

Глаз Н.Н.

Научный руководитель – Иванова И.Д., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Реактивная мощность - часть полной мощности, затрачиваемая на электромагнитные процессы в нагрузке имеющей емкостную и индуктивную составляющие. Не выполняет полезной работы, вызывает дополнительный нагрев проводников и требует применения источника энергии повышенной мощности.

Компенсация реактивной мощности, в настоящее время, является немаловажным фактором позволяющим решить вопрос энергосбережения и снижения нагрузок на электросеть. По оценкам отечественных и ведущих зарубежных специалистов, доля энергоресурсов, и в частности электроэнергии занимает значительную величину в себестоимости продукции.

Реактивная мощность не производит механической работы, хотя она и необходима для работы двигателей, поэтому ее необходимо получать на месте, чтобы не потреблять ее от энергоснабжающей организации. Тем самым мы снижаем нагрузку на провода и кабели, повышаем напряжение на клеммах двигателя, снижаем платежи за реактивную мощность, имеем возможность подключить дополнительные станки за счет снижения тока потребляемого с силового трансформатора. Индуктивной реактивной нагрузке, создаваемой электрическими потребителями, можно противодействовать с помощью емкостной нагрузки, подключая точно рассчитанный конденсатор. Это позволяет снизить реактивную мощность, потребляемую от сети и способ называется корректировкой коэффициента мощности или компенсацией реактивной мощности.

Параметр определяющий потребление реактивной мощности называется $\cos(\varphi)$

$$\cos(\varphi) = P_{1\text{гарм}} / A_{1\text{гарм}}$$

где:

$P_{1\text{гарм}}$ - активная мощность первой гармоники 50 Гц

$A_{1\text{гарм}}$ - полная мощность первой гармоники 50 Гц

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

Таким образом, $\cos(\varphi)$ уменьшается, когда потребление реактивной мощности нагрузкой увеличивается. Рассмотрим экономическую составляющую работы компенсирующей установки на примере действующего объекта. До внедрения автоматической конденсаторной установки $\cos \varphi = 0,60$. После внедрения автоматической конденсаторной установки $\cos \varphi = 0,97$. Относительную активную составляющую тока (совпадающую по фазе с напряжением) примем равной единице.

Относительный полный ток составляет до внедрения $I_1 = 1/0,6 = 1,667$

Относительный полный ток составляет после внедрения $I_2 = 1/0,97 = 1,03$

Снижение потребления активной мощности составит:

$$\Delta W_c = [(I_1^2 - I_2^2) / I_1^2] \cdot K_{\text{п}} \cdot 100\% = 7,42\%$$

Т.е. в этом примере затраты на активную энергию уменьшились на 7,42%.

Годовая экономия C в оплате электроэнергии $C = (\Delta W_c / 100\%) \cdot T = 0,074 \cdot T$

где T – стоимость электроэнергии потребленной за год

Срок окупаемости затрат, лет:

$$T_p = C_{\text{ст}} / C,$$

где $C_{\text{ст}}$ – стоимость конденсаторной установки;

Компенсация реактивной мощности - это фактор важный как для поставщиков, так и для потребителей электроэнергии. Поэтому развитие и повсеместное внедрение таких систем является необходимым фактом в современном мире.