

Compensation de la puissance réactive

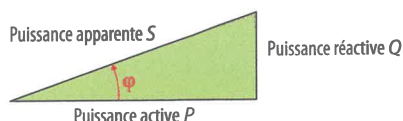
hachette-clic.fr/23elec052



Retrouvez ici
vos ressources
numériques

1 Problème de l'énergie réactive

- La présence importante de puissance réactive Q (voir **fiche 34**) dans une installation électrique **surcharge** les lignes et les transformateurs côté distribution.
- Pour la limiter, les distributeurs **facturent cette énergie** :
 - pour les branchements de puissance supérieure à 250 kVA, les pénalités s'appliquent du 1^{er} novembre au 31 mars, tous les jours sauf les dimanches, de 6 h à 22 h ;
 - pour les branchements de puissance comprise entre 42 kVA et 240 kVA, l'installation de batterie de compensation permet de diminuer la puissance souscrite.
- La puissance réactive dépend du déphasage φ entre l'intensité et la tension.
- La facture prend en compte seulement la partie qui dépasse le seuil : $\frac{Q}{P} = \tan \varphi = 0,4$
Cela correspond au facteur de puissance : $\cos \varphi = 0,93$.



2 Solution : installation d'une batterie de condensateurs

● Principe

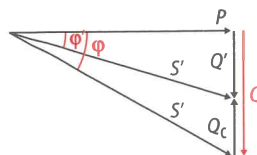
- Il faut **réduire au minimum le déphasage φ** , ce qui revient à faire tendre le facteur de puissance ($\cos \varphi$) vers 1.
- Une batterie de condensateurs permet de produire localement de la puissance réactive Q_c nécessaire à l'installation.

Avantages

- **Augmenter la puissance** disponible au secondaire du transformateur HTA/BT
- **Diminuer le courant** dans l'installation BT (donc les pertes par effet Joule, les chutes de tension, le coût de l'installation)
- **Réduire le dimensionnement** du transformateur, des appareils de protection et des conducteurs
- **Réduire les coûts** : pas de pénalités et économies d'énergie

● Calcul de la puissance réactive Q_c à fournir

- φ et φ' : déphasages avant et après compensation.
- Puissance réactive avant compensation : $Q = P \times \tan \varphi$
- Puissance réactive après compensation : $Q' = P \times \tan \varphi'$
- Puissance réactive à fournir : $Q_c = Q - Q' = P \times \tan \varphi - P \times \tan \varphi' = P \times (\tan \varphi - \tan \varphi')$
- Pour atteindre le seuil, $\tan \varphi' = 0,4$, il faut donc : $Q_c = P \times (\tan \varphi - 0,4)$



Exemple

Une installation délivre une puissance de 320 kW avec un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,86$.
 $Q_c = P \times (\tan \varphi - 0,4) = 320 \times (0,6 - 0,4) = 320 \times 0,2 = 64 \text{ kVAR}$. Il faut choisir une batterie de condensateurs produisant une puissance réactive de 64 kVAR.



Fichier
Tableau
de constructeur
et application

● Calcul à partir d'un tableau de constructeur

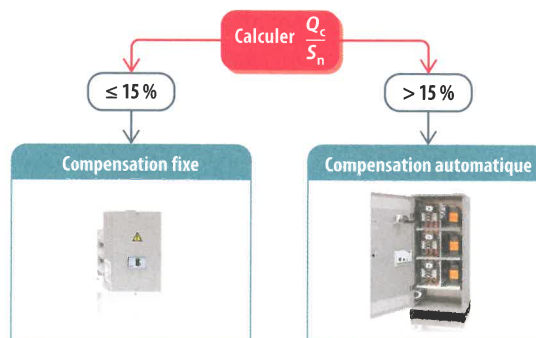
- Pour éviter ces calculs, on peut utiliser les tableaux des constructeurs et lire, pour une valeur de $\tan \varphi$ ou $\cos \varphi$ souhaitée, la valeur de K .
- Comme $K = \tan \varphi - \tan \varphi'$, on obtient facilement la puissance réactive à fournir :

$$Q_c = P \times K$$

kW sans unité

3 Type de compensation

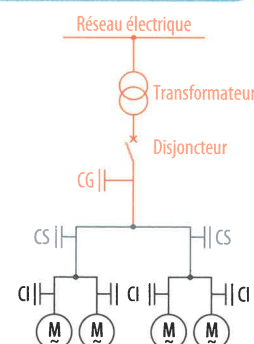
- Le type de compensation est choisi en fonction du rapport entre la puissance réactive à produire par la batterie de condensateurs Q_c et la puissance apparente du transformateur HTA/BT ou de la puissance souscrite S_n .



- En présence de pollution harmonique, des filtres complémentaires sont installés (→ fiche 53).

4 Localisation de la compensation

- La compensation peut être **globale (CG)** : installée en tête de l'installation. C'est la solution la plus économique, mais elle n'est pas optimale.
- Elle peut être **locale** (partielle ou par secteur) (**CS**) : installée en tête des armoires intermédiaires. C'est la solution économique et optimale.
- Elle peut être **individuelle (CI)** : installée au plus près des charges consommatrices d'énergie réactive. C'est la solution la plus onéreuse et la plus optimale.



L'essentiel



L'utilisation d'une batterie de condensateurs permet :

- d'**augmenter** la puissance disponible au secondaire du transformateur HTA/BT ;
- de **diminuer** le courant dans l'installation BT ;
- de **réduire** le dimensionnement du transformateur, des appareils et des conducteurs ;
- de **réduire les coûts** : pas de pénalités et économies d'énergie.

