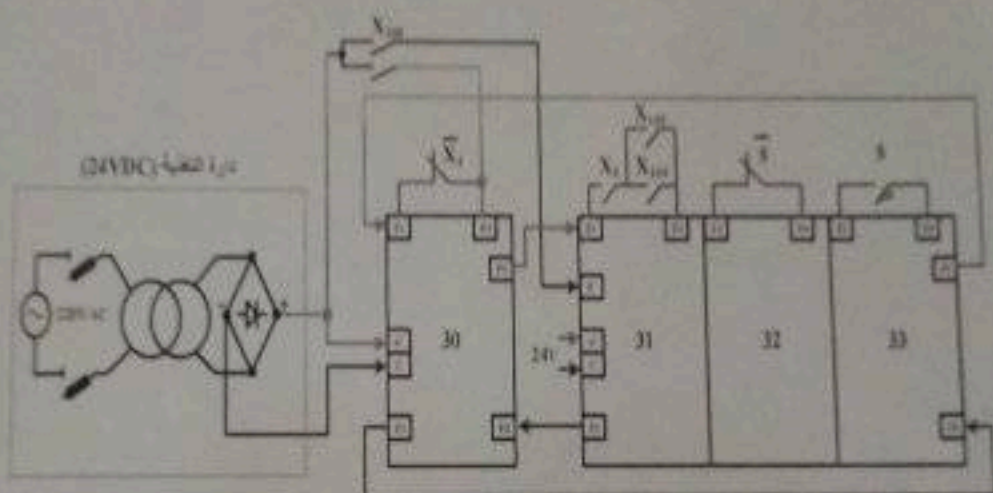


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	معدل	
1,50	0,1 = 15	<p>1ج) مخطط النشاط البياني A0:</p>
1,50	كل مرحلة وانتقالية 0,125 = 6  العمل 0,125 = 4  الخطوة 0,25	<p>2ج) مخطط الأنشطة 2 التحويل من وجهة نظر جزء التحكم:</p>

ج3 جدول معدلات التنشيط والتخمير والمخارج للأشغولة 3 - التقديم :

المرحلة	معدلات التنشيط	معدلات التخمير	المخارج
$X_{10}$	$X_{31} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$	$X_{31}$	/
$X_{11}$	$X_{30} \cdot X_3 \cdot (X_{104} + X_{105})$	$X_{32} + X_{200}$	Mpp1
$X_{12}$	$X_{31} \cdot \bar{s}$	$X_{33} + X_{200}$	Mpp1
$X_{13}$	$X_{32} \cdot s$	$X_{30} + X_{200}$	/

ج4 ربط دائرة المعطى الكهربائي للأشغولة 3 - التقديم مع دائرة التغذية:



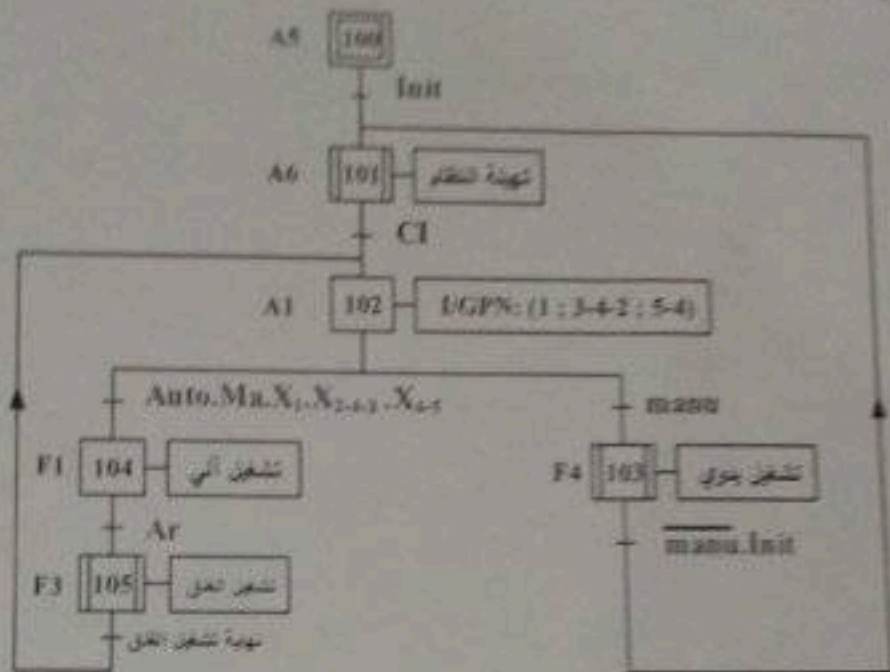
ج5 مستطيل الحالة الموافق لمرحلة  $X_{200}$  في متن الأمن (GS):

D1 : التوقف الاستعجالي.

تقبل الإجابة : - توقيف النظام في حالة الخطر

- خطر في النظام

ج6) منبر القيادة والتحكم (GCI):



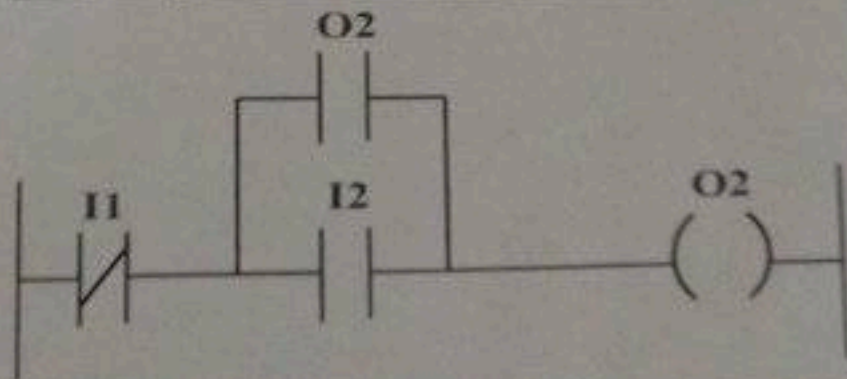
0,75

0,125  
×  
6

ج7) جدول التعيينات للمداخل والمخارج ثم أكمل تمثيل الدارة في المنطق المبرمج

بنغمة الملامس (LADDER):

Output	المخارج	Input	المداخل
	الرمز في المخطط الكهربائي	العنوان	الرمز في المخطط الكهربائي
O2	KM <sub>2</sub>	I1	S <sub>1</sub>
		I2	S <sub>2</sub>

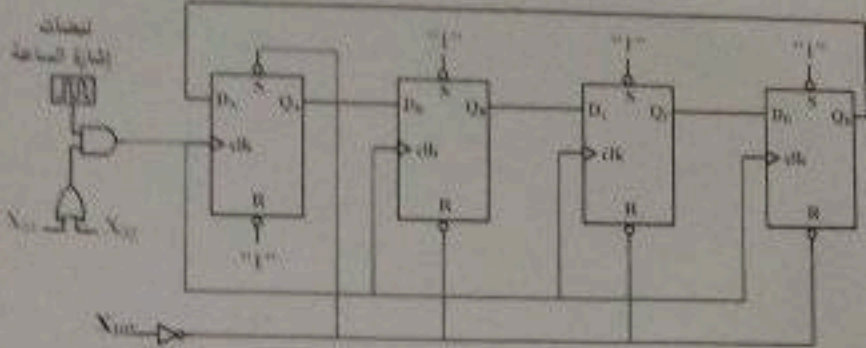


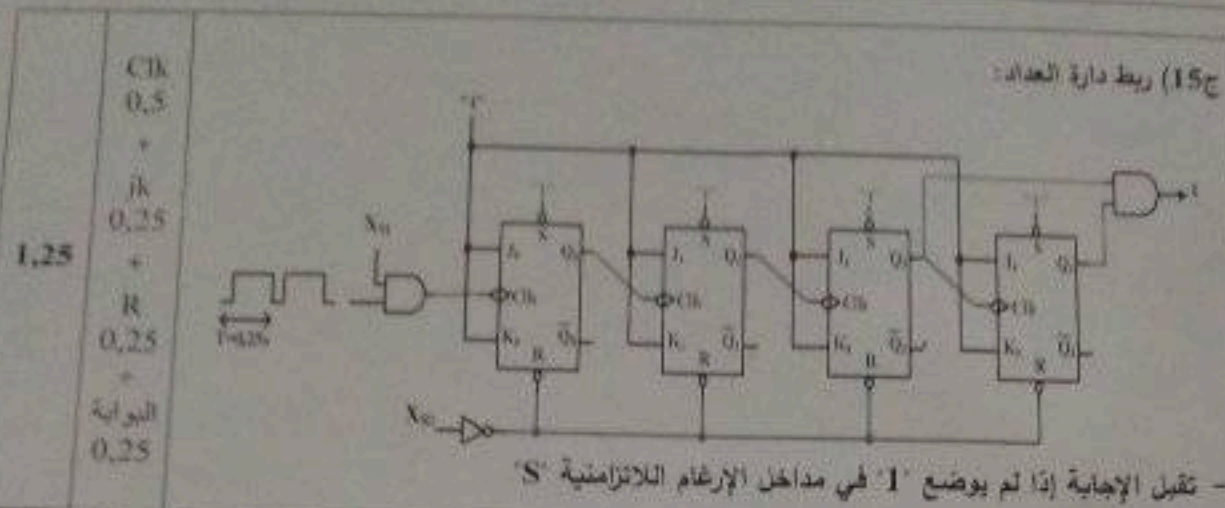
(تغير عنوانة المداخل و المخارج حسب كل أنواع العتاد)

0,75

0,125  
×  
8

		10) جدول الهوائيات الثانية وبالمثلها في دائرة القلف:						
I	0,2 > 5	الهوائي الثاني	الطابوقة	الثاني	المستعمل	المرحلة	الثاني	
		D <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	المستعمل الثاني AOP	T <sub>1</sub>	E	D <sub>1</sub>
		الوظيفة	حماية D <sub>1</sub> أو تحديد التيار العار في D <sub>1</sub>	باعت لعضوه	مستقبل لعضوه	مقارن	النوتر المرجعي	حماية T <sub>1</sub>
0,25	0,25	11) اسم المرحل T <sub>1</sub> المستعمل في دائرة القلف: T <sub>1</sub> - مرحل دارلنغتون Darlington						
		10) جدول تشغيل دائرة القلف:						
I	0,1 > 10	حالة المرحل	قيمة التوتر	قيمة التوتر	قيمة التوتر	حالة المرحل	وتسبقة المرحل	
		T <sub>1</sub>	V <sup>+</sup>	V <sup>-</sup>	V <sub>s</sub>	T <sub>2</sub>	غير مغطاة	
		مشيع	6V	12V	0V	مستودع (محصور)	غير مغطاة	
		محصور	مستودع (محصور)	6V	0V	12V <th>مشيع</th>	مشيع	
		حالة المرحل	قيمة التوتر	قيمة التوتر	قيمة التوتر	حالة المرحل	وتسبقة المرحل	
		T <sub>1</sub>	V <sup>+</sup>	V <sup>-</sup>	V <sub>s</sub>	T <sub>2</sub>	غير مغطاة	
		مستودع (محصور)	6V	0V	12V	مشيع	مغطاة	
		11) جدول الاختيارات المقترحة لمراجع ثنائيات زينر:						
0,50	0,125 > 4	الاختيار	الاختيار	الاختيار	الاختيار	الاختيار	الاختيار	
		رقم 01	رقم 02	رقم 03	رقم 04	رقم 05	مراجع ثنائيات زينر	
		BZX83C7V3	BZX79C2V4	BZX79C2V4	BZX83C6V8	BZX79C2V7		
		BZX79C2V7	BZX83C4V7	BZX79C3V6	BZX79C3V6	BZX79C3V3		
		العلامة	0	0	1	0	1	

<p>1,50</p>	<p>0,5 + D 0,5 + R/S 0,5</p>	<p>ج12) ربط دائرة المسجل:</p>  <p>- تقبل الإجابة إذا لم يوضع 'I' في مدخل الإرجاع اللاتزامنية غير المستعملة</p>
<p>1</p>	<p>0,25   0,5  0,25</p>	<p>ج13) * دور المقاومة المتغيرة P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التحكم في الدور T لإشارة الساعة.</li> <li>التحكم في التواتر f لإشارة الساعة.</li> <li>التحكم في زمن شحن المكثف.</li> <li>التحكم في زمن التأجيل t.</li> </ul> <p>تقبل أيضا (ضبط / تغيير / تعديل)</p> <p>* حساب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول دور إشارة الساعة <math>T=0,25s</math>:</p> $T = (P + R_0 + 2R_5) \times C \times \ln 2 \Rightarrow P = \frac{T}{C \times \ln 2} - (R_0 + 2R_5)$ <p>تطبيق عددي:</p> $P = \frac{0,25}{10 \times 10^{-6} \times 0,7} - (1,1 + 2 \times 2,2) \times 10^3 \Rightarrow P = 30,21 K\Omega \Rightarrow P \approx 30 K\Omega$
<p>0,50</p>	<p>0,25  0,25</p>	<p>ج14) حساب زمن التأجيل عندما أن تردد العداد <math>N_2=12</math>:</p> $t = N_2 \times T$ <p>تطبيق عددي: <math>t = 12 \times 0,25 \Rightarrow t = 3s</math></p>



1,25

Clk  
0,5  
+  
jk  
0,25  
+  
R  
0,25  
+  
البوابة  
0,25

ج16) حساب شدة التيار الإسمي  $I_{2N}$ :

$$S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}}$$

$$I_{2N} = \frac{250}{24} \Rightarrow I_{2N} = 10,42 A \quad \text{تطبيق عددي:}$$

0,75

0,5  
0,25

ج17) \* حساب الاستطاعة المفيدة الإسمية  $P_{2N}$  علما أن  $\cos \varphi_2 = 0,6$ :

$$P_{2N} = U_{2N} \times I_{2N} \times \cos \varphi_2 = S_N \times \cos \varphi_2$$

$$P_{2N} = 250 \times 0,6 \Rightarrow P_{2N} = 150 W \quad \text{تطبيق عددي:}$$

\* استنتاج مردود المحول  $\eta$ :

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_T}$$

$$\eta = \frac{150}{150 + 31,7} \Rightarrow \eta = 82,5\% \quad \text{تطبيق عددي:}$$

1,25

0,50  
0,25  
0,25  
0,25

ج18) \* مرجع المحرك المناسب:

من مستخرج وثائق الصانع للمحركات: **LS112M\*\***

ج19) \* السرعة الدوران  $n$ :

$$n = 1438 \text{ tr / min}$$

$$n = 1438 \text{ min}^{-1}$$

من مستخرج وثائق الصانع للمحركات:

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

\* حساب الانزلاق  $g$ :

$$g = \frac{1500 - 1438}{1500} \Rightarrow g = 0,041 \approx 4\% \quad \text{تطبيق عددي:}$$

0,75

0,25  
0,25  
0,25

ج20 \* حساب الاستطاعة الممتصة  $P_a$ :

$$P_a = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$$

تطبيق عددي:  $P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 8,7 \times 0,76 \Rightarrow P_a = 4351,88W$

\* امتناح مردود المحرك  $\eta$ :

$$\eta' = \frac{P_g}{P_a}$$

تطبيق عددي:  $\eta' = \frac{3600}{4351,88} \Rightarrow \eta' = 82,7\%$

ج21 \* نوع الإقتران مع التعيين:

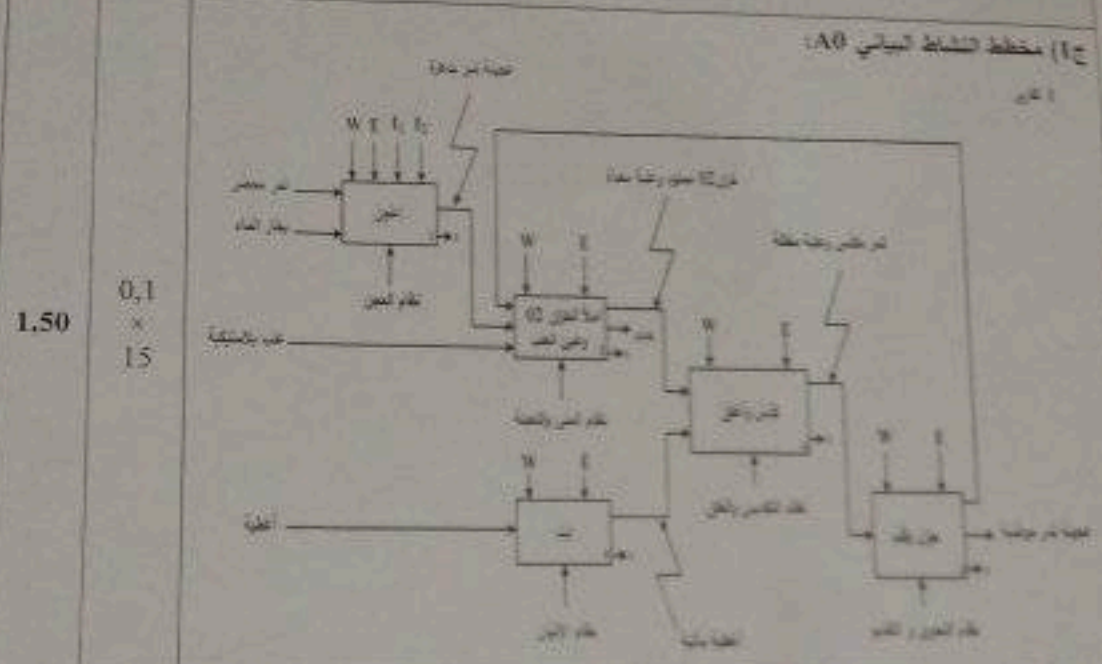
المحرك	نوع الإقتران	التعيين
M2	حسي	إل كز كف يتصل 220V

\* لوحة المرباط للمحرك M2:

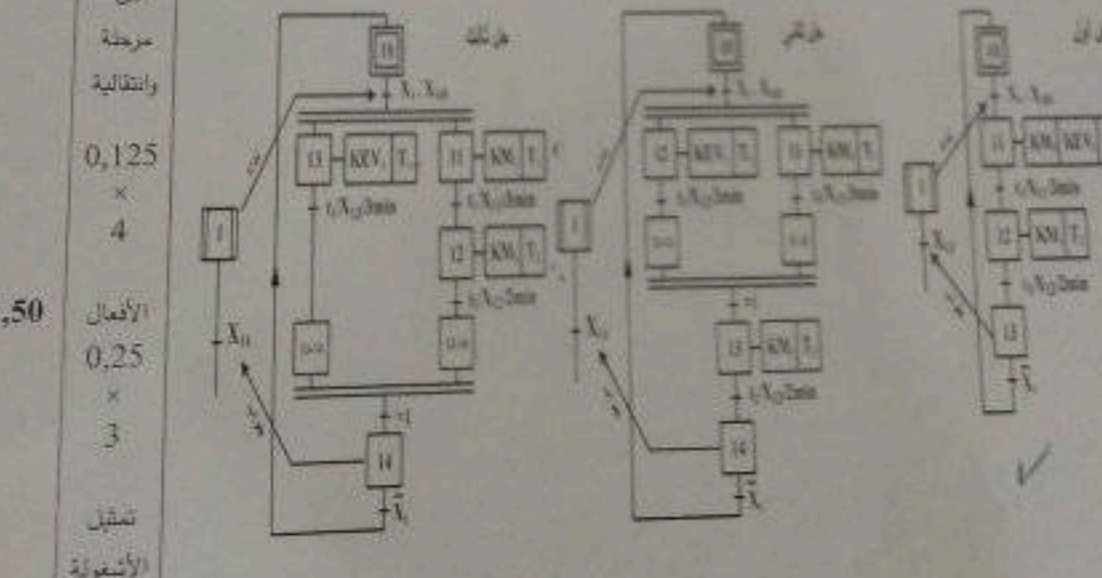
ج22 جدول تسمية ووظيفة عناصر خط تغذية المحرك M2:

رمز العنصر	التسمية	الوظيفة
Q2	القاطع العازل أو المقطاع	- حماية المحرك من الدارات القصيرة - عزل دائرة الاستطاعة عن الشبكة
KM2	الملامس الكهرومغناطيسي	التحكم الآلي في إقتران المحرك
Rt2	المرجل الحراري	حماية المحرك من الخمول المفرطة والاختلال في أحد الأطوار

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)



ج2) مخطط الأنشطة 1 المعين من وجهة نظر جزء التحكم:



ملاحظة: إذا كتب المترشح  $X_1 \cdot (X_{105} + X_{106})$  بدل  $X_1 \cdot X_{105}$  نعتبرها صحيحة

العلامة  
مجموع

1,50

0,1  
×  
15

كل  
مرحلة  
وانتقالية

0,125  
×  
4

1,50

الأفعال

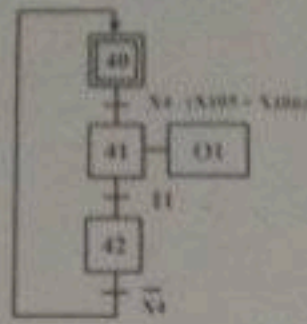
0,25  
×  
3

تمثيل  
الأنشطة

0,25



ج3) المضمن موجهة API للأشغولة 4



(تقدير عتونة المداخر و المفاتيح حسب كل أنواع اعداد)

0,5

0,25  
= 2

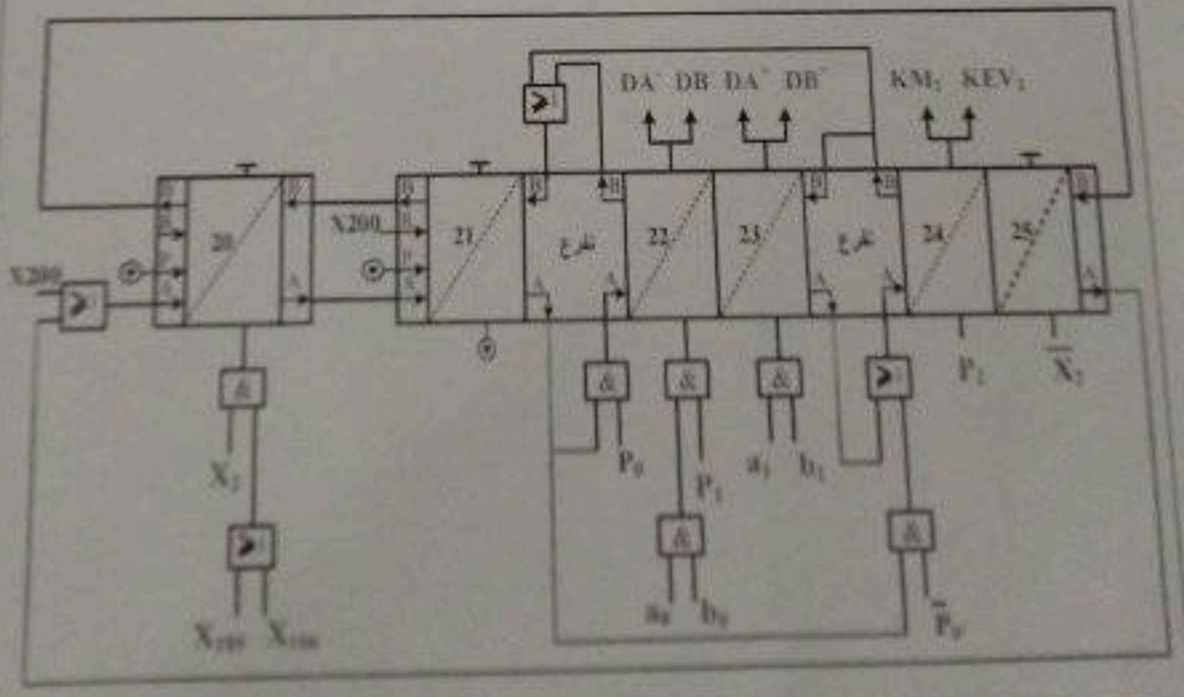
ج4) جدول معادلات التنشيط والتضمين للأشغولة 2 - مرء الخزان 02 وتعبئة العلب:

المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التضمين
X <sub>20</sub>	X <sub>25</sub> · $\bar{X}_2$ + X <sub>200</sub>	X <sub>21</sub>
X <sub>21</sub>	X <sub>20</sub> · X <sub>2</sub> · (X <sub>105</sub> + X <sub>106</sub> )	X <sub>22</sub> + X <sub>24</sub> + X <sub>200</sub>
X <sub>22</sub>	X <sub>21</sub> · P <sub>0</sub>	X <sub>23</sub> + X <sub>200</sub>
X <sub>23</sub>	X <sub>22</sub> · a <sub>0</sub> · b <sub>0</sub> · P <sub>1</sub>	X <sub>24</sub> + X <sub>200</sub>
X <sub>24</sub>	X <sub>23</sub> · c <sub>1</sub> · b <sub>1</sub> + X <sub>21</sub> · $\bar{P}_0$	X <sub>25</sub> + X <sub>200</sub>
X <sub>25</sub>	X <sub>24</sub> · P <sub>2</sub>	X <sub>20</sub> + X <sub>200</sub>

1,5

0,125  
× 12

ج5) دارة المعقب الهوائي للأشغولة 2 " مرء الخزان 02 و تعبئة العلب "



2

مقاس مرحلة  
تنشيط  
تضمين  
0,25  
× 6  
الاعداد  
0,5

ج6) جدول تشغيل دائرة الكشف والعد :

I	0,1 × 10	Q	R	S	حالة المقفل T <sub>2</sub>	حالة المقفل T <sub>1</sub>	
		1	0	1	مسدود (محصور)	مشع	غياب العبة
0	1	0	مشع	مسدود (محصور)	حضور العبة		

ج7) المخطط المنطقي للعداد:

1.5

CKA  
+  
CKB  
0,5  
Rc(1) Rc(2)  
0,25  
Rc(1) Rc(2)  
0,25  
+  
التوازية  
AND  
0,5

- تغلب الإيجابية في حالة عدم ربط Q<sub>n</sub> مع CK<sub>n</sub> في طباق المشات

ج8) محتوى السجلين TRISA و TRISB :

TRISA	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
	1	1	1	1	1

TRISB	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
	1	1	1	1	0	0	0	1

0.5

0,1  
×  
5

ج9) قيمة التوترين  $V_{Ref1}$  و  $V_{Ref2}$ .

يطبق قاسم التوتر:

$$V_{Ref1} = V_{CC} \times \frac{R}{3 \times R} = \frac{V_{CC}}{3}$$

$$V_{Ref1} = \frac{12}{3} \Rightarrow V_{Ref1} = 4V \quad \text{تطبيق عددي:}$$

$$V_{Ref2} = V_{CC} \times \frac{2 \times R}{3 \times R} = \frac{2}{3} V_{CC}$$

$$V_{Ref2} = \frac{2}{3} \times 12 \Rightarrow V_{Ref2} = 8V \quad \text{تطبيق عددي:}$$

ج10) جدول تشغيل دارة المشايرة و التنبيه الصوتي.

توتر الدخول	التوترات المرجعية		AOP1	AOP2	PIC16F84A					المشايرة و التنبيه الصوتي	
	$V_{in}$ (V)	$V_{Ref1}$ (V)			$V_{Ref2}$ (V)	$V_{s1}$ (V)	$V_{s2}$ (V)	RA1	RA2		RB1
0.125 × 12											إشارة خضراء (القران 02 مملوء)
$V_{Ref1}$	6	4	8	0	0	0	0	0	1	0	الطلاق المعني الصوتي
و $V_{Ref2}$ غير معنية	3	4	8	12	0	1	0	0	0	1	إشارة حمراء (القران 02 فارغ)

ج11) حساب الاستطاعة المفيدة الأعظمية  $P_{u\max}$  لمتنبه الصوتي:

$$P_{u\max} = \frac{V_{CC}^2}{2 \times R_L}$$

$$P_{u\max} = \frac{12^2}{2 \times 8} \Rightarrow P_{u\max} = 9W \quad \text{تطبيق عددي:}$$

		<p>ج12) * وظيفة الطابق 1:</p> <p>• توليد إشارة الساعة بالدارة المتعدجة NE555.</p> <p>* حساب نور إشارة الساعة T:</p> $T = (R_D + R_A) \times C \times \ln 2$ <p>تطبيق عددي: <math>T = (1+1) \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-6} \times 0,7 \Rightarrow T = 0,14</math></p>												
1	0,25 0,5 0,25													
		<p>ج13) * وظيفة الطابق 2:</p> <p>التحكم في المحرك خرج Mpp2.</p> <p>* نوع القطبية للمحرك خرج Mpp2:</p> <p>من دارة التحكم في المحرك خرج Mpp2:</p> <p>نوع القطبية: أحادي القطبية (نحل الإجابة K1=1)</p>												
0.75	0,25 0,5													
		<p>ج14) نمط التبدل للمحرك خرج Mpp2:</p> <p>من مستخرج وثائق الصانع لدارة المتعدجة SAA1027:</p> <p>نمط التبدل: متناظر (تورن بخطوة كاملة) (نحل الإجابة K2=1)</p>												
0.50	0,5													
		<p>ج15) لائحة المدخل M في الجدول الخاص بالمحرك خرج Mpp2:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>X<sub>S1</sub></th> <th>X<sub>S2</sub></th> <th>M</th> <th>جهة التورن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1 (H)</td> <td>الاتجاه الأول</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0 (L)</td> <td>الاتجاه الثاني</td> </tr> </tbody> </table>	X <sub>S1</sub>	X <sub>S2</sub>	M	جهة التورن	1	0	1 (H)	الاتجاه الأول	0	1	0 (L)	الاتجاه الثاني
X <sub>S1</sub>	X <sub>S2</sub>	M	جهة التورن											
1	0	1 (H)	الاتجاه الأول											
0	1	0 (L)	الاتجاه الثاني											
0.50	0,25 × 2													
		<p>ج16) مرجع المرحل الحراري R<sub>1</sub> لصلابة المحرك M<sub>1</sub>.</p> <p>من مستخرج وثائق الصانع للمحرك M<sub>1</sub> و المرحلات الحرارية:</p> <p>المرحل الحراري المناسب هو: LRD-21</p>												
0.25	0,25													
		<p>ج17) * سرعة الدوران n:</p> <p>من مستخرج وثائق الصانع للمحرك M<sub>1</sub>:</p> <p>* حساب الانزلاق g:</p> $g = \frac{n_y - n}{n_y}$ <p>تطبيق عددي: <math>g = \frac{750 - 716}{750} \Rightarrow g = 0,045 = 4,5\%</math></p>												
0.75	0,25 0,25													

0.50	0.25 0.25	<p>ج18) الاستطاعة الممتصة <math>P_a</math>:</p> $P_a = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$ <p>تطبيق عددي: <math>P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 15,8 \times 0,63 \Rightarrow P_a = 6551,52W</math></p>
0.50	0.25 0.25	<p>ج19) الضياعات بفعل جول في السلكين <math>P_{J1}</math>:</p> $P_{J1} = \frac{3}{2} \times R \times I^2$ <p>تطبيق عددي: <math>P_{J1} = \frac{3}{2} \times 1,874 \times 15,8^2 \Rightarrow P_{J1} = 701,74W</math></p>
0.50	0.25 0.25	<p>ج20) الاستطاعة المنقولة إلى الدوار <math>P_{tr}</math>:</p> $P_{tr} = P_a - (P_{J1} + P_{J2})$ <p>تطبيق عددي: <math>P_{tr} = 6551,52 - (300 + 701,74) \Rightarrow P_{tr} = 5549,78W</math></p>
0.50	0.25 0.25	<p>ج19) الضياعات بفعل جول في الدوار <math>P_{J2}</math>:</p> $P_{J2} = s \times P_{tr}$ <p>تطبيق عددي: <math>P_{J2} = 0,045 \times 5549,82 \Rightarrow P_{J2} = 249,74W</math></p>
1	0.1 × 10	<p>ج22) مخطط خصبة الاستطاعات (الخصبة الطاقوية) للمحرك <math>M_1</math>.</p>