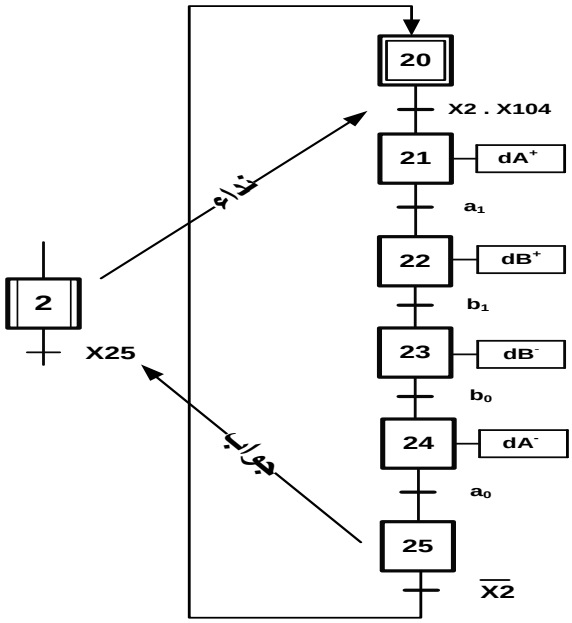
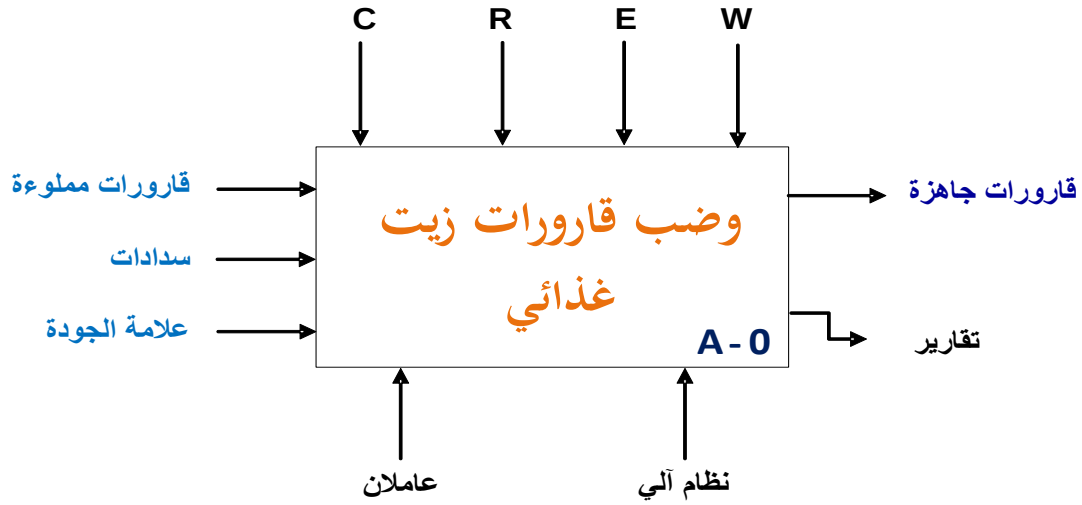
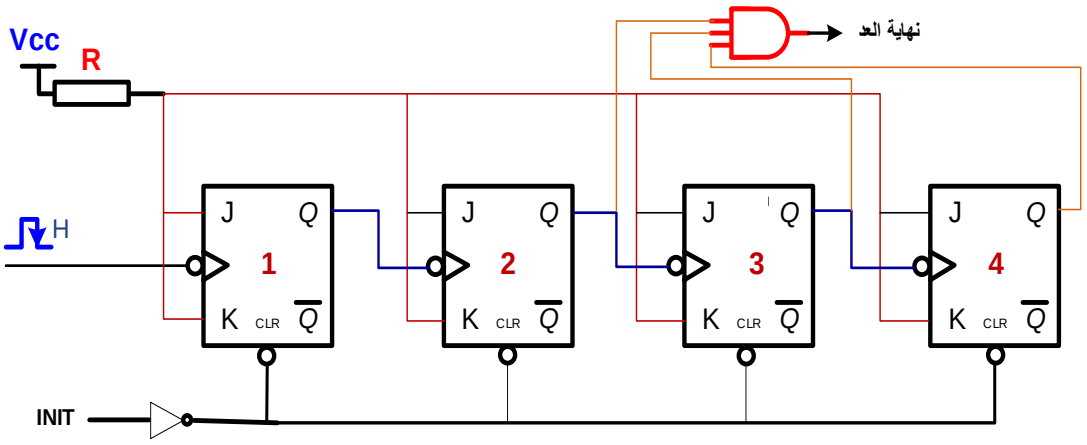
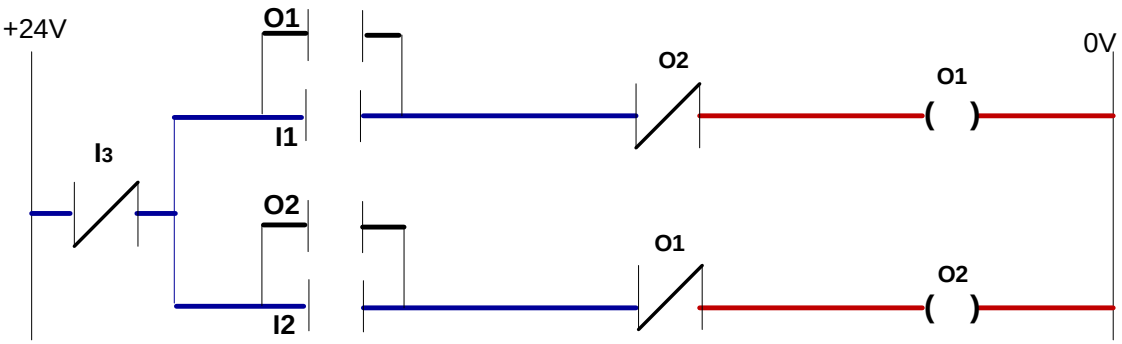
الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لإمتحان : بكالوريا تجريبي — السنة الدراسية : 2016 / 2017
اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة: تقني رياضي هندسة كهربائية — المدة: 4 ساعات ونصف

الموضوع01 : نظام آلي لتوضيب قارورات زيت غذائي

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

عدد الصفحات : 06

الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
وظيفة التحكم	**ج 2 : متمن أشغولة الغلق من وجهة نظر جزء التحكم**  	16x 0.125	2 ن
وظيفة التحكم	**ج 4 :** – دور **X102** : هي مرحلة التشغيل اليدوي دورة/دورة – المراحل X_{2-4}, X_{3-4} : هي مراحل إنتظار لتحقيق التقارب بـ : و ET – **تفسير الأمر** (10,20,30,40 ,50)**F/GPN**: أمر ارغام صادر من متمن الأمن (GS) إلى متمن الإنتاج العادي (GPN) بتنشيط المراحل الابتدائية **X10,X20,X30, X40, X50**, وتخميل باقي المراحل ويبقى ساري المفعول حتى زوال الخلل . – **تفسير الأمر** (1,4-3-2) I/GPN : أمر صادر من متمن القيادة والتهيئة (GCI) إلى متمن الإنتاج العادي (GPN) بتهيئة المراحل (1,4-3-2) ويزول الأمر بعد تنفيذه .	0.5 0.5 0.5 0.5	2 ن

الموضوع	عناصر الإجابـة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
الأنظمة الآلية	**وثيقة الإجابة 1:** **ج 1 : الوظيفة الشاملة A-0 :**  	12 x 0.125	1.5 ن
المنطق التعاقبي	**ج 7 : عداد لاتزامني لعد 14 قارورة جاهزة :**  	16 x 0.125	2 ن
وظيفة التحكم	**ج 14 : برمجة دارة التحكم لمحرك الإنساط 1 بإستعمال الآلي المبرمج الصناعي API :**  	10 x 0.125	1.25ن

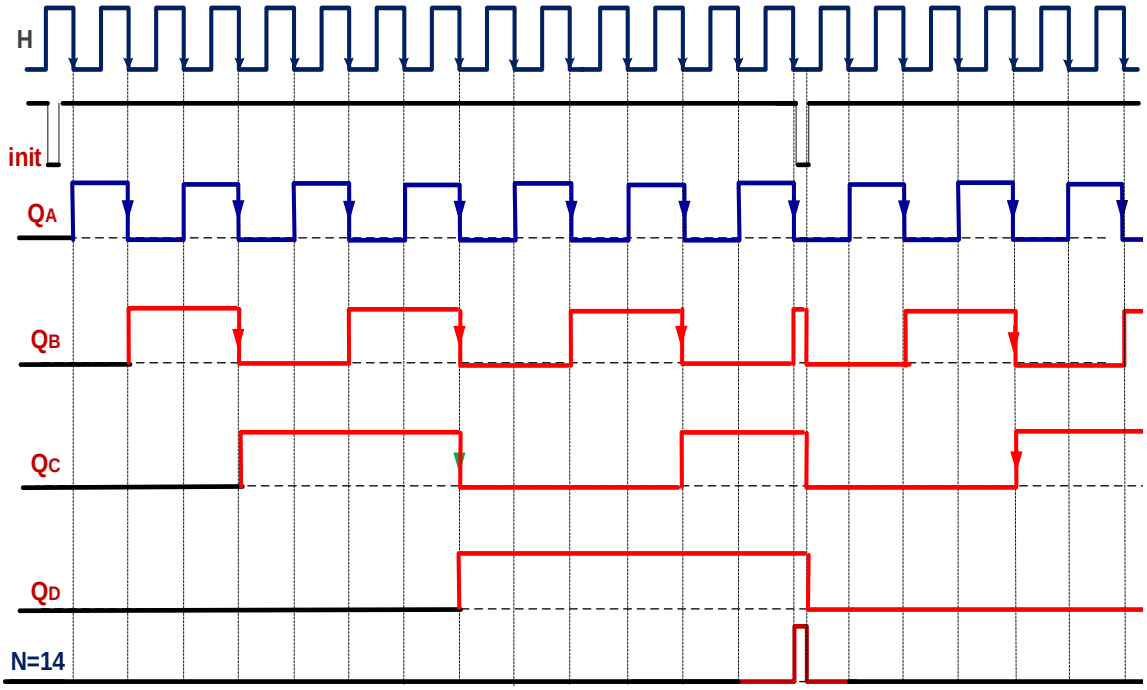
الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

وثيقة الإجابة 2 :

ج 6 : البيان الزمني للعداد لعد 14 قارورة جاهزة :

المنطق التعاقبي

0.25

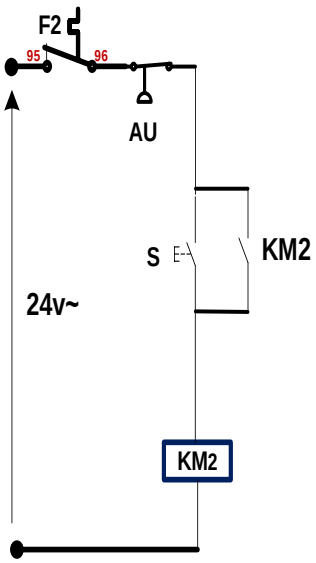


0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 ن1.25

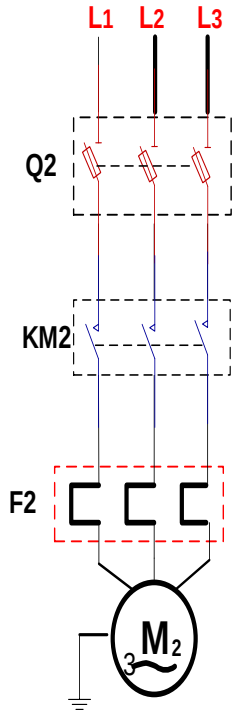
ج 8: دارة التحكم و الإستطاعة لمحرك البساط 2 : (المنطق المربوط)

وظيفة الإستطاعة

0. 25



دارة التحكم



دارة الإستطاعة

0. 25 0. 25 0. 25 0. 25 ن1.25

الموضوع	عناصر الإجابـة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
		12x 0.125	1. 5ن

وثيقة الإجابة 3 :

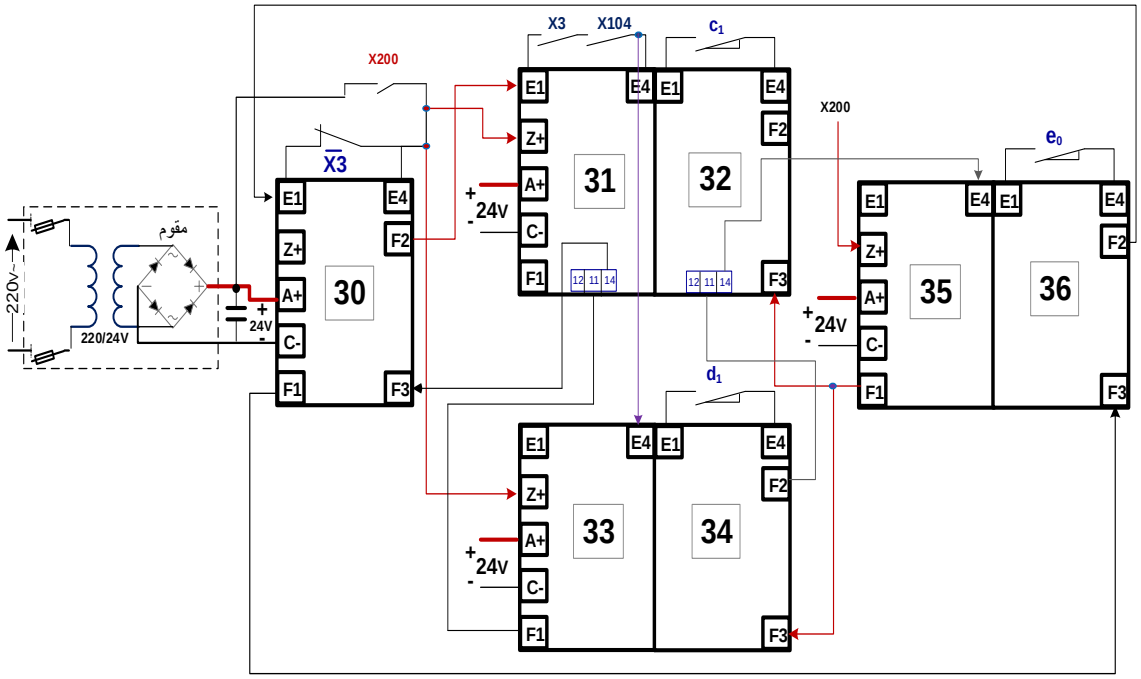
وظيفة التحكم

ج 3 : جدول معادلات التنشيط و التخميل لبعض مراحل الأشغولات 3 و 4 :

المراحـــــل	التنشيط	التخميل	الأفعال
X33	X30.X3.X104	X34+X200	dD^+
X35	X32.X34	X36+X200	dE^-
X43	$X42.c_0$	X44+X200	dD^+

ج 13 : المعقب الكهربائي لأشغولة التحويل (3) :

	10x 0.10	2 ن
	10x 0.10	



الدارة القابلة للبرمجة

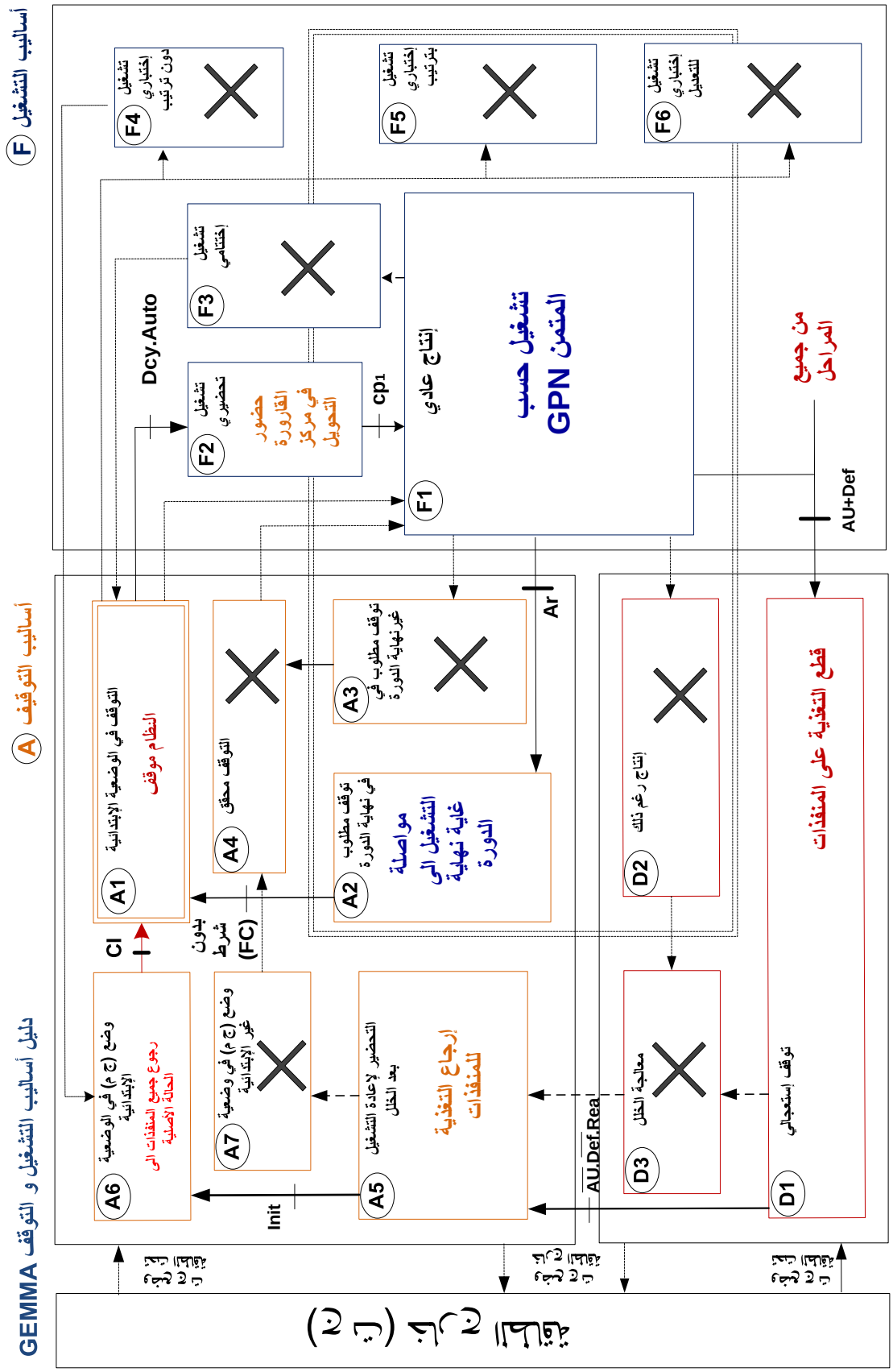
ج 15 : دارة الميكرومراقب : PIC 16F84A

	0.25	1 ن
	0.25	
	0.25	
	0.25	

بعض السجلات الأساسية:

- **STATUS** : سجل دوره الذهاب الى بنكي الذاكرة **RAM** حسب برمجة البيت الخامس **RP0**
- **سجل العمل W** : أهم السجلات حيث نلجأ إليه دائما عند العمليات الحسابية و المنطقية
- **PORTA** : سجل التعامل مع العالم الخارجي كمخرج أو كمدخل .
- **TRISA** : سجل الاتجاه من خلاله يتم تعين **PORTA** كمدخل أو كمخرج

الموضوع	عناصر الإجابـة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
وظيفة التحكم	ج 5 / : دليل أنماط التشغيل و التوقف GEMMA	0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.125 0.25 0.25 0.25 0.25	1.75ن



الموضوع	عناصر الإجابـة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
المنطق التعاقبي	ج 10 : دورة الدارة F1 في تركيب دارة العداد هي دارة ضد الإرتداد +انتاج نبضات اشارة الساعة للعداد		
	حساب قيمة المقاومة : $V_{CC}=R_1.I_1+V_{D1}$	0.25	0.5
	$R_1 = (V_{CC} - VD1)/ I_1= 12 – 1.5 / 15.10^3= 700\Omega$		
	ج 11 :		
	حساب قيمة المقاومة : $T = 0.7(R1 + R2).C$	0.25	
	$C = T / 0.7(R1 + R2) = 2.5/0.7(15.10^3) = 238\mu F$		0.5
	ج 12 :		
	دور كل من C1 و C2 : هما مقارنين .		
	حساب قيمة المقاومة : $t = Rt . C Ln 3 => Rt = t / C Ln 3 =>$	0.25	
	$Rt = 3 / 1,1 . 200.10^{-6}$	0.25	
	$Rt = 13k\Omega$		
وظيفة الإستطاعة	ج 16 : الربط المناسب لإقران ملفات ساكن المحرك M1 هو ربط نجمي لأن كل لف يتحمل توتر بسيط 220v .		0 .5
	حساب الإنزلاق :		
	$g = (n_s – n)/n_s$		
	$g = (1500 – 1425) / 1500$		
	$g = 0.05 = 5\%$		

الموضوع02: نظام ألي لملأ وتوضيب علب الحلوى

يحتوي هذا الموضوع على **13** صفحة :

* العرض: من الصفحة **1 من 13** إلى الصفحة **8 من 13**
* العمل المطلوب: من الصفحة **9 من 13** إلى الصفحة **10 من 13**.
* وثائق الإجابة: من الصفحة **11من 13** إلى الصفحة**13 من 13**.

1. دفتر الشروط:

1-1) الهدف من التألية:

-إن متطلبات النظافة والمردودية في الصناعة الغذائية تستلزم معالجة كاملة تخضع لمقياس الجودة وفي أسرع وقت ممكن مع وتيرة عالية للإنتاج.

- **المادة الأولية** : علب من الكارتون مغلفة بالبلاستيك فارغة وحلوى محضرة سابقا وصناديق.

1-2) **الوصف:** يحتوي النظام على 6 أشغولات عاملة وهي :

- **الأشغولة 1**: الإتيان بالعلب.
- **الأشغولة 2**: ملأ العلب.
- **الأشغولة 3**: غلق العلب.
- **الأشغولة 4**: دفع العلب وعدها.
- **الأشغولة 5**: تكديس العلب.
- **الأشغولة 6**: إخلاء العلب.

1-3) التشغيل:

- الضغط على الزر MAR يؤدي إلى إقلاع المحرك M1 لنقل العلبة إلى مركز الملأ والغلق.

أشغولة الملء: الكشف عن وجود العلبة بواسطة الملتقط cp_1 يؤدي إلى فتح الخزان بواسطة الرافعة A لمدة زمنية 10 ثواني، بعدها يغلق الخزان برجوع الرافعة A إلى وضعيته الابتدائية.

- الكشف عن علبة بواسطة الملتقط cp_2 يؤدي إلى خروج ذراع الرافعة B لطي الغطاء .
- الضغط علىb1 يؤدي إلى تشغيل مقاومة التسخين R_θ من أجل الغلق الجيد لمدة 5 ثواني ثم تعود .
- الكشف عن علبة معبأة بواسطة خلية كهر وضوئية cp_3 يؤدي إلى خروج ذراع الرافعة D لدفع العلبة المملوءة إلى مركز التكديس وتشغيل عداد لعد 12 علبة حيث يستمد نبضاته من الملتقط الكهروضوئي k.
- عند الحصول عن 12 علبة في مركز التكديس يتم غلق المجموعة بواسطة الرافعة C ثم تشغيل المحرك M2 لإيصال مجموعة العلب إلى مركز الإخلاء وبعد الكشف عن المجموعة بواسطة الملتقط f ينطلق صوت من منبه صوتي معلن وصول المجموعة ليتم إخلاؤها يدويا.

1-4) أنماط التشغيل و التوقف GEMMA:

- يوجد زرين MAR و AR في لوحة التحكم يسمحان بتشغيل وتوقيف النظام.
- عند حدوث خلل في النظام يتم الضغط على الزر AU أو غلق ملمس RT_1 أو RT_2 للمحركينM1 و M2 مما يؤدي إلى توقف النظام.
- في حالة التوقف الأمني وبعد فحص ومعالجة الخلل تعاد التغذية للجزء المنفذ وهذا بإعادة التسليح والضغط على الزر Réa.
- كل دورة جديدة للتشغيل تتطلب إرجاع المنفذات إلى وضعيتهم الأصلية بواسطة الزر Init.

- يمكن تشغيل النظام حسب النمط الآلي Auto أو دورة بدورة Cy/Cy باستعمال المبدلة Auto-Cy/Cy.

1-5) **الاستغلال:**

تحتاج عملية توضيب علب الحلوى إلى 3 عمال:

- تقني خاص لعملية القيادة والمراقبة والتوقفات اليومية للتنظيف والأسبوعية للصيانة وإعادة التشغيل وضبطه.
- عاملان دون تخصص لعملية تزويد البساط -1- بالعلب في البداية ، وإخلاء الصناديق وتجميعها.

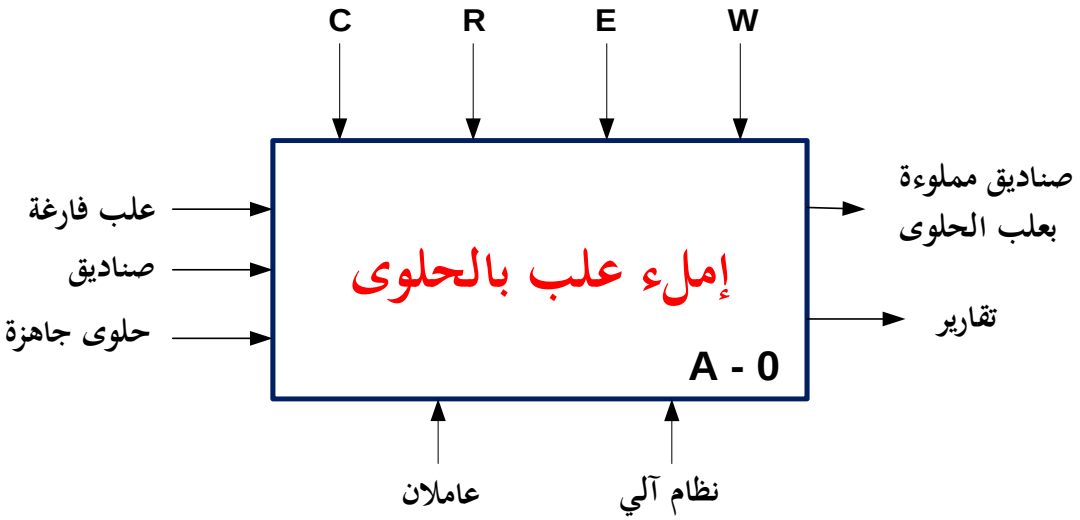
1-6) **الأمـن:** حسب القوانين المعمول بها.

- ملاحظة :

لوحظ خلال عملية توصيل الصناديق إلى مستودع التخزين أنه في كل مرة يتقدم فيها العامل نحو باب المخزن يتوقف ليفتحه ثم يغلقه يدويا مما يخفض من وتيرة العمل. لهذا السبب زود الباب بنظام يجعله يفتح ويغلق أليا باستعمال دارة تحكم بواسطة ميكرومراقب PIC 16F84A (شكل- 10 - صفحة 7 من 14).

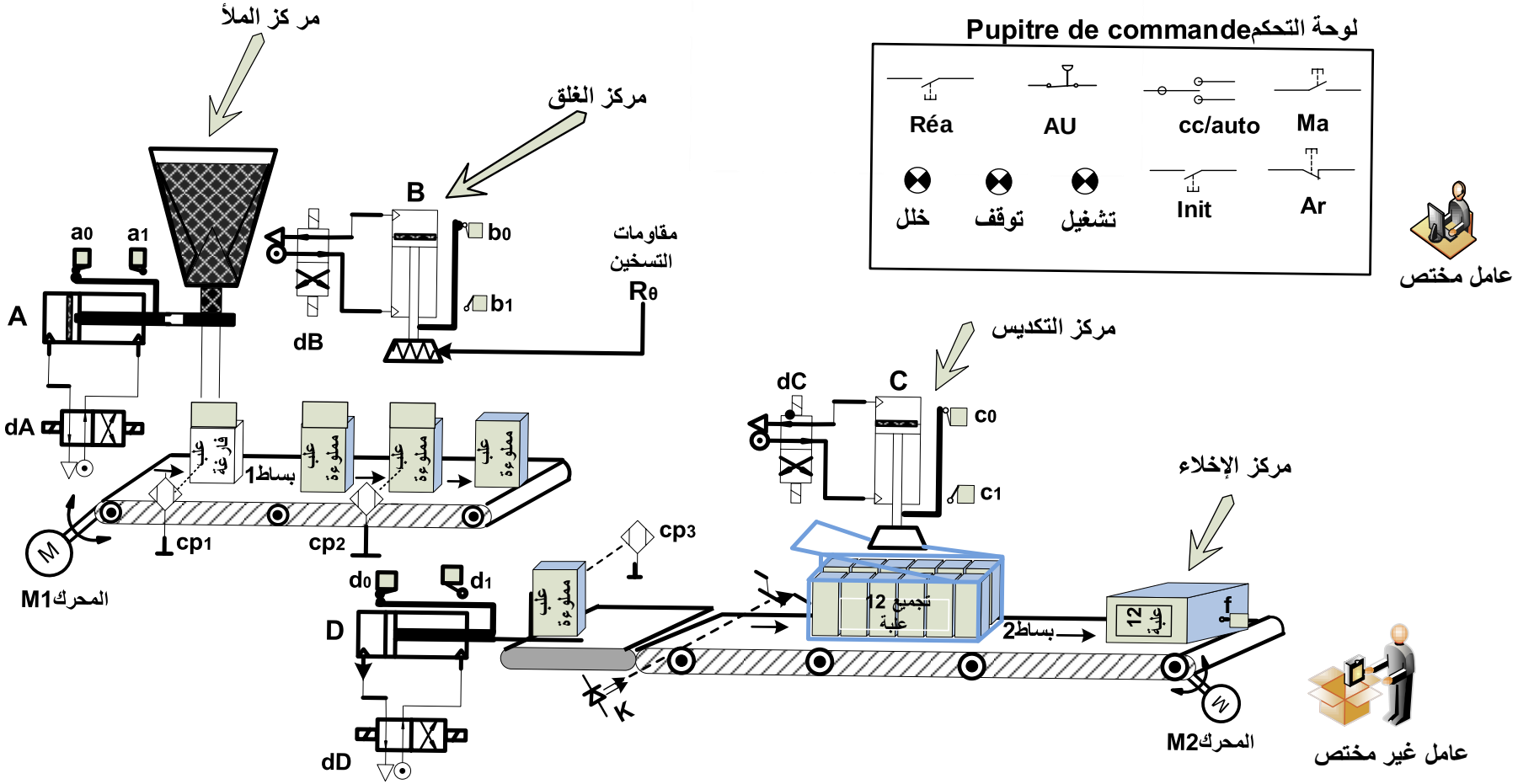
2.التحليل الوظيفي :

الوظيفة الشاملة : مخطط النشاط (A-0) شكل 1



- **W** (**الطاقة**) : E_E طاقة كهربائية ، E_P طاقة هوائية.
- **R** (**التزامات الضبط**) : **N** عداد ، t_1, t_2: تأجيل.
- **E** (**تعليمات الإستغلال**) : تشغيل آلي auto - تشغيل دورة /دورة cy/cy ، **AU**: توقف استعجالي.
- **C** (**أوامر التشغيل**).

نظام آلي لملء و توضيب علب الحلوى



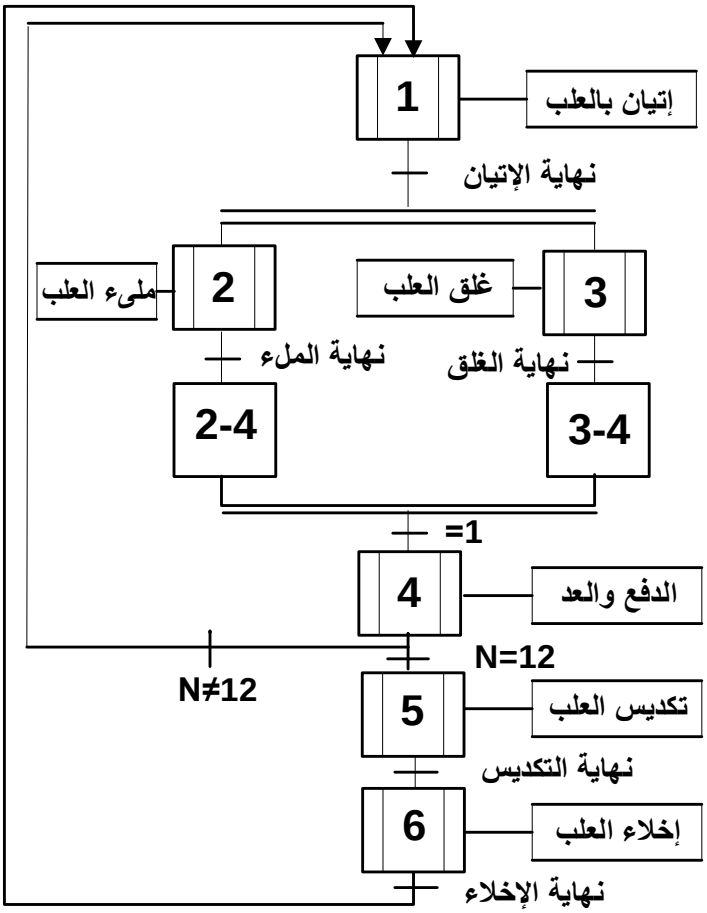
4 .الاختيار التكنولوجي للمنفذات والمنفذات المتصدرة والملتقطات:

❖ شبكة التغذية 220V/380V ;50HZ

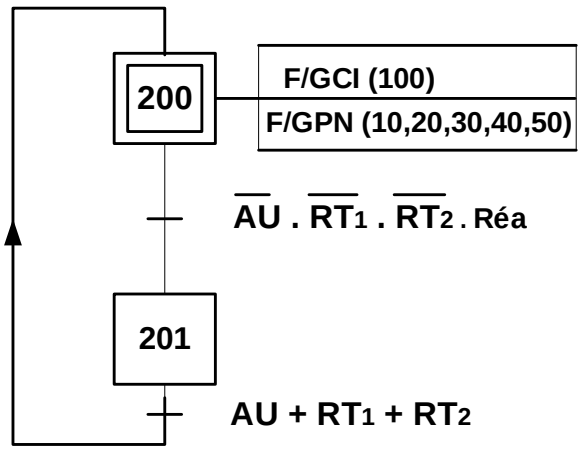
الاشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	القيادة والأمن
الاتيان	M1:محرك لاتزامني 3~ 220/380V،50HZ ، اقلاع مباشر	KM1:ملامس كهربائي تغذية 24V~	cp_1: ملتقط cp_2:ملتقط cp_3:ملتقط	**Auto–cy/cy** :مبدلة لاختيار نمط التشغيل ألي دورة بدورة. **MAR**:زر التشغيل. **Ar**:زر التوقف. **Au** : زر التوقف الإستعجالي. **RT1,RT2** :خلل في احدى المحركات. **Init** : زر التهيئة الآلية. **Rea** :زر إعادة التسليح.
الملء	A:رافعة مزدوجة المفعول .	dA :موزع كهروهوائي2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	a_1, a_0 :ملتقطات نهاية الشوط للرافعة A t_1 = 10s	
الغلق	B: رافعة مزدوجة المفعول. Rθ:مقاومة التسخين تغذية 24V~	dB : موزع كهروهوائي2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	b_1,b_0 :ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B t_2=5s	
عد العلب		N: عداد لعد 12 علبة	k: ملتقط كهروضوئي	
التكديس	D:رافعة مزدوجة المفعول C: رافعة مزدوجة المفعول	dD : موزع كهروهوائي2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~ dC : موزع كهروهوائي2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	d_1,d_0 :ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B c_1,c_0 :ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B	
الاخلاء	M2:محرك لاتزامني 3~ 220/380V،50HZ 1380W ,1430tr/mn η=0.88; cosφ=0.8 اقلاع مباشر ،اتجاهان للدوران منبه صوتي	KM2:ملامس كهربائي تغذية 24V~	f: ملتقط وضعية	

5. المناولة الزمنية:

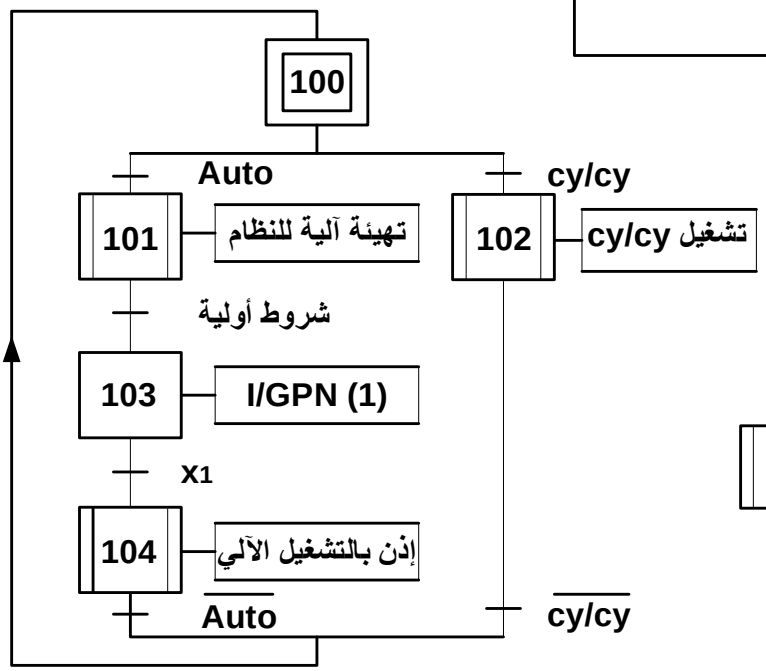
متمن تنسيق الأشغولات (GPN) شكل3



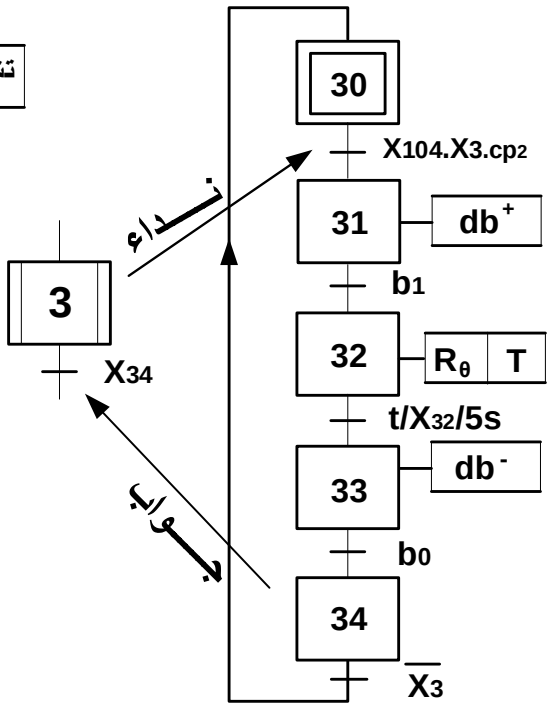
متمن الأمن(GS) شكل4



متمن القيادة و التهيئة (GCI) شكل5

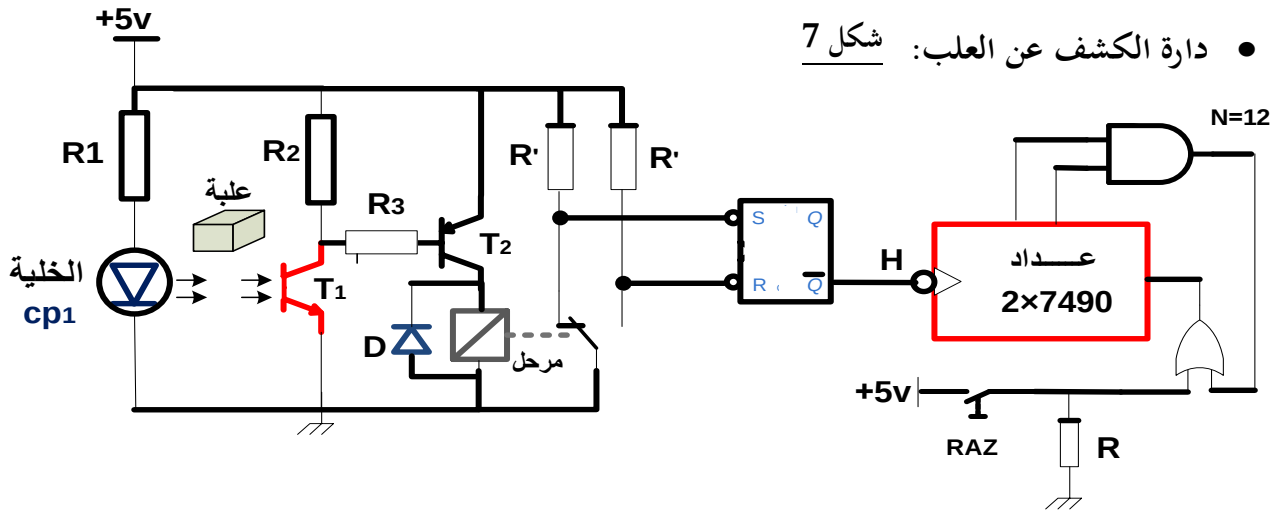


متمن الأشغولة (3):غلق العلب شكل6

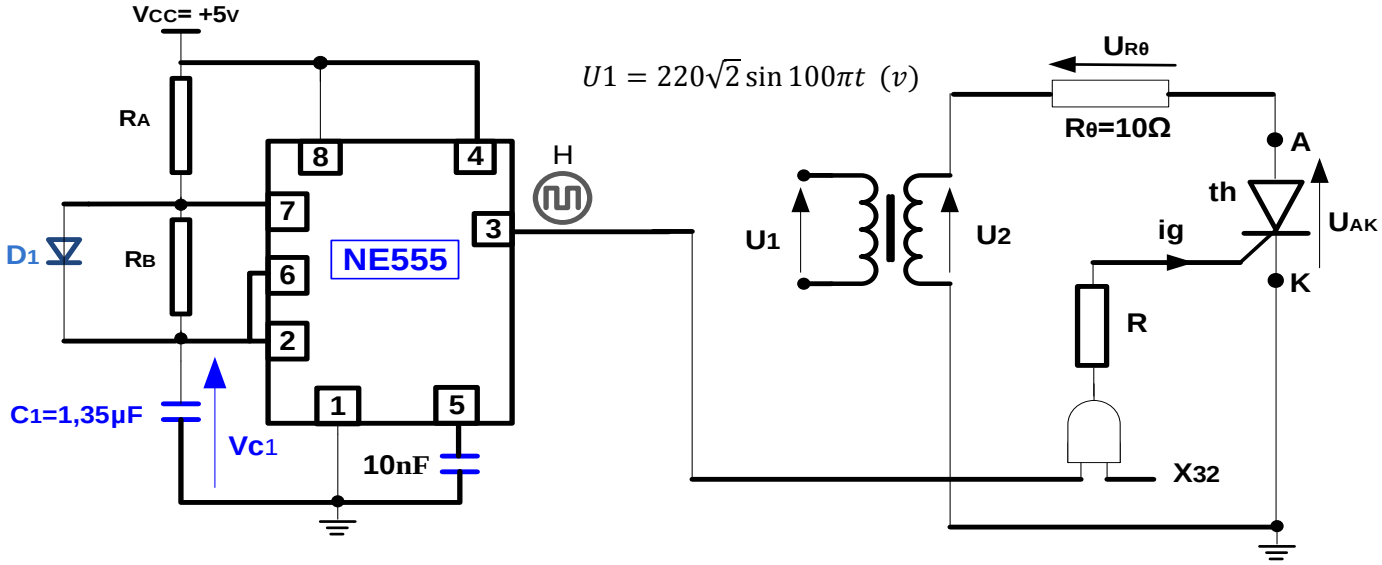


6. إنجازات تكنولوجية:

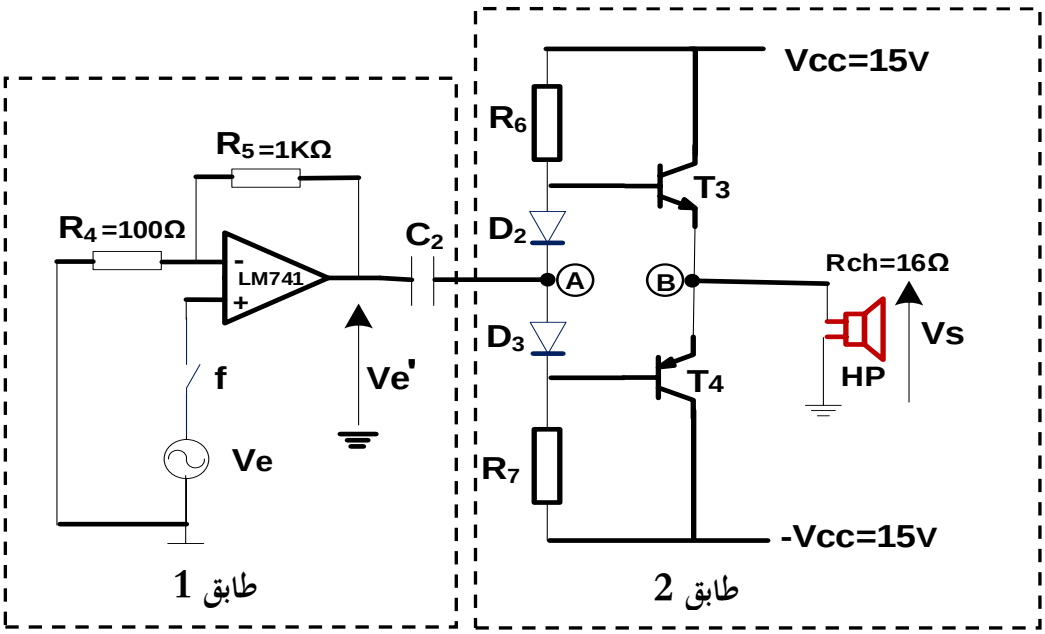
- دارة الكشف عن العلب: شكل 7



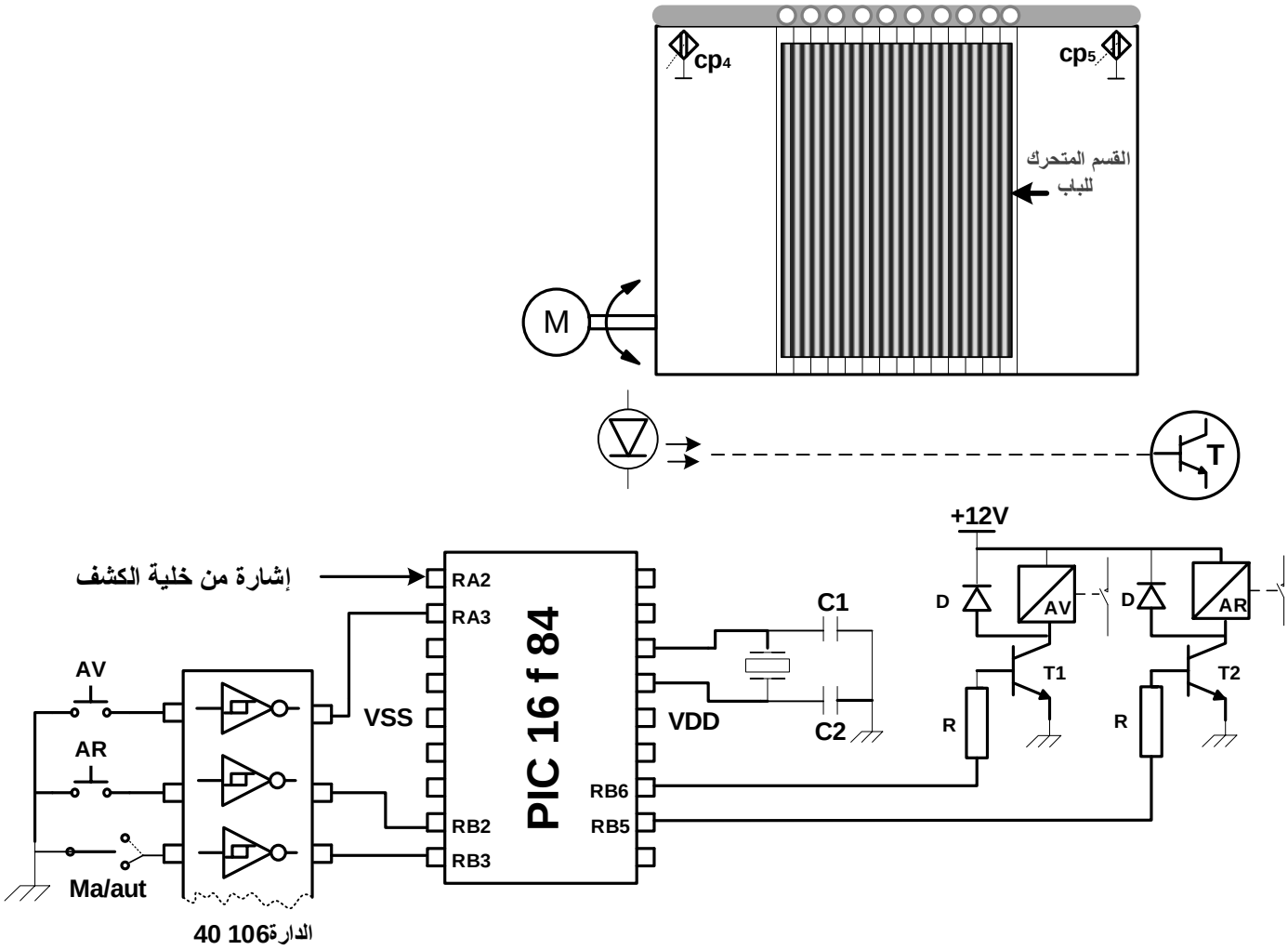
- دارة التحكم في المقاومة الحرارية R_θ : شكل 8



- دارة التحكم في المنبه الصوتي: شكل 9



- دارة التحكم في فتح وغلق الباب بطريقة مبرمجة : شكل 10



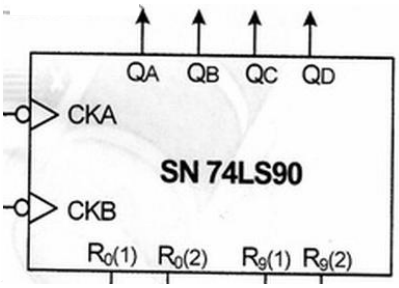
7. الوثائق التقنية:

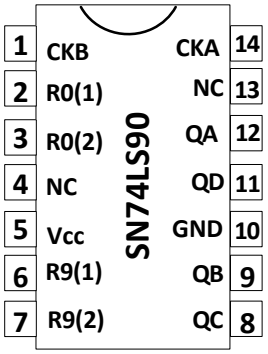
- **الدارة المندمجة 74LS90 :**

- **جدول الحقيقة:**

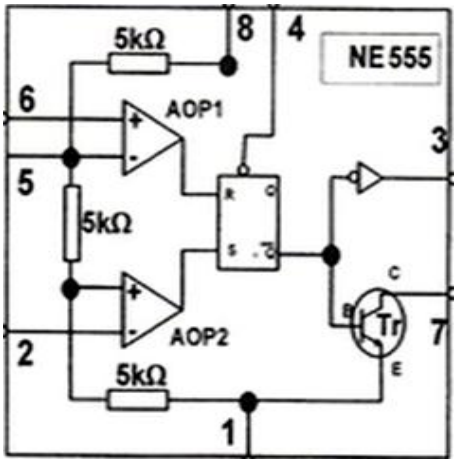
INPUTS				OUTPOUTS			
R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	COUNT			
L	X	L	X	COUNT			
L	X	X	L	COUNT			
X	L	L	X	COUNT			

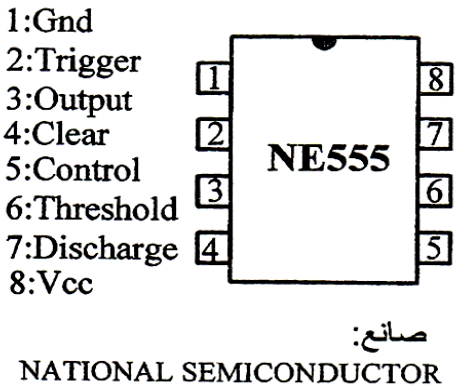
- **التمثيل المبسط:**





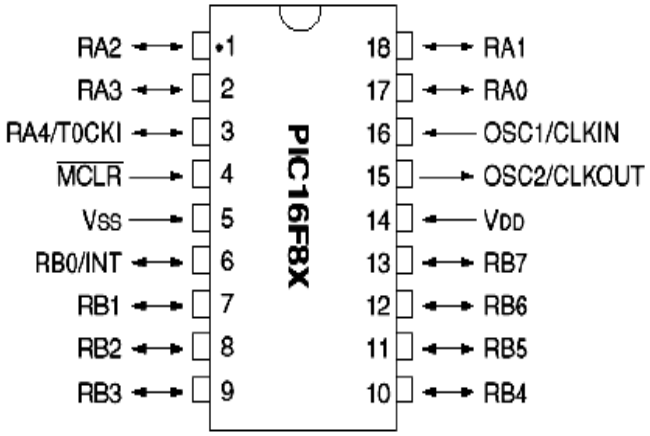
- **الدارة المندمجة NE555 :**



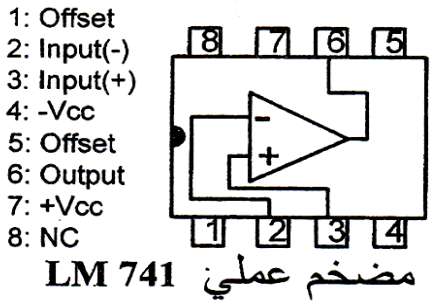


صانع:
NATIONAL SEMICONDUCTOR

- **دارة الميكرومراقب PIC 16F84A:**



- **المضخم العملي LM741**



LM 741 مضخم عملي

صانع:
NATIONAL SEMICONDUCTOR

الأسئـــــلة:

I) التحليل الوظيفي :

س1- أكمل المخطط الوظيفي التنازلي للنشاط البياني A-0 على وثيقة الإجابة -1- صفحة 11 من 13.

II) التحليل الزمني:

س2- أوجد متمن الأشغولة (2):ملء العلب من وجهة نظر جزء التحكم وفقا لدفتر الشروط.

س3- اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل لمراحل الأشغولة (3): غلق العلب(شكل6) وللمراحل X_{102} و X_{103} لمتمن القيادة والتهيئة GCI (شكل5).

س4- في متمن تنسيق الأشغولات GCI (شكل5)، ما هي الاستقبالية المرتبطة بالانتقال "نهاية الغلق"؟

س5- ارسم مخطط تدرج المتامن ثم فسر الأمر F/GCI (100)

س6- أكمل مخطط دليل أنماط التشغيل والتوقف GEMMA على وثيقة الإجابة -1- صفحة 11 من 13 حسب معطيات دفتر الشروط.

III- إنجازات تكنولوجية:

س7- ما نوع الملتقطين cp_1 ، cp_2 و cp_3 المستعملة للكشف عن العلب ؟ علل .

س8- أكمل رسم المعقب الكهربائي للأشغولة (3): غلق العلب (شكل6) على وثيقة الإجابة -2- صفحة12 من 13، مع تمثيل دارة التحكم والاستطاعة للرافعة A.

❖ **دارة الكشف وعد العلب : شكل -7- صفحة 7 من 13**

س9 : أكمل الجدول الذي يوضح تشغيل الدارة على وثيقة الإجابة -1- صفحة 11 من 13 .

- العداد المستعمل لعد 12 علبة يتكون أساسا من دارتين مندمجتين من نوع 74LS90 (وثيقة الصانع صفحة 8 من 13)

س10: أكمل رسم دارة هذا العداد على وثيقة الإجابة -2- صفحة 12 من 13 .

❖ **دارة التحكم في المقاومة الحرارية R_θ : شكل -8- صفحة 7 من 13**

-بعد تنشيط المرحلة X_{32} من أشغولة الملء، يتم التحكم في تغذية المقاومة الحرارية R_θ لمدة 5 ثواني وهذا بواسطة مقداح (ثايرستور) الذي بدوره يستقبل نبضات تحكم موجبة انطلاقا من دارة اللامستقر بالدارة المندمجة NE555.

س11- أحسب قيمة المقاومتين Ra و Rb للحصول في مخرج دارة الساعة على إشارة دورها T=10ms نبضة موجبة مدتها t_H=0.5ms

س12- أحسب قيمة زاوية تأخر القدح α للحصول على شدة التيار المتوسط المار في الحمولة R_θ يساوي 1A، ثم استنتج زاوية التمرير ß.

س13- أكمل رسم المخططات الزمنية للتوترات $U_2(t)$، $U_{R\theta}(t)$، $U_{AK}(t)$ ونبضات التحكم ig(t) على وثيقة الإجابة 2 صفحة 12 من 13 .

❖ **دارة التحكم في المنبه الصوتي: شكل –9– صفحة 7 من 13**

س14– ما هو دور كل من الطابقين 1 و 2 و الثنائيين D_2 و D_3 والمكثفة C_2؟

س15: أوجد العلاقة التي تربط التوتر Ve والتوتر 'Ve ثم العلاقة بين التوتر Vs و 'Ve.

س16: استنتج العلاقة التي تربط بين Vs و Ve ثم أحسب قيمة Ve للحصول على Vs=15V.

س17: أحسب الإستطاعة الأعظمية المقدمة من التغذية للمضخم قسم B والاستطاعة الأعظمية المقدمة للحمولة R_{ch} من طرف نفس المضخم ثم استنتج المردود الأعظمي.

❖ **دارة التحكم في فتح وغلق الباب بطريقة مبرمجة: شكل –10– صفحة 7 من 13**

س18– عين المنافذ التي برمجت كمداخل والمنافذ التي برمجت كمخارج ثم حدد حالة أبيات السجلين TRISA و TRISB على وثيقة الإجابة 3 صفحة 13 من 13 .

س19– فسر التعليمات الواردة على وثيقة الإجابة – 3 – صفحة 13 من 13 والتي تمثل جزء من برنامج الميكرومراقب الخاص بفتح وغلق باب المخزن آليا.

❖ **دراسة المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور M2**:

اعتمادا على خصائصه المدونة في جدول الاختيارات التكنولوجية.

س20– ما هو الإقران المناسب للفائف المحرك على الشبكة ؟ علل ؟

س21–* استنتج سرعة التزامن n_S

* أحسب الإنزلاق g

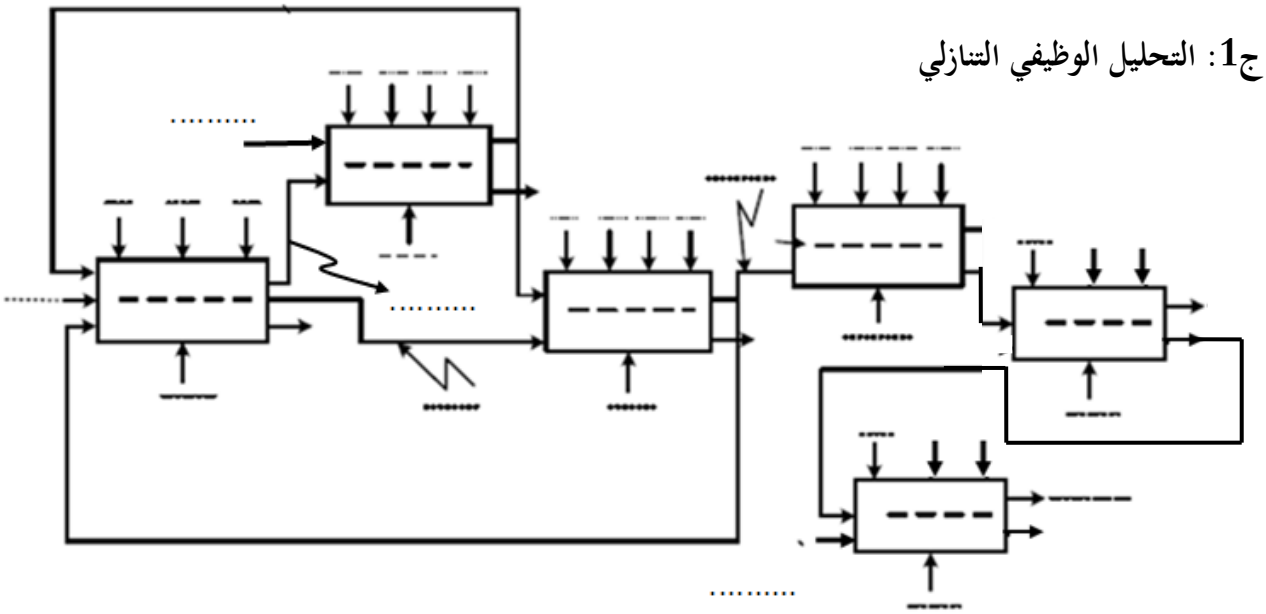
* أحسب الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك.

* استنتج شدة التيار الممتصة من طرف المحرك.

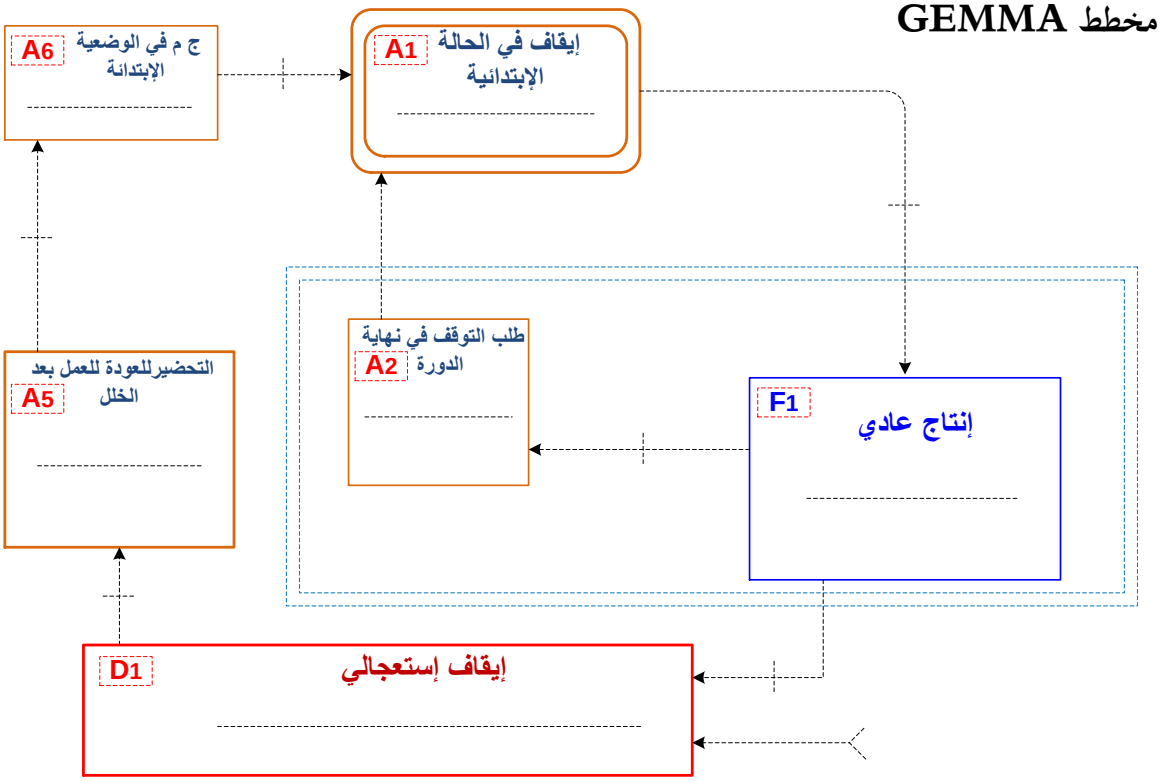
- بالتوفيق -

وثيقة الإجابة - 1 - الإسم و اللقب:.....

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي



ج6: مخطط GEMMA

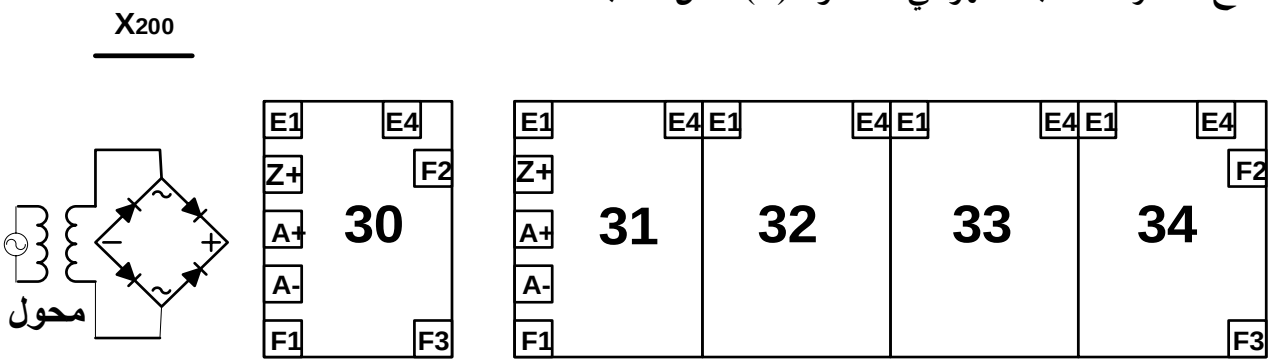


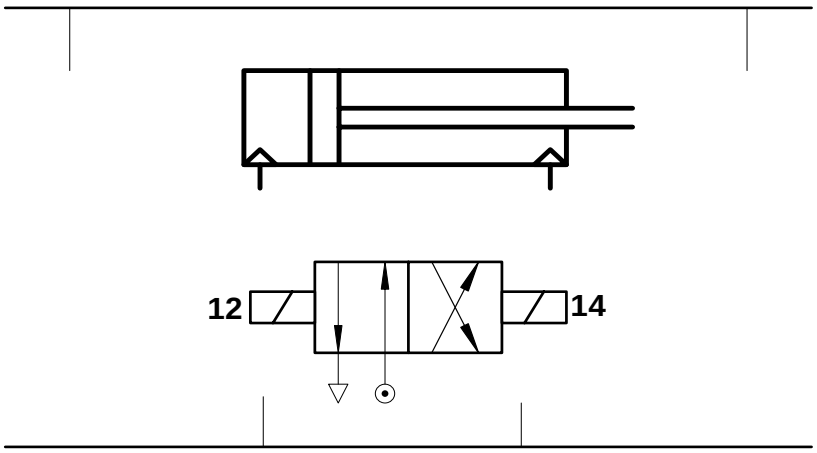
ج9: جدول تشغيل دارة الكشف

	المقحل T_1	المقحل T_2	التوتر بين طرفي المرحل	المستوى المنطقي H
غياب العلبة				
حضور العلبة				

وثيقة الإجابة - 2 - الاسم و اللقب:.....

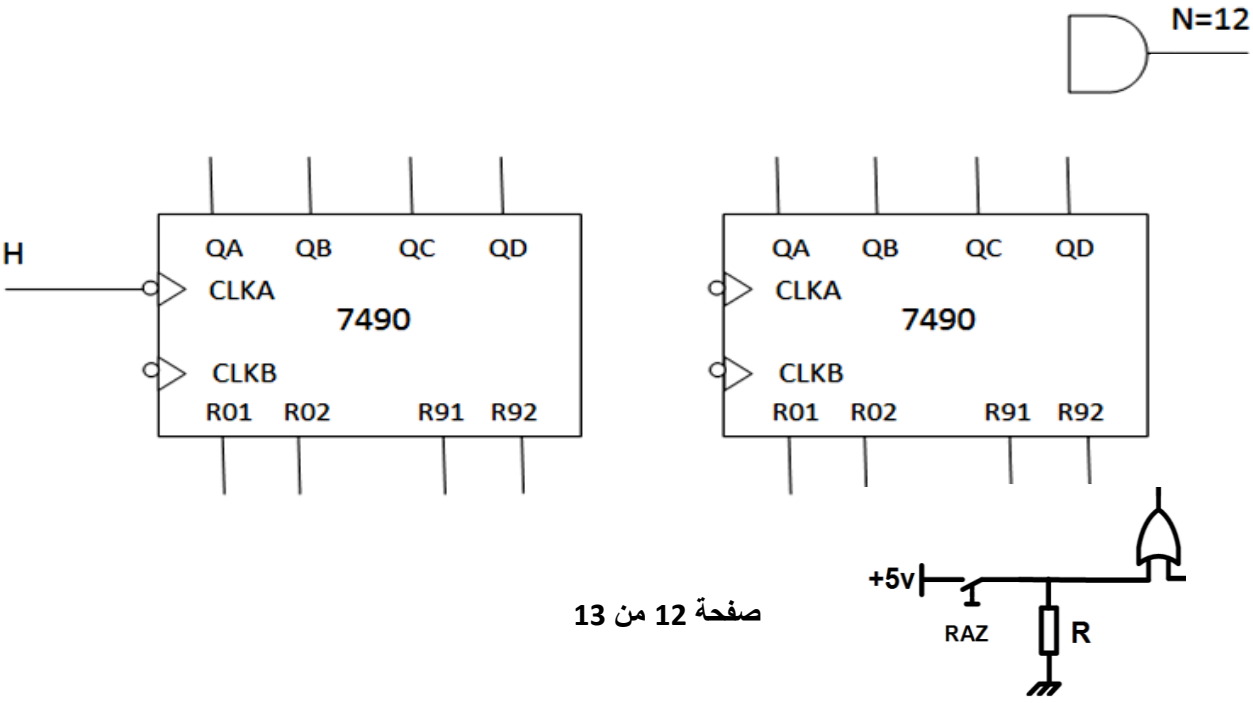
ج8: دارة المعقب الكهربائي للأشغولة (3): غلق العلب



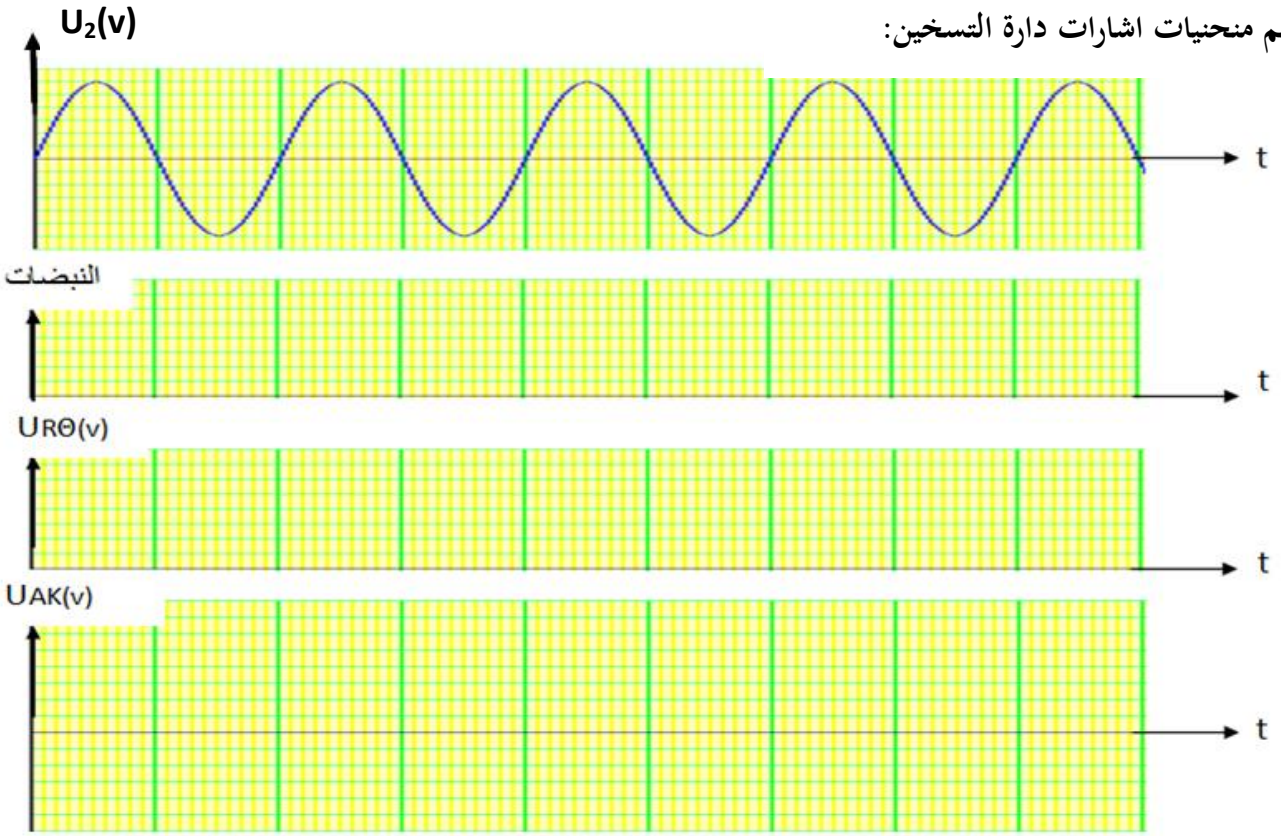


دارة التحكم و الاستطاعة للرافعة B

ج10: دارة العداد لعد 12 علبة



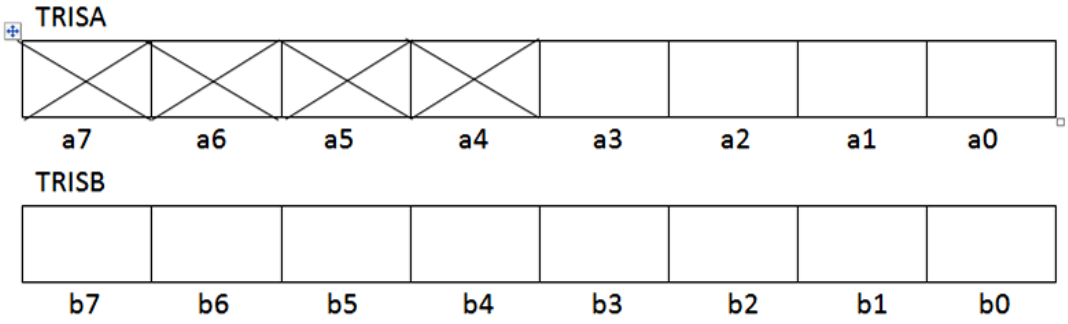
ج13: رسم منحنيات اشارات دارة التسخين:



ج18:تعيين منافذ المدخل والمخرج وحالة السجلين TRISA و TRISB:

المنافذ المبرمجة كمداخل: .....

المنافذ المبرمجة كمخارج:.....



ج19: جزء من برنامج الميكرومراقب الخاص بفتح وغلق باب المخزن آليا:

```
org 0x000      ;  vecteur RESET  .....
.....          ;  START  اذهب إلى
START  bsf  STATUS,RP0  ;  .....
.....          ;  (برمجة البيت 2 للسجل PORTA كمدخل)
       bcf  STATUS , RP0  ;  .....
.....          ;  AR  غلق تماسات المرحل
```

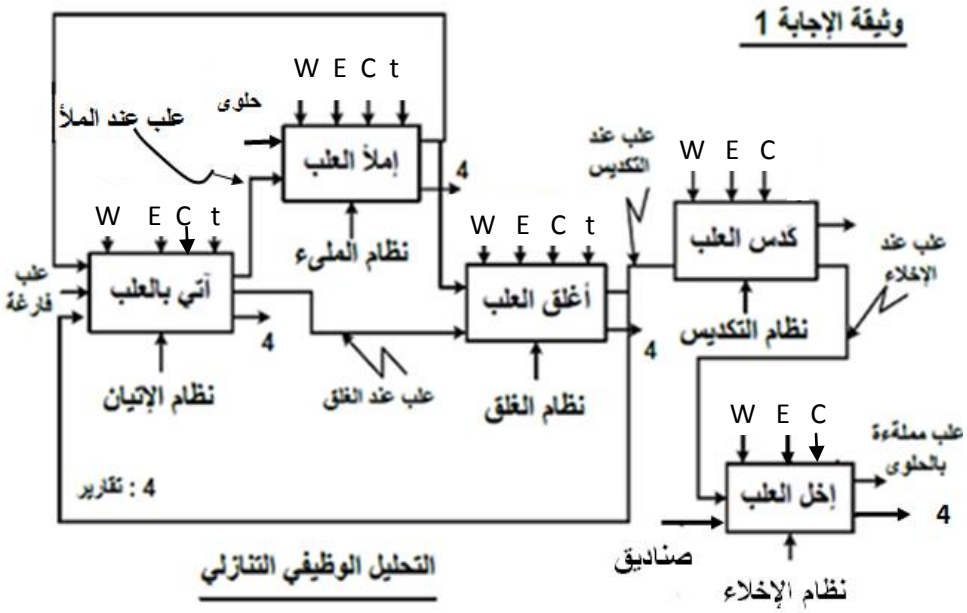
الاجابة النموذجية وسلم التنقيط

امتحان البكالوريا التجريبي دورة :2017

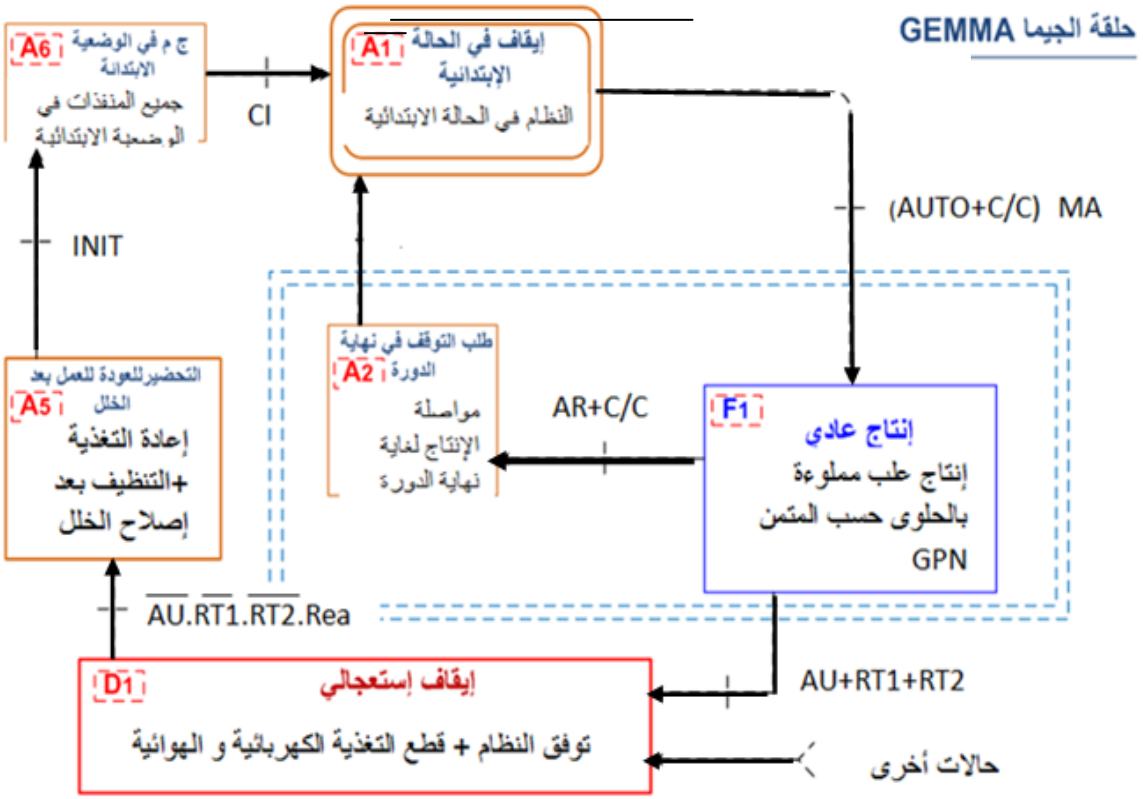
المادة :تكنولوجيا **الشعبة:**تقني رياضي هندسة كهربائية

محاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجمع
ج1	**- مخطط النشاط البياني A-0:انظر وثيقة الاجابة 1**	0.05 X 25	1.5
ج2	- حلقة الـ GEMMA انظر وثيقة	0.125 X 10	1.25

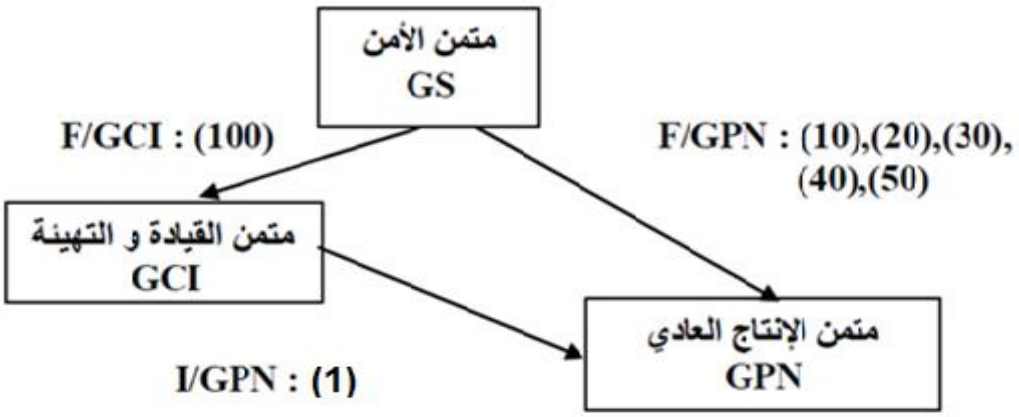
وثيقة الإجابة 1



التحليل الوظيفي التنازلي



ج3 - رسم مخطط تدرج المتامن:



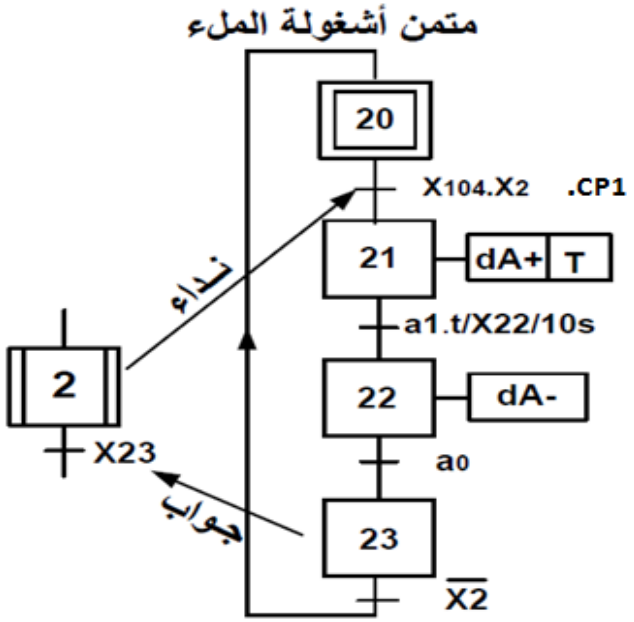
1 — 0.1 X 10

ج4 **تفسير الامر(100)FGCI :** أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة والتهيئة بتنشيط المرحلة X100 وتخميل بقية مراحله. — 0.25

0.5

ج5 -الاستقبالية المرتبطة بالانتقال "نهاية الغلق" في متمن تنسيق الاشغولات **GCI** هي: **X34** — 0.25

متمن اشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم:



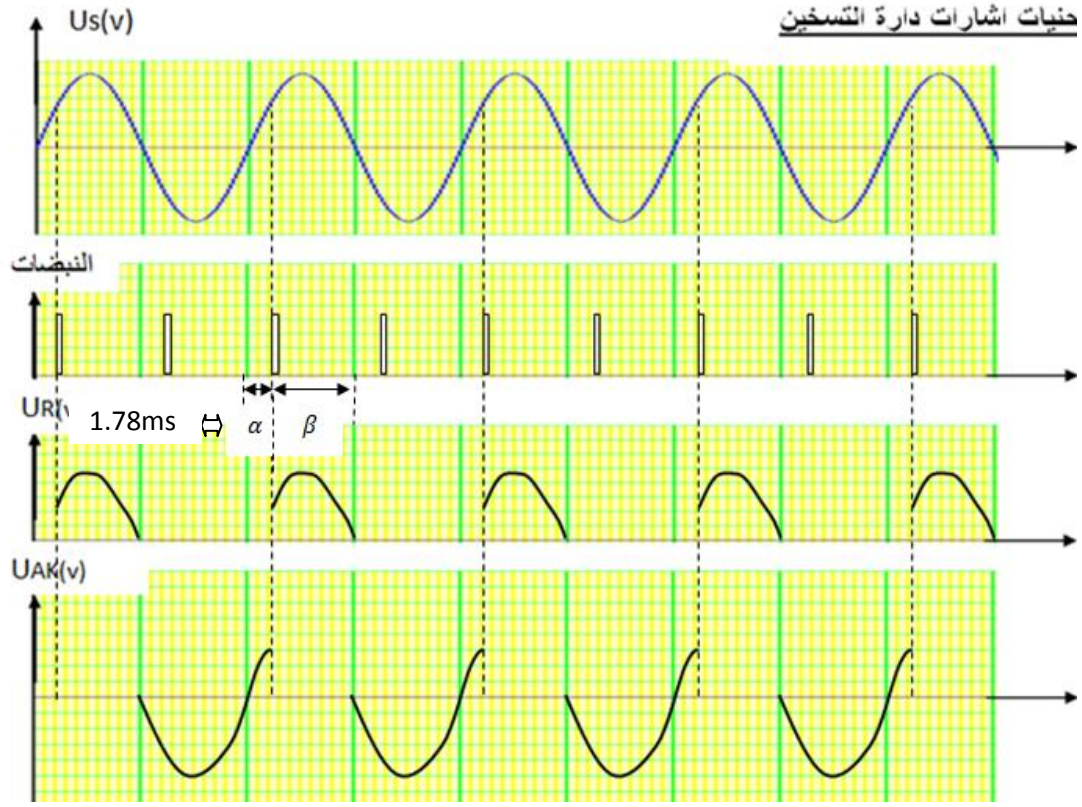
1 — 0.1 X 10

ج6 - نوع الملتقطات cp1 cp2 وcp3 هي سيعية لأنها تكشف عن علب عازلة من الكرتون والبلاستيك — 0.25 — 0.25

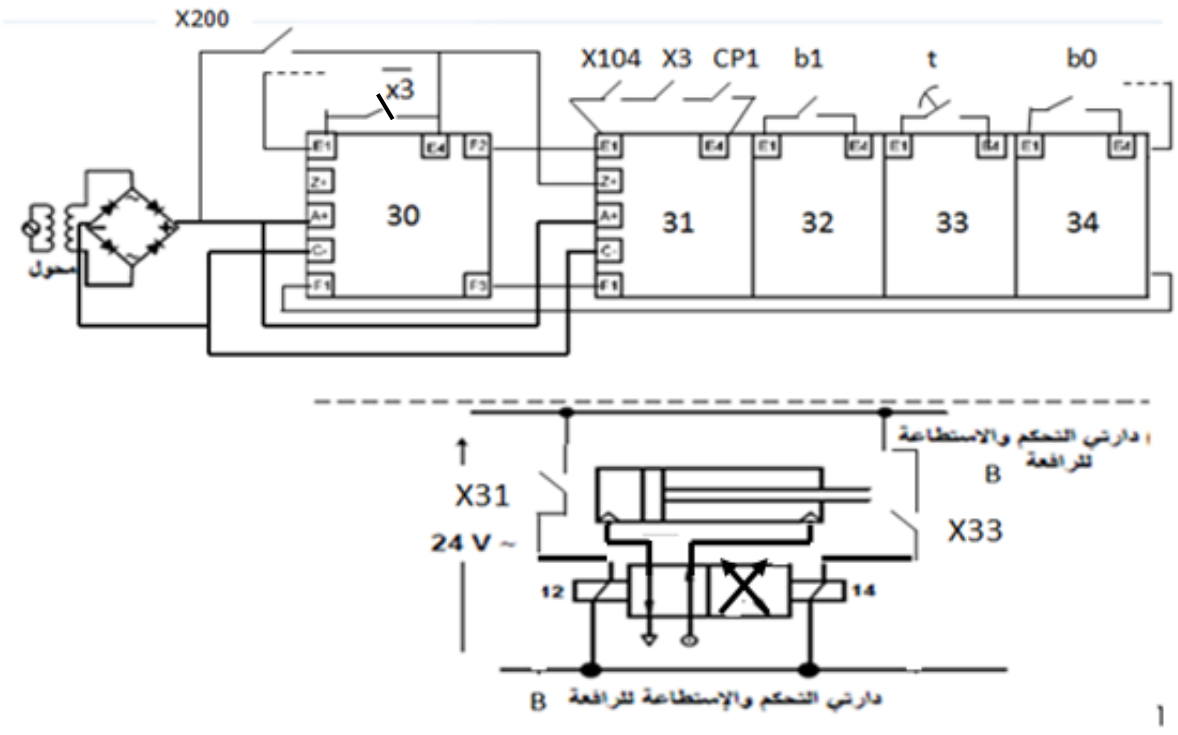
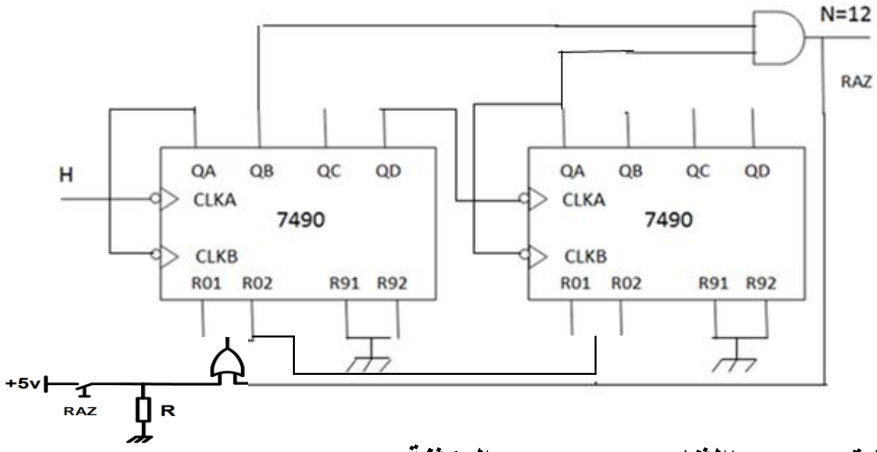
ج7 **-جدول معادلات التنشيط والتخميل:**

المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	الأفعال
X30	X34.X3+X200	X31	/
X31	X30.X104.X2.CP2	X32+X200	db+
X32	X32.b1	X33+X200	T Rθ
X33	X32.t	X34+X200	db-
X34	X33.b0	X30+X200	/
X102	X100.MA.C/C	X100+X200	C/C
X103	X100.CI	X104+X200	I/GPN(1)

1.5 — 0.1 X 15

1	0.5 X 2	**-حساب قيمة المقاومتين RA وRB:** -**قيمة RA لدينا** : $t_H = 0.5ms$ و $t_H = 0.69\ RA.C$ ومنه $RA = t_H / 0.69C = 536\Omega$ -**قيمة RB لدينا** : $t_L = 069\ RB.\ C$ حيث $t_H = 10-0.5 = 9.5\ ms$ ومنه $t_L / 0.69C = RB = 10.19K\Omega$	8ج
1	0.125 X 8	H-**ملا الجدول لحالة المقحلين و التوتر في المرحل + حالة التوقيتية:** (الجدول أدناه)	9ج
1	0.5 X 2	**- قيمة زاوية القدح α:** $\overline{U} = R\,\overline{I} = 10 \cdot 1 = 10v$ $\overline{U} = \hat{U}(1+\cos\alpha)/2\pi \cos\alpha$ $\cos\alpha = (2\pi\overline{U}/\hat{U}) - 1 = (6.28.10/24\sqrt{2}) - 1 = 0.86$ $\alpha = 32° \longrightarrow t\,\alpha = 32.10/180° = 1.78ms$ $\beta = 180° - 32° = 148° \longrightarrow 14.10/180 = 8.22ms$	10ج
0.75	0.25 X 3	حنيات اشارات دارة التسخين  	11ج

		المستوى المنطقي H	التوتر بين طرفي المرحل	المقحل T2	المقحل T1	
		1	0v	مانع	مانع	حضور العلبة
		0	5v	مشبع	مشبع	غياب العلبة

1.5	0.1 X 15	**المعقب الكهربائي:** 	12ج
1	0.1 X 10	**رسم دارة العداد:** 	13ج
0.5	0.125 X 4	**دور كل من الطابقين 1,2 والثنائيين D5, D6 والمكثفة C:** -الطابق 1: تضخيم التوتر -الطابق2 :تضخيم التيار -المكثفة: منع التيار المستمر المستقطب للثنائيتين بالمرور في المضخم العملي. - الثنائيين D5, D6 دورهما إزالة التشوهات الناتجة عن توتري عتبة المقحلين.	14ج
		العلاقة التي تربط بين التوتر Ve و V'e : $V'e=((R2+R1)/R1)Ve=11Ve$	15ج
0.75	0.25 X 3	$Vs=V'e=11Ve$; $Vs=15v \Longrightarrow Ve= Vs/11=15/11=1,36v$	16ج
		-الاستطاعة المقدمة من طرف مصدر التغذية: $Pf_{max}=2V^2cc/\pi R_{ch}=8,95W$	17ج
1	0.5 X 2	- الاستطاعة المقدمة Rch للحمولة : $Ps_{max}=V^2cc/2R_{ch}=15^2/2.16=7,03w$ -استنتاج المردود: $\eta= Ps_{max}/Pf_{max}=0,785 \Longrightarrow \eta = 78,5\%$	

1.25	0.125 X 6	**المكرومرافب:** المنافذ التي برمجت مداخل هي RA2 ,RA3 ,RB2,RB3 المنافذ التي برمجت مخارج هي :RB5,RB6	ج18
1	0.125 X 4	TRISA 0 0 0 0 1 1 0 0 a7 a6 a5 a4 a3 a2 a1 a0 TRISB 0 0 0 0 1 1 0 0 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0	
		البرنامج:	ج19
1	0.25 X 4	org 0x000 ; vecteur RESET عنوان بداية تطبيق البرنامج GO TO START; START اذهب إلى START bsf STATUS,RP0 ; الذهاب إلى البنك 1 bSf TRISA,2 ; (برمجة البيت 2 للسجل PORTA كمدخل) bcf STATUS , RP0 ; 00 الرجوع إلى بنك bsf PORTA , 5; AR غلق تماسات المرحل	
		المحرك:	
0.25	0.25	الإقران المناسب للفائف المحرك هو إقران نجمي لأن كل لفين تحت جهد مركب.	ج20
		-سرعة التزامن: Ns=1500tr/mn	
	0.25	**-حساب الانزلاق:g**	ج21
		g=(Ns-N)/Ns=(1500-1430)/1500=0,046=4,6%	
	0.25	**-حساب الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك**	
1	0.25	$\eta=P_U/P_A \Longrightarrow P_A=Pu/\eta=1380/0,88=1568,18W$	
		- شدة التيار الممتصة :	
	0.5	$I = Pa/\sqrt{3}\, U\cos\varphi=1568,18/\sqrt{3}.380.0.8=2,97A$	