

note :

16,5/20

observations :

Trois liam.

Q1: Selon le tableau, pour $I_F = 50 \text{ mA}$, la tension type de polarisation est $U_F = 1,3 \text{ V}$, et la longueur d'onde $\lambda_p = 950 \text{ nm}$.

Q2: La tension U_S monte jusqu'à trois divisions de 5V au dessus du 0V donc $\hat{U}_S = 15 \text{ V}$.

De plus une période dure 5 divisions de 5 μs soit 25 μs .

On a $f = \frac{1}{T}$ soit $f = \frac{1}{25 \times 10^{-6}} = 40\,000 \text{ Hz}$.

Q3: D'après la loi des mailles on a :

$$U_{RP} = U_S - U_F$$

$$\text{Soit } U_{RP} = 15 - 1,3 = 13,7 \text{ V}.$$

De plus selon la loi d'ohm, on a :

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{donc } R_p = \frac{U_{RP}}{I_F} = \frac{13,7}{50 \times 10^{-3}} = 274 \, \Omega$$

Pour que la DEL admette le fonctionnement nominal, il faut que $R_p = 274 \, \Omega$.

$$Q4: \alpha = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$\text{et } \langle U_S \rangle = \alpha \times \hat{U}_S = 0,4 \times 15 = 6 \text{ V}$$

Le rapport cyclique α vaut 0,4 et la valeur moyenne de u_s vaut 6V.

Q5: $P_1 = P_{DEL} + P_{Rp}$ avec $P_{DEL} = \cancel{10} \text{ mW}$ *Non, c'est sa puissance rayonnante*

$$\text{et } P_{Rp} = R_p \times (i_F)^2 = 274 \times (50 \times 10^{-3})^2 = 685 \text{ mW}$$

$$\text{Donc } P_1 = 685 + 10 = \cancel{695} \text{ mW}$$

$$P_{16} = -16 \times P_1$$

qv

$$\begin{aligned} &= 16 \times 695 \\ &= 11120 \text{ mW} \\ &= \cancel{11,12} \text{ W} \end{aligned}$$

La puissance P_1 est de 695 mW et la puissance P_{16} est de 11,12 W.

$$Q6: P_{totale} = 950 \times P_{16}$$

$$= 950 \times \cancel{11,12}$$

$$= 10564 \text{ W}$$

q5-

$$\approx \cancel{10,6} \text{ kW}$$

La puissance totale consommée par l'ensemble des circuits générant un signal infrarouge est de 10,6 kW, ce qui semble beaucoup, *exact* mais qui reste cohérent au vu du nombre de circuits électroniques.

Partie B:

Q7: les ADI 1 et 2 sont tous les 2 en régime linéaire car la sortie reboucle sur l'entrée inverseuse.

2/8 De plus, ils sont considérés comme parfait donc

1 $V_1^+ = V_1^-$ et $V_2^+ = V_2^-$.

Q8: $V_1^+ = V_1^-$ or V_1^+ est relié à la masse donc

$$V_1^+ = V_1^- = 0V.$$

On a donc selon la loi d'ohm:

$$V_{s1} = \cancel{0} R \times i$$

!!!

Q9: $V_2^- = V_2^+ = 0V$ car V_2^+ est relié à la masse.

De plus $i^- = 0$ car l'ALI est parfait.

Donc l'intensité qui traverse R_1 est la même que celle qui traverse R_2 .

$$i_{R1} = \frac{V_{s1}}{R_1} \text{ selon la loi d'ohm}$$

q5

$$\text{D'où } i_{R2} = \frac{V_{s1}}{R_1}$$

1

$$\text{et } V_s = \cancel{0} R_2 \times \frac{V_{s1}}{R_1} \text{ selon la loi d'ohm.}$$

$$Q10: V_s = \frac{R_2}{R_1} \times R \times i$$

q5

$$V_s = \frac{30}{10} \times 100 \times i$$

$$V_s = 300 \times i$$

$$V_s = R_0 \times i \quad \text{avec } R_0 = 300 \text{ k}\Omega$$

Q14:

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1425}{1500} = \frac{75}{1500} = 0,05 \text{ soit } 5\%$$

Le glissement g est de 5%.

Q15:

$$P_a = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$$

$$P_a = \sqrt{3} \times 400 \times 2,5 \times 0,84$$

$$P_a = 1455 \text{ W}$$

Q16:

$$P_{js} = r \times I^2 = \frac{3R}{2} \times I^2 \text{ en couplage étoile}$$

$$P_{js} = \frac{4}{2} \times 2,5^2$$

$$P_{js} = 12,5 \text{ W}$$

Q18)

$$\eta = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{1250}{1455} = 0,86 \text{ soit } 86\%$$

Le rendement du moteur est de 86%.

$$Q11: V_{s \min} = R_o \times i_{\min}$$

$$= 300000 \times 1 \times 10^{-6}$$

$$= 0,3 \text{ V}$$

$$V_{s \max} = R_o \times i_{\max}$$

$$= 300000 \times 50 \times 10^{-6}$$

$$= 15 \text{ V}$$

Les valeurs limites des tensions de sortie sont:

$$V_{s \min} = 0,3 \text{ V et } V_{s \max} = 15 \text{ V.}$$

Partie C:

Q12:

La tension composée du réseau est de 400V, ce qui correspond à la seconde tension composée de la plaque signalétique du moteur, qui correspond elle-même à un couplage des enroulements du stator en étoile.

Q13:

$$n_s = \frac{60 f}{p} \text{ avec } f = 50 \text{ Hz}$$

$$\text{prenons } p = 2 \text{ pour tester, dans ce cas } n_s = \frac{3000}{2} = 1500$$

1500 > 1425 et 1500 n'est pas trop éloigné de 1425 donc la valeur de la vitesse de synchronisme n_s est de 1500 tr/min, ce qui correspond à 2 paires de pôles.

Q 19:

Dans ce contexte, l'onduleur permet de changer la fréquence de la tension d'alimentation afin de régler la vitesse de rotation du moteur.

Q 20: $P_u = C_u \times \omega$

soit $C_u = \frac{P_u}{\omega}$ avec $P_u = 1250 \text{ W}$
 et $\omega = 1425 \times \frac{\pi}{30} \text{ rad/s}$
 $= 149,23 \text{ rad/s}$

Soit $C_u = \frac{1250}{149,23} = 8,38 \text{ Nm}$, à 1425 tr/min

De plus à 1500 tr/min ($n = n_s$) on a $C_u = 0 \text{ Nm}$

Ainsi, le couple diminue de $8,38 \text{ Nm}$ lorsque n augmente de 75 tr/min .

Soit $a = -\frac{8,38}{75} = -0,112 \text{ Nm/(tr} \cdot \text{min}^{-1})$

et $b = (0 - 1500) \times a$
 $= -1500 \times (-0,112)$
 $= 167,6 \text{ Nm}$ à l'origine

On a donc $T_u(m) = a m + b$

$T_u(m) = -0,112 m + 167,6$

Q 21)

Prenons $T_u(m) = 6 \text{ Nm}$

soit $6 = -0,112 m + 167,6$

$\Rightarrow 0,112 m = 161,6$

$m = \frac{161,6}{0,112}$

$m = 1451 \text{ tr/min}$

La vitesse de rotation de l'ensemble est de 1451 tr/min

Q 22)

$n_{s1} = \frac{60 \times f_1}{p} = \frac{60 \times 10}{2} = 300 \text{ tr/min}$

Q 23) $\frac{U}{f}$ est constant, on a $U_0 = 400 \text{ V}$ et $f_0 = 50 \text{ Hz}$

Donc pour $f_1 = 10 \text{ Hz}$ on aurait

$U_1 = \frac{f_1}{f_0} \times U_0 = \frac{10}{50} \times 400 = 80 \text{ V}$

Pour une fréquence de 10 Hz , U_1 vaudrait 80 V .

Q25) Le signal délivré par les détecteurs photodiode doit être trop faible pour pouvoir être exploité, c'est pourquoi on rajoute un amplificateur de tension, afin de l'amplifier et ainsi pouvoir l'exploiter ensuite.

Q26) Le signal délivré par les détecteurs photodiode est très variable, c'est pourquoi on vient filtrer ce signal une fois amplifié afin de ne garder que la composante qui nous intéresse.

Q27) L'étage de commande permet de traiter les signaux envoyés par les différents capteurs afin de donner l'ordre d'ouvrir la porte, de la maintenir ouverte, de la fermer ou de la maintenir fermée.