

Новий погляд на компенсацію реактивної потужності

Без електричної енергії сьогодні не обходить жодне виробництво, жоден офіс. Але чи завжди ми можемо бути певні, що використовуємо її на всі 100%? Мета цієї статті – дати керівнику будь-якого рівня і технічної підготовки уявлення про способи економії та оптимального використання своїх фінансових можливостей в умовах кризи.

Розглянемо технічні аспекти проблеми. Більшість споживачів електроенергії на підприємстві – це електричні машини (трансформатори, асинхронні двигуни тощо).

Таке навантаження, крім активної потужності, яка виконує корисну роботу, споживає і реактивну потужність, яка збільшує повну потужність порівняно з активною в середньому на 20–25%. І за цю потужність доводиться платити! Як цього уникнути – читаймо далі.

Найпростіший і ефективний спосіб економії – виробляти реактивну потужність «на місці», безпосередньо у споживача. Суть пропозиції: створення на підприємстві міні електростанції для виробництва реактивної потужності в потрібному обсязі. Цю потужність виробляють за допомогою установки компенсації реактивної потужності (УКРП), що складається з набору конденсаторних батарей, які вмикають за допомогою контакторів (інді напівпровідникових) залежно від споживання потужності з мережі.

Фінансово оптимальною є регульована установка, здатна забезпечити підтримання нормативних вимог у всьому діапазоні навантажень підприємства ($\cos\phi$ – 0,95–0,98).

А тепер розглянемо питання оптимальної конфігурації вказаної установки.

Наведемо кілька аксіом:

1. Основна маса споживачів є індуктивним навантаженням.

2. Реактивну потужність можна виробляти за допомогою різних

пристрій і установок (конденсатори, синхронні генератори) безпосередньо у споживача, тобто не купуючи її у постачальника електроенергії та не проводячи її через прилади обліку.

3. У мережах електропостачання через нелінійність навантаження окрім основної, несучої частоти (1-ї гармоніки), з'являються також і додаткові гармоніки 3-тя, 5-та, 7-ма тощо (Рис. 1 і 2).

Цей факт істотно підвищує ймовірність резонансу. В електрических мережах з індуктивним навантаженням, що постійно змінюються, можливість формування резонансного контуру є практично завжди!

З усього цього випливають такі висновки:

1. Споживач може значно зменшити свої витрати на електроенергію, використовуючи у себе установки, що виробляють реактивну енергію.

2. При використанні недорогих установок є небезпека виникнення резонансу з імовірністю фізичного руйнування як самої установки, так і обладнання.

3. Вибір технічного рішення, яке зможе гарантувати безаварійну роботу, можна зробити лише на основі ретельних вимірювань. При цьому всі основні споживачі електроенергії мають відпрацювати в цей період, і їхні мере жеві характеристики мають бути зафіксовані спеціальним обладнанням.

Вибір оптимального рішення установки компенсації реактивної потужності:

До такого важливого питання необхідно підійти з максимальною відповідальністю. Гарантований результат можна отримати тільки при обстеженні об'єкта. Тоді ви на 100% будете впевнені, що для вашого підприємства підбраний оптимальний варіант. Необхідні кваліфікований фахівець і відповідна матеріальна база для відповіді на такі питання:

1. Наявність джерел гармонійних спотворень. Частотні перетворювачі, асинхронні двигуни, дугові печі, тягові підстанції – все це неповний список споживачів, які створюють гармонійні коливання в мережі;

2. Перекіс фаз, нерівномірне, різко змінне навантаження;

3. Наявність таких же споживачів у найближчому до вас сегменті електричної мережі 0,4; 6 і 10 кВ, тобто у ваших сусідів;

4. Допустимість короткочасних перебоїв в електропостачанні;

5. Перерва у роботі до 1–2 годин нестиме величезні збитки і втрати сировини та готової продукції.

Залежно від відповіді на ці питання, можна обрати один із трьох варіантів. Перший варіант – конденсаторна установка на дешевих комплектуючих і без реакторів. Вона обійтеться дешевше, але треба бути готовим до досить часто заміни комплектуючих, оскільки в наших умовах робота таких установок без збоїв практично неможлива. Другий варіант – конденсаторна установка з реакторами і якісними «банками». Цей варіант для тих, хто вкладає кошти в дов-

Номер варіанта	Коли застосовується	Переваги	Недоліки	Примітки
I варіант (дешеві комплектуючі)	Мережі повністю відповідають держстандарту	Економія коштів, швидка окупність	–	Термін окупності: 3-4 місяці. Повна гарантія постачальника
II варіант (дорогі комплектуючі)	Мережі не відповідають держстандарту, але відповідають вимогам технічних характеристик встановленого обладнання	Висока надійність, нечасте обслуговування	Дорожчий від 1-го варіанта в середньому у 2-3 рази	Термін окупності: 8-10 місяців. Повна гарантія постачальника
III варіант (дешеві комплектуючі)	Мережі не відповідають держстандарту	Економія коштів, швидка окупність	Необхідність мати запасні інструменти і прилади (мінімум 20% від вартості установки) та кваліфікованого персоналу для обслуговування, можливі перебої у електропостачанні на час ремонту	Термін окупності: 4-6 місяців. Гарантії немає

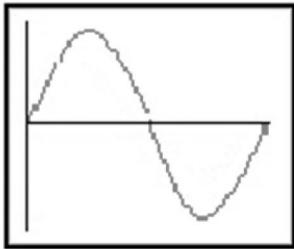


Рис. 1. Нормальна синусоїда з основною частотою 50 Гц

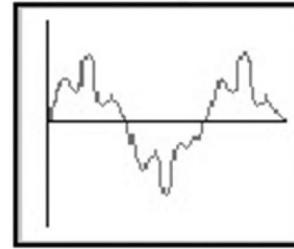


Рис. 2. Синусоїда з 5-ю, 7-ю гармоніками з частотою 250 Гц

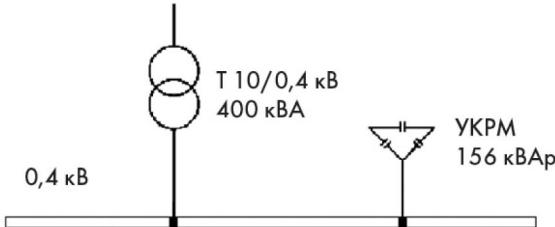


Рис. 3. Шини трансформаторної підстанції з УКРП (приклад)

гострокову перспективу і хоче забути про проблеми з компенсацією надовго, якщо не назавжди. I, нарешті, третій варіант – дешева установка, що працює там, де треба ставити дорогу.

Представимо ці три варіанти у вигляді таблиці (див. табл.).

Слід враховувати, що при встановленні додаткового обладнання на підприємстві характеристики мережі можуть суттєво змінитися, і ви спостерігатимете значне відхилення мережевих параметрів.

Останнім часом дедалі більше підприємств ставлять «саморобні» установки, при цьому не особливо вникаючи у специфіку

застосування, прагнучи мінімізувати витрати. Такі установки роблять без прив'язки до реального стану енергомереж. Часто трапляється передчасний вихід із ладу комплектуючих.

Наши рекомендації. З першим варіантом усе зрозуміло: якщо ваші мережі відповідають усім нормам – ставте дешеву установку. Другий варіант ставлять там, де є відхилення від держстандартів і при цьому на першому місці стоять надійність і

якість. У таких установках ми рекомендуюмо застосовувати ультрависокоекективні конденсатори UHPC виробництва Німеччини, які характеризуються тривалим терміном слугування, бездоганною перевантажувальною здатністю ($2 \times I_{ном}$) і витримують ударний струм ($400 \times I_{ном}$). А німецька якість говорить сама за себе! (більш детально читайте у № 17). Для третього варіанта обов'язкова наявність ЗІП (комплекту запчастин у вигляді конденсаторів, контакторів, силових елементів компенсації тощо). Однак його не рекомендують для застосування на тих підприємствах, де непропустімі перебої в електропостачанні. Також врахуйте, що на установки і комплектуючі, впроваджувані без вимірювань «на свій страх і ризик», не поширюється гарантія виробника! Тому обстеження за допомогою спеціалізованого атестованого устаткування рекомендують у всіх випадках!



Енергозбережні технології
Від Проекту... До Пуску!
Тел.: +38(057) 757-84-86,
(050) 403-85-79
www.elprom-rit.com
email: elprom@elprom-rit.com