إدارة الموظفيـــــــن

اللجنـــة الفاحصـــة

مباراة للتعاقد على بعض المهام لدى وزارة الإعلام

المهام : أمين مستودع معاون وفنـــي كهرباء مساعد .

مسابقة في الماكينات الكهربائية المدة : ساعتان

I – Répondre à la question suivante:

Moteur série (donner):

a- schéma du moteur.

b- caractéristique électromécanique de fréquence **n = f (I) :**

* Formule et courbe.
* Justifier pour quelle raison le moteur série ne démarre par à vide.

c- Caractéristique électromécanique de couple **C = f (I) :**

* Formule et courbe.

II – Problèmes :

1- L'induit d'un moteur bipolaire à **C.C.** à excitation séparée a **600 conducteurs** et une résistance de **0,4 Ω**. Le moteur donne les résultats suivants :

- A vide : **V = 150V, I_0 = 2,5A**.
- En charge nominale: **V = 150V, n = 1440 tr/min, I = 25A**.

Sachant que le courant d'excitation est constant:

a) Calculer la f.c.é.m. en charge nominale.

b) Calculer le flux par pole, et le couple électromagnétique a la charge nominale.

c) Calculer le f.c.é.m. et le vitesse a vide.

d) La charge a change, et le couple électromagnétique devient **15 N.m**. Calculer le nouveau courant dans l'induit et la nouvelle vitesse.

2- Un transformateur monophasé a une résistance dans l'enroulement primaire $R_1 = 1,8\Omega$ et une résistance dans l'enroulement secondaire $R_2 = 0,03\Omega$. Les essais donnent les résultats suivants :

- A vide: $U_1 = 2200V$, $I_{10} = 1A$, $P_{10} = 440W$.
- En court-circuit: $I_{2cc} = \frac{2}{3} I_{2n}$, $P_{1SC} = 480W$.
- E charge nominale : $U_1 = 2200V$, $I_{2n} = 120A$, **charge résistive**. Calculer :

a) Les pertes joules totales du transformateur.

b) La résistance du transformateur ramenée au secondaire **(R_S)**, et le rapport de transformation **(m)**.

c) La tension secondaire à vide **(U_{20})**, et le facteur de puissance au primaire a vide **($\cos \varphi_{10}$)**.

d) La chute de tension au secondaire **(ΔU_2)**, la tension au secondaire **(U_2)**, et la puissance délivrée au secondaire **(P_2)**.

e) Le rendement du transformateur en charge nominale.

3 – Un moteur asynchrone triphasé à cage, a les caractéristiques suivantes:

U = 127/220V, 50 Hz, n = 1430 tr/min, puissance absorbée nominale $P_a = 6000$ W, $\cos\varphi = 0,85$.

La résistance de l'enroulement d'une phase du stator est **0,32Ω**.

Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé **220V; 50 Hz**, et entraîne sa charge nominale.

a) Comment est couplé le moteur sur le secteur utilisé ?

b) Calculer le nombre de pôles.

c) Calculer le glissement.

d) Calculer l'intensité absorbée.

e) Calculer les pertes Joule au stator.

f) Calculer le rendement, sachant que les pertes dans le fer au stator sont de **200 W** et en supposant que les pertes fer au rotor et les pertes mécaniques sont négligeables.

g) Calculer le couple utile.

I – **Answer the following question:**

Series motor (Give):

a- Connection diagram of the motor.

b- Electromechanical speed characteristic **n = f (I):**

* Formula and graph.

* justify for what reason this motor cannot be started without load.

c - Electromechanical torque characteristics **C = f (I):**

* Formula and graph.

II – **Problems:**

1- The armature of a bipolar DC separately excited motor has **600 conductors** and a resistance of **0.4 Ω.** The motor gave the following results:

At no-load: **V = 150V, I_0 = 2.5A.**

At rated load: **V = 150V, n = 1440 r.p.m., I = 25A.**

Knowing that the excitation current is constant:

a) Calculate the c.e.m.f at rated load.

b) Calculate the flux per pole, and the electromagnetic torque at rated load.

c) Calculate the c.e.m.f and the speed at no- load.

d) The load is changed, and the armature torque becomes **15 N.m**. Calculate the new armature current and the new speed.

2- A single phase transformer has a primary coil of resistance R_1 = **1.8 Ω** and a secondary coil of resistance R_2 = **0.03 Ω**. The tests gave the following results:

At no-load: U_1= **2200V,** I_{10} = **1A,** P_{10} = **440W.**

At short-circuit: $I_{2SC} = \frac{2}{3} I_{2n}$, P_{1SC} = **480W.**

At nominal load: U_1 = **2200V,** I_{2n}= **120A, resistive load**. Calculate:

a) The total Joules losses of the transformer.

b) The resistance of the transformer referred to the secondary **(R_s)**, and the transformation ratio **(m)**.

c) The no-load secondary voltage **(U_{20})** and the no-load primary power factor **($\cos\varphi_{10}$)**.

d) The voltage drop at the secondary **(ΔU_2)**, the secondary voltage **(U_2),** and the secondary delivered power **(P_2)**.

e) The efficiency of the transformer at the nominal load.

3 – A three phase, squirrel cage, asynchronous motor has the following characteristics: **U = 127/220 V, 50 Hz, n = 1430 r.p.m**, nominal absorbed power P_a = **6000 W**, **$\cos\varphi$ = 0.85.** The resistance of the stator winding per phase is **0.32 Ω.**

This motor is supplied by a three phase network **220 V; 50 Hz**, and drives its nominal load.

a) How is the motor connected on the used voltage source?

b) Calculate the number of poles.

c) Calculate the slip.

d) Calculate the absorbed current.

e) Calculate the heat losses in the stator.

f) Calculate the efficiency, knowing that the iron losses of the stator are **200 W** and assuming that the rotor iron losses and the mechanical losses are neglected.

g) Calculate the useful torque.

I – عالج السؤال التالي :

محرك توالي التغذية (أعطِ) :

أ – ارسم الدائرة المكافئة للمحرك .

ب – منحنى الخصائص الإلكتروميكانيكي للسرعة ($n = F(I)$ (سرعة / تيار) .

* معادلة السرعة ورسم المنحنى .

* علل لماذا لا يمكن تشغيل هذا المحرك بدون حمل .

ج – منحنى الخصائص الإلكتروميكانيكي للعزم ($C = F(I)$ (عزم / تيار) .

* معادلة العزم ورسم المنحنى .

II – مسائل :

١ – عضو الإنتاج لمحرك تيار مستمر ثنائي القطب ، منفصل التغذية يحتوي على 600 سلك ولديه مقاومة $0,4\Omega$. أعطى المحرك النتائج التالية :

في حالة اللاحمل $V = 150\ V,\ I_0 = 2,5\ A$

في حالة الحمل الإسمي $I = 25A$ $n = 1440\ tr/min(\ v.p.m)$ $V = 150\ V$

علماً بأن تيار التغذية ثابت .

أ) احسب القوة الكهربائية الدافعة المعاكسة (E') عند الحمل الإسمي .

ب) احسب فيض القطب الواحد والعزم الكهرومغناطيسي عند الحمل الإسمي .

ج) احسب القوة الكهربائية الدافعة المعاكسة والسرعة في حالة اللاحمل .

د) تغيير الحمل ، فأصبح العزم الكهرومغناطيسي 15 N.m . احسب شدة التيار في عضو الإنتاج والسرعة الجديدة .

٢ – محول أحادي الطور لديه ملف ابتدائي ذو مقاومة $R_1 = 1,8\Omega$ وملف ثانوي ذو مقاومة $R_2 = 0,03\Omega$. أعطت التجارب النتائج التالية :

في حالة اللاحمل $V_1 = 2200v$ $I_{10} = 1A_1$ $P_{10} = 440w$

في حالة قصر الدائرة على الثانوي $I_{2cc} = \frac{2}{3}\ I_{2n}$ $P_{1cc} = 480\ w$

في حالة الحمل الإسمي $V_1 = 2200\ V$ $I_{2n} = 120\ A$ حمل مقاوم احسب :

أ) فقود جول الإجمالية للمحول .

ب) مقاومة المحول المنقولة إلى الثانوي (R_s) ونسبة التحويل (m) .

ج) الجهد على أطراف الثانوي (U_{20}) وعامل القدرة عند الابتدائي ($Cos\ \varnothing_{10}$) بدون حمل .

د) هبوط الفولطية عند الثانوي (DU_2) ، الفولطية عند الثانوي (U_2) والقدرة الفعالة (P_2) المعطاة للحمل .

هـ) كفاءة (مردود) المحول عند الحمل الإسمي .

٣ – محرك لاتزامني ثلاثي الطور ، قفص سنجاب ، على لوحة مواصفاته توجد الخصائص التالية :

جهد 220/127 V 50HZ ، سرعة الدوران 1430 tr/min (دورة / دقيقة) ، القدرة المسحوبة 6000 w ،

عامل القدرة 0,85 . مقاومة الملف الواحد في العضو الساكن 0,32Ω .

يتغذى هذا المحرك بشبكة ثلاثة الأطوار بجهد 220 V 50 Hz ، ويعمل تحت حمله الطبيعي .

أ) كيف يكون توصيل ملفات المحرك على الشبكة المستخدمة ؟

ب) احسب عدد الأقطاب .

ج) احسب الانزلاق .

د – احسب شدة التيار المسحوبة .

هـ) احسب فقود جول الحرارية في العضو الساكن .

و) احسب المردود (الكفاءة) إذا كانت الفقود في حديد العضو الساكن 200 w وبافتراض أن الفقود في حديد العضو الدوار والفقود الميكانيكية هي مهملة .

بيروت ، في ٢٠١١/٣/٣١

اللجنـــة الفاحصـــة