



APPAREIL D'ENTRAÎNEMENT POUR COMPRESSEUR D'AIR À RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE



DL LSM-C

Ce formateur a été développé pour simuler un grand nombre de conditions de fonctionnement de l'un des équipements les plus courants actuellement utilisés par l'industrie, les compresseurs d'air.

Il permet d'étudier l'efficacité énergétique du système en fonction de différentes conditions de fonctionnement et de différents composants.

Complet avec manuel d'expérience et logiciel.

OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Préparer les professionnels avec des connaissances et une attitude pour l'utilisation rationnelle de l'énergie.
- Évaluer les aspects liés à l'efficacité énergétique chez les consommateurs industriels.
- Étudier la rationalisation de la production et de la consommation d'énergie électrique.
- Acquérir des connaissances pour réduire les pertes d'énergie électrique.
- Acquérir des connaissances pour réduire les coûts et les investissements dans ce domaine.
- Expérimenter les équipements, les instruments et les technologies actuellement utilisés dans les usines industrielles.
- Évaluer la possibilité d'économies d'énergie associées aux systèmes de moteurs électriques.

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

L'étudiant a la possibilité de sélectionner facilement quel moteur (conventionnel ou à haut rendement) sera couplé à la charge.

Le moteur est entraîné par :

- Inverseur de fréquence où
- Touche de démarrage programmable où
- Démarrage direct par contacteurs intercalé et contrôlé par l'utilisateur via le logiciel de supervision.

COMMUNICATION

La communication du compteur d'énergie multifonction avec l'API se fait via une interface série avec protocole Mod bus et tous les paramètres (historique, courbe de temps, etc.) sont affichés et surveillés sur une fenêtre appropriée du logiciel de supervision.



La sélection du système d'entraînement des moteurs s'effectue également via le logiciel de supervision. Le PLC contrôle les systèmes d'entraînement, collecte les paramètres des capteurs, des transmetteurs et des dispositifs d'acquisition de données via des entrées/sorties numériques et une communication par port Mod bus et communique avec le logiciel de supervision via Ethernet.

CARACTÉRISTIQUES

Le formateur est composé des principaux composants suivants :

- Un établi, complet avec charges, moteurs et systèmes d'acquisition de données. Dimensions approximatives : 2000 mm x 800 mm x 1700 mm (h).
- Un panneau de commande, avec tous les composants électriques et électroniques disposés de manière ergonomique.
- Table auxiliaire pour PC, instruments de paillasse et équipements tels que oscilloscopes, multimètres, etc.
- 2 moteurs (conventionnels et haute efficacité, 1,5 HP).
- Module de chargement
- Systèmes d'entraînement des moteurs : variateur de fréquence, démarreur progressif, contacteur.
- Système d'entraînement et éléments de protection tels que : disjoncteurs, régulateurs, interrupteurs, clés, lumières.
- Système de mesure des paramètres de puissance complets.
- Instruments d'acquisition de données mécaniques et électriques.
- Contrôleur logique programmable (PLC).
- Logiciel SCADA pour la supervision et l'acquisition de données.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Le système de charge de ce banc est composé d'un compresseur d'air à deux pistons, avec une capacité de moteur de 1,5 HP.
- Le réservoir d'air comprimé a une capacité allant jusqu'à 40 litres, régulée par une vanne électrique qui contrôle la pression d'air du réservoir via le logiciel de supervision.
- De plus, le réservoir est doté d'une soupape de sécurité spécifiée en accord avec les conditions de capacités du réservoir.
- Le couplage des moteurs avec le compresseur est constitué de poulies et courroies en forme de « V ».
- La tuyauterie d'air permet la simulation des pertes de charge à travers des trous de différents diamètres (5 trous), sélectionnés par électrovannes et activés par le logiciel de supervision.
- 5 charges différentes peuvent être ajustées en fonction des besoins expérimentaux.
- L'emplacement de ces trous permet la mesure de ces pertes.
- La charge permet une variation, contrôlée par le logiciel de supervision, de 0 à 120% de la charge nominale du moteur.
- Chaque moteur (conventionnel et à haut rendement) est doté d'un capteur de température PT-100 dans la carcasse et dans chaque bobine de stator qui permet de surveiller ce paramètre via le logiciel de supervision.
- Les transducteurs de couple et de rotation sont installés dans les axes de charge pour éviter d'être déplacés lors du changement de moteur.
- Toutes les connexions électriques pour la puissance d'entrée des moteurs et les capteurs sont faites avec des connecteurs rapides qui permettent un changement rapide des moteurs et protègent également contre une éventuelle inversion de polarité.



AUTRES FONCTIONS

- Les principaux dispositifs, variateur de fréquence, clé de démarrage logicielle, PLC et compteur d'énergie multifonction, sont assemblés de manière didactique et ergonomique ; ils sont visibles et facilement accessibles.
- Des résistances shunt sont installées dans les entrées et les sorties des systèmes d'entraînement, pour permettre la lecture des signaux de courant à travers un oscilloscope.
- Le PLC est programmé en langage SFC, LADDER, FBD, SL et IL.
- L'instrumentation ainsi que les systèmes d'entraînement et les moteurs sont entièrement industriels, c'est-à-dire que les équipements utilisés (capteurs, compteurs, systèmes d'entraînement, outils d'inspection...) sont conçus pour un usage industriel, disponibles dans le commerce et répertoriés dans les catalogues de leurs fabricants respectifs.

LISTE DES EXPÉRIENCES

Il est possible d'effectuer un grand nombre d'expériences pratiques telles que :

- Etude du rendement énergétique des moteurs pour une variation de charge de 0 à 120%.
- Etude du rendement énergétique des moteurs en fonction de l'utilisation de l'application variateur de fréquence, par variation de la vitesse de la combinaison moteur-charge.
- Génération des courbes caractéristiques des principaux appareils (paramètres électriques et mécaniques, pompes, ventilateurs, etc.).
- Génération des courbes caractéristiques des moteurs (classiques et haut rendement).
- Comparaison des valeurs électriques et mécaniques de l'entraînement direct, du démarrage progressif et du variateur de fréquence en fonction de la variation de la charge.
- Comparaison de la consommation d'énergie pour différentes configurations et types d'appareils.
- Analyse de l'efficacité énergétique en considérant différentes configurations dans le couplage entre le moteur et la charge.

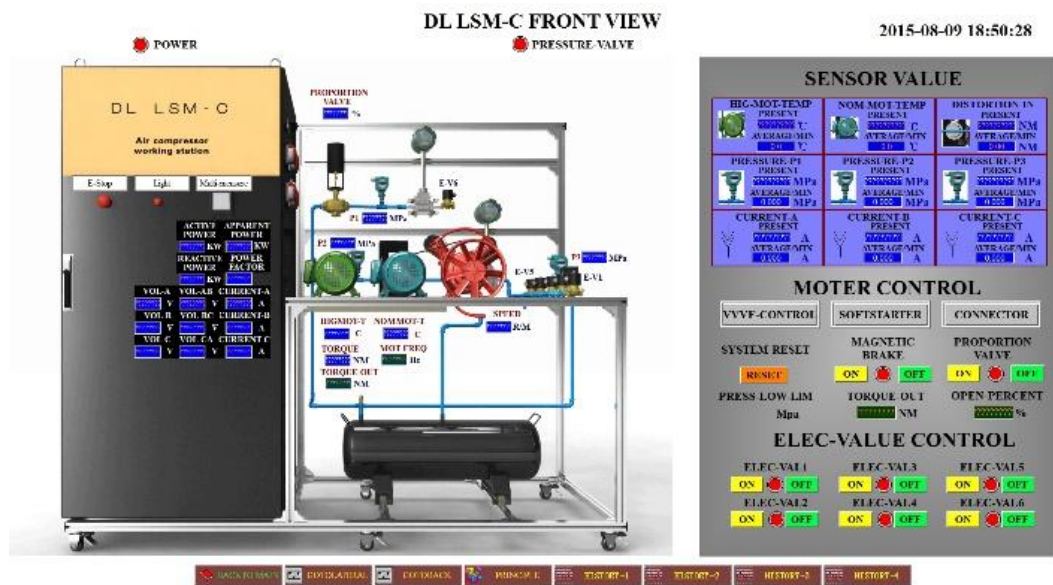
SYSTÈME DE MESURE

Le système de mesure de la puissance d'entrée est composé d'un compteur d'énergie multifonction qui mesure :

- Tension phase-phase et phase-neutre.
- Puissance actuelle, active, réactive et apparente.
- Facteur de puissance triphasé et monophasé.
- Fréquence et énergie active et réactive.



LOGICIEL



- Le logiciel de supervision utilise des images stéréoscopiques 3D et affiche les courbes historiques et les courbes en temps réel ; l'interface d'écran comprend des boutons de commande et des graphiques avec les données acquises.
- Le logiciel de supervision a une fenêtre principale avec le schéma du processus et chaque élément de la station de travail a un raccourci pour leur fenêtre de surveillance correspondante. Les principaux composants affichés dans la fenêtre du logiciel sont « animés » lorsqu'ils sont actifs.
- Chaque capteur, transducteur et émetteur possède sa propre fenêtre avec une représentation graphique du composant, montrant sa valeur numérique et sa mesure moyenne.
- Chaque élément de mesure, pilote et système de charge a sa propre fenêtre. Ces fenêtres fournissent des données en temps réel, fournies par les capteurs électriques et mécaniques.