

Proposition de correction

Partie A : Étude partielle de la chaîne énergétique

taâche 1 : Régime de neutre

Q1 : le régime TT

Q2 : *T : le neutre est relié à la terre

*T : la masse des récepteurs est reliée à la terre

Q3 : $R_{bH} = \frac{R_b R_H}{R_b + R_H}$ et $U_c = \frac{R_{bH} \cdot V_s}{R_{bH} + R_d} \Rightarrow R_{bH} = 19,73 \Omega$
 $U_c = 120,25 V$

Q4 : Oui il est nécessaire de mettre hors tension l'installation

- car $U_c > U_L$

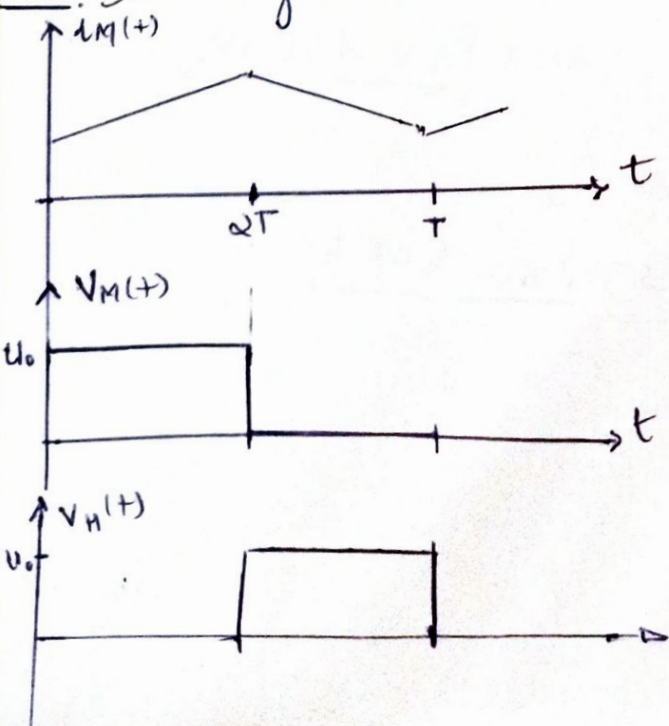
Q5 : Valeur du temps maximal de coupure $t_c = 0,34 s$

taâche 2 : Variation de vitesse du moteur d'entraînement

Q6 : type de conversion : continu - continu

Q7 : Le diode de roue libre DRL permet d'assurer la continuité du courant $i_M(t)$ lorsque H est ouvert.

Q8 : chronogrammes des tensions



Q9: $V_M = 240$

Q10: Mtq $V_M = E' + R I_M$.

On a: $V_M = L \frac{dI_M}{dt} + E' + R I_M$ or $L \frac{dI_M}{dt} = 0$ car $I_M = \text{cte}$

$V_M = E' + R I_M$

Q11: Calcul du rapport cyclique

On a: $V_M = \alpha U_0 = E' + R I_M \Rightarrow \alpha = \frac{E' + R I_M}{U_0}$ AN: $\alpha = 0,43$

* tâche 5: Étude du moteur d'inclinaison

Q12: vitesse de synchronisme N_s

$N_s = \frac{60f}{p}$ AN: $N_s = 3000 \text{ tr/min}$

Q13: Valeur du glissement en %

$g = \frac{N_s - N}{N_s}$ AN $g = 8,3\%$

Q14: la puissance utile P_u :

$P_u = C_u \Omega$ $P_u = 89,8 \text{ W}$

Q15: Type (la référence) du moteur

LS56P

Q16: * la puissance absorbée $P_a = \frac{P_u}{\eta}$ AN: $P_a = 180 \text{ W}$

* le courant de démarrage I_D

$\frac{I_D}{I_N} = 3,4$ alors $I_D = 3,4 I_N \Rightarrow$ $I_D = 3,06 \text{ A}$

Q9: $V_M = 240$

Q10: Mtg $V_M = E' + R I_M$.

On a: $V_M = L \frac{dI_M}{dt} + E' + R I_M$ or $L \frac{dI_M}{dt} = 0$ car $I_M = \text{cte}$

$V_M = E' + R I_M$

Q11: Calcul du rapport cyclique

On a: $V_M = 240 = E' + R I_M \Rightarrow \alpha = \frac{E' + R I_M}{U_0}$ AN: $\alpha = 0,43$

* tâche 5 : Étude du moteur d'inclinaison

Q12: vitesse de synchronisme N_s

$N_s = \frac{60f}{p}$ AN: $N_s = 3000 \text{ tr/min}$

Q13: valeur du glissement en %

$g = \frac{N_s - N}{N_s}$ AN $g = 8,3\%$

Q14: la puissance utile P_u :

$P_u = C_u \cdot \Omega$ $P_u = 89,8 \text{ W}$

Q15: Type (la référence) du moteur

LS56P

Q16: * la puissance absorbée $P_a = \frac{P_u}{\eta}$

AN: $P_a = 180 \text{ W}$

* le courant de démarrage I_D

$\frac{I_D}{I_N} = 3,4$ alors $I_D = 3,4 I_N \Rightarrow$ $I_D = 3,06 \text{ A}$

Q9: $V_M = 240$

Q10: Mtg $V_M = E' + R I_M$.

On a: $V_M = L \frac{dI_M}{dt} + E' + R I_M$ or $L \frac{dI_M}{dt} = 0$ car $I_M = \text{cte}$

$V_M = E' + R I_M$

Q11: Calcul du rapport cyclique

On a: $V_M = 240 = E' + R I_M \Rightarrow \alpha = \frac{E' + R I_M}{U_0}$ AN: $\alpha = 0,43$

* tâche 5 : Étude du moteur d'inclinaison

Q12: Vitesse de synchronisme N_s

$N_s = \frac{60f}{p}$ AN: $N_s = 3000 \text{ tr/min}$

Q13: Valeur du glissement en %

$g = \frac{N_s - N}{N_s}$ AN $g = 8,3\%$

Q14: La puissance utile P_u :

$P_u = C_u \cdot R$ $P_u = 89,8 \text{ W}$

Q15: Type (la référence) du moteur

LS56P

Q16: * la puissance absorbée $P_a = \frac{P_u}{\eta}$

AN: $P_a = 180 \text{ W}$

* le courant de démarrage I_D

$\frac{I_D}{I_N} = 3,4$ alors $I_D = 3,4 I_N \Rightarrow$ $I_D = 3,06 \text{ A}$

PARTIE B Régulation de la vitesse du moteur asynchrone

Q17: le transformateur

Q18: un redresseur

Q19: Pour atténuer les ondulations de la tension redressée on branche un condensateur

Q20: L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire car il est en contre réaction

Q21: Expression de V^+ en fonction de R_1 , R_2 et U_s

$$V^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_a$$

Q22: Montrons que $V^- = \frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2}$

- Loi des mailles entrée inverseuse : $V^- + R_1 i_1 - U_r = 0$ soit $i_1 = \frac{U_r - V^-}{R_1}$

- Loi des mailles à la sortie : $V^- - R_2 i_1 - U_s = 0$ soit $i_1 = \frac{V^- - U_s}{R_2}$

$$i_1 = \frac{U_r - V^-}{R_1} = \frac{V^- - U_s}{R_2} \Rightarrow R_2 (U_r - V^-) = R_1 (V^- - U_s)$$

$$R_2 U_r + R_1 U_s = V^- (R_1 + R_2)$$

Q22: $U_d - V^+ + V^- = 0$ soit $U_d = V^+ - V^-$
 $U_d = 0$ car l'ampli fonctionne en régime linéaire.

Q23: Expression de U_s en fonction de R_1 , R_2 , U_r et U_s .

$$V^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_a \quad \text{et} \quad V^- = \frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2}$$

- en régime linéaire $V^+ = V^-$ car $U_d = 0$

$$\frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_a \Rightarrow R_2 U_r + R_1 U_s = R_2 U_a$$
$$R_1 U_s = R_2 U_a - R_2 U_r$$

$$R_1 U_s = R_2 U_a - R_2 U_r$$

$$R_1 U_s = R_2 (U_a - U_r)$$

$$U_s = \frac{R_2}{R_1} (U_a - U_r)$$

Cette expression permet d'affirmer qu'à la sortie du montage on a la différence $U_a - U_r$ amplifiée et le coefficient d'amplification $\frac{R_2}{R_1}$.

Q24: Calculons le coefficient d'amplification pour $R_2 = 10R_1$.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{10R_1}{R_1} = 10$$

Q25: Calculons U_r

D'après les données on a $U_r = 0,01n$ avec $n = 580 \text{ tr/min}$

$$\text{d'où } U_r = 0,01 \times 580 \text{ soit } \boxed{U_r = 5,80 \text{ V}}$$

Q25: Calcul de f

$$f = 3U_s \text{ avec } U_s = 10(U_a - U_r) = 10 \times (6,83 - 5,8) = 10,3 \text{ V}$$

$$f = 3 \times 10,3 \text{ soit } f = 30,9 \text{ Hz}$$

Q26: Evolution de U_r ; U_s ; f et n_s lorsque n augmente.

* D'après la relation $U_r = 0,01n$, lorsque n augmente, U_r augmente

* D'après la relation $U_s = 10(6,83 - U_r)$, lorsque n augmente, U_r augmente et U_s diminue.

* D'après la relation $f = 3U_s$, lorsque U_s diminue, f diminue.

* D'après la relation $n_s = \frac{f}{p} = \frac{f}{3}$ lorsque f diminue, n_s diminue.

* D'après la relation $n_s - n = 40$, lorsque n_s diminue, n diminue.

⇒ Oui on a obtenu le résultat escompté.

Partie C: Société et développement durable.

Q27: On peut produire directement de l'électricité avec :
le soleil, le vent ou l'eau (les 3).

Q28: le verre, le papier, le carton, l'aluminium, l'acier
le plastique - - -

Q29: Reliez les objets issus du recyclage avec les matériaux

Robe	○	○	Combinaison en néoprène, chambre à air, ou maillot de sports collectifs.
Meuble	○	○	Skis et snowboards ou à partir de parquet de basket-ball
Sac	○	○	Toile de parapentes et parachute ou plume de volant de badminton.

Q30: Le nombre de cellules à utiliser

$$N = \frac{\text{Puissance total demandée}}{\text{Puissance d'une cellule}} = \frac{6000}{1} \text{ soit } \underline{6000 \text{ cellules PV}}$$

Q31: La tension que doit fournir le panneau est: $U = 230V$ donc

* le nombre de cellules en série est $N_s = \frac{U}{U_c} = \frac{230V}{2,875} = \underline{80 \text{ cellules}}$

* le nombre de cellules en parallèle est $N_p = \frac{N}{N_s} = \frac{6000}{80} = \underline{75 \text{ rangées}}$

Q32: L'aire totale occupée par le panneau

$$A = a_{c_g} \times N = 6000 \times 5 = 30000 \text{ cm}^2 \approx \underline{3 \text{ m}^2}$$