**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية** — **مديريـة التربيـة سطيف**
**امتحان بكالوريا تجريبي** — **19 ماي 2015**
**الشعبة: تقني رياضي**

**اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية )** — **المدة: 04 ساعات ونصف**

## الموضوع الأول

## نظام آلي لتشكيل الزخرفة على قطع معدنية

**دفتر الشروط المبسط**

* **الهدف من التألية :** يهدف النظام الآلي إلى تشكيل زخرفة على قطع معدنية ووضعها في علب بدقة وبوتيرة سريعة .

***المواد الأولية:**

- قطع معدنية مصنعة .
- علب .

* **وصف التشغيل :** يحتوي النظام على 4 أشغولات عاملة هي :

**الاشغولة 1:**الإتيان بالقطعة ، **الأشغولة2** : تشكيل الزخرفة على القطعة .

**الاشغولة 3:** تعبئة العلب بالمداليات ، **الأشغولة 4 :** إخلاء العلب .

*- تبدأ عملية الإتيان بالقطعة بخروج ذراع الرافعة ($C_1$) لنقل القطعة تحت أداة الطبع ليتم زخرفتها ثم تعبئتها في العلبة . يتم الكشف على (10) قطع بواسطة ملتقط الوزن($a_2$ ) .

*- تتم أشغولة إخلاء العلب بدوران البساط (T) الذي يديره المحرك M والذي يستمر دورانه حتى حضور علبة أخرى وتفعيل الملتقط ($a_1$) .

**أنماط التشغيل والتوقف :**

- بعد إختيار النمط Auto و الضغط على Dcy هناك حالتين :

1- في حالة قناة غير مملوءة : تبدأ عملية التشغيل التحضيري بملء القناة بالقطع المعدنية لتنطلق بعدها دورة الإنتاج . .

2- في حالة قناة مملوءة : تنطلق دورة الإنتاج العادي مباشرة .

- في حالة حدوث خلل للمحرك أو الضغط على AU يتم قطع التغذية لتوقيف جميع المنفذات .
- بعد معالجة الخلل و الضغط على زرإعادة التسليح Rea وإبطال التوقف ألاستعجالي Au،يحضرالنظام من اجل بداية التشغيل وذلك بإخلاء مركز الزخرفة ومركز التعبئة من العلب يدويا من طرف العامل .
- بالضغط على Init يتم وضع جميع المنفذات في الحالة الابتدائية .
- بعد توفير الشروط الإبتدائية CI يصبح النظام في الحالة الإبتدائية (مهيأ للإنتاج).

***- مـــــــلاحـــظـــة : ملء القناة يتم بنظام خارج الدراسة .**

الإستغلال : تحتاج العملية إلى وجود عاملين :

- عامل مختص في القيادة والصيانة والتوقيفات الدورية .
- عامل بدون إختصاص لنقل العلب المملوءة من مكان الإخلاء .

الأمن : حسب المقاييس الدولية الخاصة بأمن المنشآت الصناعية والذي تنص على مالي : تمنع معالجة الأمن مباشرة من دارة التحكم أو الآلي المبرمج وانما تشترط التأثير مباشرة على المنفذات المتصدرة .

**التحليل الوظيفي:**

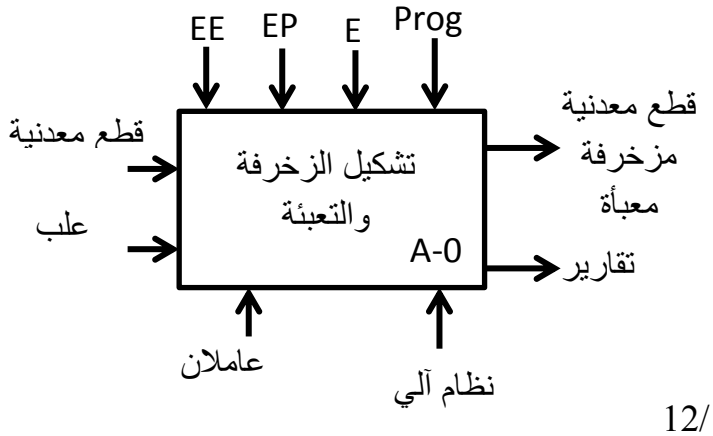
- الوظيفة الشاملة (العامة) (A-0 )

EE: طاقة كهربائية

EP: طاقة هوائية

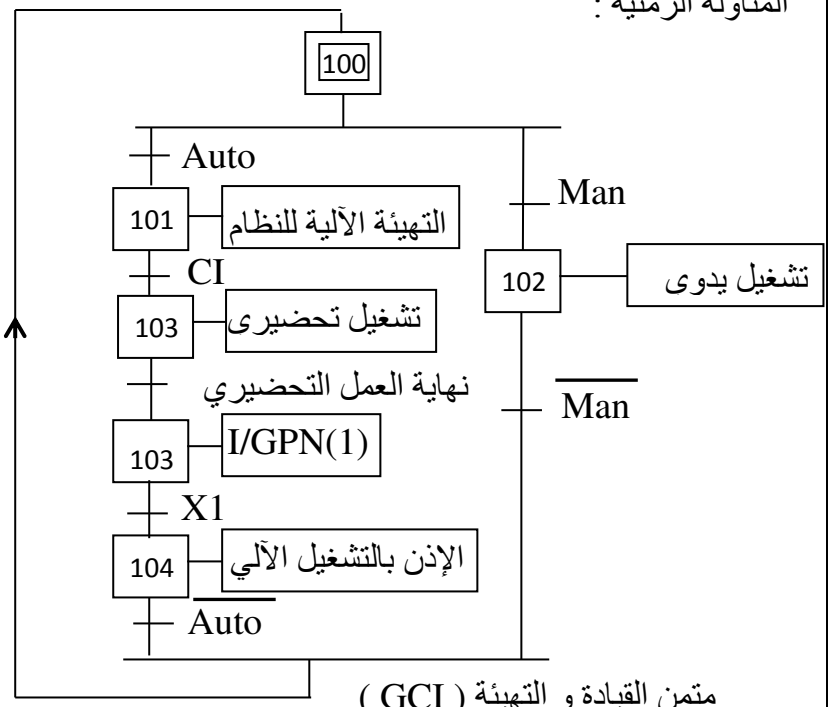
E: تعليمات الإستغلال

Prog: برنامج التحكم في الرافعة $C_2$

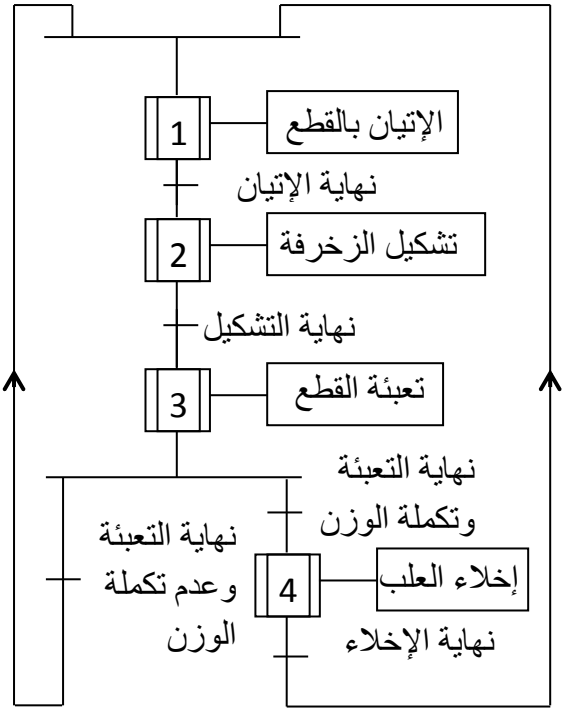



**التحليل الوظيفي التنازلي** (أنظر ورقة الإجابة 1) .

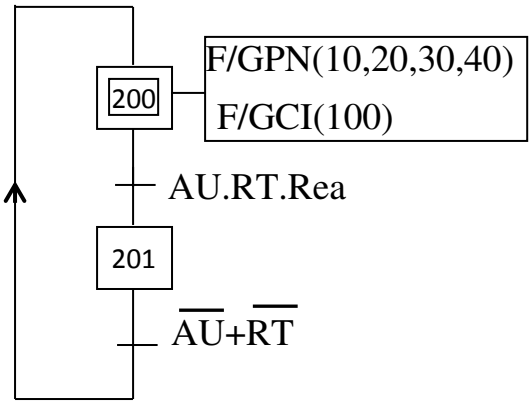
المناولة الزمنية :



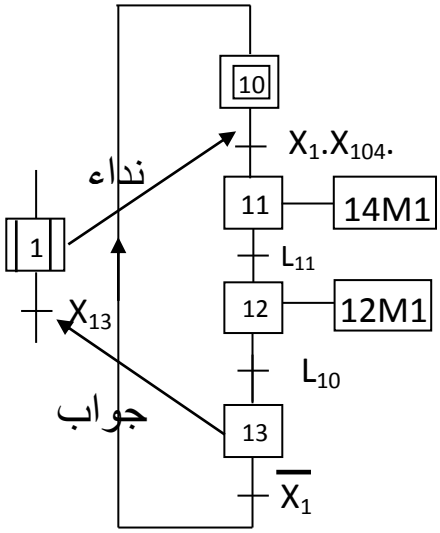

متمن القيادة و التهيئة ( GCI )



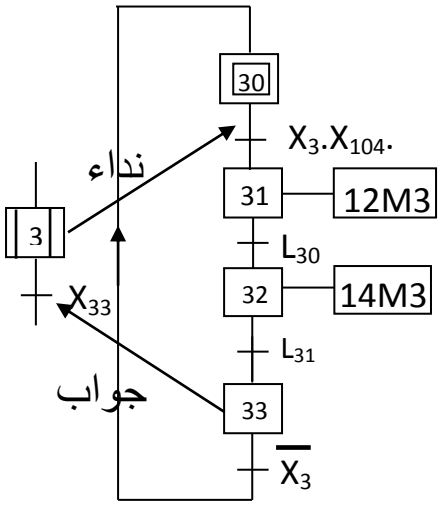

متمن تنسيق الأشغولات



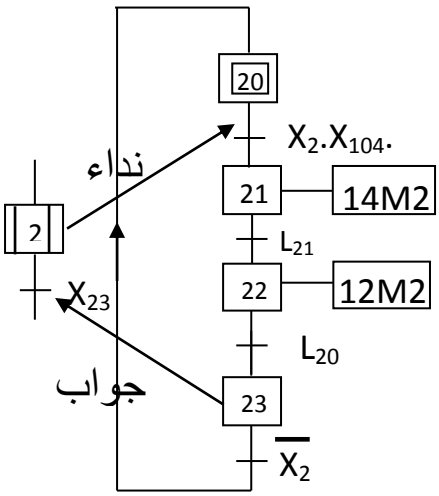

متمن الأمن (GS)




متمن أشغولة الإتيان بالقطع(1)




متمن أشغولة تعبئة القطعة في العلبة(3)




متمن أشغولة تشكيل الزخرفة(2)

جدول الإختيارات التكنولوجية :

| الأشغولات | الإتيان | تشكيل الزخرفة على القطع | تعبئة القطع في العلب | إخلاء العلب |
|---|---|---|---|---|
| المنفذات | الرافعة $C_1$<br>مزدوجة المفعول<br>تدفع القطع المعدنية<br>إلى مركز<br>التشغيل و الزخرفة | الرافعة $C_2$<br>مزدوجة المفعول<br>تقوم بإحداث<br>الزخرفة على القطع | الرافعة $C_3$<br>مزدوجة المفعول<br>تسمح باسقاط القطع<br>المزخرفة<br>إلى داخل العلب . | المحرك M<br>لامتزامن ~3<br>220/380V<br>4,5kw<br>Cos(φ)=0,71 |
| المنفذات<br>المتصدرة | 12M1:دخول ذراع<br>الرافعة $C_1$<br>14M1:خروج ذراع<br>الرافعة $C_1$<br>موزع كهروهوائي<br>5/2<br>ثنائي الإستقرار<br>24V ⎓ | 12M2:دخول ذراع<br>الرافعة $C_2$<br>14M2:خروج ذراع<br>الرافعة $C_2$<br>موزع كهروهوائي<br>5/2<br>ثنائي الإستقرار<br>24V⎓ | 12M3:دخول ذراع<br>الرافعة $C_3$<br>14M3:خروج ذراع<br>الرافعة $C_3$<br>موزع كهروهوائي<br>5/2<br>ثنائي الإستقرار<br>24V ⎓ | KM:<br>ملامس<br>كهرومغناطيسي<br>يتحكم في إقلاع<br>المحرك M<br>24V ~ |
| الملتقطات | $L_{10}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>دخول ذراع الرافعة $C_1$<br>$L_{11}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>خروج ذراع الرافعة $C_1$ | $L_{20}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>دخول ذراع الرافعة $C_2$<br>$L_{21}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>خروج ذراع الرافعة $C_2$ | $L_{30}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>دخول ذراع الرافعة $C_3$<br>$L_{31}$: ملتقط نهاية الشوط<br>للكشف عن<br>خروج ذراع الرافعة $C_3$ | $a_1$ : ملتقط نهاية<br>الشوط يكشف<br>عن وصول<br>العلبة إلى مركز<br>التعبئة |

**التحكم والأمن** :

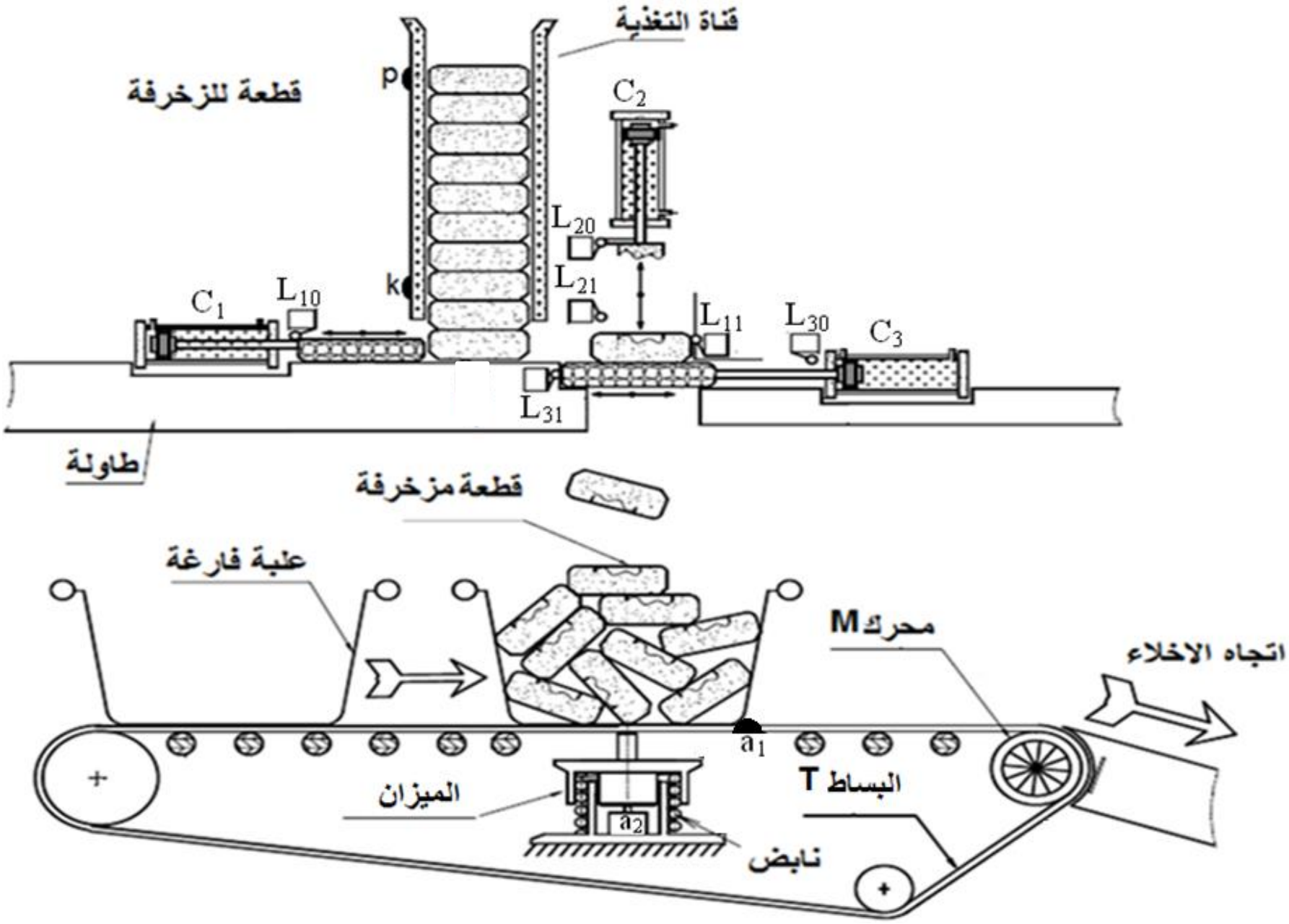
AU : زر التوقيف الإستعجالي ، Init : زر التهيئة ، CI : الشروط الإبتدائية ، FC : نهاية الدورة .

Auto/Manu : مبدلة إختيار نمط التشغيل (Auto/Manu) (آلي/يدوي).

RT: المرحل الحراري للمحرك ، P : ملتقط للكشف عن ملء قناة التزويد بالقطع .

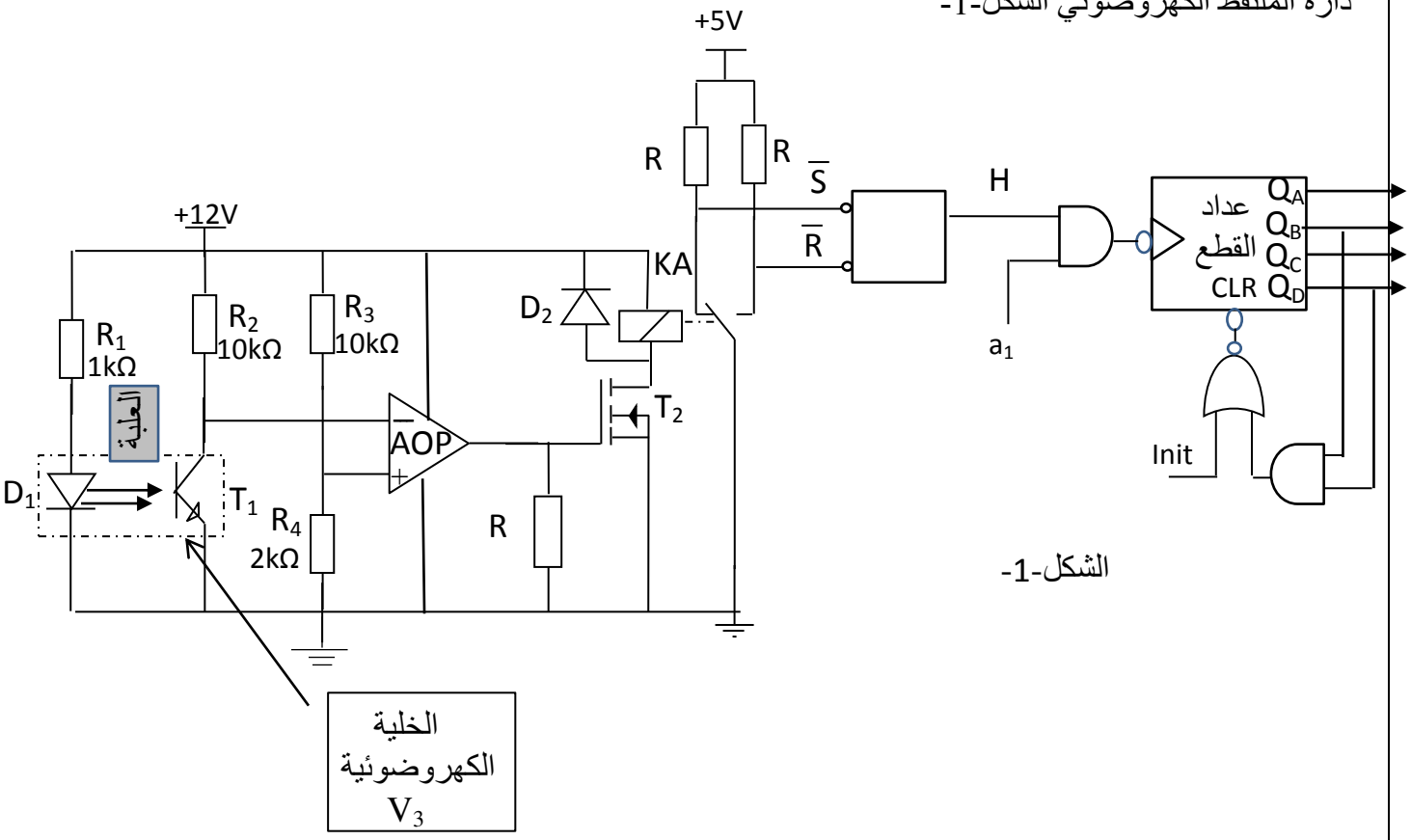
k: ملتقط للكشف عن فراغ قناة التزويد من القطع ،

$a_2$ : ملتقط وضع للكشف عن تكملة عملية عد العلب (وجود 10 قطع في العلبة) .


قناة التغذية
قطعة للزخرفة
p
k
$C_1$
$L_{10}$
$C_2$
$L_{20}$
$L_{21}$
$L_{11}$
$L_{30}$
$C_3$
$L_{31}$
طاولة
قطعة مزخرفة
علبة فارغة
محرك M
اتجاه الاخلاء
$a_1$
البساط T
الميزان
$a_2$
نابض
+
+

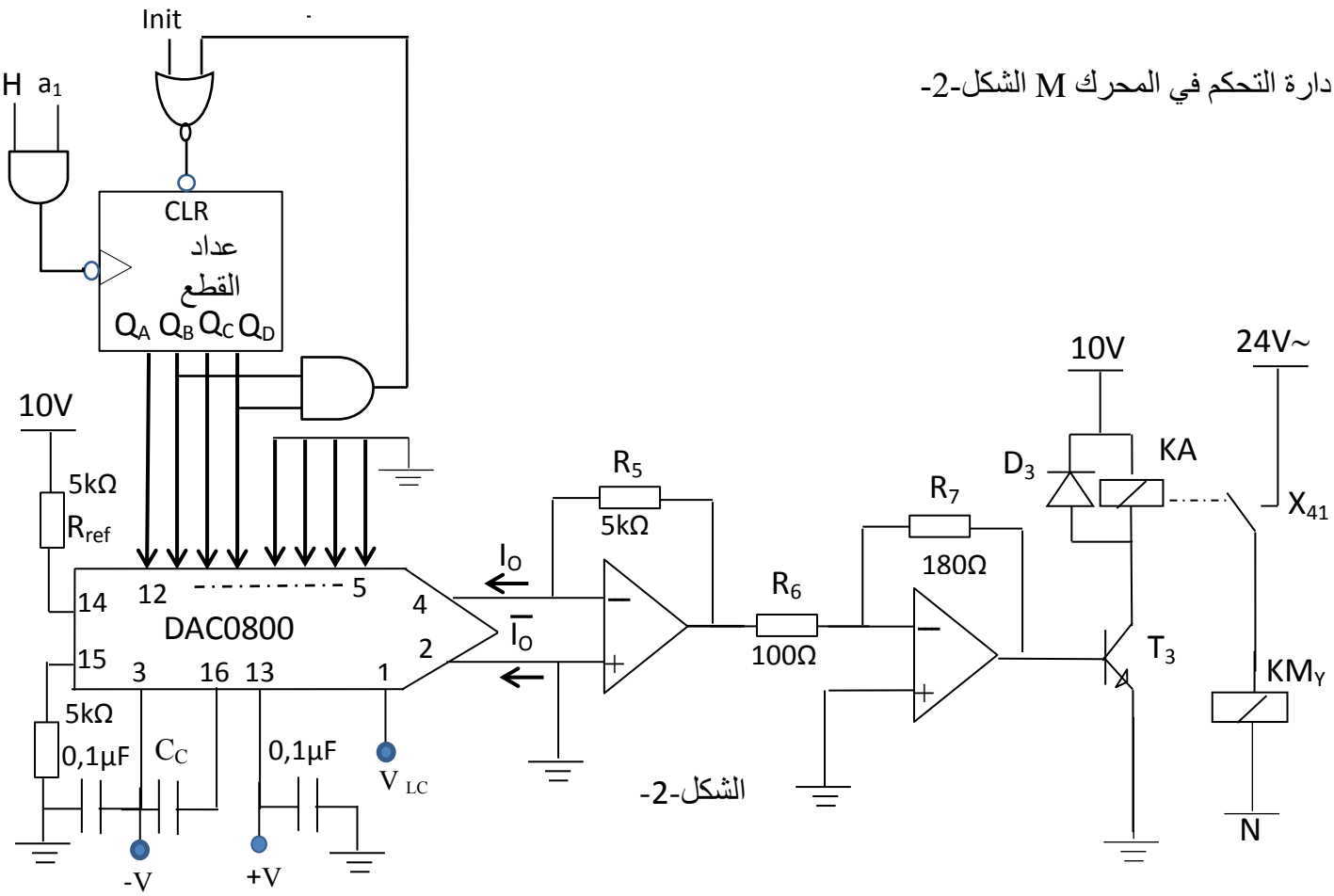
الإنجازات التكنولوجية :

دارة الملتقط الكهروضوئي الشكل-1-



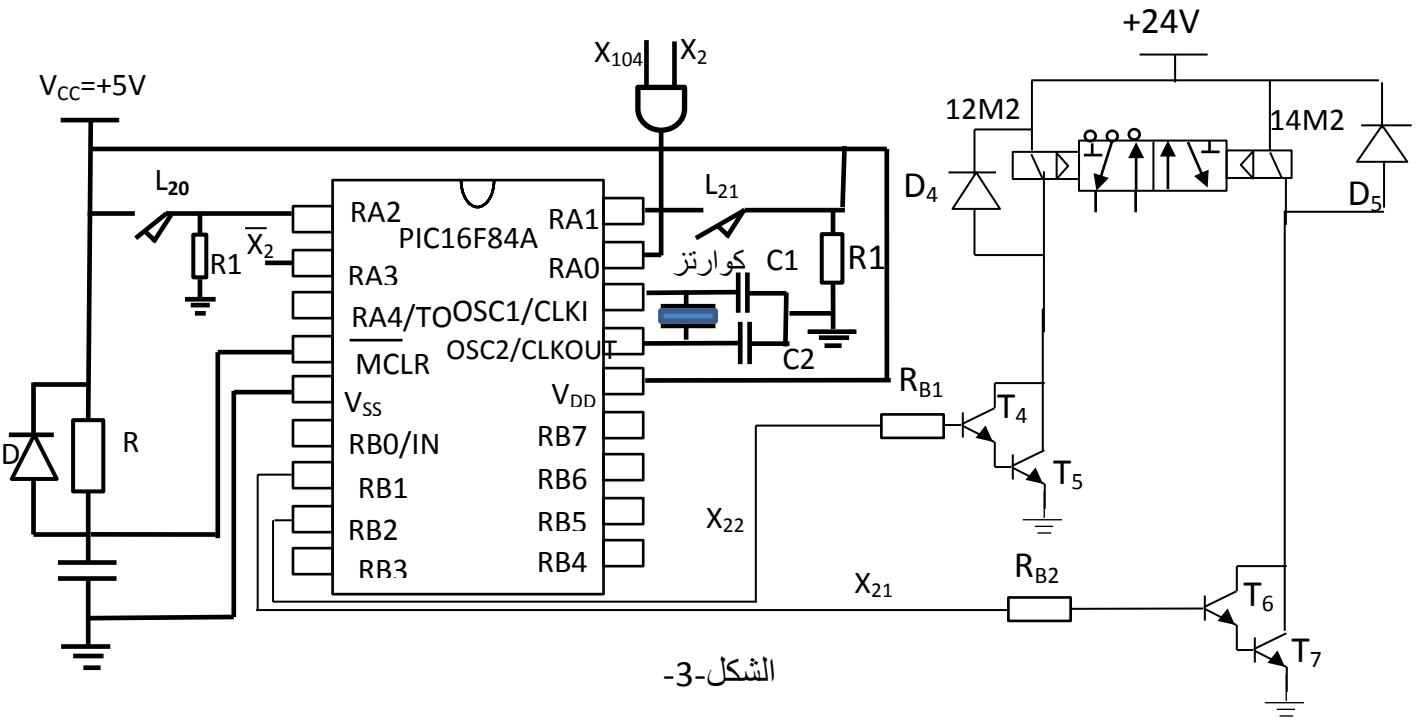

الشكل-1-

دارة التحكم في المحرك M الشكل-2-



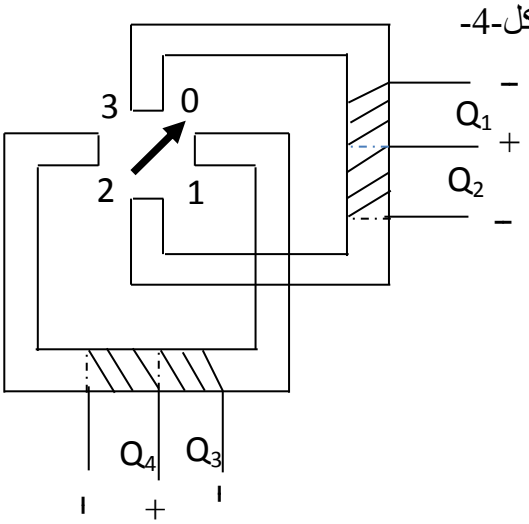

الشكل-2-

دارة التحكم في الرافعة $C_2$ الشكل-3-(تجسيد الأشغولة 2 الـ PIC




الشكل-3-

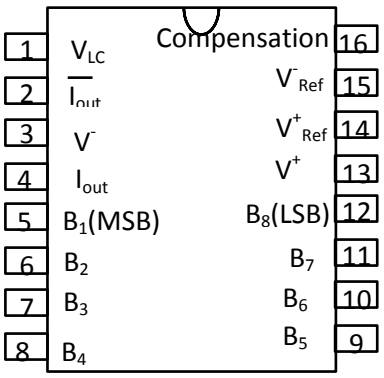
مقطع للمحرك خطوة/خطوة : الشكل-4-



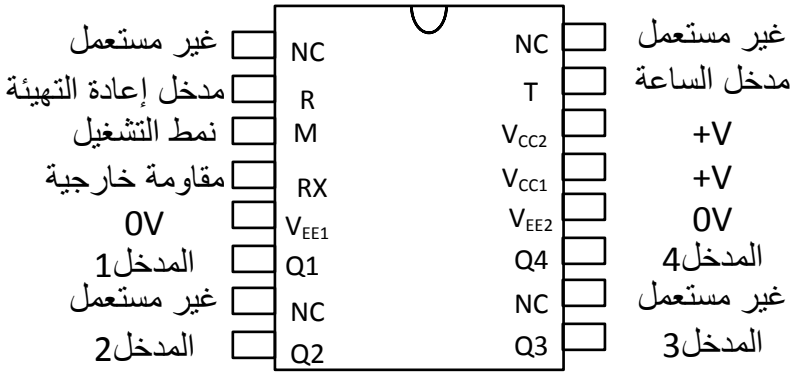

الشكل-4-

**ملحق**

الدارة المندمجة DAC0800




الدارة المندمجة SAA1027



أسئلة الإمتحان

I التحليل الوظيفي :

س1- أكمل المخطط البياني التنازلي (A0) على وثيقة الإجابة الصفحة **12/9**

II التحليل الزمني :

س2- أرسم متمن للأشغولة (4) أشغولة إخلاء العلب .

س3- أكتب على شكل جدول معدلات التنشيط و التخميل والأفعال للأشغولة 3 .

س4- أكمل رسم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 3 و ربط المنفذات و المنفذات المتصدرة على ورقة الإجابة الصفحة 12/9.

س5- أكمل مخطط GEMMA على ورقة الإجابة الصفحة 12/10 حسب دفتر الشروط.

*- نرغب في دارة التحكم بالمبرمج الآلي Crouzet Millémum3.

س6- أكمل جدول تعيينات المداخل والمخارج على ورقة الإجابة الصفحة 12/10ثم أعد رسم متمن الأشغولة 3 موجه API .

س7- اكمل على ورقة الإجابة الصفحة 12/11 ربط الملتقطات و المنفذات المتصدرة بالمبرمج الآلي Crouzet Millémum3.

-* التحكم في الرافعة $C_2$ بالدارة المندمجة PIC16F84A حسب التركيب المبين على الشكل-3- الصفحة 12/6 .

س8- حسب رسم دارة PIC الشكل-3- أكتب محتوى السجل TRISB والسجل TRISA بالكلمة الموافقة على ورقة الإجابة الصفحة 12/10 كل المرافئ الغير مستعملة مبرمجة كمداخل.

س9- ماهو دور التركيب المكون من المقحلين T5 و T4 ؟ وماهو اسمه ؟

<u>دارة الملتقط الكهروضوئي .</u>

*- نعوض ملتقط الوزن ($a_2$) بملتقط كهروضوئي $V_3$ (خلية كهروضوئية) الشكل-1- الصفحة 11/5 الذي يتحكم في عداد لا تزامني لعد (10) قطع مزخرفة.

س10- أكمل التصميم المنطقي للعداد على ورقة الإجابة الصفحة 12/11

س11- أتمم المخطط الزمني للعداد على ورقة الإجابة الصفحة 12/12

س12- ماهو دور كل من : الدارة المندمجة AOP ، $D_2$ ، $T_2$ ، الدرة المكونة من القلاب $\overline{R}\,\overline{S}$ وماسمها ؟

س13- أحسب قيمة التيار $I_D$ إذاكانت $R_{DS(on)} = 10\Omega$ و قيمة مقاومة المرحل $r = 600\Omega$ .

<u>دارة المستبدل DAC0800 الشكل-2- الصفحة 12/5 :</u>

س14- بين نوع قطبية المستبدل ، وأعط دور القطب 1($V_{LC}$).

س15- أحسب قيمة الخطوة ($q_V$ quintum ) ، ثم أحسب القية التماثلية الموافقة للقيمة الرقمية (1010) .

<u>وظيفة تحويل الطاقة :</u>

تغذى الملامسات المستعملة بمحول كهربائي كتب على لوحة تعليماته ما يلي :50Hz, 220/24V, 96VA.

أجريت عليه تجارب فكانت النتائج كالتالي :

- التجربة في الفراغ : $P10 = 2W$ , $U1 = 220V$ .
- تجربة الدارة القصيرة من أجل تيار ثانوي إسمي $I2cc = I2n$ , $P1cc = 6W$.

س16- أحسب شدة التيار الإسمي في الثانوي ، وأستنتج قيمة المقاومة المحولة للثانوي $R_S$.

س17- أحسب قيمة الهبوط في التوتر إذا كان المحول يصب تيارا إسميا في حمولة حثية بمعامل استطاعة0,80 . و $Xs = 20,8m\Omega$.

س18- أحسب مردود المحول .

وظيفة الإستطاعة :

تم قياس الإستطاعة للمحرك **M** بإستعمال طريقة الواط مترين فأعطت النتائج التالية :

$P_A = P_1 = 4260W$ , $P_B = P_2 = 1080W$

س19- أحسب الإستطاعات الفعالة الممتصة من طرف المحرك **M**)،ثم إستنتج المردود **.**

-* نريد تحسين معامل إستطاعة المحرك إلى القيمة 0,9 بإضافة بطارية مكثفات .

س20- احسب سعة أحد المكثفات المستعملة (إقران نجمي).

المحرك خطوة خطوة :

نريد تغيير الرافعة $C_3$ بالمحرك خطوة /خطوة والمبين على الشكل-4- الصفحة 12/6 .

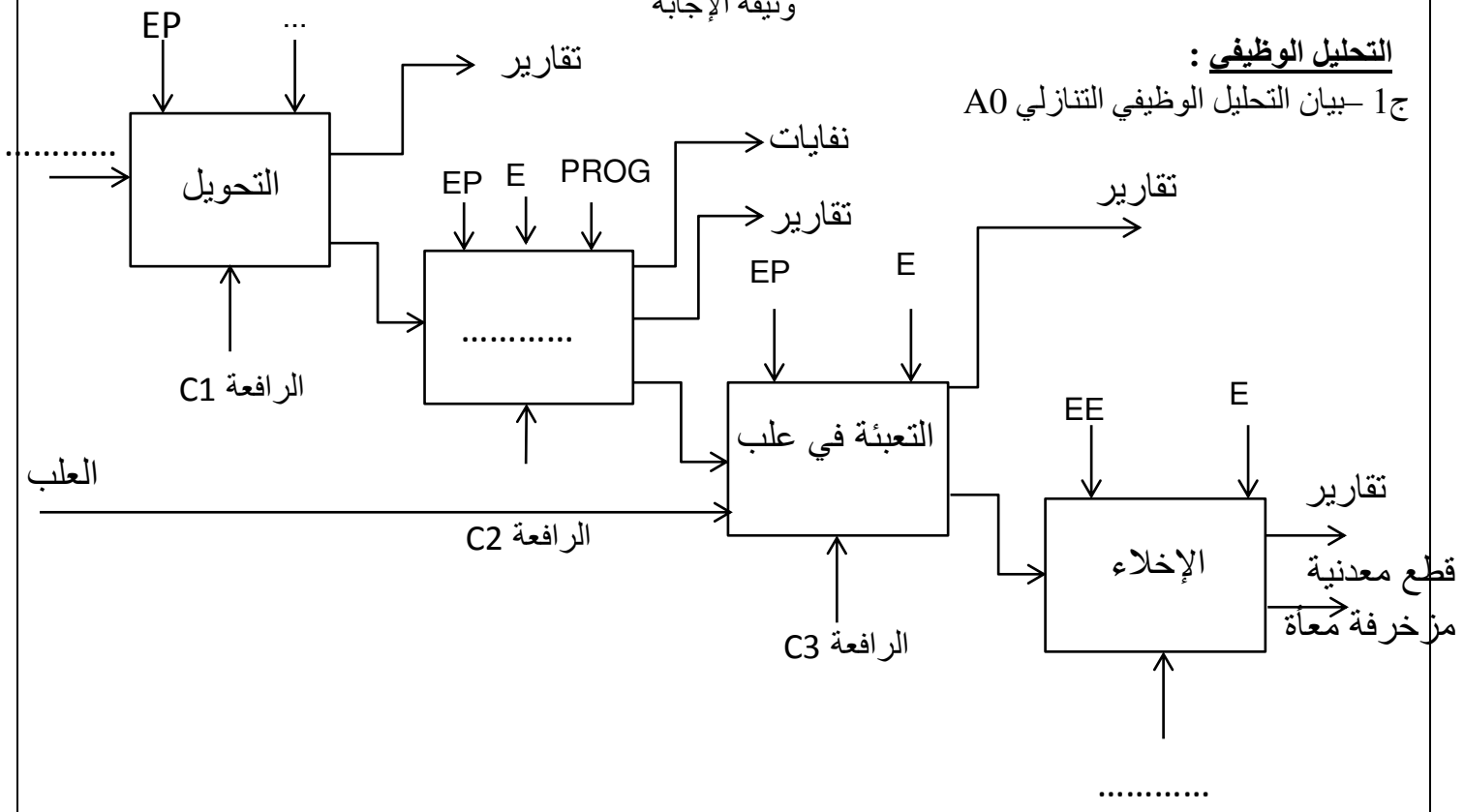
س21- أذكر إسم المحرك خ/خ وأستنتج نوع التغذية ونوع التبديل من شكل المحرك .

س22- أحسب عدد الخطوات في الدورة الواحدة ($N_{P/tour}$) ، وأستنتج الخطوة الزاوية .

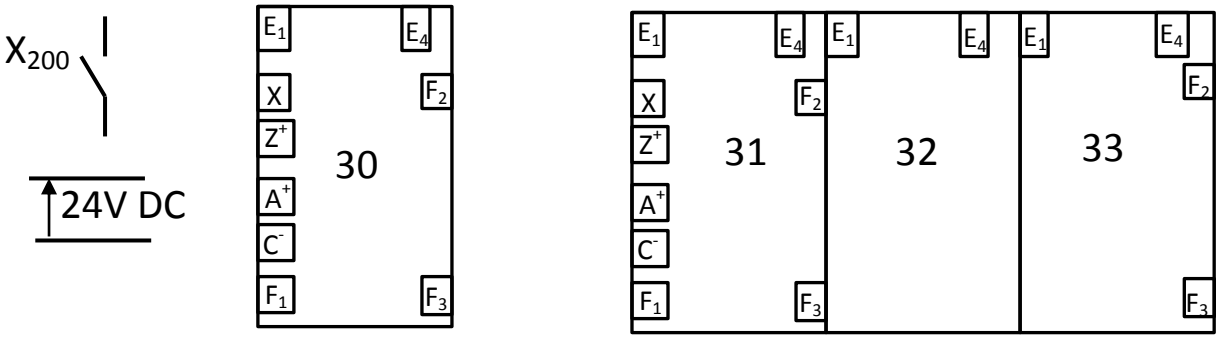
س23- أكمل جدول تشغيل الدارة **SAA1027** الصفحة 12/12 .

**التحليل الوظيفي :**

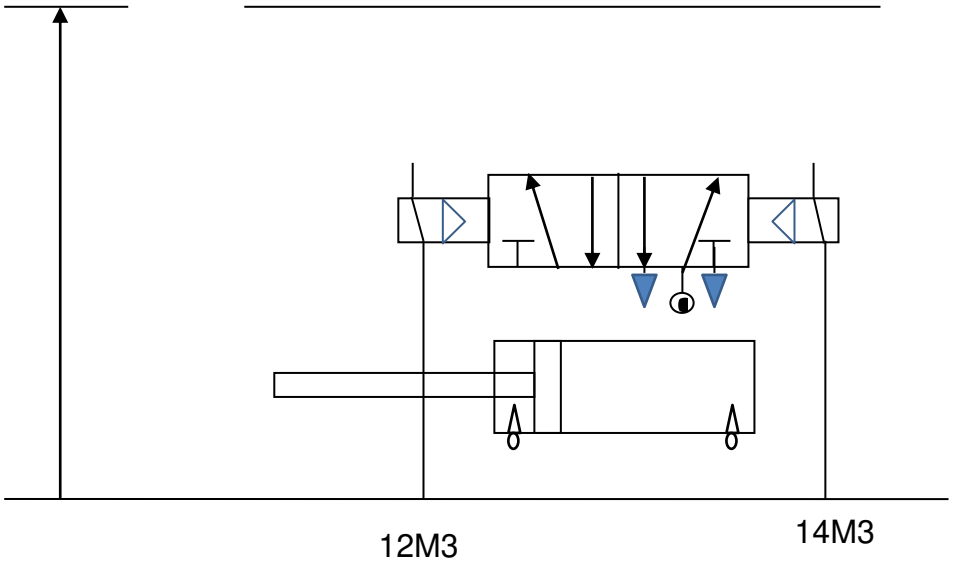
ج1 –بيان التحليل الوظيفي التنازلي A0



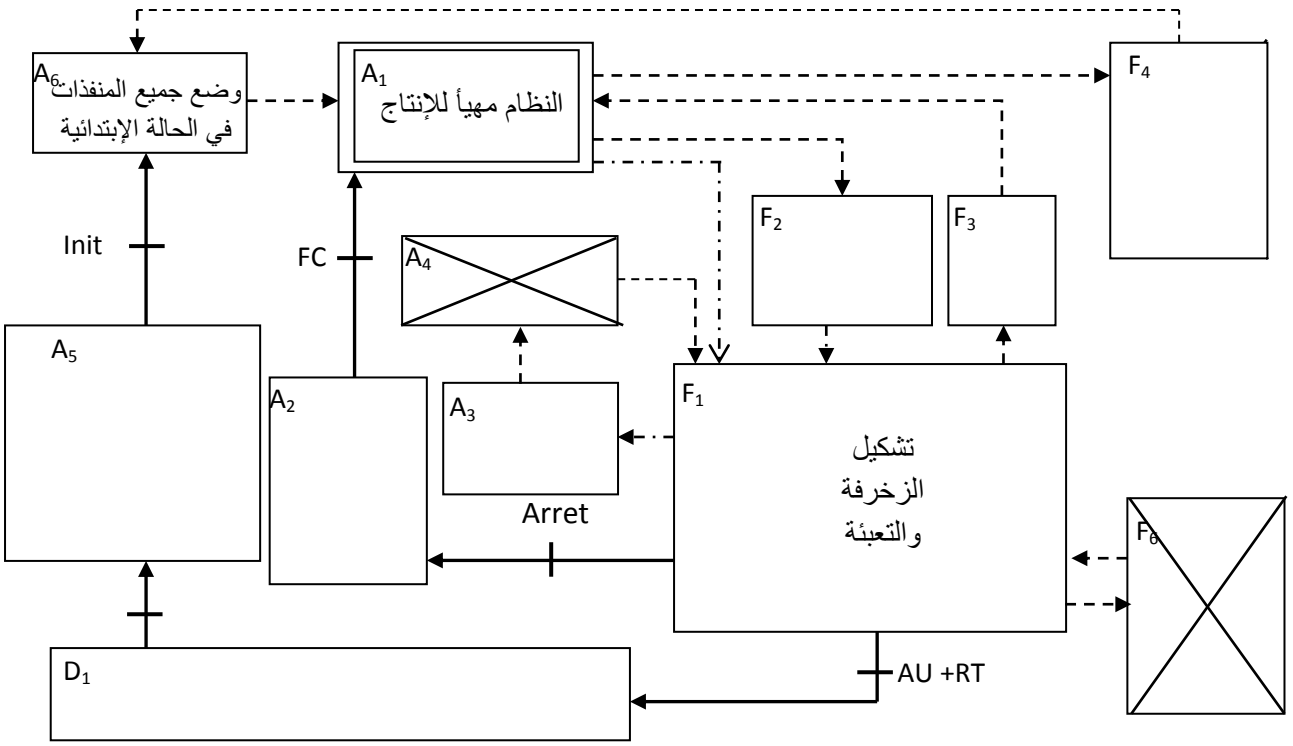

ج4- دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 3




ربط المنفذات و المنفذات المتصدرة.



ج5- رسم GEMMA الموافق لدفتر الشروط .



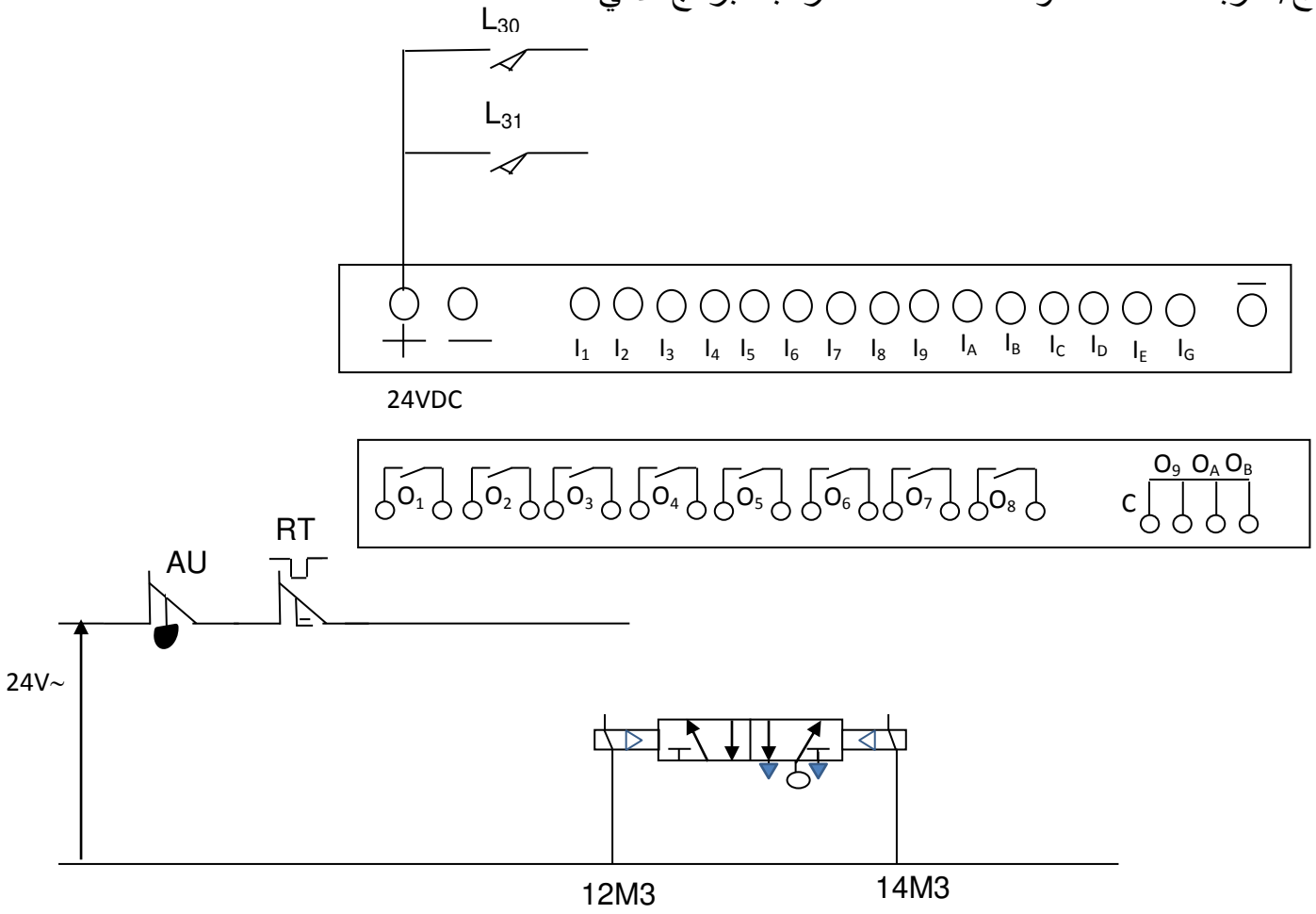

ج6 جدول التعيينات :

| مخارج API | المنفذات المتصدرة | مداخل API | الملتقطات |
|---|---|---|---|
| $O_1$ | 14M1 | $I_1$ | $L_{11}$ |
| | 12M1 | | $L_{10}$ |
| | 14M2 | | $L_{21}$ |
| | 12M2 | | $L_{20}$ |
| | 12M3 | | $L_{31}$ |
| | 14M3 | | $L_{30}$ |

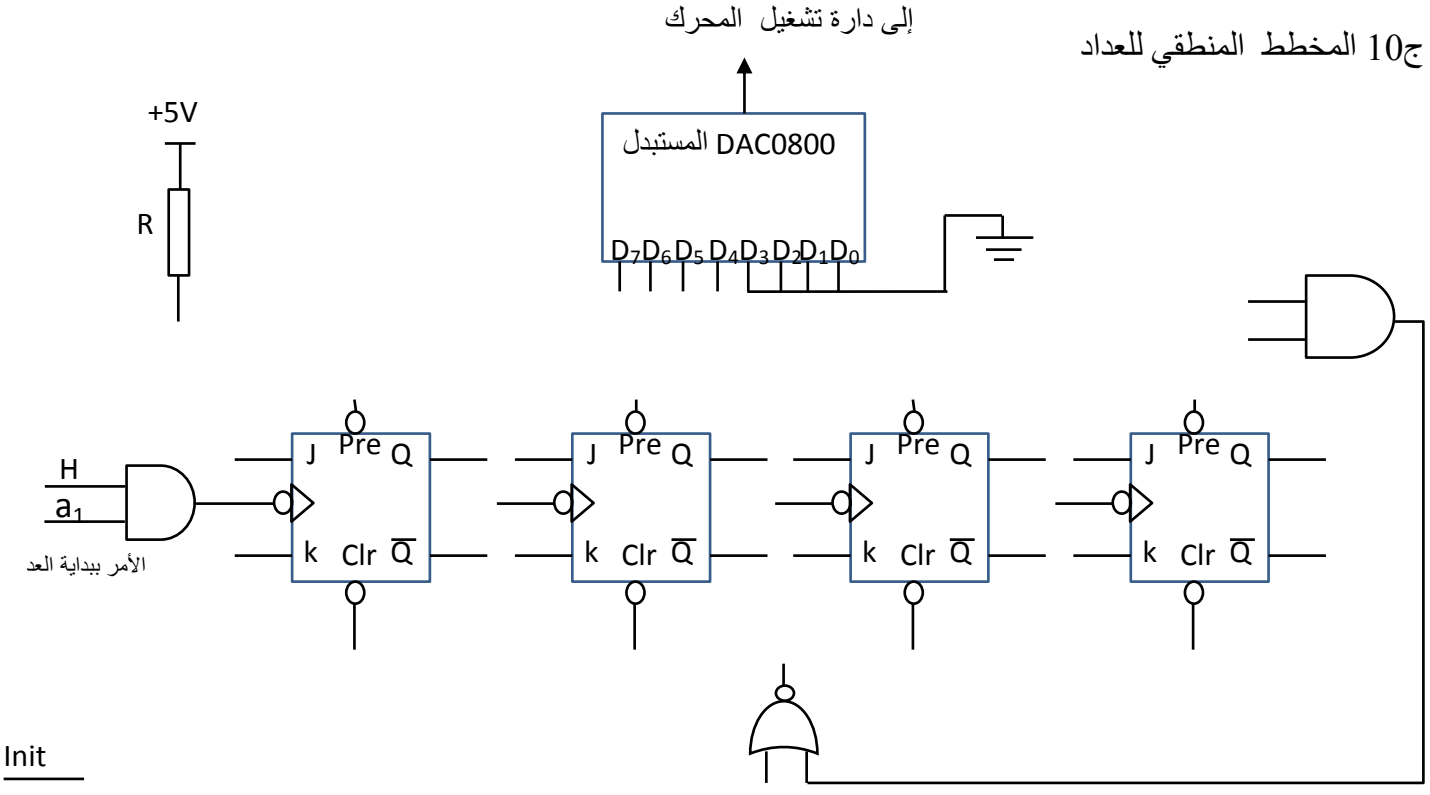
ج8 محتوى السجلين TRISA و TRISB

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRISA | - | - | - | | | | | |
| TRISB | | | | | | | | |

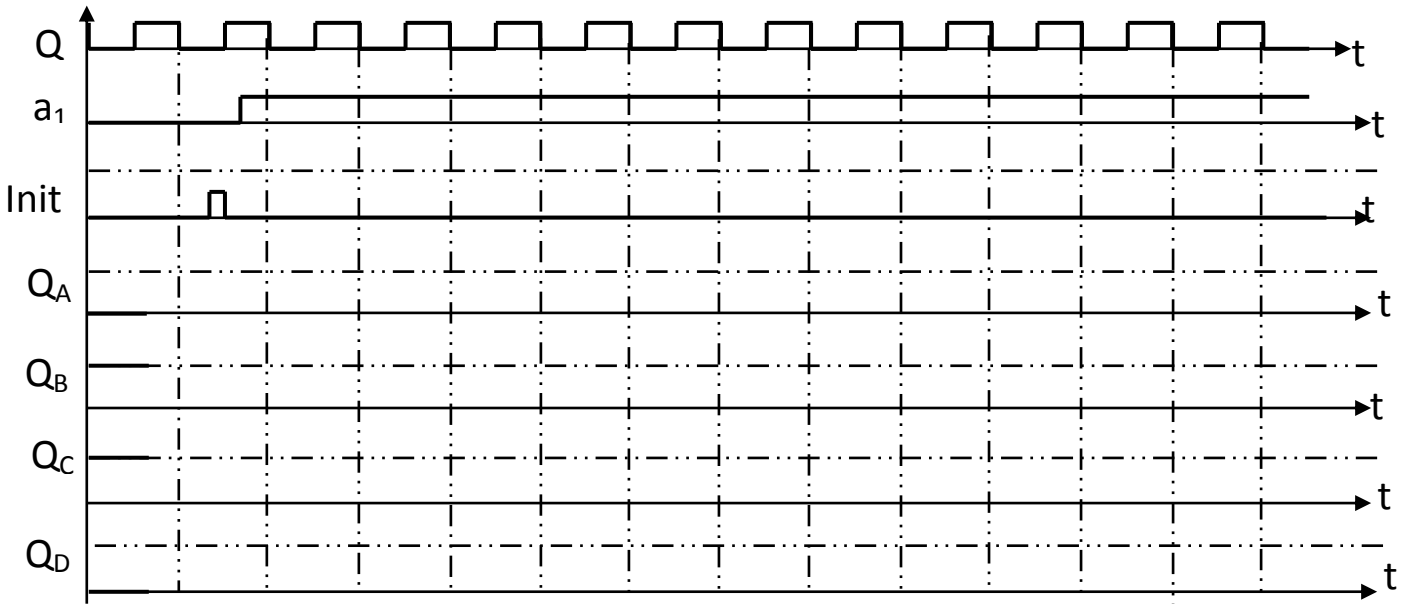
ج7- ربط الملتقطات و المنفذات المتصدرة بالمبرمج الآلي




ج10 المخطط المنطقي للعداد



11 المخطط الزمني للعداد :




ج23- جدول تشغيل الدارة **SAA1027** .

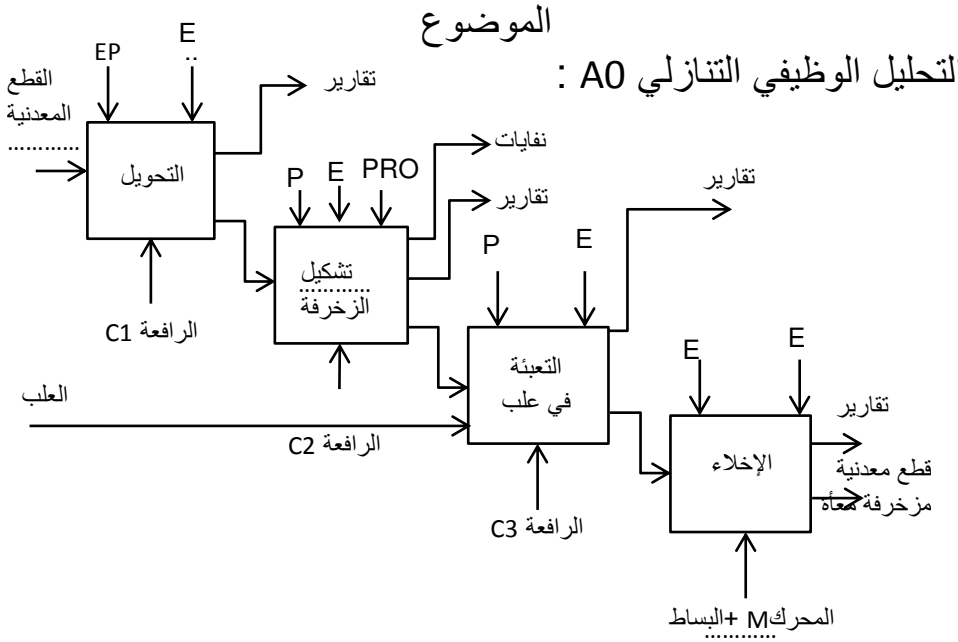
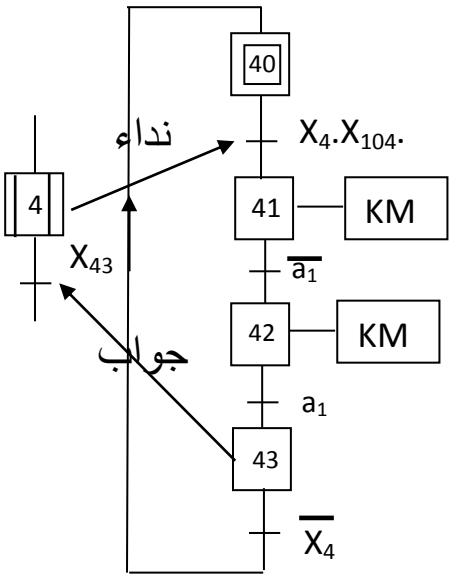
R=1

| إتجاه عقارب الساعة | | | | | عكس إتجاه عقارب الساعة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M=0 | | | | | M=1 | | | | |
| الوضعية | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | الوضعية | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

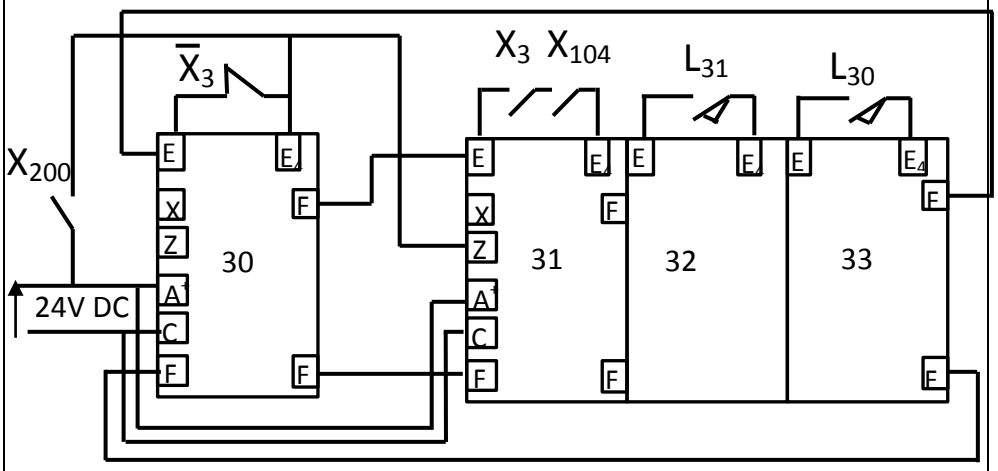
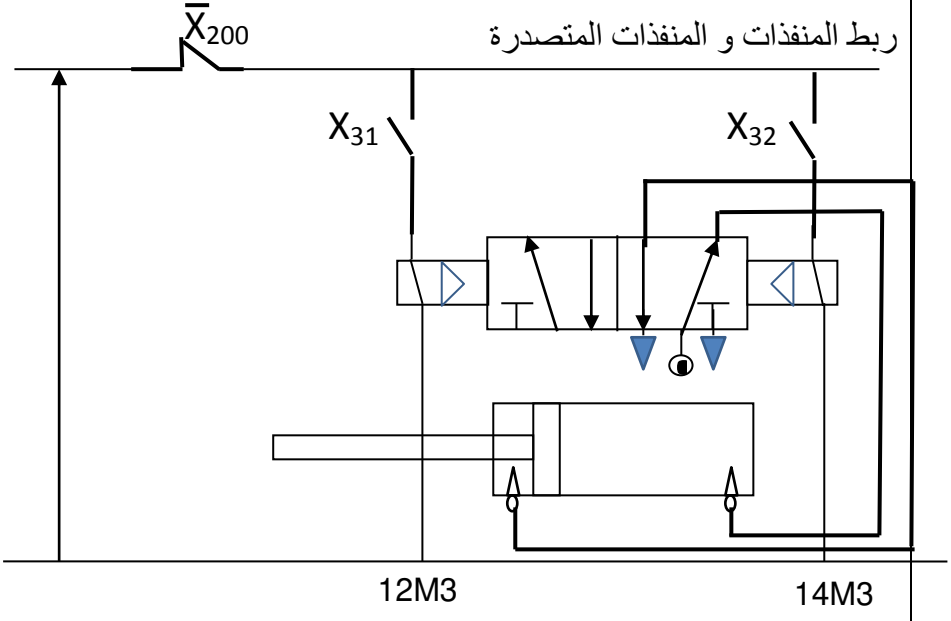
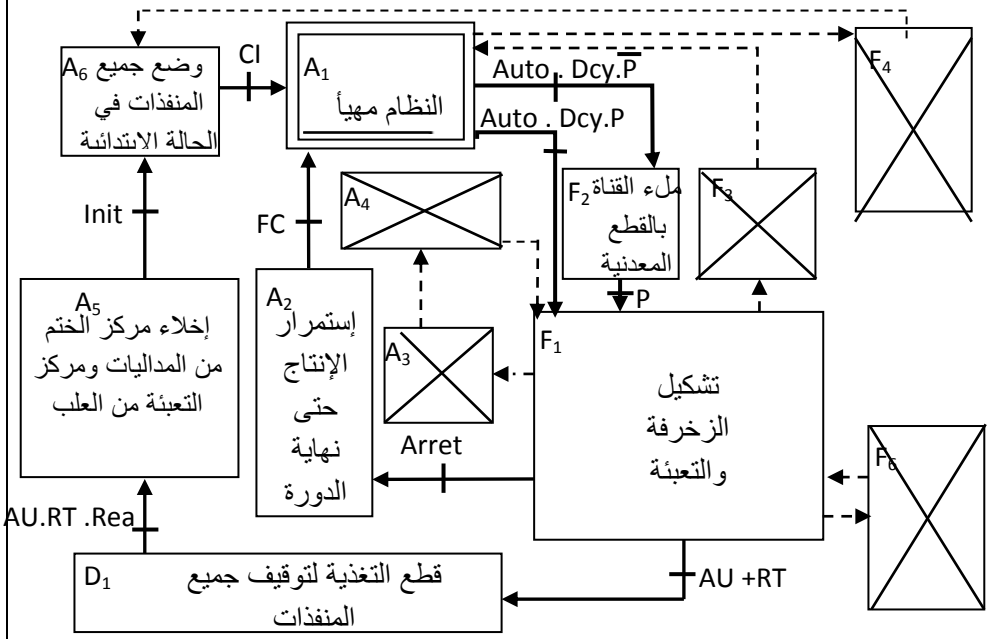
الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

إمتحان البكالوريا التجريبية : دورة ماي 2015

إختبار مادة : التكنولوجيا (هندسة كهربائية) الشعبة : تقني رياضي

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزءة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| | **الموضوع** | | |
| ج1 | التحليل الوظيفي التنازلي A0 :   | 01 | 0,25x4 |
| ج2 | II التحليل الزمني :<br>مخطط متمن للأشغولة (4) أشغولة إخلاء العلب .   | 1, 2 | 0,12x10 |
| ج3 | معدلات التنشيط و التخميل والأفعال للأشغولة 3 | 1,2 | 0,12x10 |

| المراحل | معادلات التنشيط | معادلات التخميل | المخارج |
|---|---|---|---|
| 30 | $x_{33}.\overline{x_3}+x_{200}$ | $x_{31}$ | / |
| 31 | $x_{30}.x_3.x_{104}$ | $x_{32} + x_{200}$ | 12M3 |
| 32 | $x_{31}.L_{31}$ | $x_{33} + x_{200}$ | 14M3 |
| 33 | $X_{32}.L_{30}$ | $x_{30} + x_{200}$ | / |

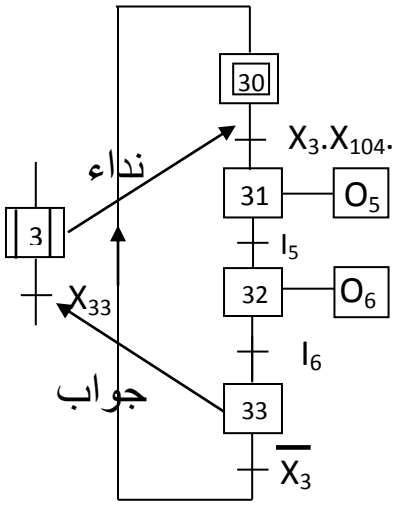
| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة | |
|---|---|---|---|
| | | مجزءة | المجموع |
| ج4 | رسم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 3. | | |
| |  | 0,12x10 | 1,2 |
| | ربط المنفذات و المنفذات المتصدرة<br>  | 0,2 ×5 | 1 |
| ج5 | مخطط GEMMA حسب دفتر شروط أنماط التشغيل و التوقيف .<br>  | 0,15x10 | 1,5 |

| العلامة | | عناصر الإجابة | محاور الموضوع |
|---|---|---|---|
| المجموع | مجزءة | | |
| | | جدول التعيينات : | 6ج |

| الملتقطات | مداخل API | المنفذات المتصدرة | مخارج API |
|---|---|---|---|
| $L_{11}$ | $I_1$ | 14M1 | $O_1$ |
| $L_{10}$ | $I_2$ | 12M1 | $O_2$ |
| $L_{21}$ | $I_3$ | 14M2 | $O_3$ |
| $L_{20}$ | $I_4$ | 12M2 | $O_4$ |
| $L_{31}$ | $I_5$ | 12M3 | $O_5$ |
| $L_{30}$ | $I_6$ | 14M3 | $O_6$ |

1 | 0,1x10

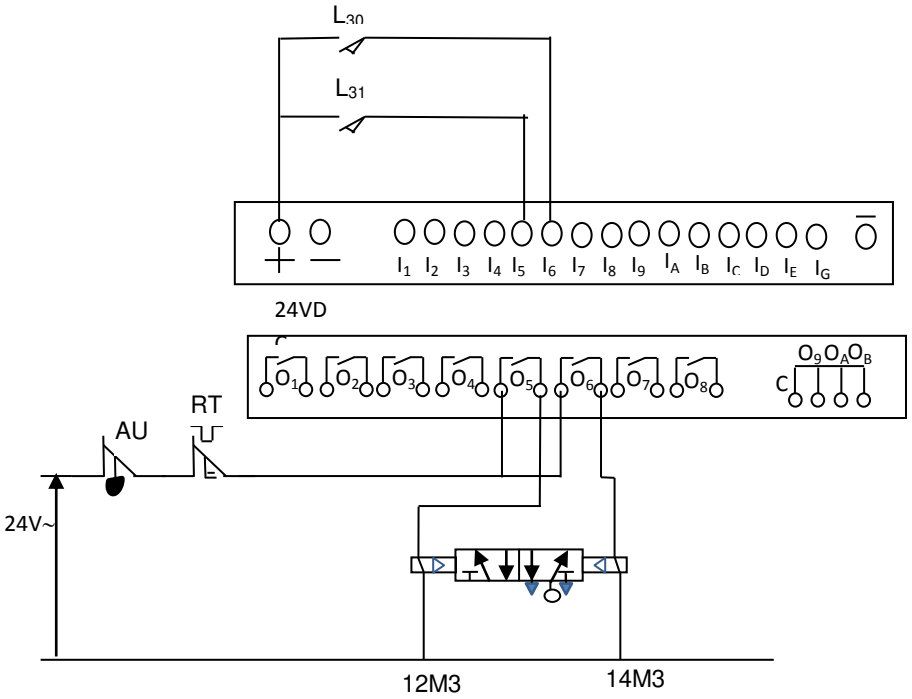
متمن من وجهة نظر التحكم موجه (معنون ) API (Millénium3 crouzet)




7ج

1,5 | 0,15x10

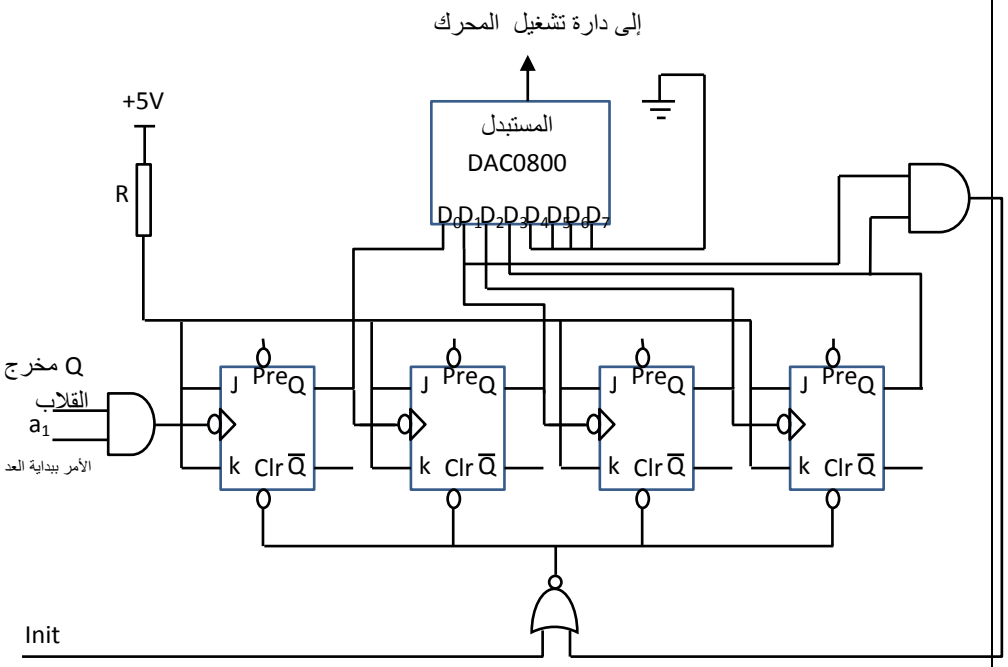
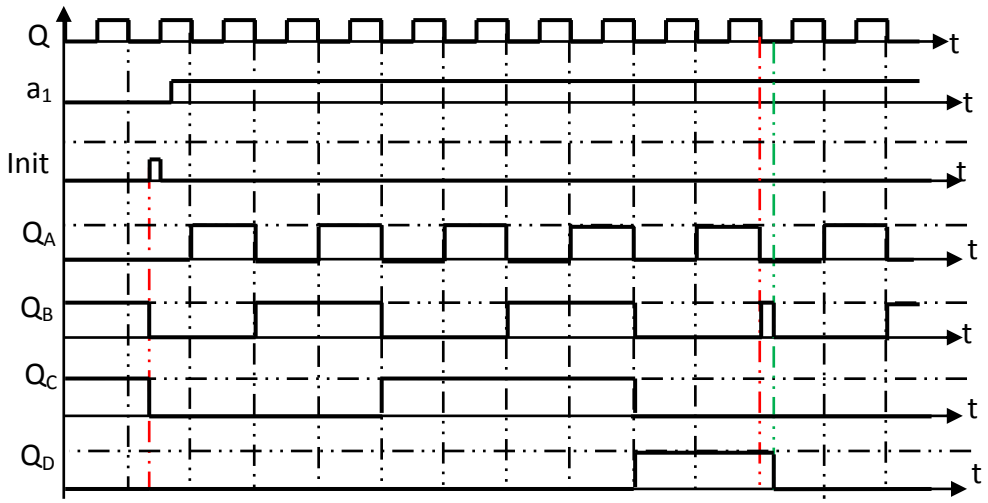
7ج | ربط الملتقطات و المنفذات المتصدرة بالمبرمج الآلي :




0,25x2

01

2x0.25

| العلامة | | عناصر الإجابة | محاور الموضوع |
|---|---|---|---|
| المجموع | مجزءة | | |
| | 0,4<br>0,4 | ج8 محتوى السجلين TRISA و TRISB | ج8 |
| 0,8 | | TRISA: - - - 1 1 1 1 1 | |
| | 0,2<br>0.2 | TRISB: 0 1 1 0 1 1 1 1 | |
| | | ج9 دور التركيب المكون من المقلين $T_4, T_5$ هو :<br>الرفع في تضخيم التيار (تضخيم تضخيم التيار) .<br>إسم التركيب هو: تركيب دارلنطن | ج9 |
| | | ج10 المخطط المنطقي للعداد : | ج10 |
| 1,2 | 0,12x10 |  | |
| | | ج11 المخطط الزمني للعداد . | ج11 |
| 0,8 | 0,2x4 |  | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزءة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| ج12 | دور العناصر :<br>1- دور الدارة المندمجة AOP : المقارنة .<br>2- دور الصملم $D_2$ : حماية المقحل $T_1$ .<br>3- دور المقحل$T_2$ : تبديل (مضخم إستطاعة من نوع TOR ) .<br>4- دور الدارة R S نزع الإرتدادات ، إسمها دارة ضد الإرتدادات | 0,2x4 | 1 |
| ج13 | حساب قيمة التيار $I_D$ :<br>$I_D = V_{DD}/(r + R_{(DS)on} = 12/(600+10) = 0,0196A$ 19,6mA | 0,2 | |
| ج14 | نوع قطبية المستبدل DAC0804 : أحادي القطبية .<br>دور القطب $V_{LC}$ :<br>$V_{LC}$ =0 المستبدل يوصل بالعائلة TTL.<br>$V_{LC}$ =1 المستبدل يوصل بالعائلة CMOS. | 0,2<br>0,2<br>0,2 | |
| ج15 | حساب قيمة الخطوة(الكوانتوم) :<br>$q_v = V_{ref}/2^n = 10/256 = 0,0390625V$<br>القيمة التماثلية الموافقة للقيمة الرقمية (00001010) .<br>$V_{IN} = q_V x(N)_{10} = 0,0390625x10 = 0,39V$ | 0,2<br>0,2<br>0,2 | 1,4 |
| ج16 | حساب شدة التيار الإسمي $I_{2n}$ .<br>$I_{2n} = S/U_{2n} = 96/24 = 4A$ | 0,2<br>0,2 | |
| ج17 | $\Delta U_2 = R_S.I_{2n}.Cos(\varphi_2) + X_S.I_{2n}.Sin(\varphi_2)$<br>$\Delta U_2 = 375x10^{-3}.4.0,8 + 20,8x10^{-3}.4.0,6 = 0,65V$ | 0,2 | 1,2 |
| ج18 | حساب قيمة المردود :<br>$\eta = P_2/P_1$<br>$P_2 = U_{2n}.I_{2n}.Cos(\varphi_2) = 24.4.0,8 = 76,8W$<br>$P_1 = P_2 + P_{10} + p_{1CC} = 76,8 +2+6 = 84,8W$<br>$\eta = 76,8/84,8 = 0,905 = 90,5\%$ | 0,2<br>0,2<br>0,2 | |
| ج19 | حساب الإستطاعة الفعالة :<br>$P_a = P_A + P_B = 4260+1080 = 5340W$<br>حساب مردود المحرك :<br>$\eta = P_U/P_a = 4500/5340 = 0,842 = 84,2\%$ | 0,2<br>0,2 | 0,8 |
| ج20 | تحسين معامل الإستطاعة :<br>حساب قيمة سعة المكثفة :<br>$C = P_a (tg(\varphi 1) - tg(\varphi_2))/U_2\omega$<br>$= 5340(0,99 - 0,75) /(380)^2 .314 = 28,26\mu F$<br>نوع إقران مكثفات البطارية : إقران نجمي . | 0,2<br>0,2 | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابة | العلامة مجزءة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| ج21 | إسم المحرك : محرك خ/خ ذو مغناطيس دائم . | 0,2 | 1 |
| | نوع تغذية المحرك خ/خ : أحادي القطبية . | 0,2 | |
| | نوع تبديل المحرك خ/خ : تبديل متناظر بعزم أقصى . | 0,2 | |
| ج22 | حساب عدد الخطوات : | | |
| | خطوات $N_{(p/tour)} = m.p.k_1.k_2 = 4.1.1 .1 = 4$ | 0,2 | |
| | الخطوة الزاوية : $\alpha_p = 360°/N_{(p/tour)} = 360/4 = 90°$ | 0,2 | |
| ج23 | جدول تشغيل الدارة SAA1027 : | 0,1x10 | 01 |

R=1

| عكس إتجاه عقارب الساعة | | | | | إتجاه عقارب الساعة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M=1 | | | | | M=0 | | | | |
| الوضعية | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | الوضعية | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |