الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي **الدورة: 2026**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) **المدة: 04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأوّل

نظام آلي لتوضيب منتوج غذائي

يحتوي هذا الموضوع على: 11 صفحة.

- **العرض:** من الصّفحة 1 إلى الصّفحة 6.
- **العمل المطلوب:** الصّفحة 7 والصّفحة 8.
- **وثائق الإجابة:** من الصّفحة 9 إلى الصّفحة 11.

دفتر الشّروط:

1. **الهدف من التّألية:** يهدف النّظام إلى توضيب منتوج غذائي (عجينة للطّلي).
2. **وصف التّشغيل:** بعد نهاية العمل التّحضيري يقوم اللّولب الفاصل (separator screw) الذي يُديره المحرك Mpp_1 بتقديم الأوعية ليتمّ في آن واحد: ملء الأوعية الفارغة، لصق غطاء شريط الألمنيوم (المزوَّد بمادة لاصقة) على الأوعية المملوءة وغلقها. (التّصريف خارج عن الدّراسة)

توضيح حول أشغولة الملء: تنطلق الأشغولة بفتح الكهرو صمام **Ev** مع خروج ذراع الرافعة **A** حتى الضّغط على a_1 لملء الأوعية، ثمّ تعود إلى وضعيتها الأصلية وتنتهي الأشغولة.

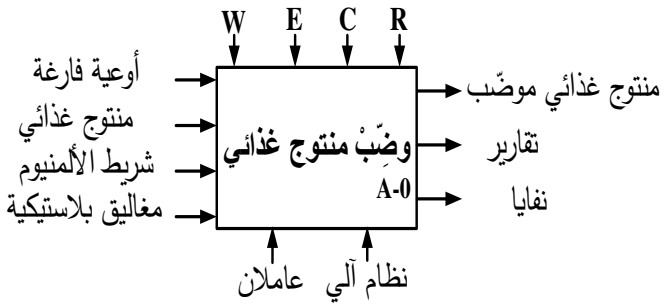
ملاحظات: – يتمّ تسخين عجينة الطّلي حتى تصل درجة حرارة θ_1 قبل ملئِها عن طريق نظام خارج عن الدراسة.

– يشتغل محرك البساط **M** بصفة مستمرة.

– اللّولب الفاصل المسؤول عن تقديم الأوعية يضمن مسافة فاصلة ومتساوية بينها كما يستخدم كركيزة لتثبيتها.

– بعد توضيب **N=240** وعاء يكشف عنها الملتقط **Cp** يرنّ جرس لتنبيه العامل لاستبدال شريط غطاء الألمنيوم.

3. **الاستغلال:** عامل مختص في القيادة والصّيانة الدّورية وآخر دون اختصاص.
4. **الأمن:** حسب قوانين الأمن المعمول بها.
5. **الوظيفة الشّاملة:** مخطّط النّشاط **A-0**.



W: طاقة كهربائية + طاقة هوائية.

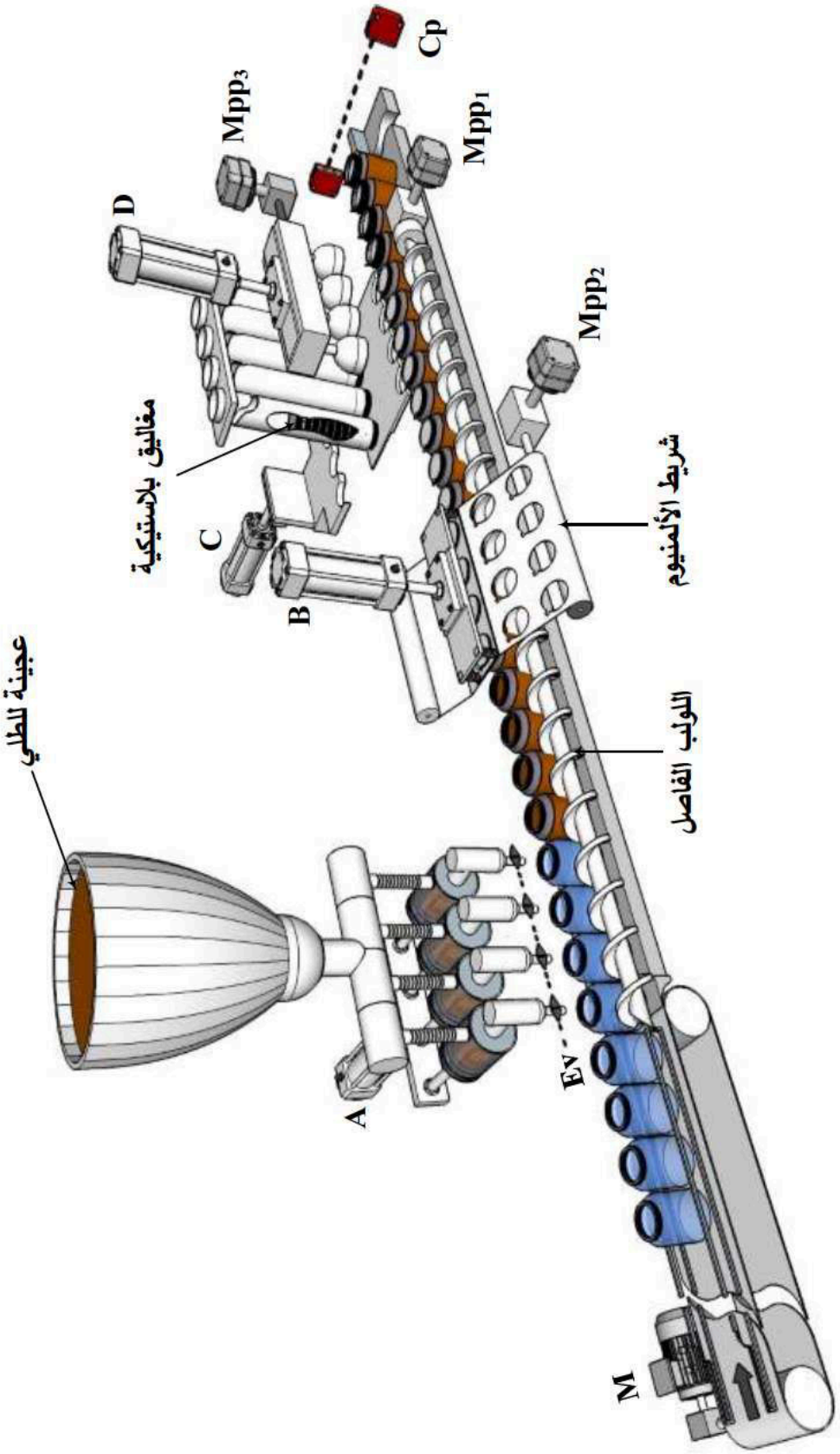
E : تعليمات الاستغلال.

C : الإعدادات.

R : الضبط (N_1,N_2,t_1,t_2)

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

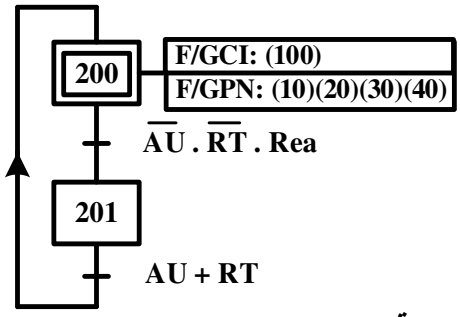
6. المناولة الهيكلية:



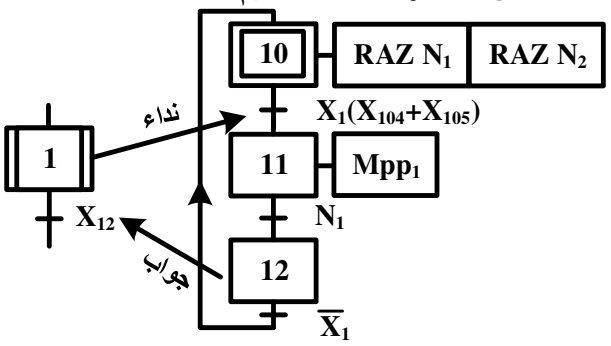
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

7. المناولة الزمنية:

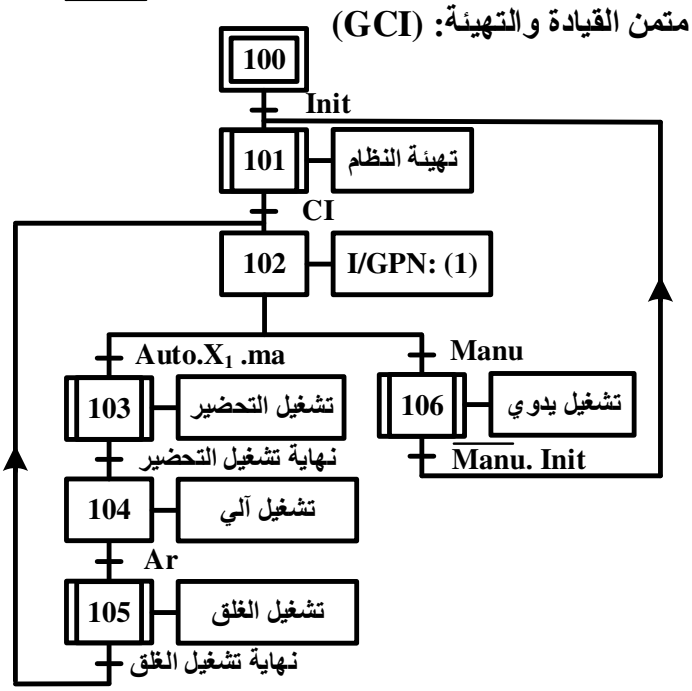
متمن الأمن: (GS)



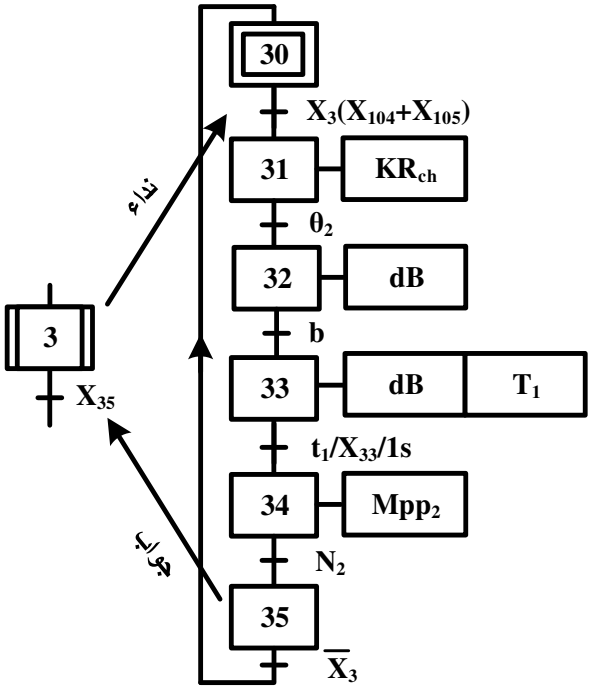
متمن الأشغولة 1: "التقديم"



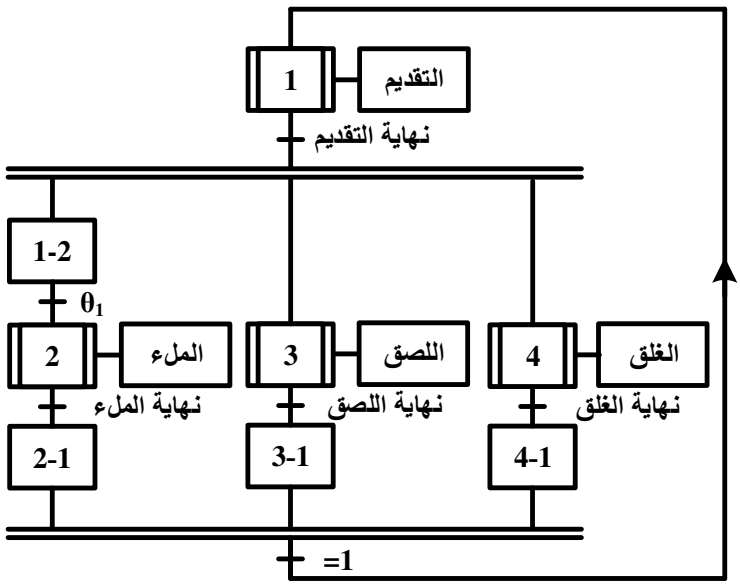
متمن القيادة والتهيئة: (GCI)



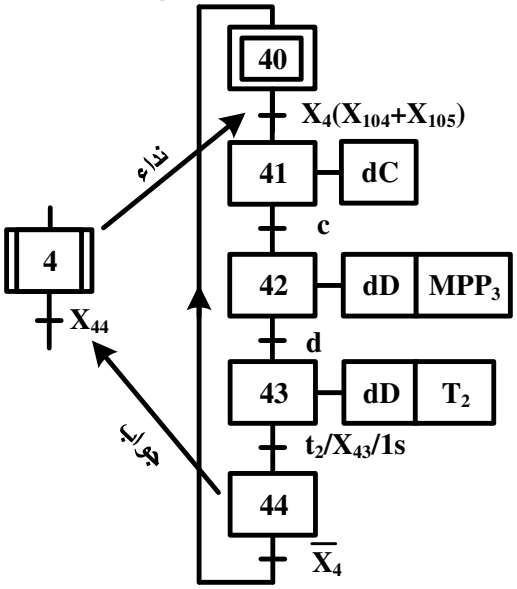
متمن الأشغولة 3: "لصق غطاء الألمنيوم"



متمن تنسيق الأشغولات: (GCT)



متمن الأشغولة 4: "الغلق"



WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

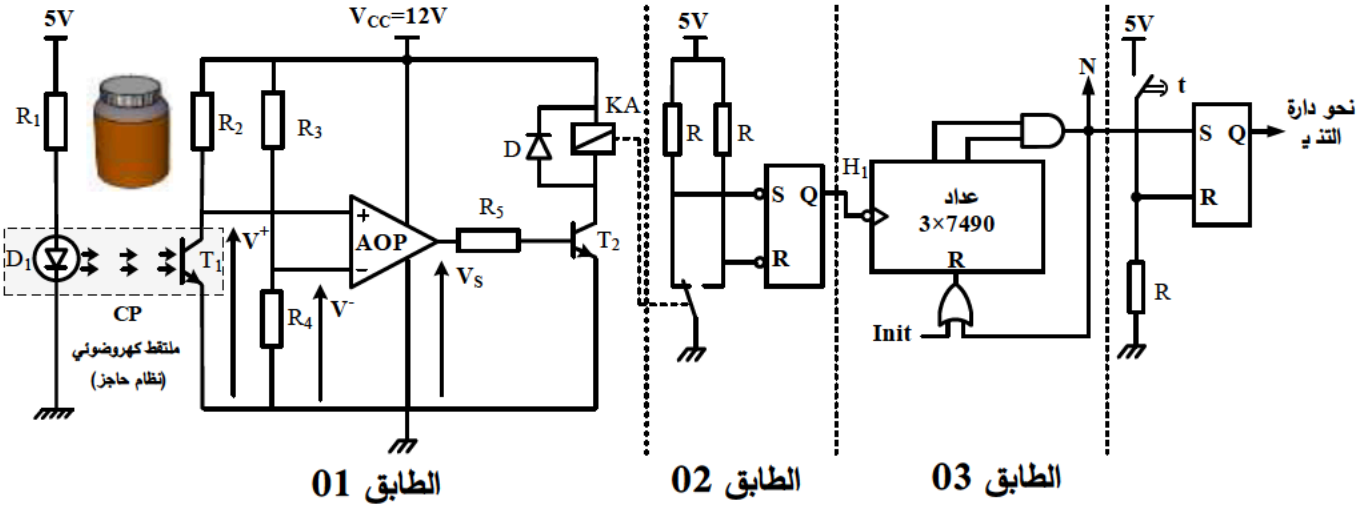
الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التقديم	**Mpp_1**: محرك خطوة/خطوة.	سجل **SN74198**	**N_1**: عدد الخطوات
الملء	**Ev**: كهروصمام. **A**: رافعة مزدوجة المفعول.	**KEv**: ملامس كهرومغناطيسي **24V~** **dA^+,dA^-**: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار **24V~** .	**a_1 , a_0**: ملتقطات نهاية شوط الرافعة **A**.
لصق غطاء الألمنيوم	**R_{ch}** : مقاومة تسخين المادة اللاصقة **B**: رافعة أحادية المفعول. **Mpp_2**: محرك خطوة/خطوة.	**KR_{ch}** : ملامس كهرومغناطيسي **24V~** **dB**: موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار **24V~** **T_1**: مؤجلة. الدارة المندمجة **SAA1027**	**θ_2** : درجة حرارة المقاومة CTN **b**: ملتقط نهاية شوط الرافعة **B** **t_1**: تأجيل 1 ثانية **N_2**: عدد الخطوات.
الغلق	**C**: رافعة أحادية المفعول. **D**: رافعة أحادية المفعول. **Mpp_3**: محرك خطوة/خطوة.	**dC**: موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار **24V~** **dD**: موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار **24V~** سجل بقلابات **D** **T_2**: مؤجلة	**c**: ملتقط نهاية شوط الرافعة **C** **d**: ملتقط نهاية شوط الرافعة **D** و يكشف عن نهاية دوران المحرك **Mpp_3** **t_2**: تأجيل 1 ثانية.
عناصر القيادة المراقبة والحماية	**Ma**: زر التّشغيل. **Ar** : زر التّوقيف. **Auto/Manu**: مبدّلة اختيار نمط التّشغيل (آلي / يدوي). **Init**: زر التّهيئة. **AU**: زر التّوقف الاستعجالي. **RT**: مرحل حراري لحماية المحرك ثلاثي الطّور. **Rea**: زر إعادة التسليح.		

- **شبكة التّغذية ثلاثية الطّور: 220/380V~ , 50Hz**

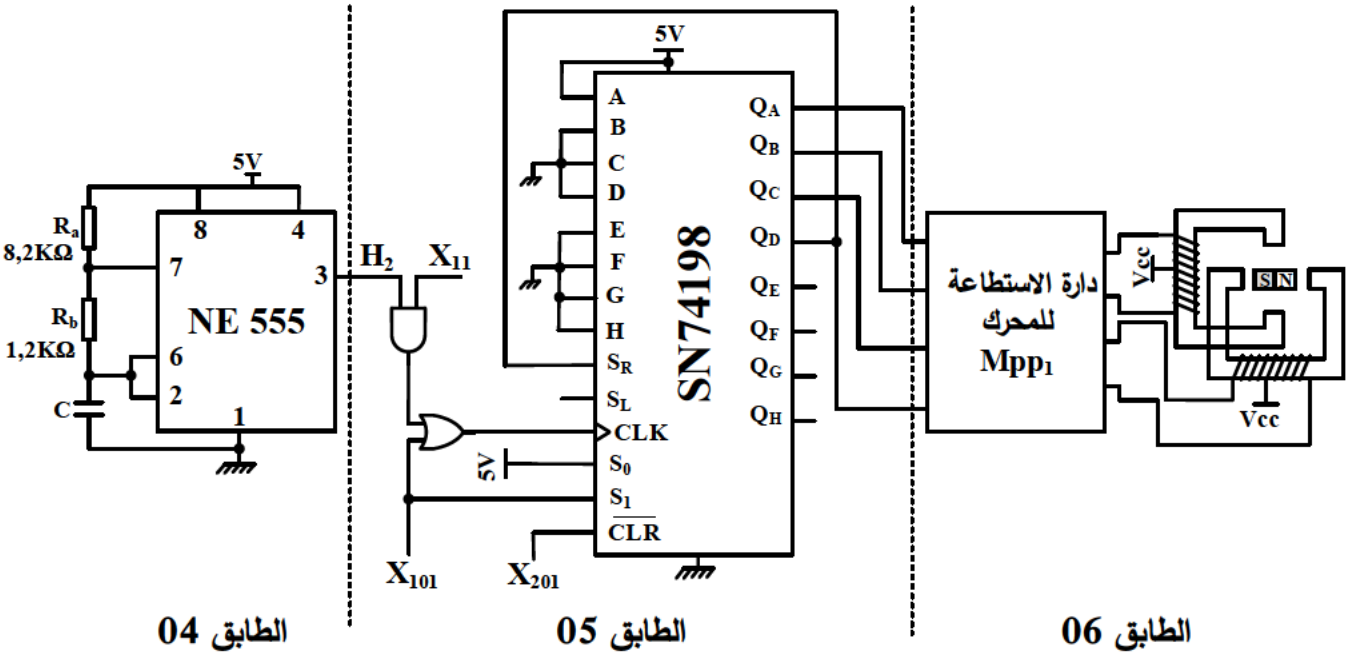
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

9. الانجازات التكنولوجية:

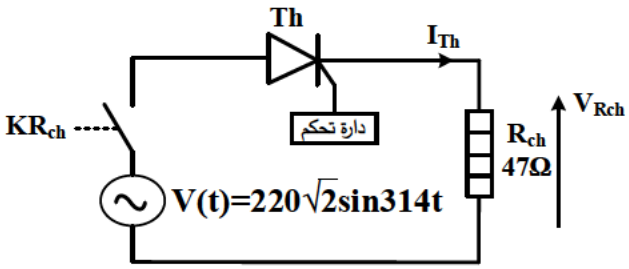
● دارة الكشف و العد : (الشكل 01)



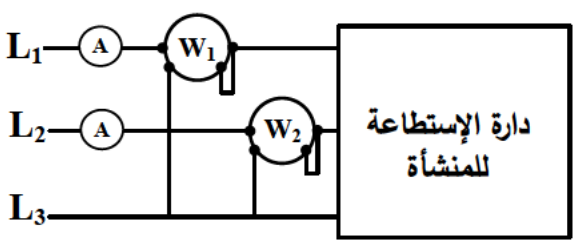
● دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة MPP_1 : (الشّكل 02)



● دارة تغذية مقاومة التّسخين R_{ch} : (الشّكل 03)



● دارة قياس استطاعة المنشأة : (الشّكل 04)

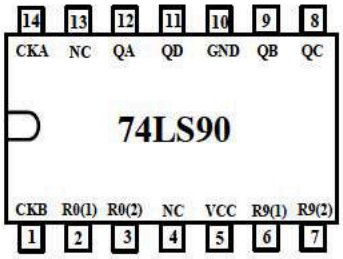


WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

10. الملاحق:

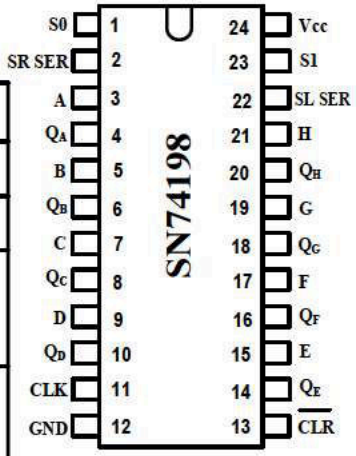
● **الملحق 1 : مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة 74LS90 :**

$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_{9(1)}$	$R_{9(2)}$	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
1	1	0	×	0	0	0	0
1	1	×	0	0	0	0	0
×	×	1	1	1	0	0	1
×	0	×	0	Comptage			
0	×	0	×	Comptage			
0	×	×	0	Comptage			
×	0	0	×	Comptage			



● **الملحق 2 : مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة SN74198 :**

INPUTS							OUTPUTS	
CLEAR	MODE S_1	MODE S_0	CLOCK	SERIAL LEFT	SERIAL RIGHT	PARALLEL A.....H	Q_A Q_B... Q_G Q_H	
L	X	X	X	X	X	X	L L L L	مسح
H	X	X	L	X	X	X	Q_{A0} Q_{B0} Q_{G0} Q_{H0}	احتفاظ
H	H	H	↑	X	X	a....h	a b g h	شحن
H	L	H	↑	X	H	X	H Q_{An} Q_{Fn} Q_{Gn}	إزاحة يمين
H	L	H	↑	X	L	X	L Q_{An} Q_{Fn} Q_{Gn}	
H	H	L	↑	H	X	X	Q_{Bn} Q_{Cn} Q_{Hn} H	إزاحة يسار
H	H	L	↑	L	X	X	Q_{Bn} Q_{Cn} Q_{Hn} L	
H	L	L	X	X	X	X	Q_{A0} Q_{B0} Q_{G0} Q_{H0}	احتفاظ



● **الملحق 3 : مستخرج من وثائق الصانع لمحرك البساط M :**

Data sheet for three-phase Squirrel-Cage-Motors SIMOTICS

Motor type : 1AV2094B SIMOTICS GP - 90 L - IM B5 - 4p



U [V]	Δ/Y	f [Hz]	P [KW]	I [A]	N [1/min]	M [Nm]
220	Δ	50	1,5	5,80	1435	10,0
380	Y	50	1,5	3,30	1435	10,0

SIEMENS

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

العمل المطلوب:

الجزء الأول: 06,5 نقطة

س1) أكمل مخطّط النّشاط البياني **A0** على وثيقة الإجابة 1.

س2) أنشئ متمن الأشغولة 2 " **الملء**" من وجهة نظر جزء التّحكم.

س3) أكمل ملء جدول معادلات التّنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 " **الغلق**" على وثيقة الإجابة 1.

س4) أكمل دارة المعقِّب الكهربائي للأشغولة 4 " **الغلق**" على وثيقة الإجابة 1.

نريد تجسيد الأشغولة 3 " **لَصق غطاء الألمنيوم**" صفحة 03 بالتّكنولوجيا المبرمجة باستعمال المبرمج الآلي **API**

س5) أكمل ملء جدول التّعيينات للمداخل والمخارج والمتمن موجَّه **API** بلغة الغرافسات على وثيقة الإجابة 02.

الجزء الثّاني: 06 نقاط

- **دارة الكشف والعدّ (الشّكل 01) صفحة 5:**

6) أكمل ملء جدول تعيين الهياكل المادّية الموجودة في الدارة على وثيقة الإجابة 2.

س7) اكتب عبارة التّوتر V^- بدلالة V_{cc} ، R_3 و R_4 ثم احسب قيمتَه إذا علمت أن: $R_4 = 2R_3$

8) أكمل ملء جدول تشغيل الطّابقين 01 و02 على وثيقة الإجابة 2.

مستعينا بالملحق**1** صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة **74LS90**.

9) أكمل ربط المخطّط المنطقي للعدّاد لعدّ N=240 وعاء على وثيقة الإجابة 3.

- **دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة Mpp_1 (الشّكل 02) صفحة 5:**

س10) احسب سعة المكثّفة **C** للحصول على دور إشارة السّاعة $T_2=0,16s$.

س11) اكتب معادلة المدخل **CLK** بدلالة X_{101} ،X_{11} و H_2

مستعينا بالملحق**2** صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة **SN74198**.

س12) أكمل ملء الجدول الخاص بهذه الدارة على وثيقة الإجابة 3

س13) حدِّد قيمة كلٍّ من S_0 و S_1 عند شحن السّجل

س14) أكمل ملء جدول تشغيل السّجل على وثيقة الإجابة 3.

س15) احسب عدد الخطوات $N_{p/t}$ ، علما أن الخطوة الزاوية $\alpha_1=90°$.

الجزء الثّالث:03,5 نقطة

- **محوّل تغذية الملامس الكهرومغناطيسي KM** (مرجعه: **Legrand-44211**):

له الخصائص التّالية: **220 /24 V , 40VA , 50Hz**

أجريت عليه التّجارب التّالية: التّجربة في الفراغ: $U_{20}=26,6V$ ، $P_{10}=3,9W$

التّجربة في قصر الدارة: $U_{1CC}=22,66V$ ، $P_{1CC}=3,6W$ ، $I_{2CC}=I_{2N}$

التّجربة في الحمولة (حثية): $\cos\varphi_2 =0,6$ ، $I_2=I_{2N}$

س16) احسب نسبة التحويل في الفراغ m_0 ثم احسب قيمة التيار الإسمي في الثانوي I_{2N}.

س17) احسب قيم العناصر المرجعة للثانوي R_S، Z_S ، X_S .

س18) احسب الاستطاعة المفيدة P_2 ثم استنتج مردود المحول η.

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

الجزء الرابع: 4 نقاط

- **دارة تغذية مقاومة التّسخين R_{ch} (الشّكل03) صفحة 5:**

س19) احسب القيمة المتوسطة لتوتر الحمولة $V_{Rch\ moy}$ إذا علمت أن $I_{Th\ moy} = 1,8A$

س20) احسب زاوية القدح α

- **دارة قياس استطاعة المنشأة بطريقة الواطمترين (الشّكل 04) صفحة 5:**

نتائج القياس: $P_1=3582w$ ، $P_2=1418w$

س21) احسب مختلف الاستطاعات (الفعالة **P** ، الردية **Q** ، الظاهرية **S**).

- **دراسة محرك البساط M :**

مستعينا ببيانات المحرك اللّاتزامني ثلاثي الطّور **(220/380V)** ذي الأربعة أقطاب في الملحق**3** من مستخرج وثائق الصانع صفحة 06

س22) احسب سرعة التّزامن n_s ثم الانزلاق **g**

س23) حدِّد إقران المحرك ثم احسب الاستطاعة P_a الممتصة إذا علمت أن معامل استطاعته $\cos\varphi = 0,79$

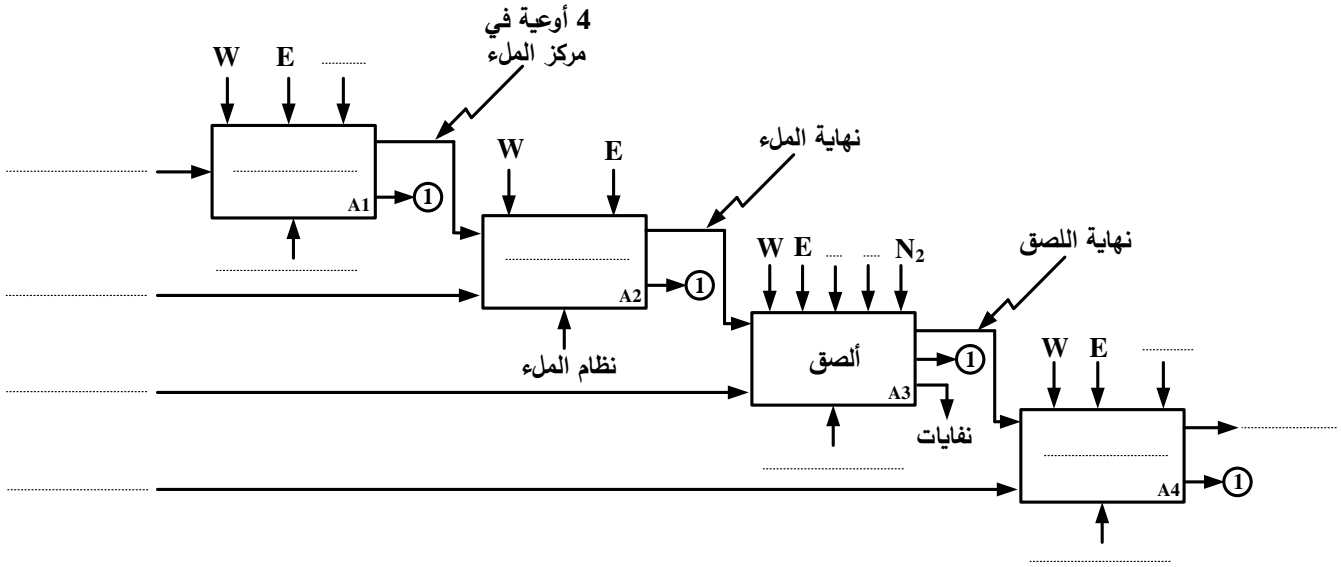
س24) احسب مردود المحرك

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:

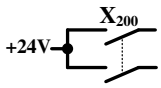
1: تقارير

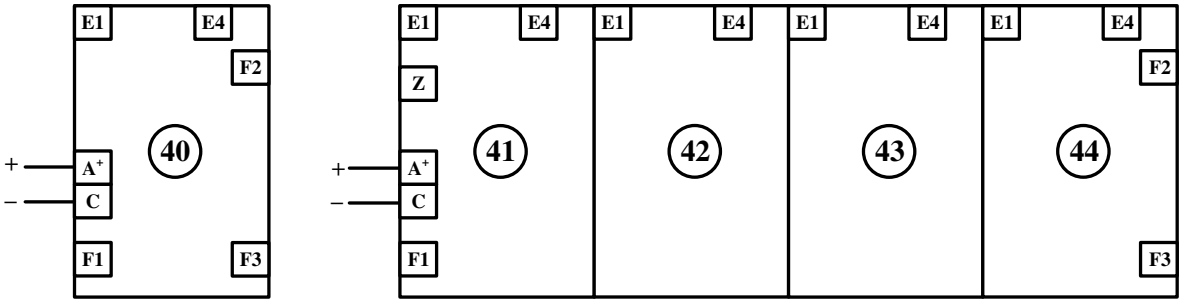


ج3) جدول معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق":

المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X_{40}			
X_{41}			
X_{42}			
X_{43}			
X_{44}			

ج4) دارة المعقِّب الكهربائي للأشغولة 4 " الغلق":





WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

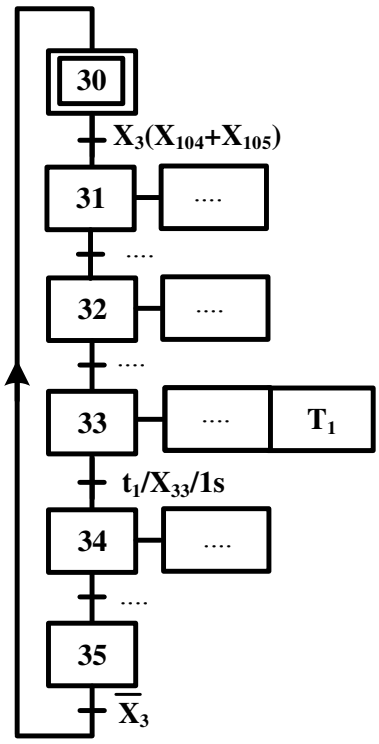
وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج5) جدول التّعيينات للمداخل والمخارج والمتمن موجَّه API للأشغولة 3:

جدول التّعيينات:

المداخل		المخارج	
المدخل	الترميز API	المخرج	الترميز API
θ_2		KR_{ch}	
b		dB	
N_2		Mpp_2	

المتمن موجَّه API للأشغولة 3:



ج6) جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في دارة الكشف والعد:

الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دارة ضد الارتدادات	دارة العد
التّعيين	D					الطابق 01		

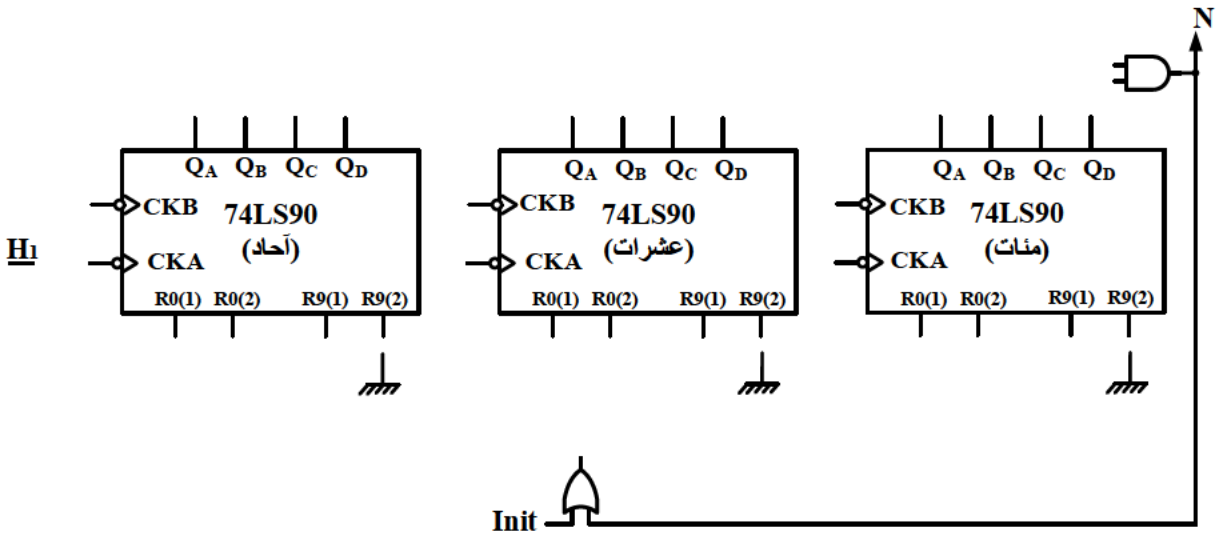
ج8) جدول تشغيل الطّابقين 01 و02 في دارة الكشف والعد:

	الطابق 01						الطابق 02		
	المقفل T1 مسدود/مشبع	قيم التوتر في AOP V^+ (v)	V^- (v)	V_s (v)	المقفل T2 مسدود/مشبع	الوشيعة KA مغذاة/غير مغذاة	S	R	Q
غياب الوعاء			8						
حضور الوعاء			8						

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9) المخطّط المنطقي للعدّاد لعدّ N= 240 وعاء :



ج12) الجدول الخاص بدارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة:

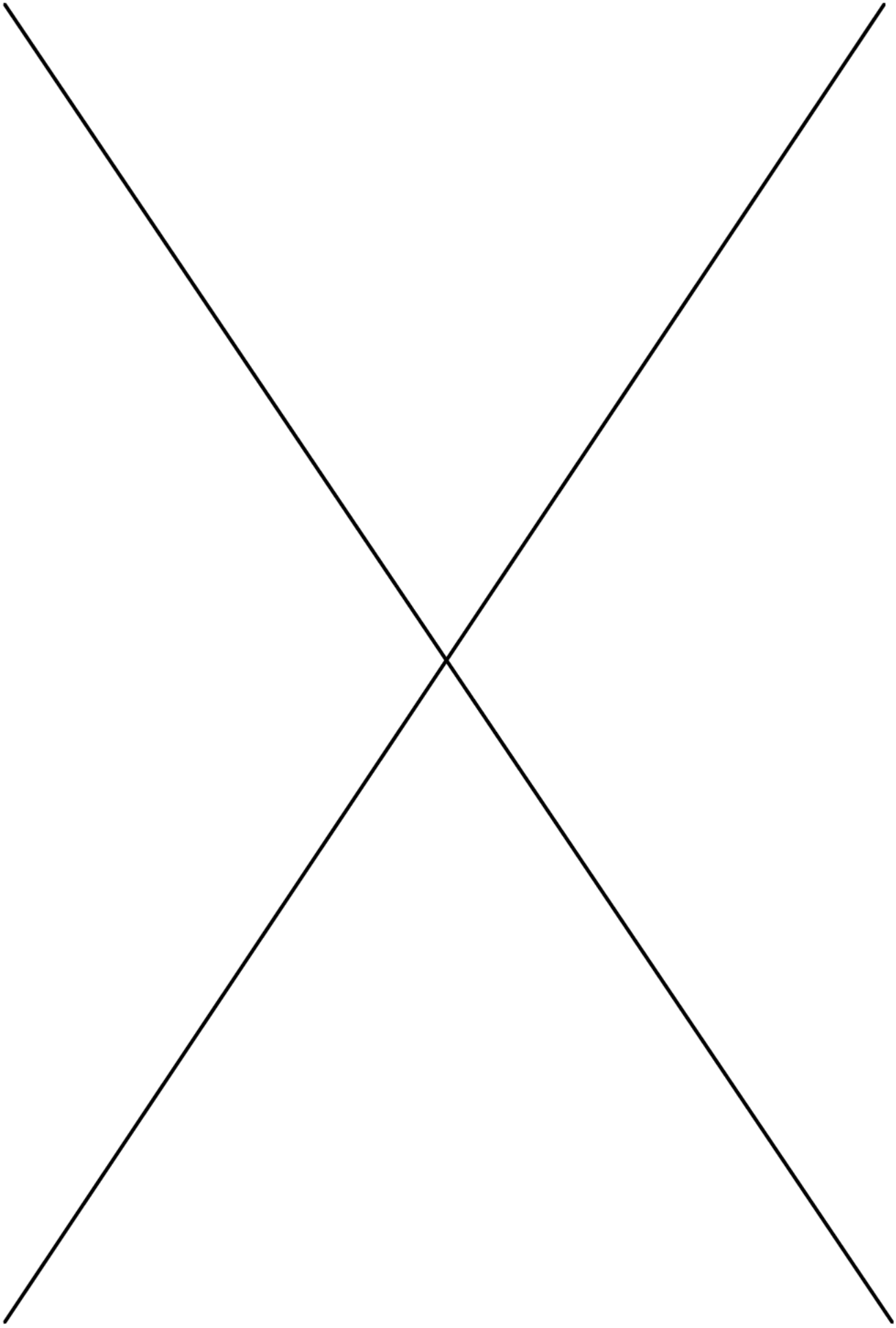
	الطوابق			مداخل الدارة المندمجة SN74198			
	الطابق4	الطابق5	الطابق6	A B C D	S_R،S_L	$\overline{CLR}$	S_1،S_0
الوظيفة							التحكم في نمط التشغيل

ج14) جدول تشغيل السّجل SN74198 :

	المخارج				مداخل الشّحن	CLK	مداخل التّحكم		X_{11}	X_{101}	X_{201}
	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A	A B C D		S_0	S_1			
مسح					1 0 0 0	0	1	0	0	0	0
					1 0 0 0	↑	1		0	1	1
					1 0 0 0	↑	1		1	0	1

انتهى الموضوع الأوّل

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر



WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

الموضوع الثّاني

نظام آلي لتوضيب أجهزة كشف

يحتوي هذا النّظام على11 صفحة:

العرض: من الصّفحة 12 إلى الصّفحة 17.

العمل المطلوب: الصّفحة 18 والصّفحة 19

وثائق الإجابة: من الصّفحة 20 إلى الصّفحة 22

دفتر الشروط:

1. **هدف التّألية:** نظرا للزّيادة المرعبة في عدد ضحايا الاختناق بغاز أحادي أكسيد الكربون **(CO)**، شرعت مؤسّسة سونلغاز بتزويد زبائنها بجهاز كاشف لهذا الغاز للحدّ من خطر هذا القاتل الصّامت.

يهدف هذا النّظام إلى توضيب كمّية كبيرة من أجهزة الكشف وبوتيرة سريعة.

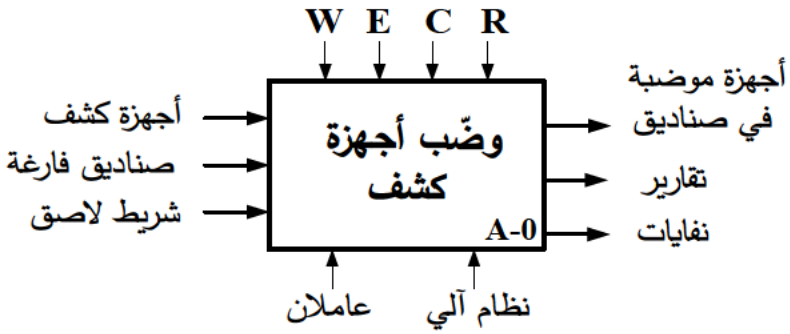
2. **وصف التّشغيل:** تأتي الأجهزة الكاشفة عن طريق بساط الاتيان يُديره المحرك M_1، ليتّم تجميعها على شكل طبقة بـ 12 جهاز(تتكون الطبقة من 3 صفوف في كل صف 4 أجهزة)، ثمّ يتمّ تَعبئتها على شكل طبقتين **(N=2)** في كل صندوق، بعد ذلك تحوَّل لغلقها وتصريفها، الإخلاء يتمّ عن طريق بساط يديره المحرك M_4 الذي يشتغل بصفة مستمرة.

- **توضيح حول الأشغولة 5 "التّحويل":** عند تنشيط أشغولة تحويل الصّناديق، ينطلق في آن واحد:

- المحرك M_2 للإتيان بصندوق فارغ ويتوقف عند الكشف عنه بواسطة الملتقط Cp_2.
- المحرك M_3 لتحويل الصندوق المملوء ويتوقف عند الكشف عنه بواسطة الملتقط Cp_3.

3. **الاستغلال:** يتطلب النّظام عاملين أحدهما تقني مختص بعمليات القيادة والمراقبة وآخر دون اختصاص.
4. **الأمن:** حسب القوانين المعمول بها دوليا.

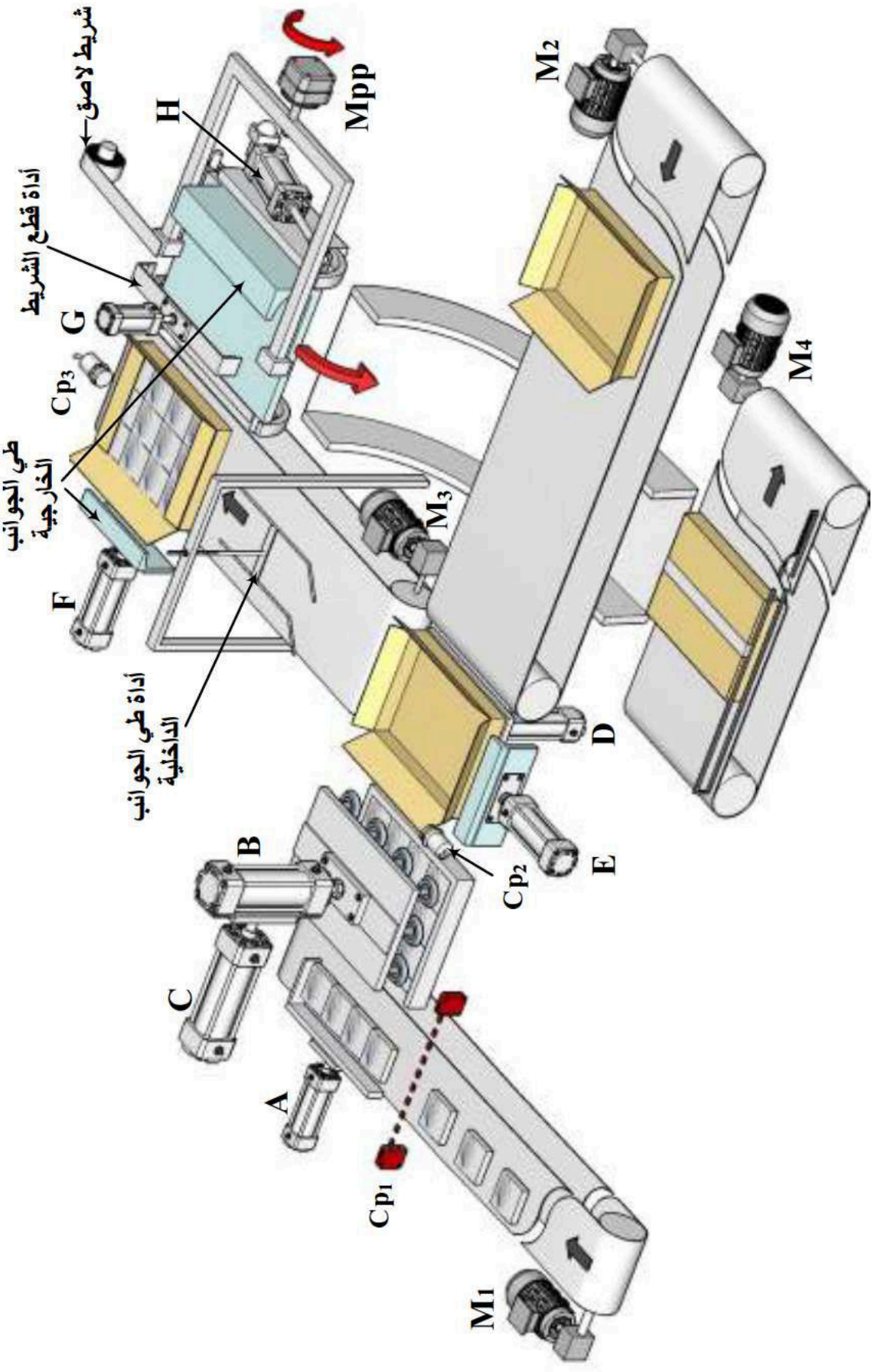
5. **التحليل الوظيفي:** (مخطّط النّشاط **A-0**)



W : طاقة كهربائية + طاقة هوائية
E : تعليمات الاستغلال
C : الإعدادات
R : الضبط $(N_1، N_2، t)$

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

6. المناولة الهيكلية:



WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

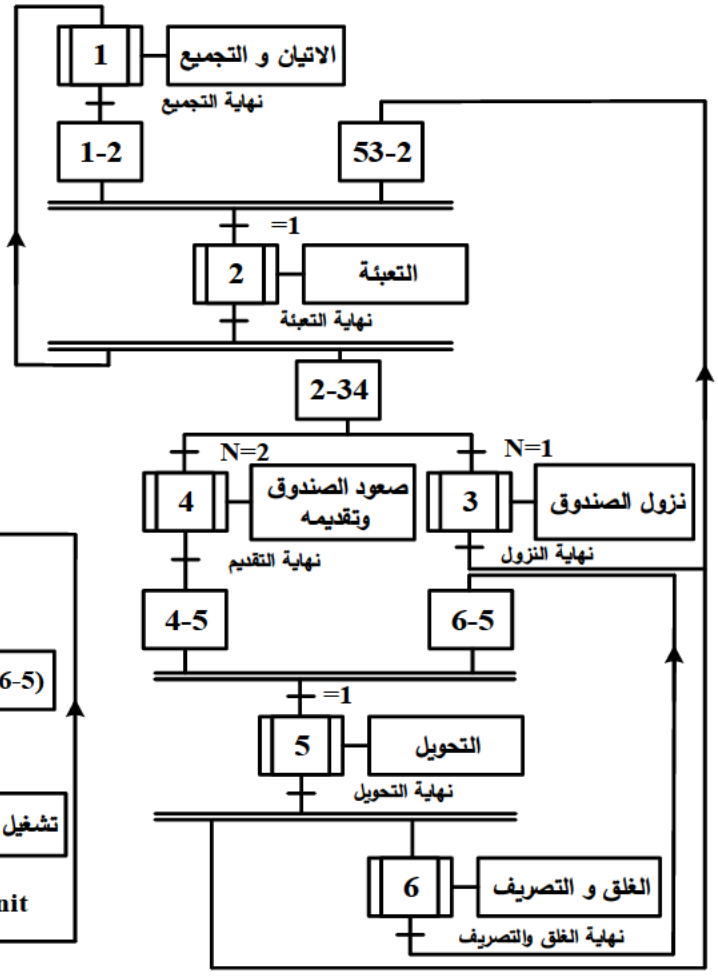
الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
الاتيان والتجميع	**A:** رافعة مزدوجة المفعول. **M_1 :** محرك لا تزامني ~**3**	**dA^+,dA^-:** موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~**24V**. **KM_1:** ملامس كهرومغناطيسي ~**24V** .	**a_0،a_1:** ملتقطا نهاية شوطي الرافعة **A**. **Cp_1 :** ملتقط يكشف عن مرور جهاز. **N_1=4 :** عدد الأجهزة في الصف. **N_2=3 :** عدد الصفوف.
التعبئة	**B:** رافعة مزدوجة المفعول. **C:** رافعة مزدوجة المفعول. **V:** مصّاصة هوائية أحادية الاستقرار.	**(dB^+,dB^-)،(dC^+,dC^-) :** موزعان كهروهوائيان 5/2 ثنائيا الاستقرار ~**24V**. **KV:** موزع هوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~**24V**	**b_0،b_1:** ملتقطا نهاية شوطي الرافعة **B**. **c_0،c_1:** ملتقطا نهاية شوطي الرافعة **C**.
نزول الصندوق	**D:** رافعة مزدوجة المفعول.	**$-dD$:** موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~**24V**.	**d_0:** ملتقط نهاية شوط الرافعة **D**.
صعود الصندوق وتقديمه	**D:** رافعة مزدوجة المفعول. **E :** رافعة أحادية المفعول.	**dD^+:** موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~**24V**. **dE:** موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~**24V**.	**d_1:** ملتقط نهاية شوط الرافعة **D**. **e:** ملتقط نهاية شوط الرافعة **E**.
التحويل	**M_2 :** محرك لا تزامني ~**3** **M_3 :** محرك لا تزامني ~**3**	**KM_2 ، KM_3** ملامسان كهرومغناطيسيان ~**24V**	**Cp_2 :** للكشف عن صندوق فارغ. **Cp_3 :** للكشف عن صندوق مملوء.
الغلق والتصريف	**F** : رافعة مزدوجة المفعول **Mpp** : محرك خ / خ **G** : رافعة أحادية المفعول. **H** : رافعة أحادية المفعول.	**dF^+,dF^-:** موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~**24V**. **Reg** : سجل بقلابات **D**. **dH، dG** : موزعان كهروهوائيان 3/2 أحاديا الاستقرار ~**24V**. **T** : مؤجلة.	**f_0,f_1:** ملتقطا نهاية شوطي الرافعة **F** . **α=180°:** زاوية دوران **Mpp**. **g** : ملتقط نهاية شوط الرافعة **G**. **h** : ملتقط نهاية شوط الرافعة **H**. **t=3s** : زمن التأجيل.
القيادة المراقبة والحماية	**Ma** : زر التشغيل ، **Ar:** زر التوقيف ، **Auto/Manu** : مبدلة اختيار نمط تشغيل آلي/يدوي **AU** : زر التوقيف الاستعجالي ، **Init** : زر التهيئة ، **Réa** : زر إعادة التسليح **RT_1،RT_2،RT_3،RT_4** : تماسات المرحلات الحرارية لحماية المحركات **M_4، M_3، M_2، M_1**		

❖ **شبكة التّغذية ثلاثية الطور: 220/380V~ , 50Hz**

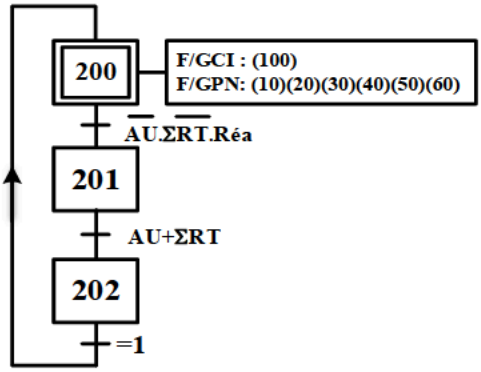
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

8. المناولة الزمنية:

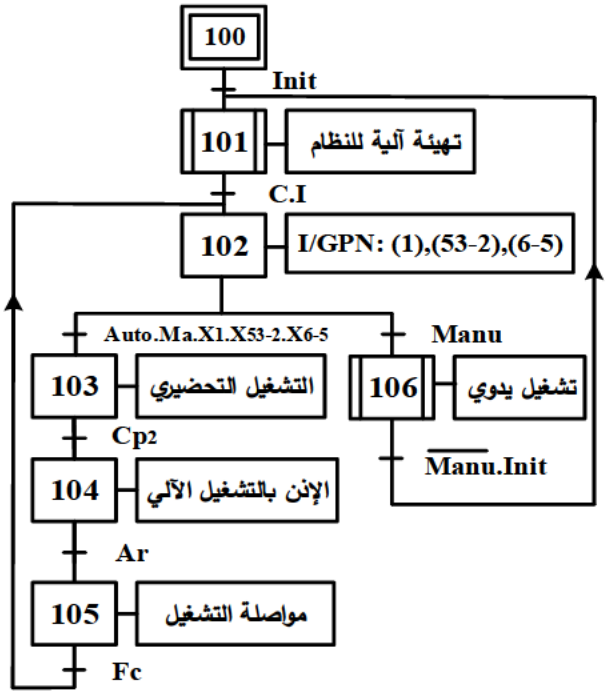
متمن تنسيق الأشغولات: GCT



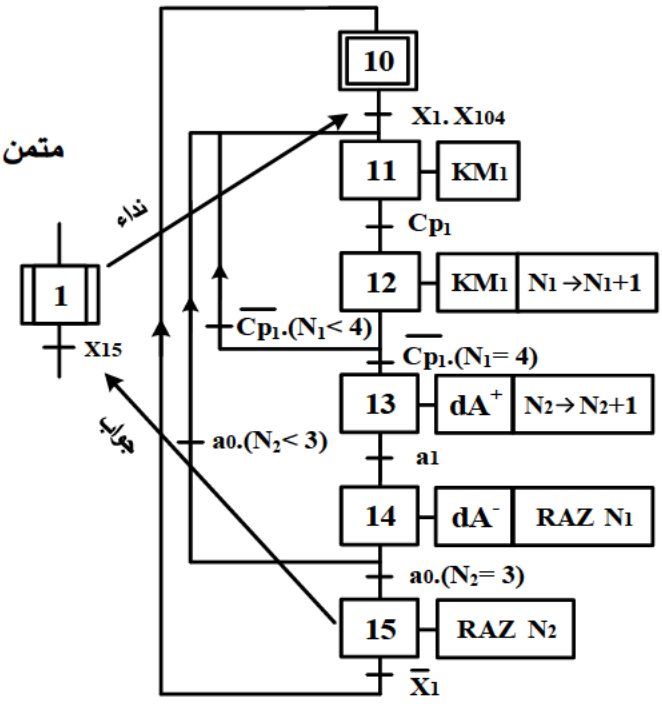
متمن الأمن: GS



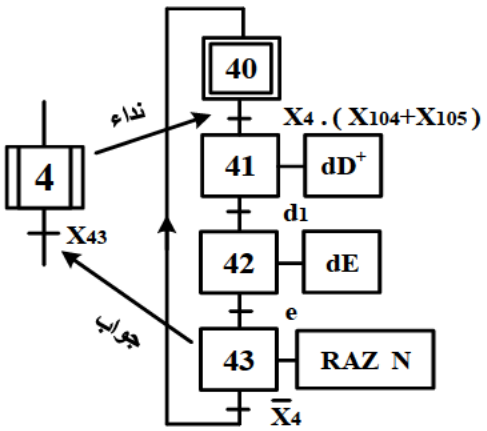
متمن القيادة و التهيئة: GCI



متمن الأشغولة 1: " الاتيان والتجميع"



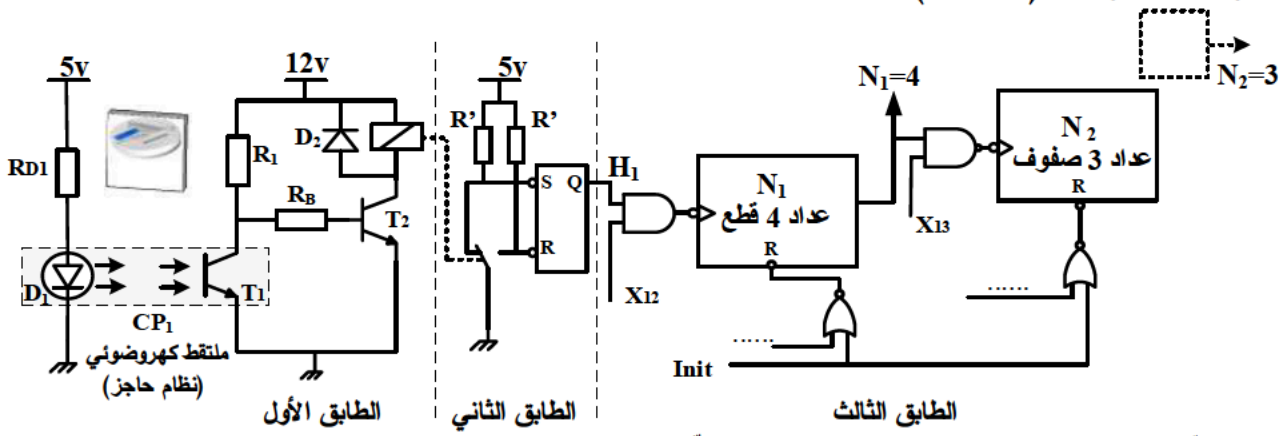
متمن الأشغولة 4: " صعود الصندوق و تقديمه"



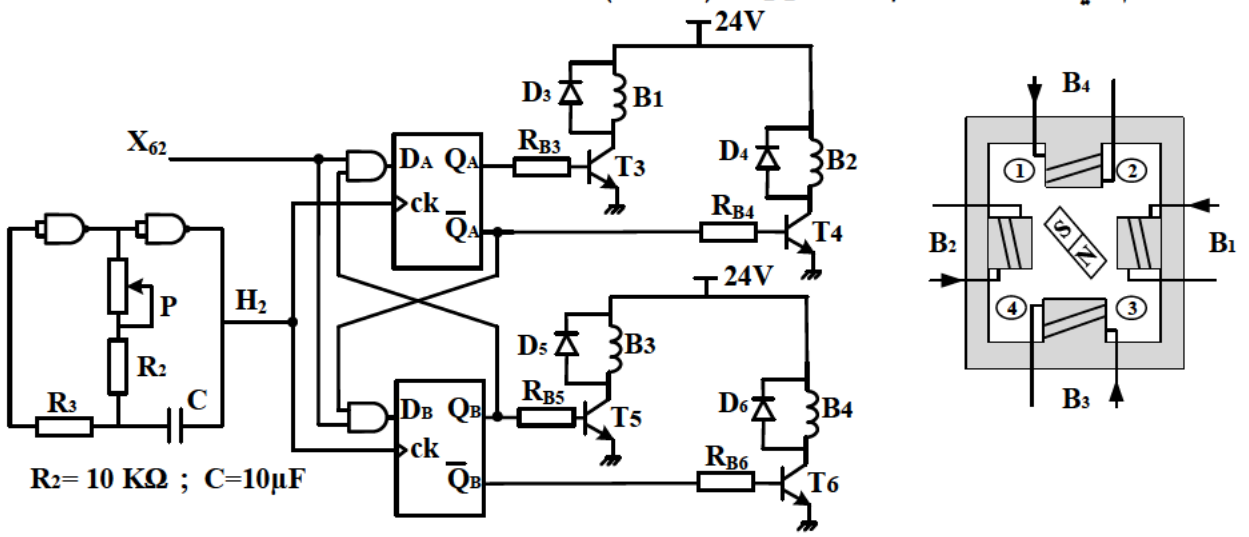
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

9. الإنجازات التكنولوجية:

- **دارة الكشف والعد: (الشكل 1)**

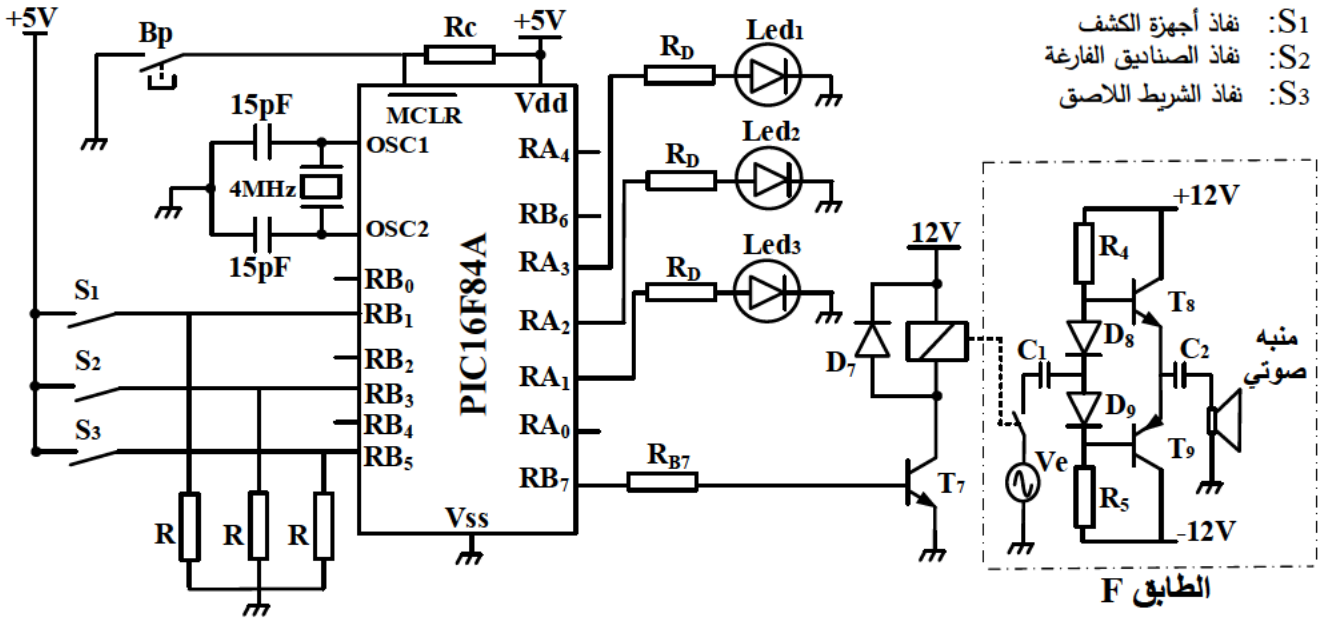


- **دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة Mpp:(الشّكل2)**



- **دارة المنبّه الصّوتي والمشايرة الضوئية باستعمال الميكرومراقب PIC16F84A: (الشّكل 3)**

S1: نفاذ أجهزة الكشف
S2: نفاذ الصناديق الفارغة
S3: نفاذ الشريط اللاصق



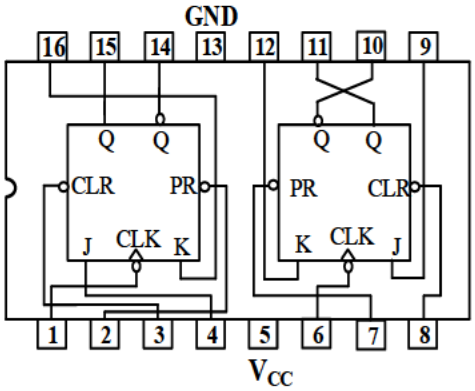
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

10. الملاحق:

- **الملحق 1: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة 74LS76.**

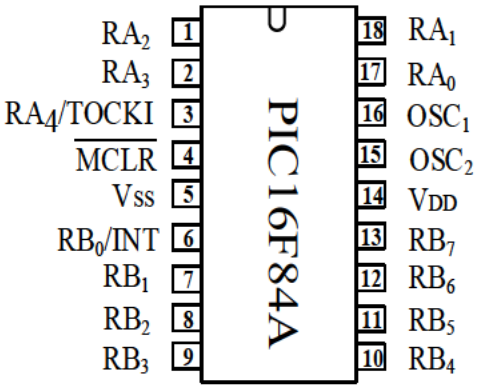
76 LS - HC / 76 Standard	$\overline{PRE}$	$\overline{CLR}$	$\overline{CLK}$		J	K	Q	$\overline{Q}$
	L	H	X	X	X	X	H	L
	H	L	X	X	X	X	L	H
	L	L	X	X	X	X	H*	H*
	H	H	⊓	↓	L	L	Q_0	$\overline{Q}_0$
	H	H	⊓	↓	H	L	H	L
	H	H	⊓	↓	L	H	L	H
	H	H	⊓	↓	H	H	Bascule	
	H	H		H	X	X	Q_0	$\overline{Q}_0$

* état instable



- **الملحق 2: مستخرج من وثائق الصانع للميكرو مراقب PIC16F84A.**

التعليمة		وصف التعليمة
CLRF	f	Clear f
MOVLW	k	Move literal to W
MOVWF	f	Move W to f
BCF	f,b	Bit Clear f
BSF	f,b	Bit Set f
BTFSC	f,b	Bit Test f, Skip if Clear
BTFSS	f,b	Bit Test f, Skip if Set
CALL	k	Call subroutine
GOTO	k	Go to address



- **الملحق 3: مواصفات المحرك اللّاتزامني ثلاثي الطّور رباعي الأقطاب M_1.**

V		Hz	tr/min	KW	cosφ	η (%)
Δ	220	50	1450	2,2	0,85	83,2
Y	380					

- **الملحق 4: عناصر خط التّغذية لبعض المحركات اللّاتزامنية ثلاثية الطّور:**

مرجع المحرك Référence du Moteur	مجال ضبط المرحل الحراري Zone de réglages de relais	الملامس الكهربائي Contacteur électrique	مرجع المرحل الحراري Référence du relais thermique	المنصهرات الموافقة للمرحلات المختارة Fusibles à associer aux relais choisis	
				aM	g1
FLS 90L	2,5 - 4	LC1-D093	LR1-D09308A65	6	10
FLS 100LK	4 - 6	LC1-D093	LR1-D09310A65	8	16
FLS 112M	7 - 10	LC1-D173	LR1-D09314A65	12	20
FLS 132S	10 - 13	LC1-D253	LR1-D12316A65	16	25

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

العمل المطلوب:

الجزء الأول: 07 نقاط

1) أكمل مخطّط النّشاط البياني **A0** على وثيقة الإجابة 1.

س2) أنشئ متمن الأشغولة 5 "**التّحويل**" من وجهة نظر جزء التحكم.

س3) حدّد دور المرحلة X_{202} في متمن الأمن صفحة 15.

س4) أكمل جدول معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 4 "**صعود الصندوق وتقديمه**" على وثيقة الإجابة 1.

5) أكمل ربط دارة المعقِّب الهوائي للأشغولة 4 "**صعود الصندوق وتقديمه**" على وثيقة الإجابة 1. مستعينا بمتمن القيادة والتّهيئة **GCI** ومتمن الأمن **GS** صفحة 15.

6) أكمل ملء دليل أساليب العمل والتّوقف **GMMA** على وثيقة الإجابة 2.

الجزء الثاني: 08 نقاط

- **دارة الكشف والعدّ (الشّكل 1) صفحة 16:**

س7) حدّد دور الطّوابق الثّلاث.

س8) املأ جدول تشغيل دارة الكشف على وثيقة الإجابة 2. مستعينا بمتمن الأشغولة 1 "**الاتيان والتّجميع**" صفحة 15 ومستخرج وثائق الصّانع في الملحق**1** صفحة 17.

س9) أكمل المخطّط المنطقي للعدّادين N_1 وN_2 على وثيقة الإجابة 2.

- **دارة التّحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp (الشّكل 2) صفحة 16:**

س10) احسب قيمة المقاومة المتغيرة **P** من أجل تواتر إشارة السّاعة f_2**=2Hz**.

س11) اكتب معادلتي مدخلي القلابين D_A وD_B بدلالة المخرجين Q_A وQ_B والمرحلة X_{62}.

س12) املأ جدول تشغيل دارة التّحكم في المحرك خطوة/خطوة **Mpp** على وثيقة الإجابة 3.

س13) حدّد خصائص هذا المحرك **Mpp** والمتمثّلة في **m** ، **p** ، k_1 و k_2 ثمّ احسب عدد الخطوات في الدّورة.

- **دارة المشايرة والمنبّه الصّوتي باستعمال الميكرو مراقب PIC16F84A (الشّكل 3) صفحة 16:**

لتنبيه العامل بنفاذ الأجهزة الكاشفة، الصّناديق الفارغة أو الشّريط اللّاصق، يشتغل المنبّه الصوتي والمشايرة الضوئية (**LED**) ذات ألوان مختلفة لمدة زمنية معينة من أجل معرفة نوع المادة النافذة.

س14) أكمل على وثيقة الإجابة 3، ملء السّجلين **TRISA** و**TRISB** (المنافذ غير المستعملة تبرمج كمداخل). مستعينا بمستخرج وثائق الصانع في الملحق **2** صفحة 17.

س15) أكمل كتابة التّعليمات والتّعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج على وثيقة الإجابة 3.

س16) اذكر اسم الطابق **F** وحدّد دور الثنائيتين D_8 وD_9.

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

الجزء الثالث: 05 نقاط

- **دراسة محول تغذية المنفذات المتصدرة للمنشأة.**

المحوّل المستعمل ذو المرجع **044217** يحمل الخصائص التالية: **630VA ; 220/24V ;50Hz**

أجريت عليه بعض القياسات أعطت ما يلي:

$I_{2CC}=I_{2N}$	P_{10}	$P_{totales}$
	25,5W	**80,9W**

س17) احسب التّيار الاسمي في الثّانوي I_{2N}

س18) احسب قيمة المقاومة المرجعة للثانوي R_S.

من أجل حمولة يمرّ فيها تيار اسمي I_{2N} وذات معامل استطاعة $\cos\varphi_2=0,6$.

س19) احسب الاستطاعة الفعالة P_2.

س20) احسب مردود المحوّل η.

- **دراسة المحرك M_1:**

مستعينا بمواصفات المحرك اللّاتزامني ثلاثي الطّور رباعي الأقطاب M_1 في الملحق **3** صفحة 17:

س21) احسب سرعة تزامن المحرك **ns** ثم احسب الانزلاق **g**.

س22) احسب الاستطاعة الممتصة **Pa**.

س23) احسب التيار الممتص من طرف المحرك.

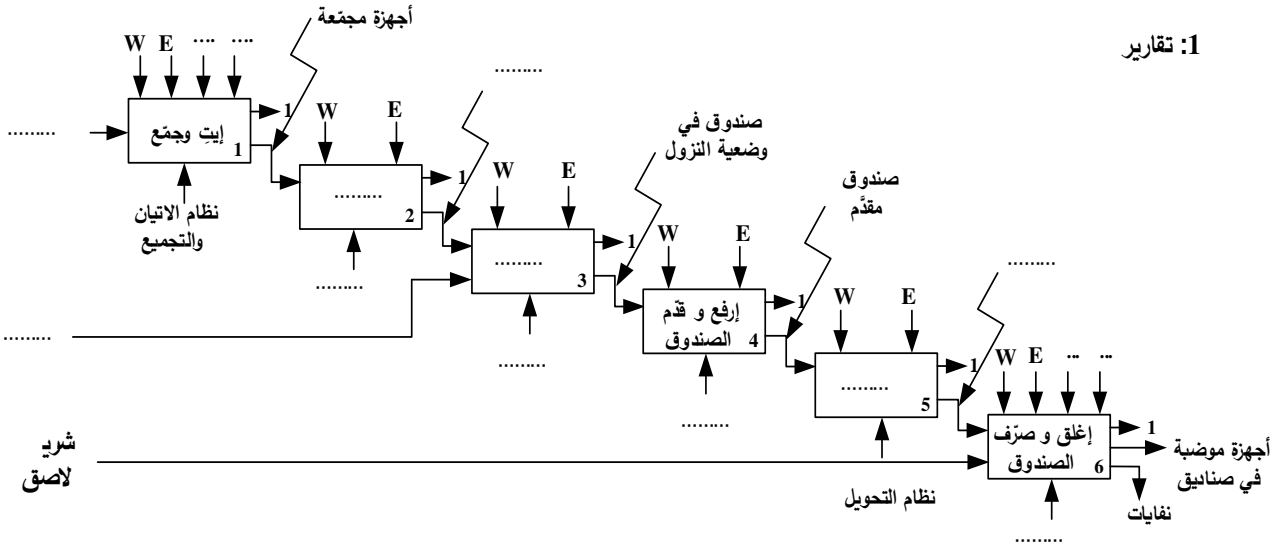
مستعينا بعناصر خط التّغذية لبعض المحركات اللّاتزامنية ثلاثية الطّور في الملحق **4** صفحة 17.

س24) املأ جدول اختيار عناصر خط التّغذية المناسبة للمحرك M_1 على وثيقة الإجابة 3.

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

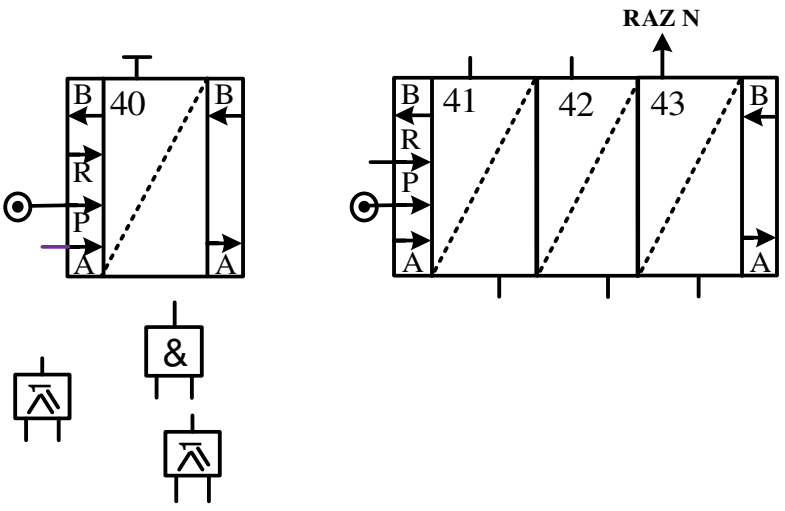
ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:



ج4) جدول معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه":

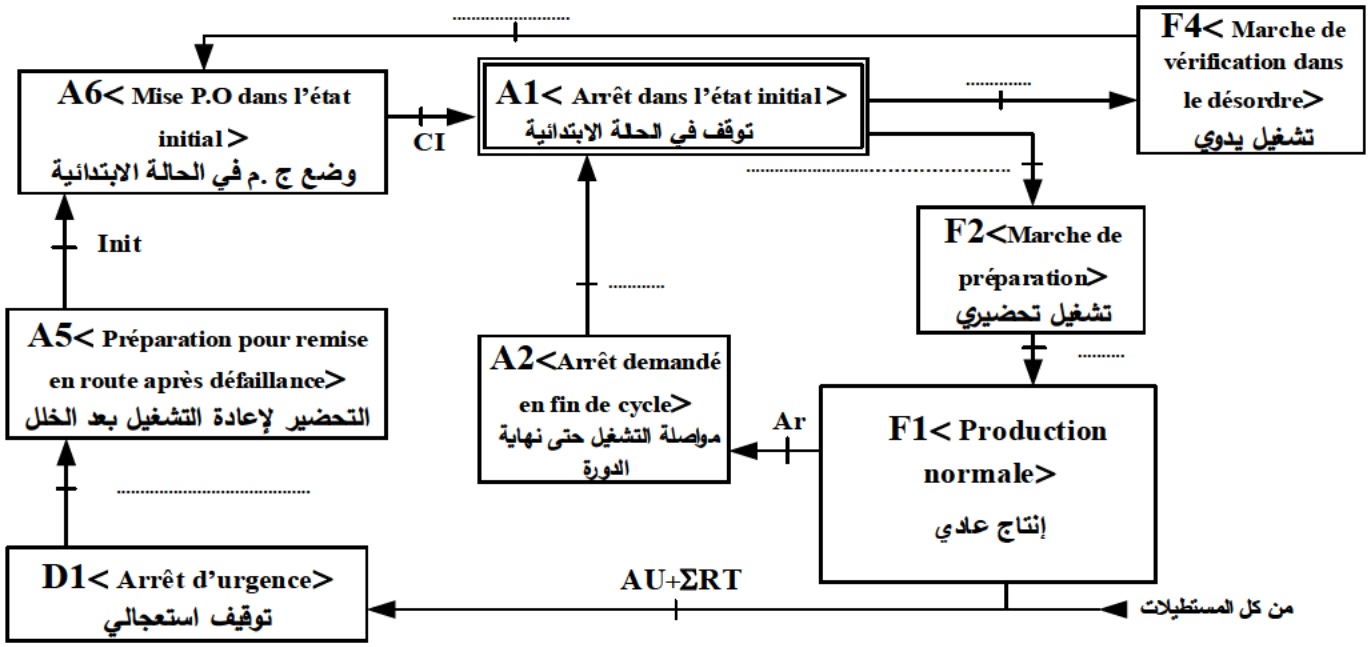
المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X_{40}			
X_{41}			
X_{42}			
X_{43}			

ج5) المعقِّب الهوائي للأشغولة 4 "صعود الصندوق وتقديمه":



وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

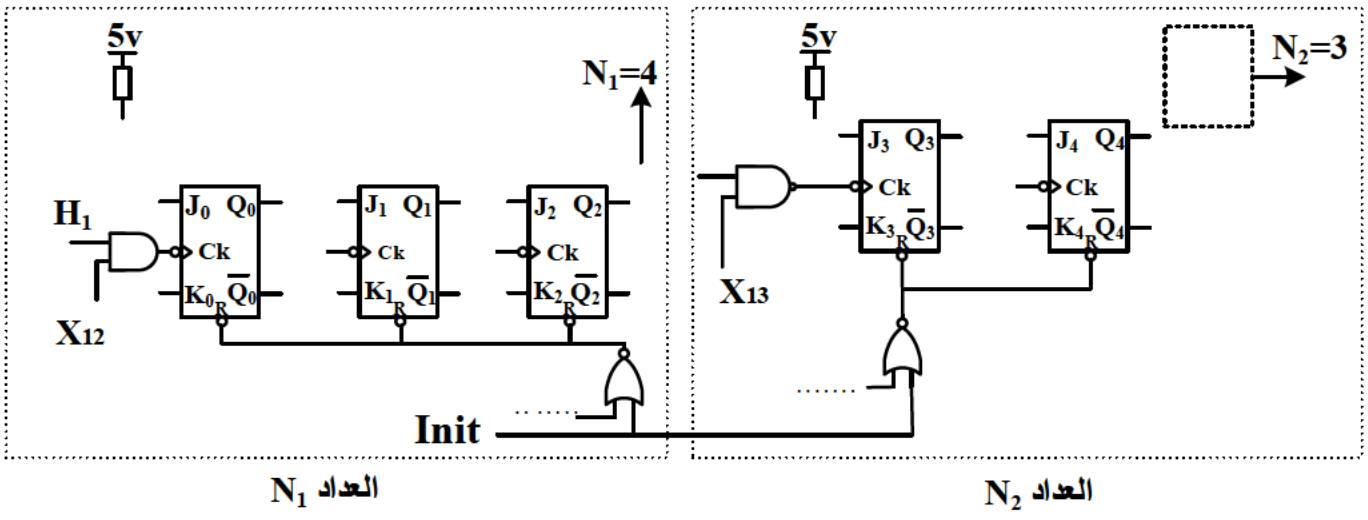
ج6) دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:



ج8) جدول تشغيل دارة الكشف:

	حالة المقحل T_1 مشبع/مسدود	حالة المقحل T_2 مشبع/مسدود	S	R	Q
غياب الجهاز					
حضور الجهاز					

ج9) المخطط المنطقي للعدّادين N_1 وN_2:



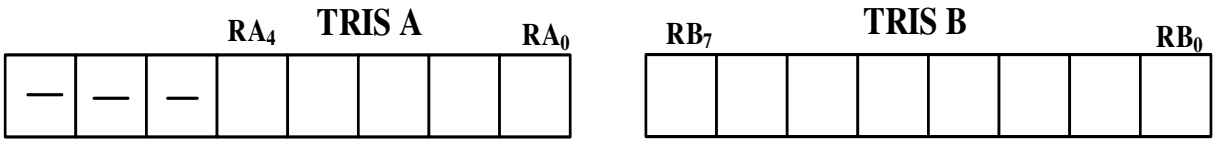
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج12) جدول تشغيل دارة التحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp:

وضعية الدوار	حالة الوشائع (محرّضة =1 ، غير محرّضة = 0)				المخارج	
	B1	B2	B3	B4	Q_A	Q_B
1						
2						
3						
4						

ج14) ملء السّجلين TRISA و TRISB:



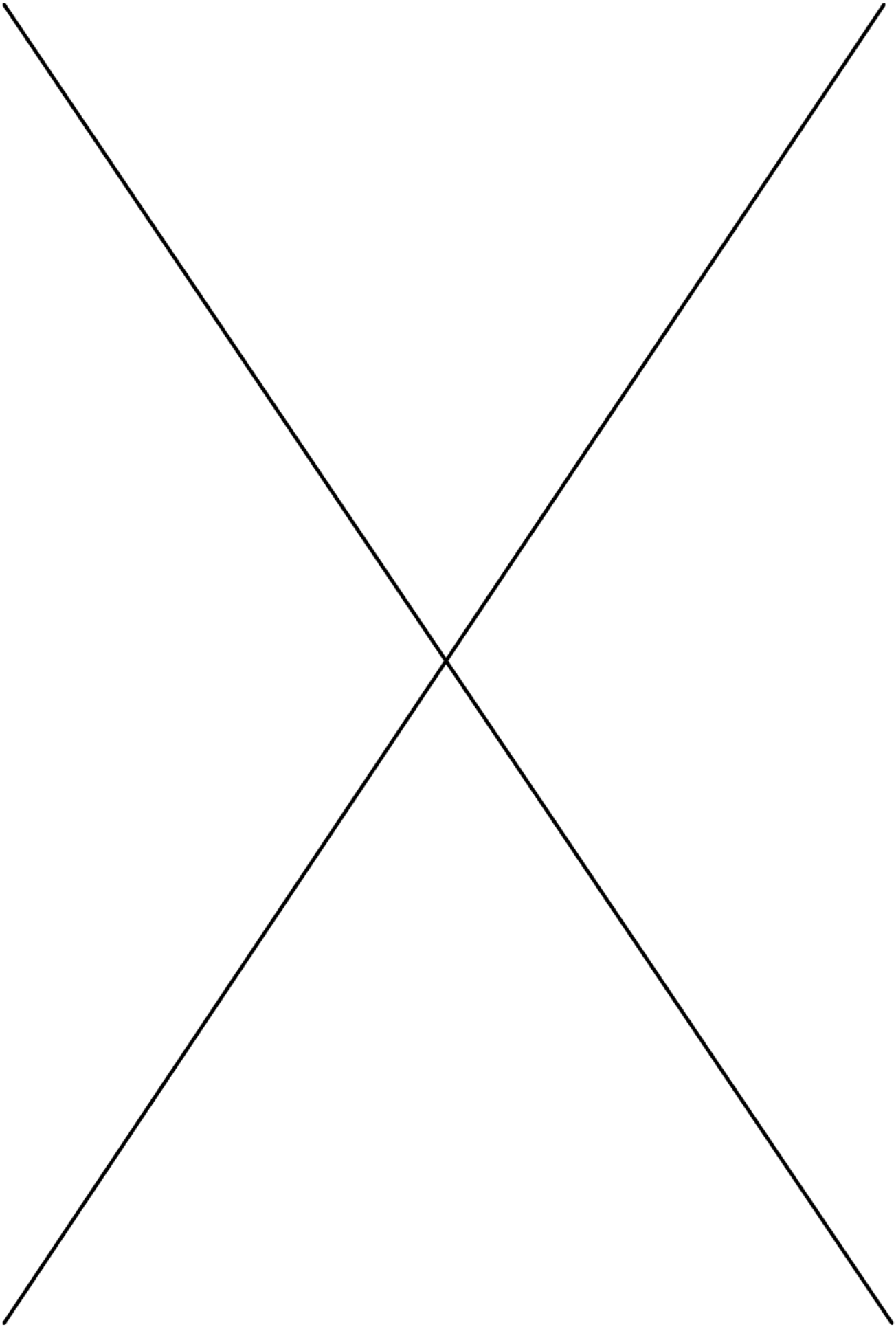
ج 15) كتابة التعليمات والتعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج:

نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للذهاب الى البنك 1	BSF STATUS,5 ;
نضع القيمة $(11)_{16}$ في سجل العمل	..... ;
نضع محتوى سجل العمل في السجل **TRISA**	MOVWF TRISA ;
.....	MOVLW 0X7F ;
.....	MOVWF TRISB ;
نضع 0 في البيت 5 من سجل الحالة للرجوع الى البنك 0	..... ;
.....	GOTO DEBUT ;

ج24) عناصر خط التغذية المناسبة للمحرك M_1:

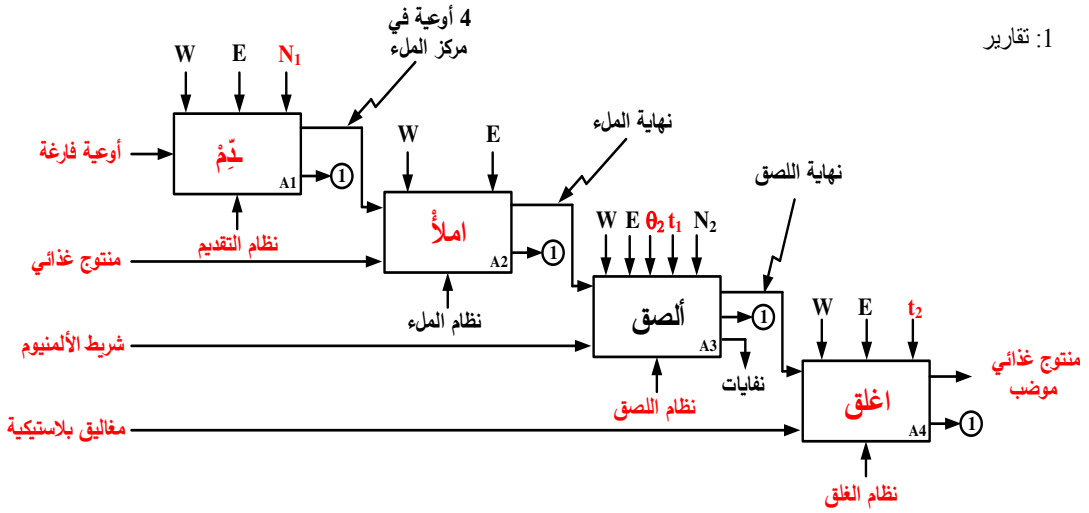
المنصهرات الموافقة للمرحل المختار	مرجع المرحل الحراري	الملامس الكهربائي	مجال ضبط المرحل الحراري	مرجع المحرك
.....	.....	.....	.....	.....

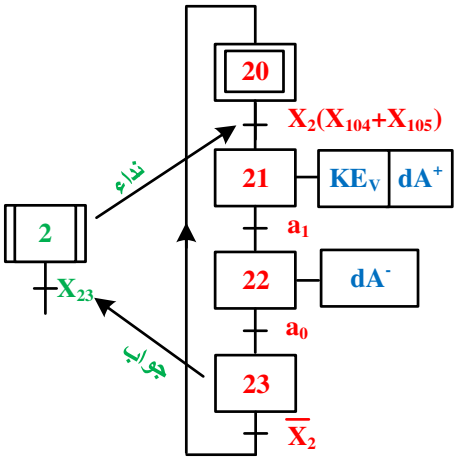
WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر



WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

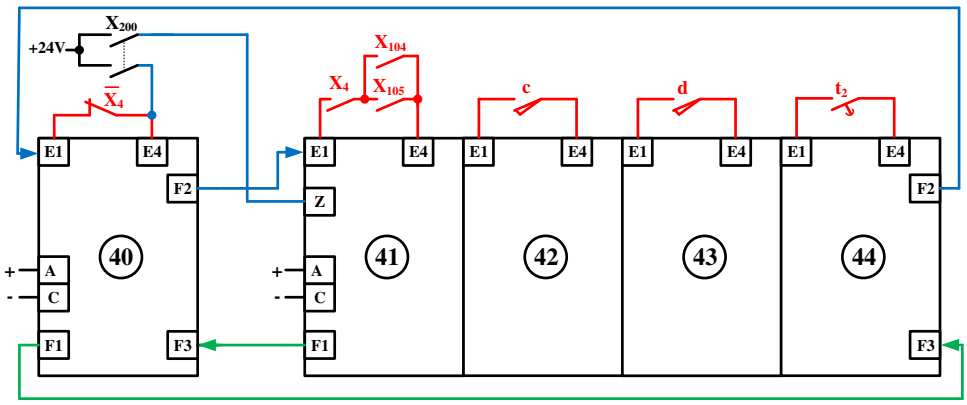
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1) مخطط النشاط البياني A0:	15 × 0,1	1,5
ج2) متمن الأشغولة 2 "الملء" من وجهة نظر جزء التحكم:	مرحلة+ انتقالية 0,125 × 4 نداء+ جواب 0,25 الأفعال 0,25 × 3	1,5
ج3) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق ":	التنشيط 0,1 X 5 التخميل 0,1 X 5 المخارج 0,25	1,25





المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج	
X_{40}	$X_{44}.\bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}	/	
X_{41}	$X_{40}.X_4(X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dC	
X_{42}	$X_{41}.c$	$X_{43} + X_{200}$	dD	Mpp_3
X_{43}	$X_{42}.d$	$X_{44} + X_{200}$	dD	T_2
X_{44}	$X_{43}.t_2$	$X_{40} + X_{200}$	/	

ج4) دارة المعقب الكهربائي لأشغولة 2 "الغلق":



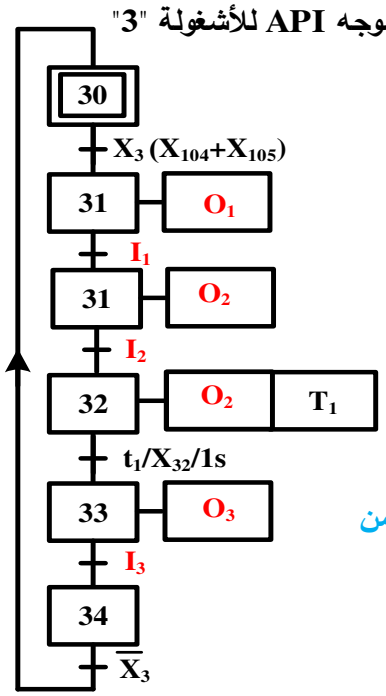
الانتقاليات 0,2 × 5 — التنشيط 0,25 — التخميل 0,25 — **1,5**

ج5) جدول التعيينات للمداخل والمخارج والمتمن موجَّه API للأشغولة "3"

جدول التعيينات

المداخل		المخارج	
المدخل	الترميز API	المخرج	الترميز API
θ_2	I_1	KR_{ch}	O_1
b	I_2	dB	O_2
N_2	I_3	Mpp_2	O_3

المتمن موجه API للأشغولة "3"



- تقبل عنونة المداخل و المخارج حسب العتاد
- يأخذ التلميذالعلامة الكاملة في حالة ملء فراغات المتمن بشكل صحيح

ترميز المداخل 0,25 — ترميز المخارج 0,25 — ملء الغرافسات 0,25 — **0,75**

ج6) جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في دارة الكشف والعد:

الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دارة ضد الارتدادات	دارة العد
التعيين	D	AOP	D_1	T_1	V^- أو (V_{R4})	الطابق 01	الطابق 02	الطابق 03

6 × 0,125 — **0,75**

ج7) كتابة عبارة التوتر V^- ثم حساب قيمته إذا كانت $R_4=2R_3$:

$$V^- = V_{cc} \times \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

حساب قيمته:

$$V^- = V_{cc} \times \frac{2R_3}{R_3 + 2R_3} = V_{cc} \times \frac{2R_3}{3R_3} = \frac{2}{3} V_{cc} = 8V$$

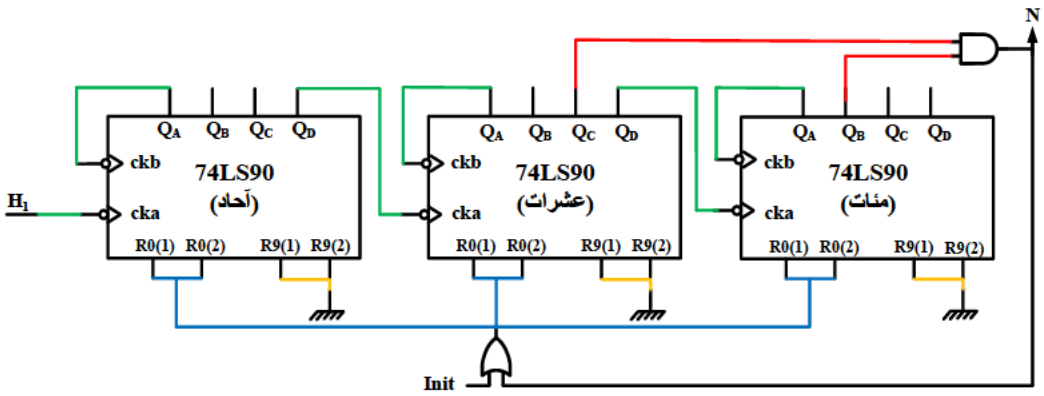
2 × 0,25 — **0,5**

ج8) جدول تشغيل الطابقين 01 و02 في دارة الكشف والعد:

	الطابق 01						الطابق 02		
	المقحل T1 مسدود/مشبع	قيم التوتر في AOP V^+ (v)	V^- (v)	V_s (v)	المقحل T2 مسدود/مشبع	الوشيعة KA مغذاة/غير مغذاة	S	R	Q
غياب الوعاء	مشبع	0	8	0	مسدود	غير مغذاة	1	0	1
حضور الوعاء	مسدود	12	8	12	مشبع	مغذاة	0	1	0

كل عمود 0,125 X 8 — 1,0

ج9) المخطط المنطقي للعداد لعد 240 وعاء:



ربط البوابة 'و' 0,25 — ربط الدارات 0,5 — $R_9(1), R_9(2)$ 0,125 — $R_0(1), R_0(2)$ 0,125 — 1,0

ج10) حساب سعة المكثفة C:

$$T = (R_a + 2R_b).C.\ln 2$$

$$\Rightarrow C = \frac{T}{(R_a + 2R_b).\ln 2}$$

$$C = \frac{0,16}{(8,2 + 2\times 1,2)\times 10^3 \times \ln 2} = 21,56\mu F \simeq \mathbf{22\mu F}$$

0,25 — 0,25 — 0,5

ج11) كتابة معادلة المدخل CLK:

$$CLK = X_{101} + H_2.X_{11}$$

0,25 — 0,25

ج12) الجدول الخاص بدارة التحكم في المحرك خطوة/خطوة:

	الطوابق			مداخل الدارة المندمجة SN74198			
	الطابق4	الطابق5	الطابق6	A B C D	S_R،S_L	$\overline{CLR}$	S_1،S_0
الوظيفة	توليد إشارة الساعة (قلاب لامستقر توقيتية مولد نبضات مذبذب)	سجل إزاحة (التحكم في المحرك خ/خ)	المحرك خ/خ ودارة استطاعته	الشحن أو الكتابة أو مداخل التفرع	(مداخل) الازاحة يمين/ يسار	مسح السجل (تصفير السجل أو الارجاع للصفر)	التحكم في نمط التشغيل

كل عمود 0,125 X 6 — 0,75

WWW.DZPEN.COM - قلم الجزائر

ج13) قيمة كل من S_0 و S_1 عند شحن السّجل.

من الملحق2 صفحة 6 قيمة كل من S_0 و S_1 عند شحن السّجل

$S_0 = S_1 = 1$

تقبل الإجابة: $S_0 = S_1 = H$

2 X 0,125 — 0,25

ج14) جدول تشغيل السّجل SN74198:

X_{201}	X_{101}	X_{11}	مداخل التحكم S_1	مداخل التحكم S_0	CLK	مداخل الشحن A B C D	المخارج Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	
0	0	0	0	1	0	1 0 0 0	0	0	0	0	مسح
1	1	0	1	1	↑	1 0 0 0	1	0	0	0	شحن
1	0	1	0	1	↑	1 0 0 0	0	1	0	0	إزاحة يمين

كل عمود 0,125 X 6 — 0,75

ج15) حساب عدد الخطوات $N_{p/t}$:

$$N_{p/t} = \frac{360}{\alpha} = \frac{360}{90} = 4$$

2 × 0,125 — 0,25

ج16) حساب نسبة التحويل في الفراغ m_0:

$$m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26,6}{220} = 0,12$$

حساب قيمة التيار الإسمي في الثانوي I_{2N}:

$$S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}} = \frac{40}{24} = 1,666 \simeq 1,67A$$

2 × 0,25 — 2 × 0,25 — 1,0

ج17) حساب قيم العناصر المرجعة للثانوي R_S، Z_S، X_S :

$$R_S = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{P_{1CC}}{I_{2N}^2} = \frac{3,6}{1,67^2} = 1,29\Omega$$

$$Z_S = \frac{m_0 \times U_{1CC}}{I_{2CC}} = \frac{m_0 \times U_{1CC}}{I_{2N}} = \frac{0,12 \times 22,66}{1,67} = 1,628 = 1,63\Omega$$

$$Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2} \Rightarrow X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2} = \sqrt{1,63^2 - 1,29^2} = 0,996 = 1\Omega$$

2 × 0,25 — 2 × 0,25 — 2 × 0,25 — 1,5

ج18) حساب الاستطاعة المفيدة P_2 واستنتاج المردود:

$$P_2 = U_2 \times I_{2N} \times \cos\varphi_2 = 24 \times 1,67 \times 0,6 = 24,04W$$

تقبل الإجابة:

$$P_2 = S_N \cos\varphi_2 = 40 \times 0,6 = 24W$$

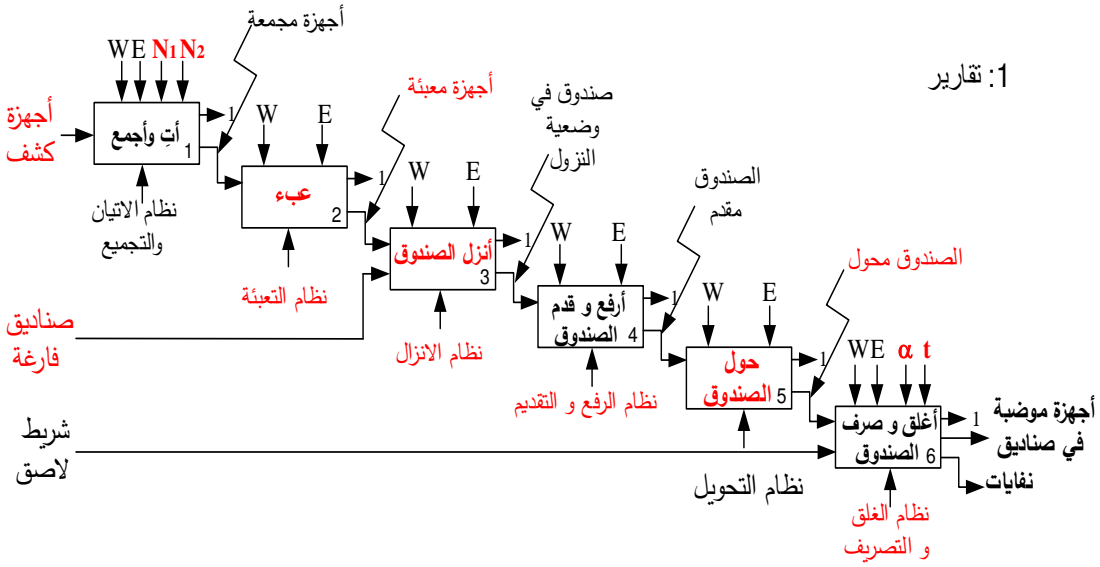
استنتاج مردود المحول η:

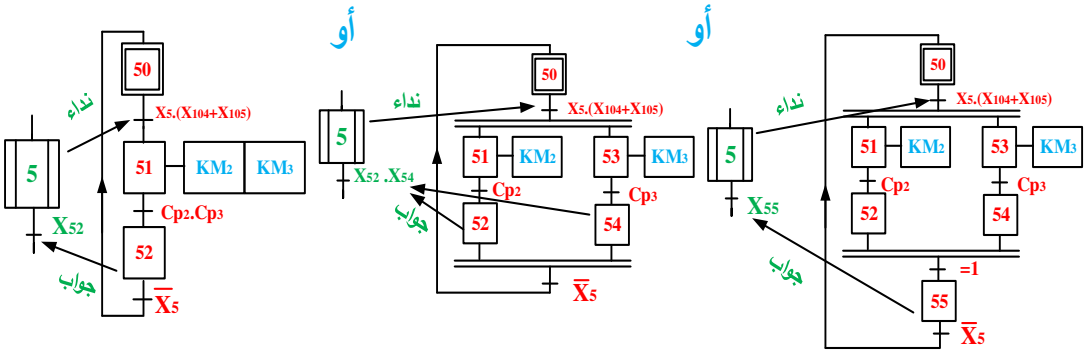
$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_2 + P_{10} + P_{1CC}} = \frac{24}{24 + 3,6 + 3,9} = 0,7619 = 76,19\%$$

2 × 0,25 — 2 × 0,25 — 1,0

0,5	2 × 0,25	**ج19) حساب القيمة المتوسطة لتوتر الحمولة $V_{Rch\ moy}$:** $V_{Rchmoy} = R_{ch} \times I_{Thmoy} = 47 \times 1,8 = 84,6V$
0,5	2 x 0,25	**ج20) حساب زاوية القدح α** $V_{Rchmoy} = \frac{V_{max}}{2\pi}(1+\cos\alpha) \Rightarrow \cos\alpha = \frac{V_{Rchmoy} \times 2\pi}{V_{max}} - 1 = \frac{84,6 \times 6,28}{220 \times \sqrt{2}} - 1$ $\cos\alpha = 0,707 \Rightarrow \alpha = 45°$
1,5	3 × 0,5	**ج21) حساب مختلف الإستطاعات** – الاستطاعة الفعالة **P**: $P = P_1 + P_2$ $P = 3582 + 1418 = 5000W$ – الاستطاعة الردية **Q**: $Q = \sqrt{3} \times (P_1 - P_2) = \sqrt{3} \times (3582 - 1418) = 3743VAR$ – الاستطاعة الظاهرية **S**: $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $S = \sqrt{5000^2 + 3743^2} = 6245VA$
0, 5	0,25 0,25	**ج22) حساب سرعة التزامن:** $n_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500\,tr/min$ حساب الانزلاق: $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1435}{1500} = 0,0433 = 04,33\%$
0,75	0.25 2 x 0,25	**ج23) تحديد اقران المحرك ثم حساب الاستطاعة الممتصة:** **اقران المحرك** يقرن المحرك اقرانا نجميا **حساب الاستطاعة الممتصة:** $P_a = \sqrt{3}UI\cos\varphi = \sqrt{3} \times 380 \times 3,3 \times 0,79 = 1715,87W$
0,25	2 x 0,125	**ج24) حساب المردود** $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{1500}{1715,87} = 0,8742 = 87,42\%$

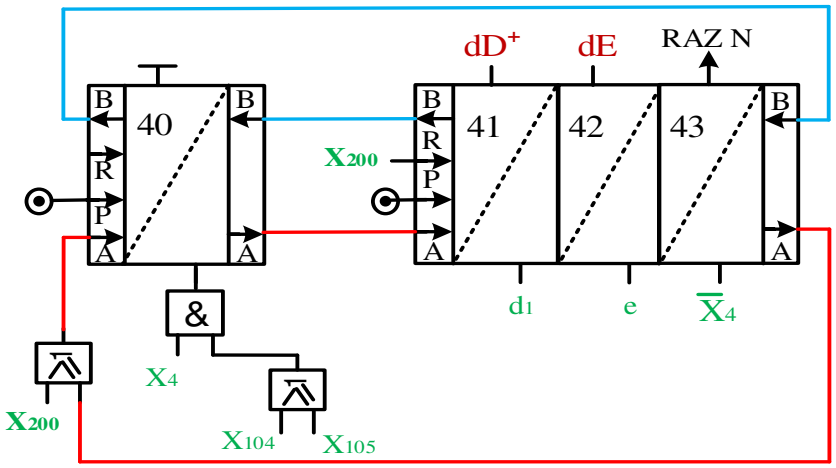
عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1) مخطط النشاط البياني A0:	15 x 0,1	1,5
ج2) متمن الأشغولة 5 "التَّحويل" من وجهة نظر جزء التحكم:	مراحل+ استقباليات 1,0 المخارج 0,25 تمثيل الاشغولة 0,25	1,5
ج3) دور المرحلة X_{202} في متمن الأمن: تفادي الاستحالة التكنولوجية في المنطق المربوط	0,25	0,25
ج4) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه"	معادلات التنشيط 0,5 معادلات التخميل 0,5 المخارج 0,25	1,25





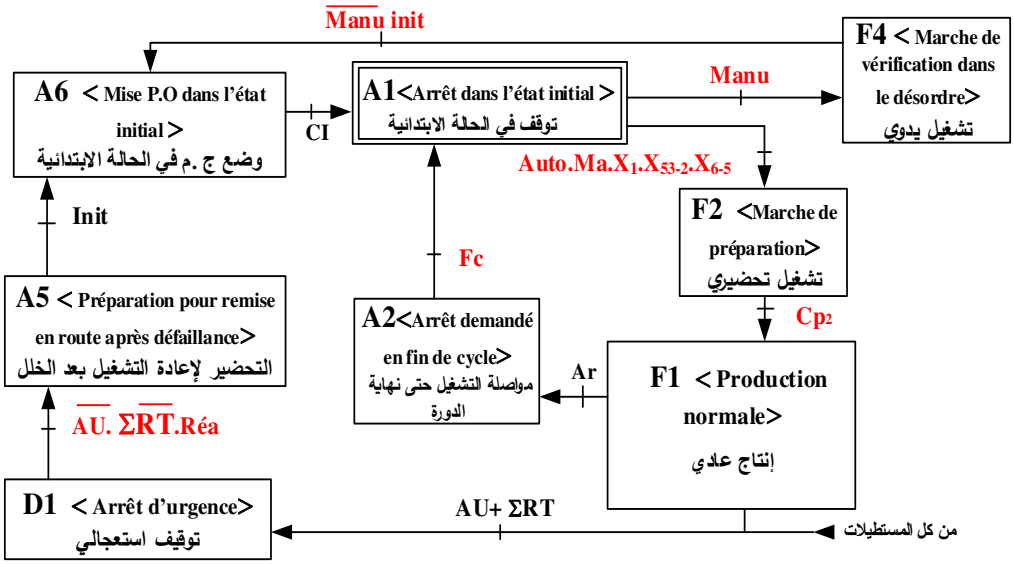
المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X_{40}	$X_{43}.\bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}	
X_{41}	$X_{40}.X_4.(X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dD^+
X_{42}	$X_{41}.d_1$	$X_{43} + X_{200}$	dE
X_{43}	$X_{42}.e$	$X_{40} + X_{200}$	RAZ N

ج5) دارة المعقب الهوائي للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه":



استقباليات 0,5 — تنشيط+ تخميل 0,25 — المخارج 0,25 — **1,0**

ج6) دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:



0,25x6 — **1,5**

ج7) دور الطوابق:

الطابق الأول: دارة الكشف

الطابق الثاني: دارة ضد الارتدادات

الطابق الثالث: دارة العد

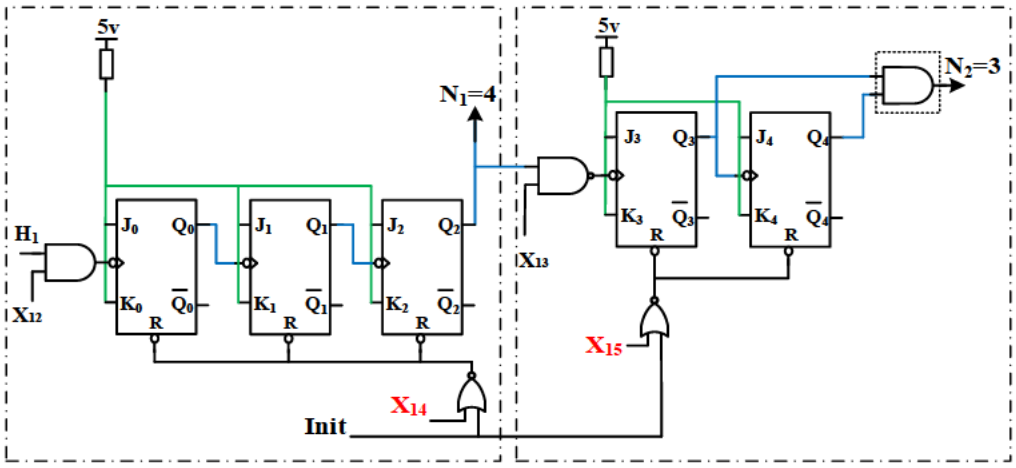
0,25x3 — **0,75**

ج8) جدول تشغيل دارة الكشف:

	حالة المقحل T_1 مشبع/مسدود	حالة المقحل T_2 مشبع/مسدود	S	R	Q
غياب الجهاز	مشبع	مسدود	1	0	1
حضور الجهاز	مسدود	مشبع	0	1	0

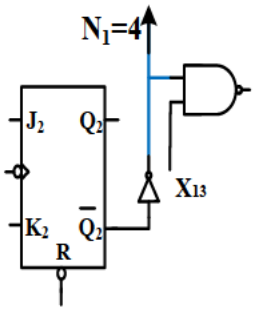
0,1 X 10 — **1,0**

ج9) المخطط المنطقي للعدادين N_1 و N_2:



تقبل الإجابة الثانية:

في حالة توصيل $\overline{Q_2}$ ببوابة نفي مع مدخل البوابة لإشارة الساعة للعداد N_2.



ربط J و K بالتغذية 0,25

الربط بين القلابات 0,25

البوابة 0,25

الارجاع إلى الصفر 0,125 X 2

1,0

ج10) حساب قيمة المقاومة المتغيرة P من اجل تواتر إشارة الساعة f_2=2Hz

$$T_2 = \frac{1}{f_2} = 2{,}2(P + R_2)C \Longrightarrow P = \frac{1}{2{,}2.f_2.C} - R_2$$

$$= \frac{1}{2{,}2.2.10.10^{-6}} - 10.10^3$$

$$P = 12{,}73K\Omega$$

2 x 0,25

0,5

ج11) معادلتي مدخلي القلابين D_A وD_B بدلالة المخارج Q_A وQ_B والمرحلة X_{62}:

$$D_A = X_{62}.Q_B \qquad D_B = X_{62}.\overline{Q_A}$$

2 X 0,125

0,25

ج12) جدول تشغيل دارة التحكم في المحرك خطوة-خطوة Mpp:

وضعية الدوار	حالة الوشائع (محرّضة=1 ، غير محرّضة= 0)				المخارج	
	B1	B2	B3	B4	Q_A	Q_B
1	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0
3	1	0	1	0	1	1
4	0	1	1	0	0	1

كل عمود 0,25 x 6

1,5

1,0	4 x 0,125 2 x 0, 25	**ج13) خصائص المحرك خطوة-خطوة ثم حساب عدد الخطوات:** **m=4** و تقبل الإجابة 'عدد الوشائع أربعة' **p=1** و تقبل الإجابة 'عدد أزواج الأقطاب 1' **k_1=1** و تقبل الإجابة ' المحرك أحادي القطبية' **k_2=1** و تقبل الإجابة ' تبديل متناظر' حساب عدد الخطوات في الدورة: $N_{p/t} = m.p.k_1.k_2 = 4 \times 1 \times 1 \times 1 = 4$
0,5	2 x 0,25	**ج14) ملء السجلين TRISA وTRISB:** TRIS A (RA_4 … RA_0): — — — **1** **0** **0** **0** **1** TRIS B (RB_7 … RB_0): **0** **1** **1** **1** **1** **1** **1** **1**
1,0	كل فراغ 0,20 x 5	**ج15) كتابة التعليمات والتعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج:** BSF STATUS,5 ; نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للذهاب الى **البنك 1**; MOVLW 0X11 ; نضع القيمة $(11)_{16}$ في سجل العمل ; MOVWF TRISA ; نضع محتوى سجل العمل في السجل **TRISA**; MOVLW 0X7F ; نضع القيمة $(7F)_{16}$ في سجل العمل ; MOVWF TRISB ; نضع محتوى سجل العمل في السجل **TRISB**; BCF STATUS,5 ; نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للرجوع الى **البنك 0**; GOTO DEBUT ; اذهب إلى DEBUT **تقبل كل التعليمات والتعليقات التي لها نفس المعنى.**
0,5	2 x 0,25	**ج16) اسم الطابق F ودور الثنائيتين D_8 وD_9:** اسم الطابق F هو: مضخم استطاعة صنف **B** (تركيب دفع-جذب، **Push-Pull**) دور الثنائيات D_8 وD_9 هو: إزالة تشوه توتر التقاطع **تقبل الإجابات: إزالة تشوه توتر الخروج أو تصحيح إشارة الخروج.**
0,5	2 x 0,25	**ج17) حساب التيار الاسمي في الثانوي I_{2N} :** $S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}} = \frac{630}{24} = 26{,}25\ A$
0,5	2 x 0,25	**ج18) حساب قيمة المقاومة المرجعة للثانوي R_S:** $P_{1CC} = P_T - P_{10} = 80{,}9 - 25{,}5 = 55{,}4W$ $R_S = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{55{,}4}{26{,}25^2} = 0{,}08\Omega$

0,5	2 x 0,25	**ج19) حساب الاستطاعة الفعالة P_2:** $P_2 = U_2 \times I_{2N} \times \cos\varphi_2 = 24 \times 26,25 \times 0,6 = 378W$ تقبل الإجابة: $P_2 = S_N \times \cos\varphi_2 = 630 \times 0,6 = 378W$
0,5	2 x 0,25	**ج20) حساب المردود η :** $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_T} = \frac{378}{378 + 80,9} = \frac{378}{458,8} = 0,82 = 82\%$
1,0	2 x 0,25 2 x 0,25	**ج21) حساب سرعة تزامن المحرك والانزلاق:** حساب سرعة التزامن n_s $n_s = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500\ tr/mn$ حساب الانزلاق g $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1450}{1500} = 0,0333 = 3,33\%$
0,5	2 x 0,25	**ج22) حساب الاستطاعة الممتصة Pa:** $\eta = \frac{P_u}{P_a} \Rightarrow Pa = \frac{P_u}{\eta} = \frac{2200}{0,832} = 2644,23W$
0,5	2 x 0,25	**ج23) حساب التيار الممتص من طرف المحرك:** $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$ $I = \frac{2644,23}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = 4,72A$
1,0	كل مرجع 0,2 x 5	**ج24) اختيار عناصر خط التغذية المناسبة للمحرك M_1 :** المنصهرة الموافقة للمرحل المختار: aM - 8 مرجع المرحل الحراري: LR1-D09310A65 الملامس الكهربائي: LC1-D093 مجال ضبط المرحل الحراري: 4 - 6 مرجع المحرك: FLS 100LK