

Partie B : Démarche qualité ISO 14000 **réduction de la consommation d'électricité**

L'usine de production de câbles comporte trois groupes de production d'eau glacée, ces groupes alimentent en eau froide les bains de refroidissement des extrudeuses et les climatiseurs des bureaux et des différents locaux.

L'entreprise souhaite réduire la consommation d'électricité des pompes de circulation du circuit d'eau glacée qui alimente les climatiseurs des locaux et des bureaux. Pour cela, une étude chiffrée a été réalisée.

Afin de valider la solution technique envisagée on s'intéressera aux problèmes suivants :

Problème B1 : étude économique de la solution envisagée

Problème B2 : mise en œuvre du dispositif

Problème technique B1 : étude économique de la solution envisagée

Dans un souci d'amélioration des performances environnementales induit par la qualification ISO 14000, le fonctionnement du circuit d'eau glacée alimentant les bureaux et les locaux administratifs doit être optimisé afin de réduire la facture d'énergie électrique. Une modification du circuit d'eau glacée a été étudiée, elle a conduit à un devis de matériel qui s'élève à 1860,86 €. L'exécution des travaux peut être réalisée par le service maintenance, elle n'est donc pas comptée dans le devis).

L'objectif de cette partie est de justifier, d'un point de vue économique, la solution proposée par une estimation du temps de retour sur investissement.

Hypothèses :

- le circuit étudié fonctionne sur le réseau EDF 400 V triphasé.
- concernant le coût de l'énergie électrique, l'économie envisagée se fera uniquement sur l'énergie consommée et on prendra comme prix de l'énergie : 6.268 c€/kWh TTC (cette valeur correspond au tarif vert option base Très Longue Utilisation).
- des mesures sur sites ont donné pour une pompe de circulation fonctionnant en direct, un courant absorbé de 8,80 A efficace pour un $\cos\phi = 0,85$.
- les pompes utilisées sont de marque Grundfos modèle CDM 125-225-5.5 kW.
- on supposera que les rendements précédents sont constants sur toute la plage de fonctionnement.

Documents à consulter

📁 description des moyens :

- chapitre 4 : lire les pages 19 à 22

📁 documents constructeurs :

- variateur ATV 38 (p39 à p42)
- pompes Grundfos (p36)

Travail demandé :

Détermination de la puissance moyenne de la pompe de circulation.

- B1.1** Donner l'équation de la caractéristique fréquence du variateur en fonction de la température de retour.
- B1.2** Compléter sur le document réponse B1.2 les colonnes 1 et 2.

- B1.3** Sur le document réponse B1.1, tracer les **points de fonctionnement** pour chaque mois de l'année de la pompe de circulation puis relever les puissances utiles correspondantes. Compléter les colonnes 3 et 4 du document réponse B1.2. Pour le calcul des puissances absorbées, nous prendrons un rendement moyen global de 77 %.
- B1.4** Calculer la moyenne annuelle des puissances absorbées, reporter cette valeur sur le document réponse B1.2.

Estimation du temps de retour sur investissement.

Données :

- On note **Inv** l'investissement de la solution optimisée ;
- On note **C(A)**, le coût par années en euros ;
- On note **A** le nombre d'années (365 jours).

- B1.5** Déterminer l'équation qui donne **C(A)** (le coût d'utilisation en énergie électrique de la pompe de circulation en direct en fonction du temps en années). Tracer sur le document réponse B1.3 l'allure de cette droite.
- B1.6** Déterminer l'équation qui donne **Inv+C(A)** (le coût d'investissement **et** d'utilisation en énergie électrique de la pompe de circulation fonctionnant en économie d'énergie). Tracer sur le document réponse B1.3 l'allure de cette courbe.
- B1.7** Déterminer graphiquement le temps de retour sur investissement (rappel, le temps de retour sur investissement est le temps au bout duquel on rentabilise l'investissement).
- B1.8** On considère que la solution envisagée est réalisable si elle est amortie en moins de deux années. La solution envisagée est elle applicable ?

Problème technique B2 : mise en œuvre du dispositif

La phase de réalisation est précédée de la conception des schémas électriques.

L'objectif de cette partie est de réaliser les schémas conformément au cahier des charges énoncé dans les hypothèses qui suivent .

Cahier des charges :

- Fonctionnement général du coffret :

La mise sous tension se fera par l'intermédiaire d'un contacteur (KM1) commandé en 24 V AC par un interrupteur (S1) à commande rotative.

En effet Il est expressément demandé par l'entreprise qu'en cas de coupure du réseau électrique le coffret ne nécessite pas l'intervention d'un agent pour le remettre en fonctionnement.

- Signalisation :

-Un voyant 24 V (H1) blanc signalera la présence du 24 V AC.

-Un voyant 24 V (H2) vert signalera l'état normal du variateur (relais R2 affecté en RUN).

-Un voyant 24 V (H3) rouge signalera une alarme du régulateur.

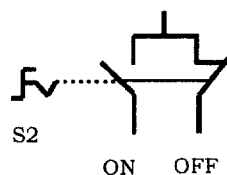
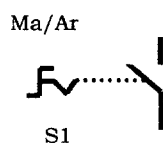
- entrées logiques du variateur :

-Un commutateur deux positions (S2) à commande rotative assurera l'alimentation du moteur de la pompe par l'intermédiaire des entrées logiques Li1 (Marche) et Li2 (arrêt).

- entrée analogique du variateur :

La consigne de vitesse, issue du régulateur, utilisera l'entrée analogique courant (4/20 mA).

Symboles à utiliser pour les boutons rotatifs :



Documents à consulter :

📁 description des moyens :

📁 documents constructeurs :

- Chapitre 4 : Modification proposée
- variateur ATV 38
- régulateur REX D100
- notion de bande proportionnelle (donné à titre d'information, le réglage du régulateur n'est pas étudié ici)

Travail demandé :

Raccordements du régulateur à la sonde température.

B2.1 Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements de l'entrée analogique de régulateur D100. On rappelle que pour fonctionner en 4/20 mA, la sonde de température nécessite une alimentation auxiliaire nommée alimentation de boucle.

Remarque : une résistance de 250 Ω équipe l'entrée capteur du régulateur afin de convertir la sortie 4/20 mA de la sonde en 1/10 V de l'entrée capteur du régulateur.

Raccordement de l'entrée analogique du variateur ATV38.

B2.2 Sur le document réponse B2 effectuer le raccordement de l'entrée analogique du variateur configurée en entrée courant (4/20 mA).

Raccordement des entrées logiques du variateur

B2.3 Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements des entrées logiques du variateur en respectant les consignes du cahier des charges.

Signalisation et contacteur ligne.

B2.4 Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements de la partie commande en 24 V AC en respectant les consignes du cahier des charges.

Présentation des motifs qui sont à l'origine de l'étude de l'avant-projet

Fondée en 1939 par M. Jean Muller, la société Muller et Landais fabriquait à l'origine des câbles électriques pour le bâtiment. Puis, rapidement la société se tourne vers la fabrication de câbles électriques sur études et plus particulièrement vers le câble en mouvement et le câble composite. En 1980, la société devient MULLER SA. MULLER SA répond alors à une demande croissante en câbles spéciaux et élargit alors ses compétences vers les applications de haute technologie et des solutions complètes de câbles équipés de connecteurs. En 2003, MULLER SA devient LAPP MULLER en intégrant le groupe LAPP, avec ses 2500 employés, ses 15 sites de production, et ses 35 sociétés commerciales. Référence du groupe LAPP pour les câbles de technologie évoluée, LAPP MULLER conçoit et réalise des études sur mesure en s'appuyant sur ses différentes expertises et sur l'ensemble de ses métiers.

LAPP MULLER est aujourd'hui l'une des seules câbleries françaises indépendantes. Sa dimension lui permet de faire du service l'une des priorités de sa stratégie de développement.

Ce service s'appuie sur :

- La possibilité de lancer en fabrication tout type de câble.
- Des quantités allant de 100 m à la moyenne série.
- La possibilité de concevoir des câbles selon les exigences du client (câbles + système) ...
- Des délais très courts, de 3 à 6 semaines suivant la complexité du produit.

Problématiques du sujet:

Des problèmes récurrents concernant le fonctionnement d'une assembleuse AS09, ainsi qu'un arrêt du service après-vente concernant le matériel installé, amènent le service maintenance à revoir la motorisation et la partie commande de la machine. Cette étude sera l'objet de la **partie A**.

Parallèlement à cela, l'entreprise, déjà inscrite dans une démarche qualité ISO 9000 (management de la qualité), souhaite s'inscrire dans une démarche qualité ISO 14000.

La famille ISO 14000 traite principalement du "management environnemental". Ce terme recouvre ce que l'organisme réalise pour :

- réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement
- réaliser une amélioration continue de ses performances environnementales

La **partie B** du sujet portera sur l'étude d'une solution permettant d'optimiser la gestion de l'énergie sur un circuit de production d'eau froide utilisée pour les différents procédés et les locaux.