

DATE
08-01-2021

EXAMEN:
Circuits et Syst. Elect
MODULE :
Sciences de l'ingénieur I
NBRE. DE PAGES:
4

NOM DES ENSEIGNANTS :
S. Saidi, H. Khéchine et A. Ben Rhouma
CLASSE :
1 ^{ère} année
DURÉE DE L'ÉPREUVE :
1h30

DOCUMENTS AUTORISÉS :

Calculatrice	OUI	x	NON	
Autres documents	OUI		NON	x

Nom et Prénom :

Questions : 2pts

1. Quelle est la loi des circuits magnétique qui offre une similitude avec les circuits électriques. Définir chacun de ses paramètres. (1pt)

.....

2. Donner deux grandeurs influant les pertes fer. (1pt)

.....

EXERCICE N°1 : 10pts

On dispose d'un transformateur monophasé de distribution 120KVA, 15000/220, 50Hz. Dans un essai à vide sous la tension primaire nominale, on a relevé : $U_{20}=228V$, $I_{10}=0,5A$ et $P_{10}=600W$.

L'essai en court-circuit sous tension réduite a donné : $U_{1cc}=485V$, $I_{2cc}=520A$, $P_{1cc}=3100W$.

1. La section nette des noyaux est $S=160cm^2$. Sachant que l'induction maximale dans les noyaux est $B_m=1,147T$, déterminer les nombres de spires au primaire et au secondaire.(1pt)

.....

.....

2. Pour le fonctionnement à vide, déterminer le facteur de puissance $\cos\phi_0$ et la puissance réactive Q_{10} .(1,5pt)

.....

.....

3. Donner le schéma équivalent ramené au secondaire dans l'hypothèse de Kapp. (0,75pt)

.....

.....

.....



4. Calculer, pour le courant secondaire nominal, la tension aux bornes d'un récepteur de facteur de puissance successivement égale à 1, 0,8AR et 0,8AV. (2,5pts)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Pour quel type de charge la chute de tension est-elle nulle? Dédurre, dans ce cas, le facteur de puissance. (1,25pts)

.....

.....

.....

.....

.....

6. Pour quel courant secondaire le rendement est-il maximum? (1pt)

.....

.....

.....

.....

7. Calculer le rendement maximal de ce transformateur lorsque le récepteur est purement résistif. (1pt)

.....

.....

.....

.....

.....

8. Calculer le courant primaire nominal. (1pt)

.....

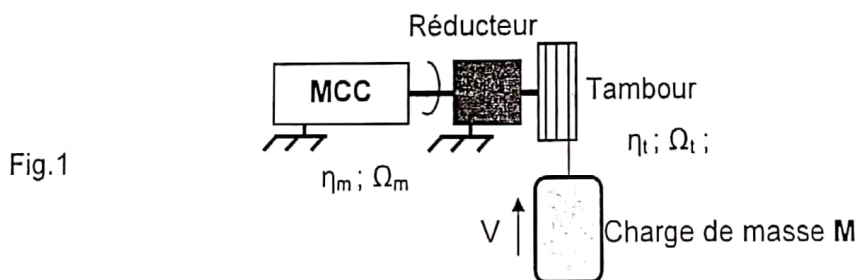
.....

.....

.....

EXERCICE N°2 :8pts

Un moteur à courant continu à excitation indépendante entraîne un treuil soulevant verticalement une charge de masse **M** suspendue à l'extrémité d'un câble enroulé sur le tambour du treuil, de rayon supposé constant égal à 10cm (voir Fig.1).



Les grandeurs nominales du système sont les suivantes :

- Tension aux bornes de l'induit réglable de $U=0V$ à la tension nominale du moteur $U_n=250V$.
- Résistance de l'induit : $R_a=0,5\Omega$;
- Rendement du treuil : $\eta_t=1$;
- $g=10m/s^2$
- Vitesse de rotation du tambour : $\Omega_t = \frac{1}{20} \Omega_m$ (Ω_m est la vitesse de rotation du moteur).
- Courant inducteur : $I_e=5A$;

Dans tout le problème on supposera que le circuit magnétique du moteur n'est pas saturé et que les pertes autres que par effet joule dans l'induit sont négligées.

Partie I : 4pts

On constate alors que le treuil hisse la charge $M = \frac{4600}{\pi}$ kg à la vitesse $V = \frac{12\pi}{60}$ m/s alors que la puissance absorbée par l'induit est de **10 KW** et que la tension appliquée à l'induit est égale à la tension nominale.

I.1. Calculer l'intensité du courant absorbé par l'induit du moteur I_a . (0,75pt)

.....

.....

.....

.....

I.2. Calculer la force contre-électromotrice de machine E . (0,75pt)

.....

.....

.....

.....

I.3. Calculer la puissance utile du treuil P_t . (0.75pt)

.....

.....

.....

.....

I.4. Calculer la vitesse de rotation du moteur Ω_m . (1pt)

.....

.....

.....

.....

I.5. Calculer le couple utile du moteur C_u . (0.75pt)

.....

.....

.....

.....



Partie II : 4pts

La charge **M** et le courant d'excitation gardant les valeurs définies précédemment.

II.1. Calculer l'intensité absorbée par l'induit lorsque, alimenté sous la tension U_c , celui-ci développe le même couple moteur que précédent permettant de maintenir la charge **M** décollée et immobile. (1.25pts)

.....

.....

.....

.....

.....

II.2. Calculer la valeur de la tension U_c précédente. (0.75pt)

.....

.....

.....

II.3. Calculer la valeur de la tension U_d de démarrage que l'on peut appliquer brusquement à l'induit pour décoller la charge **M** et lui communiquer une vitesse constante sans que la pointe de courant dans l'induit dépasse **60A**. (1pt)

.....

.....

.....

.....

II.4. Calculer la valeur de la résistance de démarrage qu'il serait nécessaire de monter en série avec l'induit du moteur pour limiter à **60A** la pointe de courant dans l'induit lorsque la tension fournie par la source n'est plus réglable mais garde la valeur maximum de 240 V. (1pt)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bonne chance

