



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand
pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

session 2010

E.2 ETUDE DE REALISATION ET MISE EN SERVICE

E2/D-Electrotechnique	Unité U24
Durée :2h	Coefficient : 2

Cette épreuve est composée de trois parties :

1ere partie : bilan d'énergie

2ème partie : moteur triphasé

3ème partie : alimentation partie commande

Ce dossier est composé de 4 documents réponses (DR 1/4 à DR4/4) et d'un formulaire.

Question	Note	Page	Temps conseillé
1^{ère} partie : Amélioration	facteur puissance / 8		40mn
1.1	/ 3	DR 1/4	15 mn
1.2	/ 3	DR 1/4	15 mn
1.3	/ 2	DR 2/4	10mn
2^{ème} partie : Installation	compresseur triphasé / 9		40 mn
2.1.1	/ 1	DR 2/4	5 mn
2.1.2	/ 1	DR 2/4	5 mn
2.1.3	/ 1	DR 3/4	5 mn
2.2.1	/ 1,5	DR 3/4	5 mn
2.2.2	/ 1,5	DR 3/4	5 mn
2.3.1	/ 1	DR 3/4	5 mn
2.3.2	/ 2	DR 3/4	10 mn
3^{ème} partie : Alimentation	commande / 3		25 mn
3.1	/ 1,5	DR 4/4	10 mn
3.2	/ 1,5	DR 4/4	15 MN

TOTAL : /20

Exercice 1 : Amélioration du facteur de puissance d'une installation / 8

Une installation alternative monophasée 230V-50Hz est composée d'un système d'éclairage et de deux systèmes motorisés dont les caractéristiques sont données dans le tableau ci dessous.

	Pa (w)	cosφ
20 lampes	2000w	1
Moteur 1	1800w	0,7
Moteur 2	1500w	0,8

1.1) Calculer la puissance active totale P_t ainsi que la puissance réactive totale Q_t : / 3

1.2) calculer le bilan énergétique de cette installation en calculant : / 3

S_t : puissance apparente

I_n : intensité totale

$\cos\phi$: facteur de puissance de l'installation

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FOID ET CLIMATISATION	Dossier Réponse	
	Session 2010	
E2-D ELECTROTECHNIQUE- Unité 24 (épreuve orale et pratique)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 2	DR 1/ 4

1.3) Calculer la capacité du condensateur qui permettrait de relever le cosφ de l'ensemble de l'installation à la valeur de 0,94 : / 2

Exercice 2 : Installation d'un compresseur triphasé / 9

On vous demande d'installer le compresseur triphasé dont la plaque signalétique est la suivante :

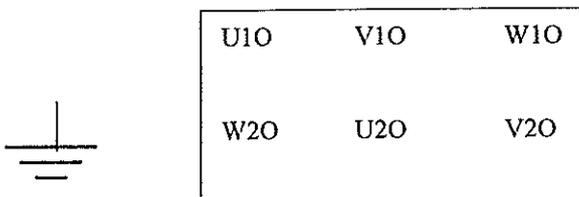
LEROY-SOMER LS100L	U _N 54	Iso.cl R	P 1,9Kw	N 1430tr/mn
U 230V/400V	I 7,56A/****	Rend ****	cosφ 0,85	f 50hz

Manipulation (20mn):

2.1) Test d'isolement: / 3

2.1.1) Quel appareil utilise-t-on pour contrôler l'isolement? / 1

2.1.2) Compléter le schéma pour une mesure d'isolement / 1



BP MONTEUR DEPANNEUR EN FOID ET CLIMATISATION	Dossier Réponse	
	Session 2010	
E2-D ELECTROTECHNIQUE- Unité 24 (épreuve orale et pratique)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 2	DR 2/4

2.1.3) Effectuer la totalité des mesures d'isolement en présence de l'examineur / 1

2.2) Couplage des enroulements : / 3

Le réseau d'alimentation étant 3x400v, on vous demande :

2.2.1) Compléter le couplage sur la plaque à bornes en justifiant votre réponse / 1,5

U10	V10	W10
W20	U20	V20

2.2.2) En présence de l'examineur réaliser le couplage de ce moteur / 1,5

Fin de manipulation

2.3) caractéristiques moteurs : / 3

2.3.1) En analysant la plaque du compresseur triphasé, déterminer sa vitesse de synchronisme : / 1

$N_s =$

2.3.2) L'intensité sous 400V et le rendement étant illisible, on vous demande de calculer celui-ci au point nominal. / 2

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FOID ET CLIMATISATION	Dossier Réponse	
	Session 2010	
E2-D ELECTROTECHNIQUE- Unité 24 (épreuve orale et pratique)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 2	DR 3/4

Exercice 3 : Alimentation partie commande : / 3

Pour des raisons de sécurité, l'alimentation de la partie commande de ce compresseur est assurée par un transformateur dont les caractéristiques sont les suivantes :

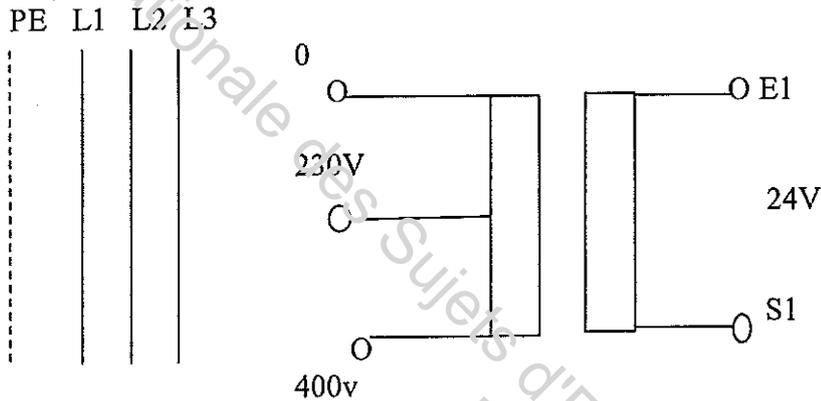
Primaire : 400V

Secondaire : 24V

Puissance : 250VA

3.1) Sachant que le réseau de distribution est de 3x400V+terre :

Compléter le schéma de branchement de ce transformateur : / 1,5



3.2) Calculer le calibre des protections à installer en primaire et secondaire. / 1,5

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FOID ET CLIMATISATION	Dossier Réponse	
	Session 2010	
E2-D ELECTROTECHNIQUE- Unité 24 (épreuve orale et pratique)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 2	DR 4/4

FORMULAIRE

Lois Générales en continu

Energie :

$$W = P t$$

$$\frac{J}{W \cdot s}$$

Puissance :

$$P = U I$$

$$\frac{W}{V \cdot A}$$

Loi de Joule :

$$W = R P t$$

$$\frac{J}{\Omega \cdot A^2 \cdot s}$$

Loi d'ohm :

$$U = R I$$

$$\frac{V}{\Omega \cdot A}$$

Résistivité, résistance :

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

$$\frac{\Omega}{\frac{\Omega \cdot m}{m} \cdot m^2}$$

$$R_\theta = R_0 (1 + \alpha \theta)$$

$$\frac{\Omega}{\Omega \cdot ^\circ C}$$

Association de résistances :

- groupement série

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- groupement parallèle

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Association de condensateurs :

- groupement série

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

- groupement parallèle

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

Loi des nœuds : Loi des mailles :

$$\sum I = 0$$

$$\sum U = 0$$

Générateurs :

$$U = E - r I$$

$$\frac{V}{V \cdot \Omega \cdot A}$$

Récepteurs :

$$U = E + r I$$

$$\frac{V}{V \cdot \Omega \cdot A}$$

Lois Générales en alternatif

Fonction sinusoïdale :

$$u = \hat{U} \sin(\omega t + \varphi)$$

Dipôle purement résistif :

$$Z = R$$

$$\frac{\Omega}{\Omega}$$

Dipôle purement inductif :

$$Z = L \cdot \omega$$

$$\frac{\Omega}{H \cdot \text{rad} \cdot s^{-1}}$$

Dipôle purement capacitif :

$$Z = 1 / C \cdot \omega$$

$$\frac{\Omega}{F \cdot \text{rad} \cdot s^{-1}}$$

Circuits monophasés :

$$S = U I$$

$$\frac{VA}{V \cdot A}$$

$$P = U I \cos \varphi$$

$$\frac{W}{V \cdot A}$$

Circuits triphasés :

$$P = U I \sqrt{3} \cos \varphi$$

$$\frac{W}{V \cdot A}$$

Condensateur :

$$Q = U^2 C \omega$$

Relations, P, Q, S :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\frac{VA}{W \cdot VAR}$$

$$Q = P \tan \varphi$$

$$\sin \varphi = Q / S$$

$$\cos \varphi = P / S$$

Lois sur le magnétisme et l'électromagnétisme

Loi de Laplace :

$$F = B I L \sin \alpha$$

$$\frac{N \cdot T \cdot A \cdot m}{}$$

Loi de Lenz :

$$E = \Delta \phi / \Delta t$$

$$\frac{V}{Wb \cdot s}$$

Lois sur les machines électromagnétiques

Rendement :

$$\eta = P_u / P_a$$

$$\frac{W}{W}$$

Loi de mécanique :

$$P = T \cdot \Omega$$

$$\frac{W}{N \cdot m \cdot \text{rad} \cdot s^{-1}}$$

Moteurs asynchrones :

$$f = p n_s$$

$$\frac{Hz}{\text{tr} \cdot s^{-1}}$$

$$g = (n_s - n) / n_s$$

$$\frac{\text{tr} \cdot s^{-1}}{\text{tr} \cdot s^{-1}}$$

Génératrices à courant continu :

Fem :

$$E = k n \phi$$

$$\frac{V}{\text{tr} \cdot s^{-1} \cdot Wb}$$

Moteurs à courant continu :

Couple :

$$T = k \phi I$$

$$\frac{N \cdot m}{Wb \cdot A}$$

Transformateur :

Rapport de transformation

$$m = N_s / N_p$$

$$m = U_{s0} / U_p$$