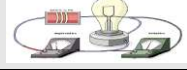


الاختبار الثاني في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)



نظام ألي لملا وتوضيب علب الحلوى

1. دفتر الشروط:

1-1) الهدف من التالية:

- 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 مغلقة بالبلاستيك فارغة وحلوى محضرة سابقا وصناديق.

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

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

3-1) التشغيل:

- الضغط على الزر MAR يؤدي إلى إقلاع المحرك M1 لنقل العلب إلى مركز الملأ والغلق.
- أشغولة الملأ: الكشف عن وجود العلب بواسطة الملتقط cp₁ يؤدي إلى فتح الخزان بواسطة الرافعة A لمدة زمنية 10 ثواني، بعدها يغلق الخزان برجوع الرافعة A إلى وضعيته الابتدائية.
- الكشف عن علبه بواسطة الملتقط cp₂ يؤدي إلى خروج ذراع الرافعة B لطى الغطاء .
- الضغط على b1 يؤدي إلى تشغيل مقاومة التسخين R_θ من أجل الغلق الجيد لمدة 5 ثواني ثم تعود .
- الكشف عن علبه معبأة بواسطة خلية كهر وضوئية cp₃ يؤدي إلى خروج ذراع الرافعة D لدفع العلب المملوءة إلى مركز التكديس وتشغيل عداد لعد 12 علبه حيث يستمد نبضاته من الملتقط الكهروضوئي k.
- عند الحصول عن 12 علبه 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 معلل وصول المجموعة ليتم إخلاؤها يدويا.

4-1) أنماط التشغيل و التوقف GEMMA:

- يوجد زرین MAR و AR في لوحة التحكم يسمحان بتشغيل وتوقيف النظام.
- عند حدوث خلل في النظام يتم الضغط على الزر AU أو غلق ملمس RT₁ أو RT₂ للمحركين M1 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.
5-1) 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.

6-1) الأمن: حسب القوانين المعمول بها.

- ملاحظة :

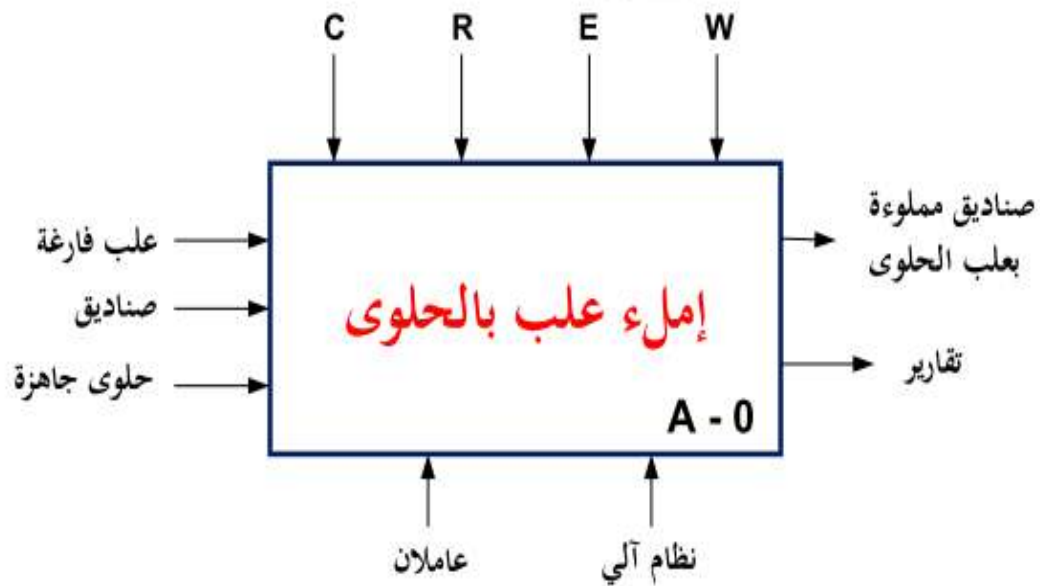
لوحظ خلال عملية توصيل الصناديق إلى مستودع التخزين أنه في كل مرة يتقدم فيها العامل نحو باب المخزن يتوقف ليفتحه ثم

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) : عدد N ، t_1, t_2 : تأجيل.

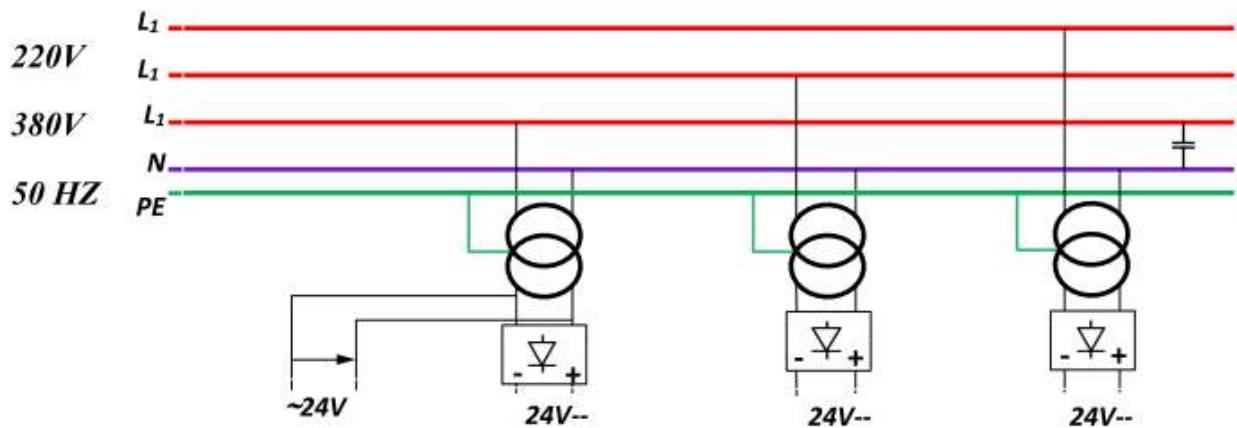
▪ E (تعليمات الإستغلال) : تشغيل آلي auto - تشغيل دورة /دورة cy/cy ، AU : توقف استعجالي.

▪ C (أوامر التشغيل).

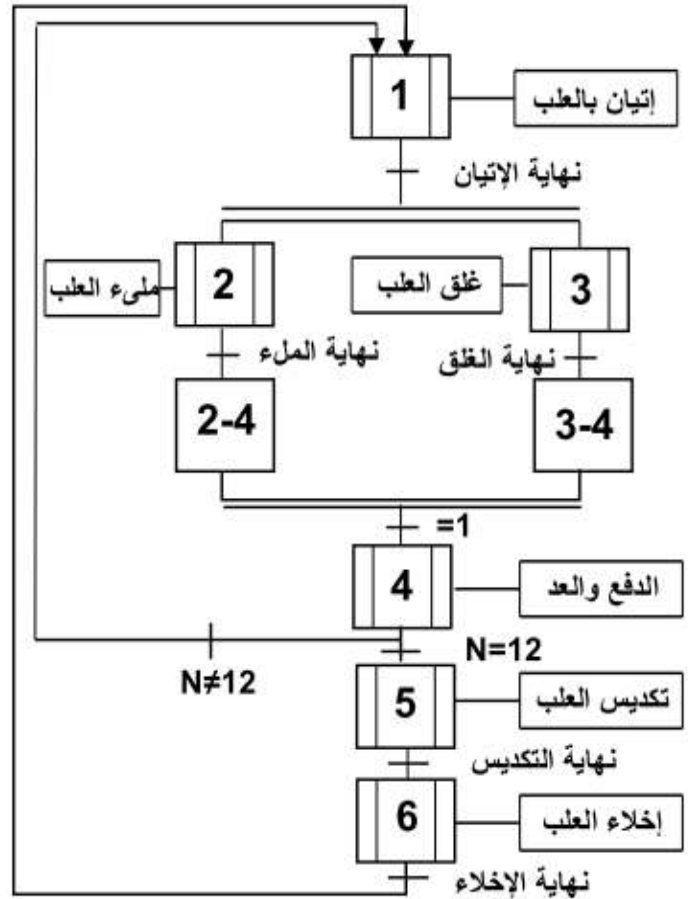
4. الاختيار التكنولوجي للمنفذات والمنفذات المتصدرة والملتقطات:

❖ شبكة التغذية 220V/380V ;50HZ

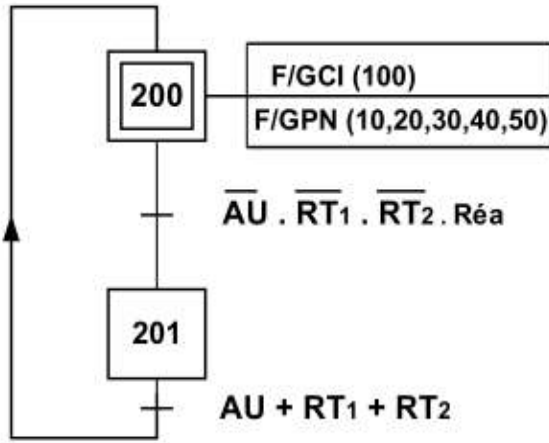
الاشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	القيادة والأمن
الاتيان	M1:محرك لاتزامني 3~ ، 220/380V،50HZ اقلاع مباشر	KM1:ملاص كهربائي تغذية 24V~	cp ₁ : ملتقط cp ₂ :ملتقط cp ₃ :ملتقط	Auto-cy/cy: مبدلة لاختيار نمط التشغيل آلي دورة بدورة.
الملء	A:رافعة مزدوجة المفعول .	dA :موزع كهروهوائي 2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	a ₁ , a ₀ : ملتقطات نهاية الشوط للرافعة A t ₁ = 10s	MAR:زر التشغيل. Ar:زر التوقف.
الغلق	B: رافعة مزدوجة المفعول. Rθ:مقاومة التسخين تغذية 24V~	dB : موزع كهروهوائي 2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	b ₁ ,b ₀ : ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B t ₂ =5s	Au : زر التوقف الإستعجالي.
عد العلب		N : عداد لعد 12 غلبة	k : ملتقط كهروضوئي	RT1,RT2: حبل في احدى المحركات.
التكديس	D:رافعة مزدوجة المفعول C : رافعة مزدوجة المفعول	dD : موزع كهروهوائي 2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~ dC : موزع كهروهوائي 2/4 ثنائي الاستقرار، تغذية 24V~	d ₁ ,d ₀ : ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B c ₁ ,c ₀ : ملتقطات نهاية الشوط للرافعة B	Init : زر التهيئة الآلية. Rea :زر إعادة التسليح.
الاخلاء	M2:محرك لاتزامني 3~ 220/380V,50HZ 1380W ,1430tr/mn η=0.88; cosφ=0.8 اقلاع مباشر، اتجاهان للدوران منبه صوتي	KM2:ملاص كهربائي تغذية 24V~	f: ملتقط وضعية	



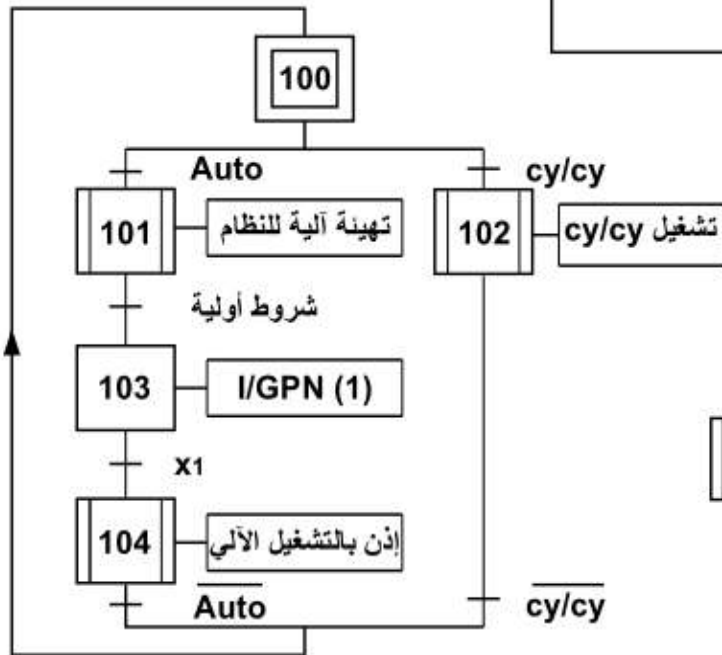
متمن تنسيق الأشغولات (GPN) شكل 3



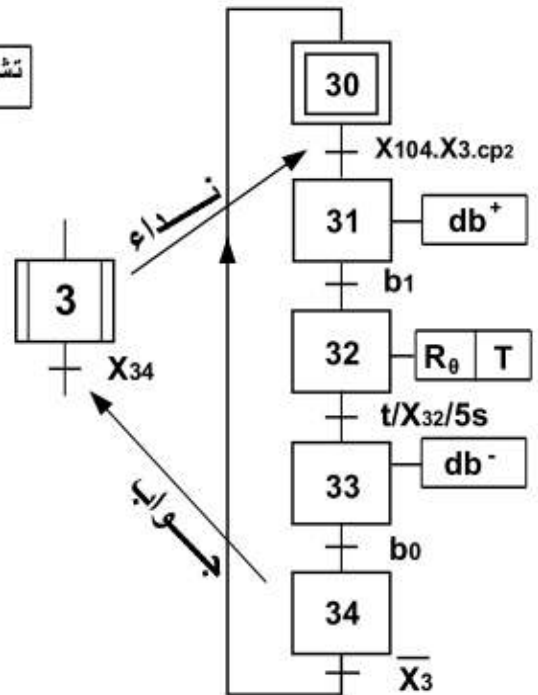
متمن الأمن (GS) شكل 4



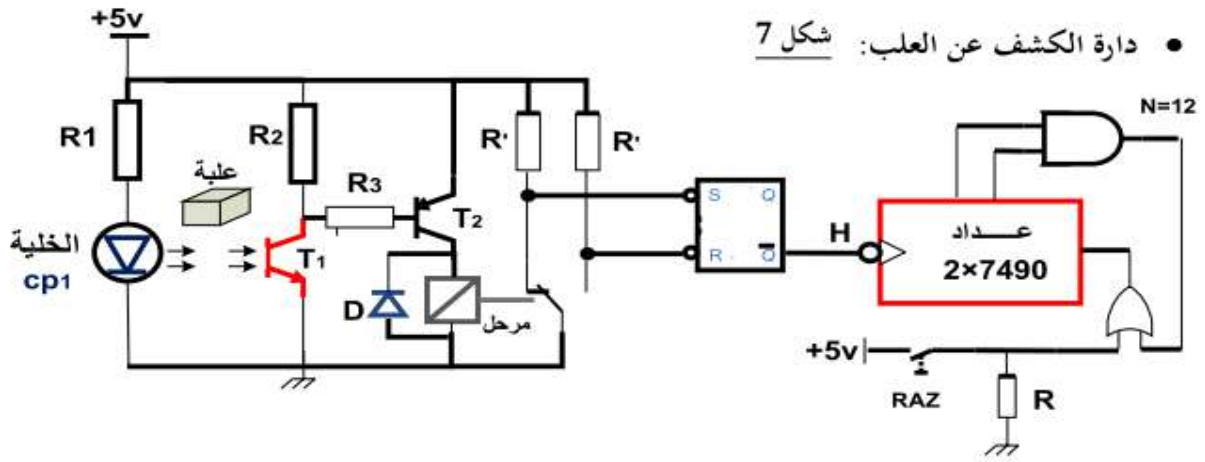
متمن القيادة و التهيئة (GCI) شكل 5



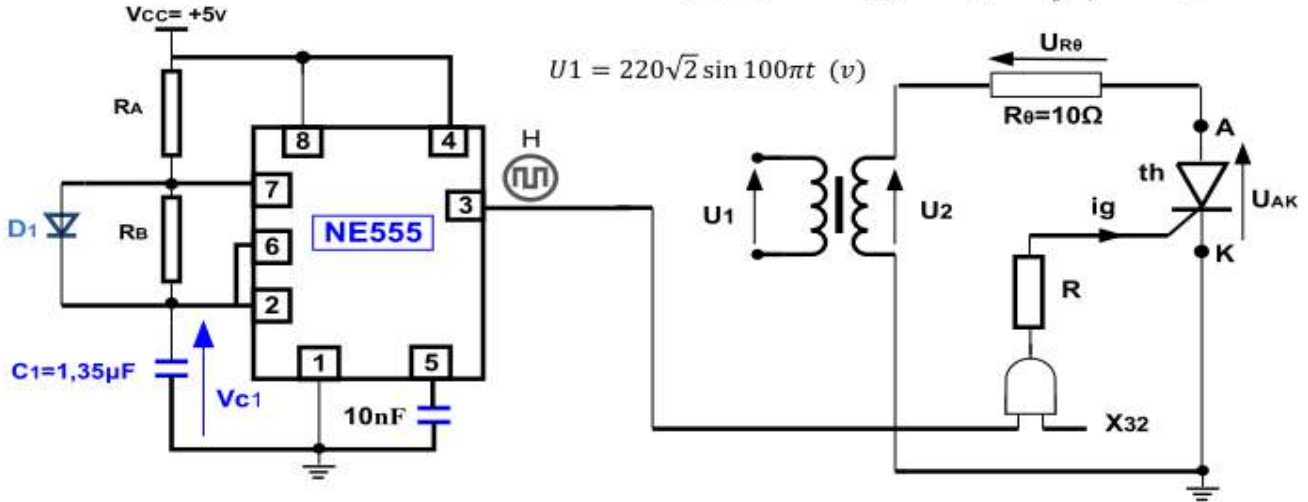
متمن الأشغولة (3): غلق العب شكل 6



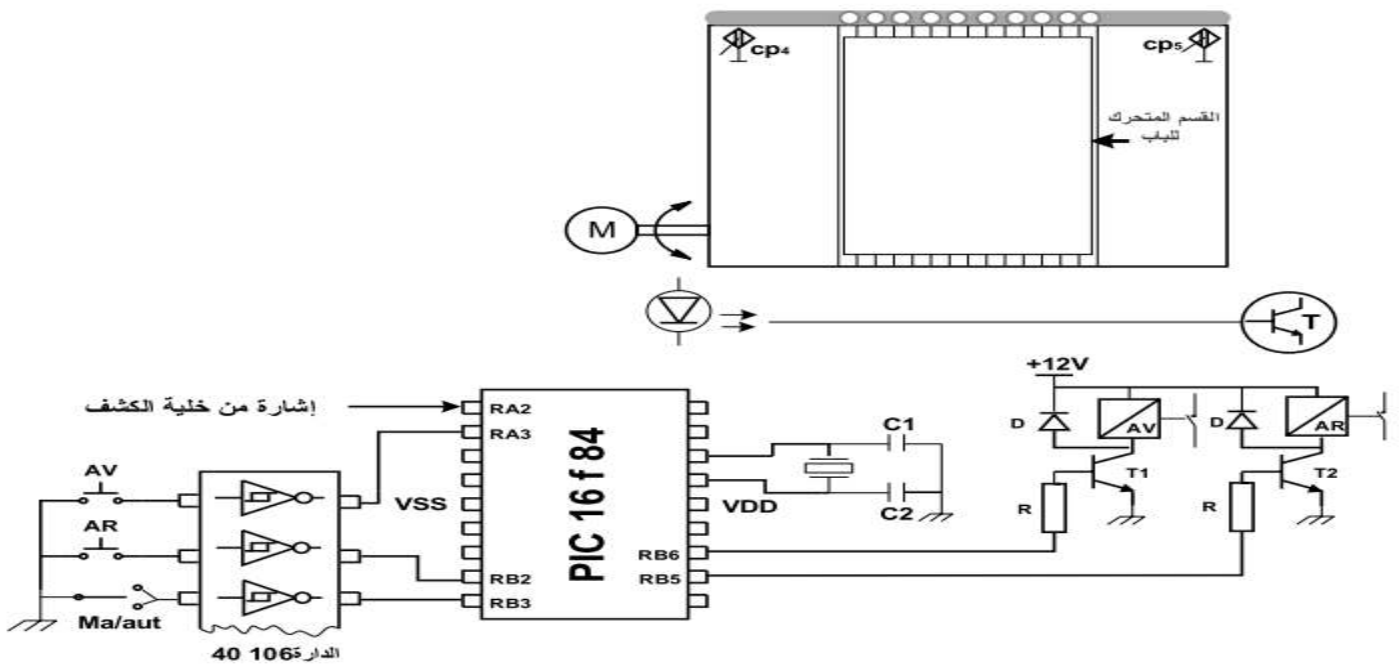
• دائرة الكشف عن العلب: شكل 7



• دائرة التحكم في المقاومة الحرارية Rθ: شكل 8

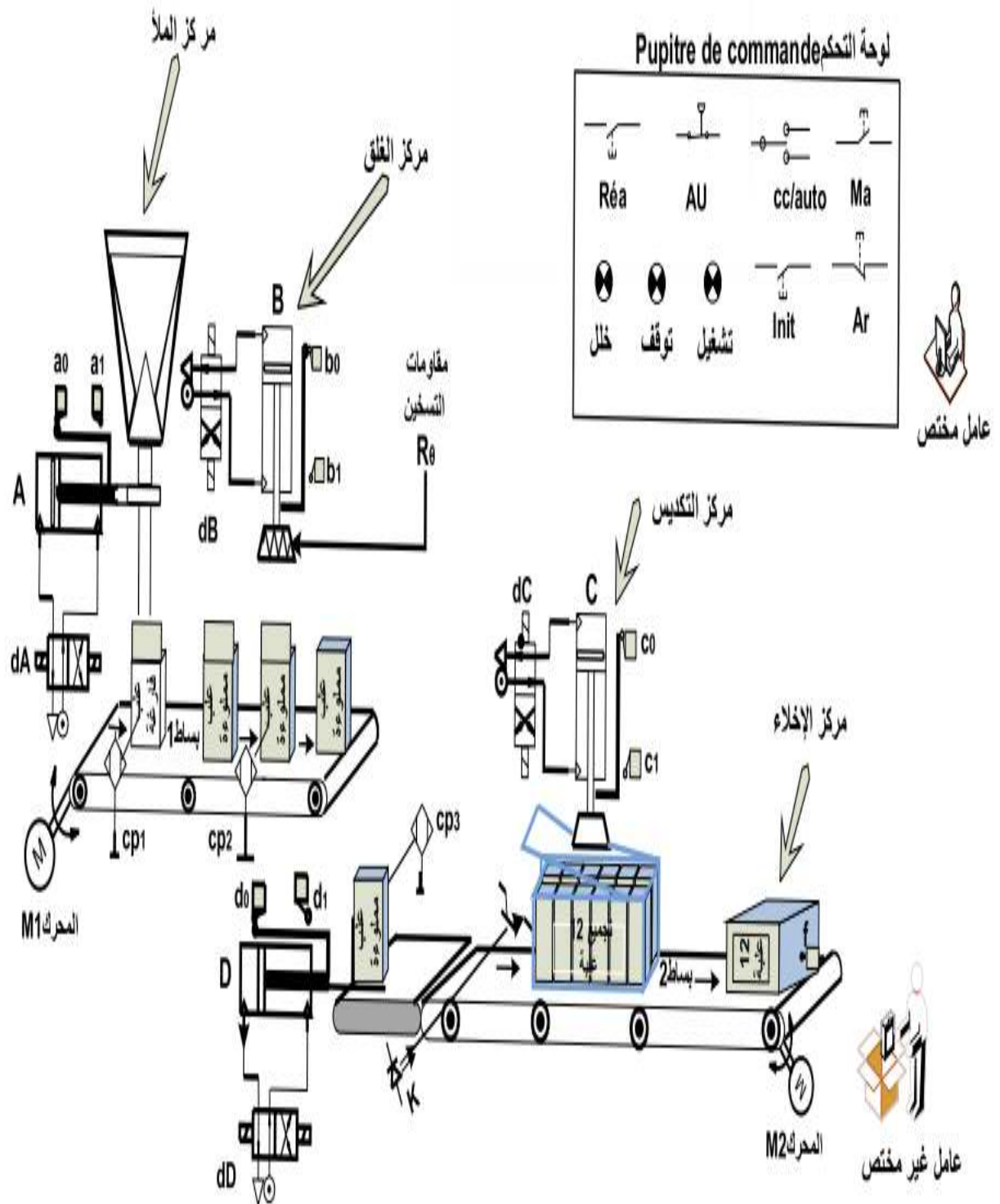


• دائرة التحكم في فتح وغلق الباب بطريقة مبرمجة: شكل 10



نظام آلي لملء و توضيب علب الحلوى

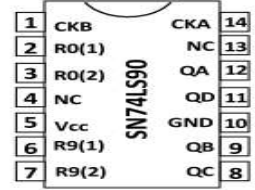
3. المناولة الهيكلية



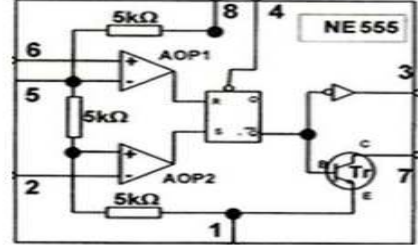
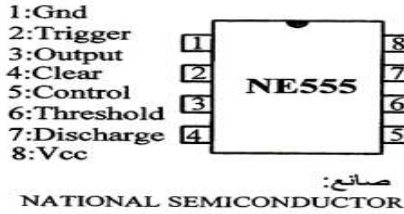
• جدول الحقيقة:

INPUTS				OUTPUTS			
R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	Q _b	Q _c	Q _d	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			

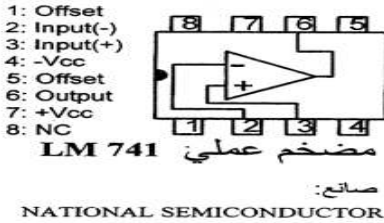
• الدارة المندمجة 74LS90 :



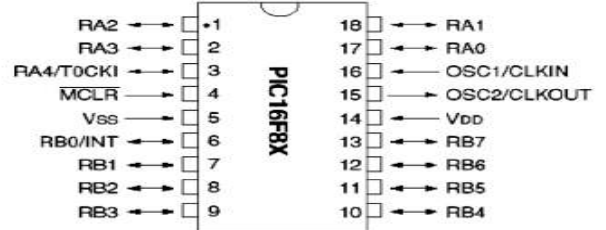
• الدارة المندمجة NE555 :



• المضخم العملي LM741



• دارة الميكرو مراقب PIC 16F84A :



- الملحق -

• سجل الإعدادات المادية للميكرو مراقب 16F84A : CONFIG

bits	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	PWRTE	WDTE	FOSC1	FOSC0

• مأخوذ من وثيقة الصانع 16F84A

bit 13:4	CP: Code Protection bit
	1 = Code protection off
	0 = All memory is code protected
bit 3	PWRTE: Power-up Timer Enable bit
	1 = Power-up timer is disabled
	0 = Power-up timer is enabled
bit 2	WDTE: Watchdog Timer Enable bit
	1 = WDT enabled
	0 = WDT disabled

• جدول اختيار نوع المذبذب

FOSC1	FOSC0	نوع المذبذب
1	1	RC
1	0	HS
0	1	XT
0	0	LP

- FOSC1, FOSC0: اختيار نوع المذبذب (الجدول أعلاه)

- WDTE: تفعيل المؤقتة WDT (مؤقتة الحراسة)

WDTE: 1 مفعّل / 0 غير مفعّل

- PWRTE: تفعيل تأجيل التغذية

1: التأجيل غير مفعّل / 0: التأجيل مفعّل

- CP: حماية شفرة البرنامج المخزن في الذاكرة من القراءة

0: حماية مفعّلة / 1: حماية غير مفعّلة

الأسئلة:

(I) التحليل الوظيفي :

س1- أكمل المخطط الوظيفي التنازلي للنشاط البياني A-0 على وثيقة الإجابة -1- صفحة $2/1$.

(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 والتحميل لمراحل الأشغولة (3): غلق العلب (شكل 6) وللمراحل X_{102} و X_{103} لمتمن القيادة والتهيئة GCI (شكل 5).

س4- في متمن تنسيق الأشغولات GCI (شكل 5)، ما هي الاستقبالية المرتبطة بالانتقال "نخاية 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 $2/1$ حسب معطيات دفتر الشروط.

III- إنجازات تكنولوجية:

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

س8- أكمل رسم المعقب الكهربائي للأشغولة (3): غلق العلب (شكل 6) على وثيقة الإجابة -2- صفحة $2/2$ مع تمثيل دائرة التحكم والاستطاعة للرافعة A.

❖ دائرة الكشف وعد العلب : شكل -7- صفحة $5/1$

س9 : أكمل الجدول الذي يوضح تشغيل الدارة على وثيقة الإجابة -1- صفحة $2/1$.

- العداد المستعمل لعد 12 علبة يتكون أساسا من دارتين مندجتين من نوع 74LS90 (وثيقة الصانع صفحة $8/7$)

س10: أكمل رسم دائرة هذا العداد على وثيقة الإجابة -2- صفحة $2/1$.

❖ دائرة التحكم في المقاومة الحرارية R_0 : شكل -8- صفحة $5/1$

- بعد تنشيط المرحلة X_{32} من أشغولة الملء، يتم التحكم في تغذية المقاومة الحرارية R_0 لمدة 5 ثواني وهذا بواسطة

مقداح (ثايرستور) الذي بدوره يستقبل نبضات تحكم موجبة انطلاقا من دائرة اللامستقر بالدارة المندجة NE555.

س11- أحسب قيمة المقاومتين R_a و R_b للحصول في مخرج دائرة 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_0 يساوي 1A، ثم استنتج زاوية التمرير B.

س13- أكمل رسم المخططات الزمنية للتوترات $U_{AK}(t)$ ، $U_{R0}(t)$ ، $U_2(t)$ ونبضات التحكم $ig(t)$ على وثيقة الإجابة 2 صفحة $2/2$.

❖ دائرة التحكم في فتح وغلق الباب بطريقة مبرمجة : شكل -10- صفحة $2/2$

س18- عين المنافذ التي برمجت كمداخا والمنافذ التي برمجت كمخارج ثم حدد حالة آليات السجلين TRISA و TRISB

على وثيقة الإجابة 3 صفحة $2/2$.

س19- فسر التعليمات الواردة على وثيقة الإجابة -3- صفحة $2/2$ والتي تمثل جزء من برنامج الميكرو مراقب الخاص بفتح وغلق باب المخزن آليا.

❖ دراسة المحرك اللازامني ثلاثي الطور M2:

اعتمادا على خصائصه المدونة في جدول الاختيارات التكنولوجية.

س20- ما هو الإقران المناسب للفتائف المحرك على الشبكة ؟ علل ؟

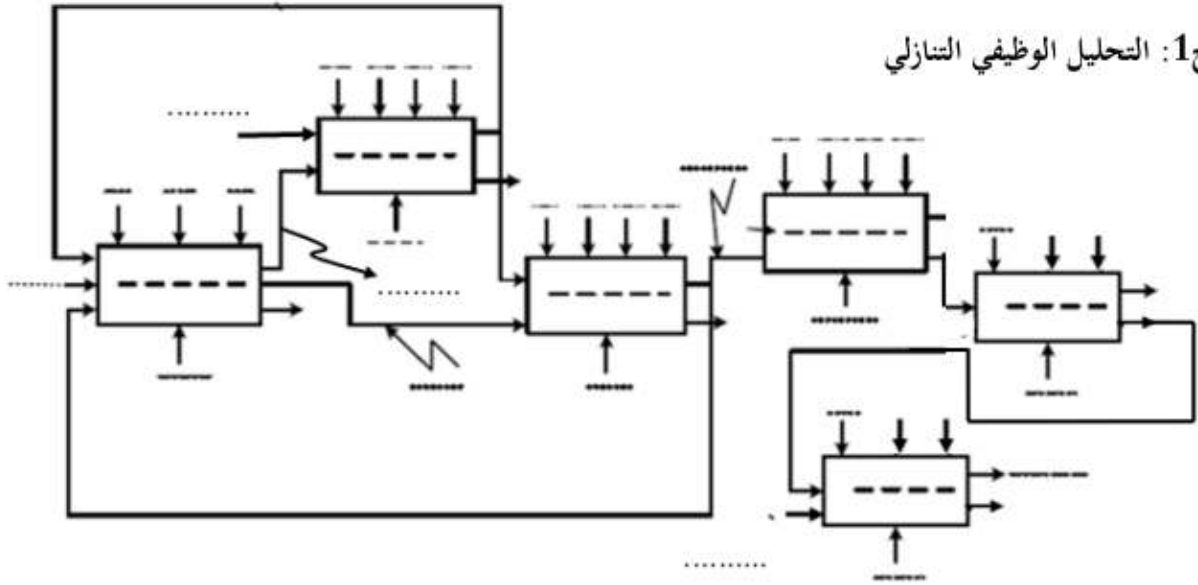
س21- * استنتج سرعة التزامن n_s

* أحسب الإنزلاق g

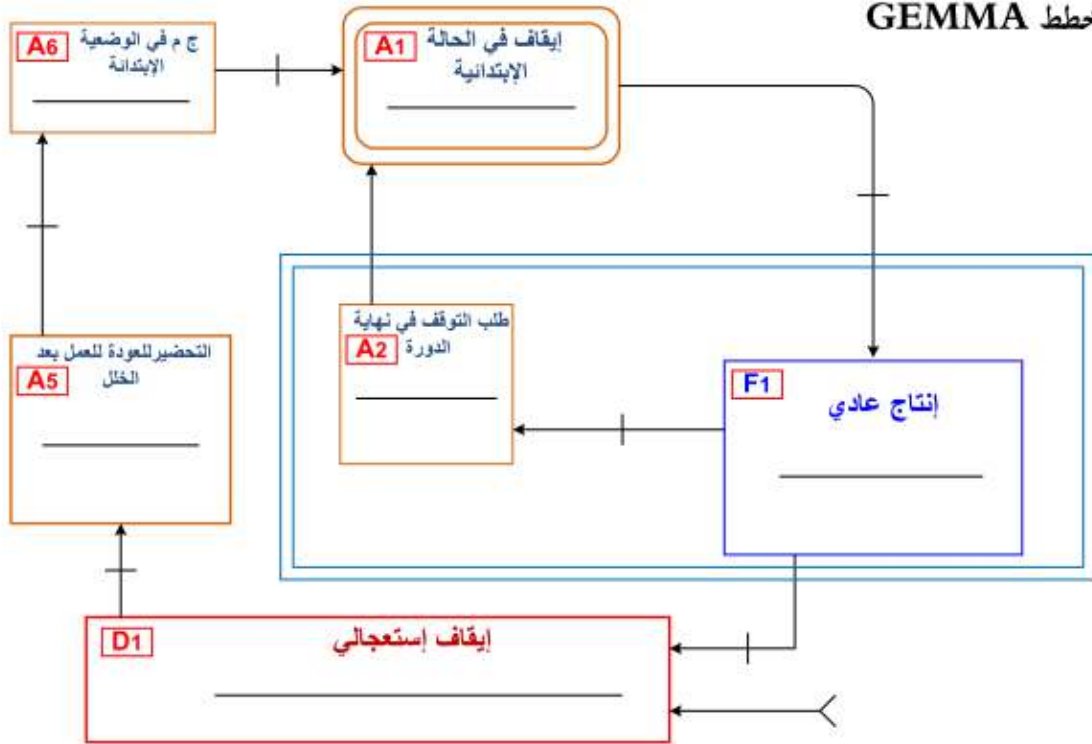
* أحسب الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك.

* استنتج شدة التيار الممتصة من طرف المحرك.

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي



ج6: مخطط GEMMA



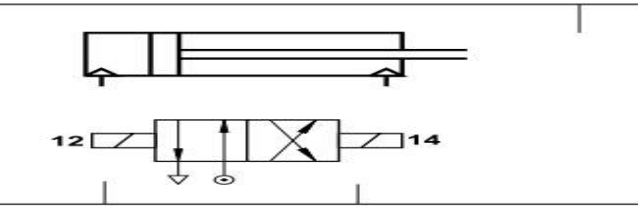
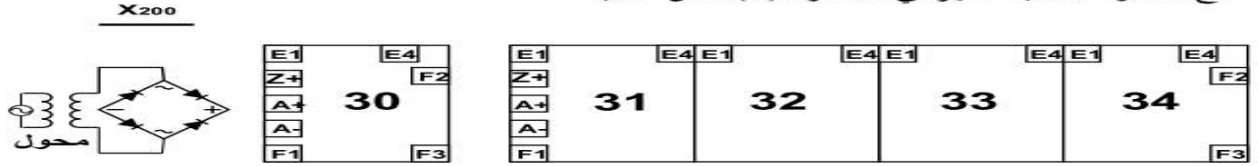
ج9: جدول تشغيل دائرة الكشف

المستوى المنطقي H	التوتر بين طرفي المرحل	المقحل T ₂	المقحل T ₁	
				غياب العلبة
				حضور العلبة

وثيقة الإجابة - 2 -

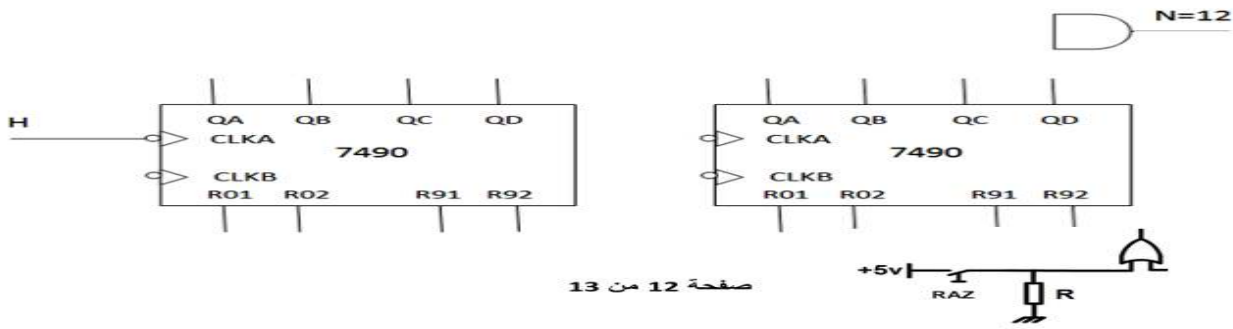
الإسم و اللقب:

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



دائرة التحكم و الاستطاعة للرافعة B

ج10: دائرة العداد لعد 12 علي



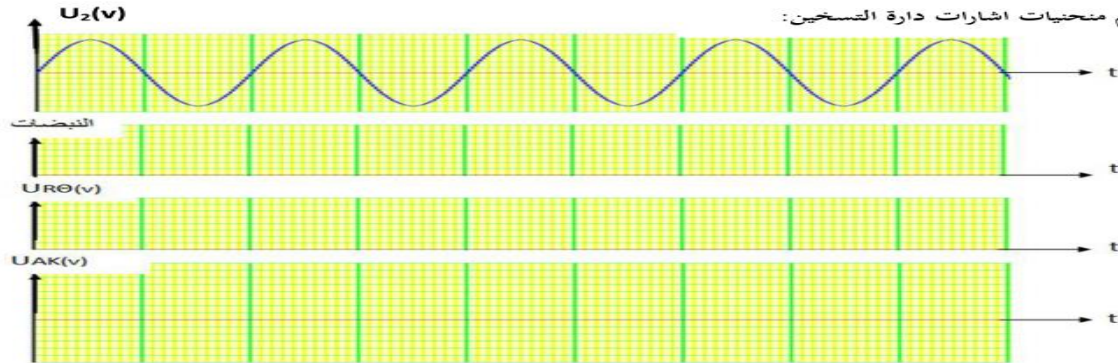
صفحة 12 من 13

/2-2

وثيقة الإجابة - 3 -

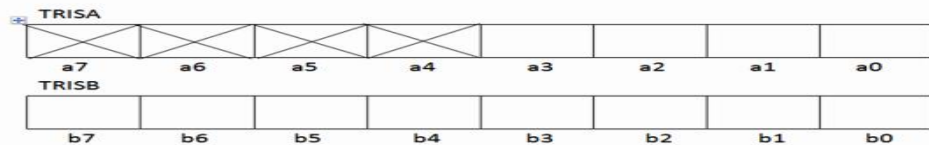
الإسم و اللقب:

ج13: رسم منحنيات اشارات دائرة التسخين:



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

المنافذ المبرمجة كمدخل:
المنافذ المبرمجة كمخرج:

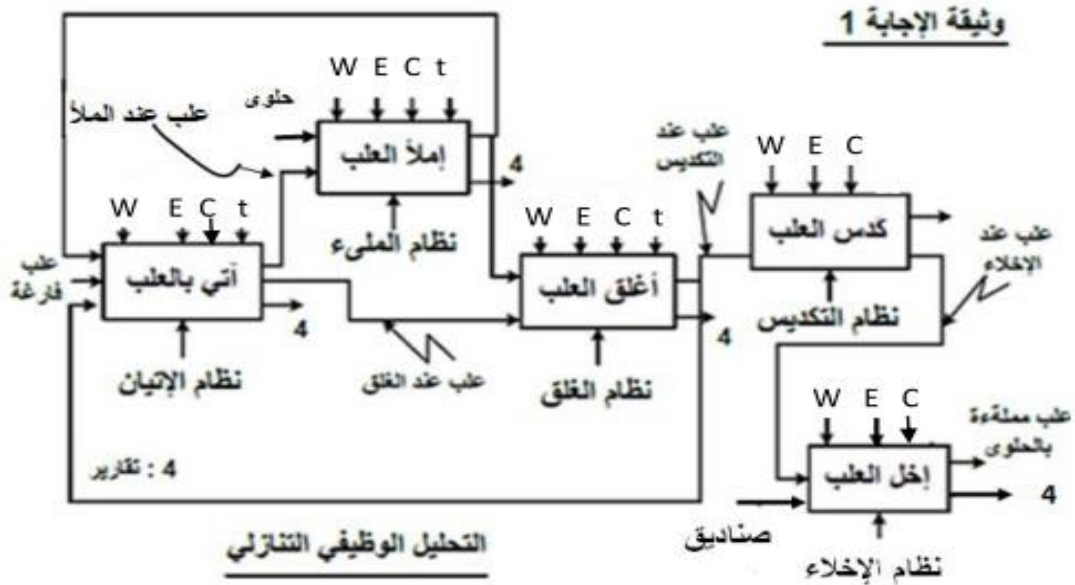


ج19: جزء من برنامج الميكرومراقب الخاص بفتح وغلق باب المخزن آليا:

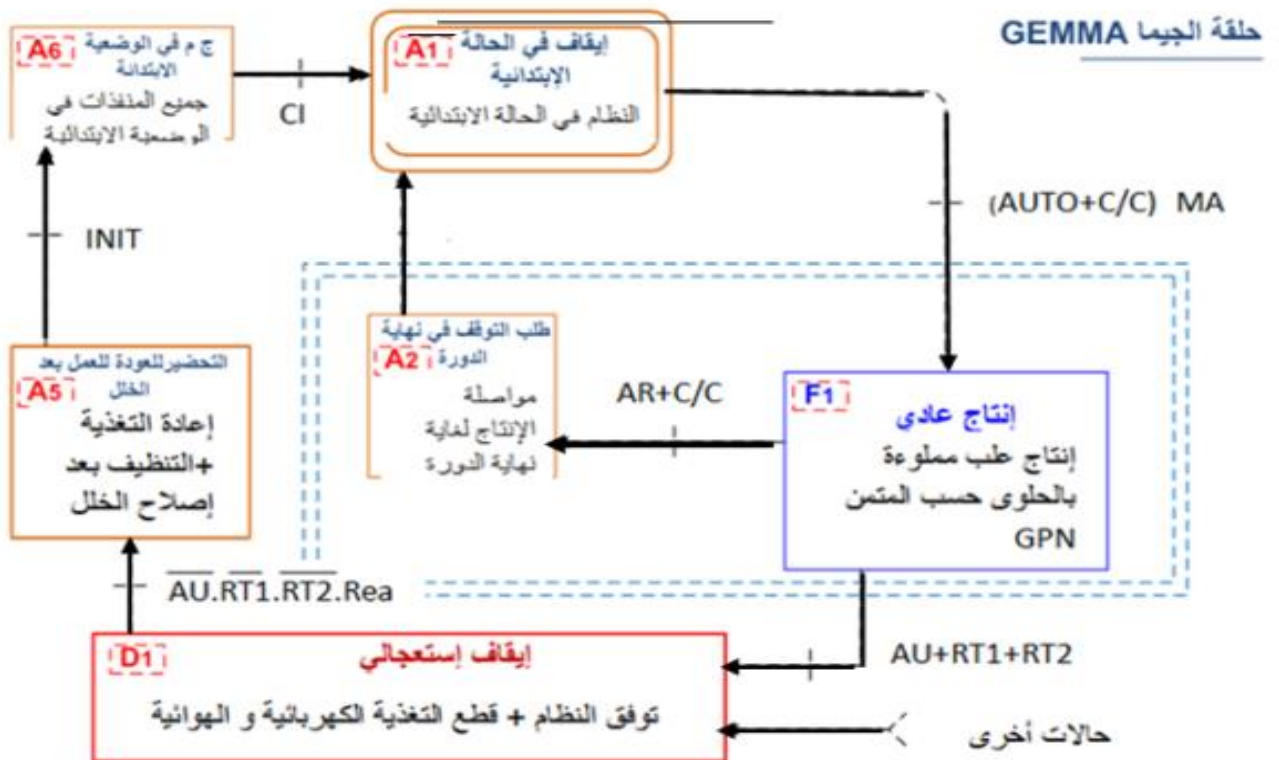
```

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

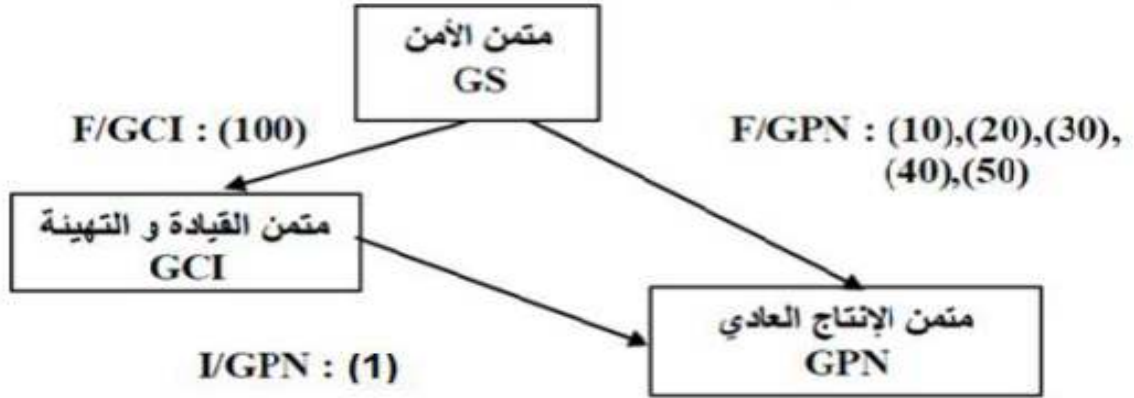
- مخطط النشاط البياني A-0: انظر وتيقه الاجابه 1



- حلقة الـ GEMMA انظر وثيقة



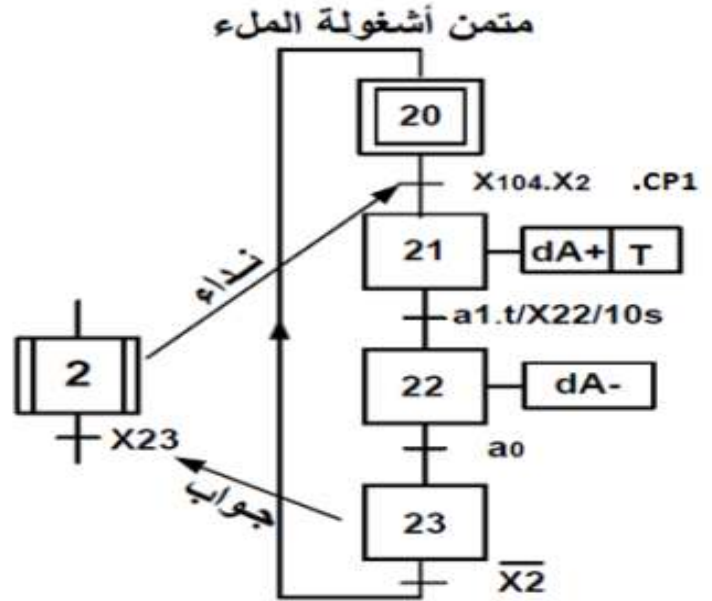
- رسم مخطط تدرج المتامن:



تفسير الامر **FGCI(100)**: أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة و التهيئة بتنشيط المرحلة X100 وتحميل بقية مراحلها.

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

متمن اشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم:



- نوع الملتقطات cp1 cp2 و cp3 هي سيعية لأنها تكشف عن علب عازلة من الكرتون والبلاستيك
جدول معادلات التنشيط والتحميل:

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

-حساب قيمة المقاومتين RA وRB:

قيمة RA لدينا : $tH = 0.5ms$ و $tH = 0.69 RA.C$ ومنه $RA = tH / 0.69C = 536\Omega$
 قيمة RB لدينا : $tL = 0.69 RB.C$ حيث $tL = 10 - 0.5 = 9.5 ms$ ومنه $tL / 0.69C = RB = 10.19K\Omega$

H-ملا الجدول لحالة المققلين و التوتر في المرحل + حالة التوقيتية:

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

- قيمة زاوية القدح α :

$$\bar{U} = R\bar{I} = 10 \cdot 1 = 10v$$

$$\bar{U} = \hat{U} (1 + \cos \alpha) / 2\pi \cos \alpha$$

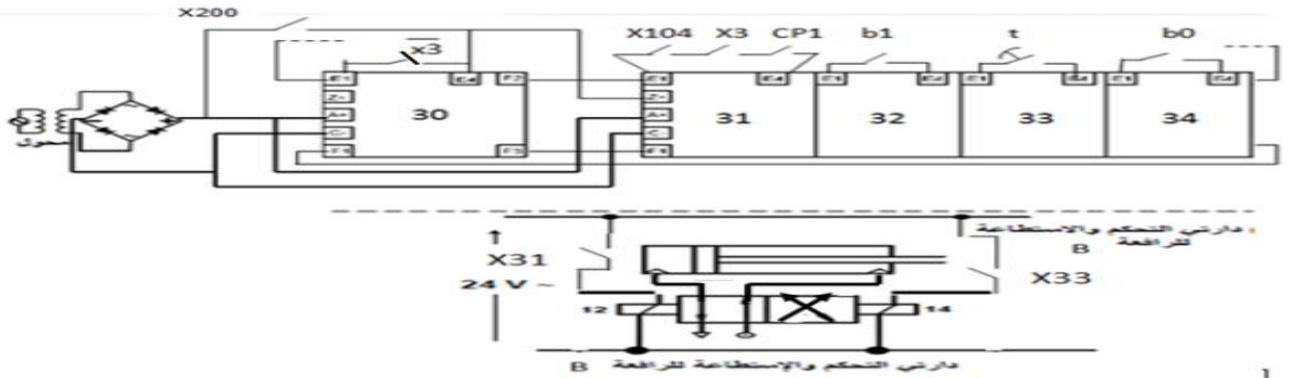
$$\cos \alpha = (2\pi \bar{U} / \hat{U}) - 1 = (6.28 \cdot 10 / 24\sqrt{2}) - 1 = 0.86$$

$$\alpha = 32^\circ \longrightarrow t \alpha = 32 \cdot 10 / 180^\circ = 1.78ms$$

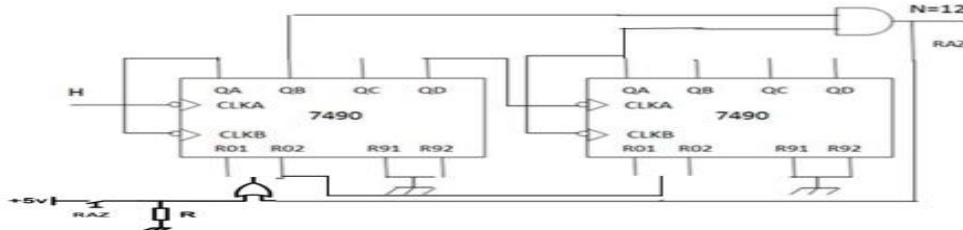
$$\beta = 180^\circ - 32^\circ = 148^\circ \longrightarrow 14 \cdot 10 / 180 = 8.22ms$$



المعقب الكهربائي:



رسم دائرة العداد: 1



المكرو مراقب:

المنافذ التي برمجت مداخل هي RA2 , RA3 , RB2, RB3
المنافذ التي برمجت مخرج هي RB5, RB6

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:

```

org 0x000 ; vecteur RESET عنوان بداية تطبيق البرنامج
GO TO START; اذهب إلى START
START bsf STATUS,RP0 ; الذهاب إلى البنك 1
bsf TRISA,2 ; ( برمجة البيت 2 للسجل PORTA كمدخل)

bcf STATUS, RP0 ; الرجوع إلى بنك 00
bsf PORTA, 5; غلق تماسات المرهل AR
    
```

المحرك:

الإقران المناسب للفائف المحرك هو إقران نجمي لأن كل لفين تحت جهد مركب.

سرعة التزامن: $N_s = 1500 \text{ tr/mn}$

حساب الانزلاق: g

$$g = (N_s - N) / N_s = (1500 - 1430) / 1500 = 0,046 = 4,6\%$$

حساب الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك

$$\eta = P_u / P_A \implies P_A = P_u / \eta = 1380 / 0,88 = 1568,18W$$

شدة التيار الممتصة :

$$I = P_a / \sqrt{3} U \cos \varphi = 1568,18 / \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 = 2,97A$$