

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

MOTEUR ASYNCHRONE

On lit sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé :

$$U = 400V$$

$$f = 50Hz$$

$$I = 40A$$

$$\cos \varphi = 0,86$$

$$n = 725 \text{ tr / min}$$

On sait que la résistance entre 2 phases du stator couplé est de $0,3\Omega$, et que les pertes fer statoriques sont de $600W$

On vous demande de :

1. Déterminer la fréquence de synchronisme.

$$n_s = 750 \text{ tr / min}$$

2. Calculer le nombre de paires de pôles.

$$p = f / n = 4$$

3. Calculer le glissement.

$$g = (n_s - n_r) / n_s = 0,033 \text{ soit } 3,3\%$$

4. Calculer la puissance active.

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi = 23832 \text{ W}$$

5. Calculer Les pertes joules stator.

$$P_j = 3/2 \cdot r \cdot I^2 = 720 \text{ W}$$

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

BEP SEULEMENT.

6. Calculer les pertes joules rotor ($P_{jr} = g \cdot P_{tr}$).

$$P_{tr} = P_a - P_{js} - P_f = 22515 \text{ W}$$

$$P_{jr} = g \cdot P_{tr} = 743 \text{ W}$$

7. Calculer le rendement.

$$\eta = (P_a - \text{Pertes}) / P_a = 0,91$$

8. Calculer le couple utile du moteur.

| Groupement "Est" | | Session 2001 | Corrigé 8A | 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. : | | | | |

PUISSANCE EN TRIPHASE

Matériel à fournir : une feuille de papier millimétré

Dans un atelier, une machine broyeuse de matières plastiques comporte les équipements suivants :

- 1 moteur asynchrone triphasé M1 pour entraîner le broyeur.
- 1 moteur asynchrone triphasé M2 pour entraîner le tapis roulant qui alimente la machine en matière plastique.
- 1 moteur asynchrone triphasé M3 pour entraîner le tapis roulant qui évacue le plastique broyé.
- 1 système triphasé de chauffage à résistances pour chauffer les matières plastiques afin de faciliter leur broyage.

La machine est alimentée par un réseau triphasé 410 V.

La plaque signalétique du moteur M1 indique qu'il a une puissance utile de 4 kW, un rendement de 80% et un facteur de puissance $\cos\phi = 0,82$.

Les moteurs M2 et M3 sont identiques. Ils absorbent chacun un courant de 6 A, et ont tous deux un facteur de puissance $\cos\phi = 0,7$.

Le chauffage absorbe un courant de 8A.

1. **Déterminer** la puissance active absorbée par chacun des 4 récepteurs.

| | |
|--|--|
| M1 $P_{a1} = P_{u1} / \eta = 5000 \text{ W}$ | M2 $P_{a2} = U.I.\sqrt{3}.\cos\phi = 2983 \text{ W}$ |
| Chauffage $P_a = U.I.\sqrt{3}.\cos\phi = 5681 \text{ W}$ | M3 $P_{a3} = P_{a2} = 2983 \text{ W}$ |

2. **Calculer** la puissance réactive de chacun des 4 récepteurs.

| | |
|---|---|
| M1 $Q_1 = P_{a1}.\tan\phi = 3490 \text{ VAR}$ | M2 $Q_2 = P_{a2}.\tan\phi_2 = 3043 \text{ VAR}$ |
| Chauffage $Q_{ch} = 0 \text{ VAR}$ | M3 $Q_3 = Q_2 = 3043 \text{ VAR}$ |

| QUESTIONS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | NOTE |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| CAP | /4 | /4 | /2 | /2 | /2 | /2 | | | | /16 |
| BEP | /4 | /4 | /2 | /2 | /2 | /2 | /6 | /3 | /5 | /30 |

Pour une machine broyeuse de matières plastiques :

3. **Calculer** la puissance active totale absorbée par la machine.

$$P_t = P_{a1} + P_{a2} + P_{a3} + P_{\text{chauffage}} = 16647 \text{ W}$$

4. **Calculer** la puissance réactive totale absorbée par la machine.

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_{\text{chauffage}} = 9576 \text{ VAR}$$

5. **Calculer** la puissance apparente de la machine.

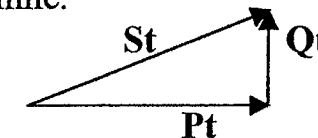
$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 19200 \text{ VA}$$

6. **Calculer** le courant total absorbé par la machine.

$$I_t = S_t / U = 46,8 \text{ A}$$

BEP SEULEMENT. (pour la machine broyeuse de matières plastiques)

7. **Dessiner** sur une feuille de papier millimétré, le diagramme des puissances de la machine.



8. **Déterminer** par le graphique la valeur du facteur de puissance global.

$$\cos\phi = 0,867$$

9. **Déduire** graphiquement la valeur Q_c (puissance réactive fournie par les condensateurs) pour avoir $\tan\phi = 0,4$.

$$Q_c = 2950 \text{ VAR}$$

| Groupement "Est" | Session 2001 | CORRIGE 8B | 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 | | Coef. B.E.P. : 3 |
| | Durée totale C.A.P. : 4 heures | | 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. : | | | |

TRANSFORMATEUR MONOPHASÉ

On étudie un transformateur monophasé de puissance apparente $S = 1\text{kVA}$.

Relevé des caractéristiques à vide:

| | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| U ₁ | I _{1V} | P _{1V} | U _{2V} |
| 230V | 0,625A | 32,3W | 50V |

1. Calculer S_{1V} puis Q_{1V}.

$$S_{1V} = U_1 \cdot I_{1V} = 144 \text{ VA}$$

2. Calculer le facteur de puissance cosφ_{1V}.

$$\cos\phi_{1V} = P_{1V} / S_{1V} = 0,224$$

3. Calculer les pertes par effet joule à vide P_{j1V} sachant que la résistance du primaire est de 0,826 Ω.

$$P_{j1V} = r \cdot I_{1V}^2 = 0,323 \text{ W}$$

4. Déterminer les pertes fer du transformateur P_f.

Les pertes fer sont égales à la puissance absorbée à vide si U₁ = U_{1N}

$$P_f = P_{1V} = 32,3 \text{ W}$$

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

Relevé des caractéristiques en charge:

| | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| U ₁ | I ₁ | I ₂ | U ₂ |
| 230V | 4,92A | 20,9A | 48V |

5. Calculer la puissance P₂ fournie sur charge résistive au secondaire du transformateur.

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 1003 \text{ W}$$

6. Calculer les pertes par effet joule du transformateur en charge, sachant que la résistance du secondaire est de 0,046 Ω.

$$P_j = r_1 \cdot I_1^2 + r_2 \cdot I_2^2 = 40 \text{ W}$$

7. Calculer les pertes totales du transformateur en charge.

$$\text{Pertes} = P_j + P_{fer} = 72,3 \text{ W}$$

BEP SEULEMENT.

8. Calculer P₁ puis le rendement du transformateur.

$$P_1 = P_2 + \text{pertes} = 1075,3 \text{ W}$$

$$\eta = P_2 / P_1 = 0,933$$

9. Calculer le facteur de puissance cosφ₁ en charge.

$$\cos\phi_1 = P_1 / U_1 \cdot I_1 = 0,95$$

| Groupement "Est" | | Session 2001 | CORRIGE 8C | 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. : | | | | |