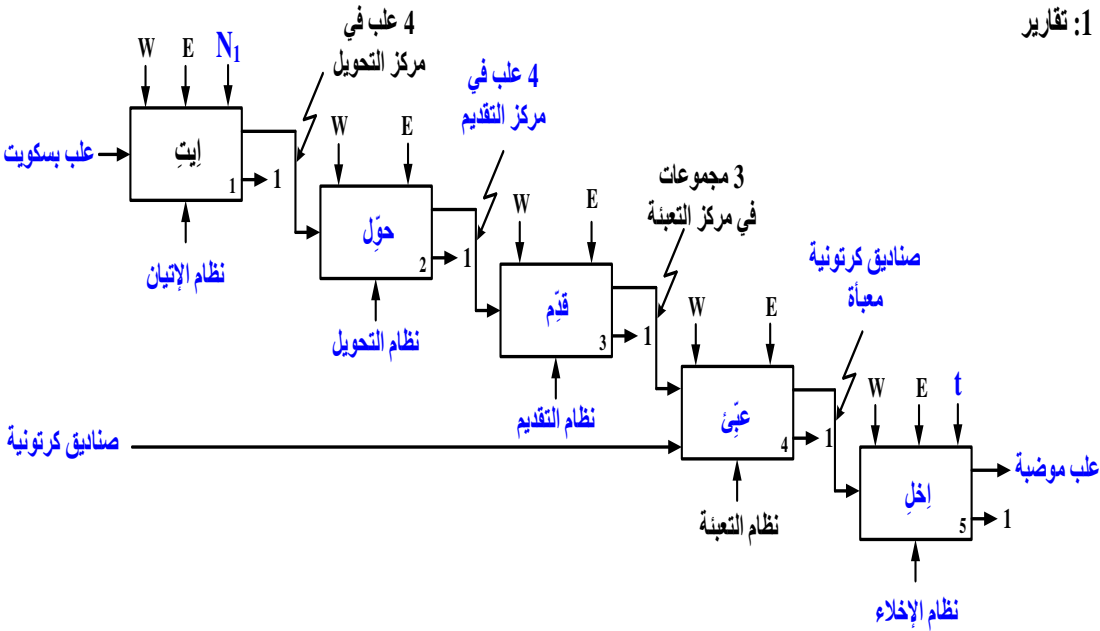
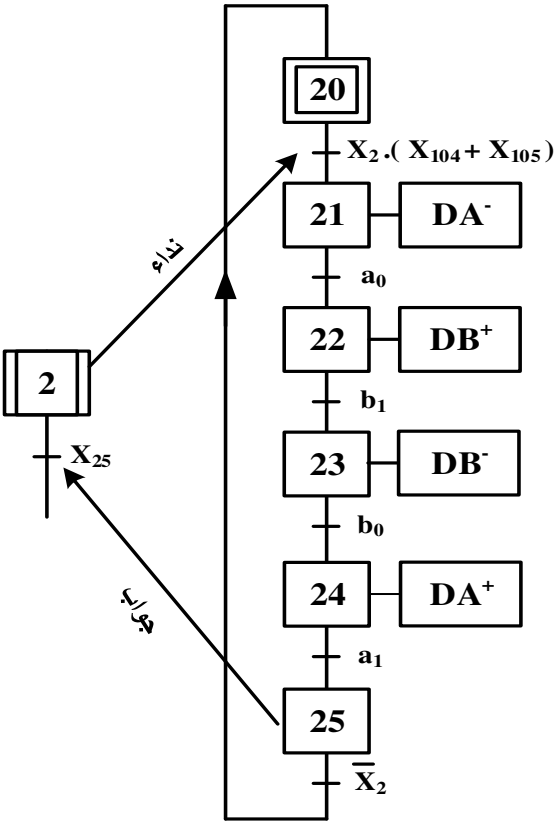
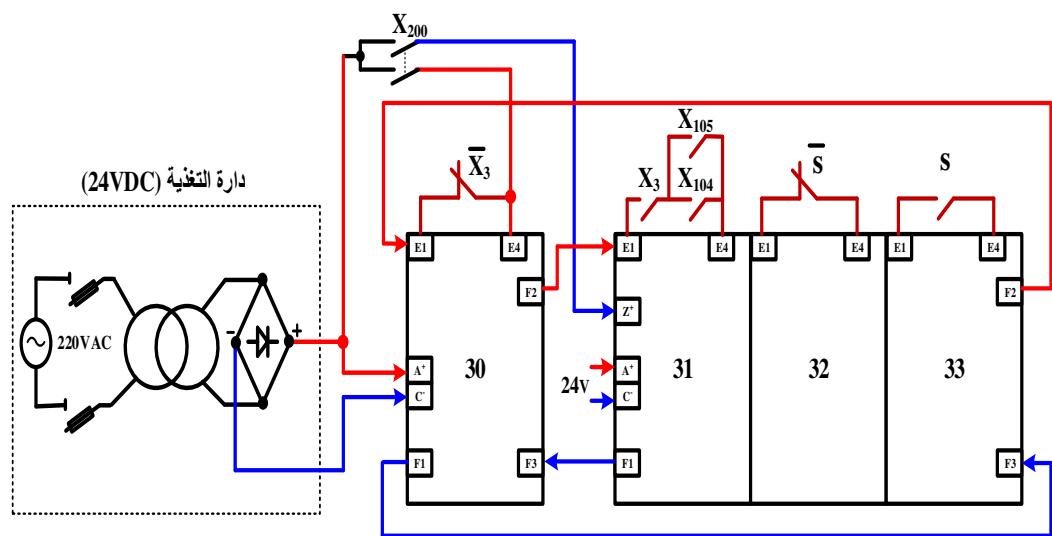


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
1,50	0,1 × 15	ج1) مخطط النشاط البياني A0: 1: تقارير 
	كل مرحلة وانتقالية 0,125 × 6 الأفعال 0,125 × 4 تمثيل الأشغولة 0,25	ج2) متمن الأشغولة 2 "التحويل" من وجهة نظر جزء التحكم: 

ج3) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 3 " التقديم ":

المخرج	معادلات التخمين	معادلات التنشيط	المرحلة
/	X_{31}	$X_{33}.\overline{X}_3 + X_{200}$	X_{30}
Mpp ₁	$X_{32} + X_{200}$	$X_{30}.X_3.(X_{104} + X_{105})$	X_{31}
Mpp ₁	$X_{33} + X_{200}$	$X_{31}.\overline{s}$	X_{32}
/	$X_{30} + X_{200}$	$X_{32}.s$	X_{33}

ج4) ربط دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 3 " التقديم " مع دائرة التغذية:



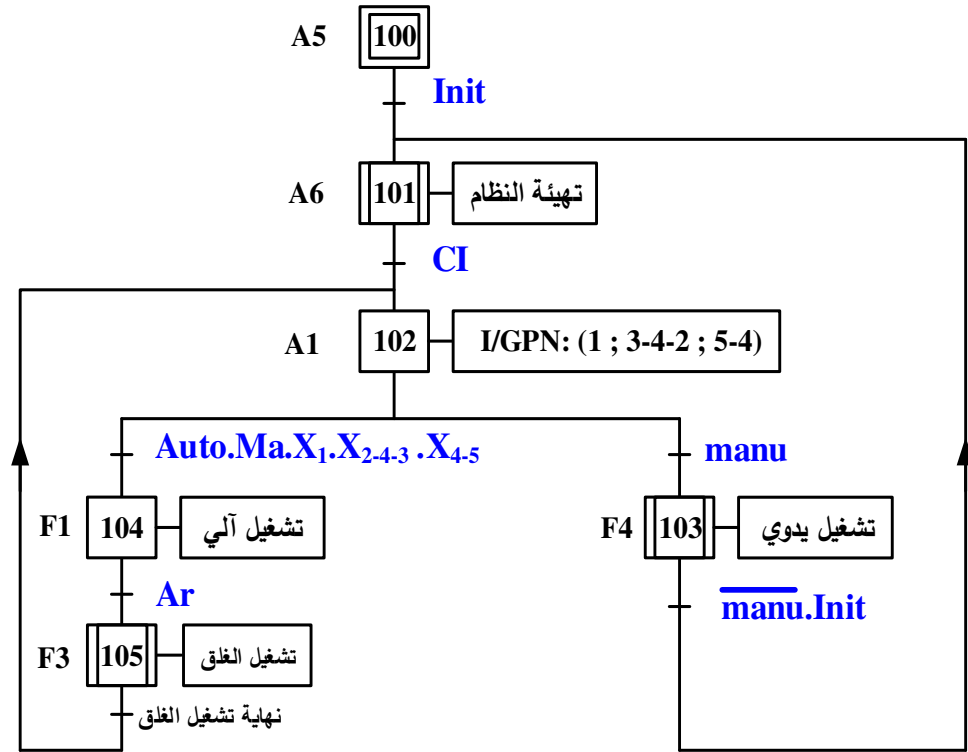
ج5) مستطيل الحالة الموافق للمرحلة X_{200} في متمن الأمن (GS):

D1 : التوقف الاستعجالي.

تقبل الإجابة : - توقيف النظام في حالة الخل

– خلل فى النظام

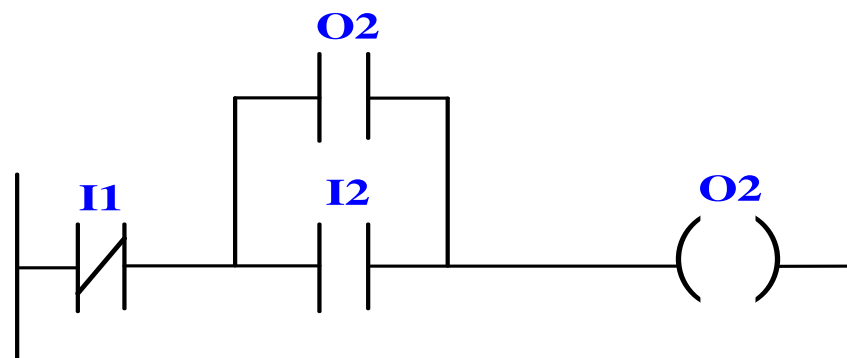
ج6) متمن القيادة والتهيئة (GCI):



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

بلغة الملامس (LADDER):

المداخل	المخارج
Input	Output
الرمز في المخطط الكهربائي	الرمز في المخطط الكهربائي
العنوان	العنوان
I1	O2
I2	KM2
S1	
S2	

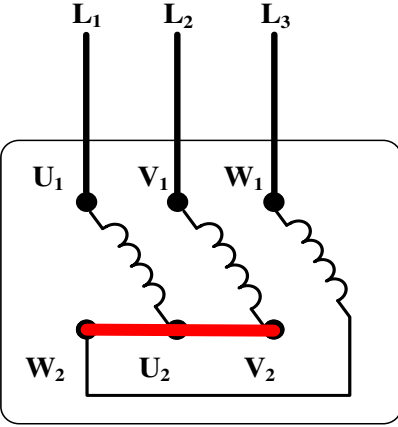


(تقبل عنوانة المداخل و المخارج حسب كل أنواع العتاد)

1	0,2 × 5	ج8) جدول الهياكل المادية ووظيفتها في دائرة الكشف:					
		الهيكل المادي	المقاومة R ₁	الثنائي D ₁	المقحل الضوئي Tr ₁	المضخم العملي AOP	المولد E
		الوظيفة	حماية D ₁ أو تحديد التيار المار في D ₁	باعث للضوء	مستقبل للضوء	مقارن	التوتر المرجعي
0,25	0,25	ج9) اسم المقحل Tr ₂ المستعمل في دائرة الكشف: Tr ₂ : مقحل دارلينغتون Darlington					
1	0,1 × 10	ج10) جدول تشغيل دائرة الكشف:					
		حالة المقحل Tr ₁	قيمة التوتر V ⁺	قيمة التوتر V ⁻	قيمة التوتر V _s	حالة المقحل Tr ₂	وشية المرحل ممغطة/ غير ممغطة
		غياب العلبة	مشبع	6v	12v	0v	مسدود (محصور)
		حضور العلبة	مسدود (محصور)	6v	0v	12v	مشبع
0,50	0,125 × 4	ج11) جدول الاختيارات المقترحة لمراجع ثنائيات زينر:					
		الاختيار رقم 01	الاختيار رقم 02	الاختيار رقم 03	الاختيار رقم 04	الاختيار رقم 05	الاختيار
		BZX83C7V5	BZX79C2V4	BZX79C2V4	BZX83C6V8	BZX79C2V7	مراجع ثنائيات زينر
		BZX79C2V7	BZX83C4V7	BZX79C3V6	BZX79C3V6	BZX79C3V3	العلامة
		0	0	1	0	1	

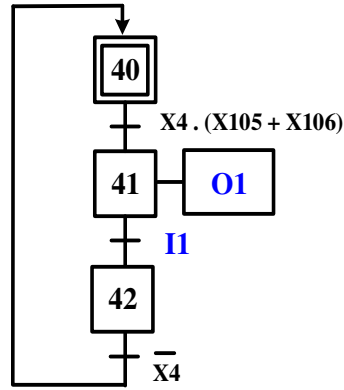
1,50	Clk 0,5 + D 0,5 + R/S 0,5	ج12) ربط دائرة السجل: - تقبل الإجابة إذا لم يوضع "1" في مداخل الإرجام اللاتزامنية غير المستعملة
1	0,25 0,5 0,25	ج13) * دور المقاومة المتغيرة P: - التحكم في الدور T لإشارة الساعة. - التحكم في التواتر f لإشارة الساعة. - التحكم في زمن شحن المكثفة. - التحكم في زمن التأجيل t. تقبل أيضا (ضبط / تغيير / تعديل) * حساب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول دور إشارة الساعة T=0,25s: $T = (P + R_a + 2R_b) \times C \times \ln 2 \Rightarrow P = \frac{T}{C \times \ln 2} - (R_a + 2R_b)$ تطبيق عددي: $P = \frac{0,25}{10 \times 10^{-6} \times 0,7} - (1,1 + 2 \times 2,2) \times 10^{+3} \Rightarrow P = 30,21 K\Omega \Rightarrow P \approx 30 K\Omega$
0,50	0,25 0,25	ج14) حساب زمن التأجيل علما أن تردد العداد N2=12: $t = N_2 \times T$ تطبيق عددي: $t = 12 \times 0,25 \Leftrightarrow t = 3s$

		ج(15) ربط دائرة العداد:
1,25	0,5 + jk 0,25 + R 0,25 + البوابة 0,25	- تقبل الإجابة إذا لم يوضع "1" في مداخل الإرجام اللاتزامنية "S"
0,75	0,5 0,25	ج(16) حساب شدة التيار الإسمي I_{2N}: $S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}}$ $I_{2N} = \frac{250}{24} \Rightarrow I_{2N} = 10,42A$ تطبيق عددي:
1,25	0,50 0,25 0,25 0,25	ج(17) * حساب الاستطاعة المفيدة الإسمية P_{2N} علما أن $\cos\varphi_2=0,6$: $P_{2N} = U_{2N} \times I_{2N} \times \cos\varphi_2 = S_N \times \cos\varphi_2$ $P_{2N} = 250 \times 0,6 \Rightarrow P_{2N} = 150W$ تطبيق عددي: * استنتاج مردود المحول η: $\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_T}$ $\eta = \frac{150}{150 + 31,7} \Rightarrow \eta = 82,5\%$ تطبيق عددي:
0,25	0,25	ج(18) * مرجع المحرك المناسب: من مستخرج وثائق الصانع للمحركات: LS112M**
0,75	0,25 0,25 0,25	ج(19) * السرعة الدوران n: من مستخرج وثائق الصانع للمحركات : * حساب الانزلاق g: $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ $g = \frac{1500 - 1438}{1500} \Rightarrow g = 0,041 \approx 4\%$ تطبيق عددي:

1	0,25 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: $P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 8,7 \times 0,76 \Rightarrow P_a = 4351,88W$ * استنتاج مردود المحرك η': $\eta' = \frac{P_u}{P_a}$ تطبيق عددي: $\eta' = \frac{3600}{4351,88} \Rightarrow \eta' = 82,7\%$												
0,75	0,25 0,25 0,25	ج21) * نوع الإقران مع التعليل: <table border="1" data-bbox="391 795 1396 952"> <tr> <th>المحرك</th><th>نوع الإقران</th><th>التعليل</th></tr> <tr> <td>M2</td><td>نجمي</td><td>لأن كل لف يتحمل 220V .</td></tr> </table> ● لوحة المرباط للمحرك M_2: 	المحرك	نوع الإقران	التعليل	M2	نجمي	لأن كل لف يتحمل 220V .						
المحرك	نوع الإقران	التعليل												
M2	نجمي	لأن كل لف يتحمل 220V .												
0,75	0,125 × 6	ج22) جدول تسمية ووظيفة عناصر خط تغذية المحرك M_2: <table border="1" data-bbox="414 1568 1460 2038"> <tr> <th>رمز العنصر</th><th>التسمية</th><th>الوظيفة</th></tr> <tr> <td>Q_2</td><td>القاطع العازل أو المقطاع</td><td>- حماية المحرك من الدارات القصيرة - عزل دارة الاستطاعة عن الشبكة</td></tr> <tr> <td>KM_2</td><td>الملامس الكهرومغناطيسي</td><td>التحكم الآلي في إقلاع المحرك</td></tr> <tr> <td>Rt_2</td><td>المرحل الحراري</td><td>حماية المحرك من الحمولة المفرطة والاختلال في أحد الأطوار</td></tr> </table>	رمز العنصر	التسمية	الوظيفة	Q_2	القاطع العازل أو المقطاع	- حماية المحرك من الدارات القصيرة - عزل دارة الاستطاعة عن الشبكة	KM_2	الملامس الكهرومغناطيسي	التحكم الآلي في إقلاع المحرك	Rt_2	المرحل الحراري	حماية المحرك من الحمولة المفرطة والاختلال في أحد الأطوار
رمز العنصر	التسمية	الوظيفة												
Q_2	القاطع العازل أو المقطاع	- حماية المحرك من الدارات القصيرة - عزل دارة الاستطاعة عن الشبكة												
KM_2	الملامس الكهرومغناطيسي	التحكم الآلي في إقلاع المحرك												
Rt_2	المرحل الحراري	حماية المحرك من الحمولة المفرطة والاختلال في أحد الأطوار												

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
1,50	0,1 × 15	ج1) مخطط النشاط البياني A0: 1: تقارير
		ج2) متمن الأشغولة 1 "العجن" من وجهة نظر جزء التحكم: ملاحظة : إذا كتب المترشح $X_1.(X_{105}+X_{106})$ بدل $X_1.X_{105}$ نعتبرها صحيحة

ج3) المتمعن موجّه API للأشغولة 4

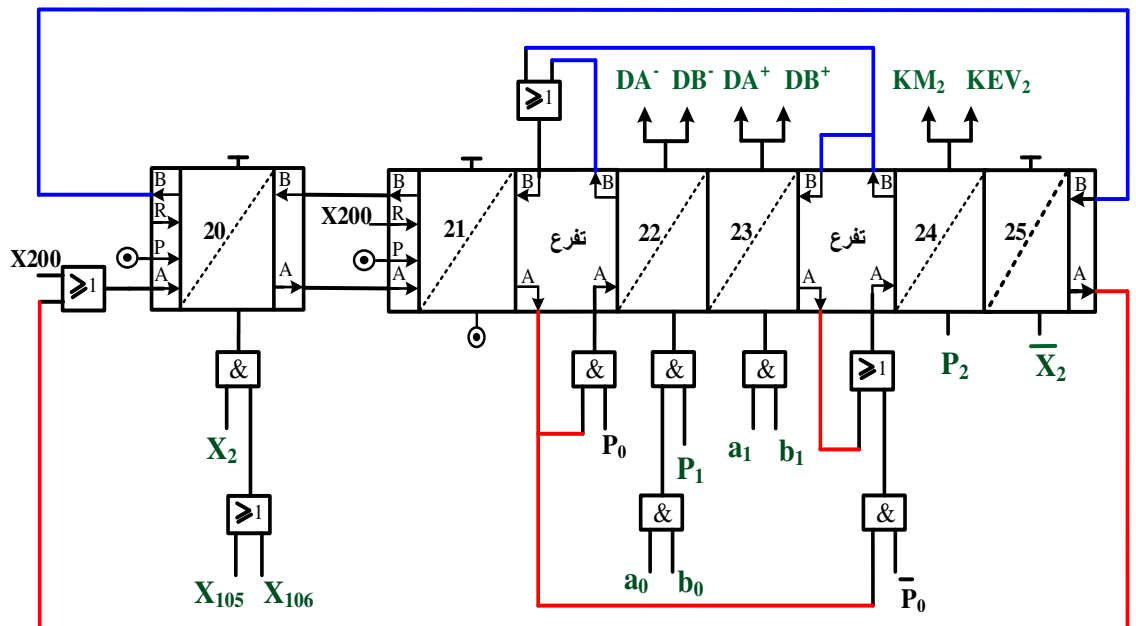


(تقبل عنونة المداخل و المخرج حسب كل أنواع العتاد)

ج4) جدول معادلات التنشيط والتحميل للأشغولة 2 " ملء الخزان 02 وتعبئة العلب ":

المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التحميل
X ₂₀	$X_{25} \cdot \bar{X}_2 + X_{200}$	X ₂₁
X ₂₁	$X_{20} \cdot X_2 \cdot (X_{105} + X_{106})$	X ₂₂ + X ₂₄ + X ₂₀₀
X ₂₂	$X_{21} \cdot P_0$	X ₂₃ + X ₂₀₀
X ₂₃	$X_{22} \cdot a_0 \cdot b_0 \cdot P_1$	X ₂₄ + X ₂₀₀
X ₂₄	$X_{23} \cdot a_1 \cdot b_1 + X_{21} \cdot \bar{P}_0$	X ₂₅ + X ₂₀₀
X ₂₅	$X_{24} \cdot P_2$	X ₂₀ + X ₂₀₀

ج5) دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 2 " ملء الخزان 02 و تعبئة العلب "



1	0,1 × 10	ج6) جدول تشغيل دائرة الكشف والعد : <table><tr><th>حالة المقفل T₁</th><th>حالة المقفل T₂</th><th>S</th><th>R</th><th>Q</th><th></th></tr><tr><td>مشبع</td><td>مسدود (محصور)</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>غياب العلبة</td></tr><tr><td>مسدود (محصور)</td><td>مشبع</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>حضور العلبة</td></tr></table>	حالة المقفل T ₁	حالة المقفل T ₂	S	R	Q		مشبع	مسدود (محصور)	1	0	1	غياب العلبة	مسدود (محصور)	مشبع	0	1	0	حضور العلبة								
حالة المقفل T ₁	حالة المقفل T ₂	S	R	Q																								
مشبع	مسدود (محصور)	1	0	1	غياب العلبة																							
مسدود (محصور)	مشبع	0	1	0	حضور العلبة																							
1,5	CKA + CKB 0,5 R ₀ (1) R ₀ (2) 0,25 R ₉ (1) R ₉ (2) 0,25 + البوابة AND 0,5	ج7) المخطط المنطقي للعداد: - تقبل الإجابة في حالة عدم ربط Q_A مع CK_B في طابق المئات																										
0,5	0,1 × 5	ج8) محتوى السجلين TRISA و TRISB . TRISA <table><tr><th>RA4</th><th>RA3</th><th>RA2</th><th>RA1</th><th>RA0</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> TRISB <table><tr><th>RB7</th><th>RB6</th><th>RB5</th><th>RB4</th><th>RB3</th><th>RB2</th><th>RB1</th><th>RB0</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0	1	1	1	1	1	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0	1	1	1	1	0	0	0	1
RA4	RA3	RA2	RA1	RA0																								
1	1	1	1	1																								
RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0																					
1	1	1	1	0	0	0	1																					

1	0,25	ج(9) قيمة التوترين $V_{Réf1}$ و $V_{Réf2}$. بتطبيق قاسم التوتر: $V_{Réf1} = V_{CC} \times \frac{R}{3 \times R} = \frac{V_{CC}}{3}$ $V_{Réf1} = \frac{12}{3} \Rightarrow V_{Réf1} = 4V$ تطبيق عددي: $V_{Réf2} = V_{CC} \times \frac{2 \times R}{3 \times R} = \frac{2}{3} V_{CC}$ $V_{Réf2} = \frac{2}{3} \times 12 \Rightarrow V_{Réf2} = 8V$ تطبيق عددي:																																																						
	0,25																																																							
	0,25																																																							
	0,25																																																							
1,50	0,125 × 12	ج(10) جدول تشغيل دائرة المشايرة و التنبيه الصوتي . <table><tr><th rowspan="2">المشايرة و التنبيه الصوتي</th><th colspan="5">PIC16F84A</th><th rowspan="2">AOP2</th><th rowspan="2">AOP1</th><th colspan="2">التوترات المرجعية</th><th rowspan="2">توتر الدخول</th></tr><tr><th>RB3</th><th>RB2</th><th>RB1</th><th>RA2</th><th>RA1</th><th>V_{s2} (V)</th><th>V_{s1} (V)</th><th>$V_{Réf2}$ (V)</th><th>$V_{Réf1}$ (V)</th><th>V_{in} (V)</th></tr><tr><td>إشارة خضراء (الخزان02 مملوء)</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td><td>8</td><td>4</td><td>9</td></tr><tr><td>انطلاق المنبه الصوتي</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>إشارة حمراء (الخزان02 فارغ)</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>12</td><td>8</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	المشايرة و التنبيه الصوتي	PIC16F84A					AOP2	AOP1	التوترات المرجعية		توتر الدخول	RB3	RB2	RB1	RA2	RA1	V_{s2} (V)	V_{s1} (V)	$V_{Réf2}$ (V)	$V_{Réf1}$ (V)	V_{in} (V)	إشارة خضراء (الخزان02 مملوء)	0	0	1	1	0	12	0	8	4	9	انطلاق المنبه الصوتي	0	1	0	0	0	0	0	8	4	6	إشارة حمراء (الخزان02 فارغ)	1	0	0	0	1	0	12	8	4	3
	المشايرة و التنبيه الصوتي			PIC16F84A							AOP2	AOP1		التوترات المرجعية		توتر الدخول																																								
			RB3	RB2	RB1	RA2	RA1	V_{s2} (V)	V_{s1} (V)	$V_{Réf2}$ (V)			$V_{Réf1}$ (V)	V_{in} (V)																																										
	إشارة خضراء (الخزان02 مملوء)		0	0	1	1	0	12	0	8	4	9																																												
انطلاق المنبه الصوتي	0	1	0	0	0	0	0	8	4	6																																														
إشارة حمراء (الخزان02 فارغ)	1	0	0	0	1	0	12	8	4	3																																														
$V_{Réf1}$ و $V_{Réf2}$ غير معنية																																																								
0,75	0,5	ج(11) حساب الاستطاعة المفيدة الأعظمية $P_{U \max}$ للمنبه الصوتي: $P_{u \max} = \frac{V_{CC}^2}{2 \times R_L}$ $P_{u \max} = \frac{12^2}{2 \times 8} \Rightarrow P_{u \max} = 9W$ تطبيق عددي:																																																						
	0,25																																																							

1	0,25 0,5 0,25	ج12) * وظيفة الطابق 1: ▪ توليد إشارة الساعة بالدارة المندمجة NE555. * حساب دور إشارة الساعة T: $T = (R_a + R_b) \times C \times \ln 2$ تطبيق عددي: $T = (1+1) \times 10^{+3} \times 100 \times 10^{-6} \times 0,7 \Rightarrow T = 0,14s$												
0,75	0,25 0,5	ج13) * وظيفة الطابق 2: التحكم في المحرك خ/خ Mpp2. * نوع القطبية للمحرك خ/خ Mpp2 : من دارة التحكم في المحرك خ/خ Mpp2 : نوع القطبية : أحادي القطبية (تقبل الإجابة K1=1)												
0,50	0,5	ج14) نمط التبديل للمحرك خ/خ Mpp2 : من مستخرج وثائق الصانع للدارة المندمجة SAA1027 : نمط التبديل : متناظر (دوران بخطوة كاملة) (تقبل الإجابة K2=1)												
0,50	0,25 × 2	ج15) قيمة المدخل M في الجدول الخاص بالمحرك خ/خ MPP2 . <table><tr><td>X₅₁</td><td>X₅₄</td><td>M</td><td>جهة الدوران</td></tr><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></table>	X ₅₁	X ₅₄	M	جهة الدوران	1	0	1 (H)	الاتجاه الأول	0	1	0 (L)	الاتجاه الثاني
X ₅₁	X ₅₄	M	جهة الدوران											
1	0	1 (H)	الاتجاه الأول											
0	1	0 (L)	الاتجاه الثاني											
0,25	0,25	ج16) مرجع المرحل الحراري Rt₁ لحماية المحرك M₁ . من مستخرج وثائق الصانع للمحرك M₁ و للمرحلات الحرارية : المرحل الحراري المناسب هو : LRD-21												
0,75	0,25 0,25 0,25	ج17) * سرعة الدوران n: من مستخرج وثائق الصانع للمحرك M₁: * حساب الانزلاق g: $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ تطبيق عددي: $g = \frac{750 - 716}{750} \Rightarrow g = 0,045 = 4,5\%$												

0,50	0,25 0,25	ج18) الاستطاعة الممتصة P_a: $P_a = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$ تطبيق عددي: $P_a = \sqrt{3} \times 380 \times 15,8 \times 0,63 \Rightarrow P_a = 6551,52W$
0,50	0,25 0,25	ج19) الضياعات بمفعول جول في الساكن P_{js}: $P_{js} = \frac{3}{2} \times R \times I^2$ تطبيق عددي: $P_{js} = \frac{3}{2} \times 1,874 \times 15,8^2 \Rightarrow P_{js} = 701,74W$
0,50	0,25 0,25	ج20) الاستطاعة المنقولة إلى الدوار P_{tr}: $P_{tr} = P_a - (P_{fs} + P_{js})$ تطبيق عددي: $P_{tr} = 6551,52 - (300 + 701,74) \Rightarrow P_{tr} = 5549,78W$
0,50	0,25 0,25	ج19) الضياعات بمفعول جول في الدوار P_{jr}: $P_{jr} = g \times P_{tr}$ تطبيق عددي: $P_{jr} = 0,045 \times 5549,82 \Rightarrow P_{jr} = 249,74W$
1	0,1 × 10	ج22) مخطط حصيلة الاستطاعات (الحصيلة الطاقوية) للمحرك M_1. Diagram illustrating the power flow for motor M_1: - Input power: $P_a = 6551,52 W$ - Stator losses: $P_{fs} = 300 W$ - Rotor losses: $P_{jr} = 249,74 W$ - Mechanical power: $P_{mec} = 300 W$ - Output power: $P_u = 5 kW$ - Intermediate power after stator losses: $P_{tr} = 5549,78 W$ - Intermediate power after rotor losses: $P_{js} = 701,74 W$ The diagram is divided into two sections: الساكن (stator) and الدوار (rotor).