

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

محطة الخرسانة .

دقتر الشروط المبسط:

الهدف: إنتاج خرسانة بمزج كميات معينة من الرمل، الحصى، الإسمنت و الماء بصفة آلية.

الكيفية: - استعمل ميزانين لتحديد كميتي الرمل و الحصى وكمية الإسمنت

- لتحديد كمية الماء نستعمل كهروصمام EV يشتغل لمدة زمنية t_2 .

مبدأ التشغيل:

ينقسم النظام إلى ثلاثة أشغولات رئيسية:

- الأشغولة الأولى "الكيل": يتم فيها وزن كميتي الرمل ثم الحصى وكمية الإسمنت.

في آن واحد:

■ تنطلق عملية كيل الرمل بدخول ذراع الرافعة C حتى يؤثر على الملتقط c_1 ثم كيل

الحصى بدخول ذراع الرافعة B حتى يؤثر على الملتقط b_1

■ تنطلق عملية كيل الإسمنت بدخول ذراع الرافعة A حتى يؤثر على الملتقط a_1 .

- الأشغولة الثانية "التفريغ و النقل": يتم فيها تفريغ المواد الأولية على البساط الذي يقوم بتوصيلها

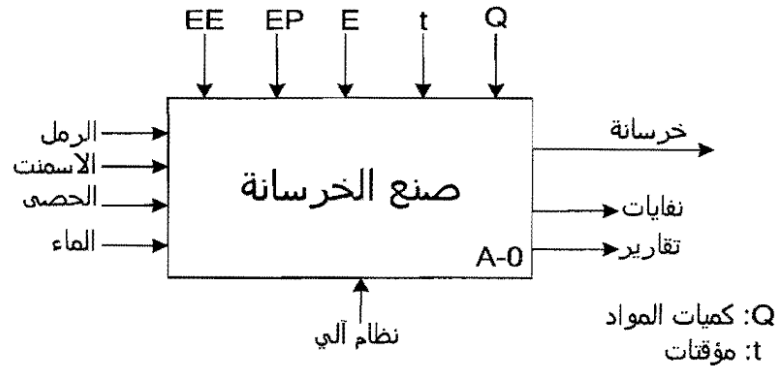
إلى المازج و كذلك تفريغ الكمية المحددة من الماء في المازج.

- الأشغولة الثالثة "المزج و التفريغ": يتم فيها مزج المواد الأربعة لمدة $t_3 = 2mn$ ثم تبدأ عملية

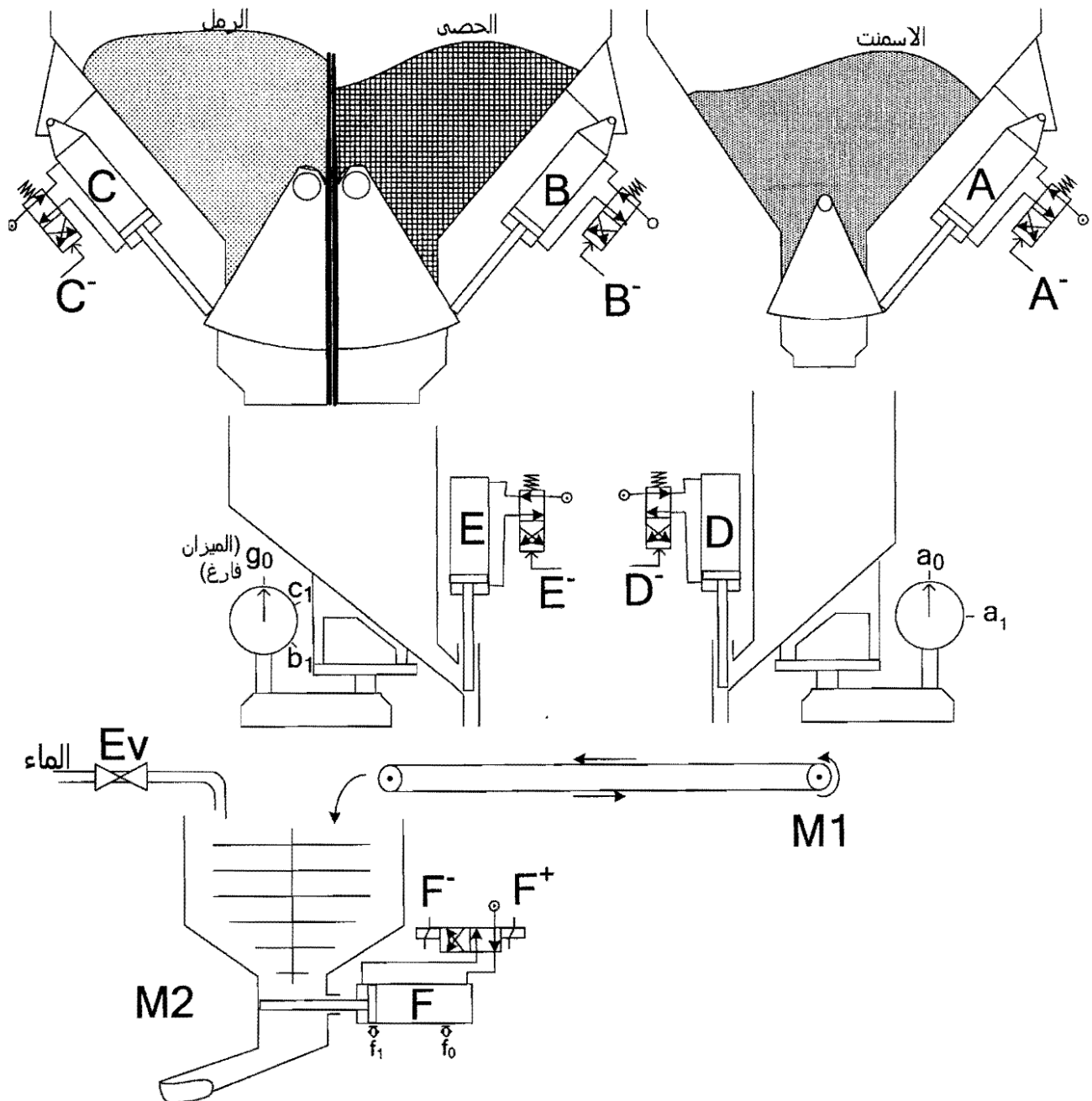
التفريغ بدخول ذراع الرافعة F و دوران المحرك في الاتجاه المعاكس خلال $t_4 = 20s$ بعده

يرجع من جديد ذراع الرافعة F إلى وضعه الأصلي.

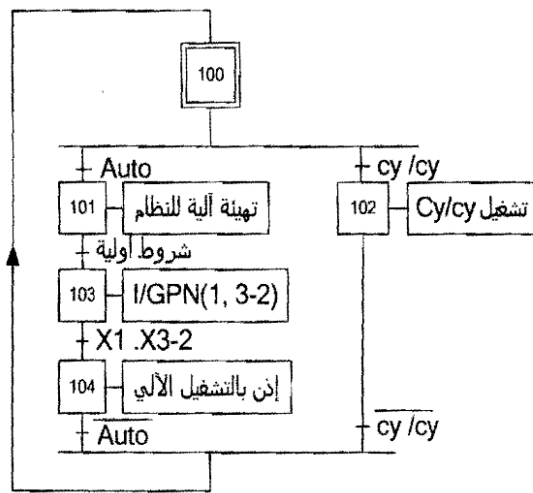
الوظيفة الشاملة:



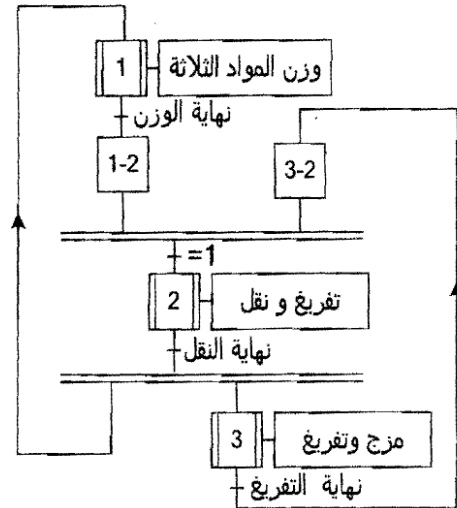
المناولة الهيكلية:



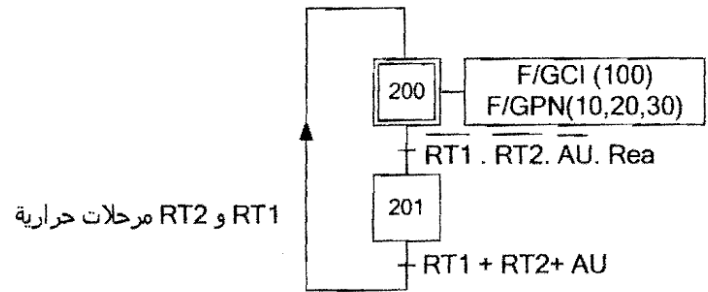
التحليل الزمني



تمن القيادة و التهيئة:

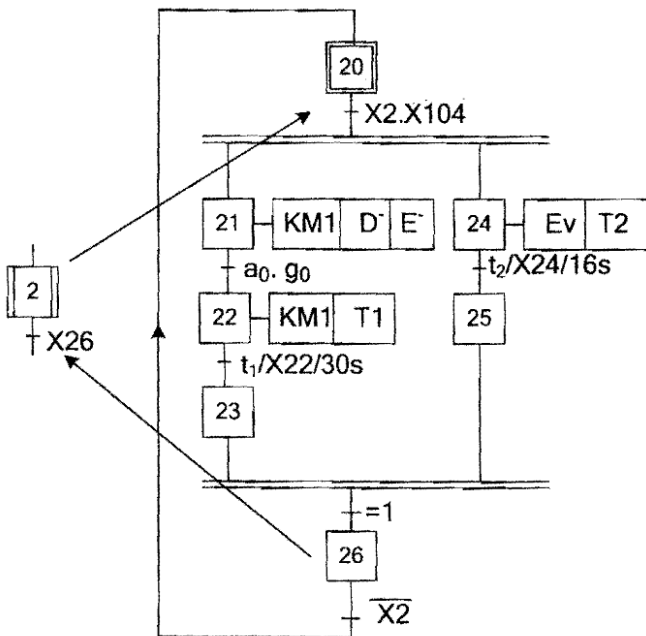


تمن تنسيق الأشغولات

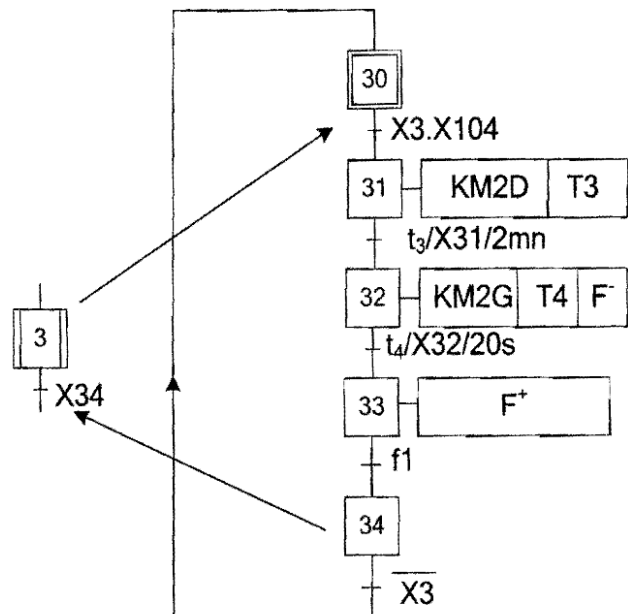


مرحلات RT2 و RT1 حرارية

تمن الأمن

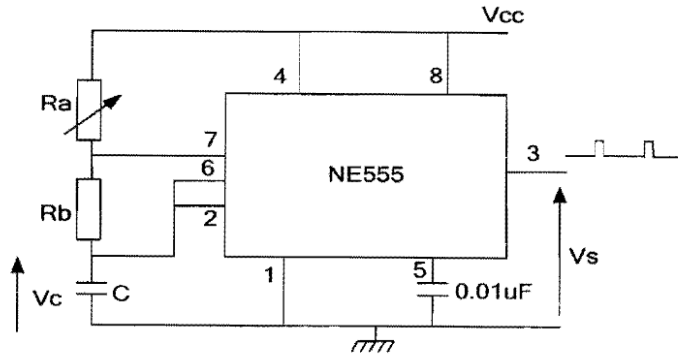


تمن أشغولة 2



تمن أشغولة 3

دائرة توليد نبضات التوقيتية:

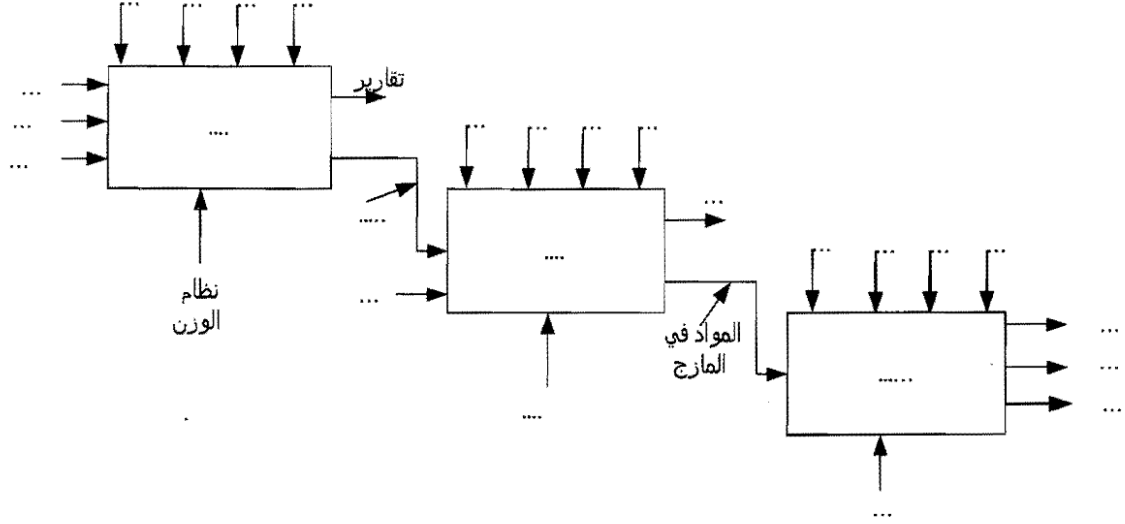


العمل المطلوب:

- س1: أكمل مخطط النشاط A0 على ورقة الإجابة 1/1 صفحة 5 من 11
- س2: أوجد متمن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولة 1.
- س3: أكتب معادلات تنشيط وتخميل المراحل X21 و X22 في ورقة الإجابة 1/1 صفحة 5 من 11.
- س4: أرسم تدرج المتامن الرئيسية.
- س5: أرسم المعقب الكهربائي للأشغولة 3 على ورقة الإجابة 1/1 صفحة 5 من 11.
- لتحقيق التأجيل T2 مدته $t_2 = 16s$ في المرحلة X24 استعملنا عداد لاتزامني بالقلابات JK ذات الجبهة النازلة و علما أن إعادة العداد إلى الصفر يتم عند تنشيط المرحلة X25.
- س6: أرسم المخطط المنطقي الموافق لهذا العداد علما أن دورة إشارة التوقيتية هو 2s.
- س7: في التركيب NE555 عين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C .
- س8: أحسب قيمة المقاومة المتغيرة Ra في دائرة توليد النبضات للحصول على إشارة دورها $T=2s$ علما أن $R_b = 10k\Omega$ و $C = 47\mu F$ و وظيفة الاستطاعة:
- المحرك M2 له الخصائص التالية: لامترامن ثلاثي الطور 220V/ 380 V - 50 Hz
 $5A$ 1440 t/mn $\cos \varphi = 0.85$
 علما أن الضياعات الثابتة متساوية $p_f = p_{mec} = 60 \text{ W}$ و المقاومة المقاسة بين طورين للساكن $r = 2.5\Omega$
- س9: في الشبكة 50Hz , 3 x 380V ، كيف يتم إقران هذا المحرك ؟
- س10: أرسم تصميم دائرة الاستطاعة لهذا المحرك علما أن إقلاعه يكون مباشرا.
- عند التشغيل الاسمي لهذا المحرك:
- س11: أحسب الانزلاق وعدد الأقطاب.
- س12: أحسب الاستطاعة الممتصة.
- س13: أحسب الضياعات بفعل جول.
- س14: أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.

وثيقة الإجابة 1/1 تعاد مع ورقة الامتحان.

ج1 مخطط النشاط A0:

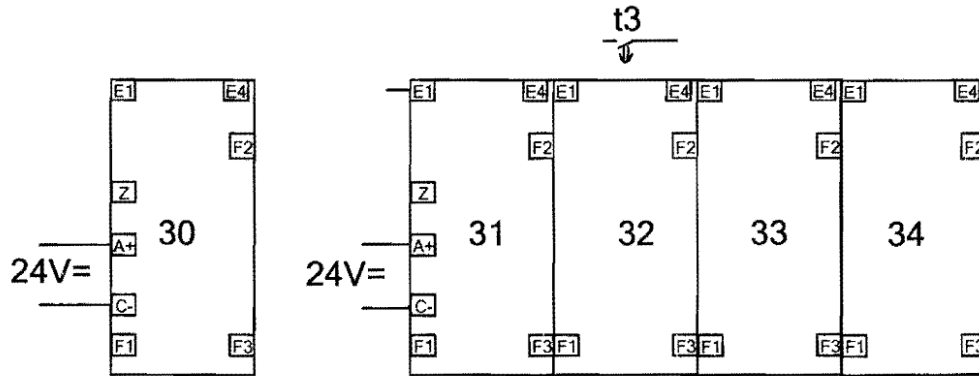


ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل
X21		
X22		

ج5: المعقب الكهربائي:

X200



الموضوع الثاني

نظام آلي لفرز الصناديق

I- دفتر الشروط المبسط:

الهدف: المطلوب من هذا النظام هو فرز الصناديق المتشابهة شكلا والمختلفة وزنا

وتجميعها في مجموعات معينة قصد الاستعمال .

التشغيل : النظام يحتوي على 4 أشغولات رئيسية :

- الاشغولة الأولى : الإتيان بالصناديق.
- الاشغولة الثانية : فرز الصناديق إلى خفيفة ذات وزن 1kg و ثقيلة ذات وزن 2 kg.
- الاشغولة الثالثة : إخلاء الصندوق الثقيل.
- الاشغولة الرابعة : إخلاء الصندوق الخفيف.

الإتيان بالصناديق يتم بفضل البساط الذي يديره المحرك M .الكشف عن الصناديق يكون بواسطة الملتقط h إذا كان الصندوق خفيف وبواسطة الملتقطين h و g إذا كان الصندوق ثقيل.

وصف أشغولة الفرز :

- إذا ضغط على الملتقط h لوحده ، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر 2 وفي حالة الضغط على g و h معا، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر 1.

- في كلتا الحالتين تعود ساق الرافعة إلى وضعها الأصلي.

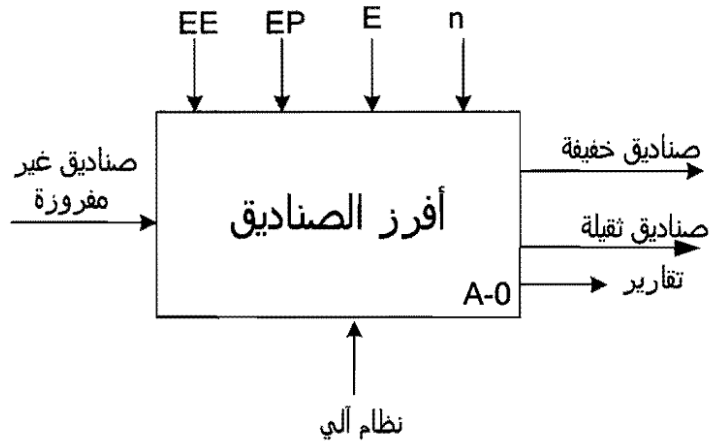
أشغولتي الإخلاء: تتم عملية إخلاء الصناديق الثقيلة نحو المنحدر 1 بواسطة الدافعة B

والصناديق الخفيفة نحو المنحدر 2 بواسطة الدافعة D

ملاحظة:

- توجد خلية كهروضوئية عند كل منحدر، تلتقط مرور الصناديق قصد تعبئتها على شكل مجموعات ذات 10 صناديق ، بحيث عند اكتمال العدد المطلوب، ينطلق منبه صوتي لمدة زمنية قدرها $t = 20 \text{ s}$.
- يشتغل المنبه بصفة مستقلة عن المتامن.

II- الوظيفة الشاملة A-0 :



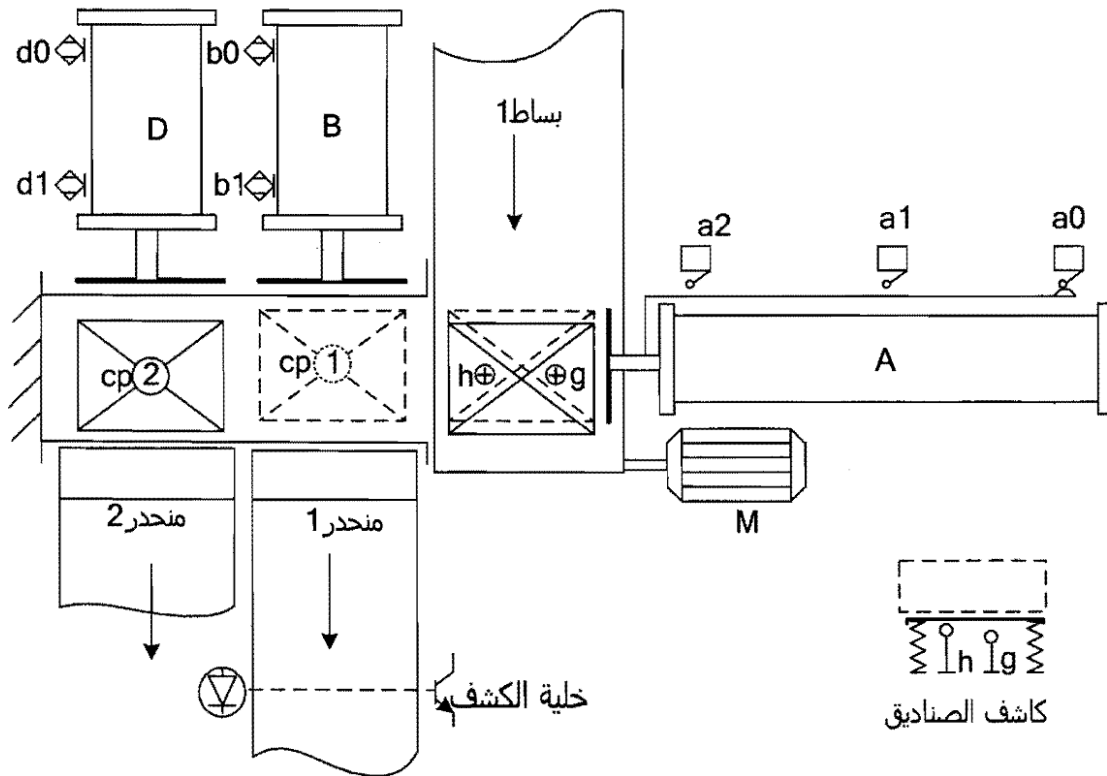
EE: طاقة كهربائية

EP: طاقة هوائية

E: تعليمات الاستغلال

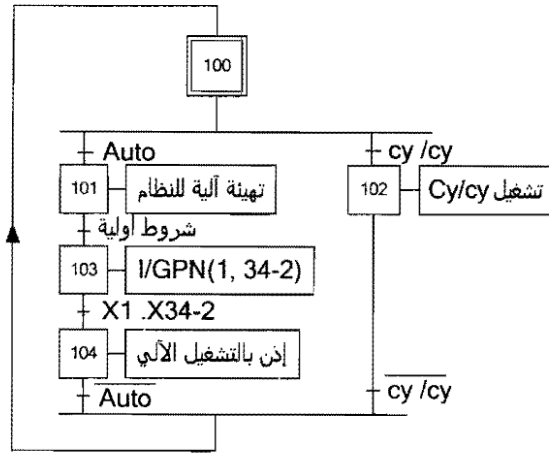
n: عدد الصناديق

III- المناولة الهيكلية:

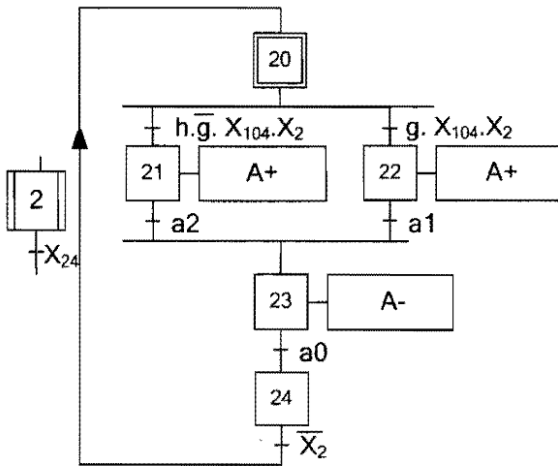


IV- التحليل الزمني

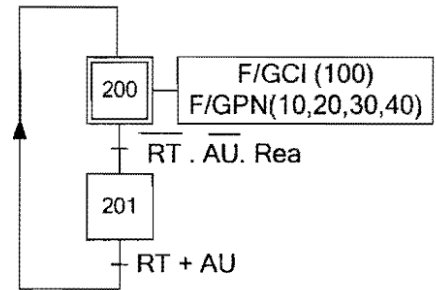
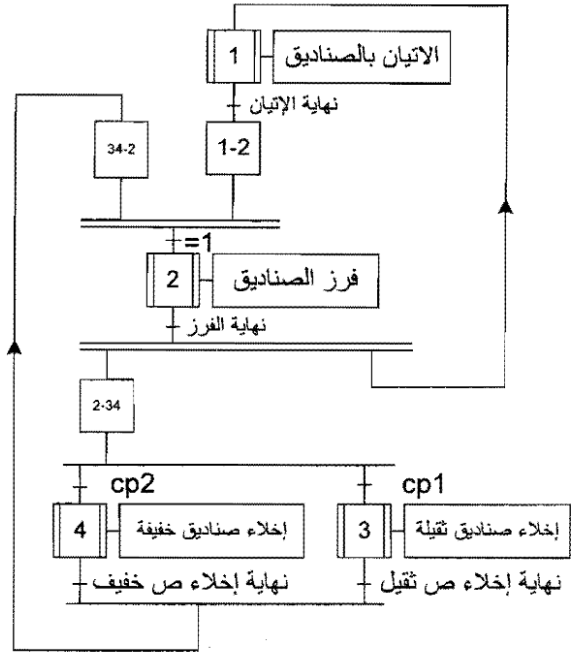
متن تنسيق الأشغولات:



متن القيادة و التهيئة:



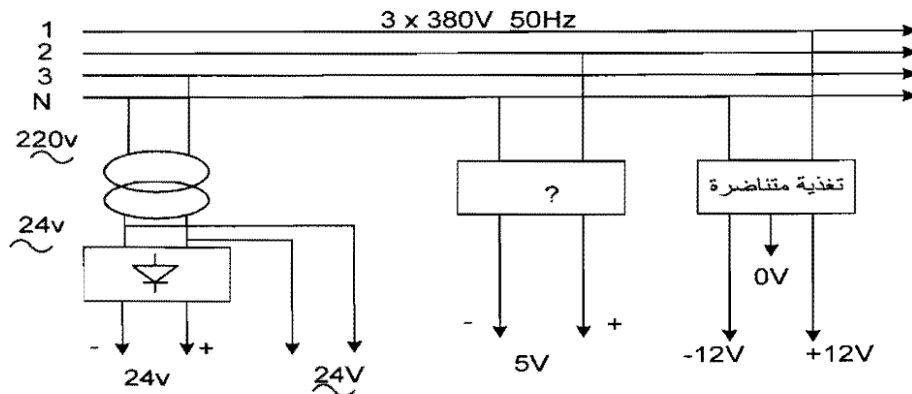
متن أشغولة الفرز



متن الأمن

مرحل الحماية للمحرك.

- نظام التغذية :



- مؤقتة المنبه الصوتي:

$$V_{cc} = +12V$$

$$V_z = 8.1V$$

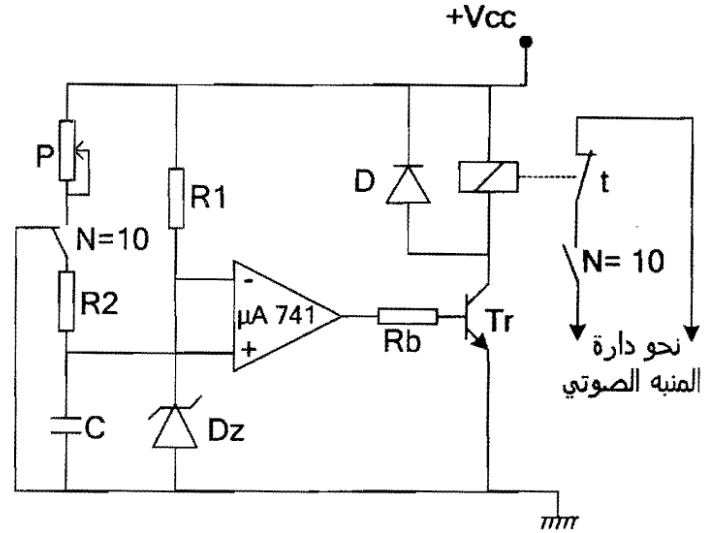
$$C = 300\mu F$$

$$R_2 = 12 k\Omega$$

$$R_b = 120k\Omega$$

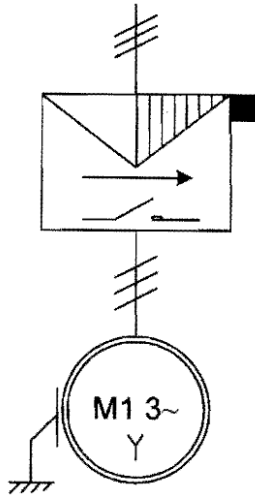
$$R_1 = 0.68k\Omega$$

$$0 \leq P \leq 60 k\Omega$$

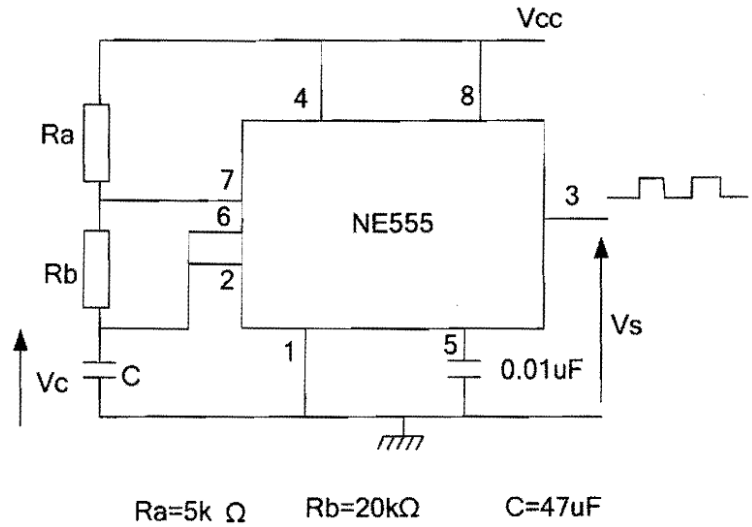


قصد الحصول على تنبيه صوتي متقطع نلجأ إلى استعمال مولد نبضات الساعة ندمجها مع مخرج المنبه الصوتي حيث يعمل طيلة مدة التأجيل للمؤقتة في المستويات العلوية لـ V_s :

وظيفة الاستطاعة:



مولد نبضات الساعة



V- العمل المطلوب :

• التحليل الوظيفي:

س1: أكمل النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة 11 من 11.

• التحليل الزمني:

س2: أرسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان

س3: أكتب على شكل جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر للأشغولة الفرز.

س4: أشرح مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة .

س5: فسر الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10,20,30,40)

* وظيفة المعالجة:

س6: أرسم المخطط المنطقي لعداد لامترامن لعد 10 صناديق باستعمال القلابات JK جبهة نازلة .

س7: بالنسبة للمؤقتة المستعملة في المنبه الصوتي (صفحة 9 من 11) . أحسب قيمة المقاومة

المتغيرة P للحصول على تأجيل $t = 20 \text{ s}$.

س8: أحسب تواتر إشارة المخرج Vs في دائرة توليد نبضات الساعة (صفحة 9 من 11) .

س9: أكمل رسم المعقب الهوائي على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة 11 من 11 المناسب لمتمن أشغولة

الفرز (ص8 من 11)

* وظيفة الاستطاعة :

- لوحة استعلامات المحرك M :

220/380V - 50 Hz 6.3 A $\cos \varphi = 0.8$ 3 KW 1440tr/mn

س10: كيف تقرر ملفات الساكن؟

س11: أرسم دائرة التحكم للمحرك.

س12: احسب الانزلاق، الاستطاعة الممتصة و المردود.

في دائرة تغذية المنفذات المتصدرة استعملنا المحول التالي :

220V/24V 50 Hz 60VA

س13: أحسب شدة التيار الاسمي في الثانوي .

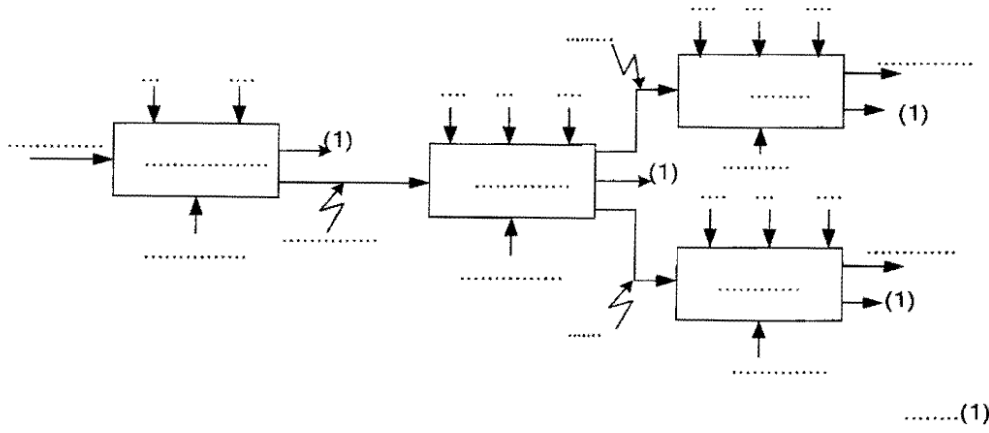
هذا المحول يصب تيارا اسميا في حمولة مقاومة .

علما أن المقاومة المرجعة إلى الثانوي للمحول هي: $R_s = 0.8 \Omega$

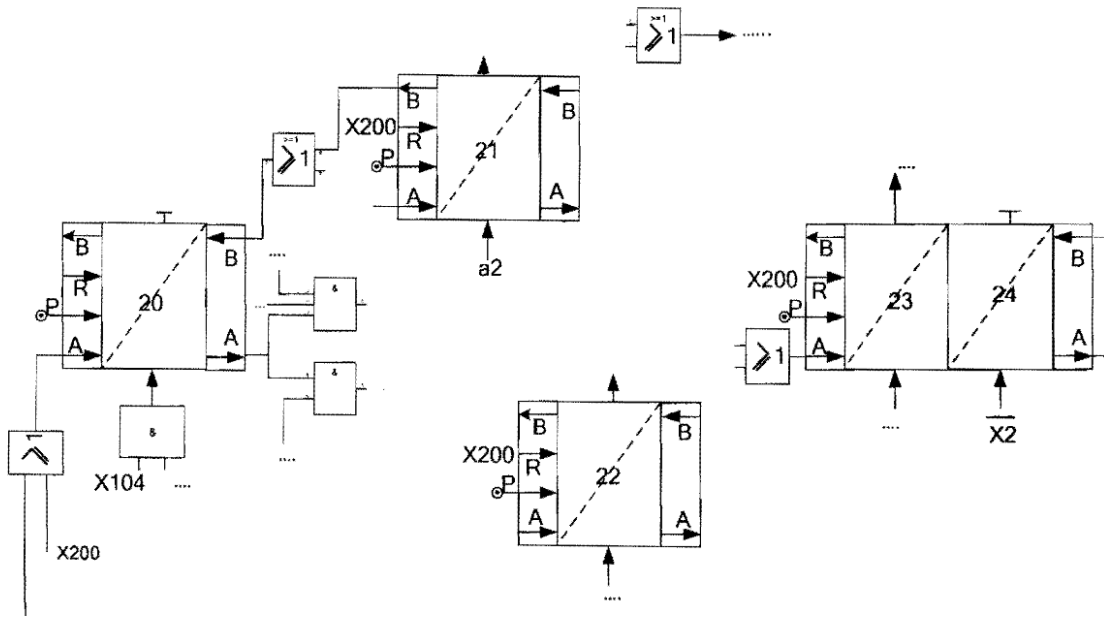
س14: أحسب الهبوط في التوتر .

س15: استنتج نسبة التحويل في الفراغ .

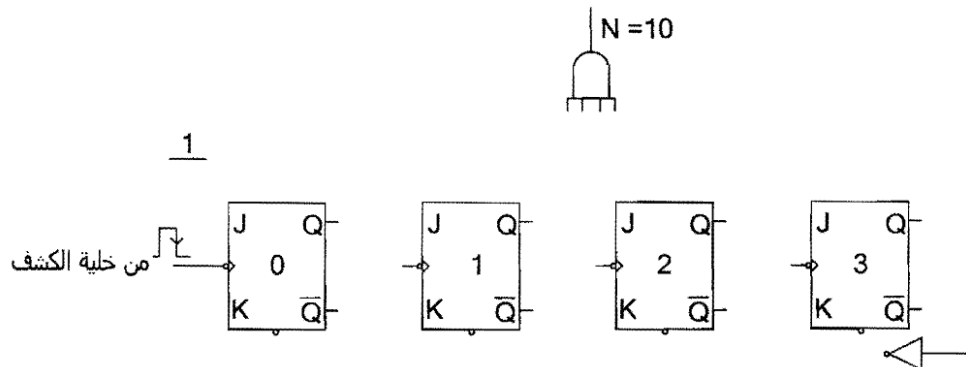
ج1: النشاط البياني A0

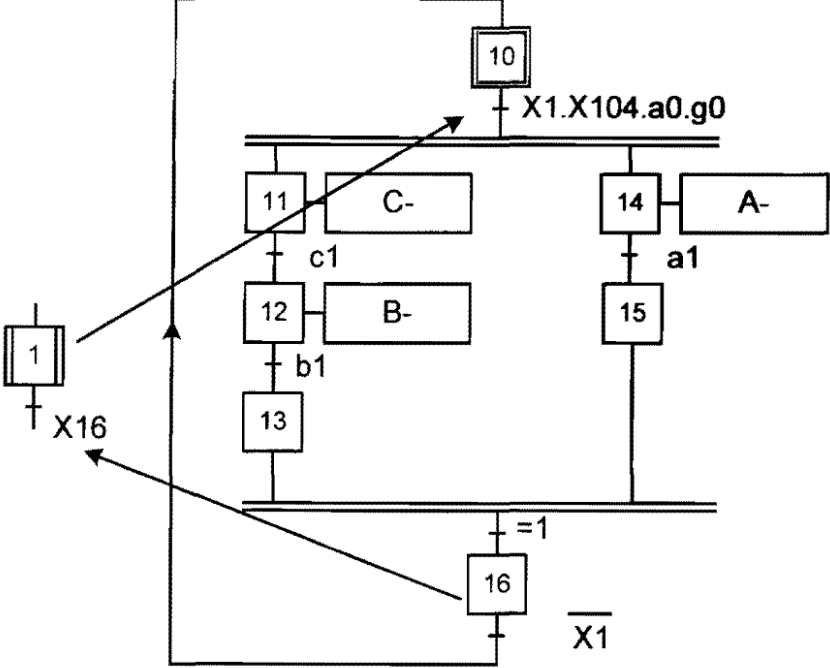
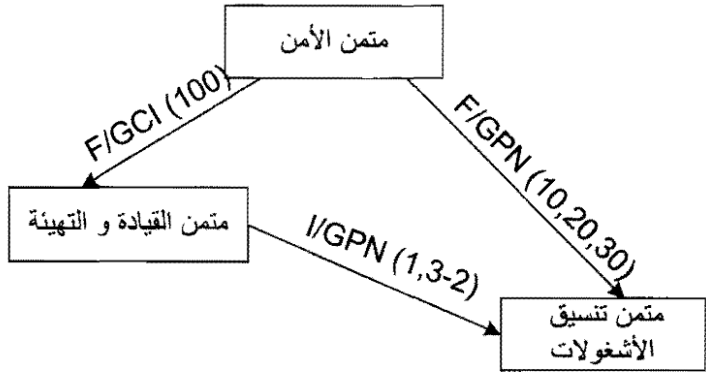


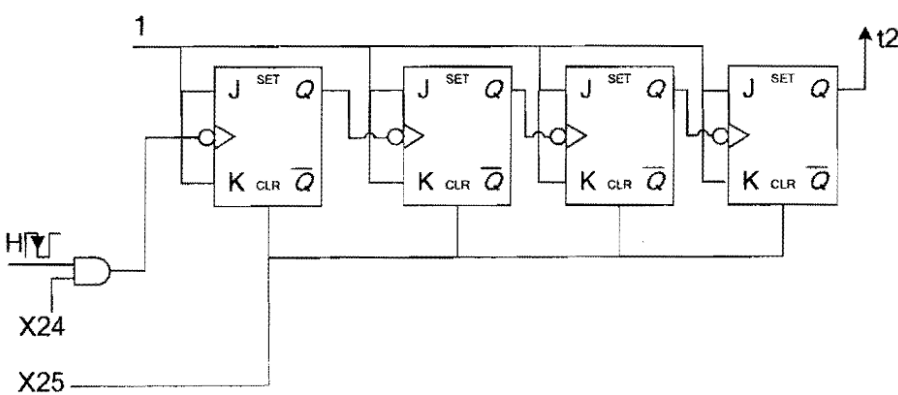
ج9: المعقب الهوائي:

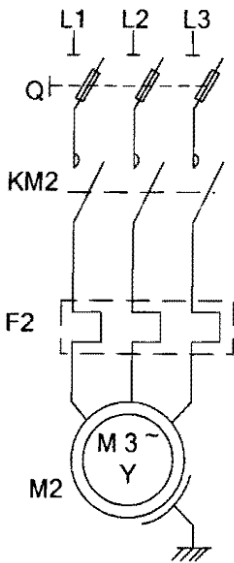


ج6: تصميم دائرة العداد.



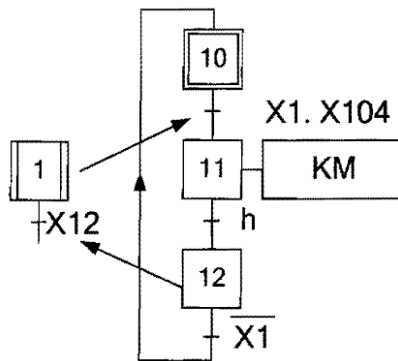
العلامة	مجزأة	عناصر الاجابة	محاو الموضوع
2.0	0.25 X 8	<p>الموضوع الأول</p> <p>مخطط النشاط A0 : أنظر وثيقة الاجابة 1/1</p> <p>متمكن الأشغولة الأولى من وجهة نظر جزء التحكم</p> 	<p>ج1</p> <p>ج2</p>
1.5	0.5 X 3	<p>جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل: أنظر وثيقة الاجابة 1/1</p> <p>تدرج المتمعن.</p>  <p>المعقب الكهربائي: أنظر وثيقة الاجابة 1/1</p>	<p>ج3</p> <p>ج4</p> <p>ج5</p>

العلامة		عناصر الاجابة	محاور الموضوع	
المجموع	مجزأة			
1.75		المخطط المنطقي الموافق العداد	ج6	
		- تحديد عدد القلايات:		
		$T = 2^{(n-1)} \times t_0$		
		بحيث t_0 : دور نبضات التوقيتية		
		n : عدد القلايات المستعملة		
0.25		$16 = 2^{(n-1)} \times 2$		
		$2^{(n-1)} = 8$		
		$n = 4$		
0.25				
X				
4				
0.25				
0.25				
0.5		تعيين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C	ج7	
0.25		المكثفة C تشحن عبر المقاومتين R_a و R_b .		
0.25		و تفرغ عبر المقاومة R_b		
0.5		حساب قيمة المقاومة المتغيرة R_a	ج8	
0.25		$T = (2R_b + R_a) \times C \ln 2$		
0.25		$R_a = (T/C \cdot \ln 2) - 2R_b$ $R_a = (2/47 \times 10^{-6} \times 0.69) - 2 \times 10^4 = 40.79 k\Omega$		
01	0.5	إقران هذا المحرك في الشبكة	ج9	
	0.5	يكون نجميا		
		لأن اللف الواحد يتحمل 220v		

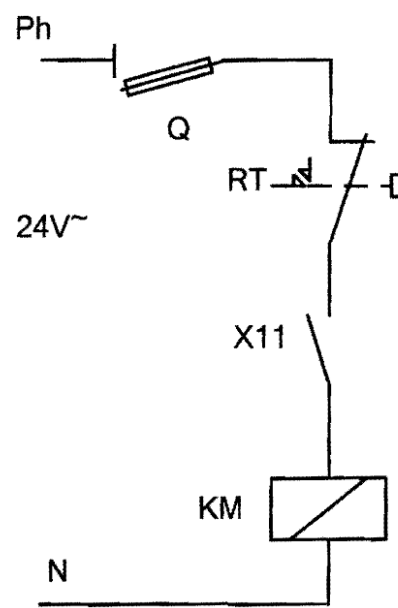
العلامة		عناصر الاجابة	محاو الموضوع
المجموع	مجزأة		
1.5	0.5 X 3	<p>تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك</p> 	ج10
1.75	0.5	<p>حساب الانزلاق وعدد الأقطاب.</p> <p>لدينا $n = 1440 \text{ rpm}$ و أن $f = 50 \text{ Hz}$ إذن $n_s = 1500 \text{ rpm}$</p>	ج11
	0.5	$g = (n_s - n) / n_s$	
	0.25	$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$ $g = 4 \%$	
	0.5	<p>عدد أقطاب المحرك:</p> $n_s = 60 f / p$	
	0.5	<p>منه $p = 60f/n_s = 3000/1500 = 2$ عدد أقطاب المحرك هو : $2p = 2 \times 2 = 4 \text{ pôles}$</p>	
0.75	0.5	حساب الاستطاعة الممتصة.	ج12
	0.25	$P_a = \sqrt{3} U I \cos \phi$ $P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.85 = 2797.26 \text{ W}$ $P_a = 2,797 \text{ kW}$	
1.25	0.5	حساب الضياعات بفعل جول	ج13
	0.5	$P_{js} = (3/2) r I^2 = 1,5 \cdot 2,5 \cdot (5)^2 = 93.75$ $P_{js} = 93.75 \text{ W}$	
	0.5	$P_{jr} = (P_a - p_f - p_{js})g = (2797.26 - 60 - 93.75)4\% = 105.74$ $P_{jr} = 105.74 \text{ W}$	
	0.25	$P_j = p_{js} + p_{jr} = 93.75 + 105.74 = 199.49 \text{ W}$	
1.5	0.5	أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.	ج14
	0.25	$P_u = P_a - (p_j + p_f + p_{mec})$ $= 2797.26 - (199.49 + 60 + 60) = 2477.77 \text{ W}$	
	0.5	$C_u = 60 \cdot P_u / 2\pi n$	
	0.25	$= 60 \cdot 2797,26 / (6,28 \cdot 1440) = 16.44 \text{ Nm}$	

محاو الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة									
	وثيقة الإجابة 1/1										
2.5	ج1 مخطط النشاط A0:	25 X 0.1									
1.0	ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:	0.25 X 4									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>المرحلة</th> <th>معادلة التنشيط</th> <th>معادلة التخميل</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X21</td> <td>X20.X2.X104</td> <td>X200 + X22</td> </tr> <tr> <td>X22</td> <td>X21.a0.g0</td> <td>X200 + X23</td> </tr> </tbody> </table>	المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل	X21	X20.X2.X104	X200 + X22	X22	X21.a0.g0	X200 + X23	
المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل									
X21	X20.X2.X104	X200 + X22									
X22	X21.a0.g0	X200 + X23									
2.5	ج5: المعقب الكهربائي:	0.25 X 10									

191

العلامة		عناصر الاجابة	محاور الموضوع																						
المجموع	مجزأة																								
الموضوع الثاني																									
1.0	0.25 X 4	<p>النشاط البياني A0: أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة 9/9</p> <p>رسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان</p> 	<p>ج1</p> <p>ج2</p>																						
		<p>جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر لأشغولة الفرز.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>المرحلة</th> <th>التنشيط</th> <th>التخميل</th> <th>الأوامر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X20</td> <td>$X24 \cdot \overline{X2} + X200$</td> <td>$X21 + X22$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X21</td> <td>$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot h \cdot \bar{g}$</td> <td>$X23 + X200$</td> <td>A+</td> </tr> <tr> <td>X22</td> <td>$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot g$</td> <td>$X23 + X200$</td> <td>A+</td> </tr> <tr> <td>X23</td> <td>$X21 \cdot a2 + X22 \cdot a1$</td> <td>$X24 + X200$</td> <td>A-</td> </tr> <tr> <td>X24</td> <td>$X23 \cdot a0$</td> <td>$X20 + X200$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	المرحلة	التنشيط	التخميل	الأوامر	X20	$X24 \cdot \overline{X2} + X200$	$X21 + X22$		X21	$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot h \cdot \bar{g}$	$X23 + X200$	A+	X22	$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot g$	$X23 + X200$	A+	X23	$X21 \cdot a2 + X22 \cdot a1$	$X24 + X200$	A-	X24	$X23 \cdot a0$	$X20 + X200$
المرحلة	التنشيط	التخميل	الأوامر																						
X20	$X24 \cdot \overline{X2} + X200$	$X21 + X22$																							
X21	$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot h \cdot \bar{g}$	$X23 + X200$	A+																						
X22	$X20 \cdot X2 \cdot X104 \cdot g$	$X23 + X200$	A+																						
X23	$X21 \cdot a2 + X22 \cdot a1$	$X24 + X200$	A-																						
X24	$X23 \cdot a0$	$X20 + X200$																							
1.25	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	<p>مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة:</p> <p>في البداية تكون المرحلة الابتدائية X100 نشيطة</p> <p>باختيار نمط التشغيل الآلي تنشيط المرحلة X101 ليتم فيها وضع الجزأ</p> <p>العملي في حالته الابتدائية بصفة آلية</p> <p>بعده تنشيط المرحلة X1 و X34-2 في متمن تنسيق الأشغولات لكون</p> <p>النظام ينطلق بهذه الأشغولة ليعطي الإذن بالتشغيل الآلي عند تنشيط</p> <p>المرحلة X104. التي تبقى نشيطة طالما لم يغير نمط التشغيل.</p> <p>إذا تم إختيار نمط التشغيل نصف آلي يعطى الإذن بالمرحلة X102</p>	<p>ج4</p>																						

العلامة		عناصر الاجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
02		تفسير الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10,20,30,40) : F/GCI(100)	ج5
	2×0.5	أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة و التهيئة بتنشيط المرحلة X100 و تخميل بقية مراحل.	
	2×0.5	F/GPN(10,20,30,40) أوامر من متمن الأمن لإرغام متامن الأشغولات بتنشيط المراحل الابتدائية و تخميل بقية المراحل	
01		المخطط المنطقي للعداد اللامتزامن. أنظروثيقة الإجابة 1/1 صفحة 9/9	ج6
		أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P	ج7
	0.25	$VC = VCC (1 - e^{-\frac{t}{(P + R2)C}})$	
	0.25	$Vc = Vz = 8.1V$	
	0.25	$t = (P + R2) C \ln(Vcc/(Vcc - Vz))$	
	0.25	$P = t / C \ln(Vcc/(Vcc - Vz)) - R2$ $P = 20 / (300 \times 10^{-6} \ln (12/(12 - 8.1)))$ $P = 47350$ $P = 47 k\Omega$	
0.75		حساب تواتر إشارة المخرج Vs	ج8
	0.25	$T = (Ra + 2Rb)C \cdot \ln 2$ $T = (5 + 2.20)10^3 \cdot 47 \cdot 10^{-6} \cdot \ln 2$	
	0.25	$T = 1.5s$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.5} = 0.66Hz$	
	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة	محاو الموضوع
المجموع	مجزأة		
		المعقب الهوائي للأشغولة 3 أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة 9/9	ج9
0.5	0.25 0.25	إقران ملفات الساكن: يكون نجميا لأن اللف الواحد يتحمل 220v	ج10
1.25	5 X 0.25	رسم دائرة التحكم للمحرك M 	ج11

العلامة		عناصر الاجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
2.5	0.5	حساب الانزلاق:	ج12
	0.25	لدينا $n = 1440 \text{ rpm}$ و أن $f = 50 \text{ Hz}$ إذن $n_s = 1500 \text{ rpm}$	
	0.25	$g = (n_s - n) / n_s$	
		$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$	
		$g = 4 \%$	
		حساب الاستطاعة الممتصة:	
0.75	0.5	$P_a = \sqrt{3} U I \cos \varphi$	ج13
	0.25	$P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 6.3 \times 0.86 = 3566 \text{ W}$	
		$P_a = 3.566 \text{ kW}$	
		حساب المردود:	
	0.5	$\eta = P_U / P_a = 3000/3566 = 0.8412$	
	0.25	$\eta = 84.12\%$	
0.75	0.5	حساب شدة التيار الاسمي في الثانوي:	ج14
	0.25	$I_{2N} = S / U_2$	
		$= 60 / 24 = 2.5 \text{ A}$	
		حساب الهبوط في التوتر: كون الحمل مقاومة إذا:	
	0.5	$\Delta U_2 = R_s \cdot I_{2N}$	
	0.25	$= 0,8 \cdot 2,5 = 2 \text{ V}$	
0.75	0.5	نسبة التحويل في الفراغ:	ج15
	0.25	$m = U_{20} / U_1 = (U_2 + \Delta U_2) / U_1 = 26/220 = 0.118$	
		$m = 0.118$	

