الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2009

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) — المدة: 4 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

محطة الخرسانة .

دفتر 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.

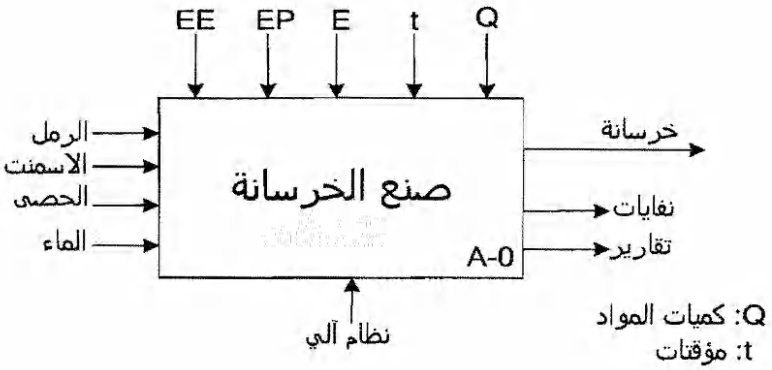
في آن واحد:

- تنطلق عملية كيل الرمل بدخول ذراع الرافعة C حتى يؤثر على الملتقط c_1 ثم كيل الحصى بدخول ذراع الرافعة B حتي يؤثر على الملتقط b_1
- تنطلق عملية كيل الإسمنت بدخول ذراع الرافعة A حتى يؤثر على الملتقط a_1.

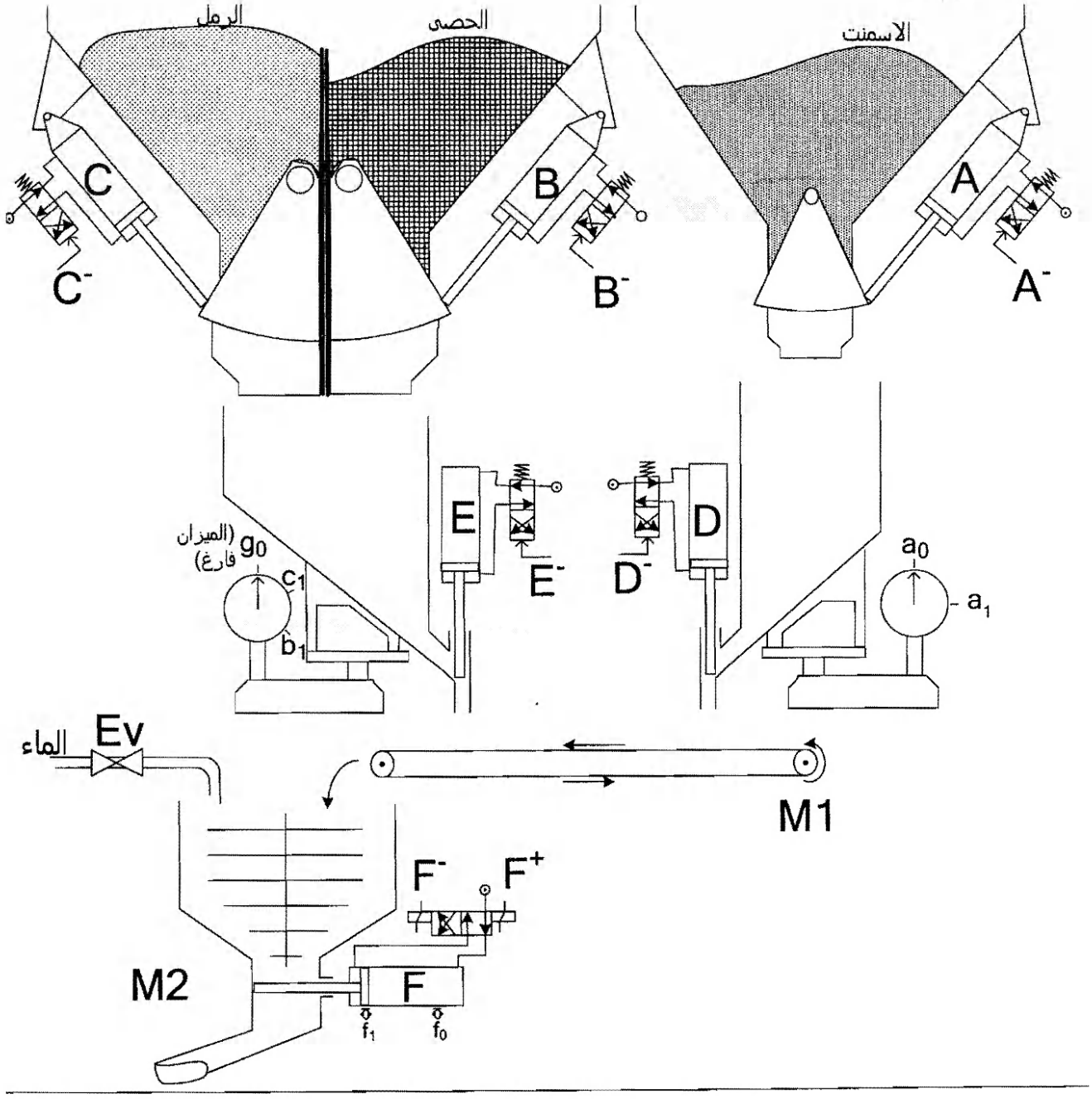
– الأشغولة الثانية " التفريغ و النقل": يتم فيها تفريغ المواد الأولية على البساط الذي يقوم بتوصيلها إلى المازج و كذلك تفريغ الكمية المحددة من الماء في المازج.

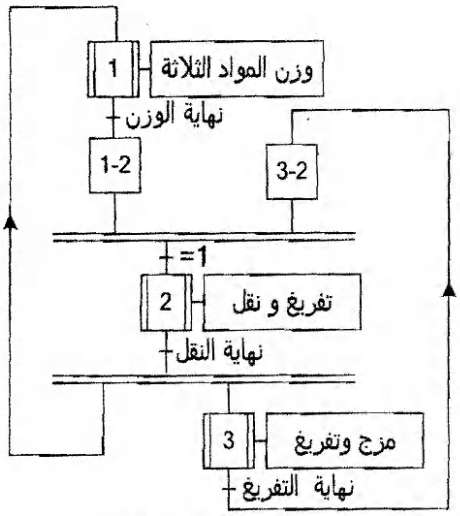
– الأشغولة الثالثة"المزج و التفريغ": يتم فيها مزج المواد الأربعة لمدة $t_3 = 2mn$.ثم تبدأ عملية التفريغ بدخول ذراع الرافعة F و دوران المحرك في الاتجاه المعاكس خلال $t_4 = 20s$ بعده يرجع من جديد ذراع الرافعة F إلى وضعه الأصلي.

الوظيفة الشاملة:

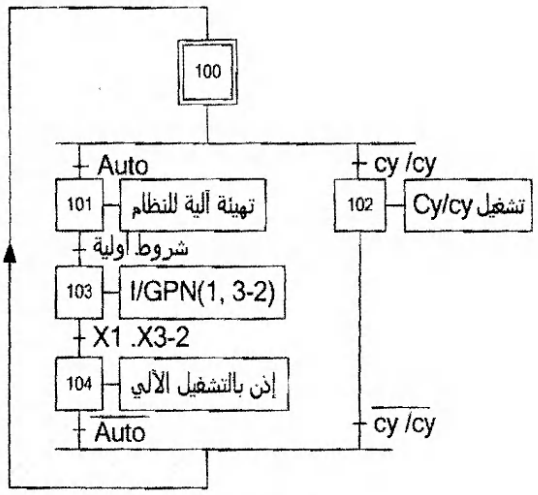


المناولة الهيكلية:

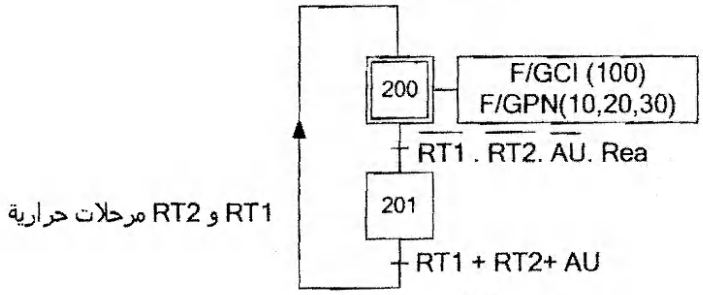




متمن تنسيق الأشغولات

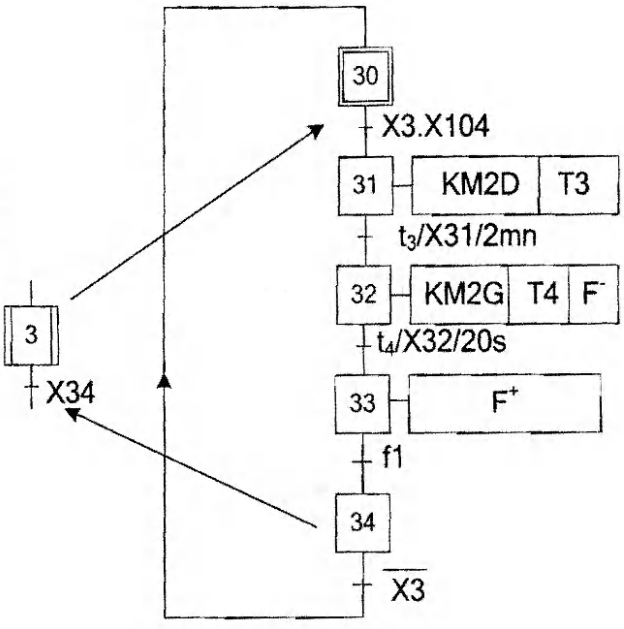


متمن القيادة و التهيئة:

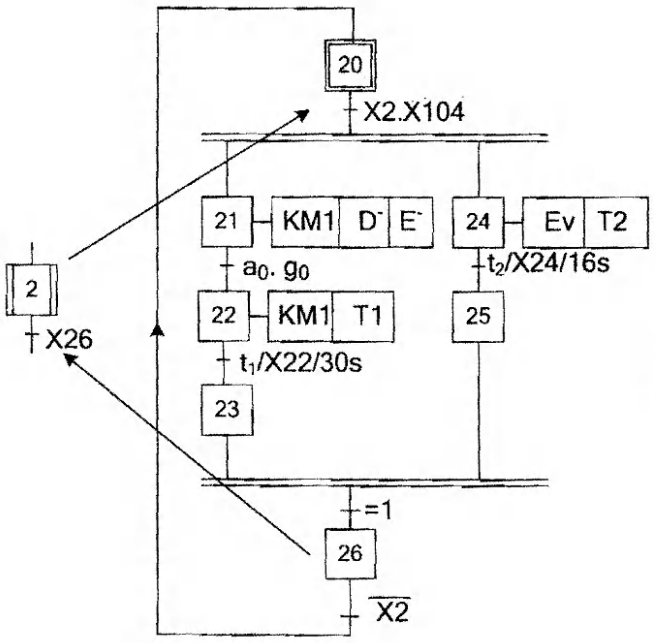


RT1 و RT2 مرحلات حرارية

متمن الأمن

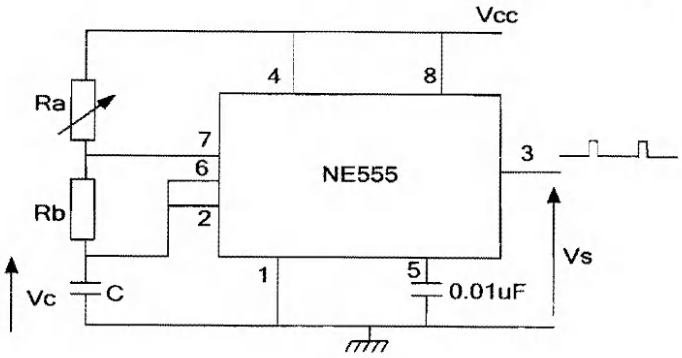


متمن أشغولة 3



متمن أشغولة 2

دارة توليد نبضات التوقيتية:



العمل المطلوب:

س1:أكمل مخطط النشاط A0 على ورقة الإجـــابة 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 الإجـــابة 1/1 صفحة 5 من11.

س4: أرسم تدرج المتامن الرئيسية.

س5: أرسم المعقب الكهربائي للأشغولة 3 على ورقة الإجـــابة 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 هو2s.

س7: في التركيب NE555 عين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C .

س8:أحسب قيمة المقاومة المتغيرة Ra في دارة توليد النبضات للحصول على إشارة دورها T=2s علما أن $Rb = 10k\,\Omega$ و $C = 47\mu F$

وظيفة الاستطاعة:

- المحرك M2 له الخصائص التالية: لامتزامن ثلاثي الطور 50 Hz - 220V/ 380 V
  5A 1440 t/mn $\cos\varphi = 0.85$

علما أن الضياعات الثابتة متساوية $p_f = p_{mec} = 60\ W$ 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 دارة الاستطاعة لهذا المحرك علما أن إقلاعه يكون مباشرا.

عند التشغيل الاسمي لهذا المحرك:

س11: أحسب الانزلاق وعدد الأقطاب.

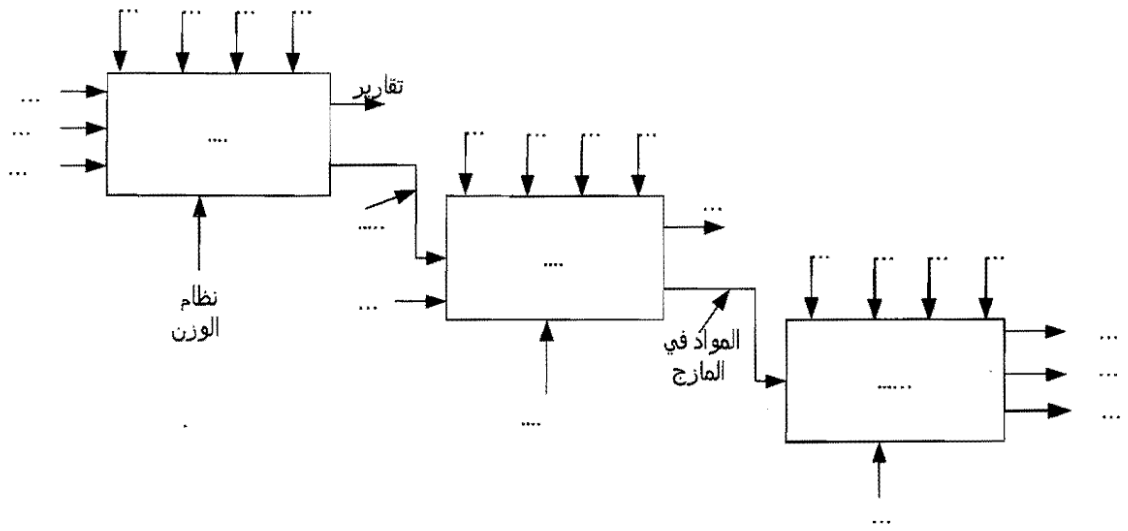
س12: أحسب الاستطاعة الممتصة.

س13: أحسب الضياعات بفعل جول.

س14: أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.

وثيقة الإجابة 1/1 تعاد مع ورقة الامتحان.

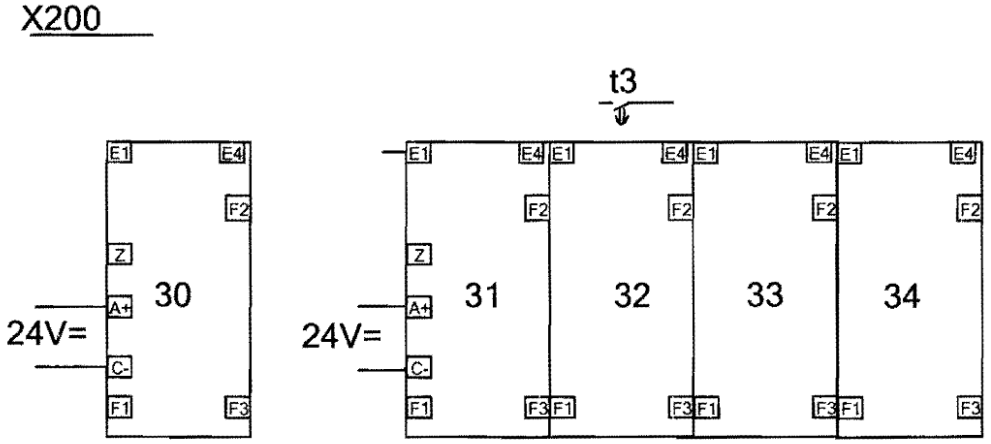
ج1 مخطط النشاط **A0:**



ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل
X21		
X22		

ج5: المعقب الكهربائي:



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 :

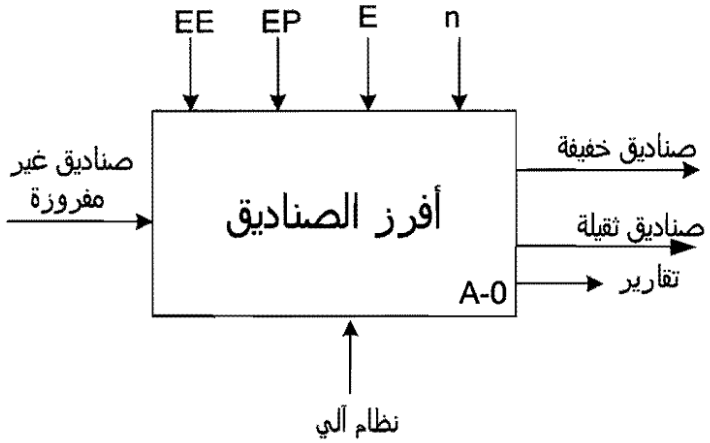
- إذا ضغط على الملتقط h لوحده ، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر2 وفي حالة الضغط على g و h معا، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر1.
- في كلتا الحالتين تعود ساق الرافعة إلى وضعها الأصلي.

أشغولتي الإخلاء: تتم عملية إخلاء الصناديق الثقيلة نحو المنحدر1 بواسطة الدافعة B والصناديق الخفيفة نحو المنحدر2 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 $t = 20\ s$.
- يشتغل المنبه بصفة مستقلة عن المتامن.

II- الوظيفة الشاملة A-0 :



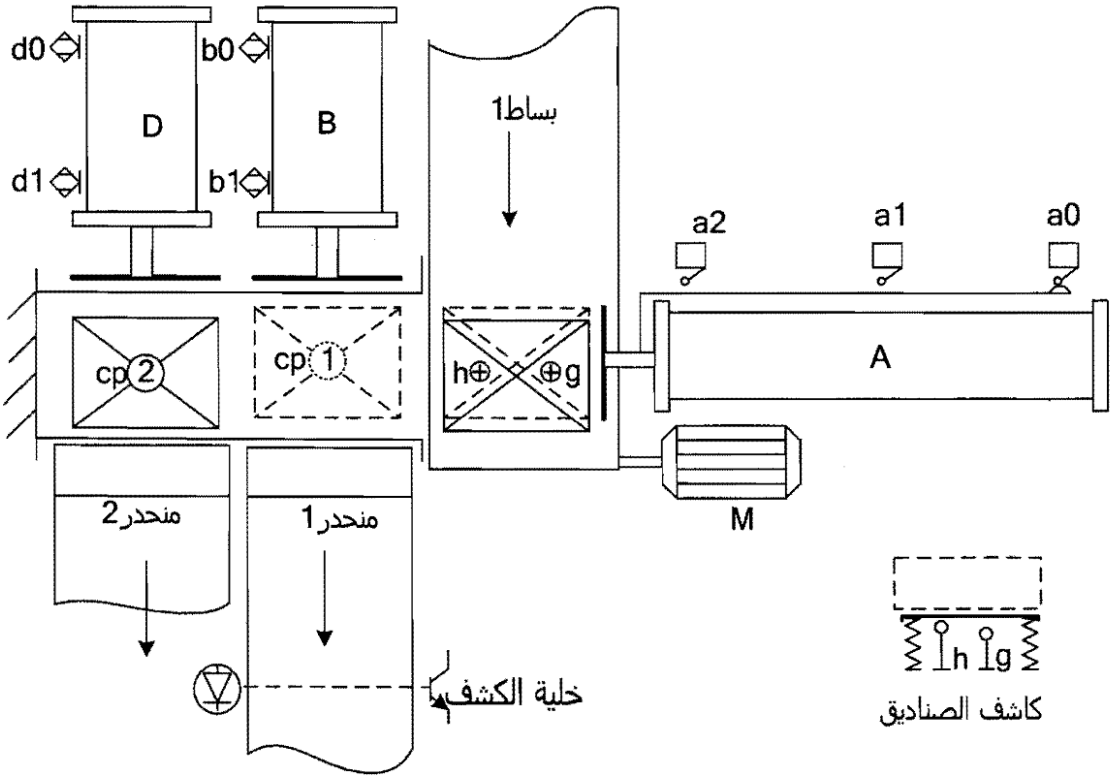
EE: طاقة كهربائية

EP: طاقة هوائية

E : تعليمات الاستغلال

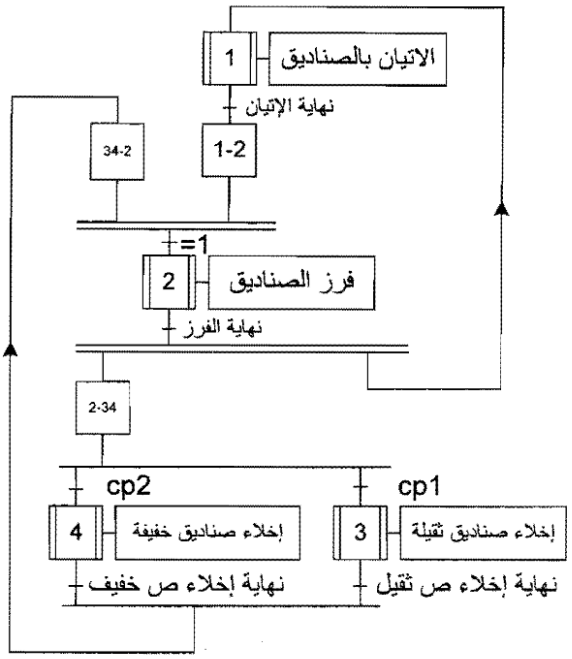
n: عدد الصناديق

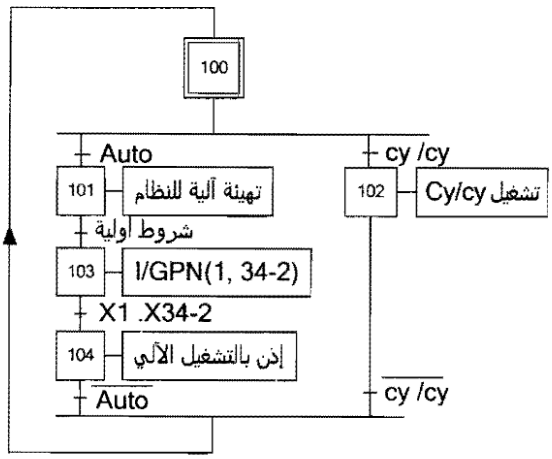
III- المناولة الهيكلية:



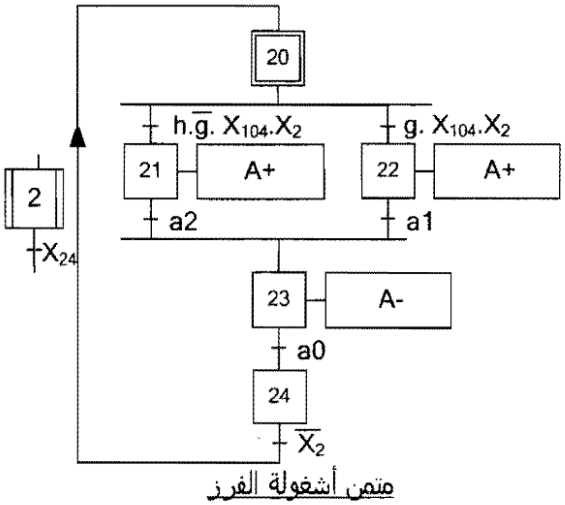
IV- التحليل الزمني

متمن تنسيق الأشغولا ت:

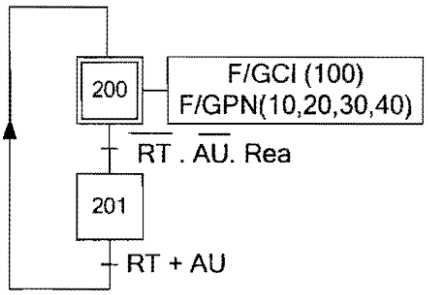




متمن القيادة و التهيئة:



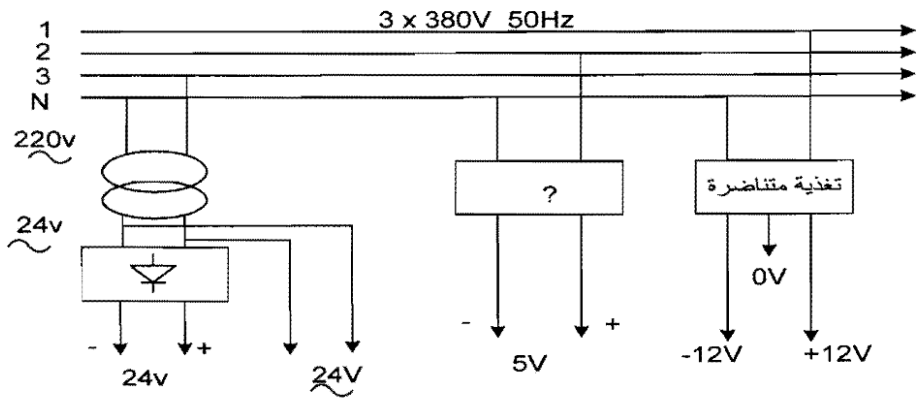
متمن أشغولة الفرز



متمن الأمن

RT مرحل الحماية للمحرك.

- نظام التغذية :



- مؤقتة المنبه الصوتي:

Vcc = +12V

Vz = 8.1V

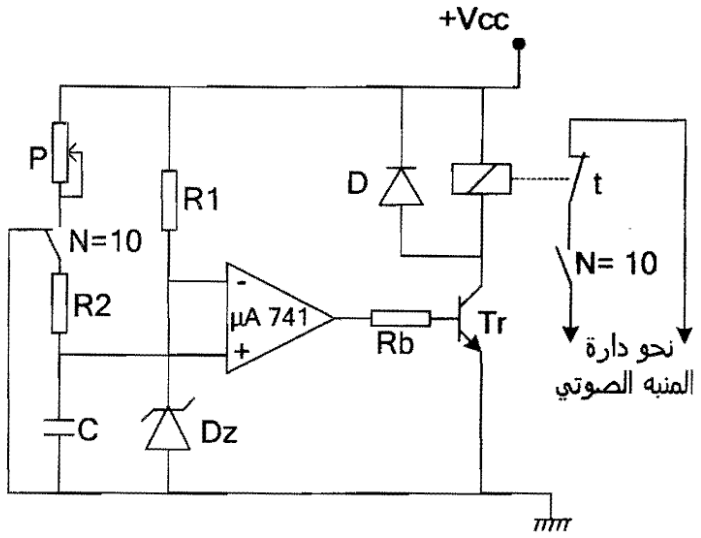
C = 300µF

R2 = 12 kΩ

Rb = 120kΩ

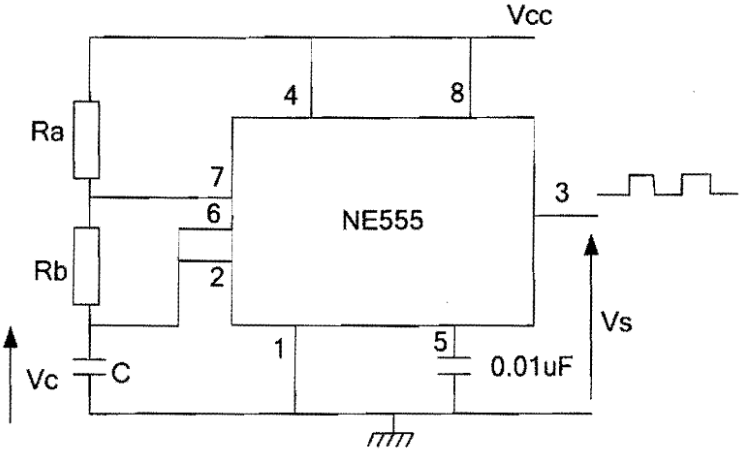
R1 = 0.68kΩ

0 ≤ P ≤ 60 kΩ



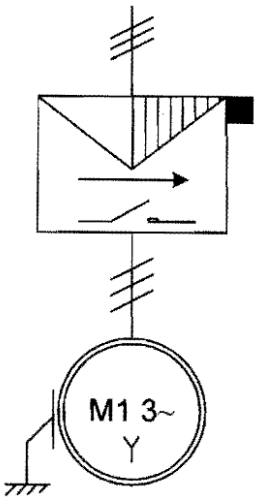
قصد الحصول على تنبيه صوتي متقطع نلجأ إلى استعمال مولد نبضات الساعة ندمجها مع مخرج المنبه الصوتي حيث يعمل طيلة مدة التأجيل للمؤقتة في المستويات العلوية لـــ Vs:

مولد نبضات الساعة



Ra=5k Ω Rb=20kΩ C=47uF

وظيفة الاستطاعة:



V- العمل المطلوب :

- **التحليل الوظيفي:**

س1: أكمل النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة11 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 لامتزامن 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 $t = 20\ s$.

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

س9: أكمل رسم المعقب الهوائي على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة11 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 تقرن ملفات الساكن؟

س11: أرسم دارة التحكم للمحرك.

س12: احسب الانزلاق، الاستطاعة الممتصة و المردود.

في دارة 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 .

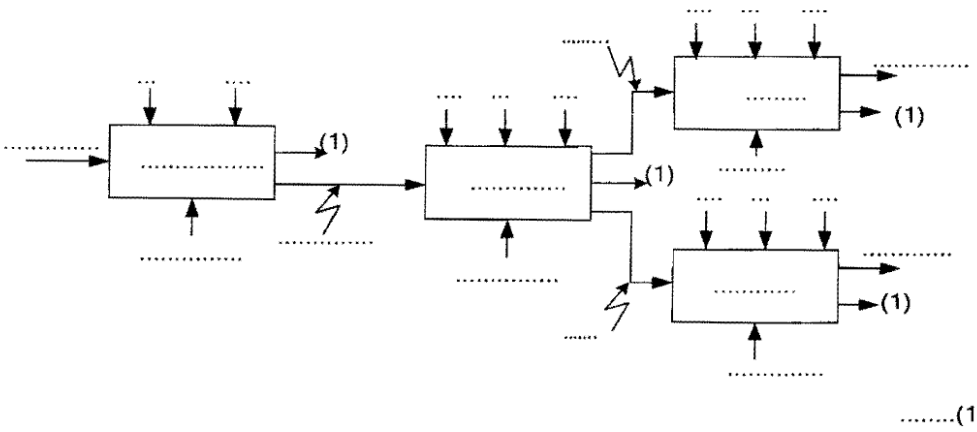
علما أن المقاومة المرجعة إلى الثانوي للمحول هي: $Rs = 0.8\ \Omega$

س14:أحسب الهبوط في التوتر .

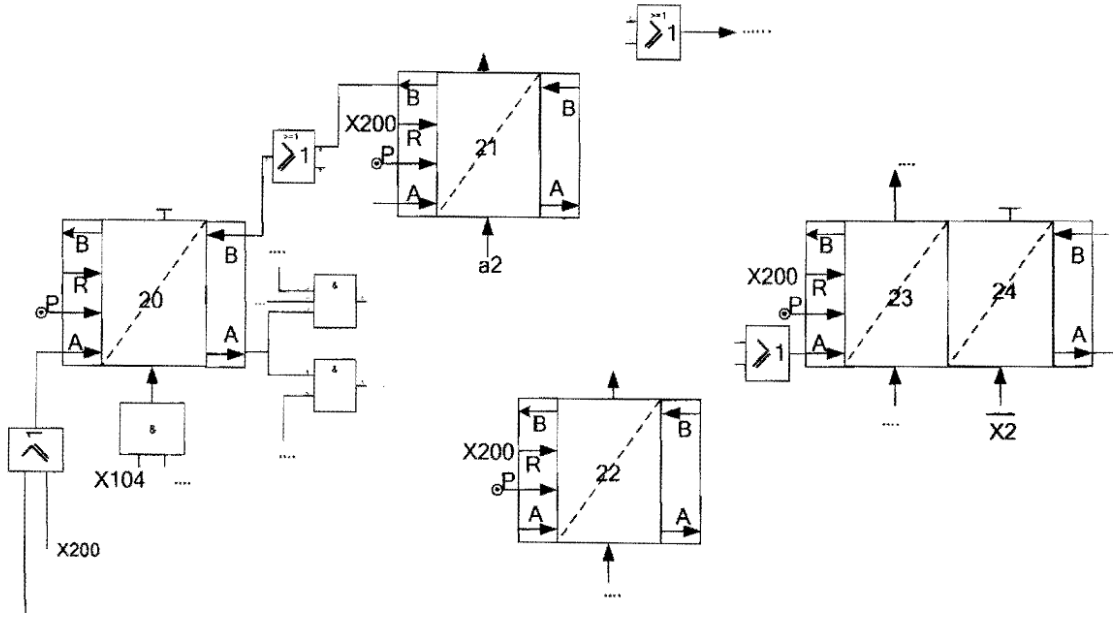
س15: استنتج نسبة التحويل في الفراغ .

وثيقة الإجابة 1/1 تعاد مع ورقة الامتحان

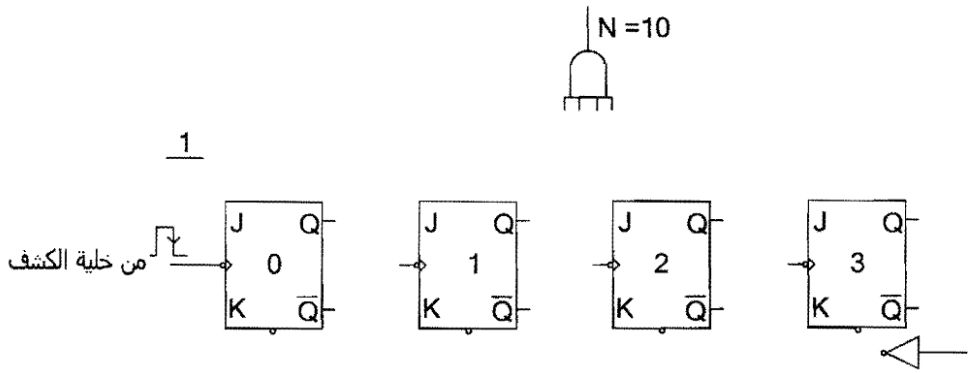
ج1: النشاط البياني A0



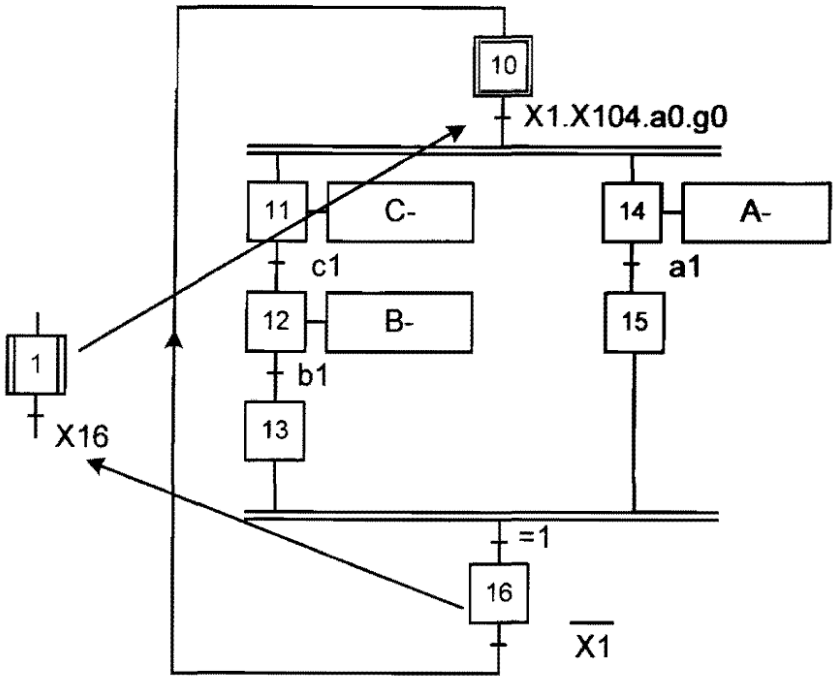
ج9: المعقب الهوائي:

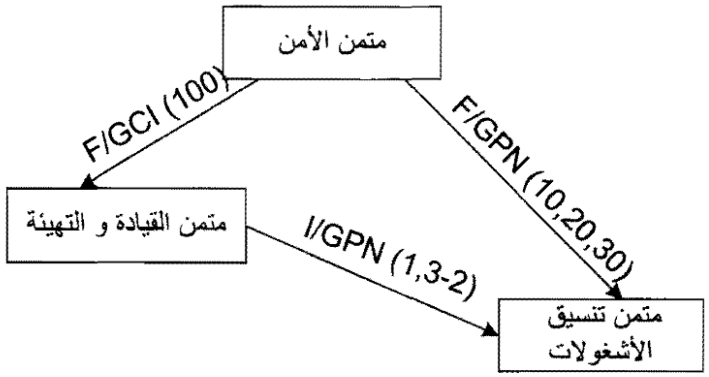


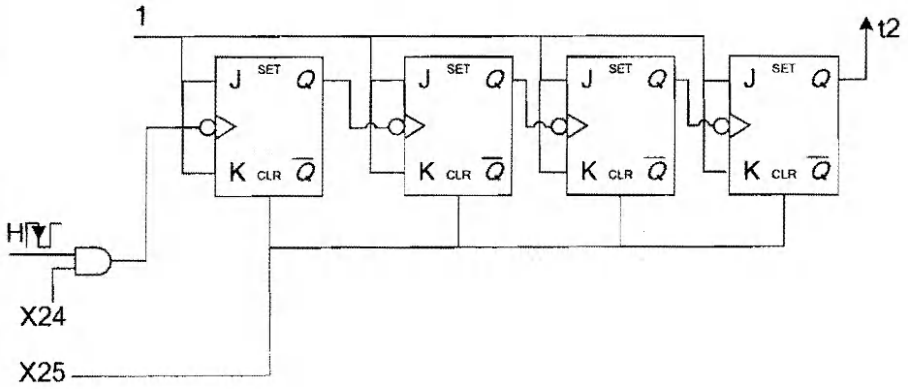
ج6: تصميم دارة العداد.



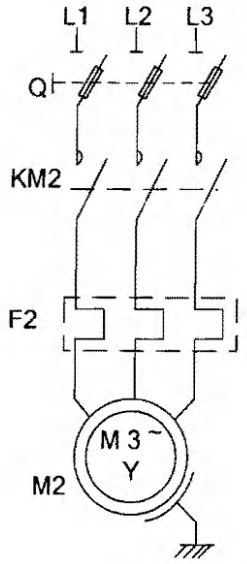
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الأول		
ج1	مخطط النشاط **A0 : أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج2	متمكن الأشغولة الأولى من وجهة نظر جزء التحكم	0.25 X 8	2.0
ج3	جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل: **أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج4	**تدرج المتمن.**	0.5 X 3	1.5
ج5	المعقب الكهربائي: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





محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج6	المخطط المنطقي الموافق العداد		
	- تحديد عدد القلابات:		1.75
	$T = 2^{(n-1)} \times t_0$		
	بحيث t_0 : دور نبضات التوقيتية		
	n : عدد القلابات المستعملة		
	$16 = 2^{(n-1)} \times 2$		
	$2^{(n-1)} = 8$	0.25	
	$n = 4$		
		0.25 X 4	
		0.25	
		0.25	
ج7	تعين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C		0.5
	المكثفة C تشحن عبر المقاومتين Ra و Rb.	0.25	
	و تفرغ عبر المقاومة Rb	0.25	
ج8	حساب قيمة المقاومة المتغيرة Ra		
	$T = (2Rb + Ra)xC \ln 2$	0.25	0.5
	$Ra = (T/C.\ln 2) - 2Rb$		
	$Ra = (2/47\times10^{-6} \times 0.69) - 2\times10^{4} = 40.79k\Omega$	0.25	
ج9	إقران هذا المحرك في الشبكة		
	يكون نجميا	0.5	01
	لإن اللف الواحد يتحمل 220v	0.5	

189

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج10	تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك		1.5
		0.5 X 3	
ج11	حساب الانزلاق وعدد الأقطاب.	0.5	1.75
	لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50$Hz إذن $ns = 1500$ rpm		
	$g = (ns - n) / ns$	0.5	
	$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$	0.25	
	$g = 4\ \%$		
	عدد أقطاب المحرك: $ns = 60\ f / p$		
	منه $p = 60f/ns = 3000/1500 = 2$	0.5	
	عدد أقطاب المحرك هو : $2p = 2x2 = 4$ pôles		
ج12	حساب الاستطاعة الممتصة.		0.75
	$P_a = \sqrt{3}\ U\ I \cos\varphi$	0.5	
	$Pa = \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.85 = 2797.26$ W	0.25	
	$Pa = 2{,}797$ kW		
ج13	حساب الضياعات بفعل جول		1.25
	$P_{js} = (3/2)\ r\ I^2 = 1{,}5 \cdot 2{,}5 \cdot (5)^2 = 93.75$	0.5	
	$P_{js} = 93.75$ W		
	$P_{jr} = (P_a - p_f - p_{js})g = (2797.26 - 60 - 93.75)4\% = 105.74$	0.5	
	$P_{jr} = 105.74$W		
	$P_j = p_{js} + p_{jr} = 93.75 + 105.74 = 199.49$W	0.25	
ج14	أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.		1.5
	$Pu = Pa - (pj + pf + pmec)$	0.5	
	$= 2797.26 - (199.49+60+60) = 2477.77$W	0.25	
	$Cu = 60.Pu/2\pi\ n$	0.5	
	$= 60 \cdot 2797{,}26 / (6{,}28 \cdot 1440) = 16.44$ Nm	0.25	

190

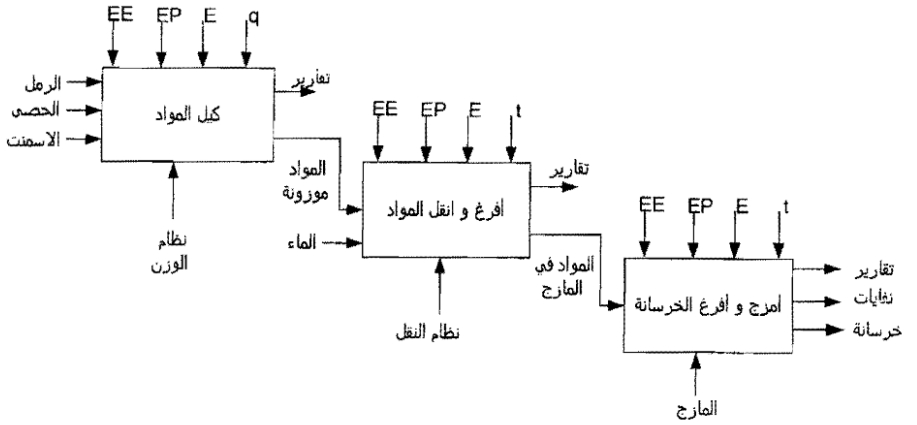
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

وثيقة الإجابة 1/1

ج1 مخطط النشاط A0:

2.5

25 X 0.1



ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

1.0

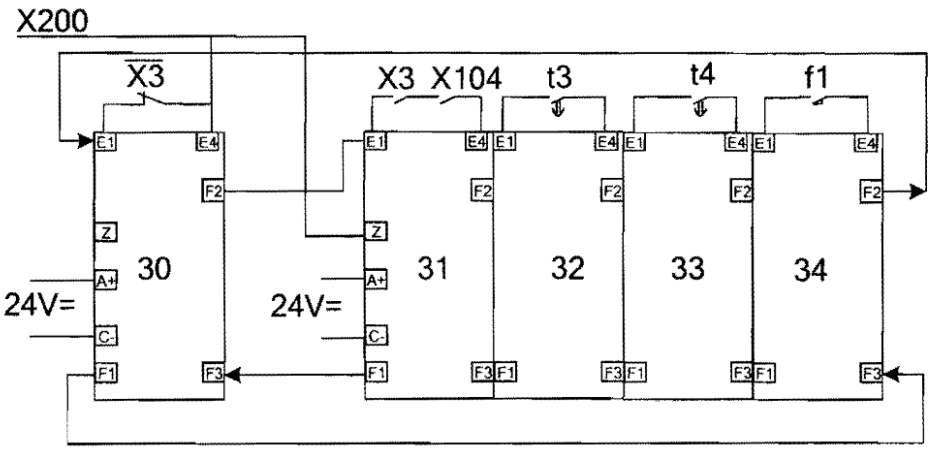
0.25 X 4

المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل
X21	X20.X2.X104	X200 + X22
X22	X21.a0.g0	X200 + X23

ج5: المعقب الكهربائي:

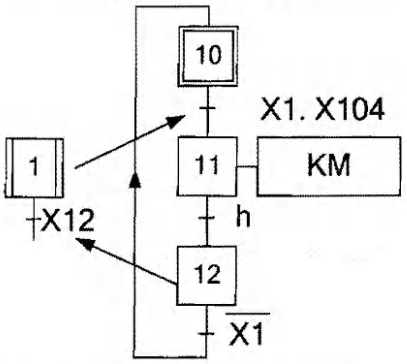
2.5

0.25 X 10



191

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الثاني		
ج1	النشاط البياني A0: أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج2	رسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان	0.25 X 4	1.0



ج3 جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر لأشغولة الفرز. — 2.0

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأوامر	
X20	$X24 . \overline{X2} + X200$	X21+ X22		0.25
X21	$X20 . X2 . X104 . h . \overline{g}$	X23 +X200	A+	0.5
X22	X20 . X2 . X104. g	X23+X200	A+	0.5
X23	X21.a2 + X22.a1	X24 +X200	A-	0.5
X24	X23.a0	X20+X200		0.25

ج4 مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة: — 1.25

في البداية تكون المرحلة الابتدائية X100 نشيطة — 0.25

باختيار نمط التشغيل الآلي تنشط المرحلة X101 ليتم فيها وضع الجزأ العملي في حالته الابتدائية بصفة آلية — 0.25

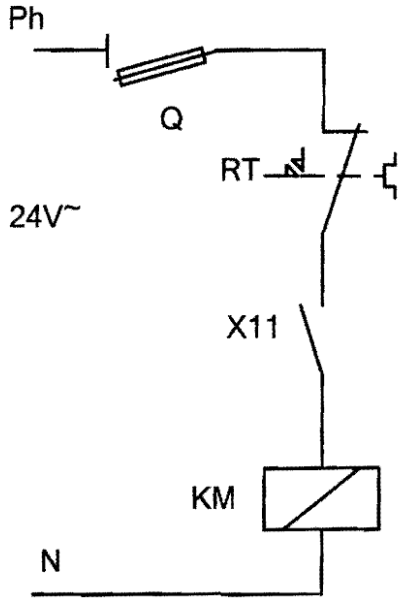
بعده تنشط المرحلة X1 و X34-2 في متمن تنسيق الأشغولات لكون النظام ينطلق بهذه الأشغولة ليعطي الإذن بالتشغيل الآلي عند تنشيط المرحلة .X104 التي تبقى نشيطة طالما لم يغير نمط التشغيل. — 0.25 — 0.25

إذا تم إختيار نمط التشغيل نصف آلي يعطى الإذن بالمرحلة X102 — 0.25

192

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج5	تفسير الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10 ,20,30,40)		02
	: F/GCI(100)		
	أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة و التهيئة بتنشيط المرحلة X100 و تخميل بقية مراحله.	2×0.5	
	F/GPN(10,20,30,40)		
	أوامر من متمن الأمن لإرغام متامن الأشغولات بتنشيط المراحل الإبتدائية و تخميل بقية المراحل	2×0.5	
ج6	المخطط المنطقي للعداد اللامتزامن.أنظروثيقة الإجابة1/1 صفحة9/9		
ج7	أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P		01
	$VC = VCC\left(1 - e^{-\frac{t}{(P+R2)C}}\right)$	0.25	
	$Vc = Vz = 8.1V$		
	$t = (P + R2)\, C \ln(Vcc/(Vcc - Vz))$	0.25	
	$P = t / C \ln(Vcc/(Vcc - Vz) - R2$		
	$P = 20 / (300 \times 10\text{-}6 \ln (12/(12 - 8.1))$	0.25	
	$P = 47350$		
	$P = 47\ k\Omega$	0.25	
ج8	حساب تواتر أشارة المخرج Vs		0.75
	$T = (Ra + 2Rb)C.\ln 2$	0.25	
	$T = (5 + 2.20)10^{3}.47.10^{-6}.\ln 2$		
	$T = 1.5s$	0.25	
	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.5} = 0.66Hz$	0.25	

193

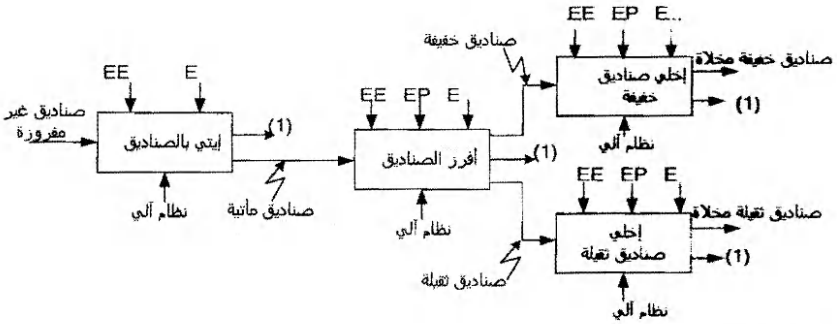
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج9	المعقب الهوائي للأشغولة 3 أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج10	إقران ملفات الساكن:	0.25	0.5
	يكون نجميا	0.25	
	لإن اللف الواحد يتحمل 220v		
ج11	رسم دارة التحكم للمحرك M		1.25
		5 X 0.25	

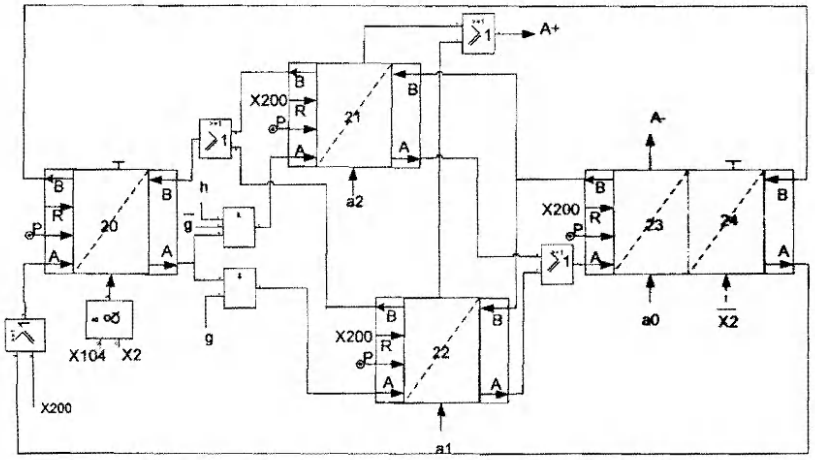
194

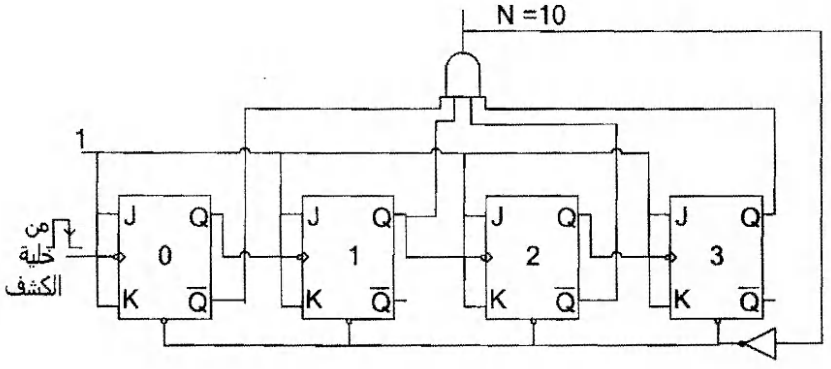
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج12	حساب الانزلاق: لدينا n = 1440 rpm و أن f = 50Hz إذن ns = 1500 rpm g = (ns – n) / ns = (1500 – 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04 g = 4 %	0.5 0.25 0.25	2.5
	حساب الاستطاعة الممتصة: $P_a = \sqrt{3}\ U\ I \cos\varphi$ Pa = √3 ×380 × 6.3 × 0.86 = 3566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

195

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج1:	النشاط البياني A0	20 X 0.1	2.0
ج9	المعقب الهوائي:	20 X 0.125	2.5
ج6	تصميم دارة العداد.	4 X 0.25	1.0







196