

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2022

FILIERE INDUSTRIELLE : MAINTENANCE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

EPREUVE :

GENIE ELECTRIQUE

Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 4

ATTENTION

CETTE EPREUVE EST COMPOSEE DE DEUX MATIERES INDEPENDANTES.
C'EST UNE EPREUVE UNIQUE DONT LE STEKER EST A COLLER SUR LA
COPIE PRINCIPALE ET NON SUR LES INTERCALAIRES DE CHAQUE MATIERE.

ELECTROTECHNIQUE (60 points)

Un moteur à courant continu à excitation indépendante entraine un monte-charge.

Ce moteur porte les indications suivantes :

Induit : $R=0,012\Omega$; $U_n=600V$; $I_n=1\ 500A$; $N_n=30tr/mn$

Inducteur : $u=600V$; $i=30A$

L'induit est alimenté par une tension continue réglable de 0 à U_n . La réaction magnétique d'induit est parfaitement compensée.

Les pertes dites constantes valent 27kW.

1. Réaliser le schéma du montage.
2. Au démarrage, calculer la tension à appliquer à l'induit pour que l'intensité du courant absorbé soit $1,2I_n$
3. On envisage une remontée en fonctionnement nominal :
 - 3.1. Calculer la puissance totale perdue par effet Joule
 - 3.2. Calculer la puissance totale absorbée par le moteur.
 - 3.3. Calculer la puissance utile
 - 3.4. En déduire le rendement du moteur.
 - 3.5. Calculer le couple utile ainsi que le couple électromagnétique.

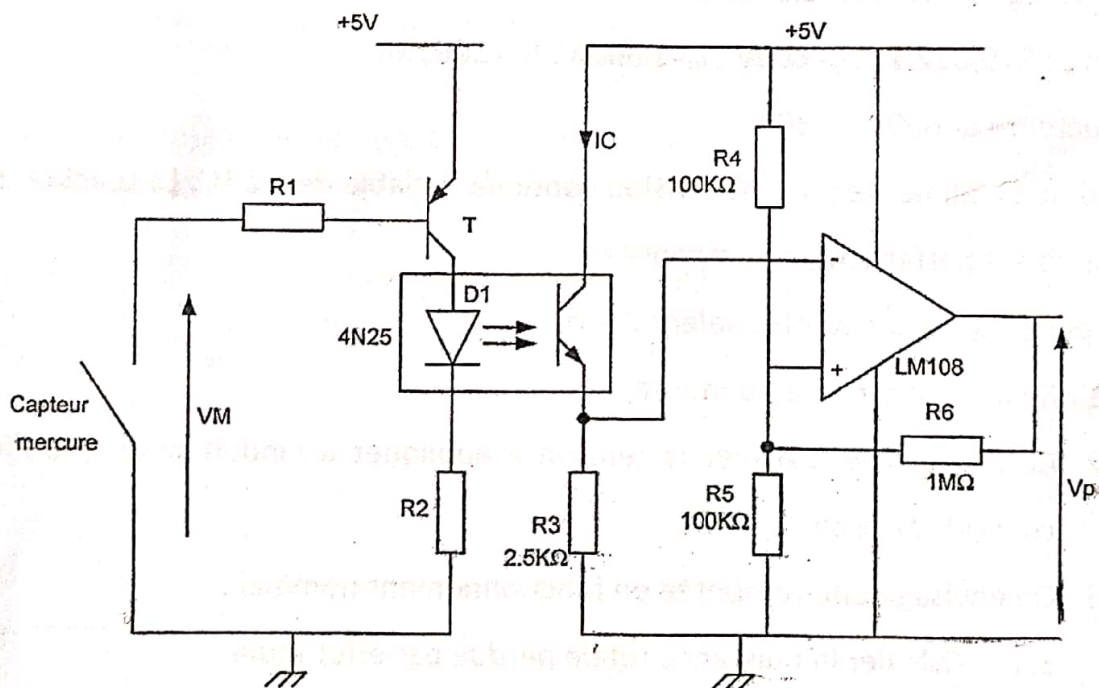
4. On envisage maintenant une remontée à vide. Le moment du couple électromagnétique se trouve réduit à 27 800Nm. On admettra que cette valeur reste **constante dans la suite du problème**

La tension aux bornes de l'induit étant maintenue à sa valeur nominale,

- 4.1. Quelle est l'intensité du courant absorbé par l'induit ?
- 4.2. Quelle est alors la nouvelle vitesse de rotation N ?
- 4.3. Calculer la variation relative de vitesse.
- 4.4. Quelle est la valeur de la tension à appliquer à l'induit pour que la vitesse reste égale à N_n sachant que le courant a la même valeur qu'à la question 4.1. ?

ELECTRONIQUE ANALOGIQUE (40 points)

Dans le montage suivant, le transistor T fonctionne en commutation : $V_{CEsat} = 0,4 \text{ V}$; $V_{EB} = 0,7 \text{ V}$; $\beta_{min} = 100$. L'AOP est considéré parfait.



- 1) Donner le nom du module 4N25.
- 2) Quel est le régime de fonctionnement de l'AOP ? En déduire les valeurs possibles de V_p .

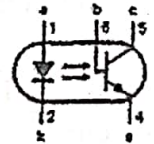
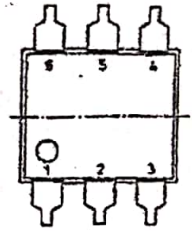
- 3) A partir de la documentation du module 4N25 du fabricant, déterminer le courant I_C lorsque le transistor du module 4N25 est saturé. Calculer la résistance R_2 puis choisir la valeur normalisée dans la série E24.
- 4) Déterminer la valeur normalisée de R_1 dans la série E24 qui permet la saturation du transistor T. (On prendra un coefficient de sursaturation $k=3$).
- 5) Donner la fonction du module 4N25 et celle de l'AOP.
- 6) Recopier et compléter le tableau suivant :

Capteur mercure	Etat de T B ou S	Diode D1 P ou B	Sortie VP 0 ou 1
Ouvert			
Fermé			

B : bloqué (e)
 S : saturé
 P : Passante
 0 : état bas
 1 : état haut

This product range is one of the industrial standards applied in the market. The current transfer ratio, isolation voltage and low saturation voltage comply with the specifications of the main part of the optocoupler market.

This range can be used with TTL circuits and is comprised of an infrared emitting GaAs diode and an non silicon phototransistor.



CHARACTERISTICS

$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise specified

Diode

Forward current

$I_F = 10\text{ mA}$

V_F typ. 1.15 V
max. 1.5 V

Reverse voltage

$V_R = 5\text{ V}$

I_R max. 100 μA

Capacitance at $f = 1\text{ MHz}$

$V = 0$

C_d typ. 50 pF

Optocoupler

Output/input DC current transfer ratio (note 1)

$I_F = 10\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}$

4N25 to 4N28	I_C/I_F	min.	0.2
4N27 4N28	I_C/I_F	min.	0.1

Collector-emitter saturation voltage

$I_F = 50\text{ mA}; I_C = 2\text{ mA}$

V_{CEsat} typ. 0.1 V

Isolation voltage; $t = 1\text{ min}$ DC

(see notes 2 and 3) AC (RMS value)

V_{IORM} min. 2.82 kV
2.0 kV

Capacitance between input and output

$V_{IO} = 0; f = 1\text{ MHz}$

C_{io} typ. 0.5 pF

Valeurs normalisées de résistances de la série E24 :

" 10-11-12-13-15-16-18-20-22-24-27-30-33-36-39-43-47-51-56-62-68-75-82-91"
