امتحان البكالوريا التجريبي — ثانوية فريحة و عزازقة ولاية تيزي وزو
الشعبة : تقني رياضي — دورة ماي 2022

اختبار في مادة التكنولوجية (هندسة كهربائية) — المدة : 04 سا و 30 د

الموضوع الأول : نظام آلي لتصنيع براغي بلاستيكية

1 – دفتر المعطيات :

*الهدف : يراد إنجاز نظام آلي يقوم بإنجاز براغي بلاستيكية موجهة لاستعمالات كهربائية لتحقيق العزل ، مع إنتاج -كبير في أقصر مدّة .

*وصف التشغيل : يبدأ التشغيل بجلب 12 صامولة على عمود التغذية بعد ذلك يتم تشكيل البراغي عبر عملية القولبة بالتسخين واللولبة ثم تركيب الصامولة ثم قطع البراغي بصامولته . خلال التشكيل تتوقف عملية الجلب بينما يتوقف التشكيل خلال جلب الصامولات .

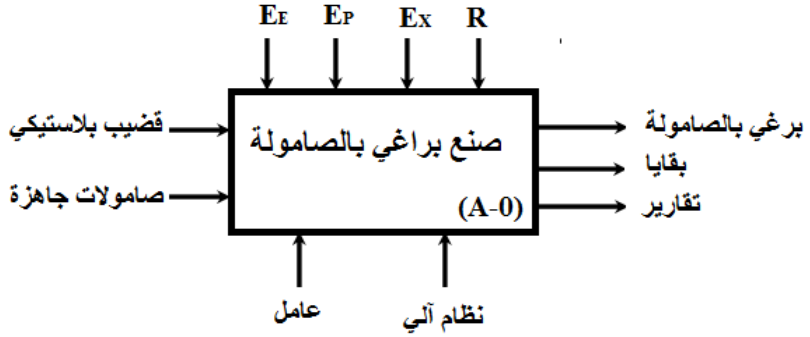
- يسمح المحرك M1 بتدوير القضيب خلال اللولبة و التركيب و القطع .
- و يتم تقديم البراغي تدريجيا بوسائل غير موضحة و لا يطلب دراستها .

*الاستغلال : إن مراقبة السير العادي للنظام و التدخل عند الضرورة هي وظيفة عامل مختص مجند لهذا الغرض.

* الأمن : حسب القوانين المعمول بها دوليا.

2 – التحليل الوظيفي التنازلي :

- الوظيفة العامة (النشاط البياني A-0):



R : الضبط
EX : تعليمات الاستغلال
EP : طاقة هوائية
EE : طاقة كهربائية

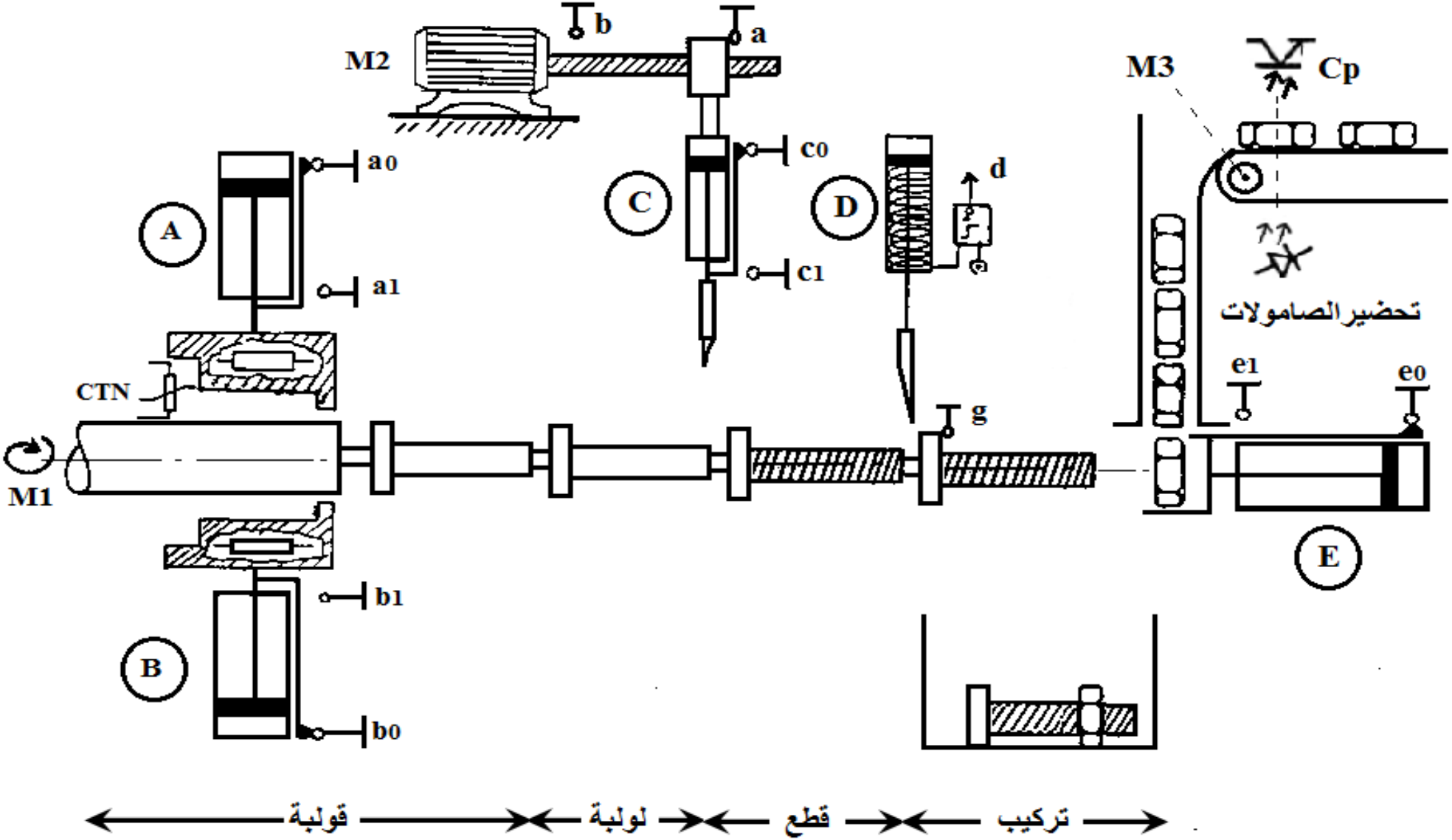
*التحليل الوظيفي التنازلي (أنظر وثيقة الإجابة)

الأشغولات المحققة هي :

- ✓ الأشغولة 1 : قولبة القضيب للحصول على شكل البرغي
- ✓ الأشغولة 2 : لولبة البرغي للحصول على الأخدود
- ✓ الأشغولة 3 : تركيب البرغي و الصامولة
- ✓ الأشغولة 4 : قطع البرغي الملولب و المجهز بصامولة
- ✓ الأشغولة 5 : دفع القضيب خلال تركيب الصامولة و بعد القطع .

متمن الإنتاج العادي 1 : عد الصامولات ثم عد البراغي .

3 - المناولة الهيكلية :



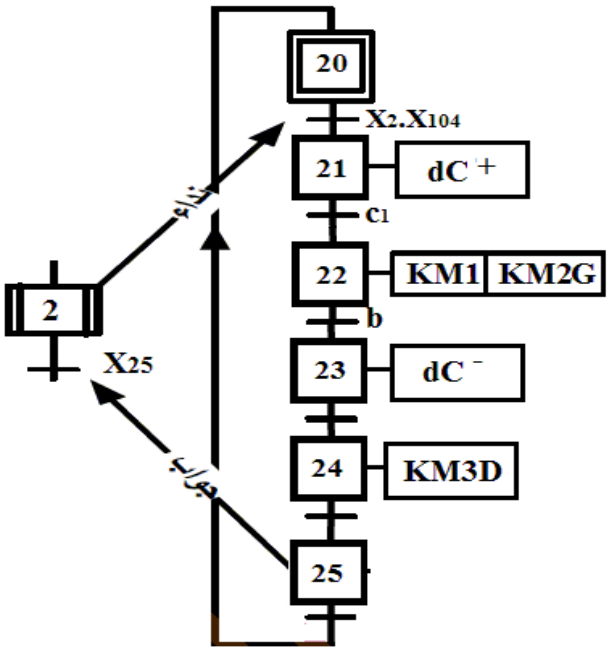
4 – جدول الإختيارات التكنولوجية :

	أشعولة القولبة	أشغولة اللولبة	أشغولة التركيب	أشغولة القطع	أشغولة الدفع	م إ ع 1
المنفذات	A و B : رافعتان مزدوجتا المفعول R : مقاومة حرارية لتسخين القضيب خلال القولبة	M2 : محرك لاتزامني 3~ يشغل آداة اللولبة C : رافعة مزدوجة المفعول تحدد عمق الأخدود	M1 : محرك لاتزامني 3~ يقوم بتدوير القضيب E : رافعة مزدوجة المفعول تركب الصامولة	M1: محرك لاتزامني تدويرالقضيب D : رافعة بسيطة المفعول لتشغيل آداة القطع		M3 : محرك لاتزامني يشغل بساط جلب الصامولات
المنفذات المتصدرة	dB و dA : موزعان كهروهوائيان ثنائي الاستقرار5/2 ~24V دارة للتحكم في مقاومة التسخين	dC : موزع كهروهوائي 5/2 ~24V KM2D وKM2G : ملامسان كهرومغناطيسيان ~ 220V	dE: موزع كهروهوائي 24 فولط متناوب KM1 : ملامس كهرومغناطيسي ~220V	dD : موزع كهروهوائي 3/2 24V ~ يعمل على خروج الرافعة D عند القطع		مرحل كهرومغناطيسي 5V يتحكم في عد الصامولات ثم البراغي
الملتقطات	a_0,a_1,b_0,b_1: نهايات شوط للرافعتين A وB ملتقط حراري (CTN)	c_0 ,c_1 : نهايات شوط للرافعة C a و b : ملتقطان يحددان بداية و نهاية اللولبة	e_0 , e_1 : نهايات شوط للرافعة E	d: ملتقط ارتفاع الضغط يحدد خروج ذراع الرافعة D		C_P : ملتقط كهروضوئي يكشف عن وجود الصامولات على البساط g : ملتقط البراغي
التحكم و الأمن	Auto/Cy/Cy :مبدلة التشغيل الآلي أو النصف آلي		AU : زر التوقيف الاستعجالي ; Réar : زر إعادة التهيئة			Dcy : زر بدء الدورة
	RT_1 , RT_2 , RT3: ملامس المرحلات الحرارية					

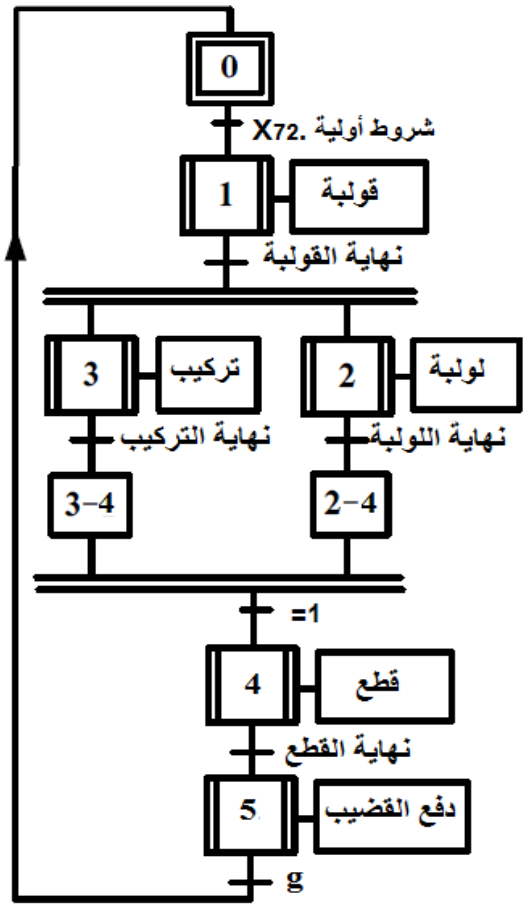
شبكة التغذية : 3x 380V ; 50 Hz

5 – المناولة الزمنية :

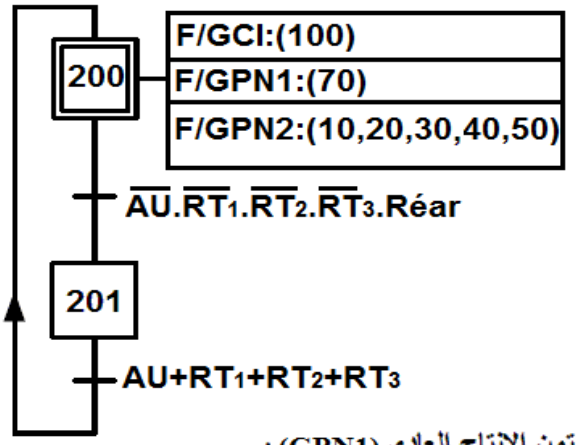
متمن أشغولة اللولبة :



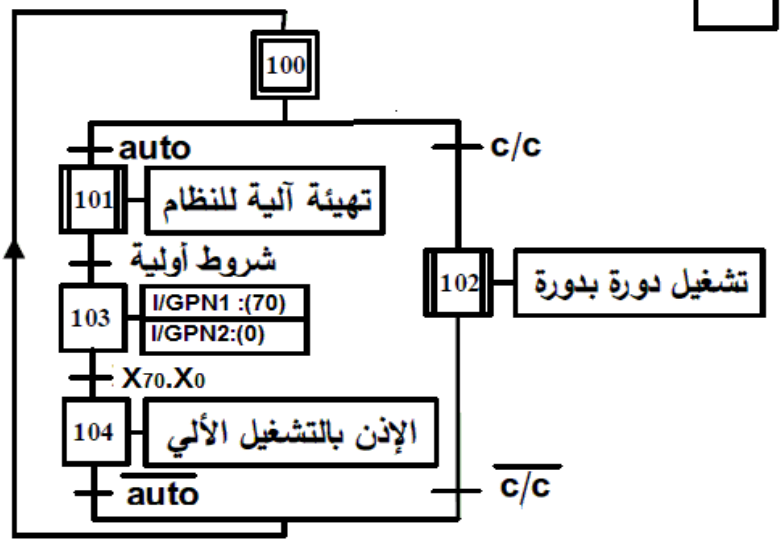
متمن الإنتاج العادي (GPN2):



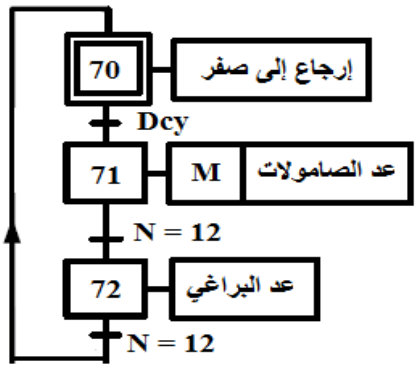
متمن الأمن :



متمن القيادة و التهيئة (GCI)

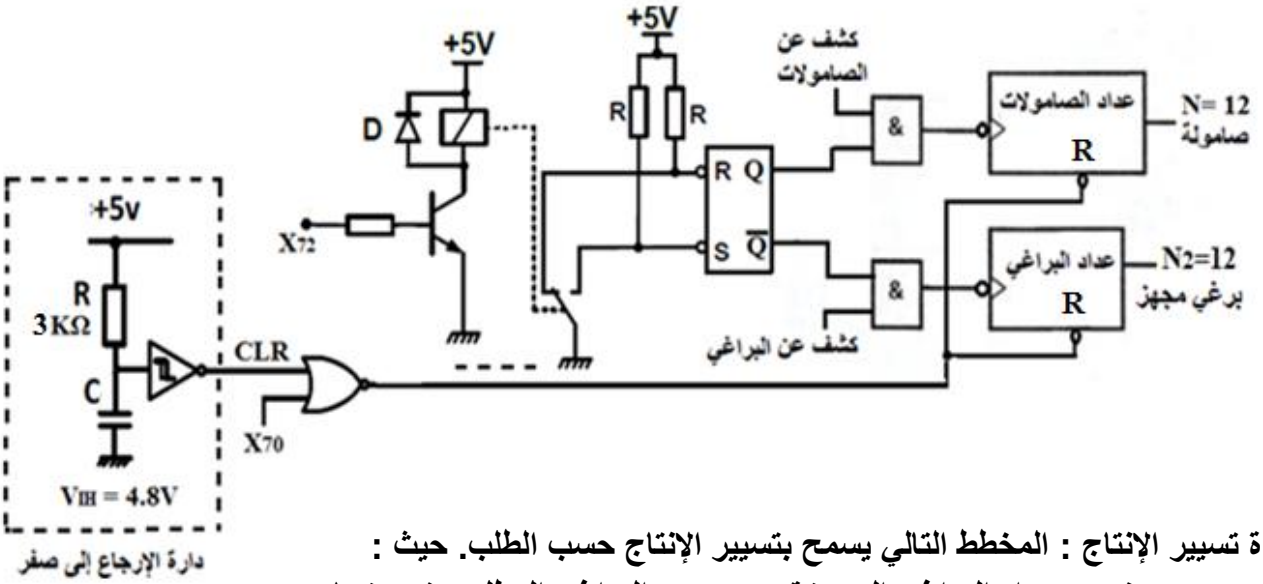


متمن الإنتاج العادي (GPN1) :



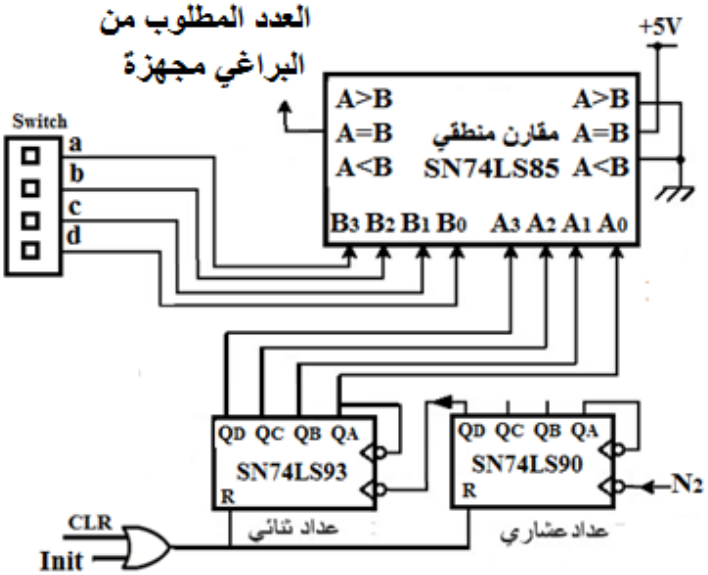
6 – إنجازات تكنولوجية :

- دارة التحكم في العداد :

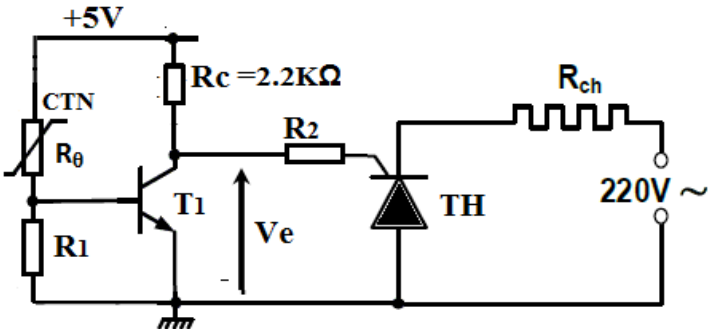


- وحدة تسيير الإنتاج : المخطط التالي يسمح بتسيير الإنتاج حسب الطلب. حيث :

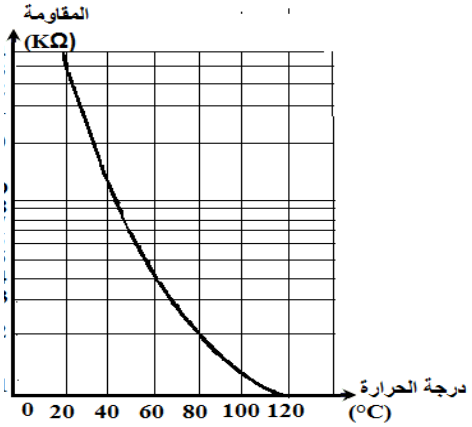
N_2 خروج عداد البراغي المجهزة و N_C عدد البراغي المطلوب تجهيزها



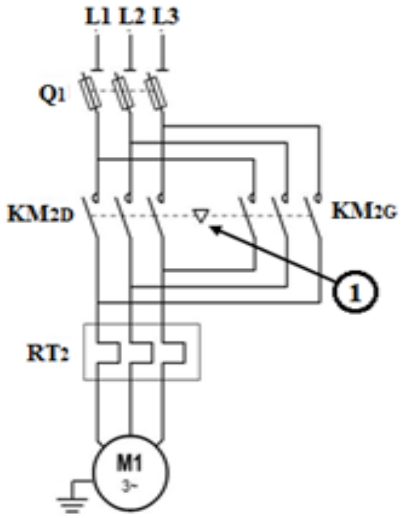
- دارة التحكم في التسخين :



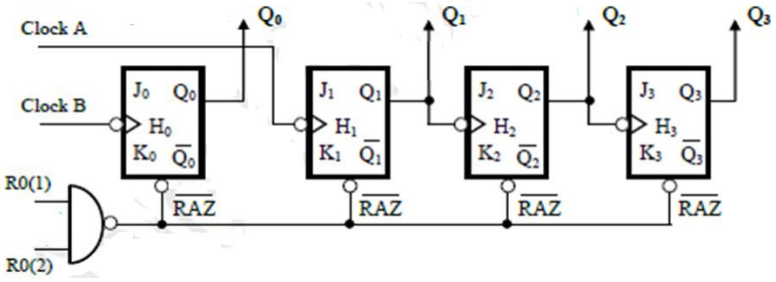
- خاصية المقاومة الحرارية CTN:



- دارة الاستطاعة للمحرك M2 :



- الدارة المندمجة SN74LS93



- الدارة المندمجة SN74LS85 :

$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_{9(1)}$	$R_{9(2)}$	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			

- الدارة المندمجة SN74LS90:

Entrées des nombres				Entrées cascadables			Soties		
A_3,B_3	A_2,B_2	A_1,B_1	A_0,B_0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
$A_3>B_3$	x	x	x	x	x	x	1	0	0
$A_3<B_3$	x	x	x	x	x	x	0	1	0
$A_3=B_3$	$A_2>B_2$	x	x	x	x	x	1	0	0
$A_3=B_3$	$A_2<B_2$	x	x	x	x	x	0	1	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1>B_1$	x	x	x	x	1	0	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1<B_1$	x	x	x	x	0	1	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0>B_0$	x	x	x	1	0	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0<B_0$	x	x	x	0	1	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	1	0	0	1	0	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	0	1	0	0	1	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	0	0	1	0	0	1
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	x	x	1	0	0	1
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	1	1	0	0	0	0
$A_3=B_3$	$A_2=B_2$	$A_1=B_1$	$A_0=B_0$	0	0	0	1	1	0

- وثيقة الصانع الخاصة بالمرحلات الحرارية :

Relais de protection thermique differentiels tripolaires à associer à des fusibles

Zone de réglage du relais	Fusibles à associer aM	gf-gl	BS88	Pour montage sous contacteur LC1 , LP1	Référence
A	A	A	A		
Classe 10 A (1) avec raccordement par bornes à ressort (montage sous contacteur uniquement)					
4…6	8	16	16	D09…D38	LRD 103
5,5…8	12	20	20	D09…D38	LRD 123
7…10	12	20	20	D09…D38	LRD 143
9…13	16	25	25	D12…D38	LRD 163
12…18	20	35	32	D18…D38	LRD 213
16…24	25	50	50	D25…D38	LRD 223

أسئلة الامتحان

الجزء الأول :

س1 : أكمل بيان النشاط A0 على وثيقة الإجابة 2/1.
س2 : أذكر أسباب توقف النظام عن التشغيل.
س3 :أنشئ متمن أشغولة 3 (تركيب الصامولة) من وجهة نظر جزء التحكم.
س4 : أنشئ متمن أشغولة 1 (القولبة) من وجهة نظر جزء التحكم .
س5 : إشرح باختصار طريقة عمل متمن الأمن و علاقته بالمتامن الأخرى.
س6 :أكتب على شكل جدول معادلات التنشيط و التخميل للأشغولة 2 (اللولبة).
س7 : أكمل ربط المعقب الكهربائي لأشغولة اللولبة على وثيقة الإجابة 2/1.

الجزء الثاني :

*** دارة التحكم في التسخين :**
س8 : أوجد قيمة المقاومة R1 لكي يكون Ve = 0V عند درجة الحرارة 120°C ، علما أن V_{BE} = 0.7V ، β=100 و نهمل تيار القاعدة .
س9 : كيف يسمى العنصر TH ؟ ما هو دوره في التركيب ؟

*** دارة التحكم في العد :**
س10 : ما هي وظيفة الإشارة X_{72} ؟

*** تسيير الإنتاج :**
س11 : إذا كان العدد N_C المسجل بواسطة القاطعات (Switch) هو abcd = 1111 استنتج عدد البراغي التي تم تجهيزها.
س12 : في دارة الإرجاع إلى الصفر ، أوجد قيمة سعة المكثفة للحصول على إشارة CLR مدتها 10ms .

الجزء الثالث :

*** المحرك M2 يحمل المواصفات التالية : 220/380V ; 50Hz ; 10A ; 1450tr/min**
س13 : ما هو الإقران المناسب لهذا المحرك ؟ علل . ما هو عدد أقطاب الساكن ؟ احسب الإنزلاق .
س14 : في دارة الاستطاعة ، يمثل الرمز 1 رتج ميكانيكي ، ما هي أهميته ؟
س15 : استعمل وثيقة الصانع الخاصة بالمرحلات الحرارية و أعط مجال الضبط ، مرجع المرحل الحراري ، نوع و عيارالمنصهرات الضرورية لضمان الحماية للمحرك M2

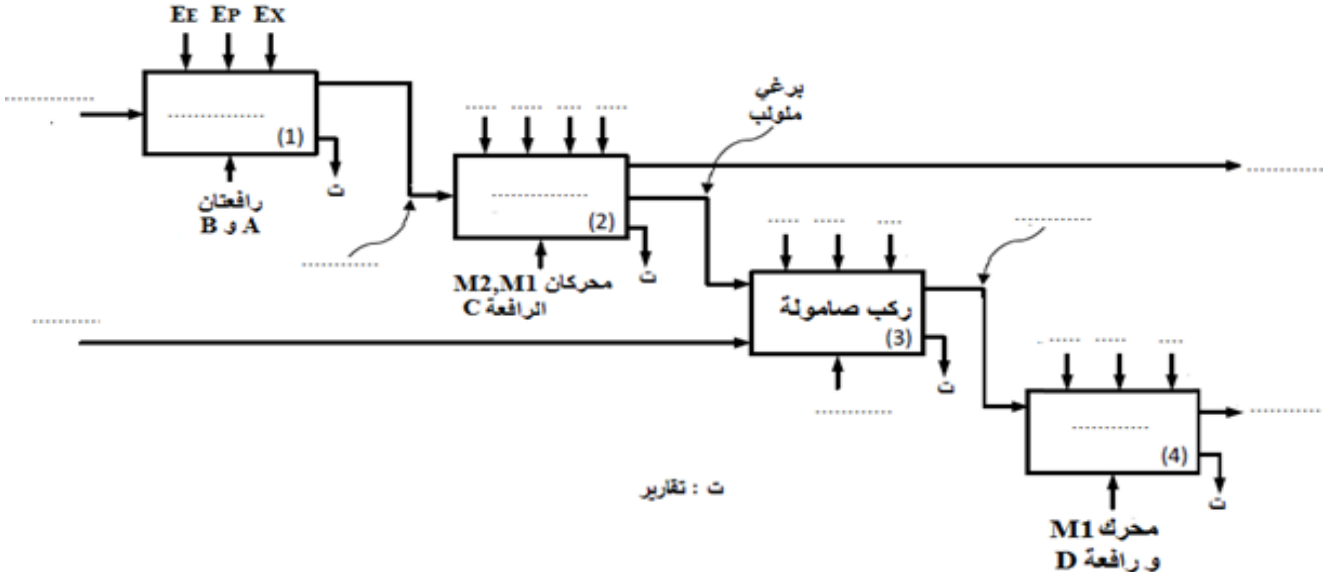
*** محول التغذية المستمرة :**
نتحصل على التغذية 5V بواسطة محول نسبة تحويله 0.03 و يغذى بالتوتر البسيط . إذا كان الضياع الكلي 100W عند التيار I_1=2A و $Cos\varphi_1$ = 0.8 . أحسب :
س16 : الاستطاعة المفيدة . استنتج مردوده .
س17 : التوتر الثانوي في الفراغ .
س18 : ما هو دور المقوم و الترشيح ؟

*** شبكة التغذية الثلاثية الطور :**
س19 : إذا كانت العبارة الزمنية للتوتر البسيط $v1(t) = 220\sqrt{2}.Sin(314t + \frac{\pi}{3})$ ، أعط عبارتي التوتران *v3(t)* و *v2(t)*.

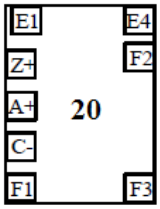
بالتوفيق .

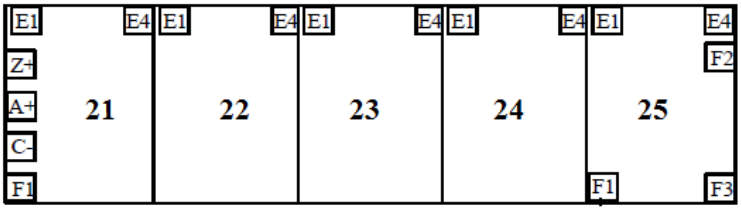
وثيقة الإجابة 2/1

ج1 : بيان النشاط (A0)



ج6 : المعقب الكهربائي للأشغولة 2





الموضوع الثاني : نظام آلي لتقطيع الصفائح و إخلائها

1 – دفتر ارمعطيات :

- **الهدف من التألية:**

على النظام أن يقطع و يزيح في أدنى وقت ، وبصفة مستمرة صفائح معدنية ،لتخزن بعد ذلك قصد تصنيعها في مجالات شتى .

- **وصف النظام :**

تسحب الصفيحة الملفوفة بواسطة المحرك المزود بواصل EMB ، بعد الإنتهاءمن عملية القياس ، تأتي عملية القطع بواسطة الرافعة A . التثبيت يتم بواسطة جهاز التثبيت ، أما عملية الحمل فتتم بواسطة الرافعة B المزودة بكهرومغناطيس EA لحمل الصفائح المقطوعة . الإزاحة تكون بواسطة الرافعة C نحو بساط الإخلاء .

- **الإستغلال :**

تحتاج عملية القطع و الإخلاء إلى شخصين :

- تقني خاص لعمليات القيادة و المراقبة و التوقيفات اليومية للتنظيف والأسبوعية للصيانة .

- عامل بدون إختصاص لاستقبال الصفائح المعدنية المقطعة عند نهاية بساط الإخلاء .

- **الأمن :**

حسب القوانين المعمول بها .

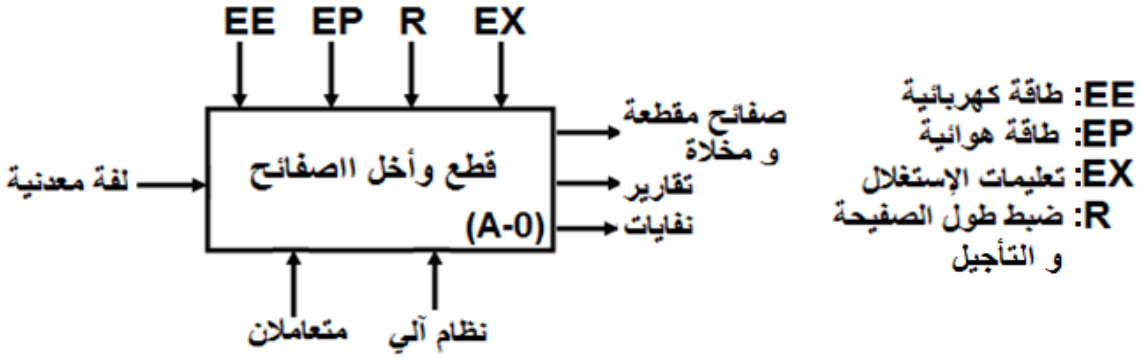
ملاحظة :

- تغذية الواصل تسمح بقبض الصفيحة حتى يتم تقديمها بالمحرك M1 .

- المحركان M1 و M2 يشتغلان طيلة مدة عمل النظام .

2 – التحليل الوظيفي التنازلي :

- **الوظيفة الشاملة : النشاط البياني A-0**



- **التحليل الوظيفي التنازلي :**

تتمثل الأشغولات المحققة في :

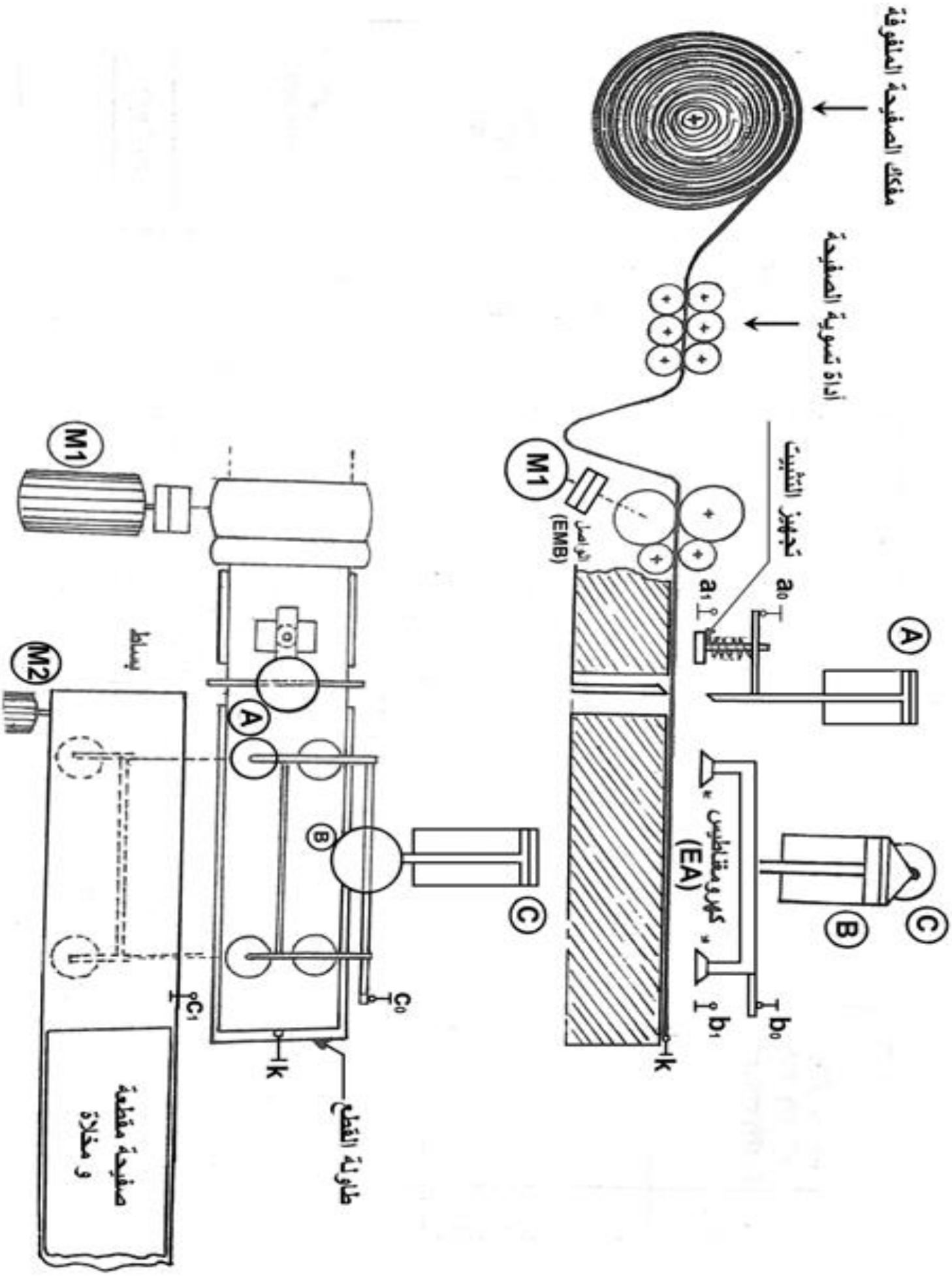
1.أشغولة القياس

2. أشغولة قطعالصفيحة

3.أشغولة حملالصفيحة المقطوعة

4. أشغولة إخلاء الصفيحة.

3 – المناولة الهيكلية :

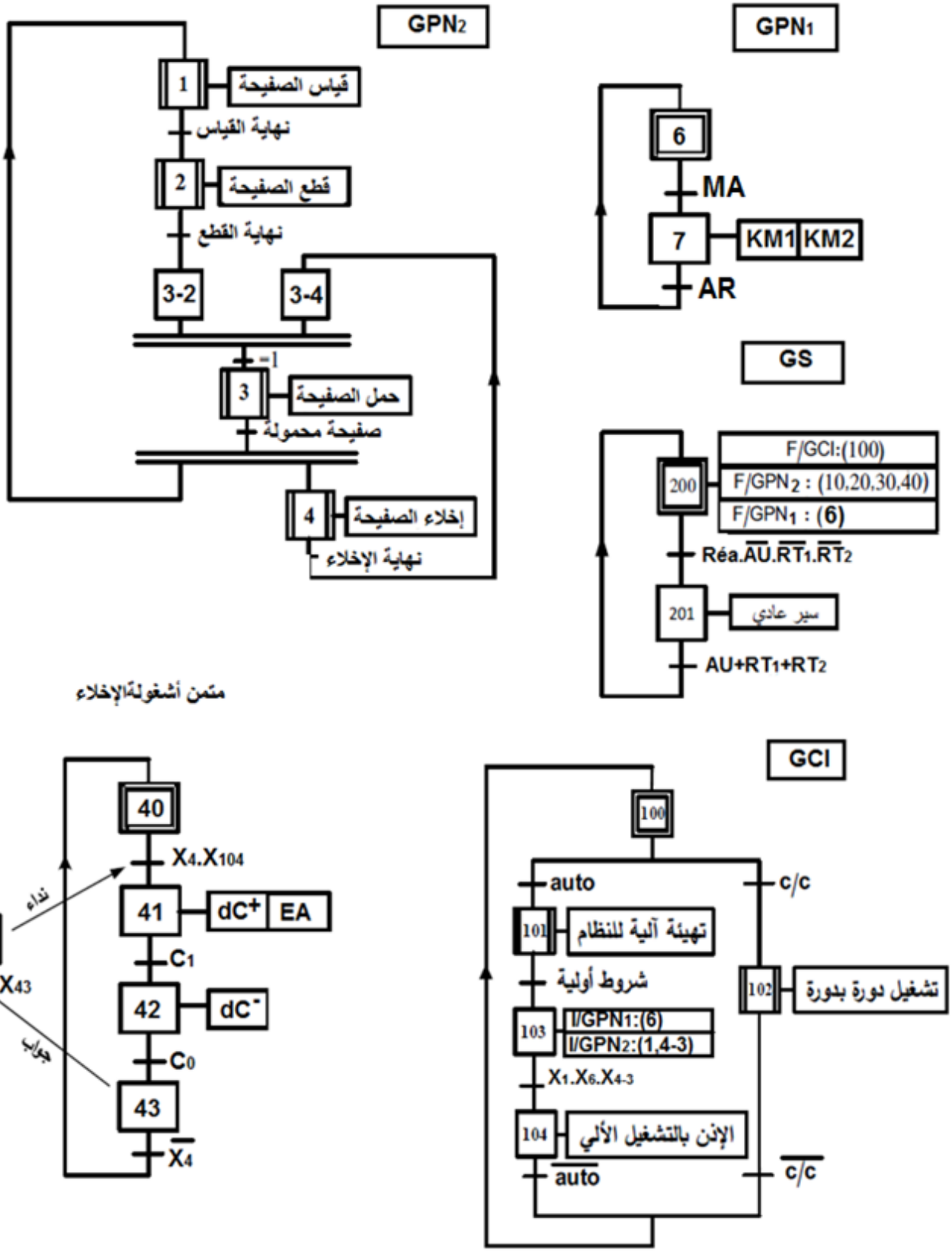


4 – جدول الإختيارات التكنولوجية :

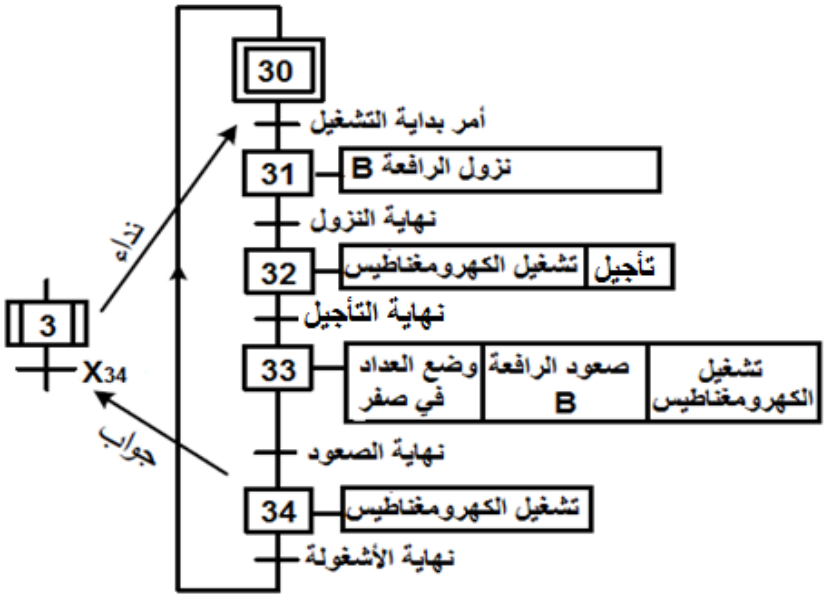
الأشغولة الأجهزة	الأشغولة 1	الأشغولة 2	الأشغولة 3	الأشغولة 4	تشغيل المحركات	التحكم و الأمن
المنفذات	محرك M1 مزود بالواصل "EMB" (Emrayage)	رافعة A مزدوجة المفعول تشغيل أداة القطع	رافعة "B" مزدوجة المفعول كهرومغناطيس"EA"	رافعة "C" مزدوجة المفعول لإخلاء الصفيحة المقطوعة كهرومغناطيس"EA"	M1 : محرك لاتزامني ثلاثي الطور لسحب الصفيحة في عملية القياس M2 : محرك لاتزامني ثلاثي الطور لتشغيل بساط الإخلاء	Auto أوCy/Cy مبدلة التشغيل الآلي أو نصف ألي AU زر التوقيف الاستعجالي
المنفذات المتصدرة	ملامس الواصل KM_B 220V متناوب	dA : موزع 5/2 كهروهوائي ثنائي الاستقرار 24V متناوب	dB: موزع 5/2كهروهوائي ثنائي الاستقرار 24Vمتناوب "EA" يغذى بـ 24V متناوب T1=1s : مؤجلة	dC: موزع 5/2 كهروهوائي ثنائي الاستقرار 24V متناوب "EA" يغذى بـ 24V متناوب	KM1 : ملامس المحرك M1 220V متناوب KM2 : ملامس المحرك M2 220V متناوب	Réar زر إعادة التسليح RT1,RT2 ملامس المرحلات الحرارية للمحركين M1 و M2
الملتقطات	k : نهاية شوط تكشف عن نهاية عملية قياس الصفيحة	a_0 و a_1 : نهايتا شوط للرافعة A	b_0 و b_1 : نهايتا شوط للرافعة B t1 : ملمس مؤجل	c_0 و c_1 : نهايتا شوط للرافعة C	MA : زر التشغيل AR : زرالتوقيف	

شبكة التغذية : 220/380V ; 50Hz

5 – المناولة الزمنية :

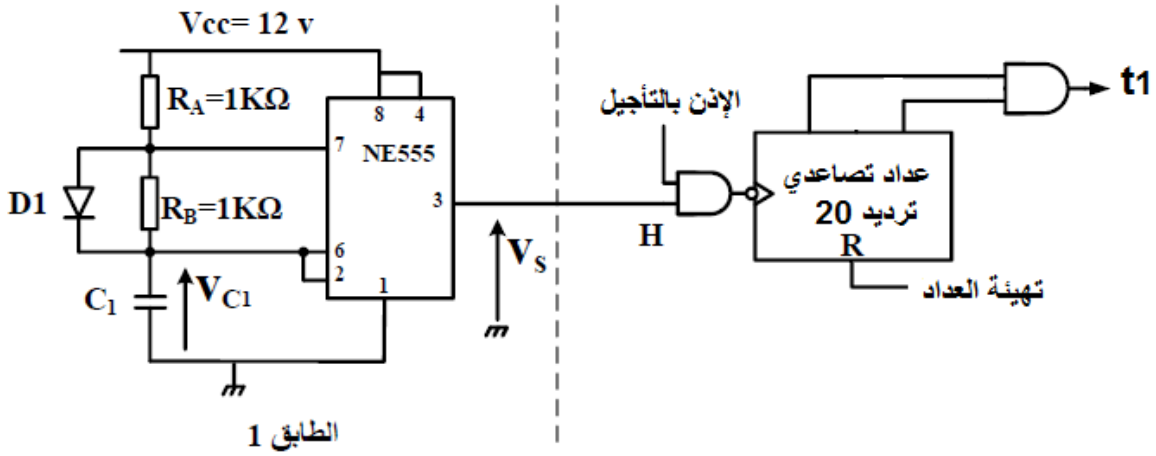


متمن أشغولة حمل الصفيحة من وجهة نظر الجزء العملي :

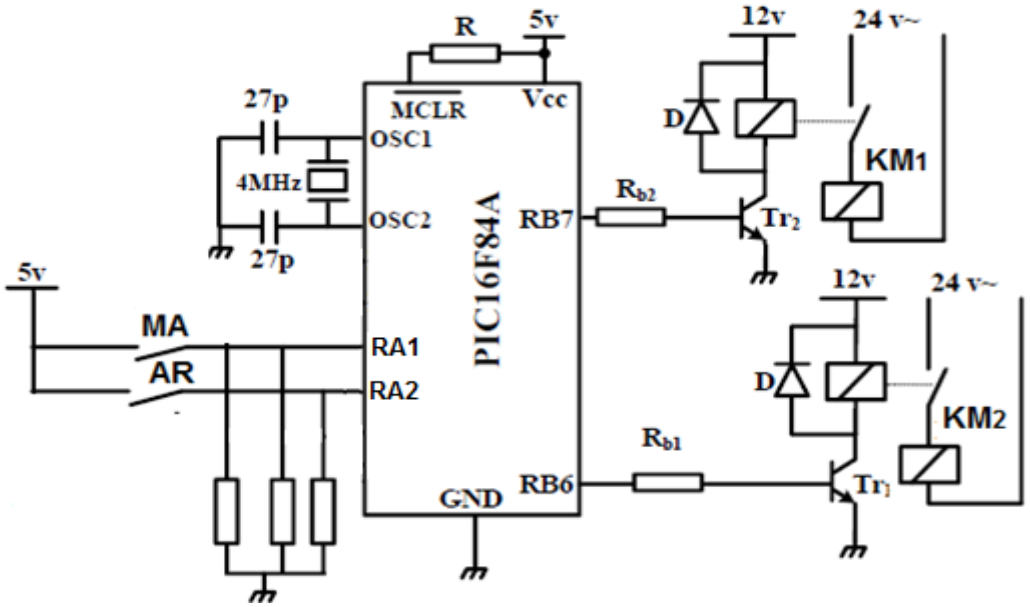


6 – المناولة المادية :

- تحقيق التأجيل t_1 :

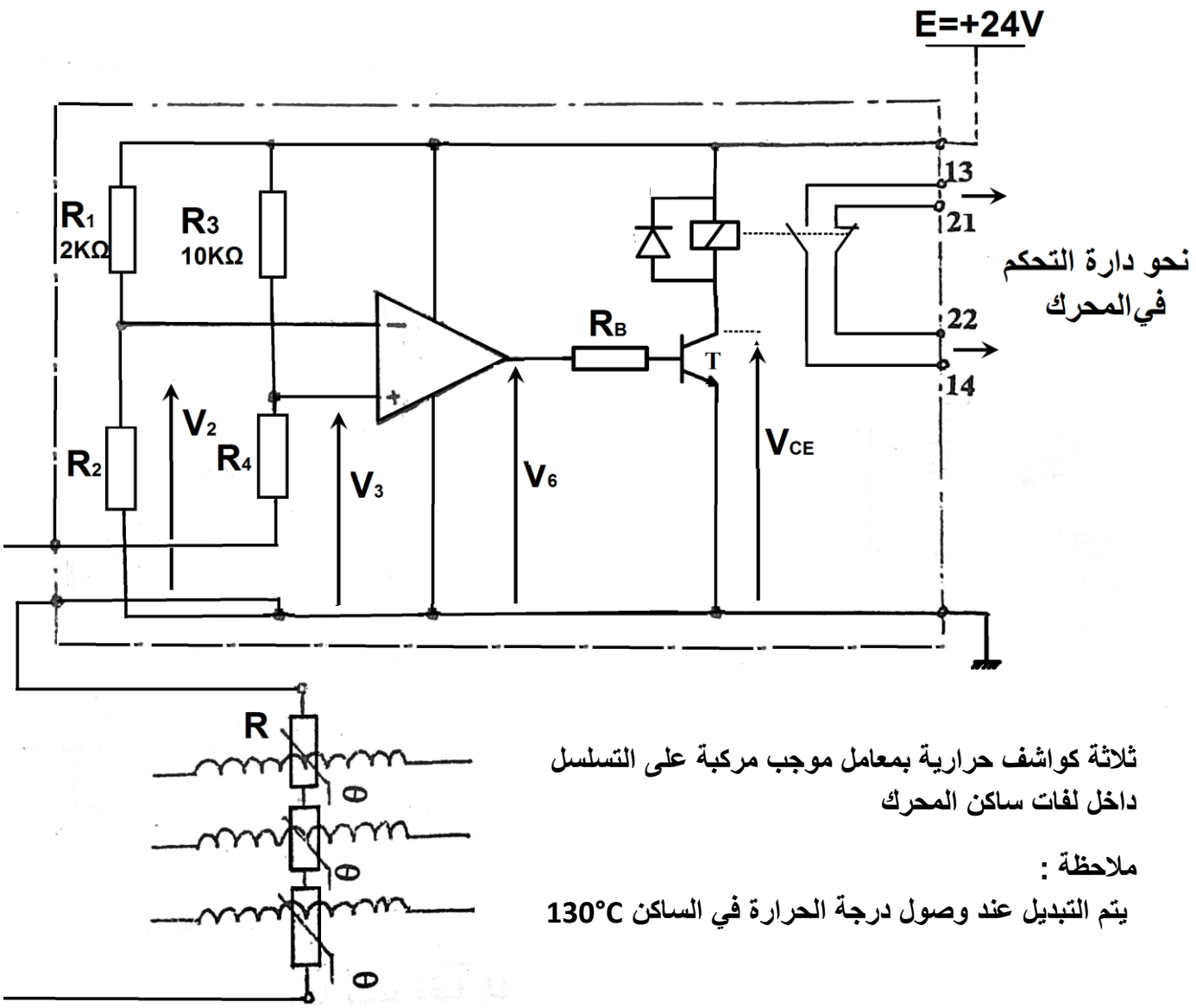


- تحكم في تشغيل المحركان بواسطة PIC 16F84 A :



- حماية المحركات :

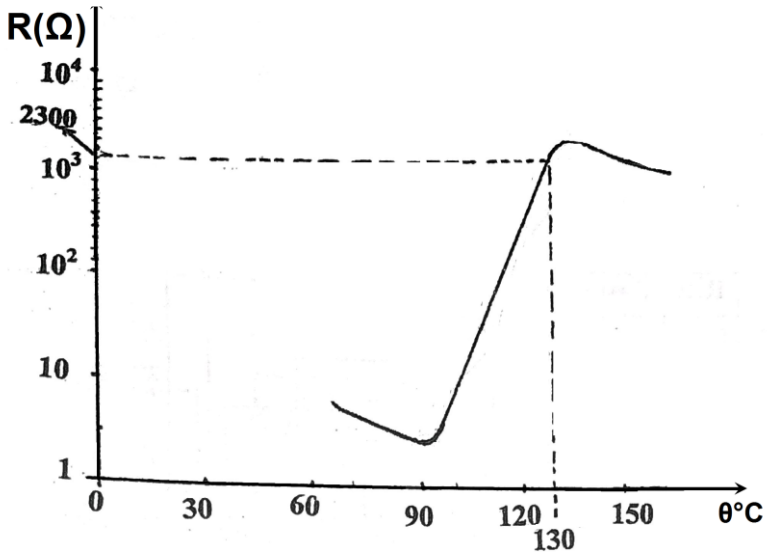
تمت إضافة ملتقط حراري لحماية المحركات ضد الإفراط في ارتفاع درجة الحرارة في لفات الساكن حسب التركيب التالي:



ثلاثة كواشف حرارية بمعامل موجب مركبة على التسلسل داخل لفات ساكن المحرك

ملاحظة :

يتم التبديل عند وصول درجة الحرارة في الساكن 130°C



أسئلة الإمتحان

I –التحليل الزمني :
س1 : إملء الجدول 1 على وثيقة الإجابة 2/1 .

*** أشغولة القطع :**
س2 : أنشئ متمن هذه الأشغولة من وجهة نظر جزء التحكم .

*** أشغولة حمل الصفيحة :**
س3 : إملء جدول معادلات التنشيط و التخميل لمراحل هذه الأشغولة.

*** متمن القيادة و التهيئة :**
س4 : لماذا تم تهيئة (تنشيط) المراحل 1 و 3-4 ؟

II – إنجازات تكنولوجية :
*** أشغولة الإخلاء :**
س5 : أكمل رسم المعقب الكهربائي لهذه الأشغولة مع ربط المخارج على وثيقة الإجابة 2/1 .
س6 : أرسم دارة الاستطاعة الهوائية للرافعة C و الموزع Dc .

*** دارة التأجيل t1 :**
س7 : ما هو نوع المؤجلة ؟ أحسب دورة إشارة الساعة و استنتج عدد القلابات الضرورية لإنجاز العداد.
س8 : أرسم المخطط الزمني للتوترات V_{C1} و Vs على نفس المحور.

*** دارة التحكم في المحركين**
س9 : أكمل التعليقات في البرنامج الخاص بتشغيل المحركان على وثيقة الإجابة 2/2.

*** حماية المحركين :**
س10 : إملء الجدول 2 الخاص بتشغيل التركيب .
س11 : ما هو الملمس الذي يجب استعماله في دارة التحكم في المحركين ؟ علل إجابتك .
س12 : أحسب قيمة R2 حتى يكون التوتر V2 = 5V .
س13 : أحسب R4 من أجل θ= 130°C ، مستغلا مميزة الكاشف الحراري علما أن V2 = 5V.

*** المحرك M1 : لاتزامني ثلاثي الطور220/380V إقلاع مباشر**
س14 : أرسم دارة الاستطاعة لهذا المحرك .

*** محول تغذية المنفذات المتصدرة :**
المحول له الخصائص التالية : 220/24V ; 50Hz
- التجربة في الفراغ : U_{20} = 27V و P_{10} = 4W
- التجربة في الدارة القصيرة عند الشدة الإشمية : P_{1CC} = 3.6W
- التجربة بالحمولة : , U_{2N} = 24V ، 82.3% = η , 0.8 = Cosφ (حمولة حثية).
عند التشغيل الإسمي ، أحسب :
س15 : الاستطاعة الفعالة المفيدة في الثانوي.
س16 : الاستطاعة الفعالة المستهلكة في الأولي .
س17 : شدة التيار الإسمي في الثنوي I_{2N} .

وثيقة الإجابة 2/1

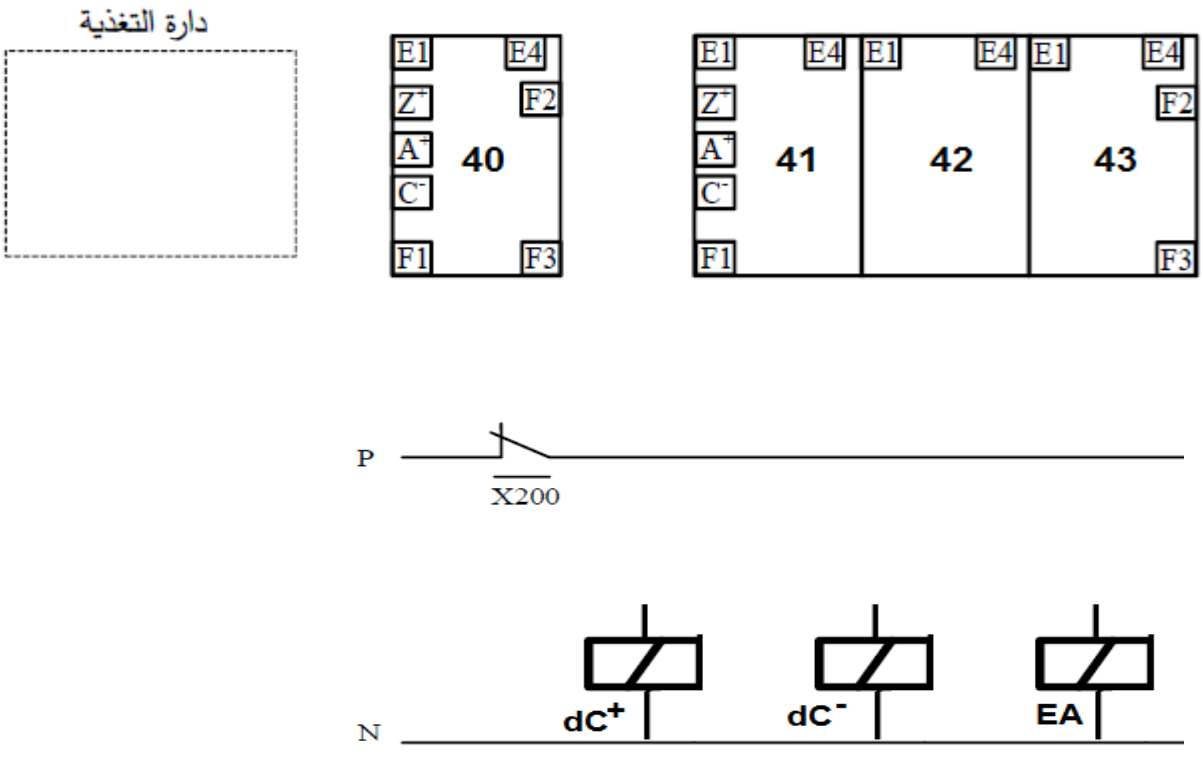
ج1 : الجدول 1 :

مادة عمل الدخول	مادة عمل الخروج	مخارج ثانوية	القيمة المضافة	الوظيفة العامة	الاجهادات	دعائم النشاط

ج3 : جدول تنشيط تخميل مراحل الأشغولة 3

المراحل	التنشيط	التخميل
X_{30}		
X_{31}		
X_32		
X_{33}		
X_{34}		

ج5 : معقب كهربائي لأشغولة الإخلاء



وثيقة الإجابة 2/2

ج9 : برنامج التحكمفي المحركين بواسطة ميكرومراقب

```
        BSF    STATUS, RP0        ; ……..
        CLRF   TRISB              ; ……..
        BSF    PORTA , 1          ; ……..
        BSF    PORTA , 2          ; تهيئة المربط RA2 كمدخل
        BCF    STATUS, RP0        ; الذهاب إلى البنك 0
Boucle1
      CLRF  PORTB                 ; توقيف المحركين
Boucle2
        BTFSS   PORTA , 1          ; ……..
        GOTO   Boucle2                 الذهاب إلى  Boucle2
        MOVLW   0XFF               ; ……..
        MOVWF  PORTB               ; ……..
Boucle3
        BTFSS   PORTA , 2          ; إذا كان المربط 2 من المرفأ A في حالة 1 أقفز عبرالتعليمة التالية
        GOTO   Boucle3             ; الذهاب إلى Boucle3
        GOTO  Boucle1              ; الذهاب إلى Boucle1
        END                        ; ……..
```

ج10 : جدول 2

	مقارنة V_2 و V_3	Vs	حالة المقحل T	حالة الملمس 22 - 21	حالة الملمس 14 -13
$130°C < \theta$					
$130°C > \theta$					