

PUISSANCE EN TRIPHASE

Un atelier est alimenté par un réseau triphasé 400V + N + Pe

L'installation comporte :

- 40 tubes fluorescents de 36W chacun (non compensé $\cos\phi = 0.5$) sous 230V~
- 3 moteurs triphasés identiques de puissance utile 3 kW, $\eta = 75\%$ et $\cos\phi = 0,77$

On vous demande de **calculer** :

1 - La puissance active totale.

$$P_{tf} = 40 \cdot 36 = 1440 \text{ W}$$

$$P_m = 3 \cdot 3000 / 0,75 = 12000 \text{ W}$$

$$P_t = 1,44 + 12 = 13,44 \text{ kW}$$

2 - La puissance réactive totale.

$$Q_{tf} = P_{tf} \cdot \tan\phi = 2,5 \text{ kVAr}$$

$$Q_m = P_m \cdot \tan\phi = 10 \text{ kVAr}$$

$$Q_t = 12,5 \text{ kVAr}$$

3 - La puissance apparente totale.

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 18,4 \text{ kVA}$$

4 - Le facteur de puissance de l'installation.

$$\cos\phi = P_t / S_t = 0,73$$

Question	1	2	3	4	5	6	7	Note
CAP	/4	/4	/2	/2	/2	/2		/16
BEP	/6	/6	/3	/3	/3	/3	/6	/30

5 - L'intensité totale de l'installation.

$$I_t = S_t / U \cdot \sqrt{3} = 26,6 \text{ A}$$

6 - L'énergie active et réactive consommées pendant 8 h 00 de fonctionnement de l'installation.

$$W_a = P_t \cdot t = 13,44 \cdot 8 = 107,52 \text{ kWh}$$

$$W_q = Q_t \cdot t = 12,5 \cdot 8 = 100 \text{ kVArh}$$

BEP SEULEMENT.

7 - On veut relever le facteur de puissance de l'installation en plaçant une batterie de condensateurs en parallèle. Calculer la puissance réactive de la batterie de condensateur afin d'obtenir un facteur de puissance égal à 0,928.

$$\cos\phi' = 0,928 \longrightarrow \tan\phi' = 0,4$$

$$Q't = P_t \cdot \tan\phi' = 5,38 \text{ kVAr}$$

$$Q_c = Q_t - Q't = 7,12 \text{ kVAr}$$

Groupement "Est"		Session 2002	Corrigé 2A	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			CODE(S) EXAMEN(S) :	
Epreuve : EP3 -Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1
Nom et prénom du candidat. :				

MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION INDEPENDANTE.

Sur la plaque signalétique d'un moteur à courant continu à excitation indépendante, on observe :

- inducteur : résistance $R = 200 \Omega$.
tension d'alimentation $U_e = 120 V$.
- induit : résistance $r = 0,5 \Omega$.
tension d'alimentation $U = 220 V$.

Lors d'un essai en charge, on a relevé la fréquence de rotation égale à 1400 tr.min^{-1} et l'intensité dans l'induit de $20 A$.

1. Calculer la force contre électromotrice du moteur.

$$E' = U - r.I = 210 V$$

2. Calculer l'intensité du courant d'excitation.

$$i = U_e / R = 0,6 A$$

3. Calculer les pertes par effet Joule dans l'inducteur.

$$P_{js} = R.i^2 = 72 W$$

4. Calculer la puissance absorbée par l'induit.

$$P_{\text{induit}} = U.I = 4400 W$$

5. Calculer les pertes par effet Joule dans l'induit.

$$P_{jr} = r.I^2 = 200 W$$

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Note
CAP	/2	/2	/2	/2	/3	/2	/3				/16
BEP	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/30

6. Calculer la puissance utile du moteur. Un essai à vide ayant permis de déterminer les pertes collectives, $P_c = 260 W$. (Les pertes par effet Joule de l'induit tournant à vide sont négligées.)

$$P_u = P_{\text{induit}} - P_{jr} - P_c = 3940 W$$

7. Calculer la puissance totale absorbée.

$$P_t = P_{\text{induit}} + P_{js} = 4472 W$$

BEP SEULEMENT.

8. Calculer le rendement industriel.

$$\eta = P_u / P_t = 0,881$$

9. Calculer le moment du couple moteur.

$$T_u = P_u / 2.\pi.n = 26,87 Nm$$

10. Calculer la fréquence de rotation du moteur à vide, le courant d'excitation restant le même qu'en charge. L'intensité du courant d'induit à vide est de $1,2 A$

$$E_v' = U - r.I_v = 219,4 V$$

$$n_v = E_v'.n / E' = 1463 \text{ tr/min}$$

Groupement "Est"		Session 2002	CORRIGE 2B	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			Code(s) examen(s) :	
Épreuve : EP3 -Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1
Nom et prénom du candidat. :				

ECLAIRAGE DE SECOURS EN COURANT CONTINU

Une ligne de transport d'énergie bifilaire a une résistance totale de 0,4 ohms.
On veut lui faire transporter, en courant continu, une puissance de 5,5 kW mesurée au départ. Le générateur est distant de 1000 m des récepteurs.

Calculer lorsque la tension de départ est de 110V :

1- Le courant dans la ligne.

$$I = P_d / U_d = 50 \text{ A}$$

2- La chute de tension en ligne.

$$\Delta U = r \cdot I = 20 \text{ V}$$

3- La tension à l'arrivée.

$$U_a = U_d - \Delta U = 90 \text{ V}$$

4- Les pertes joules en ligne.

$$P_j = r \cdot I^2 = 1000 \text{ W}$$

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	Note
CAP	/2	/3	/2	/2	/2	/2	/3		/16
BEP	/3	/4	/4	/3	/3	/3	/4	/6	/30

5- La puissance disponible à l'arrivée.

$$P_a = P_d - P_j = 4500 \text{ W}$$

6- L'énergie électrique qu'absorbe le récepteur en une année, sachant qu'il fonctionne 8H par jour et 300 jours par an.

$$W_a = P_a \cdot t = 10800 \text{ kWh}$$

7- L'énergie électrique que doit fournir le générateur en une année, pour alimenter son récepteur. (300 jours)

$$W_d = P_d \cdot t = 13200 \text{ kWh}$$

BEP SEULEMENT.

Cette ligne bifilaire est en aluminium ($\rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$). Calculer :

8- La section d'un fil conducteur de la ligne.

$$S = \rho \cdot L / R = 100 \text{ mm}^2$$

Groupement "Est"		Session 2002		Corrigé 2C		TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.				CODE(S) EXAMEN(S) :		
Epreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2		
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1		
Nom et prénom du candidat. :						