UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI-BOUMEDIENE
Faculté de Génie Electrique
Département Electrotechnique

Concours National de Doctorat 2023

Filière : Electrotechnique, Spécialités : ELT, ME, ERE

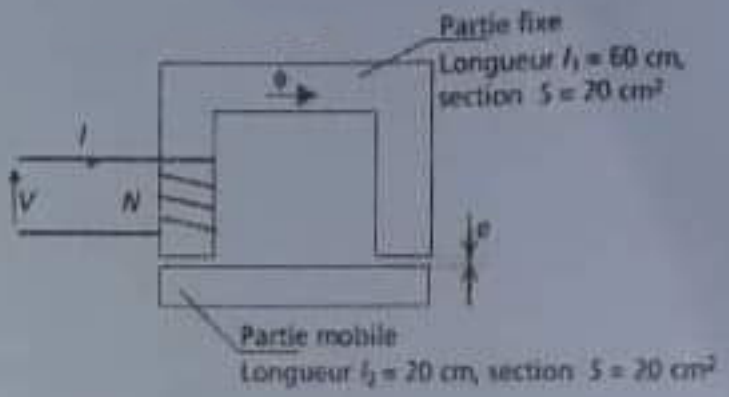
Epreuve : Electrotechnique Générale

(Durée : 1h30 , coef : 1)

Exercice N°1 : (6 pts)

On considère l'électroaimant représenté sur la figure ci-contre.

Les deux parties de cet électro-aimant sont réalisées en acier moulé dont on fournit la caractéristique d'aimantation sur le tableau donné ci-dessous, les longueurs l_1 et l_2 sont les longueurs moyennes du circuit.



B (T)	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
H (A/m)	380	450	600	760	980	1 300	1 700	2 450	3 300	4 700	7 500

1) La partie mobile étant en contact avec la partie fixe, on désire créer un flux $\Phi=2.10^{-3}$ Wb , Calculer la valeur de l'induction B correspondante. En déduire la valeur du champ magnétique et la valeur du nombre minimal de spires permettant d'obtenir ce flux si le courant I est limité à 20 A par le générateur. Par la suite le bobinage sera constitué de deux fois ce nombre de spires.
2) La partie mobile est à présent décollée de la partie fixe d'un entrefer e =1mm. Calculer le courant nécessaire à l'établissement d'un flux $\Phi=2.10^{-3}$ Wb. Calculer alors le nombre de spires réellement nécessaires pour imposer ce flux tout en utilisant le générateur de la question précédente.

SAHLA MAHLA

Exercice N°2 : (8 pts)

On s'intéresse à l'installation électrique triphasée 231 V/400 V d'un atelier comportant :
– Des luminaires et des appareils de bureautique représentant 6 kW répartis uniformément sur les trois phases et de facteur de puissance unitaire.
– Trois machines triphasées consommant chacune 5 kW avec un facteur de puissance de 0,8 arrière.
– Un appareillage particulier représentant trois impédances identiques $Z=10\,\Omega+j15\,\Omega$ câblées en triangle.
1) Calculer les puissances active et réactive P_Z et Q_Z consommées par les impédances.
2) Calculer les puissances active totale et réactive totale consommées par l'atelier.
3) En déduire la puissance apparente totale, le courant de ligne I consommé ainsi que le facteur de puissance.
4) Calculer la valeur des capacités C, câblées en étoile, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 1.
5) Calculer, dans le cas de la question précédente, l'impédance à laquelle l'atelier est équivalent en termes de schéma monophasé équivalent.

Exercice N° 3 : (6pts)

On considère un moteur à courant continu bipolaire. Le bobinage inducteur est alimenté par une source de tension de 110 V qui alimente également l'induit, le courant inducteur est limité par une résistance Re.
On donne : Résistance de l'induit $R = 0,5\,\Omega$, Résistance de l'inducteur : $Re = 400\,\Omega$.
A vide l'induit consomme un courant $I = 1,2$ A.
1) Calculer la valeur des pertes collectives P_c et la valeur de la force électromotrice E.
2) A vide, et pour $Re=0$, le moteur tourne à la vitesse de 1620 tr/min. Calculer le couple de pertes C_p.
3) On charge à présent le moteur par un dispositif mécanique qui représente un couple résistant de 10 Nm. Calculer alors le courant absorbé.
4) En déduire la valeur de la vitesse de rotation du moteur n (en tr/min).

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI-BOUMEDIENE
Faculté de Génie Electrique
Département Electrotechnique

Concours National de Doctorat 2023

Filière : Electrotechnique, Spécialité : Electrotechnique,
Epreuve de spécialité (Durée 2h, coéf : 3)

Partie : Entrainement et commande des systèmes électriques

Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire (4 pôles), 230V/400V, Ω=1420 tr/mn, f=50Hz a les paramètres suivants: R_s négligeable, X_s=0.7 Ω, R'_r=3Ω, X'_r=0.8Ω. X_m est supposée très grande. Ce moteur est alimenté selon la configuration illustrée par la figure ci-dessous :

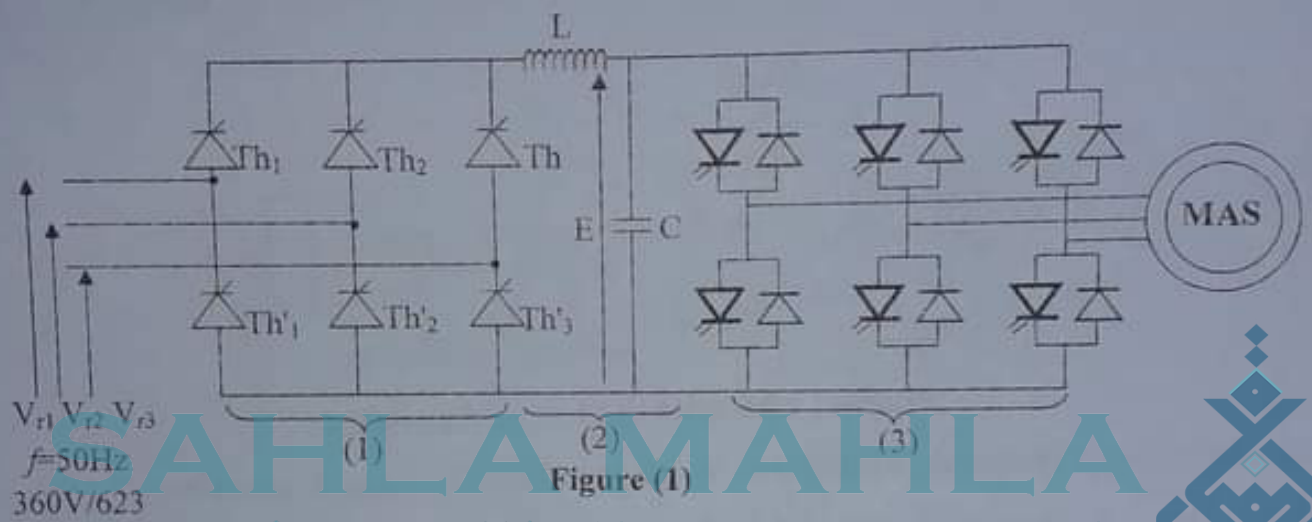


Figure (1)

SAHLA MAHLA
المصدر الاول للطالب الجزائري

1. Indiquer la fonction des convertisseurs (1), (2) et (3).
2. Quel est le rôle de la diode dans le convertisseur (3)?
3. le convertisseur (3) est commandé par la MLI sinusoïdale avec un taux de modulation r=0.9. Déterminer la tension E pour que le convertisseur (3) délivre une tension efficace de 230V. Déduire, dans ces conditions, la valeur de l'angle d'amorçage α pour le convertisseur (1).
4. Donner le circuit équivalent, de la machine, ramené au stator.
5. Calculer le courant du moteur I_r et le couple électromagnétique C_{em}.

Le moteur est commandé selon la stratégie V/f constante et entraine une charge qui impose un couple constant.

6. Calculer le couple électromagnétique et la vitesse de rotation du moteur pour les fréquences 25Hz et 15Hz.
7. Que devient la valeur du taux de modulation r.
8. Déterminer la tension et la fréquence nécessaires délivrées par le variateur (3) pour obtenir une vitesse de rotation de 920tr/mn.
9. Déterminer la tension V_0 et la fréquence minimale f_0 à fournir par le variateur pour que le moteur puisse démarrer.

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI-BOUMEDIENE

Faculté de Génie Electrique

Département Electrotechnique

Concours National de Doctorat 2023

Filière : Electrotechnique, Spécialité : Electrotechnique

Epreuve de spécialité (Durée 2h, coéf : 3)

Partie : Identification

On cherche à représenter un système Electrique particulièrement difficile à modéliser. La mise en équation du comportement dynamique du système donne le schéma équivalent linéaire montré en Figure 1.

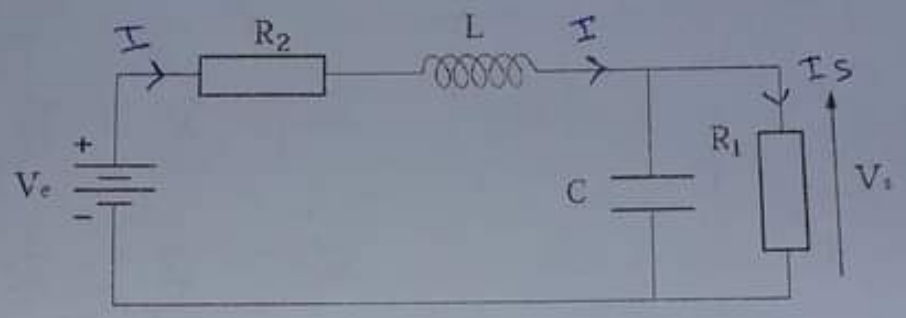


Figure 1 : Modèle thermique du système

Ve est la tension d'entrée du système et Vs est la tension de sortie à asservir.

1) Donner les équations qui régissent le fonctionnement de ce système.

2) Déterminer la fonction de transfert linéaire continue (en s) de ce système.

Pour identifier ce système, il est soumet à un échelon d'entrée. La réponse indicielle d système en boucle ouverte est donnée sur la Figure 2.

3) En faisant l'hypothèse que ce système est du premier ordre avec un retard pur, utilisez méthode de Broida pour identifier son modèle. Donnez les valeurs numériques d paramètres de ce modèle.

4) Si on suppose que R_1 est connue et R_1=21, calculer les valeurs de R_2, L et C équivalentes partir du modèle obtenu de Broida.

5) Afin d'obtenir un modèle plus précis, appliquez la méthode de Strejc pour identifier u modèle d'ordre supérieur. Donnez les valeurs numériques des paramètres de ce modèle.

SAHLA MAHLA