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 التألية : 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 تلوى الأخرى عبر قناة الإتيان.(نظام احضار العلب غير مدروس).

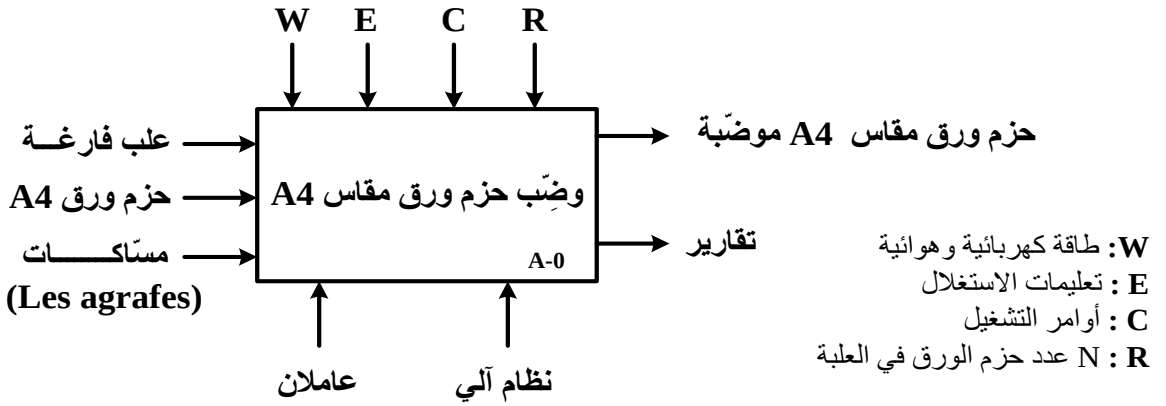
- **أشغولة التحويل إلى البساط:** يتم تحويل العلبة المعبأة إلى البساط بخروج ذراع الرافعة **B** حتى الضغط على b_1 ثم تعود حتى الضغط على b_0 وتنتهي الأشغولة.

- **أشغولة التقديم:** يتم تقديم العلبة الى مركز الطّي و المَسْك بواسطة المحرك **M**.
- **أشغولة الطّي والمسك:** عند الكشف عن علبة بواسطة s_2 يتم طيُّ 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.

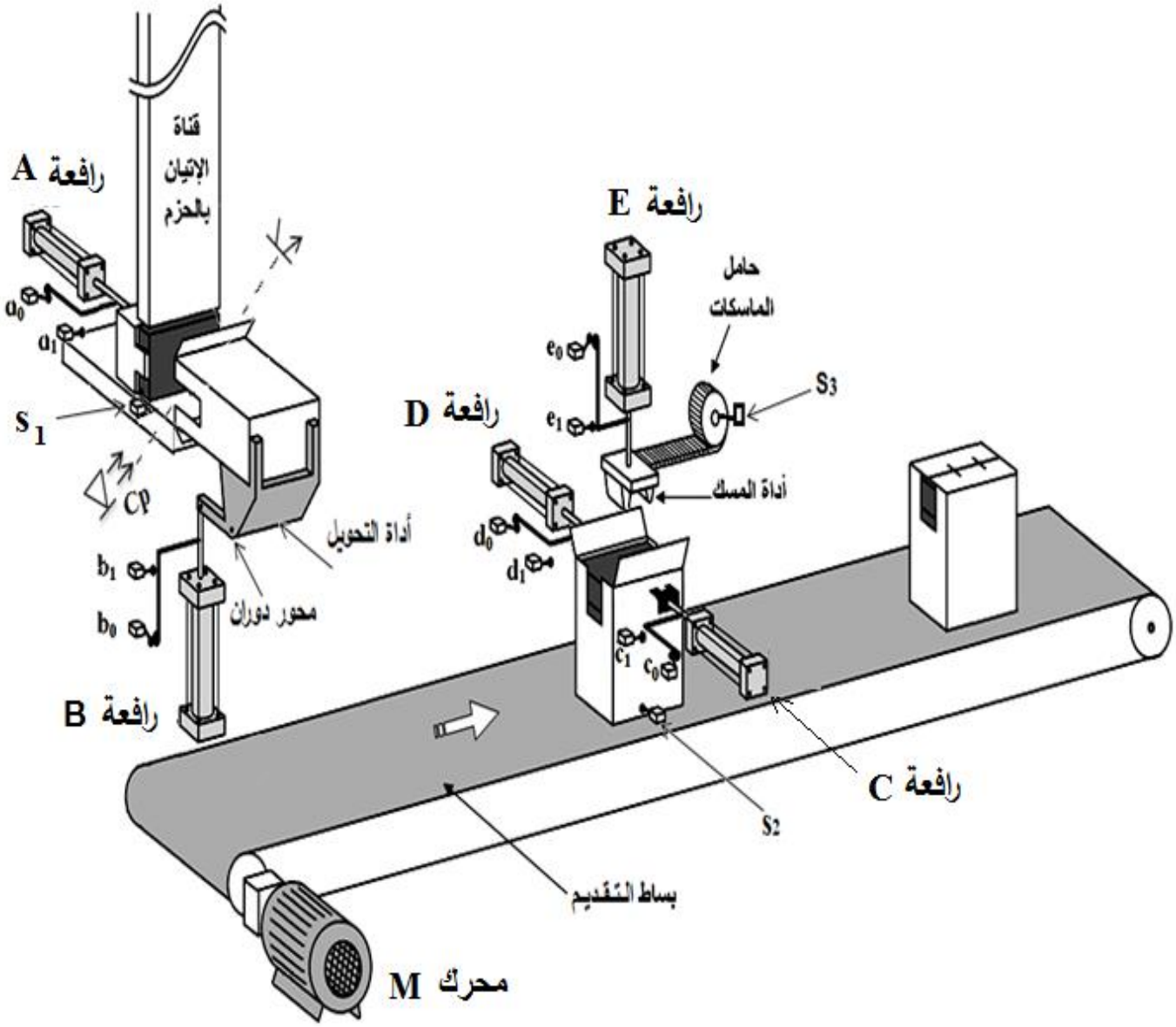
4) الأمن: حسب القوانين المعمول بـها دوليا.

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



W: طاقة كهربائية وهوائية
E : تعليمات الاستغلال
C : أوامر التشغيل
R : N عدد حزم الورق في العلبة

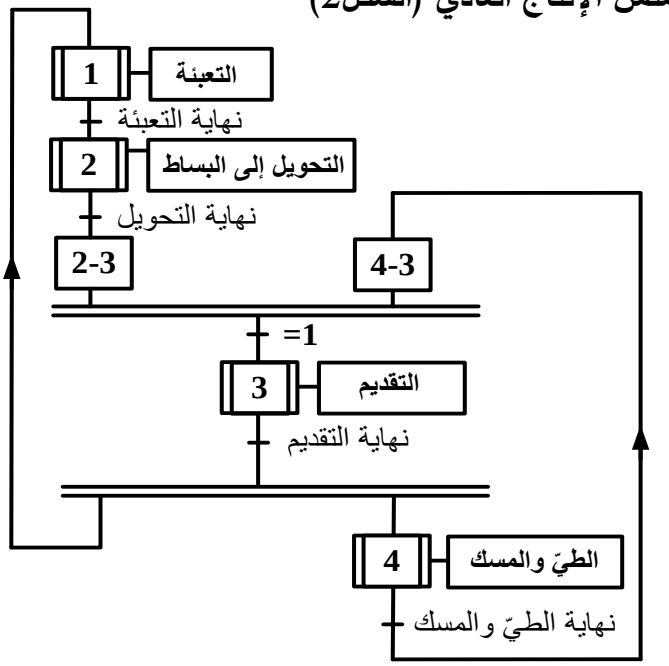
6) المناولة الهيكلية: (الشكل1)



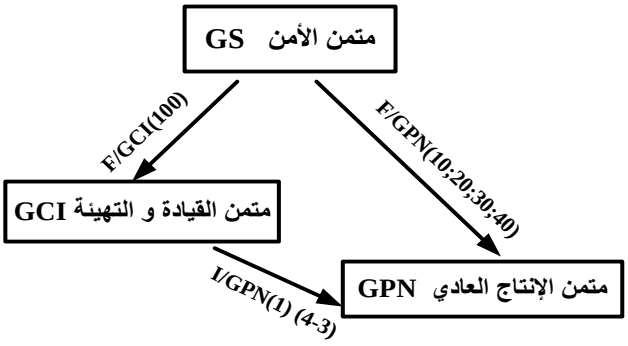
7) المناولة الزمنية:

ملاحظة:	النظام مراقب بمتمن الأمن GS و يقوده متمن القيادة والتهيئة GCI

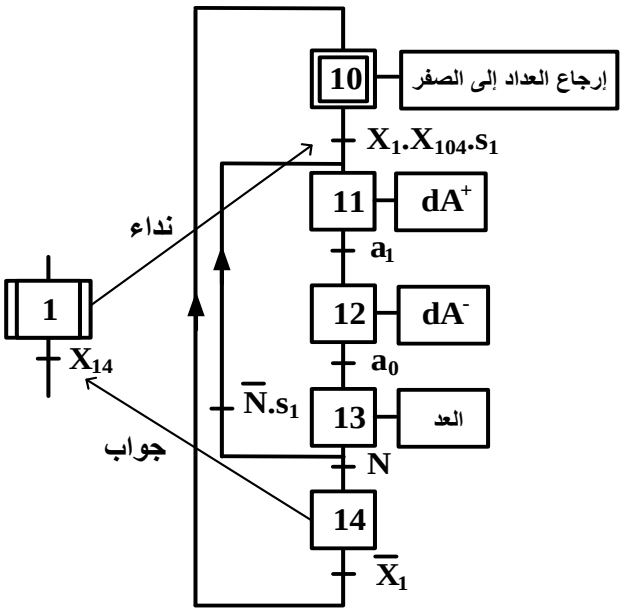
متمن الإنتاج العادي (الشكل2)



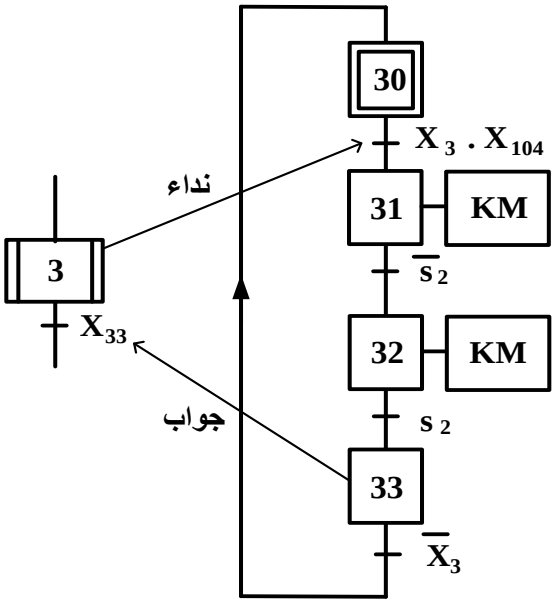
تدرج المتامن (الشكل3)



متمن أشغولة التعبئة (الشكل4)



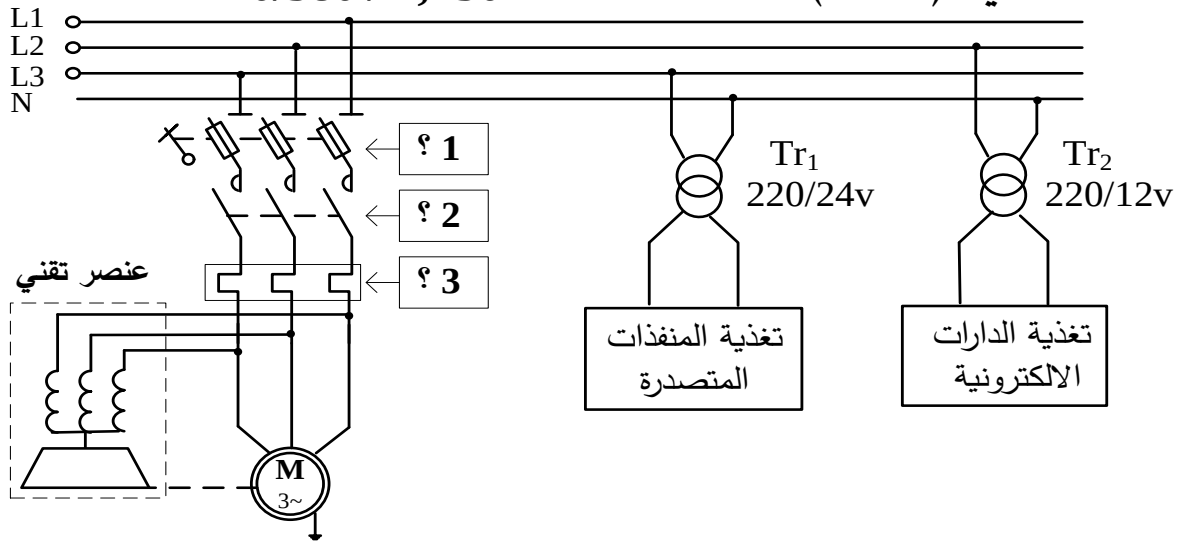
متمن أشغولة التقديم (الشكل5)



8) الاختيارات التكنولوجية:

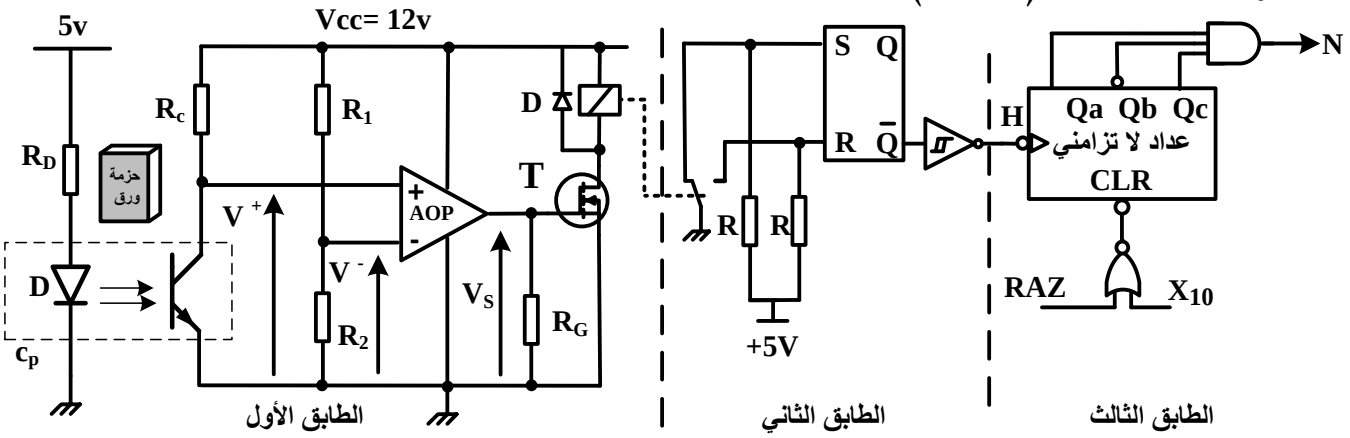
الأشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	عناصر القيادة والحماية
التعبئة	**A:** رافعة ثنائية المفعول لوضع حزم الورق في العلبة.	**dA^-,dA^+:** موزع **5/2** ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي **24v~**.	**a_0 ,a_1:** ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة **A**. **s_1:** ملتقط الكشف عن وجود حزمة الورق . **Cp:**خلية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

خط التغذية: (الشكل 6) **220/380v ; 50Hz**



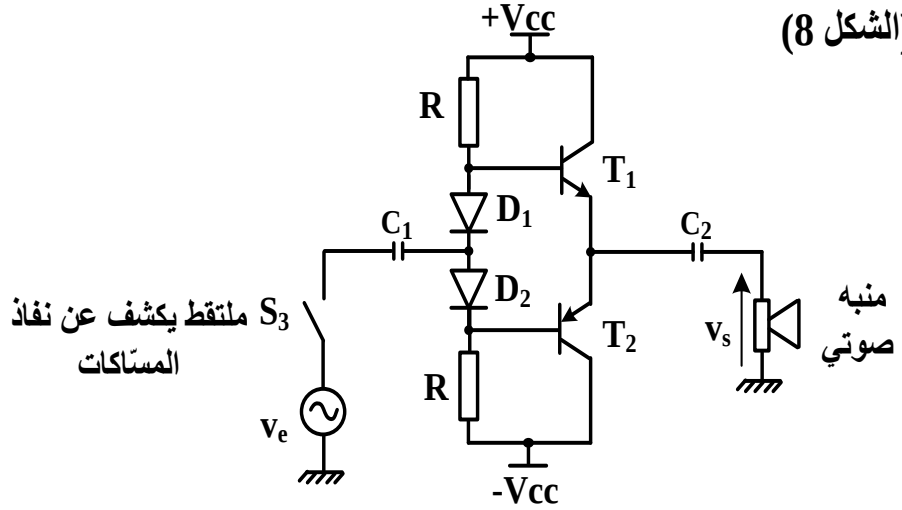
9) الانجازات التكنولوجية:

- **دارة الكشف والعدّ: (الشكل7)**



- **دارة المنبه الصوتي: (الشكل 8)**

مرجع الثنائيات
D_1: 1N4007
D_2: 1N4007



10) الوثائق التقنية:

- **وثيقة الصانع للمقاحل في حالة التشغيل :**

المقاحل / المقادير المميزة	BC550	BC337	BC560	BC327
توتر جامع– باعث أعظمي $V_{CE\ max}$	45 V	45 V	-45 V	-45 V
توتر العتبة للوصلة قاعدة–باعث V_{BE0}	0,6 V	0,7 V	-0,6 V	-0,7 V
تيار الجامع الأعظمي $I_{C\ max}$	100 mA	800 mA	100 mA	800 mA
النوع type	NPN	NPN	PNP	PNP

- **وثيقة الصانع للثنائيات:**

Diode	V_{INVmax}	I_{Dmax}	V_0
1N4007	1000 V	1A	0,7 V

العمل المطلوب:

الجزء الأول: (06.5 نقاط)

س1 : أكمل النشاط البياني التنازلي **A0** على وثيقة الإجابة**1** (صفحة15/7).

س2 : ارسم متمن الأشغولة **2** "**التحويل الى البساط**" من وجهة نظر جزء التحكم.

س3 : أكمل معادلات التنشيط والتخميل للمراحل **X11** و**X12** و**X13** من الأشغولة **1** "**التعبئة**" على وثيقة الاجابة **1** (صفحة15/7).

س4 : أكمل ربط المعقب الكهربائي للأشغولة **3** "**التقديم**" مع ربط المنفذ المتصدر على وثيقة الإجابة**1** (صفحة15/7).

الجزء الثاني: (07 نقاط)

- **دارة الكشف والعد:**(الشكل**7**) (صفحة15/5).

س5 : ما دور المقاومة R_D و الدارة **AOP** ؟ وما نوع المقحل **T** ؟

س6 : احسب قيمة التوتر V^- علما أن $R_1 = R_2$ ، كيف يسمى هذا التوتر؟

س7 : أكمل جدول التشغيل لدارة الكشف والعد على وثيقة الإجابة**2** (صفحة15/8).

س8 : أكمل المخطط المنطقي للعداد على وثيقة الإجابة**2** (صفحة15/8).

- **دارة المنبه الصوتي:** (الشكل**8**) (صفحة15/5)

تستعمل هذه الدارة لتنبيه العامل بإشارة صوتية في حالة قُرْب نفاذ المسَّاكات .

س9 : ما اسم هذه الدارة ؟

س10 : باستعمال وثائق الصانع(صفحة15/5) استخرج توتر العتبة للثنائيتينD_1،D_2 ثم اختر المقاحل المناسبة للدارة مع تبرير الإجابة.

الجزء الثالث: (06.5 نقاط)

- **خط التغذية** :(الشكل**6**) (صفحة15/4)

دارة الاستطاعة للمحرك **M**

س11 : اذكر أسماء العناصر الثلاثة **(1؟)**،**(2؟)**،**(3؟)** المهيكلة 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 الفـــــــراغ : $U_{20}=12,6V$; $P_{10}=1,8W$

– في الدارة القصيرة : $I_{2cc}=I_{2n}=3,5A$; $P_{1cc}=2,1W$

س13 : ماذا تمثل P_{10} و P_{1cc} ؟ واحسب نسبة التحويل في الفراغ.

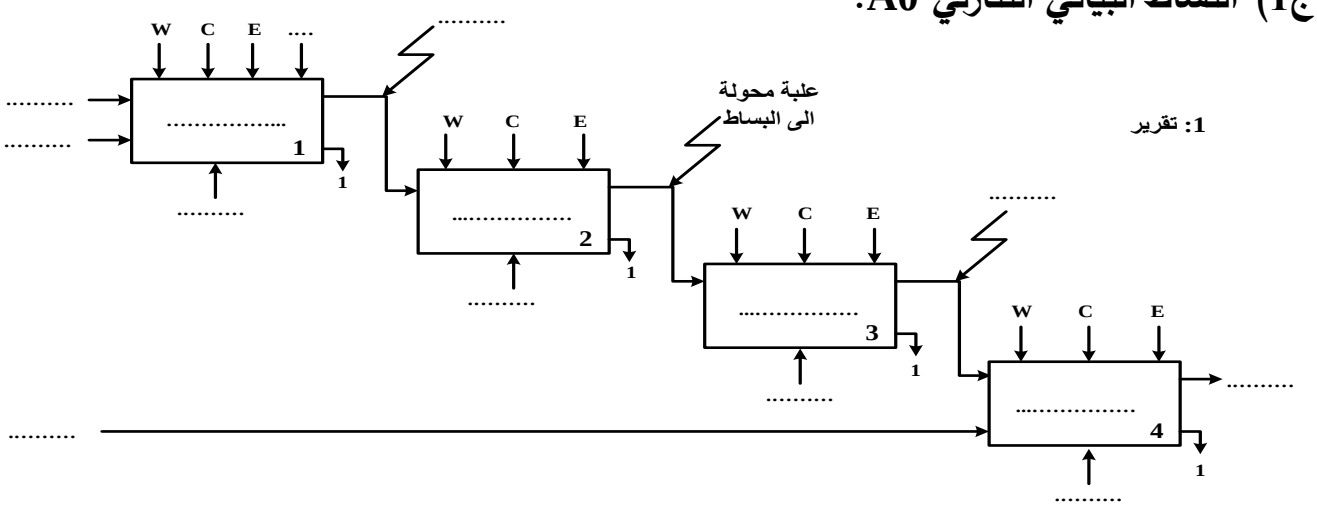
يغذي هذا المحول حمولة مقاومية بالتيار الاسمي.

س14 : احسب المقاومة المرجعة إلى الثانوي R_s ثم أوجد الهبوط في التوتر ΔU_2 .

س15 : احسب الاستطاعة في الثانوي P_2 و مردود المحول.

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

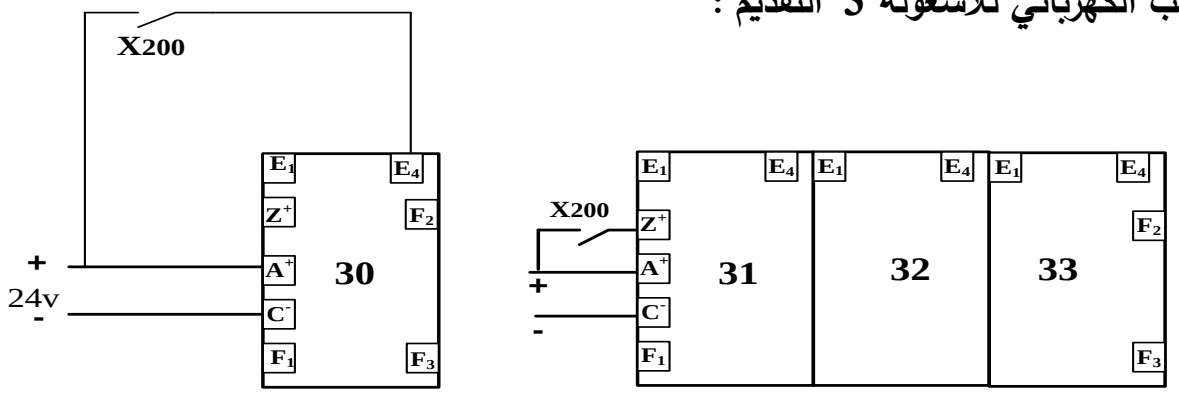
ج1) النشاط البياني التنازلي A0:

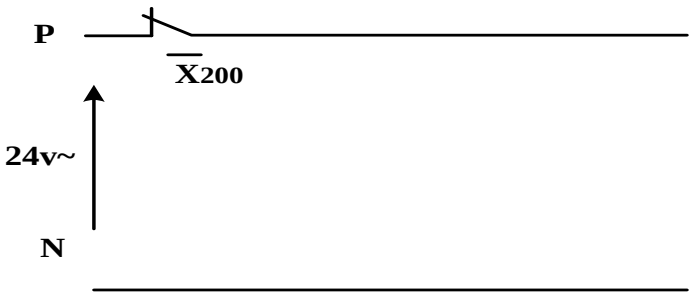


ج3) جدول معادلات التنشيط و التخميل

المرحلة	التنشيط	التخميل
X11		
X12		X13+X200
X13		

ج4) المعقب الكهربائي للأشغولة 3 "التقديم":



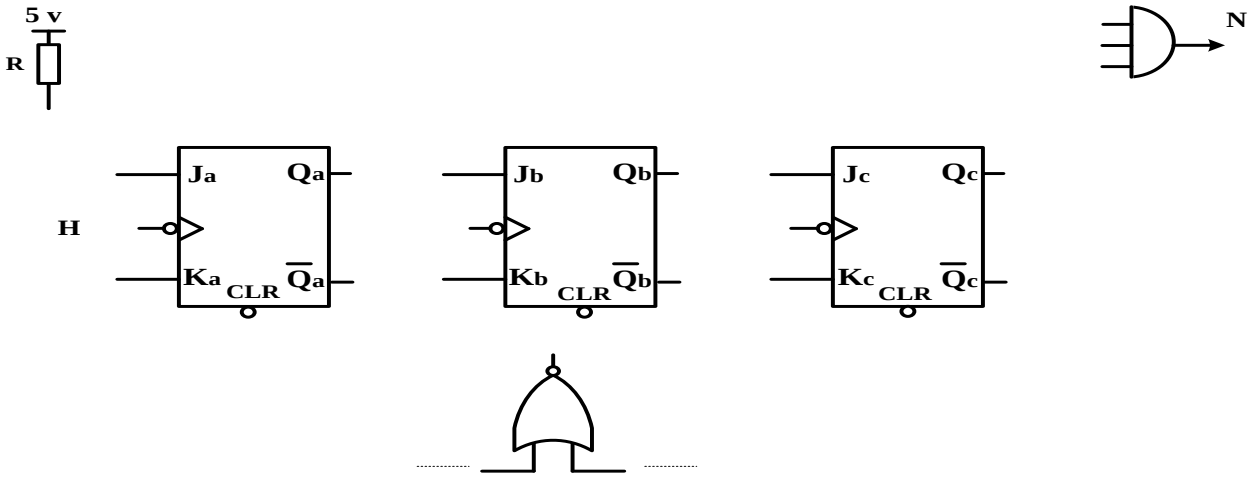


وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج7) جدول التشغيل لدارة الكشف والعد:

	قيمة التوتر V^+	توتر الخروج V_S	حالة المقحل T	S	R	Q
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

دفتر الشروط :

1) الهدف من التألية: يهدف النظام إلى ثقب وطيّ صفائح نحاسية بصفة آلية.

2) وصف التشغـيل :

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

- **العمل التحضيري :** الكشف عن صفيحة يؤدي إلى تقديمها ثم ثقبها لتحضير النظام للعمل الآلي.
- **العمل الآلي:** ينطلق بتقديم الصفائح النحاسية ثم ثقبها و طيِّها في آن واحد .

أشغولة الطّي:

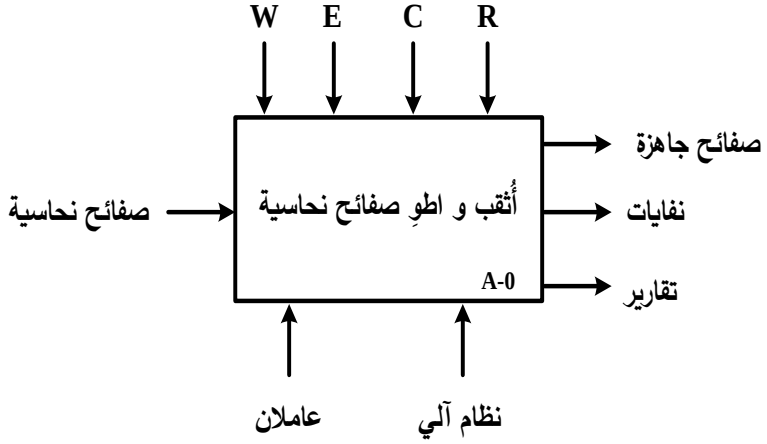
تبدأ الأشغولة بدخول ذراع الرافعة **B** حتى b_0 ليتم طيُّ الصفيحة بنزول ذراع الرافعة **C** حتى c_1 ثم يعود ،عندئذ يصعد ذراع الرافعة **B** لاستخراج الصفيحة المطوية وتنتهي الأشغولة.

<u>ملاحظة:</u> 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.

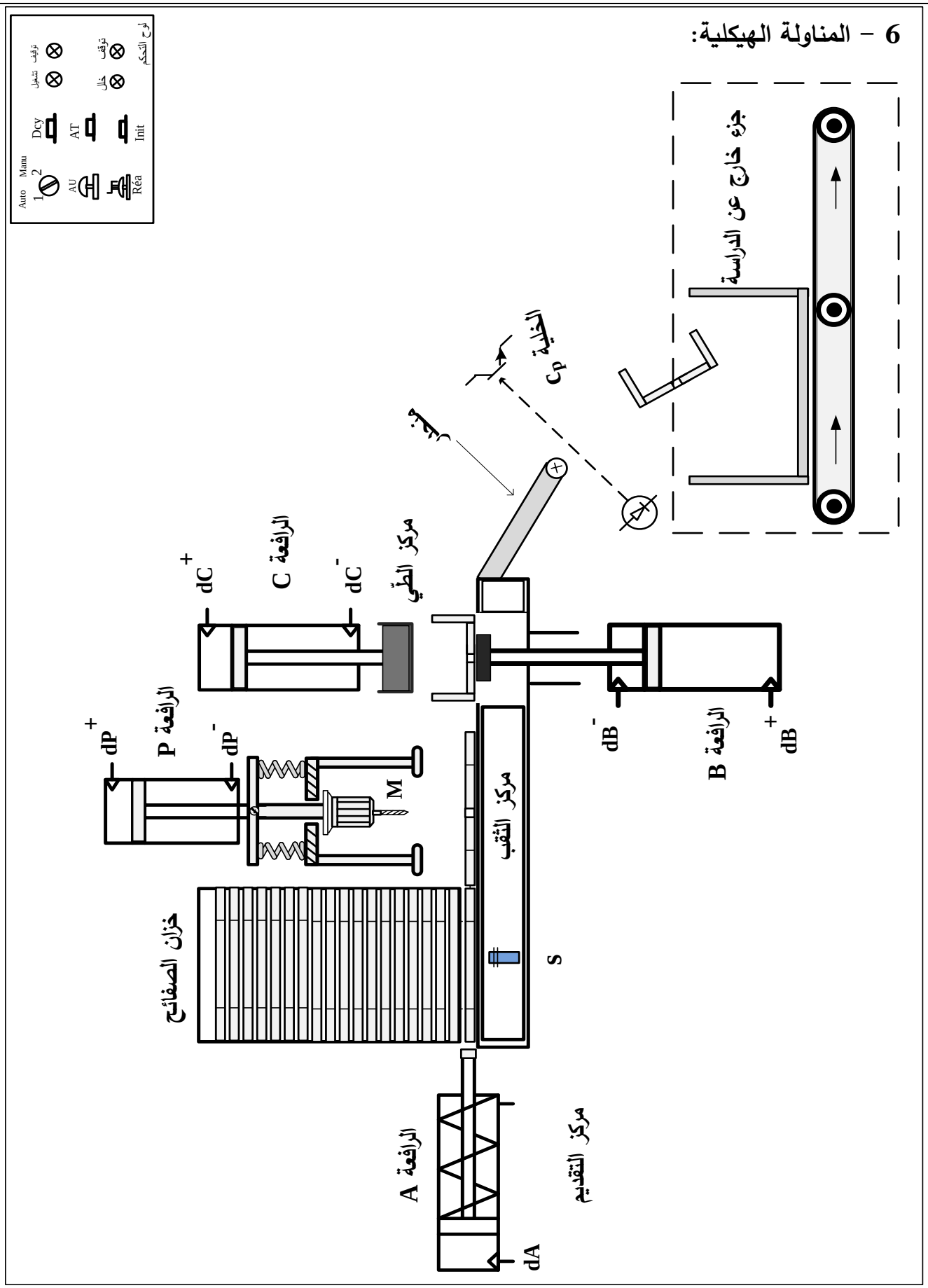
4) الاستغلال: يستوجب حضور عاملين واحد دون اختصاص لتعبئة الخزان بالصفائح النحاسية والثاني مختص في القيادة والصيانة الدورية.

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



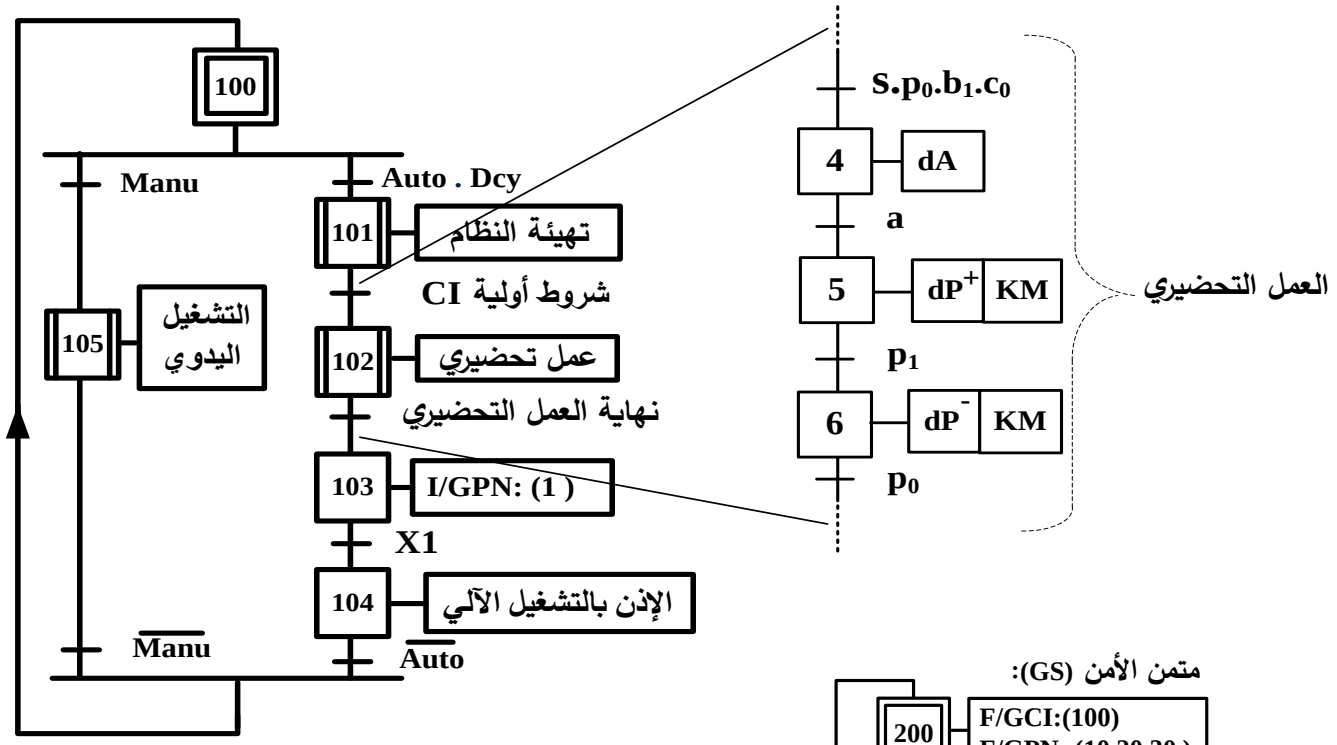
W: طاقة كهربائية وهوائية
E : تعليمات الاستغلال
C : أوامر التشغيل
R : N عدد حزم الورق في العلبة
t زمن التأجيل .

6 – المناولة الهيكلية:

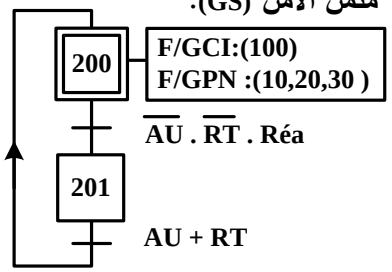


7) المناولة الزمنية :

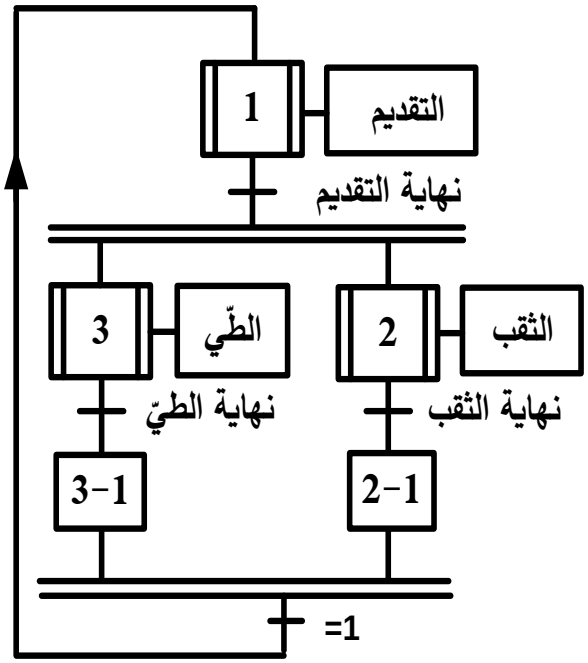
متمن القيادة و التهيئة (GCI)



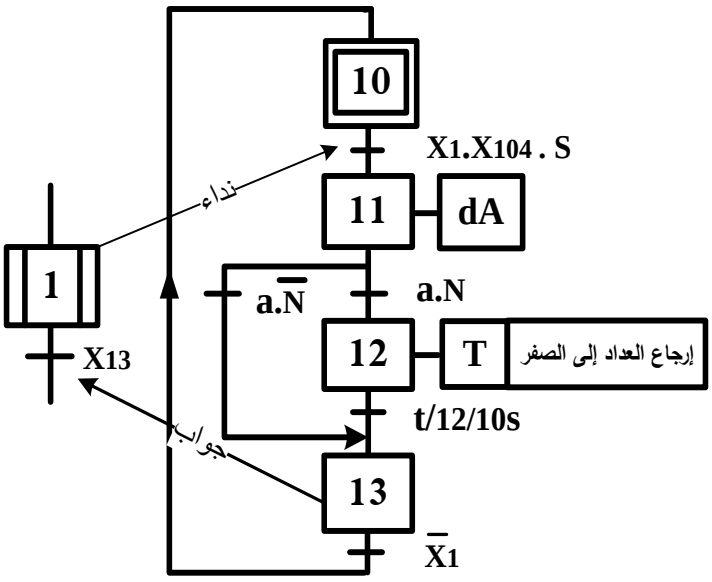
متمن الأمن (GS):



متمن الإنتاج العادي (GPN):



متمن أشغولة التقديم



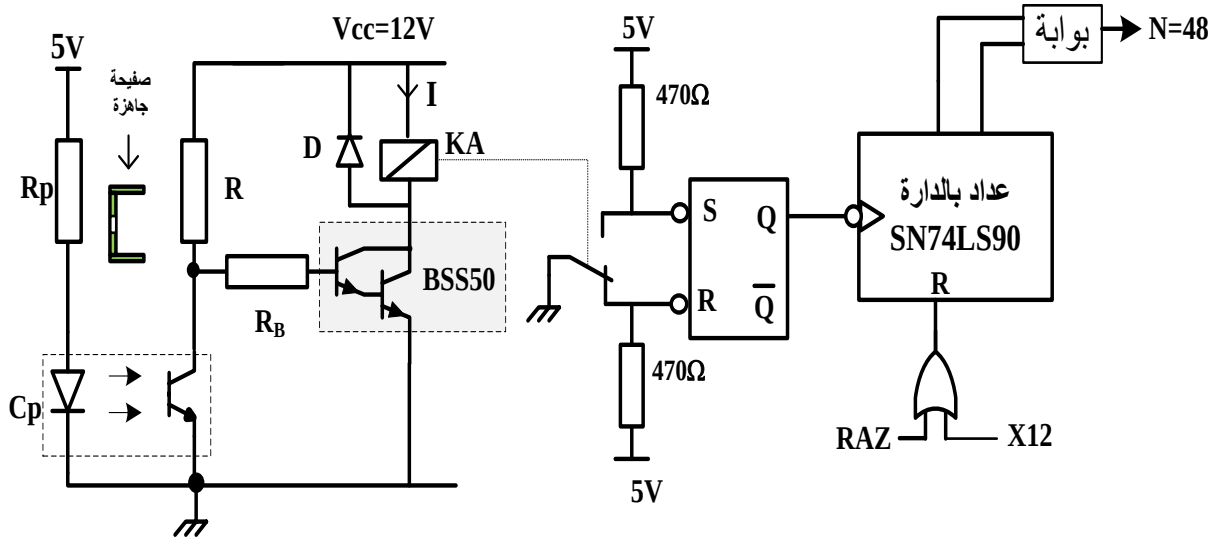
8) جدول الاختيارات التكنولوجية:

شبكة التغذية : 50 Hz ; 220 / 380 V

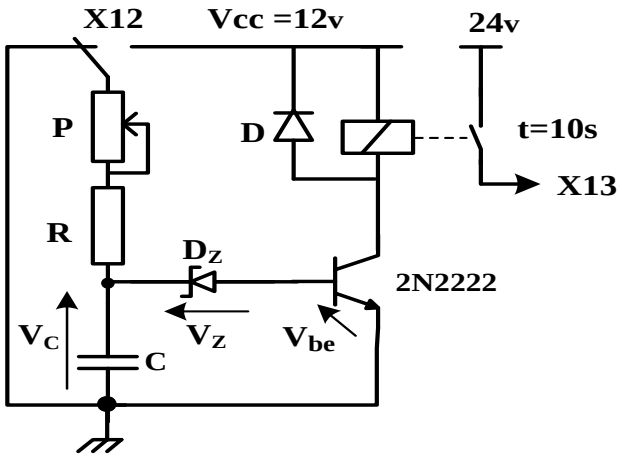
	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التقديم	**A:** رافعة بسيطة المفعول لتقديم الصفيحة .	**dA:** موزع كهروهوائي **3/2** أحادي الاستقرار ~ **24v** . **T:** مؤجلة.	**a:** ملتقط نهاية الشوط لذراع الرافعة **A** . **s** : ملتقط الكشف عن وجود الصفائح في مركز التقديم . **N** : عدد الصفائح الجاهزة. **t=10s** :زمن التأجيل .
الثقب	**P:** رافعة مزدوجة المفعول. **M:**محرك أحادي الطور.	**dP^-،dP^+:** موزع كهروهوائي**5/2** ثنائي الاستقرار ~ **24v** . **KM:** ملامس كهرومغناطيسي**~24v**	**p_0،p_1** : ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة **P** .
الطّي	**B:** رافعة مزدوجة المفعول. **C**: رافعة مزدوجة المفعول	**dB^-، dB^+:**موزع كهروهوائي **5/2** ثنائي الاستقرار**~24 v** . **dC^-، dC^+**: موزع كهروهوائي **5/2** ثنائي الاستقرار**~24v** .	**b_0،b_1:** ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة **B.** **c_0،c_1:** ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة **C** .

9) إنجازات تكنولوجية:

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



- **دارة المؤجلة T : (الشكل 2)**



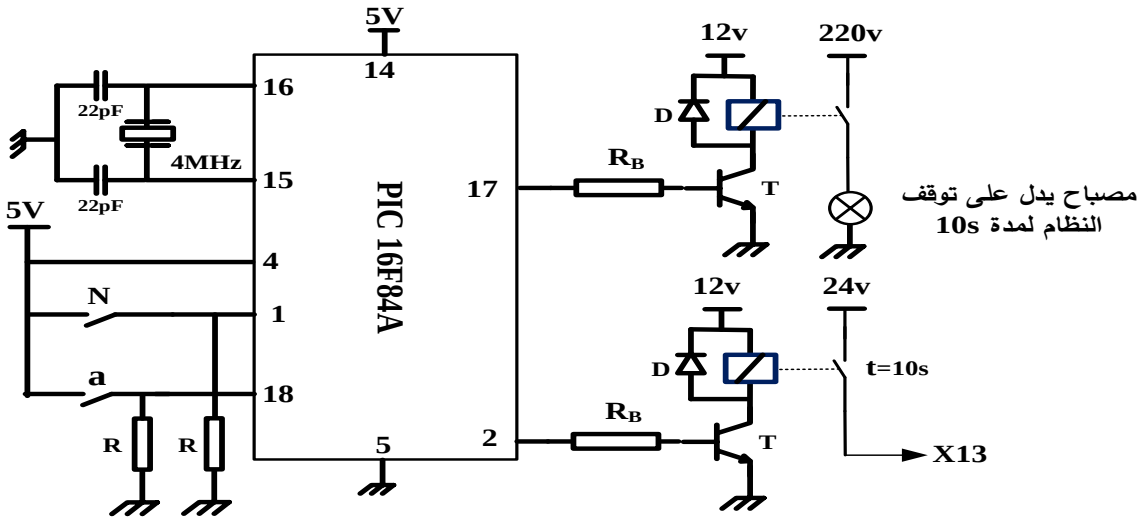
R=33KΩ

C= 220µF

Vz = 6.2 v

0KΩ ≤ P ≤ 100 KΩ

- **دارة الميكرومراقب PIC 16F84A: (الشكل 3)**

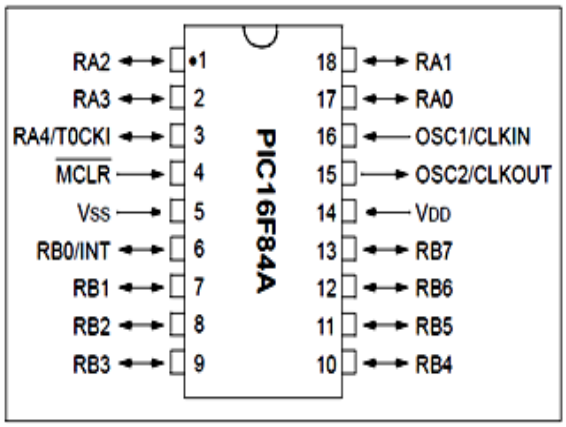


10) وثائق الصانع

المقاحل

2N2222	**V_{CEmax}= 40v**	**I_{Cmax}=800mA**	**V_{CESat}= 0.3V**	**V_{be}=0.7V**	**β=100**
BSS50	**V_{CEmax} = 30v**	**I_{Cmax} = 1A**	**V_{CESat} = 0.3V**	**V_{be} = 1.4V**	**β >2000**

الميكرومراقب PIC16F84A



المرحلات الكهرومغناطيسية(V23042A2)

توتر التغذية	**5V**	**12V**	**24V**
التيار الأقصى	**2A**	**2A**	**2A**
مقاومة الوشيعة R_L	**100 Ω**	**500 Ω**	**1800 Ω**

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 متمن الانتاج العادي **GPN** (صفحة 15/11).

س4 : أنشئ متمن الأشغولة **3** (**الطّي**) من وجهة نظر جزء التحكم.

س5 : اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل لمتمن الأشغولة **1** (**التقديم**).

س6 : أكمل دارة المعقب الهوائي للأشغولة **1**(**التقديم**) على وثيقة الإجابة(صفحة 15/15).

الجزء الثاني: (08 نقاط)

- **دارة 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).

- **دارة المؤجلة T** (الشكل **2**) (صفحة 15/13):

س10 : ما نوع المؤجلة المستعملة ؟

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

- **دارة الميكرومراقب** PIC16F84A (الشكل **3**) (صفحة 15/13):

نقترح استبدال دارة المؤجلة **T** السابقة بدارة قابلة للبرمجة .

مستعينا بوثائق الصانع (صفحة 15/13)

س12 : حدّد المنافذ المستعملة كمداخل و المنافذ المستعملة كمخارج.

س13 : فسّر 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:

$$P_B=P_2=340w \quad ، \quad P_A=P_1=1200w$$

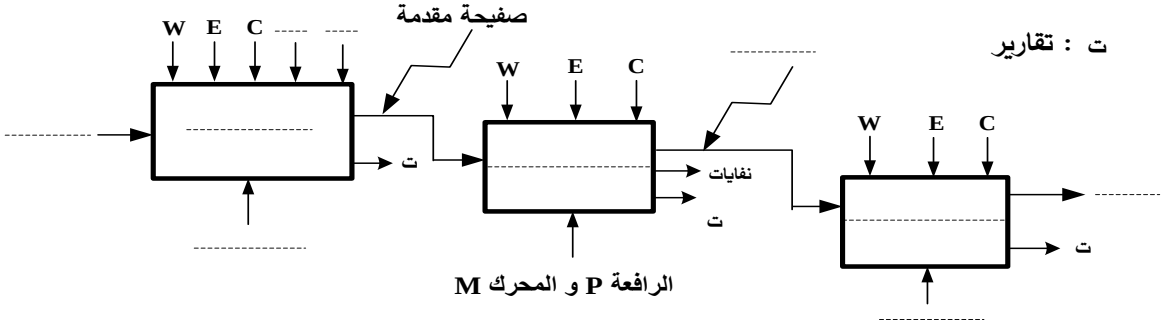
س14 : احسب الاستطاعات (الفعالة **P** ، الارتكاسية (الردية) **Q** ، الظاهرية **S**)

س15 : أوجد معامل الاستطاعة **COSφ** .

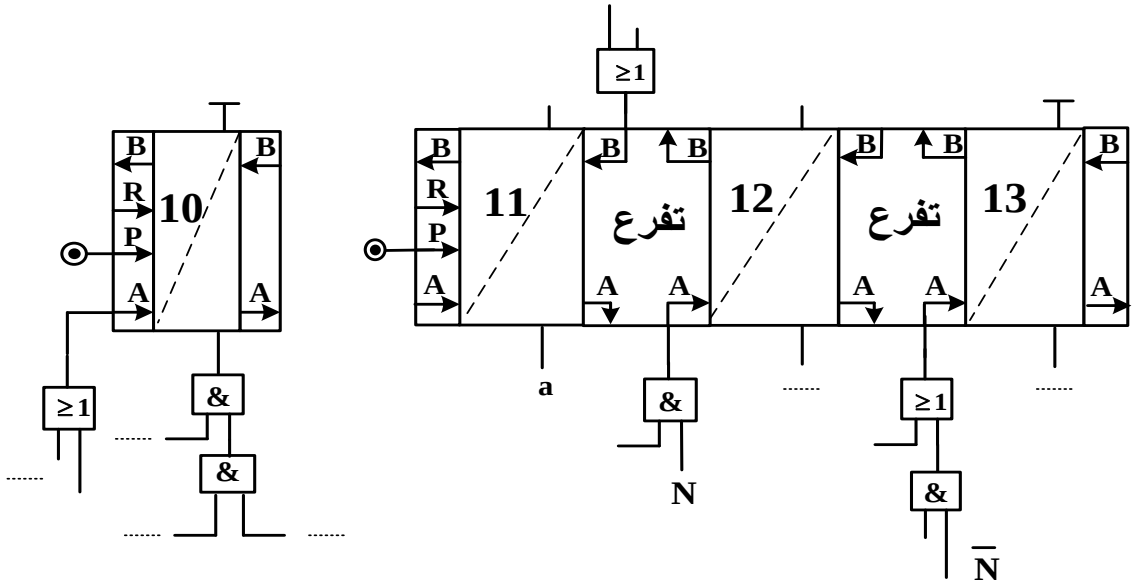
س16 : ماذا تقترح لرفع معامل الاستطاعة؟

وثيقة الإجابة (تعاد مع أوراق الإجابة)

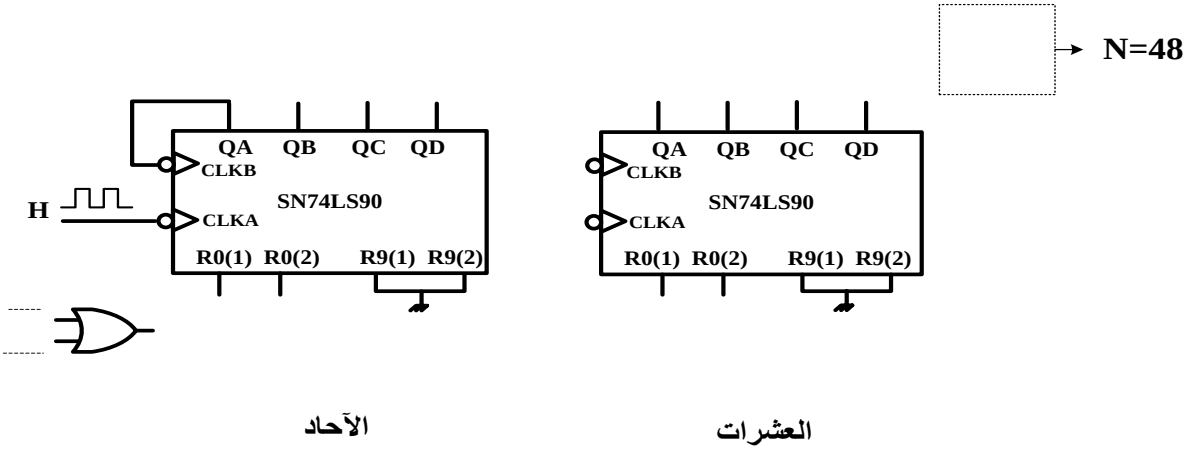
ج 1 / مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0:



ج 6 / المعقب الهوائي للأشغولة 1 (التقديم):



ج 9 / المخطط المنطقي للعداد:



انتهى الموضوع الثاني