

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتوضيب حُزَم ورق مقاس A4

يحتوي هذا الموضوع على 8 صفحات ( من الصفحة 15/1 إلى 15/8 )

العرض : من الصفحة 15/1 إلى 15/5

العمل المطلوب : الصفحة 15/6

وثائق الإجابة : الصفحتان 15/7 و 15/8

دفتر الشروط:

(1) هدف التآلية : يسمح النظام بتعبئة حزم ورق A4 داخل علب.

(2) وصف التشغيل:

يحتوي النظام على:

• أشغولة التعبئة: بعد حضور علبة فارغة تقوم الرافعة A بتعبئتها بخمس (5) حزم ورق A4 التي

تنزل الواحدة تلو الأخرى عبر قناة الإتيان. (نظام احضار العلب غير مدروس).

• أشغولة التحويل إلى البساط: يتم تحويل العلبة المعبأة إلى البساط بخروج ذراع الرافعة B حتى

الضغط على  $b_1$  ثم تعود حتى الضغط على  $b_0$  وتنتهي الأشغولة.

• أشغولة التقديم: يتم تقديم العلبة الى مركز الطّي و المَسْك بواسطة المحرك M.

• أشغولة الطّي والمسك: عند الكشف عن علبة بواسطة  $s_2$  يتم طّي جوانبها بالرافعتين C و D ثم

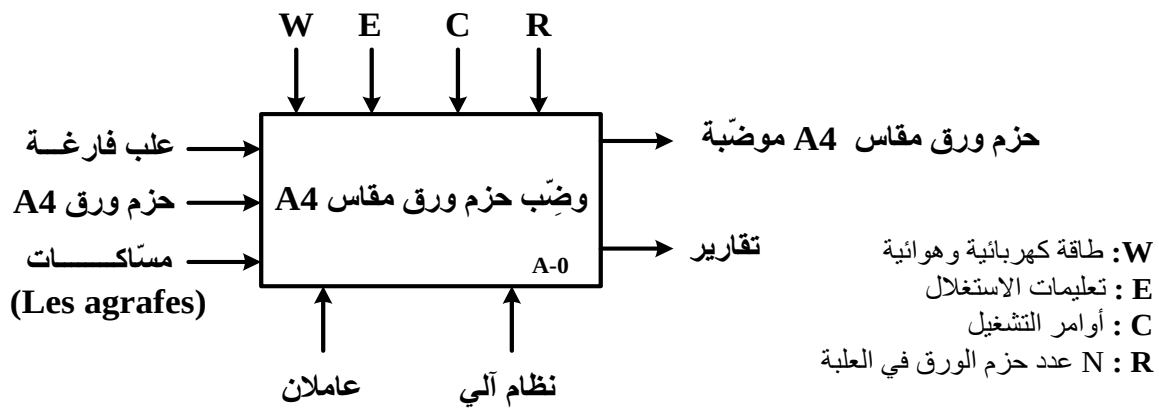
مَسْكها بالرافعة E.

(3) الاستغلال: يتطلب النظام حضور عامل مختص لعمليات القيادة والصيانة الدورية و عامل دون

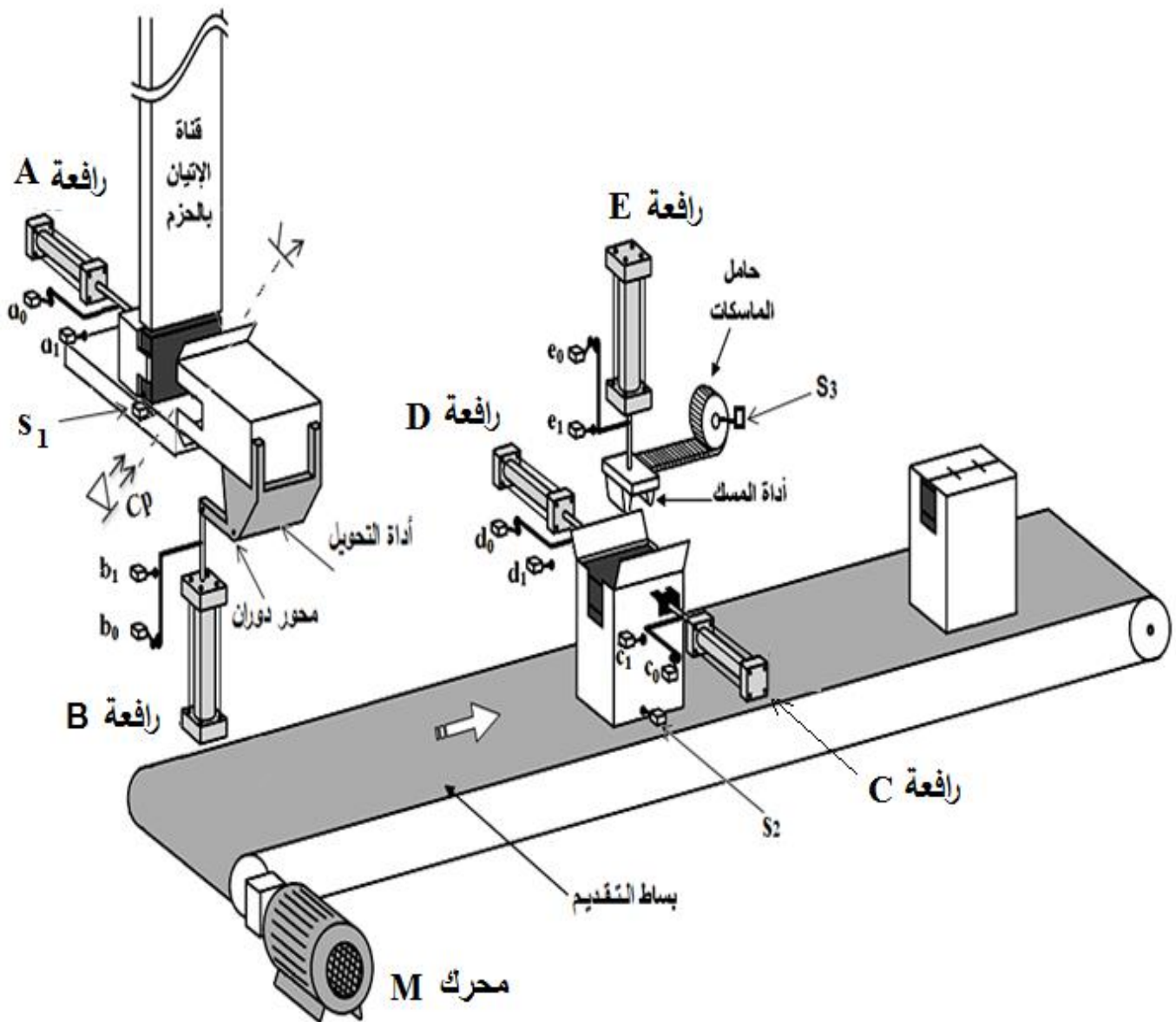
اختصاص لتصريف العلب الجاهزة وتزويد حامل المسّاكات وملء قناة الاتيان بالحزم الورقية.

(4) الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

### (5) التحليل الوظيفي: الوظيفة الشاملة (مخطط النشاط A-0)



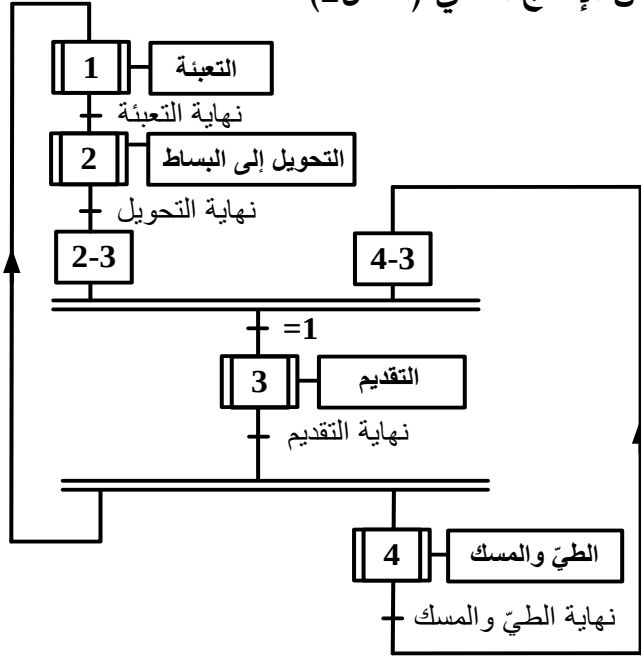
## (6) المناولة الهيكلية: (الشكل 1)



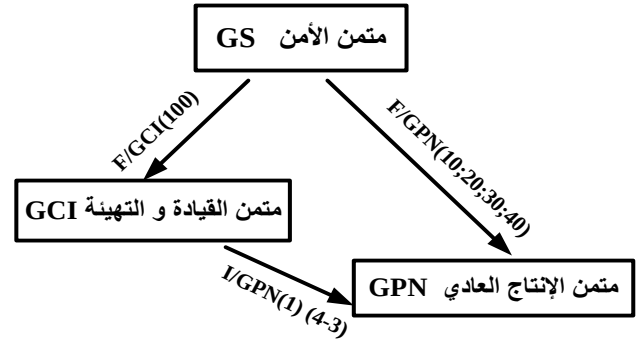
(7) المناولة الزمنية:

**ملاحظة:** النظام مراقب بمتن الأمن GS و يقوده متن القيادة والتهيئة GCI

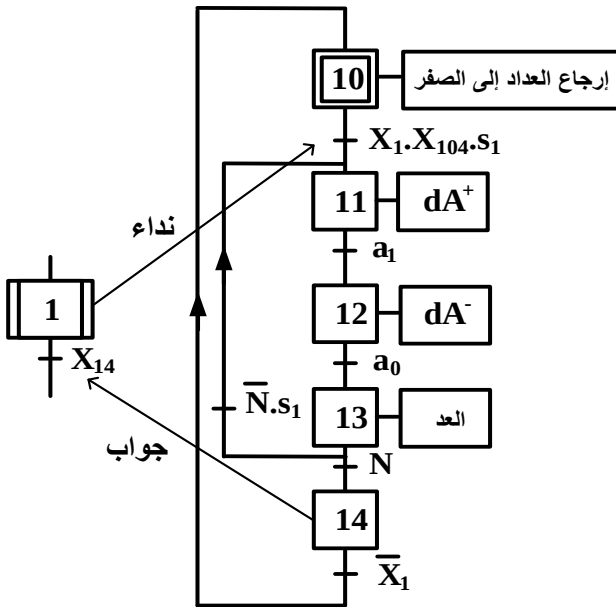
متن الإنتاج العادي (الشكل 2)



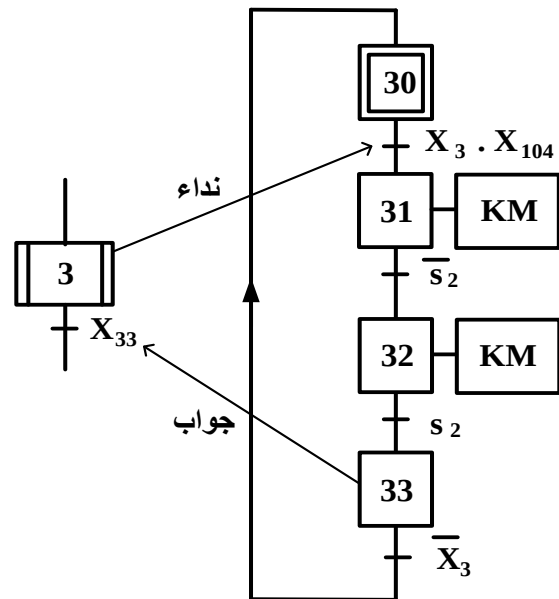
تدرج المتامن (الشكل 3)



متن أشغولة التعبئة (الشكل 4)

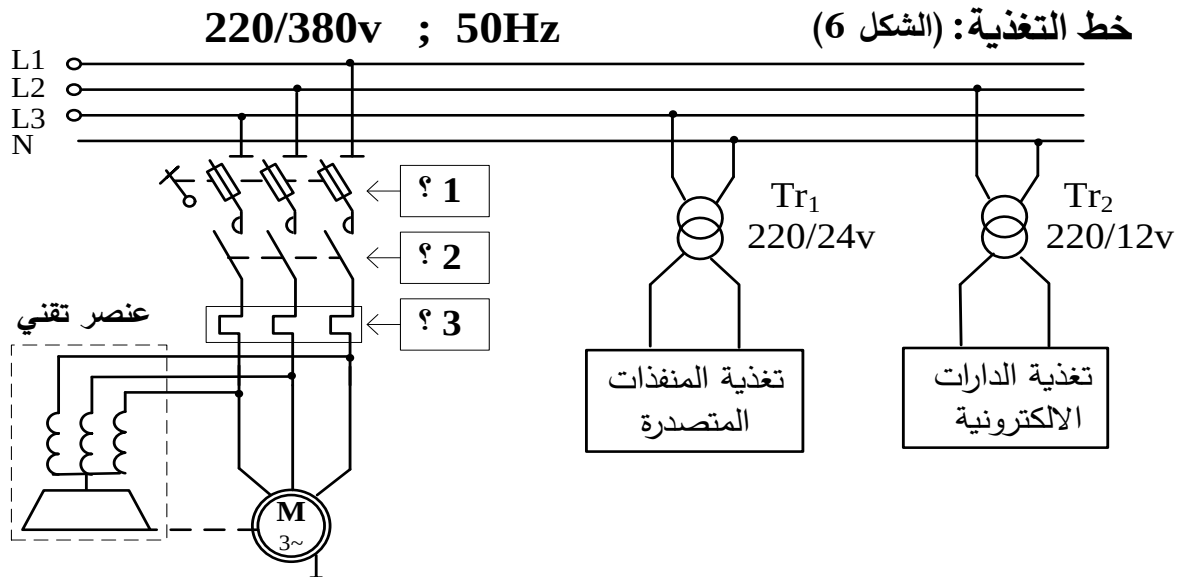


متن أشغولة التقديم (الشكل 5)



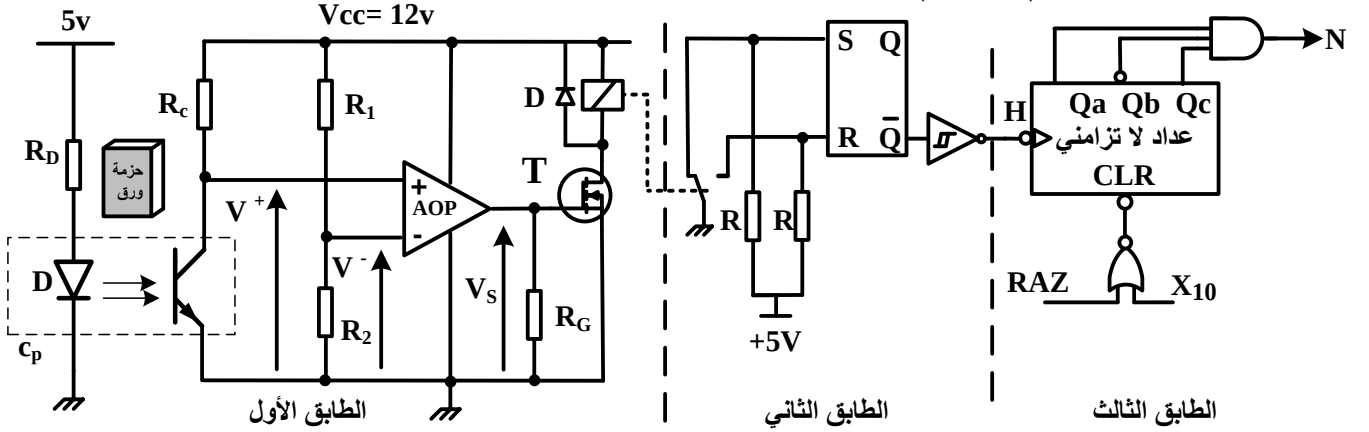
(8) الاختيارات التكنولوجية:

| الأشغولات          | المنفذات                                                                                                                                      | المنفذات المتصدرة                                                                                                                                                                                                             | الملتقطات                                                                                                                                             | عناصر القيادة والحماية                                                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| التعبئة            | A: رافعة ثنائية المفعول<br>لوضع حزم الورق في العلبة.                                                                                          | $dA^+, dA^-$ : موزع 5/2<br>ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$ .                                                                                                                                                       | $a_1, a_0$ : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة A.<br>$s_1$ : ملتقط الكشف عن وجود حزمة الورق.<br>Cp: خلية الكشف عن مرور حزمة (عدد الحزم N).              | RT: مرحل حراري لحماية المحرك M.<br>AU: زر التوقف الاستعجالي.                          |
| التحويل إلى البساط | B: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة التحويل إلى البساط.                                                                                    | $dB^+, dB^-$ : موزع 5/2<br>ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$ .                                                                                                                                                       | $b_1, b_0$ : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة B.                                                                                                       | Auto/Manu: مبدلة اختيار نمط التشغيل (آلي/يدوي).<br>MA: زر التشغيل.<br>Ar: زر التوقيف. |
| التقديم            | M: محرك لا تزامني 3~ 220/380v مزود بمخفض سرعة.                                                                                                | KM: ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$                                                                                                                                                                                             | $s_2$ : ملتقط الكشف عن حضور العلبة في مركز الطي والمسك.                                                                                               |                                                                                       |
| الطي والمسك        | C: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة الطي.<br>D: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة الطي.<br>E: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة المسك. | $dC^+, dC^-$ : موزع 5/2<br>ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$ .<br>$dD^+, dD^-$ : موزع 5/2<br>ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$ .<br>$dE^+, dE^-$ : موزع 5/2<br>ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$ . | $c_1, c_0$ : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة C.<br>$d_1, d_0$ : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة D.<br>$e_1, e_0$ : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة E. | Init: زر التهئية.<br>RAZ: ارجاع يدوي للعداد.<br>Réa: زر إعادة التسليح.                |

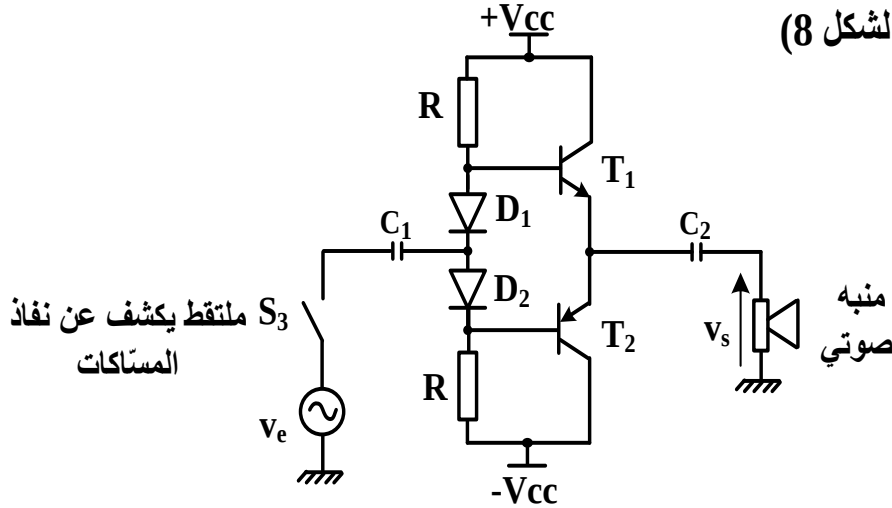


(9) الانجازات التكنولوجية:

• دائرة الكشف والعدّ: (الشكل 7)



• دائرة المنبه الصوتي: (الشكل 8)



مرجع الثنائيات  
D<sub>1</sub>: 1N4007  
D<sub>2</sub>: 1N4007

(10) الوثائق التقنية:

• وثيقة الصانع للمقايل في حالة التشغيل :

| المقايل / المقادير المميزة                      | BC550  | BC337  | BC560  | BC327  |
|-------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| V <sub>CE max</sub> توتر جامع- باعث أعظمي       | 45 V   | 45 V   | -45 V  | -45 V  |
| V <sub>BE0</sub> توتر العتبة للوصلة قاعدة- باعث | 0,6 V  | 0,7 V  | -0,6 V | -0,7 V |
| I <sub>C max</sub> تيار الجامع الأعظمي          | 100 mA | 800 mA | 100 mA | 800 mA |
| type النوع                                      | NPN    | NPN    | PNP    | PNP    |

• وثيقة الصانع للثنائيات:

| Diode  | V <sub>INVmax</sub> | I <sub>Dmax</sub> | V <sub>0</sub> |
|--------|---------------------|-------------------|----------------|
| 1N4007 | 1000 V              | 1 A               | 0,7 V          |

### العمل المطلوب:

#### الجزء الأول: (06.5 نقاط)

- س1 : أكمل النشاط البياني التنازلي A0 على وثيقة الإجابة 1 (صفحة 15/7).
- س2 : ارسم متمن الأشغولة 2 "التحويل الى البساط" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3 : أكمل معادلات التنشيط والتحميل للمراحل X11 و X12 و X13 من الأشغولة 1 "التعبئة" على وثيقة الإجابة 1 (صفحة 15/7).
- س4 : أكمل ربط المعقب الكهربائي للأشغولة 3 "التقديم" مع ربط المنفذ المتصدر على وثيقة الإجابة 1 (صفحة 15/7).

#### الجزء الثاني: (07 نقاط)

- دائرة الكشف والعد: (الشكل 7) (صفحة 15/5).
- س5 : ما دور المقاومة  $R_D$  و الدارة AOP ؟ وما نوع المقفل T ؟
- س6 : احسب قيمة التوتر  $V^-$  علما أن  $R_1 = R_2$  ، كيف يسمى هذا التوتر؟
- س7 : أكمل جدول التشغيل لدائرة الكشف والعد على وثيقة الإجابة 2 (صفحة 15/8).
- س8 : أكمل المخطط المنطقي للعداد على وثيقة الإجابة 2 (صفحة 15/8).
- دائرة المنبه الصوتي: (الشكل 8) (صفحة 15/5)
- تستعمل هذه الدارة لتنبيه العامل بإشارة صوتية في حالة قُرب نفاذ المسّاقات .
- س9 : ما اسم هذه الدارة ؟
- س10 : باستعمال وثائق الصانع (صفحة 15/5) استخراج توتر العتبة للثنائيتين  $D_1, D_2$  ثم اختر المقاحل المناسبة للدارة مع تبرير الإجابة.

#### الجزء الثالث: (06.5 نقاط)

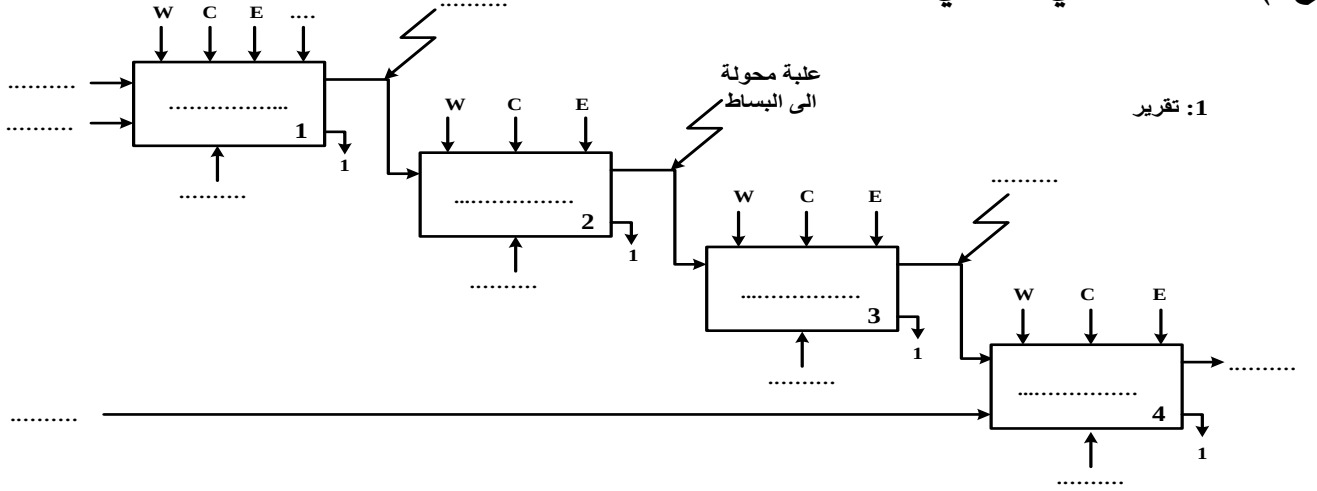
#### • خط التغذية: (الشكل 6) (صفحة 15/4)

دائرة الاستطاعة للمحرك M

- س11 : اذكر أسماء العناصر الثلاثة (؟1)، (؟2)، (؟3) المهيكله لخط تغذية المحرك.
- س12 : حدد نوع الإقلاع ؟ و ما وظيفة العنصر التقني؟
- المحول  $Tr_2$  (220/12v) المستعمل لتغذية الدارات الالكترونية أجريت عليه التجارب التالية : - في الفراغ :  $P_{10}=1,8W$  ;  $U_{20}=12,6V$
- في الدارة القصيرة :  $P_{1cc}=2,1W$  ;  $I_{2cc}=I_{2n}=3,5A$
- س13 : ماذا تمثل  $P_{10}$  و  $P_{1cc}$  ؟ واحسب نسبة التحويل في الفراغ.
- يغذي هذا المحول حمولة مقاومة بالتيار الاسمي.
- س14 : احسب المقاومة المرجعة إلى الثانوي  $R_s$  ثم أوجد الهبوط في التوتر  $\Delta U_2$ .
- س15 : احسب الاستطاعة في الثانوي  $P_2$  و مردود المحول.

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) النشاط البياني التنازلي A0:

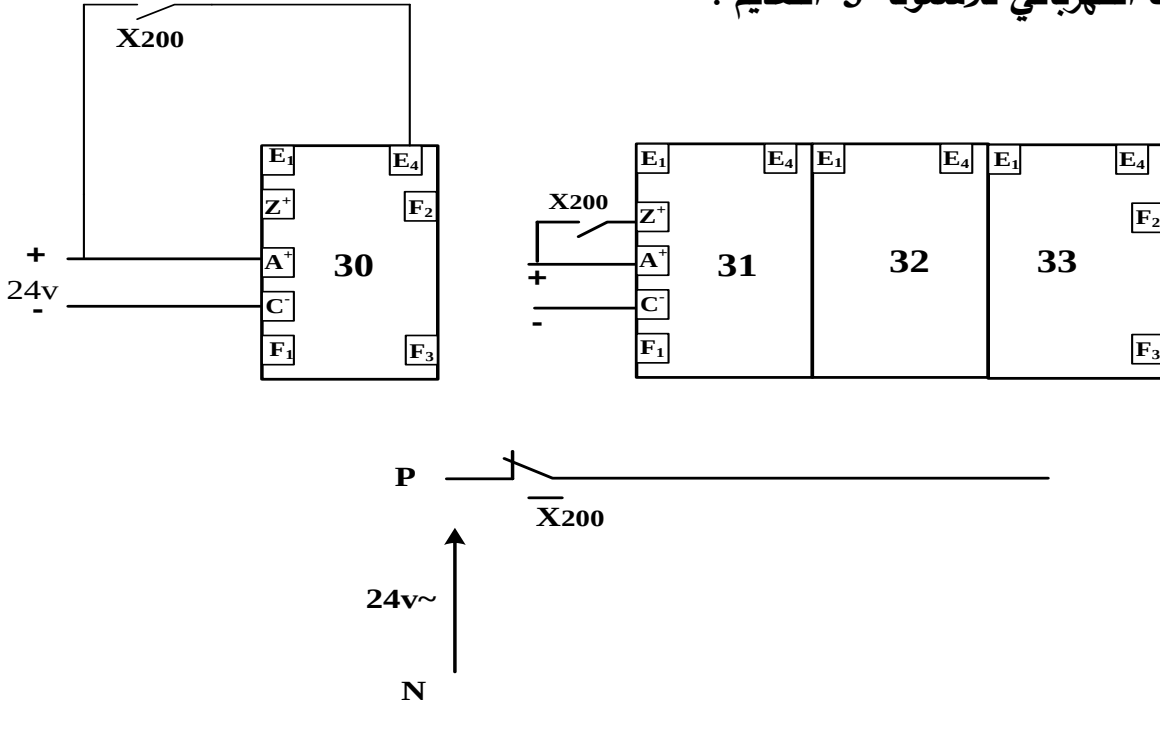


1: تقرير

ج3) جدول معادلات التنشيط و التخميل

| المرحلة | التنشيط | التخميل  |
|---------|---------|----------|
| X11     |         |          |
| X12     |         | X13+X200 |
| X13     |         |          |

ج4) المعقب الكهربائي للأشغولة 3 "التقديم":

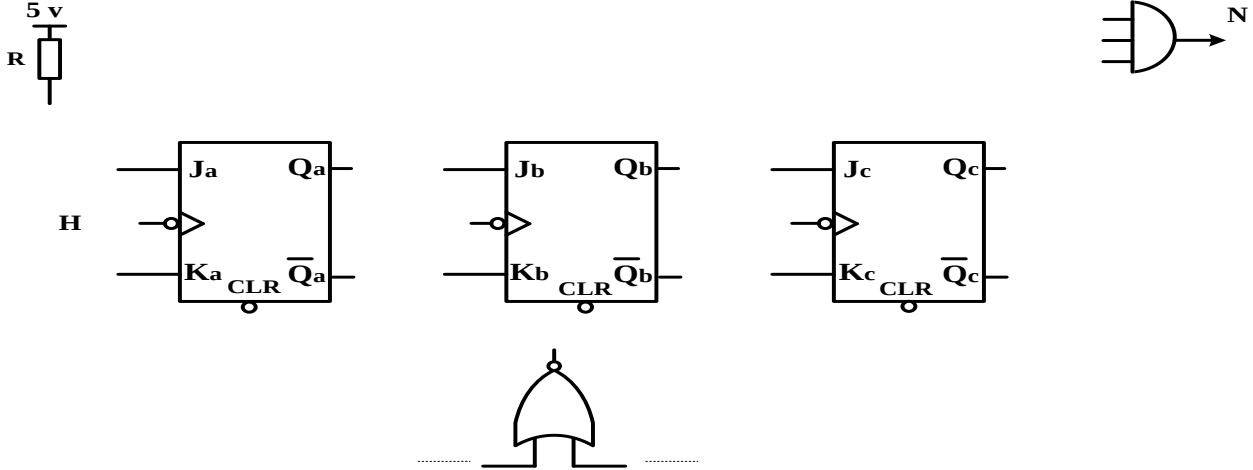


وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج7) جدول التشغيل لدارة الكشف والعد:

| Q | R | S | حالة المقحل T | توتر الخروج $V_s$ | قيمة التوتر $V^+$ |                 |
|---|---|---|---------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|   |   |   |               |                   |                   | غياب حزمة الورق |
|   |   |   |               |                   |                   | حضور حزمة الورق |

ج8) المخطط المنطقي للعداد:



انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني نظام آلي للثقب و الطّي

يحتوي هذا الموضوع على 7 صفحات ( من الصفحة 15/9 إلى 15/15 )  
العرض : من الصفحة 15/9 إلى 15/13  
العمل المطلوب : الصفحة 15/14  
وثيقة الإجابة : الصفحة 15/15

دفتّر الشروط :

(1) الهدف من التّأليّة: يهدف النظام إلى ثقب وطيّ صفائح نحاسية بصفة آليّة.

(2) وصف التشغيل :

بعد الضغط على زر التشغيل Dcy وتحقق الشروط الابتدائية ينطلق العمل التحضيريّ.

• العمل التحضيريّ : الكشف عن صفيحة يؤدي إلى تقديمها ثم ثقبها لتحضير النظام للعمل الآلي.

• العمل الآلي: ينطلق بتقديم الصفائح النحاسية ثم ثقبها و طيّها في آن واحد .

أشغولة الطّي:

تبدأ الأشغولة بدخول ذراع الرافعة B حتى  $b_0$  ليتم طيّ الصفيحة بنزول ذراع الرافعة C حتى  $c_1$

ثم يعود ،عندئذ يصعد ذراع الرافعة B لاستخراج الصفيحة المطوية وتنتهي الأشغولة.

ملاحظة: عند الانتهاء من عد 48 صفيحة جاهزة يتوقف النظام لمدة 10s لتصريف العلبة المملوءة

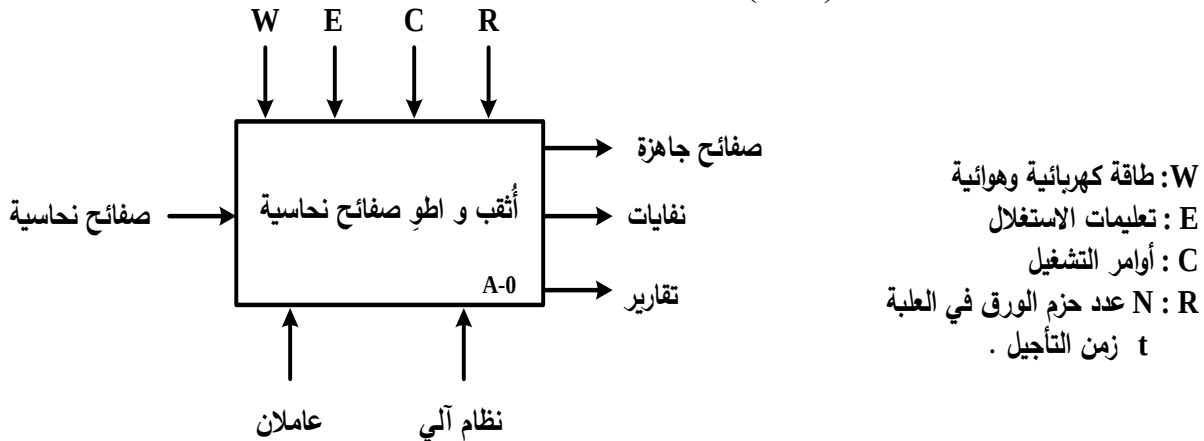
وإحضار علبة فارغة ( نظام التصريف و الإحضار خارج عن الدراسة ).

(3) الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

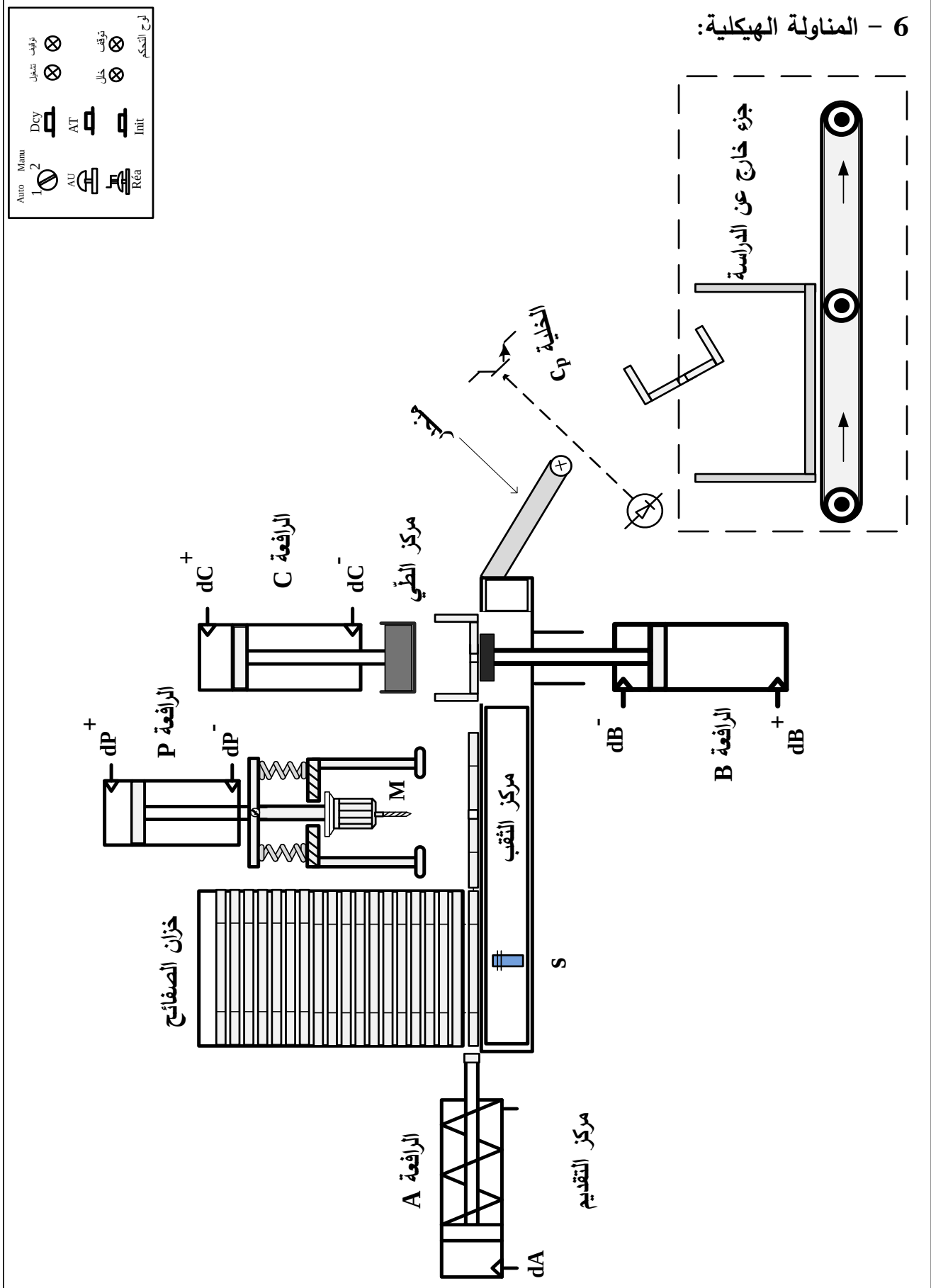
(4) الاستغلال: يستوجب حضور عاملين واحد دون اختصاص لتعبئة الخزان بالصفائح النحاسية

والثاني مختص في القيادة والصيانة الدورية.

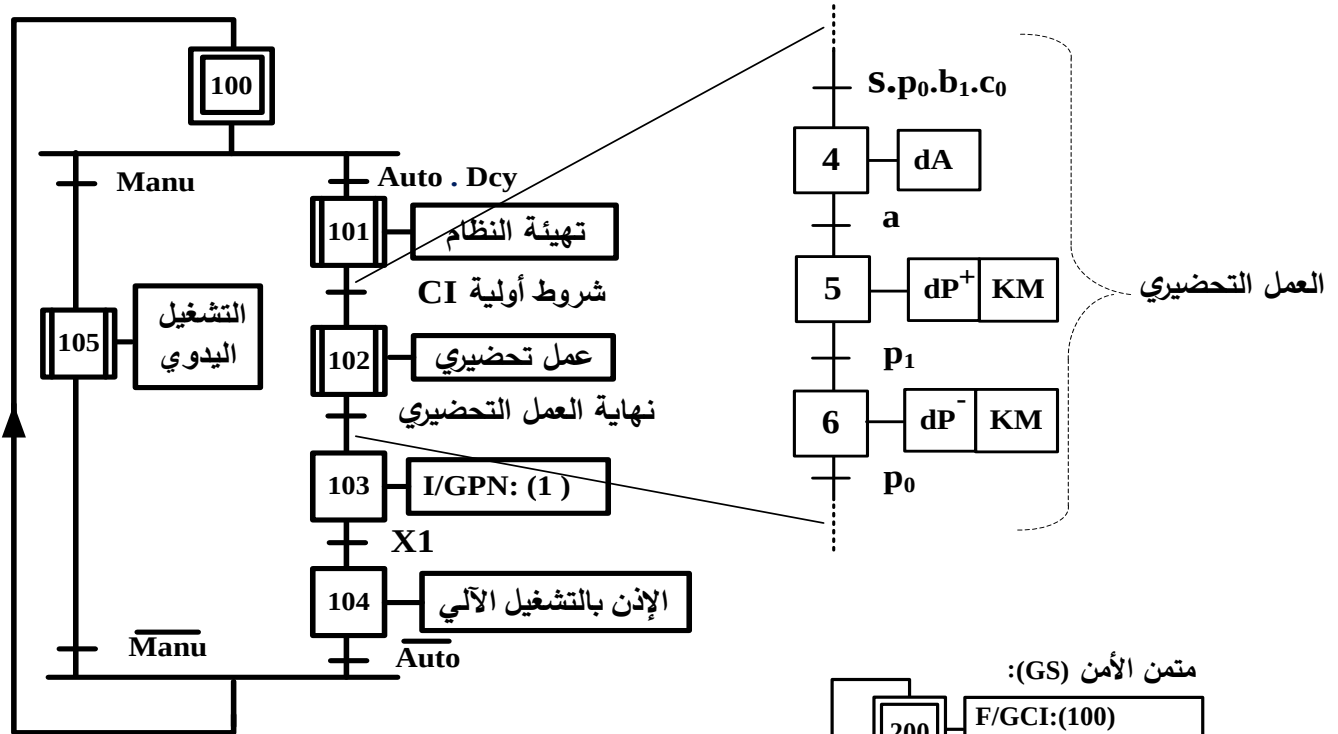
(5) الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط : (A-0)



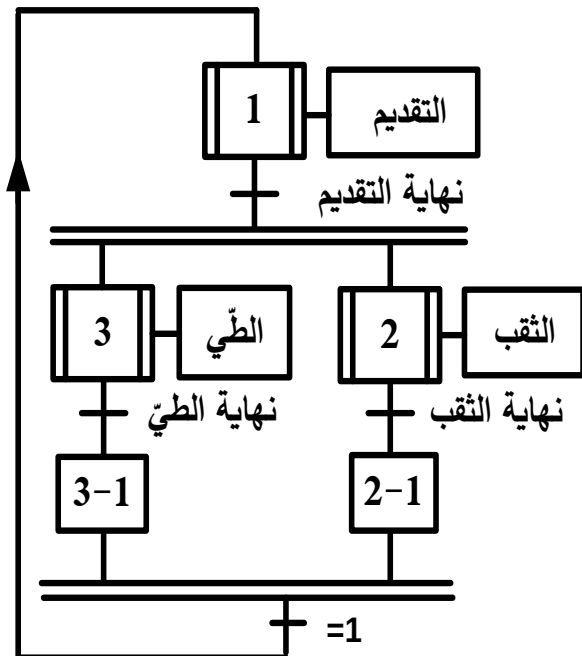
## 6 - المناولة الهيكلية:



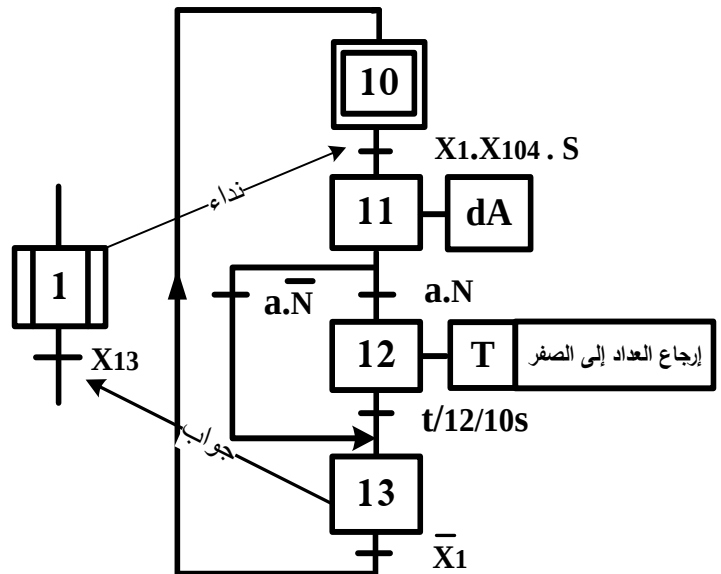
متن القيادة و التهيئة (GCI)



متن الإنتاج العادي (GPN):



متن أشغولة التقديم



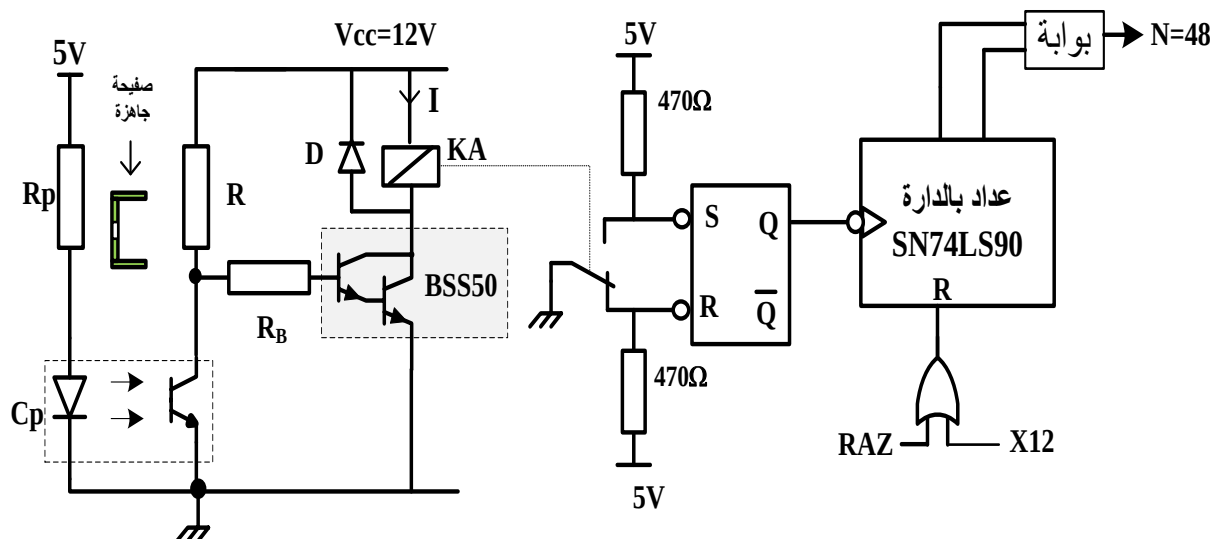
### (8) جدول الاختيارات التكنولوجية:

**شبكة التغذية : 220 / 380 V ; 50 Hz**

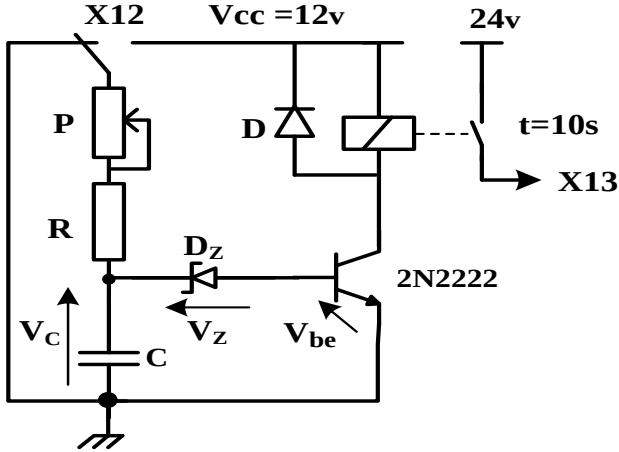
| المنفذات | المنفذات المتصدرة                                                                                                                                                                                                                                               | الملتقطات                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| التقديم  | <p><b>A:</b> رافعة بسيطة المفعول لتقديم الصفيحة .</p> <p><b>dA:</b> موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~ 24v .</p> <p><b>T:</b> مؤجلة.</p>                                                                                                                      | <p><b>a:</b> ملتقط نهاية الشوط لذراع الرافعة <b>A</b> .</p> <p><b>s :</b> ملتقط الكشف عن وجود الصفائح في مركز التقديم .</p> <p><b>N :</b> عدد الصفائح الجاهزة.</p> <p><b>t=10s:</b> زمن التأجيل .</p> |
| الثقب    | <p><b>P:</b> رافعة مزدوجة المفعول.</p> <p><b>M:</b> محرك أحادي الطور.</p> <p><b>dP<sup>+</sup>, dP<sup>-</sup>:</b> موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24v .</p> <p><b>KM:</b> ملامس كهرومغناطيسي ~ 24v</p>                                                   | <p><b>p<sub>1</sub>, p<sub>0</sub> :</b> ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة <b>P</b> .</p>                                                                                                              |
| الطّي    | <p><b>B:</b> رافعة مزدوجة المفعول.</p> <p><b>C:</b> رافعة مزدوجة المفعول</p> <p><b>dB<sup>+</sup>, dB<sup>-</sup>:</b> موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24 v .</p> <p><b>dC<sup>+</sup>, dC<sup>-</sup>:</b> موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24v .</p> | <p><b>b<sub>1</sub>, b<sub>0</sub>:</b> ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة <b>B</b>.</p> <p><b>c<sub>1</sub>, c<sub>0</sub>:</b> ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة <b>C</b> .</p>                        |

## (9) إنجازات تكنولوجية:

- **دائرة كشف و عد 48 صفيحة: (الشكل 1)**

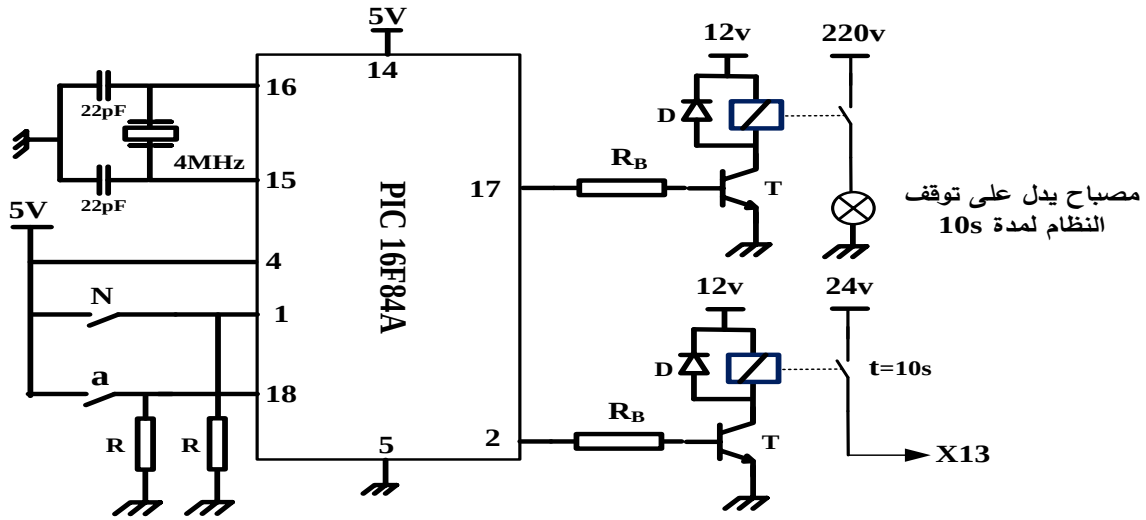


• دائرة المؤجلة T : ( الشكل 2 )



$R=33K\Omega$   
 $C=220\mu F$   
 $V_Z=6.2\text{ v}$   
 $0K\Omega \leq P \leq 100\text{ K}\Omega$

• دائرة الميكرو مراقب PIC 16F84A : ( الشكل 3 )

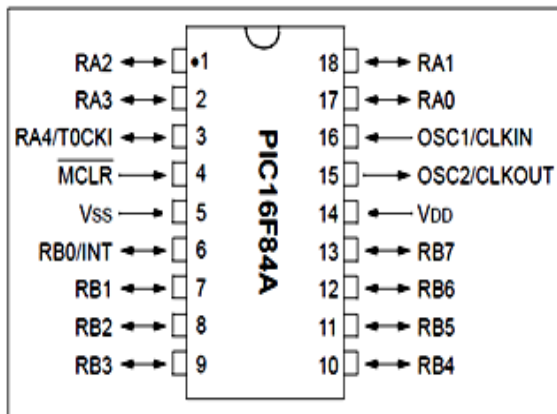


(10) وثائق الصانع

المقاييل

|        |                        |                         |                         |                      |              |
|--------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|
| 2N2222 | $V_{CEmax}=40\text{v}$ | $I_{Cmax}=800\text{mA}$ | $V_{CESat}=0.3\text{V}$ | $V_{be}=0.7\text{V}$ | $\beta=100$  |
| BSS50  | $V_{CEmax}=30\text{v}$ | $I_{Cmax}=1\text{A}$    | $V_{CESat}=0.3\text{V}$ | $V_{be}=1.4\text{V}$ | $\beta>2000$ |

الميكرو مراقب PIC16F84A



المرحلات الكهرومغناطيسية ( V23042A2 )

|               |              |              |                     |
|---------------|--------------|--------------|---------------------|
| 24V           | 12V          | 5V           | توتر التغذية        |
| 2A            | 2A           | 2A           | التيار الأقصى       |
| 1800 $\Omega$ | 500 $\Omega$ | 100 $\Omega$ | مقاومة الوشعة $R_L$ |

العمل المطلوب:

الجزء الأول: (09 نقاط)

- س1 : أكمل مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0 على وثيقة الإجابة (صفحة 15/15)
- س2 : حدد الشروط الأولية CI في هذا النظام (صفحة 15/11).
- س3 : ما هو دور المراحل X2-1 و X3-1 في متمعن الإنتاج العادي GPN (صفحة 15/11).
- س4 : أنشئ متمعن الأشغولة 3 (الطي) من وجهة نظر جزء التحكم.
- س5 : اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل لمتمعن الأشغولة 1 (التقديم).
- س6 : أكمل دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 1 (التقديم) على وثيقة الإجابة (صفحة 15/15).
- الجزء الثاني: (08 نقاط)

• دائرة كشف وعد 48 صفيحة (الشكل 1) (صفحة 15/12):

س7 : ما اسم المقحل BSS50 ؟

باستعمال وثائق الصانع للمرحلات الكهرومغناطيسية و المقاحل (صفحة 15/13)

س8 : أوجد مقاومة المرحل KA ثم احسب شدة التيار I المار فيه.

س9 : أكمل المخطط المنطقي للعداد على وثيقة الإجابة (صفحة 15/15).

• دائرة المؤجلة T (الشكل 2) (صفحة 15/13):

س10 : ما نوع المؤجلة المستعملة ؟

س11 : احسب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على زمن التأجيل  $t = 10s$

• دائرة الميكرومراقب PIC16F84A (الشكل 3) (صفحة 15/13):

نقترح استبدال دائرة المؤجلة T السابقة بدائرة قابلة للبرمجة .

مستعينا بوثائق الصانع (صفحة 15/13)

س12 : حدّد المنافذ المستعملة كمدخل و المنافذ المستعملة كمخارج.

س13 : فسر التعليمات movlw OX06 و movwf TRISA و bsf PORTA,0

الجزء الثالث: (03 نقاط)

• شبكة التغذية :

تم قياس الاستطاعة التي توفرها الشبكة بطريقة الواطمترين فكانت النتائج:

$$P_B = P_2 = 340W , P_A = P_1 = 1200W$$

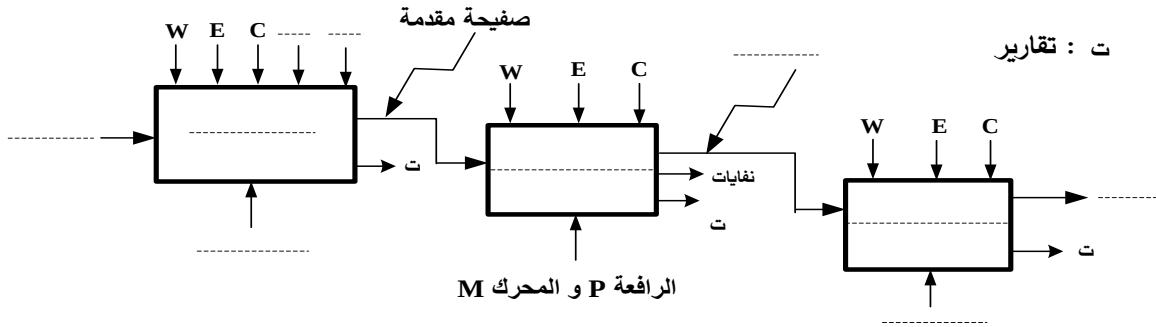
س14 : احسب الاستطاعات (الفعالة P ، الارتكاسية (الردية) Q ، الظاهرية S)

س15 : أوجد معامل الاستطاعة  $\cos\phi$  .

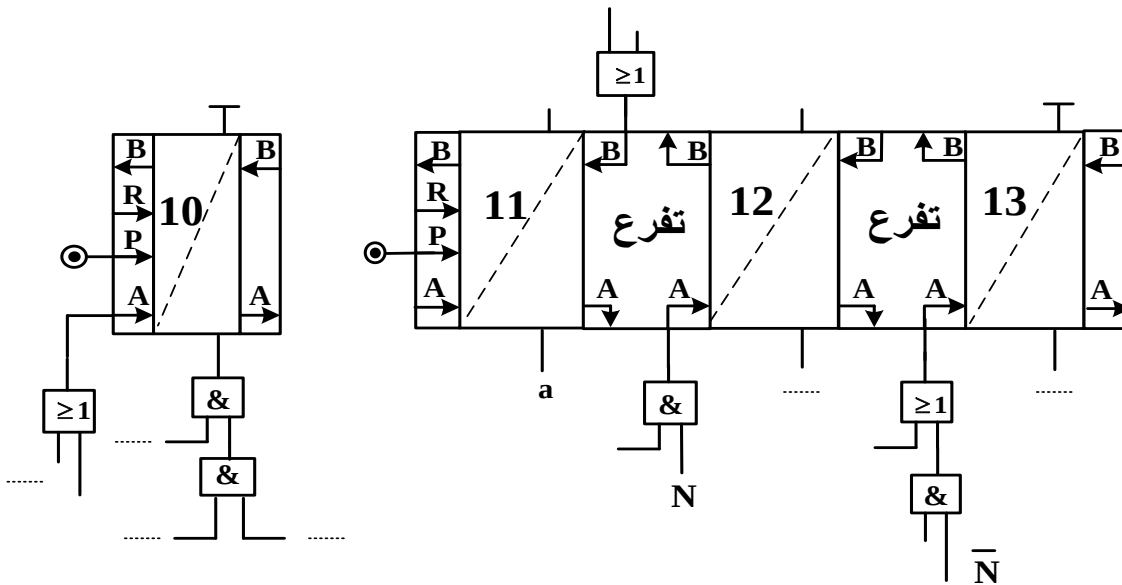
س16 : ماذا تقترح لرفع معامل الاستطاعة؟

وثيقة الإجابة (تعاد مع أوراق الإجابة)

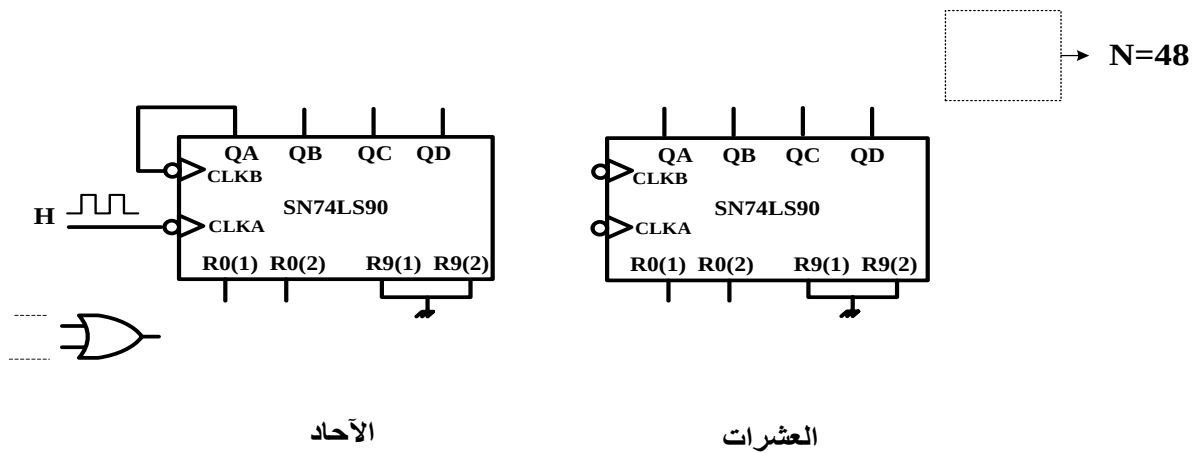
ج 1 / مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0:



ج 6 / المعقب الهوائي للأشغولة 1 (التقديم):



ج 9 / المخطط المنطقي للعداد:



انتهى الموضوع الثاني