المادة : هندسة كهربائية

القسم: 3 ت ر (هـ ك) **اختبار الفصل الأول في** مادة تكنولوجيا

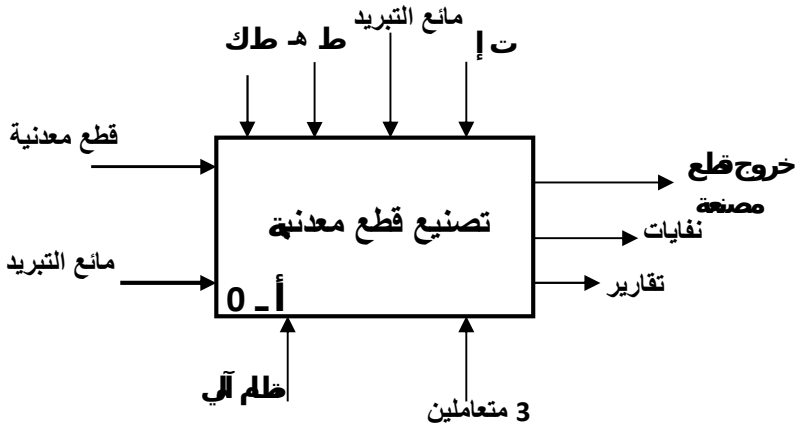
الموضوع: نظام آلي لتصنيع قطع معدنية:

I - دفتر المعطيات:

1 - الهدف: تصنيع قطع معدنية بصفة **مستمرة.**
2 ـ الظام الآلي: انظر الشكل صفحة 3/3.
يقوم هذا النظام بتصنيع قطع معدنية **فوق صحن دوار** ' أين تجرى عليه العمليات **في المراكز** التالية:
1 ـ مركز الشحن 2 - مركز التثقيب 3 - مركز التفريز **4 ـ مركز الإخلاء .**

II - التحليل الوظيفي:

الوظيفة العامة للنظام :



المـوضـوع الأول

التمرين الأول :

محرك الثقب له وشائع متماثلة ($R = 10\Omega$, $L = 0.1$ H , $\cos\varphi = 0.85$) يتحمل **في ف توتر** 220v , 50 Hz.
1 - أحسب شدة التيار في كل وشيعة .
2 - أحسب الاستطاعة الفعالة ، الإرتكاسية و الظاهرية .

التمرين الثاني :

محرك التفريز عبارة عن محرك لاتزامني ثلاثي الطور ، ساكنه مقرن نجمي ، مغذى بشبكة 380 v , 50 Hz بين طورين . كل لفة للساكن لها مقاومة 0.40Ω .
•جرب في الفراغ ، المحرك يدور عند 1500 tr/mn **الاستطاعة الممتصة** 1150 w ، التيار في الخط 11.2 A .
• جرب في حمولة إسمية تحت نفس التوتر فكانت النتائج التالية : $I = 32$ A , $Pa = 18.1$ Kw , $g = 0.04$
1 ـ أ - احسب الضياع بفعل جول في الساكن **عند التجربة في الفراغ .**
ب ـ إستنتج الضياع في الحديد علما أن الضياع الميكانيكي يعادل 510w .
2 ـ أ ـ احسب معامل الإستطاعة الإسمي و تردد الدوران الإسمي .
ب - احسب الضياع بفعل جول في الساكن و في الدوار عند الحمولة الإسمية .
3 ـ احسب الإستطاعة المفيدة والمردود .
4 ـ احسب عزم المزدوجة المفيد .
5 ـ هذا المحرك نستعمل فيه إقلاع نجمي ـ مثلثي ، أرسم دارة الإستطاعة المناسب .

التمرين الثالث :

نريد تعويض الرافعة التي تقوم بتدوير الصحن بمحرك خطوة ـ خطوة ذو مغناطيس دائم .
1 ـ ما هي الخصائص التي يجب أن يمتاز بها هذا المحرك ؟ علل .
2 ـ ما هو عدد الخطوات اللازمة ؟
3 ـ اذكر الخطوة الزاوية .

الموضـــوع الثـــاني

التمرين الأول :

محرك القلب له ثلاث وشائع متماثلة ، كل وشيعة ممثلة بذاتية L = 0.10 H و مقاومة R = 40 Ω . مغذي العناصر الثلاث بشبكة ثلاثية الطور 220/380v , 50 Hz ، الإقران نجمي .
1 ـ ماذا تقول عن تيار الحيادي ؟
2 ـ ماهي القيمة الفعالة للتوتر التي تتحملها كل وشيعة ؟
3 ـ احسب زاوية فرق الطور بين التيار والتوتر .

التمرين الثاني :

محرك الفرز عبارة عن محرك لا تزامني ثلاثي الطور رباعي القطب ذو قفص مغذى بتوتر ثلاثي الطور 220/380v , 50 Hz، كل لفة للساكن تتحمل توتر 380v في التشغيل العادي .
هذا المحرك خضع لعدة تجارب و أعطت النتائج التالية :
- مقاومة مقاسة بين قطبين للساكن : 1.5 Ω .
- تجربة في الفراغ تحت توتر اسمي $P_0 = 210w$ $I_0 = 1.5A$.
- تجربة في حمولة اسمية تحت توتر اسمي : I = 4.7 A P = 2500w n = 1410tr/mn .

1 ـ ما هو تردد دوران المجال ؟
2 ـ كيف يمكن إقران لفات الساكن في الشبكة ؟
3ـ المحرك يشتغل في الفراغ : احسب :
أ ـ عامل الإستطاعة .
ب ـ الضياعات المغناطيسية و الضياعات الميكانيكية ، نفرض أنهما متساويان
4 ـ المحرك يشتغل في الحمولة : أحسب :
أ ـ الانزلاق ، تردد الدوار .
ب ـ الضياعات بفعل جول في الساكن و في الدوار .
جـ ـ الإستطاعة المفيدة ، العزم المفيد ، المردود .
5 ـ هذا المحرك نستعمل فيه الإقلاع المباشر ، أرسم دارة الإستطاعة المناسب .

التمرين الثالث :

نريد تعويض الرافعة التي تقوم بتدوير الصحن بمحرك خطوة ـ خطوة . هذا المحرك ذو مغناطيس دائم و يحتوي على وشيعتان يتم تغذيتها بالتناوب .
1 ـ ما هو عدد الخطوات لكي يدور المحرك دورة كاملة ؟
2 ـ احسب الخطوة الزاوية .
3 ـ هل نستطيع تغذية هذا المحرك بتغذية ثنائية قطب ؟ كم خطوة يخطوها المحرك لكي ينجز (الثقب مثلا).

تقني رياضي (هندسة كهربائية) | الإجابة النموذجية لاختبار الفصل الأول | المادة: تكنولوجيا

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة

الموضوع الأول

التمرين الأول : 05 نقاط

ج1 حساب شدة التيار: $U = Z \cdot I$ مع $Z = \sqrt{R^2 + (Lw^2)}$ — 1

$Z = 33\ \Omega$ و $I = 6.87\ A$ — 1

ج2 **حساب الإستطاعات :**

الفعالة: $P = \sqrt{3}UI\cos\varphi = 1.73 \cdot 380\ 6.87 \cdot 0.85 = 3839\ W$. — 1

الإرتكاسية : $Q = \sqrt{3}\,UI\sin\varphi = 1.73 \cdot 380 \cdot 6.87 \cdot 0.52 = 2348.5\ VAr$. — 1

الظاهرية: $S = \sqrt{(P^2 + Q^2)} = \sqrt{(368)^2 + (276)^2} = 4500\ VA$. — 1

التمرين الثاني : 10 نقاط

ج1 حساب الضياع في الحديد و الضياع بفعل جول في الساكن:

1ـ $P_{js} = 3\ R\ I^2 = 3 \cdot 0.4 \cdot (11.2)^2 = 150.52w$ — 0.5

2ـ $P_0 = P_{js} + P_m + P_{fs}$ و منه $P_{fs} = P_0 - P_{js} - P_m = 1150 - 520 - 150 = 480w$ — 0.5

ج2 **أ ـ حساب معامل الإستطاعة و تردد الدوران :**

$P_a = \sqrt{3}\,U\,I\cos\varphi$ و منه $\cos\varphi = \frac{P}{\sqrt{3}UI} = \frac{18100}{1.73 \cdot 380 \cdot 32} = 0.86$ — 0.5

$g = \frac{n-n'}{n}$ و منه $n' = n(1-g) = 1500(1-0.04) = 1440\ tr/mn$ — 0.5

ب ـ حساب الضياع بفعل جول في الصاكن و في الدوار :

$Pgs = 3RI^2 = 3 \cdot 0.4 \cdot 32^2 = 1228.8\ w$ — 0.5

$Pjr = g \cdot Ptr$

$Ptr = Pa - Pjs - Pfs = 18100 - 1228.8 - 480 = 16391.2\ w$ — 0.5

$Pjr = 0.04 \cdot 16391.2 = 655.5\ w$ — 0.5

ج3 حساب الإستطاعة المفيدة والمردود :

1ـ $Pu = Pa - (Pjs + Pfs + Pjr + Pm) = 18100 - (1228.8 + 480 + 655.6 + 510)$

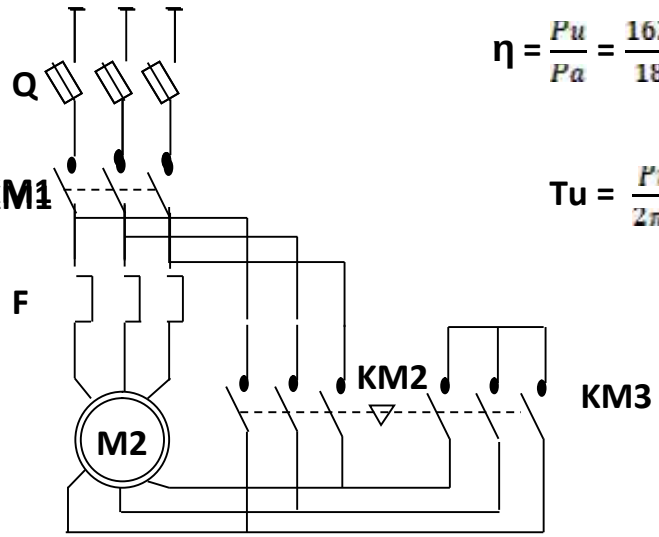
$= 15216.6\ w$ — 0.5

2ـ $\eta = \frac{Pu}{Pa} = \frac{16391.2}{18100} = 0.84 = 84\,\%$ — 0.5

ج4 حساب عزم المزدوجة المفيد :

$Tu = \frac{Pu}{2\pi n} = \frac{15216.6}{2 \times 3.14 \times \frac{1440}{60}} = 101Nm$ — 0.5

ج5 **دارة الإستطاعة :** — 5.5



المحاور	عناصر الإجابة	العلامة
	التمرين الثالث : 05 نقاط	

ج1 يتكون من وشيعتان وطور يعملان بالتناوب . 2

ج2 عدد الخلوات في كل دورة هي 4 . 1.5

ج3 الخطوة الزاوية هي 90 1.5

الموضـــوع الثـــاني

التمرين الأول : 05 نقاط

ج1 تيار الحيادي يكون معدوما لأن النظام متزن . 1.5

ج2 التوتر المتحمل من طرف وشيعة هو 220v . 1.5

ج3 حساب زاوية الفرق بين التيار والتوتر : 2

$$Cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2+(Lw)^2}} = \frac{40}{\sqrt{40^2+(0.1\times 314)^2}} = 0.78$$

التمرين الثاني : 10نقاط

ج1 حساب تردد دوران المجال

$$n = \frac{60f}{P} = \frac{60\times 50}{2} = 1500\ tr/mn$$ 0.5

ج2 تقرن لفات الساكن إقرانا مثلثيا . 0.5

ج3 أ ـ حساب عامل الاستطاعة :

$P_0 = \sqrt{3}\ U\ I\ Cos\ \varphi$ ومنه $Cos\varphi = \frac{P_0}{\sqrt{3}\ UI} = \frac{210}{1.73\times 1.5\times 380} = 0.21$ 0.5

ب ـ حساب الضياعات الميكانيكية و المغناطيسية :

$P_0 = Pm + Pfs + Pjs$ ومنه $Pm + Pfs = P_0 - Pjs$ 0.5

$Pjs = \frac{3}{2}\ r\ I^2 = 1.5\ .\ 1.5\ .\ 1.5^2 = 5w$ و منه $Pm = Pfs = 102.5\ w$ 0.5

ج4 أ ـ حساب الإنزلاق و تردد الدوار :

$$g = \frac{n-n}{n} = \frac{1500-1410}{1500} = 0.06 = 6$$ 0.5

$$f_r = g\ .\ f = 0.06\ .\ 50 = 3\ Hz$$ 0.5

ب ـ حساب الضياعات بفعل جول في الساكن و في الدوار :

$$Pjs = \frac{3}{2}\ rI^2 = 1.5\ .\ 1.5\ .\ 4.7 = 50\ w$$ 0.5

$Pjr = g\ .\ Ptr$ مع $Ptr = Pa - Pjs - Pfs = 2500 - 50 - 102.5 = 2347.5w$ 0.5

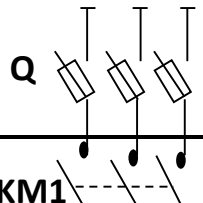
$$Pgr = 0.06\ .\ 2347.5 = 140.85w$$ 0.5

جـ ـ حساب الإستطاعة المفيدة ، العزم المفيد ، المردود :

$$Pu = Pa - Pjs - Pfs - Pjr - Pm = 2500-50-102.5-140.85-102.5 = 2104.05w$$ 0.5

$$Tu = \frac{Pu}{2\pi n} = \frac{2104.015}{2\times 3.14\times \frac{1410}{60}} = 14.25Nm$$ 0.5

$$\eta = \frac{Pu}{Pa} = \frac{2104.15}{2500} = 0.84$$ 0.5

المحاور	عنـــاصـــر الإجـــابـــة	العلامة
ج5	دارة الإستطاعة 	3.5

التمرين الثالث : 05 نقط

ج1	عدد الخطوات هو 4	1.5
ج2	الخطوة الزاوية هي $\varphi = \frac{360}{4} = 90$	1.5
ج3	نعم نستطيع ، لكي ينجز عمل ما يجب أن يخطو خطوتين .	2