

Lycée Pierre Gilles de Gennes - Digne les bains	
Etude des systèmes techniques industriels	
Etude : Systèmes terminaux de conversion d'énergie électrique Fonction « Commande la puissance par contrôle Tout Ou Rien »	
Novembre 2000	Terminale STI Electrotechnique

COMPETENCES ATTENDUES :

- Choisir l'appareil de commande à l'aide de la documentation constructeur.
- Mettre en œuvre l'appareil de commande.

PREREQUIS :

- Schémas de commande manuelle d'un contacteur.
- Appareillage de protections contre les surintensités.

DONNEES :

Support : Le système industriel.

Documentation : Dossier technique du système étudié. Tarif de l'appareillage.

Matériel : multimètre, pince ampèremétrique, oscilloscope.

OBJECTIF OPERATIONNEL : L'élève doit être capable de :

- Proposer une modification des schémas de commande et de puissance de l'installation dans un but d'amélioration.
- Développer une étude technico-économique comparative des deux solutions à un niveau comparable de fiabilité et de sécurité.
- Choisir l'appareillage de commande et de protection en fonction des contraintes de l'application.
- Mettre en œuvre l'appareil choisi.

CONDITIONS DE REALISATION :

Temps : 7 heures.

Situation : travail autonome par binôme.

Travail demandé : Voir folio joint.

CRITERES D'EVALUATION : La capacité ou la compétence sera reconnue si :

- L'appareillage proposé est conforme au cahier des charges de l'application (1 erreur tolérée au niveau de l'appareillage).
- L'analyse technico-économique est complète et la conclusion qui s'y rapporte pertinente.
- Les mesures à l'oscilloscope sont correctement effectuées (toutes les indications demandées doivent figurer sur les courbes).
- La mise en œuvre de l'appareillage proposé est correcte (aucune erreur de câblage tolérée).

PARTIE ECRITE

1. Pour l'installation qui vous est proposée, on vous demande de représenter le schéma complet du circuit terminal de puissance.

Nota : pour la station de pompage et le traitement des eaux de piscine on ne s'intéressera qu'au circuit terminal d'une pompe de circulation.

2. Préciser la référence complète des appareils, leur fonction, le calibre, le réglage éventuel. Vous répondrez sous la forme d'un tableau dont un exemple est donné ci-dessous.

Appareil	Référence	Fonction	Calibre	Réglage

3. Préciser dans votre cas, le type de charge rencontrée (résistive, inductive, capacitive) ainsi que ses caractéristiques et la nature du réseau d'alimentation.

4. Pour la partie du système étudié, donner les avantages de commander la puissance par contrôle Tout Ou Rien. Citer l'autre façon de commander la puissance (voir doc. de référence) et donner le nom d'un des appareils pouvant valider cette fonction.

La puissance de l'actionneur doit être augmentée dans un rapport 5 pour le four et 20 pour les autres systèmes (exemple : si le moteur du système à une puissance utile de 500 W, on prendra $500 \cdot 20 = 10 \text{ kW}$). Les caractéristiques du réseau d'alimentation ne changent pas.

5. On envisage, dans un souci de modernisation l'éventuel remplacement de l'ensemble « départ moteur » par un seul appareil, à niveau comparable de fiabilité et de sécurité. Après avoir consulté le catalogue constructeur, proposer une solution correspondant au cahier des charges donné ci-dessus.

6. Proposer une analyse technico-économique comparative des deux solutions. Pour cela on vous demande le nouveau schéma modifié du circuit terminal de puissance.

Attention : Il faudra faire apparaître pour cette question :

- La nomenclature du matériel pour les deux solutions envisagée et à puissance égale en tenant compte du rapport 20 donné à la question 5)
- Le bon de commande avec le prix de chacun des constituants et de l'ensemble de l'appareillage qui assure la commande et la protection de l'actionneur.

7. Comparer dans un tableau les avantages et inconvénients d'une telle modification par rapport à l'association de plusieurs appareils. Vous détaillerez votre réponse en précisant les fonctions assurées par l'appareil que vous avez choisi.

8. Préciser la plage de déclenchement des éventuelles protections thermique et magnétique du module de protection retenu.

9. A titre justificatif, compléter le tableau joint au sujet.

PARTIE PRATIQUE

1. Mesure pour l'actionneur concerné :
 - Le courant nominal d'emploi.
 - La tension nominale.
2. Comparer ces valeurs aux valeurs données sur la plaque signalétique par le constructeur.

Pour les mesures qui vont suivre, un oscilloscope « classique » est suffisant. Vous réglerez les deux zéros au centre de l'oscilloscope.

3. Visualiser et tracer les formes d'onde $i = f(t)$ et $v = f(t)$ en régime permanent. N'oubliez pas de préciser sur les courbes relevées, le nom de la courbe, le calibre en tenant compte des sondes utilisées, la base de temps.
4. Déterminer à partir de ces deux tracés le déphasage φ de $i(t)$ par rapport à $v(t)$ en régime permanent. On vous rappelle que le déphasage est relatif à une phase du récepteur.
5. Conclure par rapport à la question 3 de la partie écrite.
6. Sur la maquette proposée, réaliser le câblage de la partie commande et de la partie puissance du circuit terminal de puissance du système étudié.
7. Après vérification du professeur, tester votre câblage avec un moteur du même type que celui étudié sur le système.
8. Demander au professeur d'effectuer une panne sur votre câblage et rechercher la panne en précisant sur votre compte rendu votre démarche.
9. Conclure vis à vis de la maintenance et de la sûreté de fonctionnement dans les critères de choix de l'appareillage.