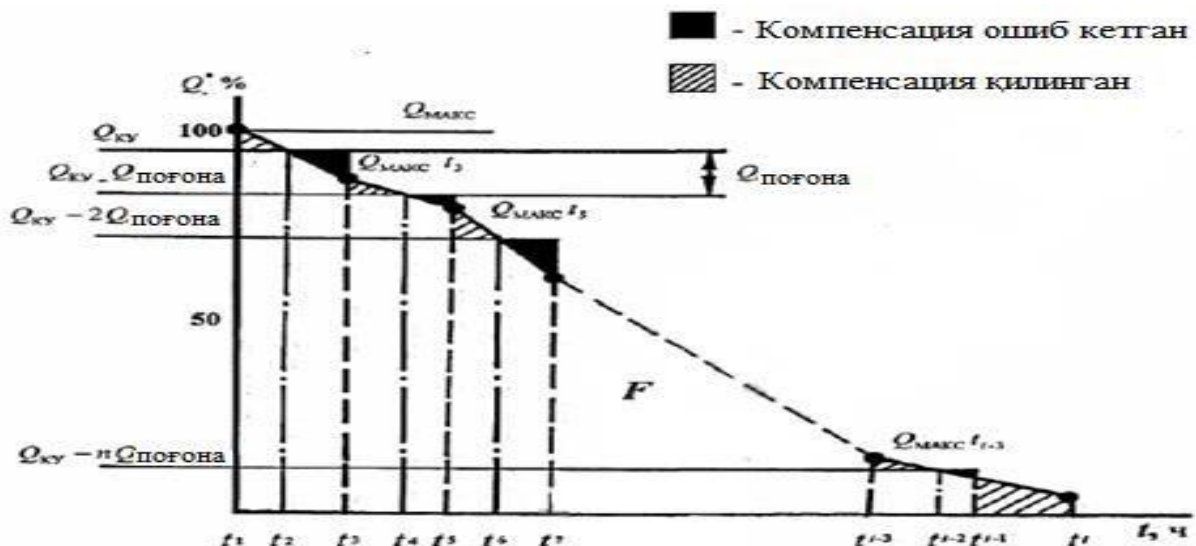
1-расм. . “Сув саноатмаш заводида” ИМ-1 даги реактив қувватнинг (РҚ) кун давомидаги ўзгариши а)бир, б)икки, в)уч сменали иш режимида.

1-расмда реактив қувватнинг истеъмолининг графиги Q^* 1-кундалик вақт бўйича $t_{Q_{\max}}$ максимал қиймати берилган. Корхонанинг электрэнергия истемоли смена иши бўйича ўзгармаган холдан шуни билиш мумкинки, $Q^*(t)$ боғлиқлиги узилмаган ва камдагина камаювчи бўлади. Бундан кўринадики, умумий компенсацияланган РҚнинг барча қиймат даражалари ўзгармас- ўзгартирилмайдиган аналог конденсатор қурилмасидир. Бир сменанинг ишлаш ўзгариши корхонанинг қиймати ўзгаришига олиб келади ва икки тўғри тўртбурчакнинг юзаси ҳам ўзгаради, яъни уч сменали иш бўлса камида уч даражали $Q_{\text{КҚ}}$ ишлайди. [2]

Юкламанинг тахминий қисми бўйича реактив қувватнинг кўп поғонали ўзгариши даражасини исботлаб чиқамиз.

Реактив қувватнинг умумий истемолининг $Q^*(t)$ боғлиқлик функцияси графигидан F юзаси бўйича аналитик тарзда топамиз (2-расм):

$$F = \int_{t_1}^{t_2} Q^{*2}(t) dt \quad (1)$$



2-расм. Реактив кууватнинг кўп поғонали ўзгариш юкламасининг ҳолати.

Реактив қувват компенсацияланган F_{Σ} —компесация даражасининг юзавий йиғиндиси:

$$F_{\Sigma \square} = \sum_{i=1}^n n Q_{\text{поғона}}^2 (t_{2i+1} - t_{2i-1}) \quad (2)$$

Дискретли харатерини ҳисобга олиб, РКнинг компенсацияланмаган ҳолати бўйича:

$$F^- = \int_{t_{2i-1}}^{t_{2i}} Q^{*2}(t) dt - \sum_{i=1}^n n Q_{\text{поғона}}^2 (t_{2i} - t_{2i-1}) \quad (3)$$

Компенсация оширилмаган:

$$F^* = \sum_{i=1}^n n Q_{\text{поғона}}^2 (t_{2i+1} - t_{2i}) - \int_{t_{2i}}^{t_{2i+1}} Q^{*2}(t) dt \quad (4)$$

Ўзгартирилганда энг катта қиймат $F(3)$ ва $F^*(4)$ нинг энг кам қийматидаги фарқида етишади. Шу нисбатларни ҳисобга олиб, бундан:

$$\int_{t_1}^{t_i} Q^{*2}(t) dt - \sum_{i=1}^n n Q_{\text{поғона}}^2 (t_{2i+1} - t_{2i-1}) = \min \quad (5)$$

(5) формуласининг кўриниши факт жиҳатидан компенсацияловчи қурилманинг $Q^*(t)$ боғлиқлигининг t_i интеграцияловчи қандайдир n та қийматидаги ва қувватнинг $Q_{\text{поғона}}$ топилишига олиб келади. [6]

Компенсацияловчи қурилманинг юқори диапазондаги қуввати $\sum n Q_{\text{поғона}}$ йиғиндиси билан аниқланади, уларнинг сони n та эса вақт бўйича ўзгариш боғлиқлиги бўлади. ($t_{2i+1} - t_{2i-1}$, қисмлар, 2-расм), реактив қувватнинг $Q^*(t)$ бўйича шу қисмнинг юклама истемолидир. Агар $Q^*(t)$ боғлиқлик пик харатерга етса, яъни юқори нуқтага борса, тўғри узилиш чизикларини гипербола, яъни қия пастликка алмашади, бунда қийматнинг кўриниши бу ҳолатга келади:

$$Q^* = Q_{\text{max } t_{2i-1}} - \frac{b}{t_{2i+1} - t_{2i-1}} \quad (6)$$

Ифодадан кўринишнинг боғлиқлик жиҳати —учбурчак, трапеция фигураларининг ҳолатининг кўплиги компенсацияловчи қурилманинг энг яхши режимида ишлаши учун кўл ҳисобидан кўра, компьютер программасидан фойдаланган маъкул. Шунинг билан бирга корхонанинг реактив қувватнинг истеъмоли ҳолати бўйича компенсацияловчи қурилманинг тури ҳам инобатга олинади, бунда унинг поғонавий ўзгариши, яъни n ва Q^* поғонанинг танланганлик даражаси бўйича таъминланади. Ҳисобий ўрта кунлик реактив юкламанинг Q ўзгариши ҳолати 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал. “Сув саноатмаш заводида” ИМ нинг кунлик реактив юкламасининг боғлиқлиги.

Корхонанинг ишлаш режими.	Кунлик соат бўйича ўзгариш Q^*	Кунлик ўзгариш $Q^*, \%$			Ўзгариш-нинг нисбий диапазони Q^*
		Энг кам	Энг кўп	Ўртача	
Бир сменали	15	2,5	38,75	10,5	1:4:15,5
Икки сменали	14	12,5	30	13	1:10:24
Уч сменали	9	5	25	12,5	1:25:5

$Q_{\text{КК}}$ поғона бўйича бошқариш секция КБ да ҳам кучланишлар тебранишини ва кучланишлар пасайишини— ΔU камайтиради, бу ҳолат 1...2 % $U_{\text{НОМ}}$ ошмаслиги керак, бу эса ҳисобий ёки тажрибавий йўллар орқали топилади:

$$\Delta U = \frac{Q_{\text{поғона}} \cdot X_{\text{тармок}}}{10 \cdot U_{\text{НОМ}}} (7)$$

Бундан кўринадики, компенсацияловчи қурилмалари орқали кучланишни ўзгартириш трансформатор қаршилигига катта индуктив қаршилик улансагина мумкин. Агарда кучланишни трансформатордан кейин 1% га ўзгартирсак 1000 кВА РКдан 180 кВар.га, 1600 кВА — 240 кВар.га, кабел линияси 0,4 кВ узунлиги 100 м — 240 кВар.га, кабел линиясидан 6 кВ узунлиги 1000 м— 12500 кВар.га ўзгаради [2].

Хулоса

1. Электр тармоқларида компенсацияловчи қурилмалардан фойдаланиб, ортиқча истеъмол қилинаётган реактив қувват камайтирилади. Компенсацияловчи қурилмалар ишлаб чиқараётган реактив қувватни автоматик ростлаш орқали максимал ва минимал юкланиш давларида оптимал компенсациялаш режимлари яратилади.

2. Компенсацияловчи қурилмалар поғоналарининг сони ва уларни қувватлари графо-аналитик усули билан асосланган. Поғонали ростлаш орқали қуввати ростланмайдиган компенсацияловчи қурилмаларга нисбатан электр энергияси сарфи 66-70% гача камайтириш мумкин.

Адабиётлар:

1. А.Раджабов, М.Ибрагимов, А.С.Бердышев. Энергия тежамкорлик асослари Тошкент: ТошДАУ. 2009 – б. 73-75.

2. А.Раджабов, М.Ибрагимов. Энерготехнологик жараёнларда энергия тежамкорликка эришишнинг илмий-методологик асослари // AGRO ILM.-Тошкент: 2008. N 4(8)- б. 74-76.

3. М.Ибрагимов, С.Икромов, Ф.Хўжаёров. Қишлоқ хўжалиги электр истеъмолчилар тизимида энергия тежаш ресурсини аниқлаш // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Т.: 2013 N 3 (53) –б. 78-81.

Илмий раҳбар:

доц.Ибрагимов М.И.