

КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Данильченко Д.О., Кузнецов Д.С.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Значну частину електрообладнання будь-якого підприємства становлять пристрої обов'язковою умовою нормальної роботи яких є створення в них магнітних полів, а саме: трансформатори, асинхронні двигуни, індукційні печі та інші пристрої, які можна узагальнено охарактеризувати як "індуктивна навантаження". Оскільки однією з особливостей індуктивності є властивість зберігати незмінним струм, що протікає через неї, то при протіканні струму навантаження з'являється фазовий зсув між струмом і напругою (струм "відстає" від напруги на фазовий кут). Різні знаки у струму і напруги на період фазового зсуву, як наслідок, призводять до зниження енергії електромагнітних полів індуктивностей, яка заповнюється з мережі. Для більшості промислових споживачів це означає наступне: по мережах між джерелом електроенергії і споживачем крім здійснюючу корисну роботу активної енергії протікає і реактивна енергія, що не здійснює корисної роботи і спрямована тільки на створення магнітних полів в індуктивному навантаженні. Активна і реактивна енергії складають повну енергію, при цьому частка активної енергії по відношенню до повної визначається косинусом кута зсуву фаз між струмом і напругою – $\cos \varphi$

Однак, протікаючи по кабелях і обмоток трансформаторів, реактивний струм знижує в межах їх пропускної спроможності частку переданої по ним активної енергії, викликаючи при цьому значні додаткові втрати в провідниках на нагрівання - тобто активні втрати. З цього випливає, що відповідно до сучасних правил розрахунку за електроенергію, споживач змушений як мінімум двічі платити за одні й ті ж непродуктивні витрати. Один раз - безпосередньо за спожиту з мережі реактивну енергію (за лічильником реактивної енергії) і другий раз - за неї ж, але побічно, оплачуючи активні втрати від протікання реактивної енергії, що враховуються лічильником активної енергії. Змінити цю ситуацію можна шляхом розміщення джерела реактивної енергії безпосередньо у споживачів - це дає можливість розвантажити мережі від реактивного струму і практично виключити всі вищепризначені недоліки - тобто "компенсувати" індуктивну реактивну потужність. Таким джерелом служать інші фазосдвигаючі елементи - конденсатори. На протидію індуктивності, конденсатори прагнуть зберігати незмінним напругу на своїх затискачах, тобто для них струм "випереджає" напругу.

Оскільки величина споживаної електроенергії на будь-якому підприємстві ніколи не є постійною і може змінюватися в істотному діапазоні за досить малий проміжок часу, - то, відповідно, може змінюватися і співвідношення активної споживаної енергії в повній, тобто $\cos \varphi$. Причому, чим менше активне навантаження будь-якого індуктивного споживача (асинхронного двигуна, трансформатора), тим нижче $\cos \varphi$. З цього випливає, що для компенсації реактивної потужності необхідний набір обладнання, що забезпечує адекватне регулювання $\cos \varphi$ в залежності від зміни умов роботи обладнання - тобто установка компенсації реактивної потужності (УКРМ).