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 الصفحة 1 إلى الصفحة 6.
- العمل المطلوب: الصفحة 7 والصفحة 8.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 9 إلى الصفحة 11.

دفتر الشّروط:

1. **الهدف من التّآلية:** 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 (المزوّد 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 ملئها 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. **الاستقلال:** عامل مختص في القيادة والصّيانة الدّورية وآخر دون اختصاص.
4. **الأمن:** حسب قوانين الأمن المعمول بها.
5. **الوظيفة الشّاملة:** مخطّط النّشاط A-0.

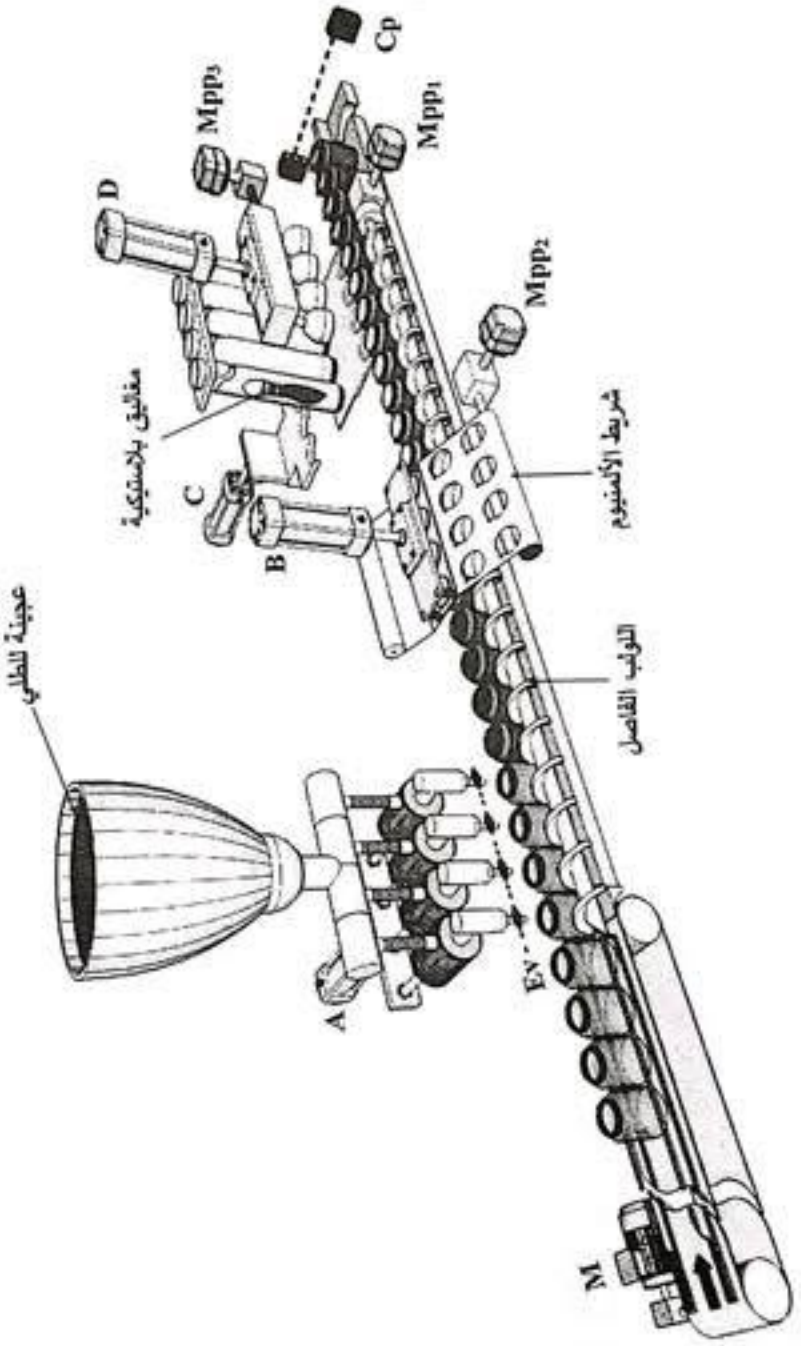
W: طاقة كهربائية + طاقة هوائية.

E : تعليمات الاستغلال.

C : الإعدادات.

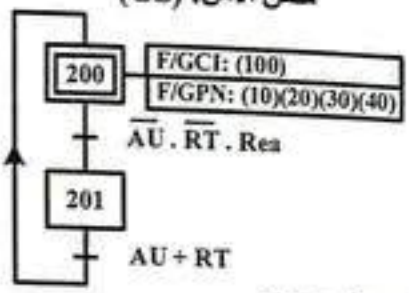
R : الضبط (N_1, N_2, t_1, t_2)

6. المناولة الهيكلية:

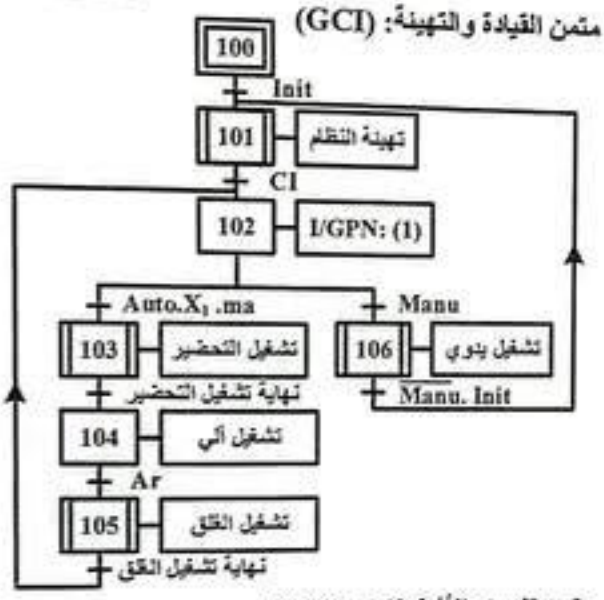


7. المناولة الزمنية:

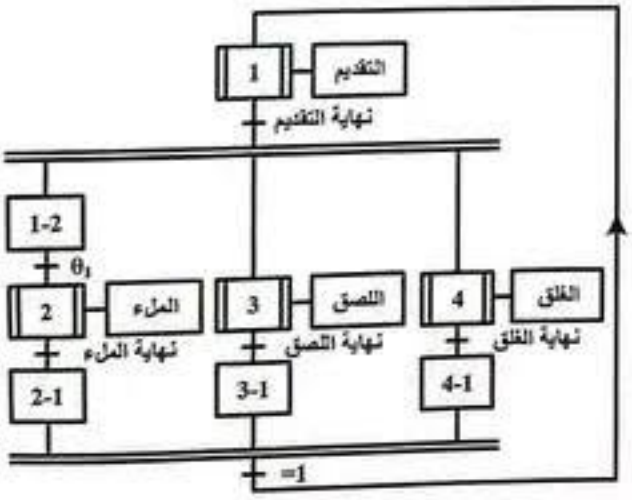
متمن الأمن: (GS)



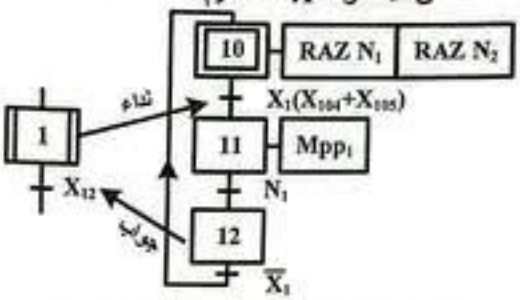
متمن القيادة والتهيئة: (GCI)



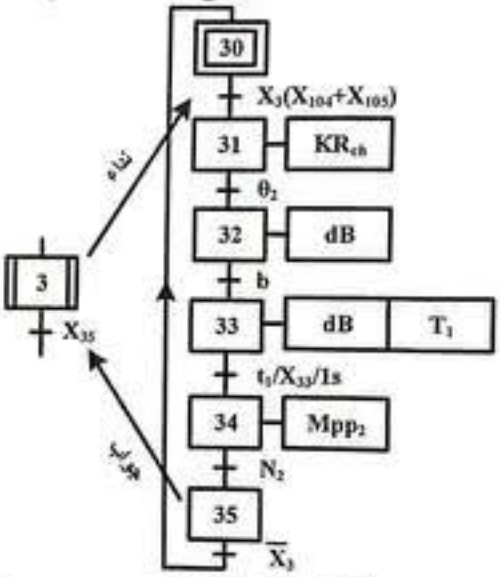
متمن تنسيق الأشغولات: (GCT)



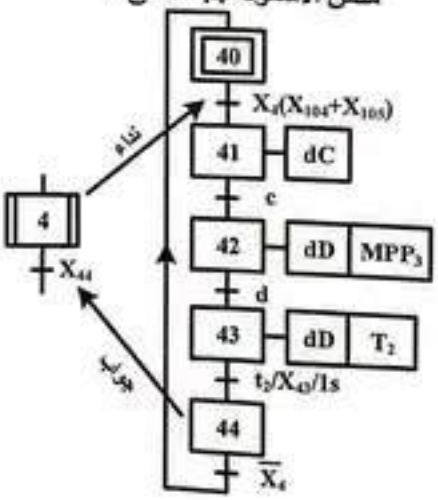
متمن الأشغولة 1: "التقديم"



متمن الأشغولة 3: "الصق غطاء الألمنيوم"



متمن الأشغولة 4: "الغلق"



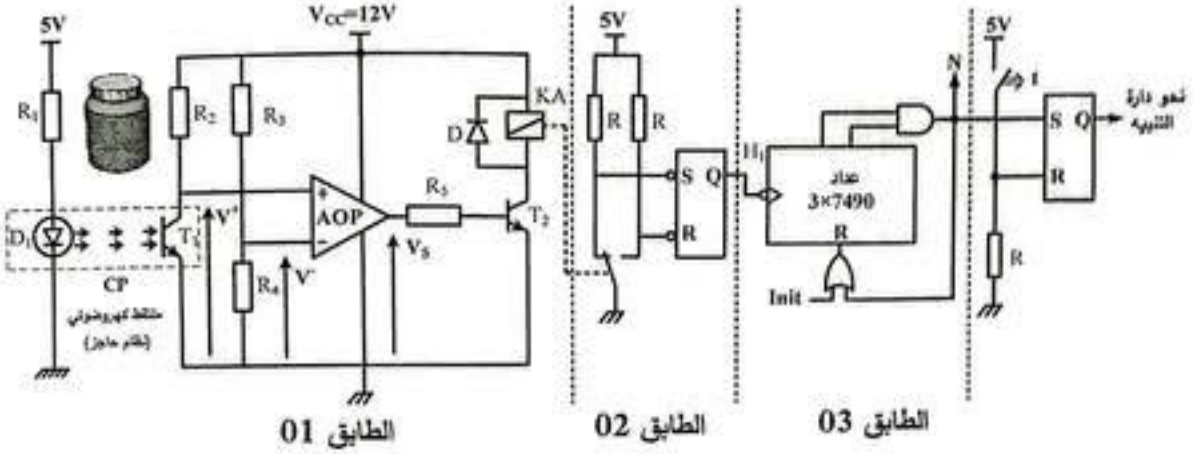
8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

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

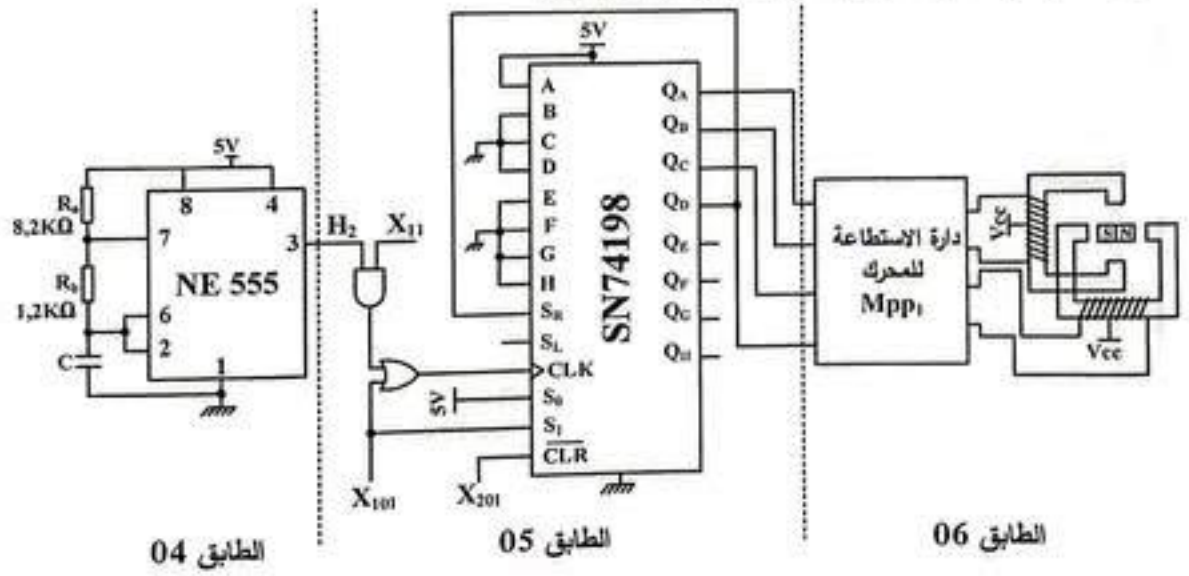
9. الانجازات التكنولوجية:

• دارة الكشف و العدّ : (الشكل 01)



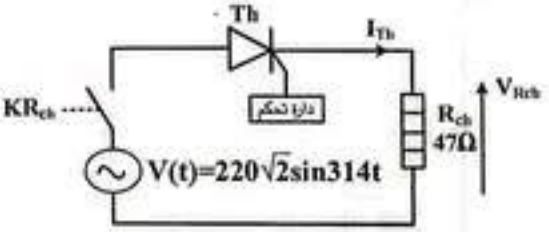
الطابق 01 الطابق 02 الطابق 03

• دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة MPP_1 : (الشكل 02)

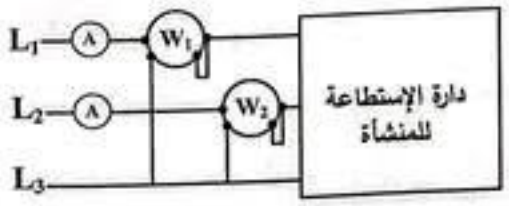


الطابق 04 الطابق 05 الطابق 06

• دارة تغذية مقاومة التّسخين R_{ch} : (الشكل 03)



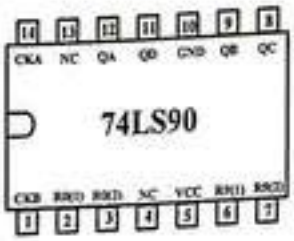
• دارة قياس استطاعة المنشأة : (الشكل 04)



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

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 المعقّب الكهربائي للأشغولة 4 " **الغلق**" على وثيقة الإجابة 1.

نريد تجسيد الأشغولة 3 " **لصق غطاء الألمنيوم**" صفحة 03 بالتكنولوجيا المبرمجة باستعمال المبرمج الآلي **API**

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

الجزء الثّاني: 06 نقاط

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

س6) 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 قيمته إذا علمت أن: $R_4 = 2R_3$

س8) أكمل ملء جدول تشغيل الطّابقين 01 و02 على وثيقة الإجابة 2.

مستعينا بالملحق1 صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة **74LS90**.

س9) 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 المتاعة T_2=0,16s.

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

مستعينا بالملحق2 صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة **SN74198**.

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

س13) حدّد قيمة كلّ 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 α_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: P_{10}=3,9W ، U_{20}=26,6V

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

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

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.

الجزء الرابع: 4 نقاط

- **دارة تغذية مقاومة التسخين R_{ch} (الشكل03) صفحة 5:**

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

س20) احسب زاوية الفدح α

- **دارة قياس استطاعة المنشأة بطريقة الواطمترين (الشكل 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 اللاتزامني ثلاثي الطور (220/380V) ذي الأربعة أقطاب في الملحق3 من مستخرج وثائق الصانع صفحة 06

س22) احسب سرعة التزامن n_s ثم الانزلاق g

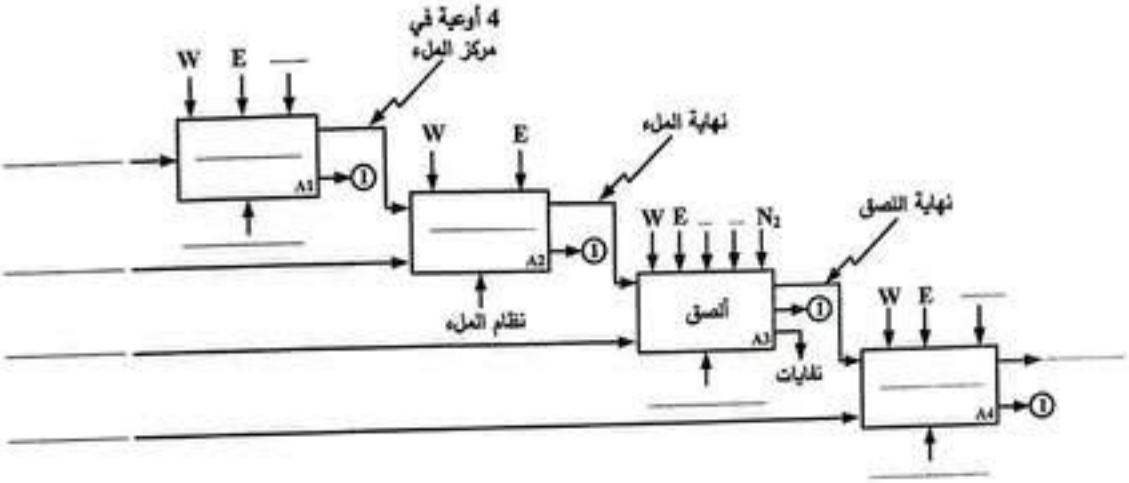
س23) حدّد إقران المحرك ثم احسب الاستطاعة P_a الممتصة إذا علمت أن معامل استطاعته $\cos\varphi = 0,79$

س24) احسب مردود المحرك

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:

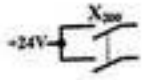
I: تقارير

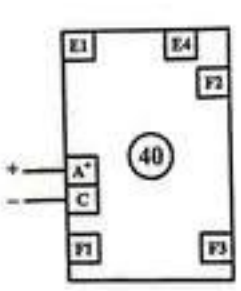


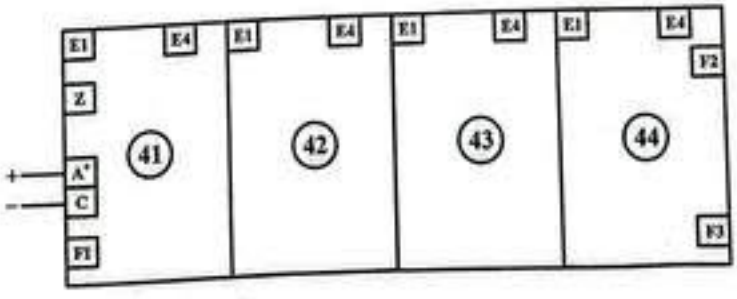
ج3) جدول معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق":

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

ج4) دارة المعقِّب الكهربائي للأشغولة 4 " الغلق":







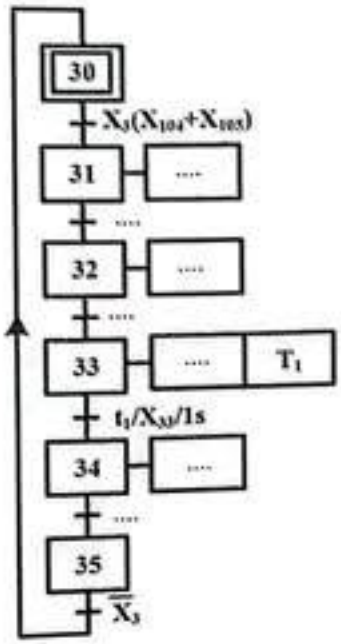
وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

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

جدول التّعيينات:

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

المتمن موجّه API للأشغولة 3:



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

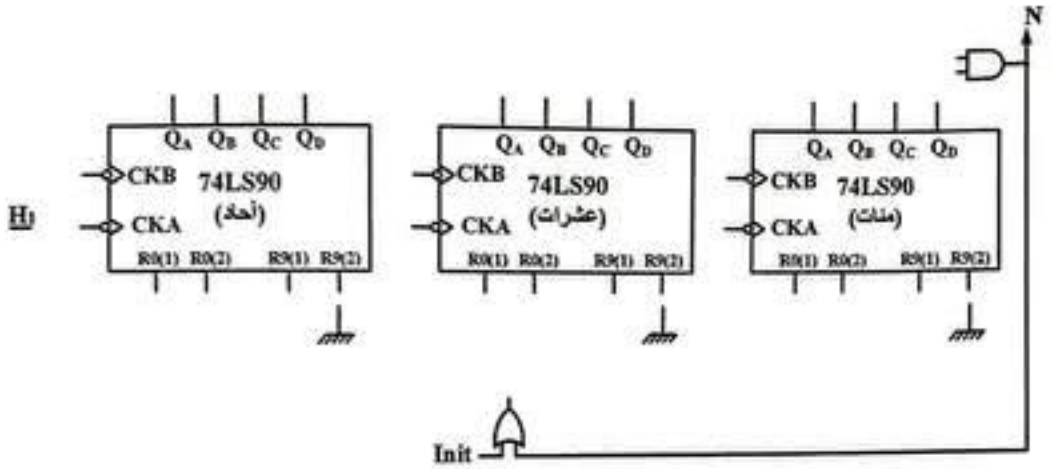
الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دارة ضد الارتدادات	دارة العد
التّعيين	D					الطابق01		

ج8) جدول تشغيل الطّابقين 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			8						
حضور الوعاء			8						

وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9) المخطّط المنطقي للعدّاد لعدّ N= 240 =N وعاء :



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

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

ج14) جدول تشغيل السّجل SN74198 :

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

انتهى الموضوع الأوّل

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 مؤسسة 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.

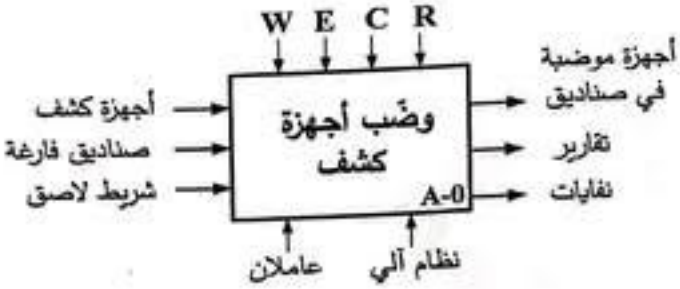
2. **وصف التّشغيل:** تأتي الأجهزة الكاشفة عن طريق بساط الاتيان يُديره المحرك M_1، ليتّم تجميعها على شكل طبقة بـ 12 جهاز (تتكون الطبقة من 3 صفوف في كل صف 4 أجهزة)، ثمّ يتمّ تعبئتها على شكل طبقتين (N=2) في كل صندوق، بعد ذلك تحوّل لغلقها وتصريفها، الإخلاء يتمّ عن طريق بساط يديره المحرك M_4 الذي يشتغل بصفة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



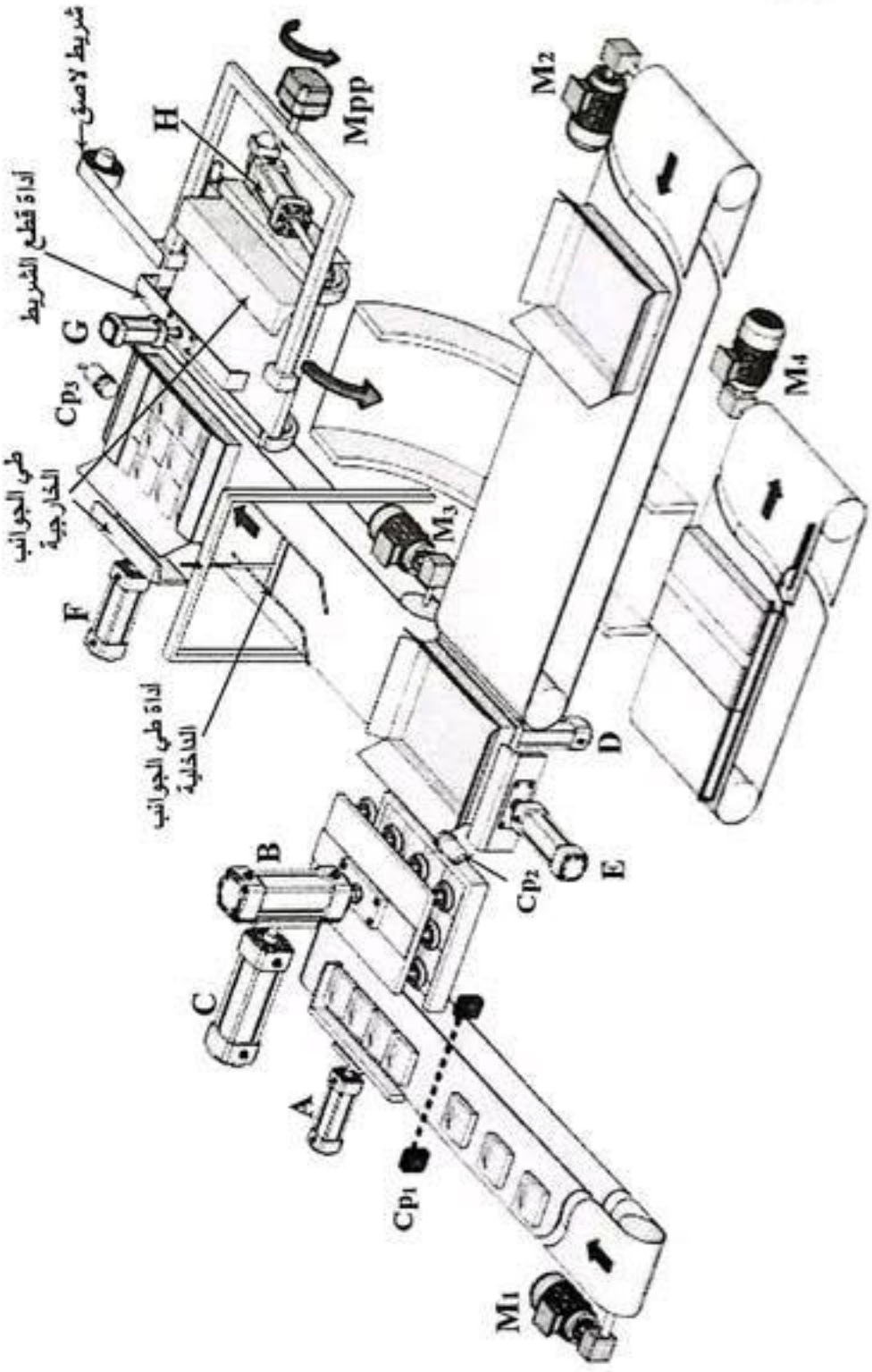
W : طاقة كهربائية + طاقة هوائية

E : تعليمات الاستغلال

C : الإعدادات

R : الضبط (N_1، N_2، t)

6. العناونة الهيكلية:



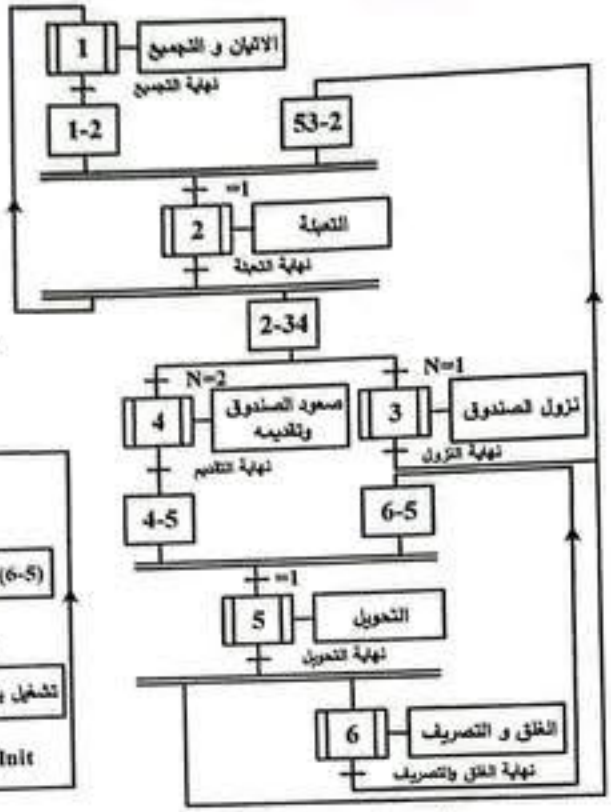
7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

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: مصاصة 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 . $\alpha=180°$: 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_1، M_2 ،M_3 ،M_4		

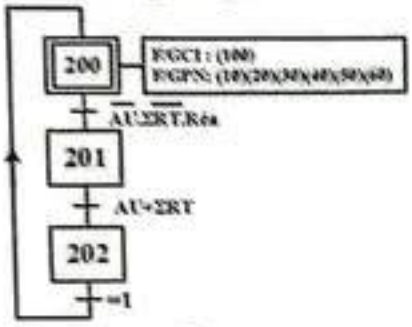
❖ شبكة التغذية ثلاثية الطور: 220/380V~ , 50Hz

8. المناولة الزمنية:

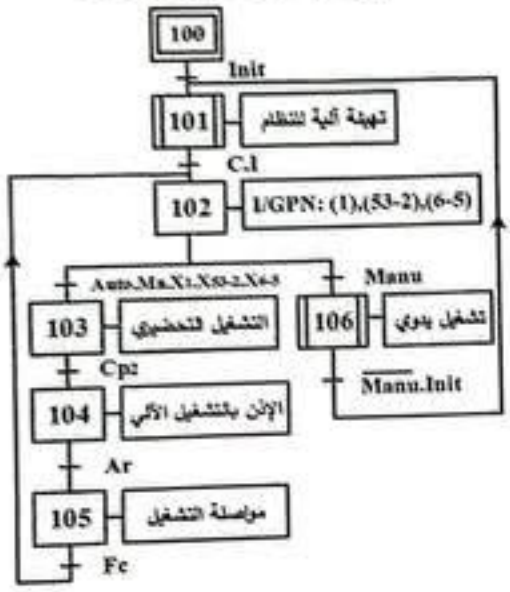
متمن تنسيق الأشغولات: GCT



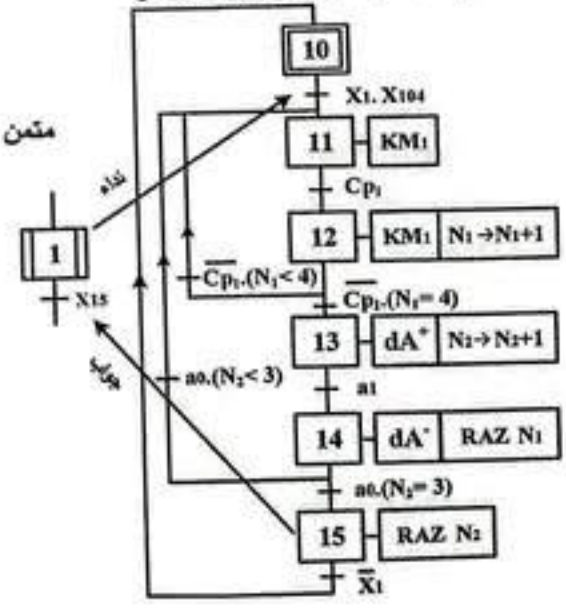
متمن الأمن: GS



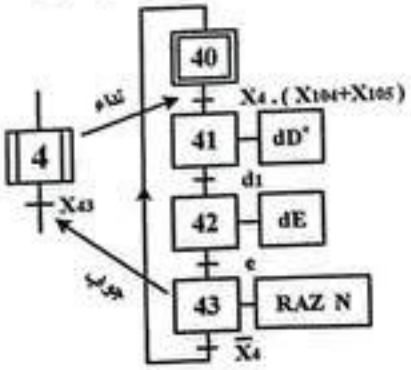
متمن القيادة و التهيئة: GCI



متمن الأشغولة 1: " الاتيان والتجميع"

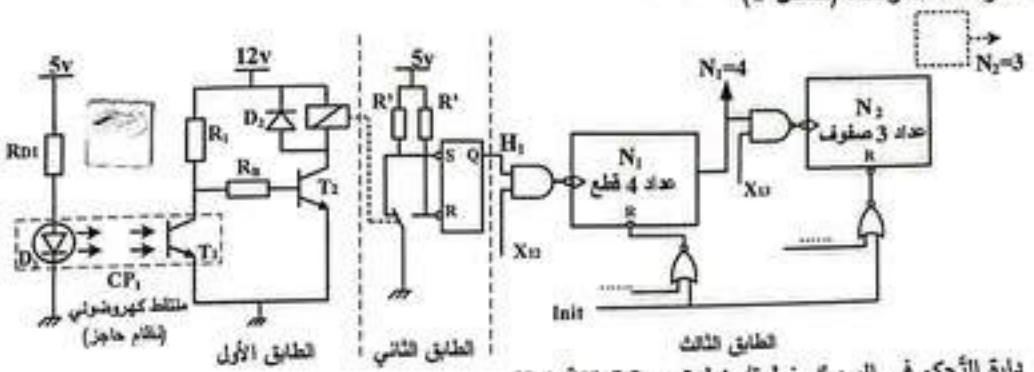


متمن الأشغولة 4: " صعود الصندوق و تقديمه"

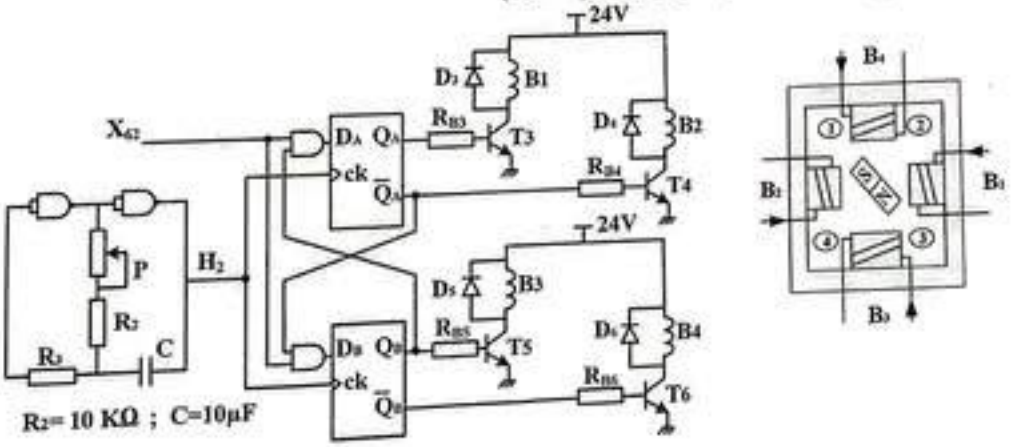


9. الإنجازات التكنولوجية:

- دارة الكشف والعدّ: (الشّكل 1)

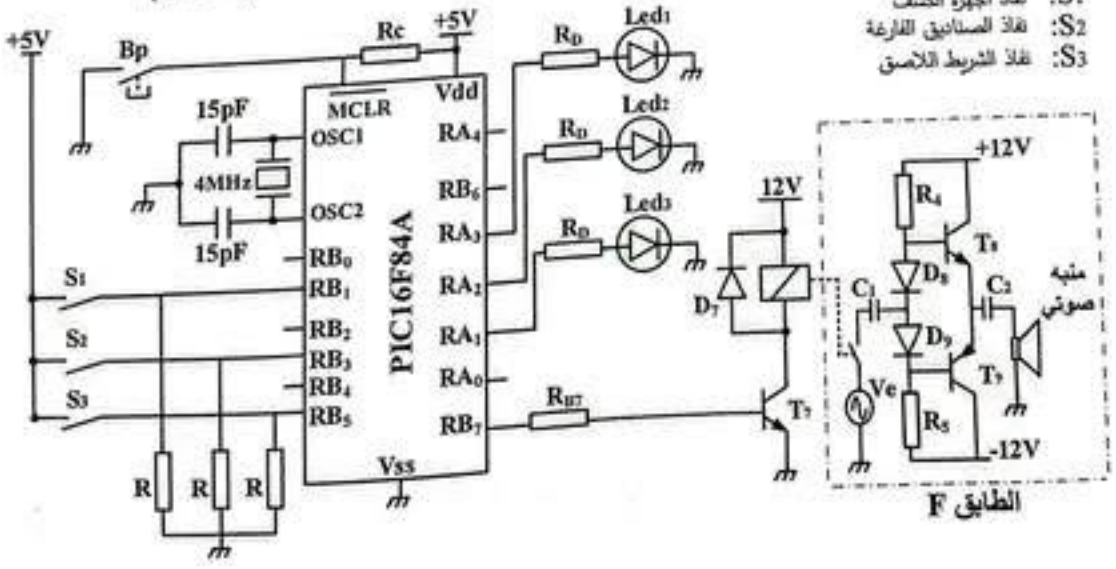


- دارة التّحكم في المحرّك خطوة/ خطوة Mpp:(الشّكل2)



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

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

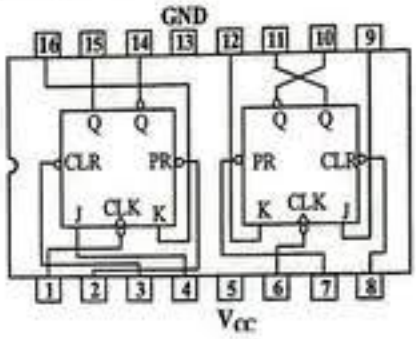


10. الملاحق:

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

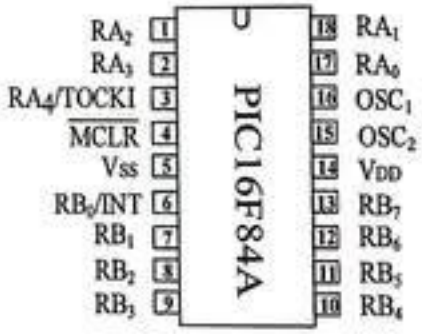
76 LS - HC / 76 Standard	$\overline{PRE}$	$\overline{CLR}$	$\overline{CLK}$		J	K	Q	$\overline{Q}$
	L	H	X	X	X	X	H	L
	H	L	X	X	X	X	L	H
	L	L	X	X	X	X	H*	H*
	H	H	⎍	↓	L	L	Q_0	$\overline{Q_0}$
	H	H	⎍	↓	H	L	H	L
	H	H	⎍	↓	L	H	L	H
	H	H	⎍	↓	H	H	Bascule	
	H	H		H	X	X	Q_0	$\overline{Q_0}$

* 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	gl
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

العمل المطلوب:

الجزء الأول: 07 نقاط

س1) 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.
س5) أكمل ربط دارة المعقّب الهوائي للأشغولة 4 "**صعود الصندوق وتقديمه**" على وثيقة الإجابة 1.
مستعينا بمتمن القيادة والتّهيئة **GCI** ومتمن الأمن **GS** صفحة 15.
س6) 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.

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**.

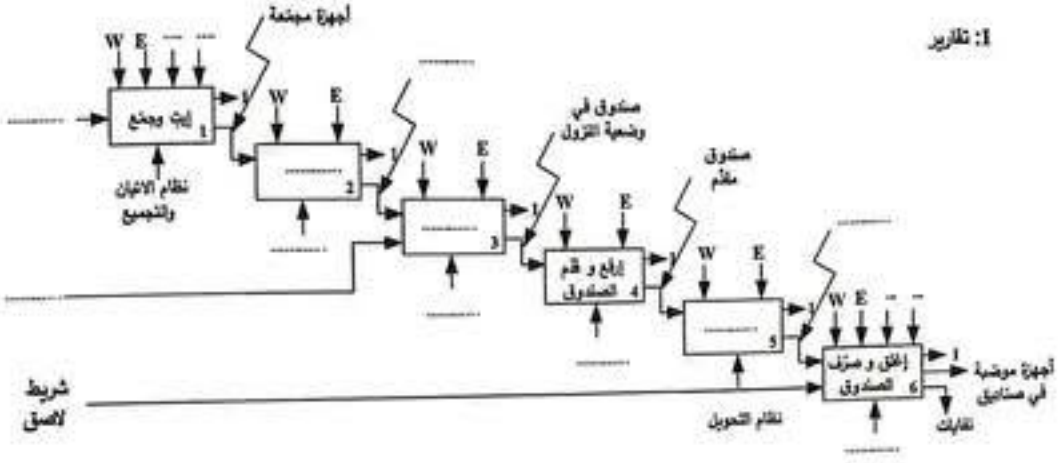
س23) احسب التيار الممتص من طرف المحرك.

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.

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

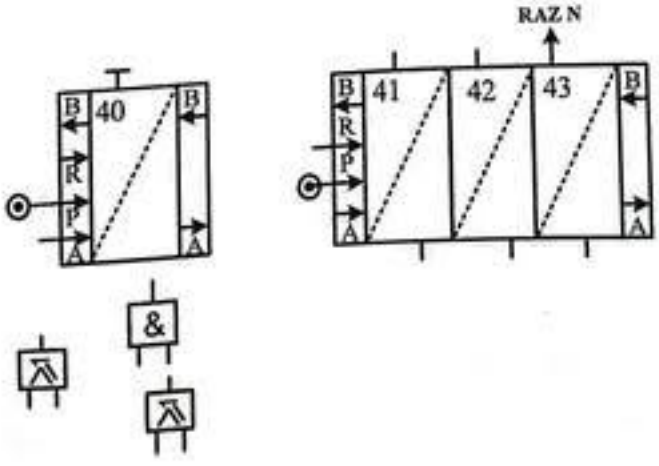
ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:



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

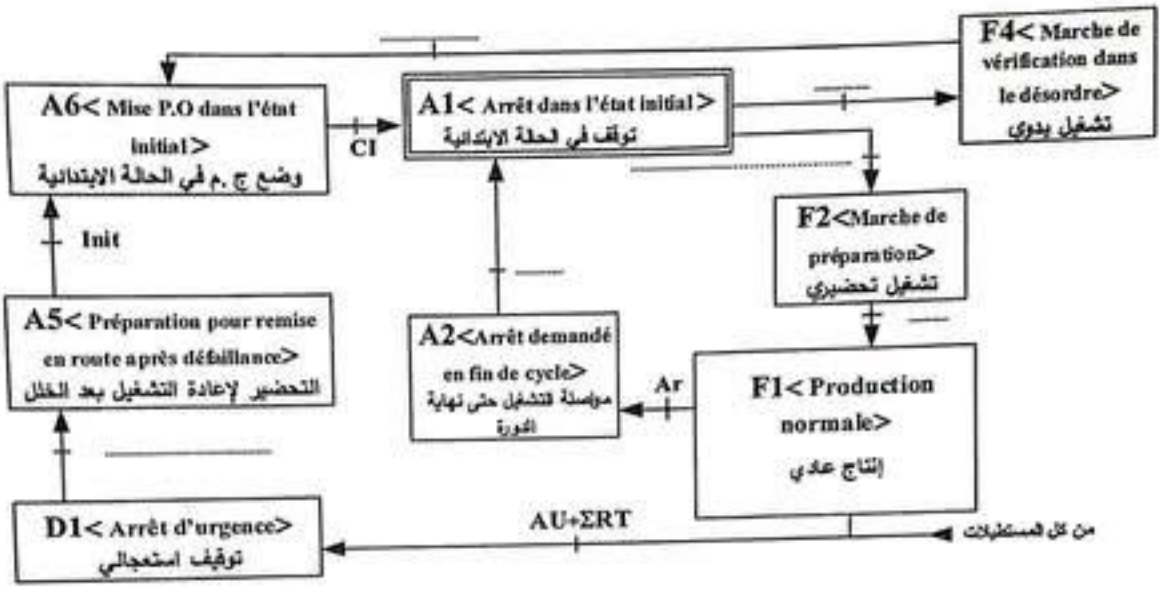
المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X_{40}			
X_{41}			
X_{42}			
X_{43}			

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



وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

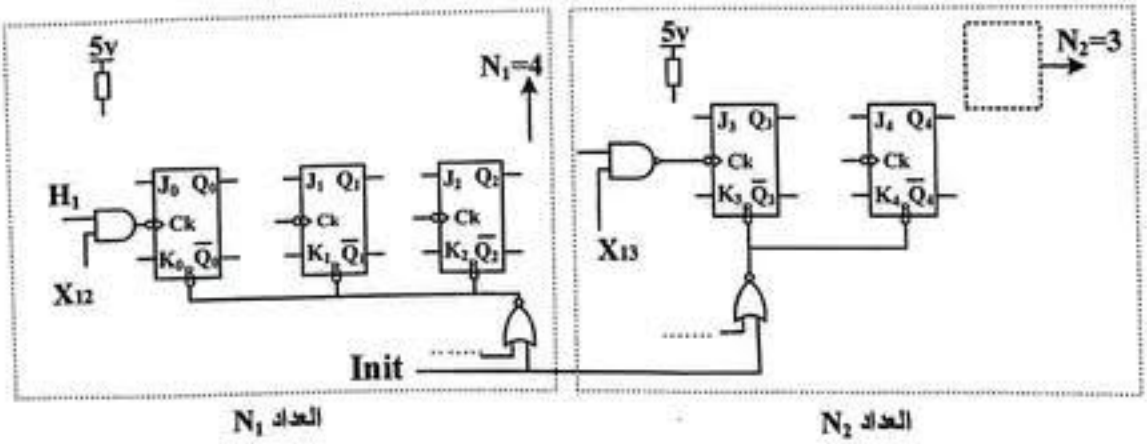
ج6) دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:



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:



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:

TRIS A

RA_4							RA_0
—	—	—					

TRIS B

RB_7							RB_0

ج 15) كتابة التعليمات والتعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج:

BSF STATUS,5 ;	نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للذهاب الى البنك 1
..... ;	نضع القيمة $(11)_{16}$ في سجل العمل
MOVWF TRISA ;	نضع محتوى سجل العمل في السجل 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
.....	.....	.....	.....	.....

انتهى الموضوع الثاني