

РАСЧЁТ КОНДЕНСАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Таблица 3

Исходный коэф. мощности		Коэффициент перерасчета К									
cosφ ₁	tanφ ₂	cosφ ₂									
		0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1
0,20	4,899	3,879	4,017	4,149	4,279	4,415	4,473	4,536	4,607	4,696	4,899
0,25	3,873	2,853	2,991	3,123	3,253	3,389	3,447	3,510	3,581	3,360	3,873
0,30	3,180	2,160	2,298	2,430	2,560	2,695	2,754	2,817	2,888	2,977	3,180
0,35	2,676	1,656	1,795	1,926	2,057	2,192	2,250	2,313	2,385	2,473	2,676
0,40	2,291	1,271	1,409	1,541	1,672	1,807	1,865	1,928	2,000	2,088	2,291
0,45	1,985	0,964	1,103	1,235	1,365	1,500	1,559	1,622	1,693	1,781	1,985
0,50	1,732	0,712	0,850	0,982	1,112	1,248	1,306	1,369	1,440	1,529	1,732
0,55	1,518	0,498	0,637	0,768	0,899	1,034	1,092	1,156	1,227	1,315	1,518
0,60	1,333	0,313	0,451	0,583	0,714	0,849	0,907	0,970	1,042	1,130	1,333
0,65	1,169	0,149	0,287	0,419	0,549	0,685	0,743	0,806	0,877	0,966	1,169
0,70	1,020		0,138	0,270	0,400	0,536	0,594	0,657	0,729	0,817	1,020
0,75	0,882			0,132	0,262	0,398	0,456	0,519	0,590	0,679	0,882
0,80	0,750				0,130	0,266	0,324	0,387	0,458	0,547	0,750
0,85	0,620					0,135	0,194	0,257	0,328	0,417	0,620
0,90	0,484						0,058	0,121	0,193	0,281	0,484
0,95	0,329								0,037	0,128	0,329

Расчет Экономического эффекта от установки УКМ

Пример:

Исходные данные:

$E_w=300000$ кВт ч – показания счетчика активной энергии

$E_q=400000$ кВт ч – показания счетчика реактивной энергии

$T=600$ ч – период снятия показания счетчиков электроэнергии (месяц), час.

Расчет до компенсации реактивной мощности

Результирующая средняя активная мощность – $P = \frac{E_w}{T} = \frac{300000 \text{кВт}\cdot\text{ч}}{600\text{ч}} = 500 \text{кВт}$

Исходный коэффициент мощности пересчитывается из:

$$\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{\left[\frac{E_q}{E_w}\right]^2 + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\left[\frac{400000 \text{кВАр}\cdot\text{ч}}{300000 \text{кВт}\cdot\text{ч}}\right]^2 + 1}} = 0,6$$

Результирующая средняя реактивная мощность – $Q_1 = \frac{E_q}{T} = \frac{400000 \text{кВАр}\cdot\text{ч}}{600\text{ч}} = 666,7 \text{кВАр}$

Оплата за реактивную мощность за час – $\mathcal{E}_1 = Q_1 k_q 1,18(\text{НДС}) = 666,7 \text{кВАр} \times 0,10 \frac{\text{руб}}{\text{кВАр}} 1,18 = 78,67$

где $k_q = 0,10 \frac{\text{руб}}{\text{кВАр}}$ - тариф за оплату реактивной энергии.

Оплата за месяц - $\mathcal{E}_{1\text{м}} = \mathcal{E}_1 \times T = 78,67 \text{ руб} \times 600\text{ч} = 47202 \text{ руб/мес.}$

Полная мощность – $S_1 = \frac{P_1}{\cos \varphi_1} = \frac{500 \text{кВт}}{0,6} = 833,33 \text{кВА}$

РАСЧЁТ КОНДЕНСАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Расчет после компенсации реактивной мощности

Выполним расчет экономической эффективности от применения установки для компенсации реактивной мощности (УКМ). Меняем коэффициент мощности с 0,6 на 0,9. Если исходить из того, что полная мощность остается неизменной, т.е. мы не покупаем более мощный трансформатор и т.д., ($S_1=S_2=833,33$ кВА) а идем по пути компенсации реактивной мощности то:

$$P_2 = S_2 \cos \varphi_2 = 833,33 \text{ кВА} \cdot 0,9 = 749,99 \text{ кВт}$$

Реактивная мощность после компенсации –

$$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_2^2} = \sqrt{833,33^2 - 749,99^2} = 363,24 \text{ кВАр}$$

Оплата за реактивную мощность за час –

$$\mathcal{E}_2 = Q_2 \cdot k_q \cdot 1,18 (\text{НДС}) = 363,24 \text{ кВАр} \cdot 0,10 \frac{\text{руб}}{\text{кВАр}} \cdot 1,18 = 42,86 \text{ руб}$$

Оплата за месяц (600 часов) –

$$\mathcal{E}_{2м} 600ч = 25716 = \mathcal{E}_2 \cdot T = 42,86 \text{ руб} \cdot 600ч = 25716 \text{ руб/мес}$$

Определение требуемой мощности конденсаторной установки

Для определения реактивной мощности, необходимой для расчета желаемого коэффициента мощности действует следующая формула:

$$Q_c = P \cdot K,$$

где P – активная мощность компенсируемого потребителя

Q_c – реактивная мощность требуемого компенсирующего конденсатора

$\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности потребителя до установки компенсирующих устройств

$\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности после установки компенсирующих устройств

(желаемый или задаваемый энергосистемой коэффициент)

Соотношение K выбирается из таблицы №3

Для улучшения коэффициента мощности от 0,6 до 0,9 выбирается из таблицы коэффициент 0,849

Таким образом, получается значение мощности конденсатора (УКМ)

$$Q_c = P_2 \cdot K = 500 \text{ кВт} \cdot 0,849 = 425 \text{ кВАр}$$

Срок окупаемости конденсаторной установки оценивается следующим образом:

$$T_{ок} = \frac{Z_{укм}}{Z_{1м} - Z_{2м}} = \frac{140000 \text{ руб}}{47202 \text{ руб/мес} - 25716 \text{ руб/мес}} = 6,5 \text{ мес}$$