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 (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.

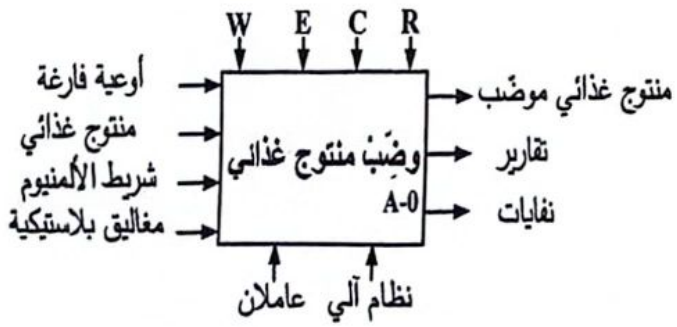
ملاحظات: – يتمّ تسخين عجينة الطّلي حتى تصل درجة حرارة θ_1 قبل ملئِها عن طريق نظام خارج عن الدراسة.

– 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.

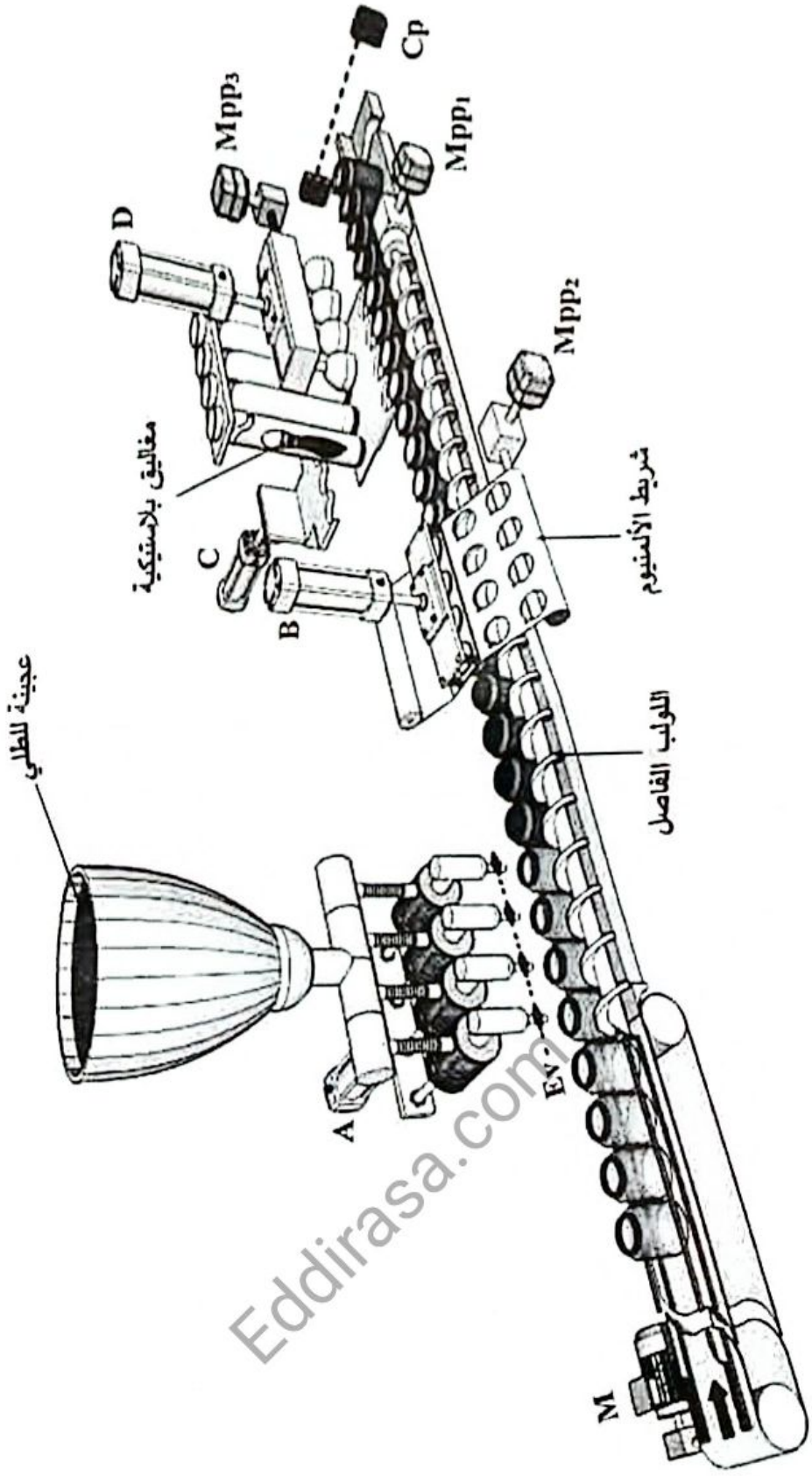
E : تعليمات الاستغلال.

C : الإعدادات.

R : الضبط (N_1, N_2, t_1, t_2)

Edulasa.com

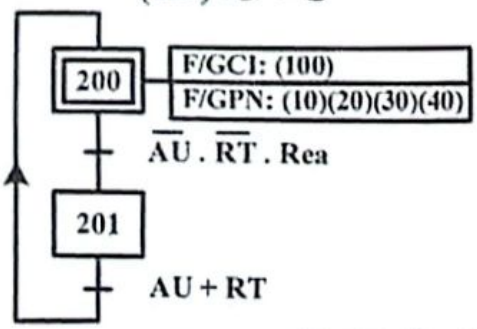
6. المناولة الهيكلية:



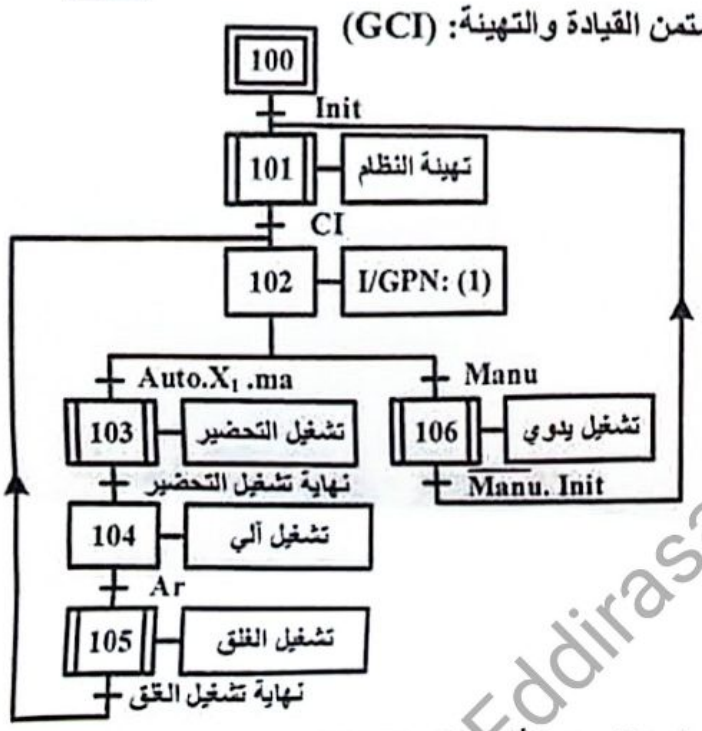
Eddirasa.com

7. المناولة الزمنية:

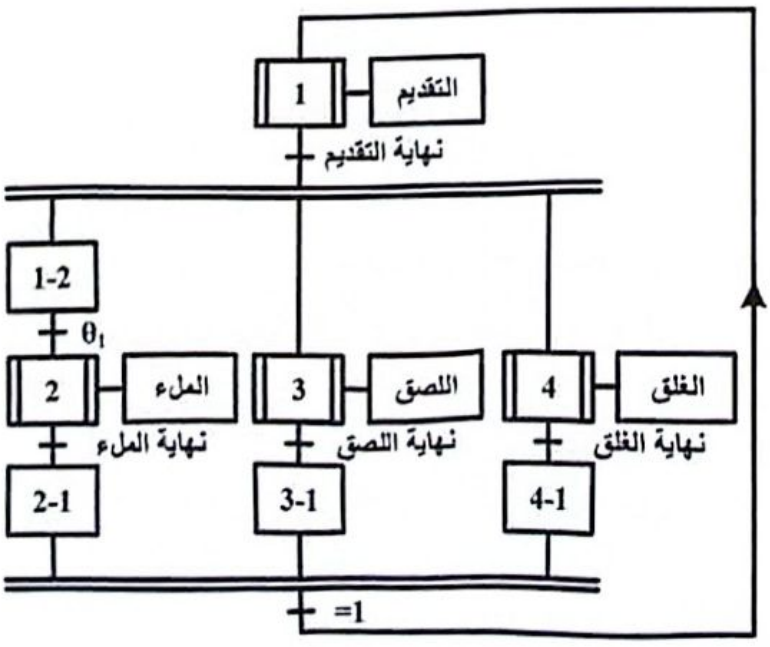
متمن الأمن: (GS)



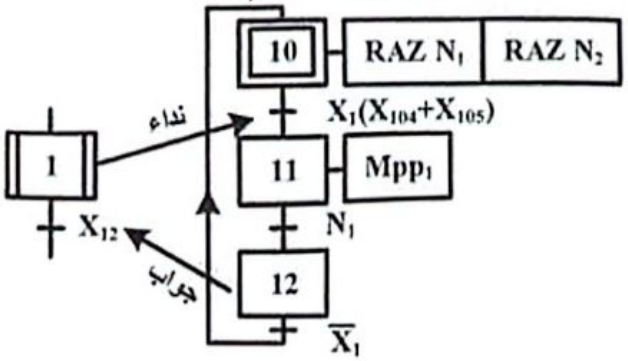
متمن القيادة والتهيئة: (GCI)



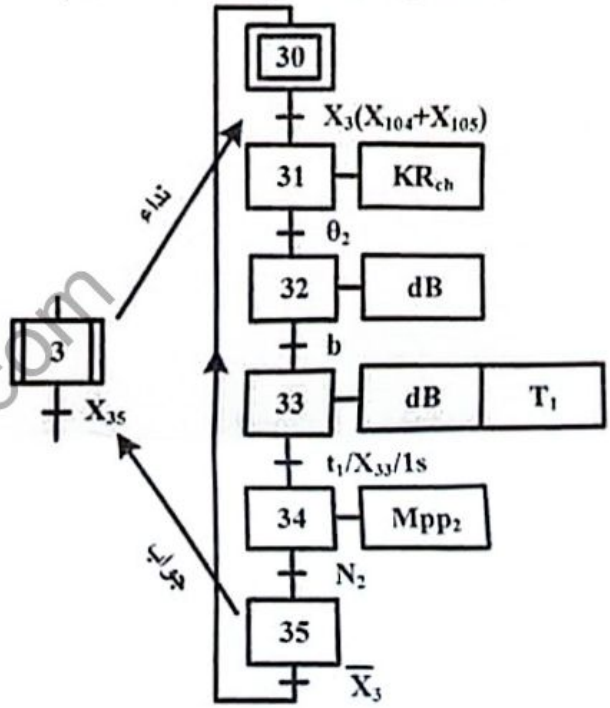
متمن تنسيق الأشغولات: (GCT)



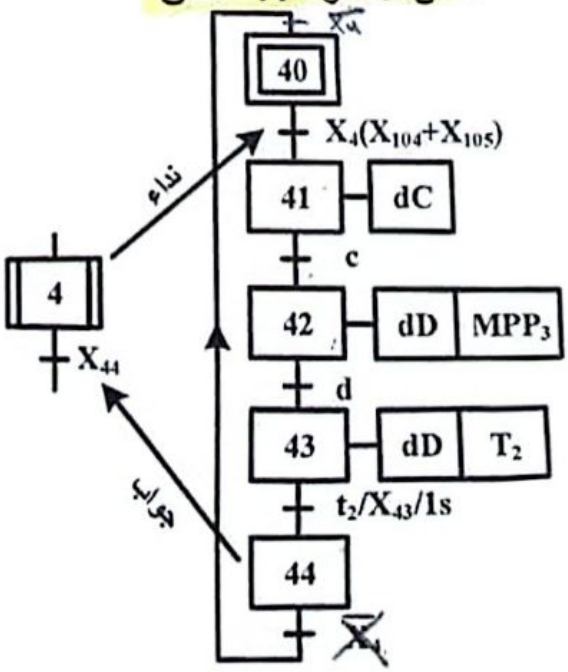
متمن الأشغولة 1: "التقديم"



متمن الأشغولة 3: "لصق غطاء الألمنيوم"



متمن الأشغولة 4: "الغلق"



Eddirasa.com

8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

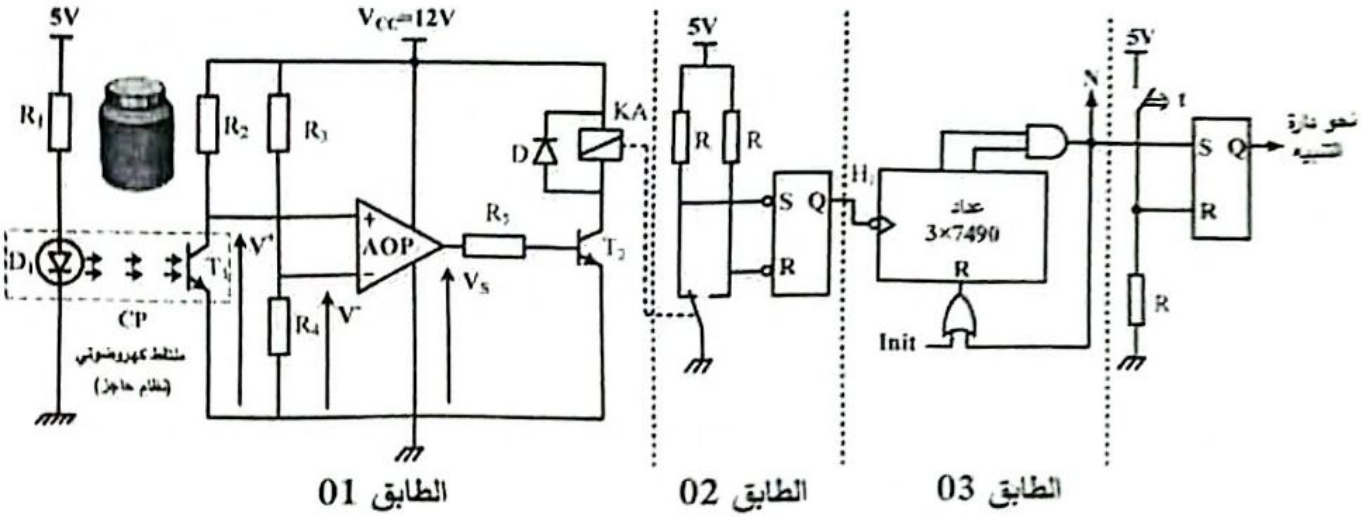
الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التقديم	Mpp_1: محرك خطوة/خطوة.	سجل SN74198	N_1: عدد الخطوات
الملء	Ev: كهروصمام. A: رافعة مزدوجة المفعول.	KEv: ملامس كهرومغناطيسي ~24V dA^+,dA^-: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V .	a_1 , a_0: ملتقطات نهاية شوط الرافعة A.
لصق غطاء الألمنيوم	R_{ch} : 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

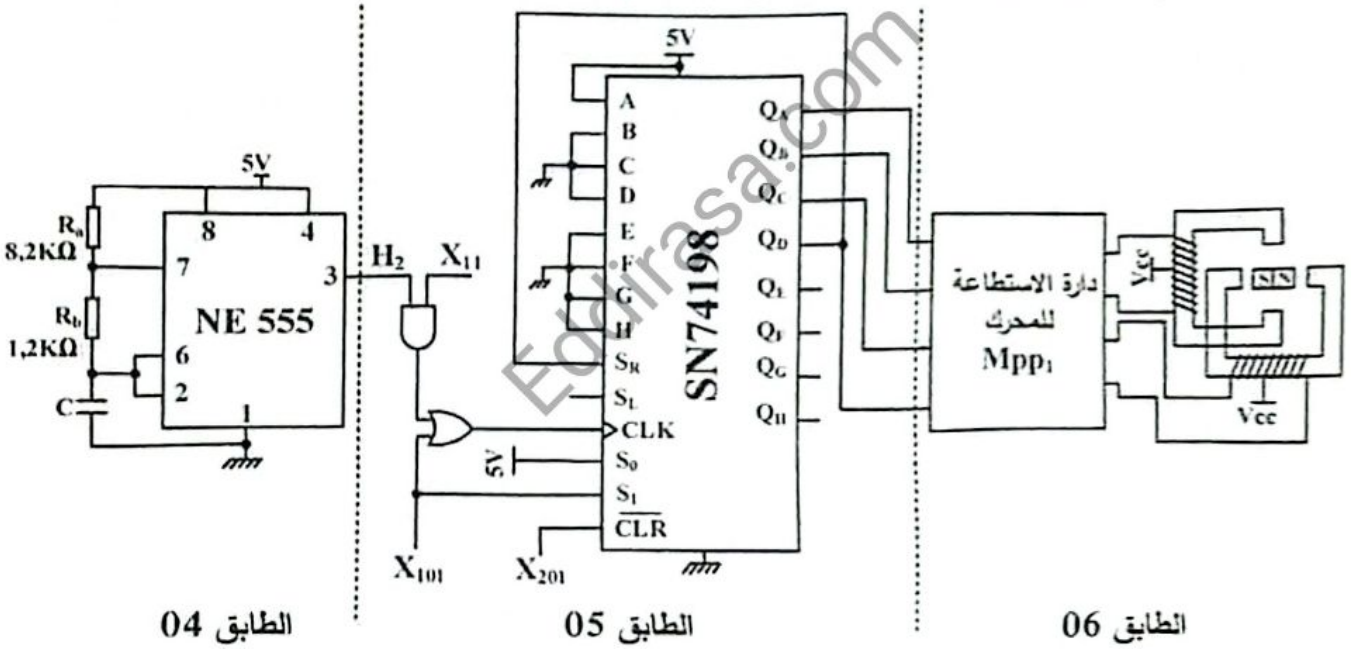
Eddirasa.com

9. الانجازات التكنولوجية:

● دارة الكشف و العدّ : (الشّكل 01)

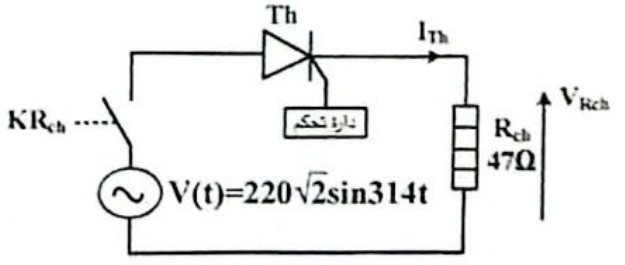


● دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة MPP_1 : (الشّكل 02)

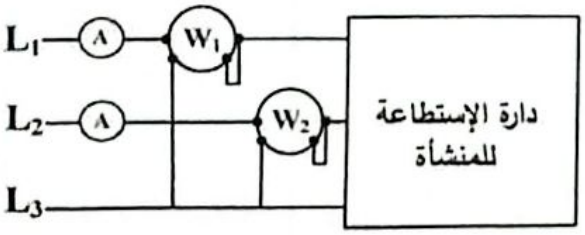


Editirasa.com

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



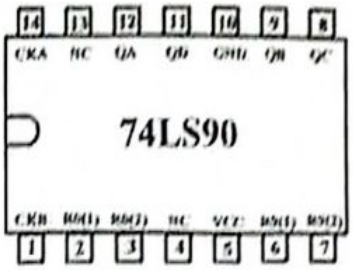
● دارة قياس استطاعة المنشأة : (الشّكل 04)



10. الملاحق:

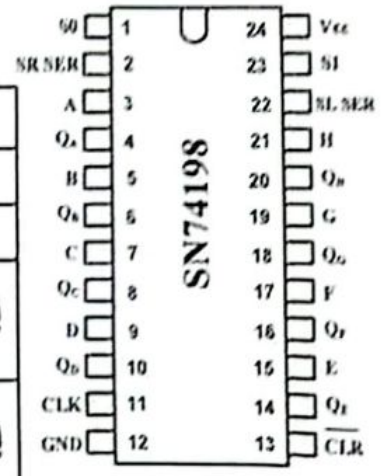
• الملحق 1 : مستخرج من وثائق الصانع للدارة المندمجة 74LS90 :

$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_{9(1)}$	$R_{9(2)}$	Q_B	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		CLOCK	SERIAL		PARALLEL	Q_A Q_B... Q_G Q_H	
	S_1	S_0		LEFT	RIGHT	A.....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



Eddirasa.com

• 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 " **لَصق 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 قيمتَه 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 السّاعة 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 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 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: 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.

Eddirasa.com

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 الملحق3 من مستخرج وثائق الصانع صفحة 06

س22) احسب سرعة التّزامن n_s ثم الانزلاق g

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

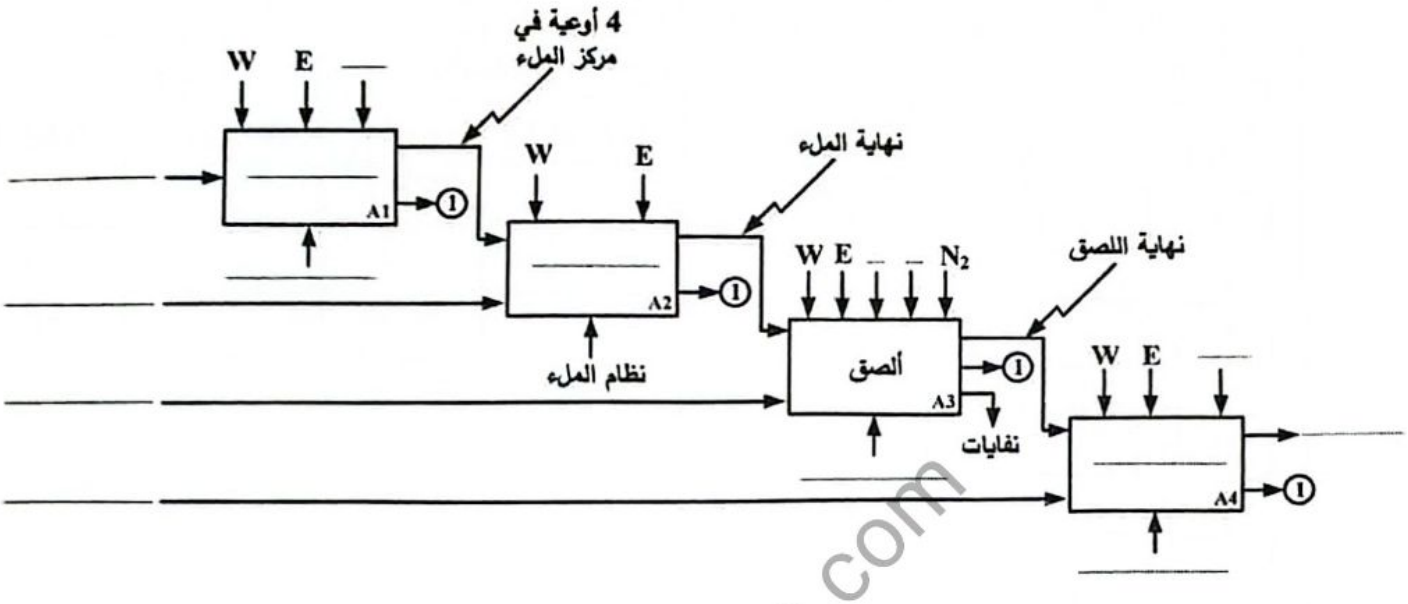
س24) احسب مردود المحرك

Eddirasa.com

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:

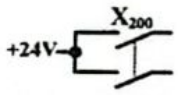
1: تقارير

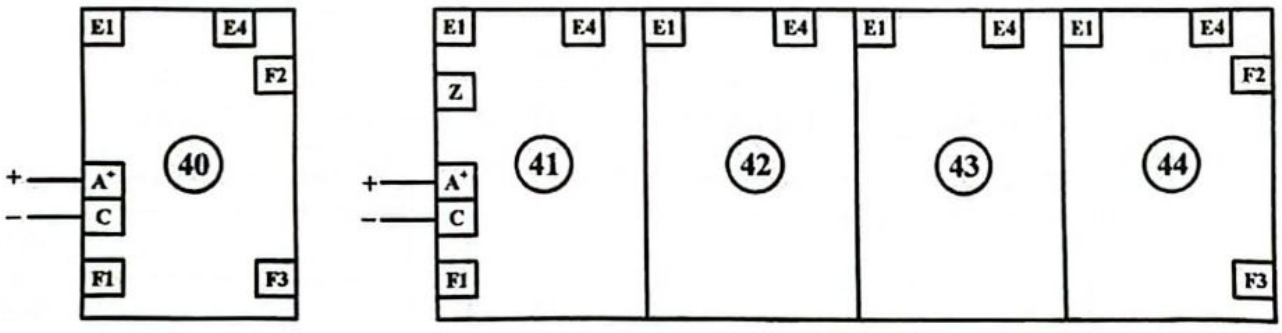


ج3) جدول معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق":

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

ج4) دارة المعقِّب الكهربائي للأشغولة 4 " الغلق":





Edoiraca.com

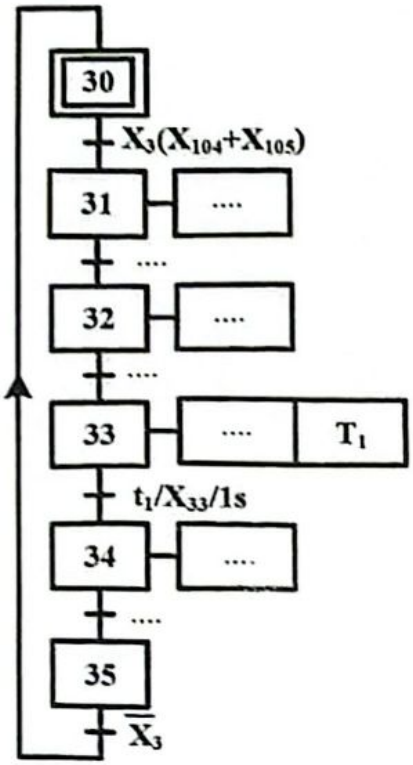
وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

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:



Eddirasa.com

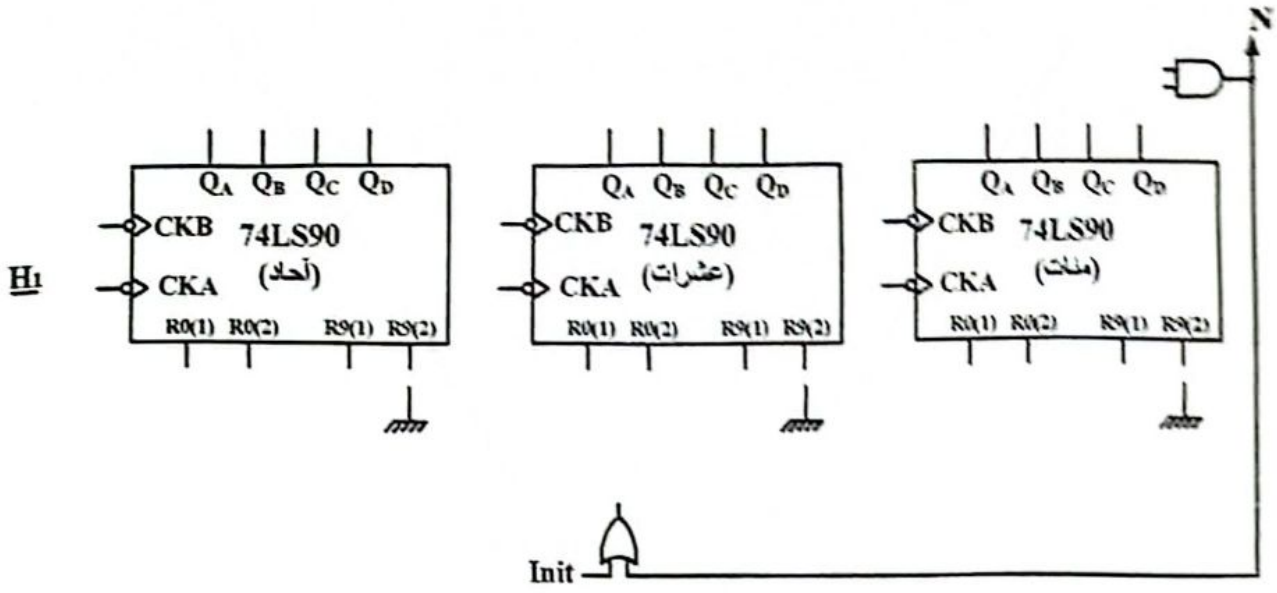
ج6) جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في دارة الكشف والعد:

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

ج9) المخطّط المنطقي للعدّاد لعدّ N= 240 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

Eddirasa.com

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 التّآلية:** 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 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:

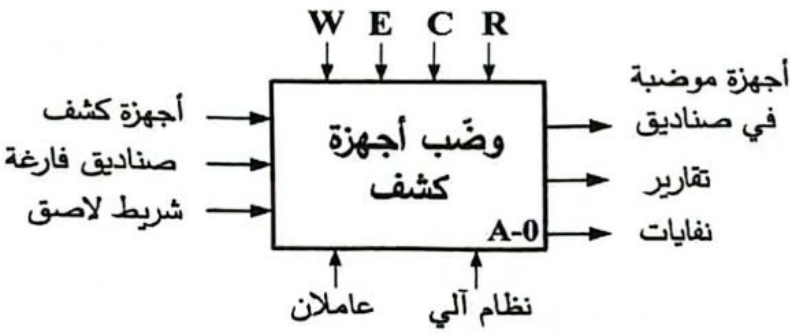
– المحرك M_2 للإتيان بصندوق فارغ ويتوقف عند الكشف عنه بواسطة الملتقط Cp_2.

– 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

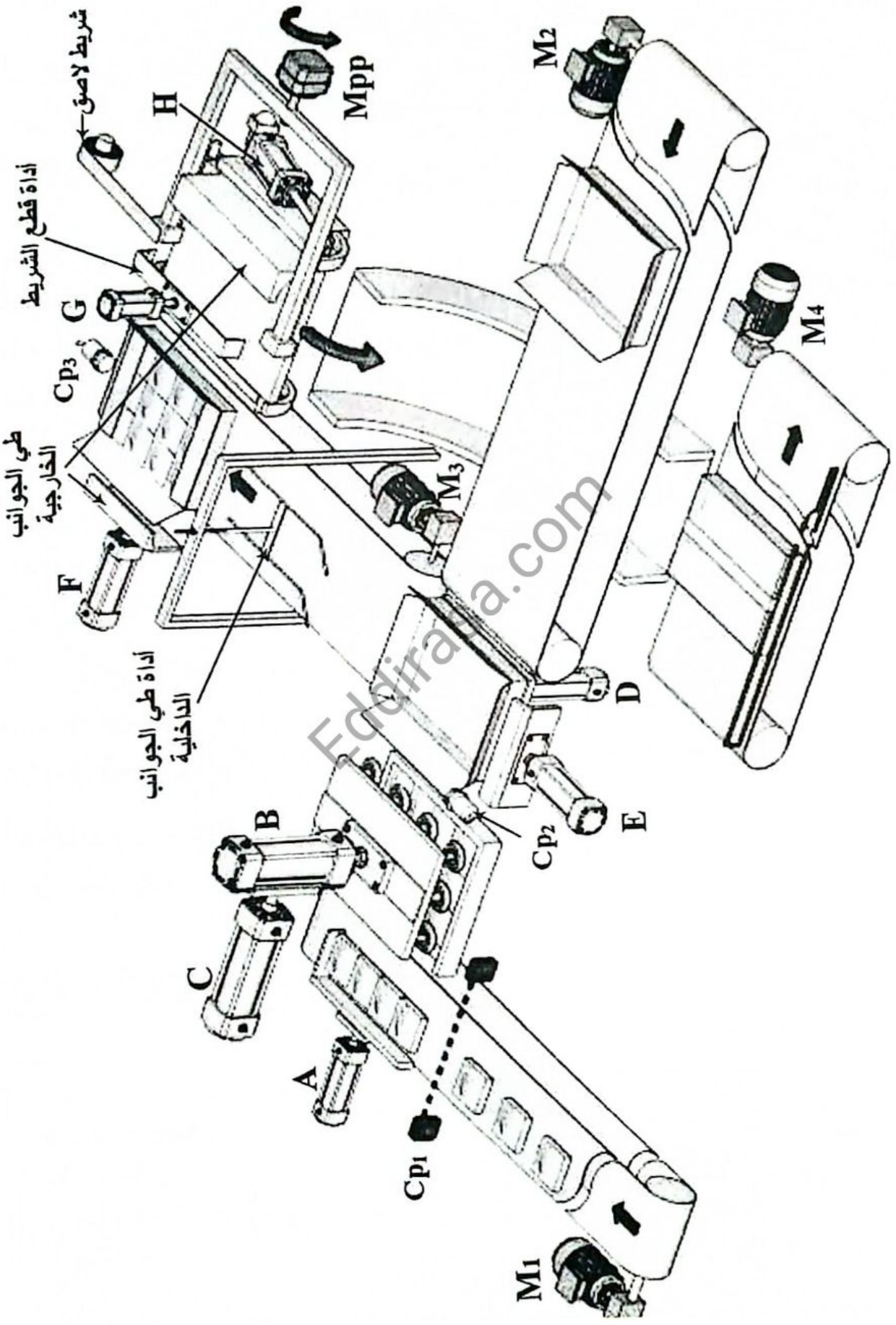
E : تعليمات الاستغلال

C : الإعدادات

R : الضبط (N_1, N_2, t)

Edurasa.com

6. المناولة الهيكلية:



Edgira.com

7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

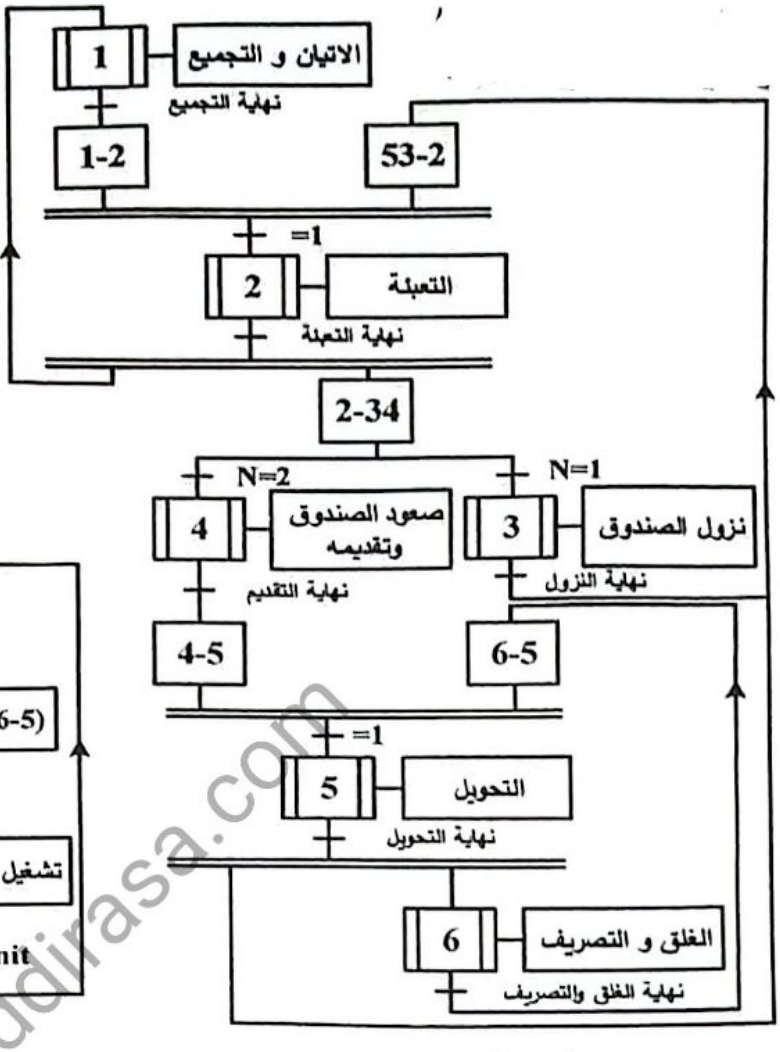
الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
الاتيان والتجميع	A: رافعة مزدوجة المفعول. M_1 : محرك لا تزامني ~3	dA^+, dA^-: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. KM_1: ملامس كهرومغناطيسي ~24V .	a_0، a_1: ملتقطا نهاية شوطي الرافعة A. Cp_1 : ملتقط يكشف عن مرور جهاز. $N_1=4$: عدد الأجهزة في الصف. $N_2=3$: 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. dG، dH : 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_4، M_3، M_2، M_1		

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

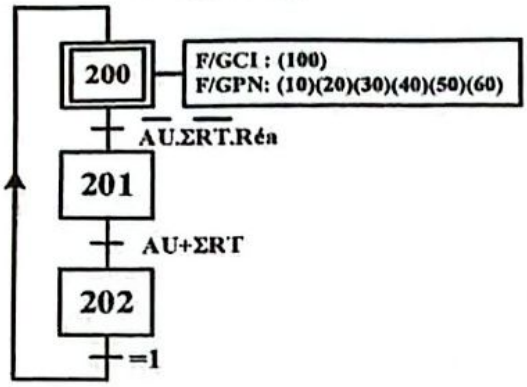
Edurasa.com

8. المناولة الزمنية:

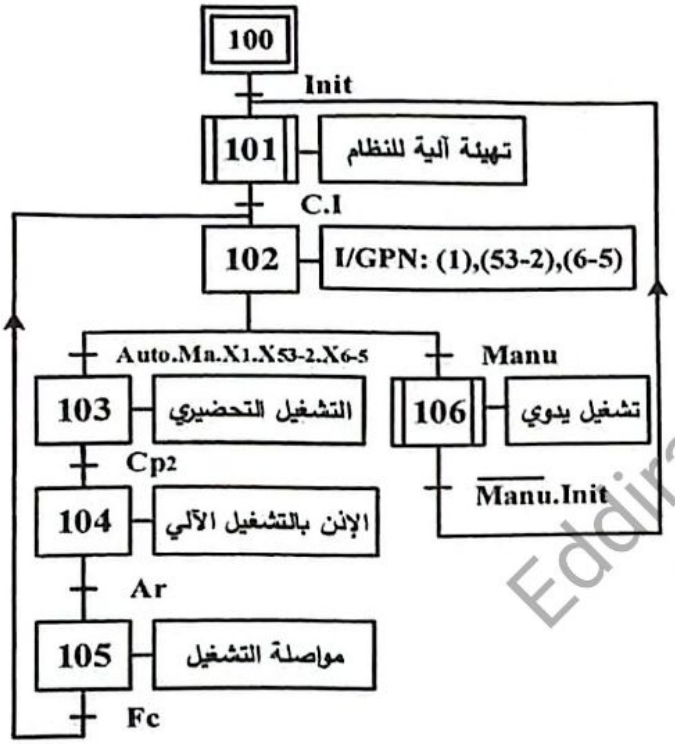
متمن تنسيق الأشغولات: GCT



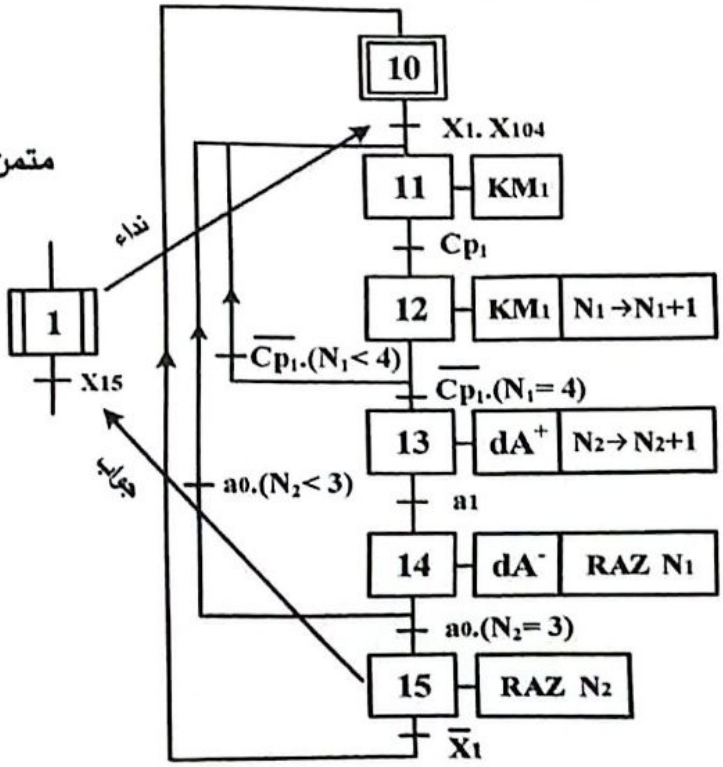
متمن الأمن: GS



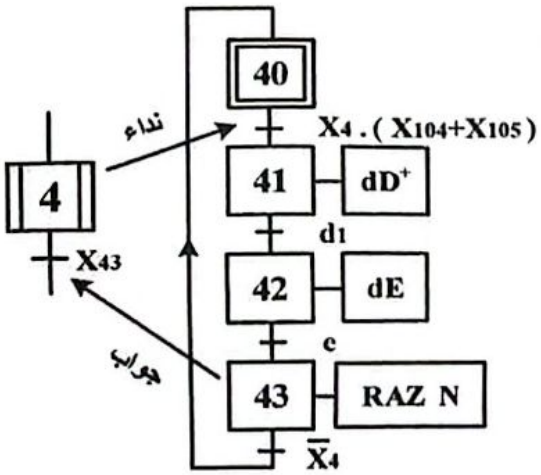
متمن القيادة و التهيئة: GCI



متمن الأشغولة 1: " الاتيان والتجميع"



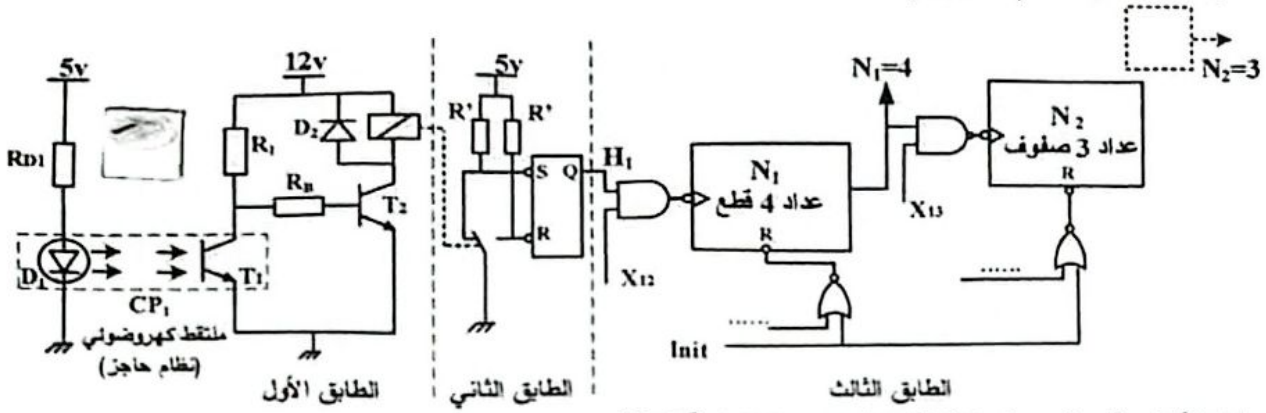
متمن الأشغولة 4: " صعود الصندوق و تقديمه"



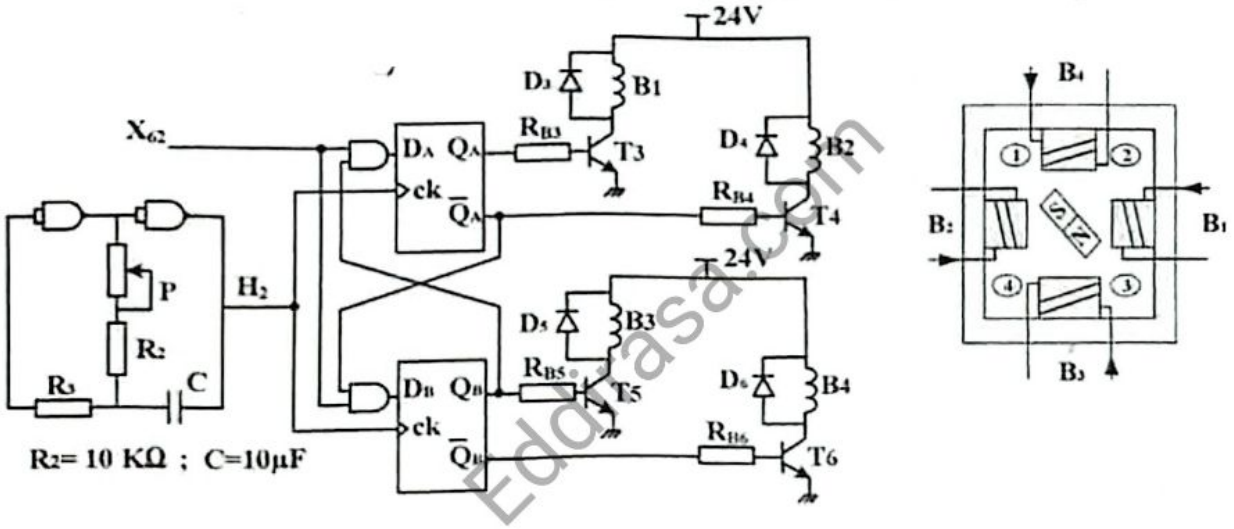
Edarasa.com

9. الإنجازات التكنولوجية:

- دارة الكشف والعدّ: (الشّكل 1)



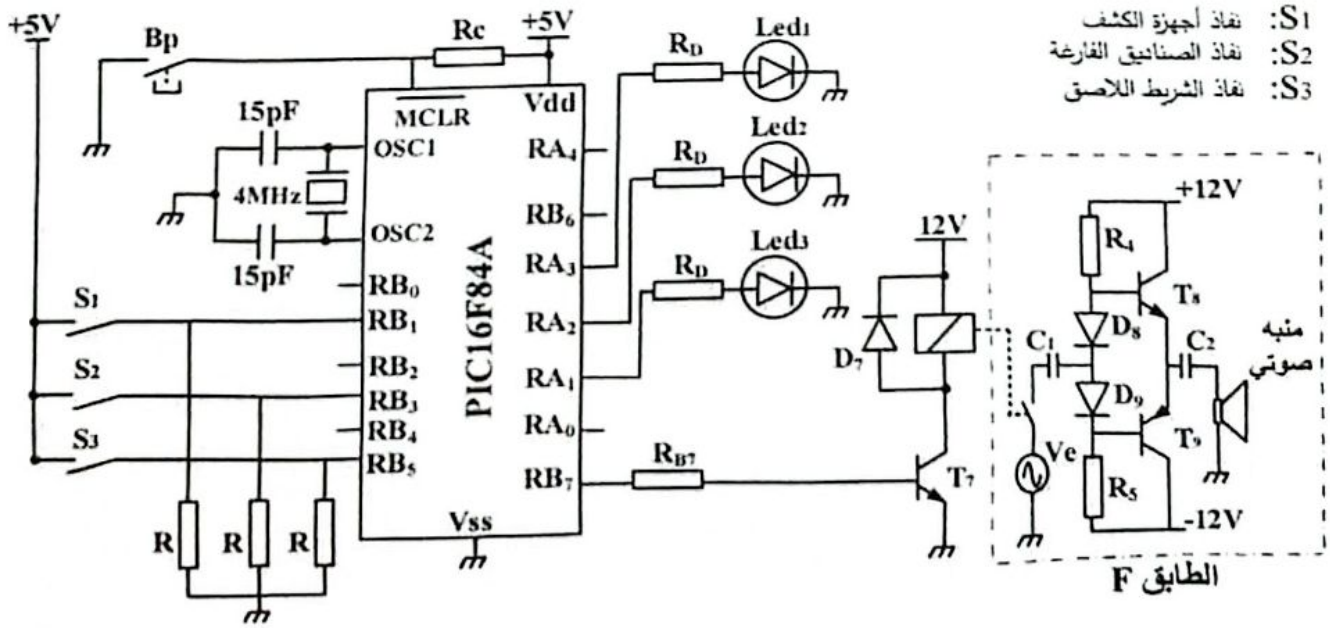
- دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة Mpp:(الشّكل2)



Edupasa.com

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

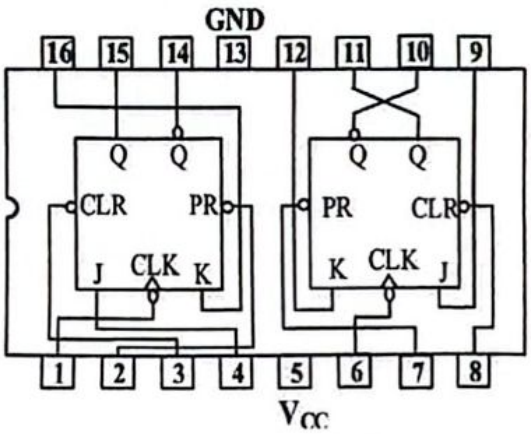
S_1: نفاذ أجهزة الكشف
S_2: نفاذ الصناديق الفارغة
S_3: نفاذ الشريط اللاصق



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

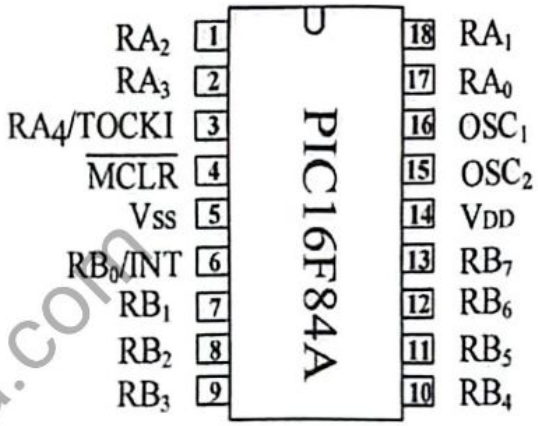
76 LS - HC / 76 Standard	$\overline{PRE}$	$\overline{CLR}$	$\overline{CLK}$		J	K	Q	$\overline{Q}$
	L	H	X	X	X	X	H	L
	H	L	X	X	X	X	L	H
	L	L	X	X	X	X	H*	H*
	H	H	⊓	↓	L	L	Q_0	$\overline{Q}_0$
	H	H	⊓	↓	H	L	H	L
	H	H	⊓	↓	L	H	L	H
	H	H	⊓	↓	H	H	Bascule	
	H	H		H	X	X	Q_0	$\overline{Q}_0$

* 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



Edulirasa.com

- **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

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 المعقِّب 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.

Edcirasa.com

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.

Edlinsa.com