

Про типи компенсації.

Індивідуальна компенсація споживачів реактивної енергії застосовуватиметься для найпотужніших двигунів. Переваги цього виду компенсації:

- Найменші втрати від перетікання реактивної енергії – реактивний струм перетікає лише між конденсаторами і двигуном, що є на найближчій віддалі;
- Нижча вартість устаткування компенсації (в більшості випадків не потрібно регулятора реактивної потужності та контакторів з додатковою контактною групою для обмеження пускових струмів);

Недоліки індивідуальної компенсації:

- Низький коефіцієнт використання конденсаторних батарей – батареї використовуються лише тоді, коли працює устаткування, котре компенсують ці батареї.

Групова компенсація застосовуватиметься для груп устаткування потужністю до 15 кВт і розташовуватиметься якомога ближче до споживачів.

Переваги групової компенсації:

- Вищий коефіцієнт використання конденсаторних батарей ніж при індивідуальній компенсації;
- Менші втрати електроенергії на лінії від розподільчого пристрою до споживачів ніж при загальній компенсації.

Недоліки групової компенсації:

- Більші втрати електроенергії на лінії від розподільчого пристрою до споживачів ніж при індивідуальній компенсації;
- Нижчий коефіцієнт використання конденсаторних батарей ніж при загальній компенсації.

Для решти устаткування застосовуватиметься **загальна** компенсація.

Переваги загальної компенсації:

- Найвищий коефіцієнт використання конденсаторних батарей серед усіх видів компенсації.
- Найнижча вартість устаткування.

Недоліки загальної компенсації:

- Найбільші втрати електроенергії на лінії від розподільчого пристрою до споживачів серед усіх видів компенсації.

Приклад оцінки ефекту від індивідуальної компенсації

двигуна потужністю 75 кВт за умови віддалі

від розподільчого пристрою до двигуна 100 м.

Як правило для двигунів такої потужності, коефіцієнт корисної дії становить $\eta=0,9$; коефіцієнт потужності – $\cos\varphi=0,9$.

Електрична активна потужність двигуна:

$$P_{ел.} = \frac{P_{мех.}}{\eta} = \frac{75}{0,9} = 83,33 \text{ кВт}.$$

Повна електрична потужність двигуна:

$$S = \frac{P_{ел.}}{\cos\varphi} = \frac{83,33}{0,9} = 92,59 \text{ кВА}.$$

Реактивна потужність двигуна:

$$Q = \sqrt{S^2 - P_{ел.}^2} = \sqrt{92,59^2 - 83,33^2} = 40,36 \text{ кВАр}.$$

Струм двигуна та струм лінії без індивідуальної компенсації:

$$I_1 = \frac{S}{\sqrt{3}U_{лін.}} = \frac{92,59}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 134,19 \text{ А}.$$

Струм лінії з індивідуальною компенсацією:

$$I_2 = \frac{P_{ел.}}{\sqrt{3}U_{лін.}} = \frac{83,33}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 120,77 \text{ А}.$$

Для струму $I_1 = 134,19 \text{ А}$ і довжині лінії 100 м раціональний перетин кабелю становить $4 \times 50 \text{ мм}^2$ (опір однієї жили такого кабелю $R=0,0387 \text{ Ом}$). Втрати на такій лінії за умови відсутності індивідуальної компенсації:

$$P_{1втр.} = 3I_1^2 R = 3 \cdot 134,19^2 \cdot 0,0387 = 2090,61 \text{ Вт} \approx 2,1 \text{ кВт}.$$

Втрати на лінії за умови індивідуальної компенсації:

$$P_{2втр.} = 3I_2^2 R = 3 \cdot 120,77^2 \cdot 0,0387 = 1693,36 \text{ Вт} \approx 1,69 \text{ кВт}.$$

Виграш по втратах за рахунок індивідуальної компенсації:

$$\Delta P_{втр.} = P_{1втр.} - P_{2втр.} = 2,1 - 1,69 = 0,41 \text{ кВт.}$$

За умови восьмигодинної роботи двигуна протягом доби виграш по втратах електроенергії становить:

$$E_{\partial.втр.} = \Delta P_{втр.} \cdot t = 0,41 \cdot 8 = 3,28 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

За умови 300 робочих днів протягом року виграш по втратах становитиме:

$$E_{р.втр.} = E_{\partial.втр.} \cdot t = 3,28 \cdot 300 = 984 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

Грошовий річний виграш від втрат на лінії до двигуна становить:

$$B_1 = E_{р.втр.} \cdot C = 984 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 0,85 \frac{\text{грн.}}{\text{кВт} \cdot \text{год}} = 836,4 \text{ грн.}$$

Грошовий річний виграш від компенсації:

$$B_2 = Q \cdot t \cdot C = 40 \text{ кВАр} \cdot 2400 \text{ год} \cdot 0,13 \frac{\text{грн.}}{\text{кВАр} \cdot \text{год}} = 12480 \text{ грн.}$$

Загальний грошовий виграш від індивідуальної компенсації:

$$B = B_1 + B_2 = 836,4 + 12480 = 13316,4 \text{ грн.}$$

Орієнтовна попередня вартість установки для компенсації такого двигуна становить 6500 грн. Таким чином, період окупності цього устаткування становить менше ніж півроку.