

## **Методи и технически средства за намаляване на загубите на мощност и енергия**

Загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи зависят от напрежението и броя на трансформациите, от дължината, материала и сечението на проводниците на електропроводите, от фактора на мощността, а загубите на енергия и от времетраенето на процеса. Те са значителна част от пренасяната енергия – от 8 до 12 %. Изборът на номиналното напрежение, конфигурацията на електропроводите и броят на трансформациите при проектирането на електрическите мрежи много зависи от загубите на енергия. Точността, с която те се определят, е важна предпоставка за избора на оптималните параметри на мрежите.

С увеличаването на потреблението на електрическа енергия е необходимо да се разширява и преустройва и електрическата мрежа. Увеличава се мощностите на съществуващите потребители и включването на нови налага да се увеличи пропускателната способност на мрежата, като се преустройват и изграждат нови електропроводи. Основните технически мероприятия за намаляване на загубите са :

- повишаване фактора на мощността на потребителите ;
- реконструкция на електрическите мрежи ;
- смяна на натоварените или претоварени трансформатори .

### **Повишаване фактора на мощността на потребителите.**

Факторът на мощността на потребителите може да се повиши чрез рационално използване на електрическите двигатели и чрез компенсиране на реактивните товари.

Основните потребители на реактивна мощност в електроенергийната система ( ЕЕС ) са асинхронните двигатели. Потребяваната реактивна мощност от асинхронните двигатели се състои от два компонента – от намагнитването и от разсейването. Намагнитващата мощност не зависи от натоварването на двигателите и затова при намаляването му факторът на мощността намалява. Затова при номинален товар на асинхронния двигател  $\cos\varphi_n = 0.85 - 0.9$  , докато при натоварване 50 %  $\cos\varphi = 0.65$  . Освен от товара факторът на мощността зависи и от типа на двигателя, от оборотите и номиналната му мощност. Затова е необходимо замяна на малко натоварените двигатели в експлоатацията, където това е икономически оправдано. Двигателите, работещи на празен ход трябва да се изключват.

Реактивната мощност, която консумират потребителите на електроенергия, може изцяло да се произведе от генераторите или част от нея

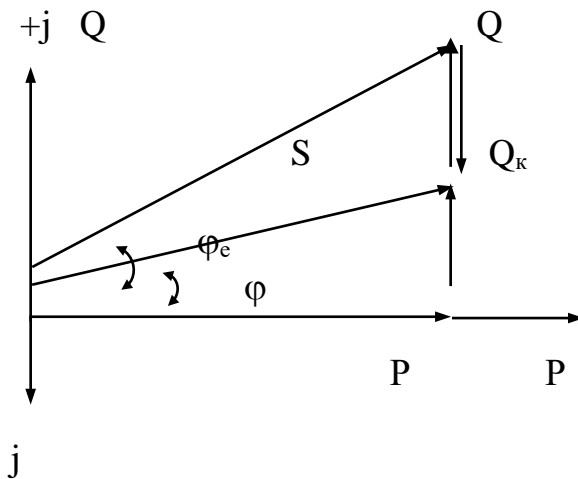
да се произведе от източници на реактивна мощност при самите потребители. Втория случай се нарича компенсиране на реактивните товари. С това компенсиране съществено се намаляват загубите на мощност и енергия в електрическата мрежа, тъй като те са обратнопропорционални на фактора на мощността на квадрат :

$$\Delta P = \frac{P^2}{U_{н.}^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R \quad ; \quad \Delta Q = \frac{P^2}{U_{н.}^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot X \quad (30)$$

$$\Delta A = \frac{P_{\max}^2}{U_{н.}^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R \cdot \tau$$

С повишаване на  $\cos \varphi$  се намаляват капиталните вложения за изграждане на електропроводите, когато сечението на проводниците е оразмерено по допустима загуба на напрежение, по допустимо нагряване или по икономична плътност на тока. Също така се създават условия да се увеличи пренасянната активна мощност по електропровода при същите падове на напрежение.

Смисълът на компенсирането на реактивните мощности може да се види и от следната векторна диаграма.



Най-широко приложение са намерили кондензаторните батерии при компенсиране, понеже имат малки загуби на активна мощност и са статични устройства, дават възможност да се изградят на етапи, които да съответстват на развитието, освен това изискват по-малки капиталовложения и имат по-малки експлоатационни разходи.

#### 4.2. Реконструкция на електрическите мрежи

Намалянето на загубите на мощност в електрическите мрежи се свежда до подмяна на проводниците с по-малки сечения с проводници с по-големи сечения, изграждане на нови електропроводи и трансформаторни постове и др. Тези реконструкции са с най-голяма ефективност при разпределителни мрежи за ниско и средно напрежение. Обикновено реконструкцията се налага, за да се повиши пропускателната способност на мрежата, когато поради нарастналите товари електропроводите не удовлетворяват изискванията за допустима загуба на напрежение или за допустимо нагряване на проводниците.

### **Подмяна на ненатоварените и претоварени трансформатори**

Значителна икономия на енергия може да се получи при оптимизиране на режима на работа на трансформаторите в разпределителните мрежи. Загубите на енергия за време  $t_r$  при заменянето на претоварен или недонатоварен трансформатор се определят от

$$\Delta A = [P_{ст1} - P_{ст2}] \cdot t_r + S_{max}^2 \cdot \left[ \frac{\Delta P_{к1}}{S_{тн1}^2} - \frac{\Delta P_{к2}}{S_{тн2}^2} \right] \cdot \tau$$

Към техническите мероприятия за намаляне на загубите на мощност, изискващи допълнителни капиталовложения, спадат също въвеждането на трансформатори с регулиране на напрежението под товар, автоматично регулиране на мощностите на кондензаторните батерии, по-високото номинално напрежение на електропренасянето и др. Тези възможности се разглеждат обикновено при проектирането на електрическите мрежи, но трябва да се имат предвид и при реконструкцията им.