

EST TP1 – Amélioration du facteur de puissance du Paletticc

Présentation de la problématique technique

Contexte

Le système Paletticc est vendu par la société



qui conçoit et réalise des machines spéciales pour l'industrie.

Ce système est un palettiseur fonctionnant à base d'énergie pneumatique et électrique. Il est constitué d'un moteur asynchrone qui sert à lever et descendre les cartons lors de la dépose sur palette.

Ce moteur est très peu sollicité et ne fonctionne pas de façon optimale. Cela induit une mauvaise utilisation de l'énergie (consommation d'énergie réactive excessive engendrant un facteur de puissance déplorable et une surconsommation de courant en ligne).



Figure 1 : Paletticc

Problème posé

La consommation excessive d'énergie réactive est liée à un mauvais facteur de puissance engendré par l'utilisation en sous charge du moteur asynchrone.



Vous faites partie de la société

On vous demande de mener l'étude de l'amélioration du facteur de puissance du Paletticc. On appelle cela « réaliser une compensation d'énergie réactive » ou « relever le facteur de puissance ».

Objectif fixé

Pour coller aux exigences du fournisseur d'énergie, il est attendu de relever le facteur de puissance à $\cos \varphi = 0,93$ (ce qui donne $\tan \varphi = 0,4$).

Remarque

- ✓ Relever le facteur de puissance pour réduire la consommation d'énergie réactive a pour effet de diminuer le courant en ligne. C'est cet effet qui est recherché par le fournisseur d'énergie.
- ✓ Pour plus d'informations sur la compensation du facteur de puissance consulter le site : https://fr.electrical-installation.org/frwiki/Comment_d%C3%A9terminer_le_niveau_optimal_de_compensation_%3F

EST TP1 – Amélioration du facteur de puissance du Paletticc

Modalités de réalisation du TP

Durée conseillée :	02h00 (01h50 en examen)
Matériel à disposition :	 Paletticc  Multimètres  Mesureur de puissance Chauvin Arnoux  Tout appareil de mesure que vous estimez utile  Batterie de 3 condensateurs réglables (valeurs max : 250V~ - 11μF – 216 Var)
Dossier technique :	 Présent document  Dossier technique du constructeur du Paletticc
Dossier ressource :	 Présent document  Cours de physique appliquée  Fiches « Métrologie » (dans la base internet)
Dossier réponses :	 DR - Bilan des résultats  Compte-rendu personnel

Démarche de résolution

I - Analyse des grandeurs à mesurer

Durée conseillée :	00h15
Dossier technique :	 Dossier technique du constructeur du Paletticc
Dossier ressource :	 Cours de physique appliquée
Dossier réponses :	 DR - Bilan des résultats  Compte-rendu personnel

Répondre sur le document réponses.

- **Rappeler** la problématique en donnant des informations de contexte et en précisant ce qui est attendu de vous.
- **Analyser** la *Méthode de calcul de capacité de condensateurs de compensation* fournie en document ressource et **donner** les grandeurs à mesurer pour résoudre votre problème.

EST TP1 – Amélioration du facteur de puissance du Paletticc

II – Choix et justification des appareils de mesure

Durée conseillée : 00h15

Dossier technique :  Dossier technique du constructeur du Paletticc

Dossier ressource :  Fiches « métrologie »

Dossier réponses :  DR - Bilan des résultats

 Compte-rendu personnel

- **Choisir** les appareils de mesure devant être mis en œuvre pour acquérir les grandeurs identifiées en partie I et justifier ce choix (y inclure l'intensité en ligne puisque c'est ce qu'on cherche indirectement à réduire en réalisant une compensation).
- **Proposer** un schéma électrique de raccordement des appareils de mesure en vous aidant de leur document constructeur ou des fiches de métrologie.

III – Prises de mesures et compensation

Durée conseillée : 01h00

Matériel à disposition :  Paletticc

 Mesureur de puissance Chauvin Arnoux

 Tout appareil de mesure que vous estimez utile

 Batterie de 3 condensateurs réglables

Dossier ressource :  Fiches « métrologie »

Dossier réponses :  DR - Bilan des résultats

 Compte-rendu personnel

- Hors tension, **réaliser** le câblage des appareils de mesure nécessaires en respectant le schéma proposé en partie II.
- Après vérification de votre enseignant, **mettre** sous tension et **réaliser** les mesures attendues avant compensation pour les 4 phases de fonctionnement du moteur asynchrone¹.
- **Consigner** les résultats dans un tableau.
- **Déterminer** la phase de fonctionnement du moteur asynchrone la plus défavorable vis-à-vis du facteur de puissance.
- **Calculer** la valeur des condensateurs de compensation - pour le cas le plus défavorable - en suivant la *Méthode de calcul de capacité de condensateurs de compensation* et utilisant le tableau Excel *Abaque de détermination de la capacité de compensation*.
- Hors tension, **câbler** les condensateurs et les **régler**.
- Après vérification de votre enseignant, **refaire** les mesures avec compensation et **consigner** les résultats.

Remarques

- ✓ N'oubliez pas que vous présenterez ce TP à l'oral. Pensez à formaliser à l'écrit et en amont les informations importantes à apporter à votre oral !!!
- ✓ La cohérence des données est prouvée par calculs détaillés dans le document réponses.
- ✓ N'oubliez pas non plus que vous devez aussi formaliser un certain nombre de choses à l'écrit comme par exemple un schéma normalisé de câblage pour votre mesure.

¹ descente sans cartons - montée avec les cartons - descente avec les cartons - montée sans cartons

EST

TP1 – Amélioration du facteur de puissance du Paletticc

IV – Conclusion

Durée conseillée : 00h15

Dossier technique :



Présent document



Dossier technique du constructeur du Paletticc

Dossier ressource :



Présent document



Cours de physique appliquée



Fiches « Métrologie » (dans la base internet)

Dossier réponses :



DR - Bilan des résultats



Compte-rendu personnel

Conclusion

- **Conclure** au regard de la problématique en vérifiant si le courant en ligne a bien diminué.
- **Penser à avoir** un esprit critique sur la méthode, les choix, les résultats, en parlant de précision de mesure.

Présentation orale

- **Présenter** oralement - au jury - à l'aide d'un diaporama - les résultats et analyses. Pour cela :
 - **Reformuler** la problématique et présenter le système.
 - **Formuler** les éléments importants de la démarche de résolution.
 - **Rappeler** le principe de compensation mis en œuvre en montrant des schémas, des calculs.
 - **Rappeler** les valeurs imposées.
 - **Justifier** les appareils de mesure mis en œuvre.
 - **Expliquer** les paramétrages des appareils de mesure
 - **Présenter** les résultats ayant amenés à calculer la valeur de capacité.
 - **Présenter** les résultats avant et après compensation.
 - **Comparer** ces résultats (avant / après compensation) en rappelant la limite attendue.
 - **Conclure** au regard de la problématique.
 - Eventuellement **avoir** un esprit critique sur la méthode, la mise en œuvre, la justesse des résultats obtenus.