

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتوضيب حُرْم 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.

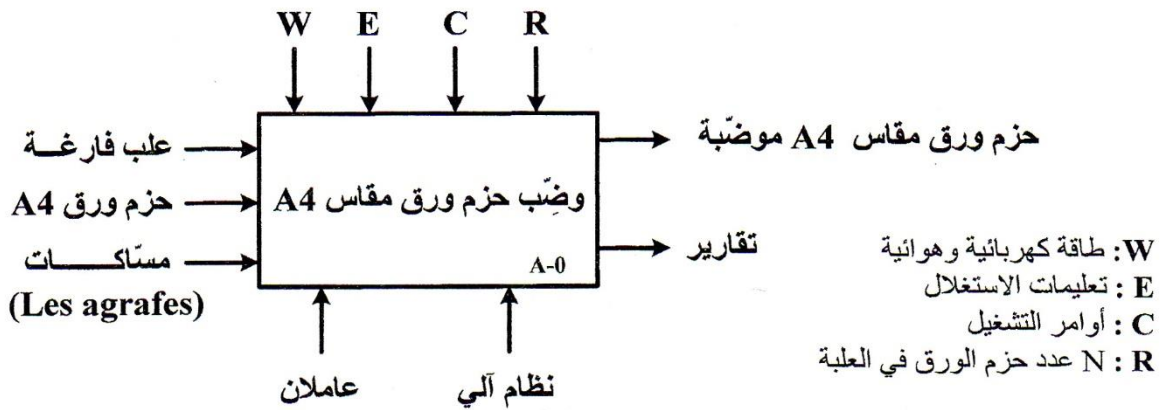
• أشغولة الطّي والمسك: عند الكشف عن علبة بواسطة s_2 يتم طّي جوانبها بالرافعتين C و D ثم مَسْكها بالرافعة E.

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

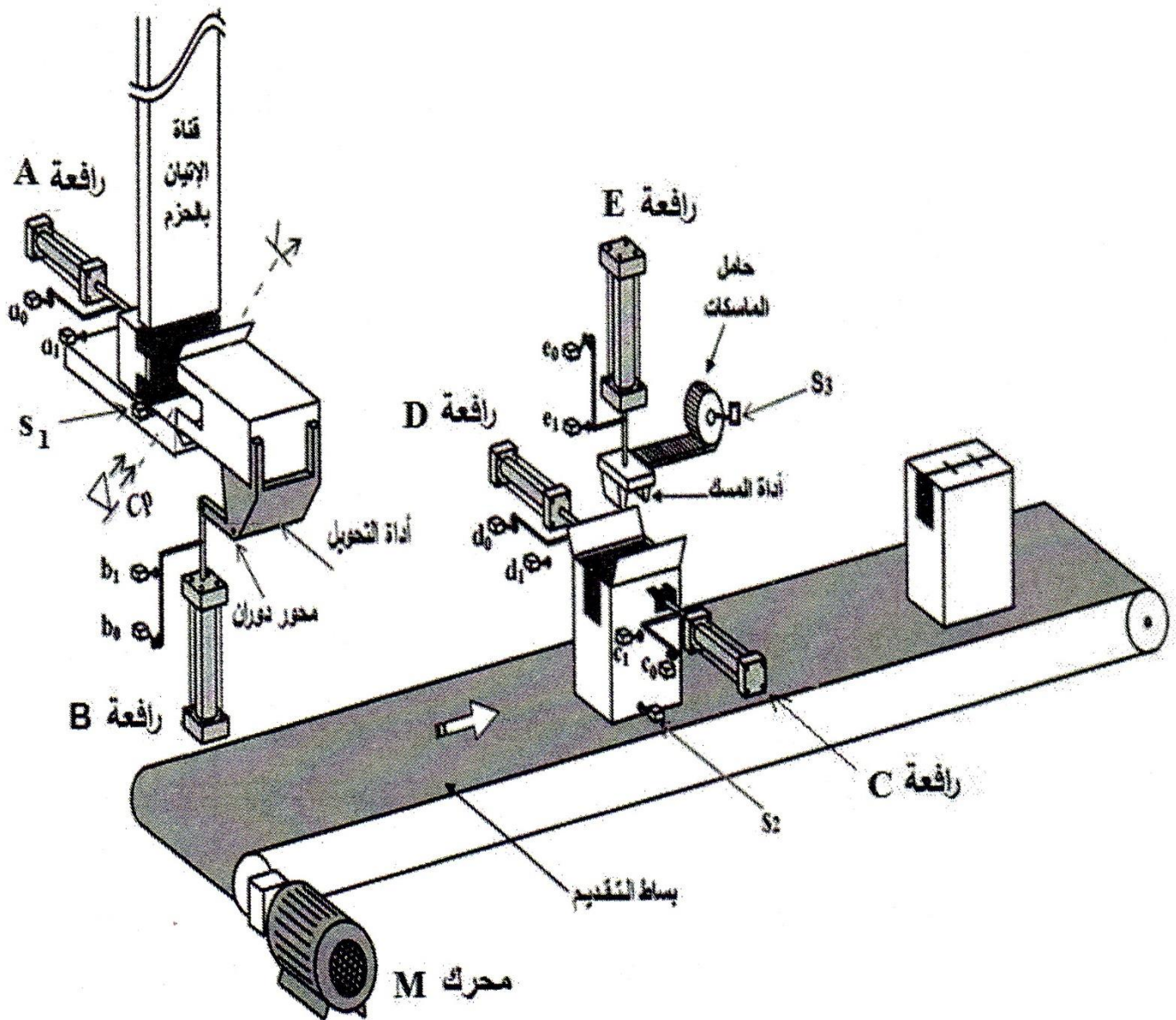
اختصاص لتصريف العلب الجاهزة وتزويد حامل المساكات وملء قناة الاتيان بالحزم الورقية.

(4) الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

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



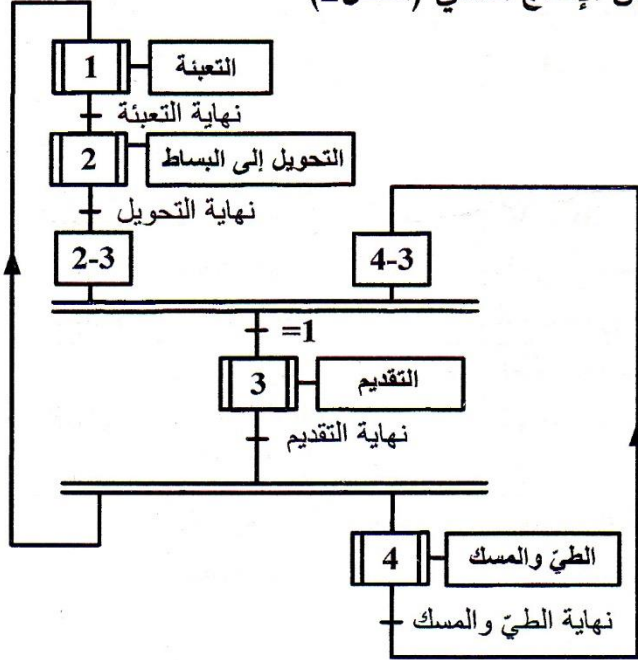
(6) المناولة الهيكلية: (الشكل 1)



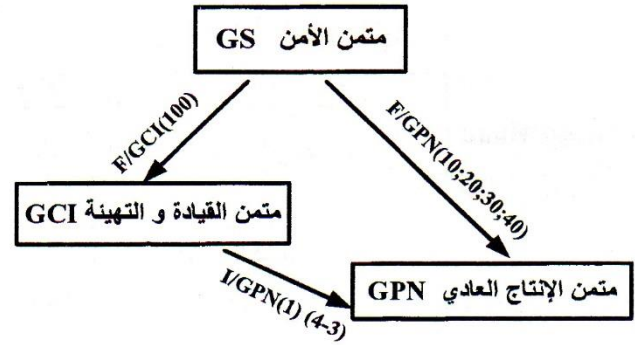
(7) المناولة الزمنية:

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

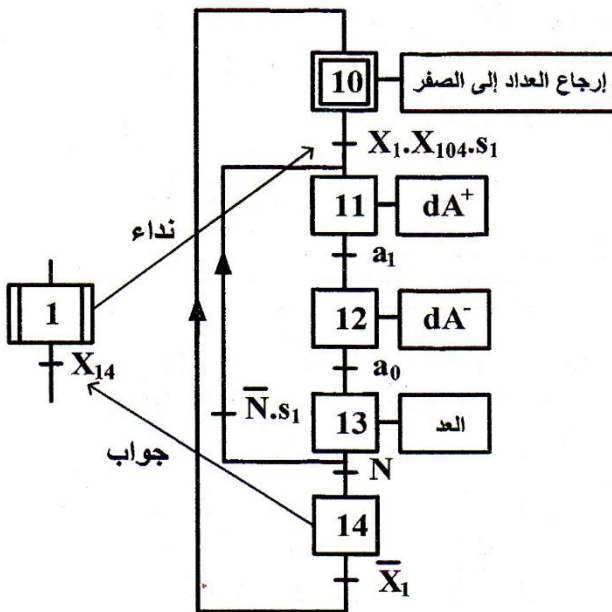
متن الإنتاج العادي (الشكل 2)



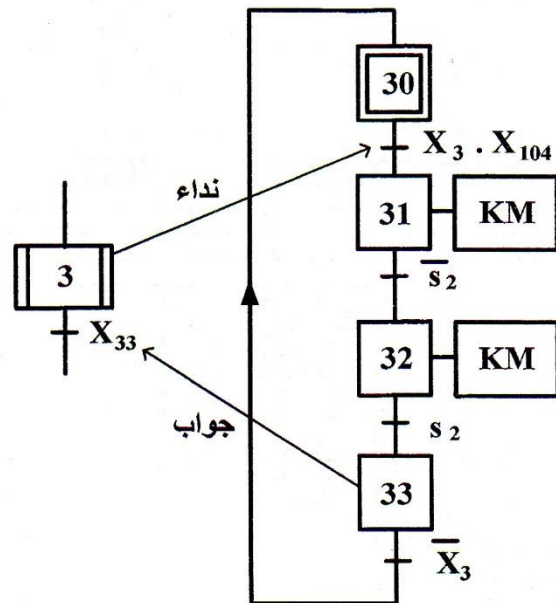
تدرج المتامن (الشكل 3)



متن أشغولة التعبئة (الشكل 4)

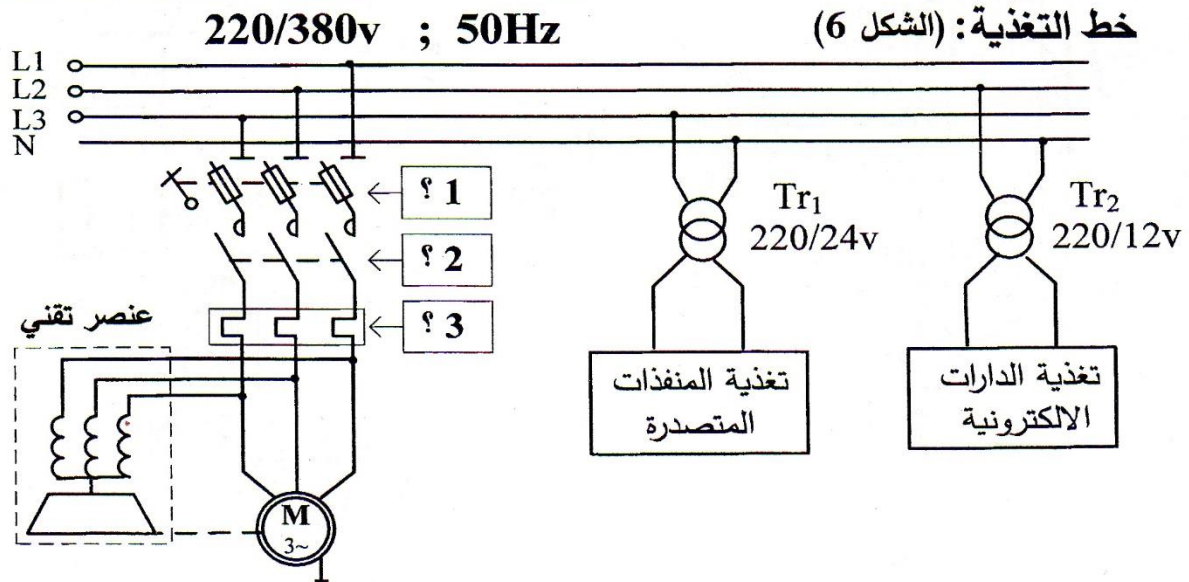


متن أشغولة التقديم (الشكل 5)



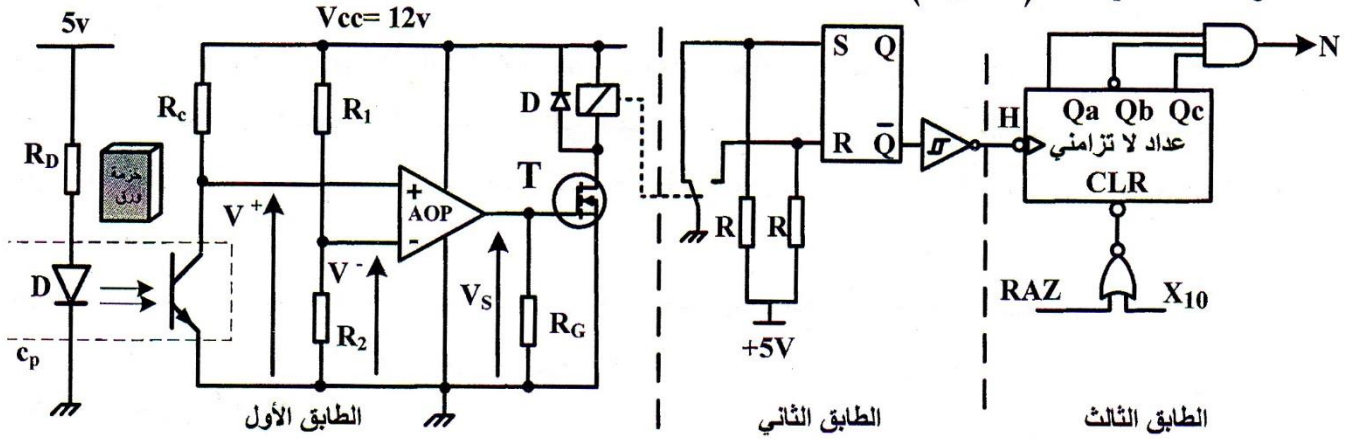
(8) الاختيارات التكنولوجية:

الأشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	عناصر القيادة والحماية
التعبئة	A: رافعة ثنائية المفعول لوضع حزم الورق في العلبة.	dA^+, dA^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$.	a_1, a_0 : 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 $\sim 24V$.	b_1, b_0 : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة B.	Auto/Manu: مبدلة اختيار نمط التشغيل (آلي/يدوي).
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.	MA: زر التشغيل. Ar: زر التوقيف.
الطي والمسك	C: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة الطي. D: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة الطي. E: رافعة ثنائية المفعول للتحكم في أداة المسك.	dC^+, dC^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$. dd^+, dd^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$. de^+, de^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي $\sim 24V$.	c_1, c_0 : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة C. d_1, d_0 : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة D. e_1, e_0 : ملتقطي نهاية الشوط لساق الرافعة E.	Init: زر التهيئة. RAZ: ارجاع يدوي للعداد. Réa: زر إعادة التسليح.

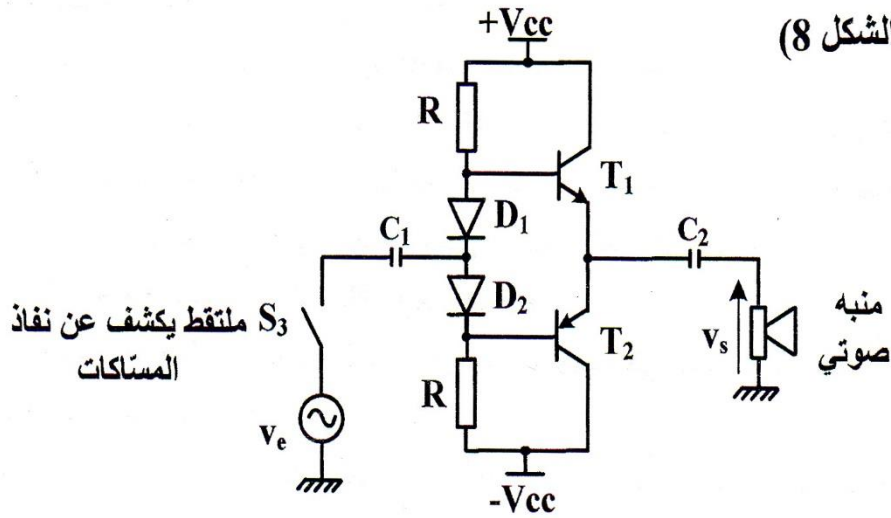


(9) الانجازات التكنولوجية:

• دائرة الكشف والعدّ: (الشكل 7)



• دائرة المنبه الصوتي: (الشكل 8)



مرجع الثنائيات
D₁: 1N4007
D₂: 1N4007

(10) الوثائق التقنية:

• وثيقة الصانع للمقارن في حالة التشغيل :

المقارن	BC550	BC337	BC560	BC327
المقادير المميزة				
V _{CE max} توتر جامع - باعث أعظمي	45 V	45 V	-45 V	-45 V
V _{BE0} توتر العتبة للوصلة قاعدة - باعث	0,6 V	0,7 V	-0,6 V	-0,7 V
I _{C max} تيار الجامع الأعظمي	100 mA	800 mA	100 mA	800 mA
type النوع	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 (صفحة 15/7).
- س2 : ارسم متمعن 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 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 المقحل 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 لتببيه العامل بإشارة صوتية في حالة قُرب نفاذ المسّكات .
- س9 : ما اسم هذه الدارة ؟
- س10 : باستعمال وثائق الصانع (صفحة 15/5) استخرج توتر العتبة للثنائيتين D_1, D_2 ثم اختر المقال المناسب للدائرة مع تبرير الإجابة.

الجزء الثالث: (06.5 نقاط)

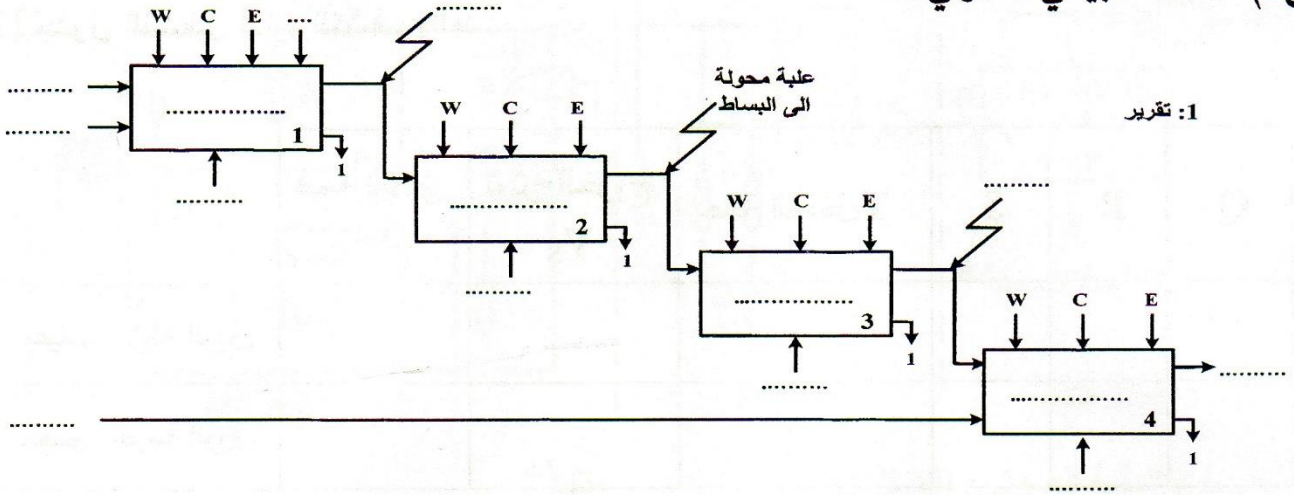
• خط التغذية: (الشكل 6) (صفحة 15/4)

دائرة الاستطاعة للمحرك M

- س11 : اذكر أسماء العناصر الثلاثة (؟1)، (؟2)، (؟3) 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 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 ΔU_2 .
- س15 : احسب الاستطاعة في الثانوي P_2 و مردود المحول.

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

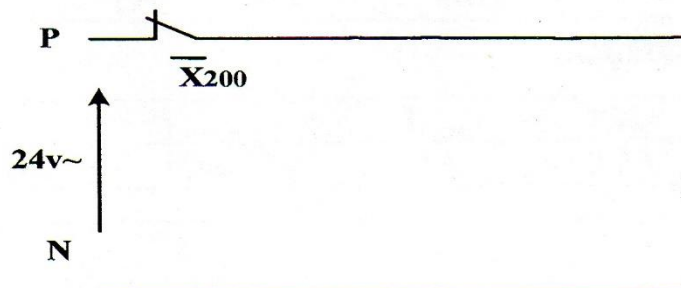
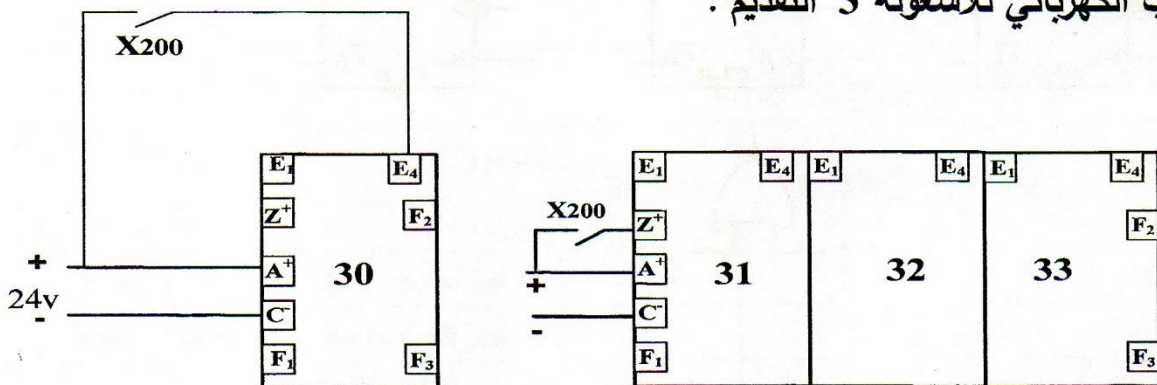
ج1) النشاط البياني التنازلي A0:



ج3) جدول معادلات التنشيط و التخميل

المرحلة	التنشيط	التخميل
X11		
X12		X13+X200
X13		

ج4) المعقب الكهربائي للأشغولة 3 "التقديم":

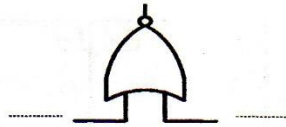
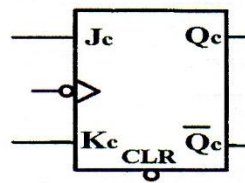
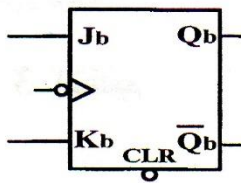
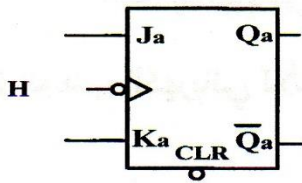
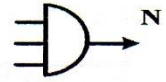
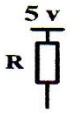


وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج7) جدول التشغيل لدارة الكشف والعد:

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 التآلية: يهدف النظام إلى ثقب وطيّ صفائح نحاسية بصفة آلية.

(2) وصف التشغيل :

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

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

• العمل الآلي: ينطلق بتقديم الصفائح النحاسية ثم ثقبها و طيها 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

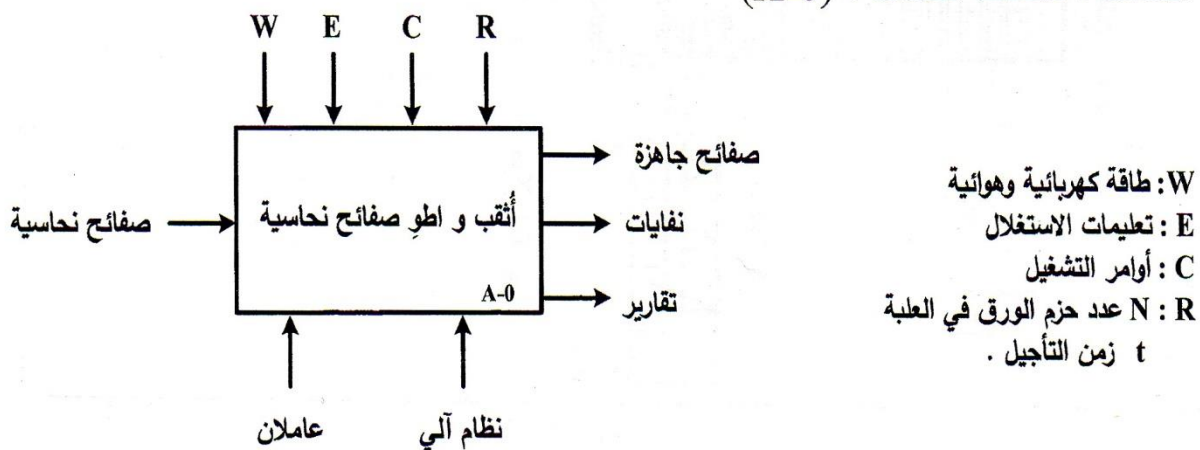
وإحضار علبة فارغة (نظام التصريف و الإحضار خارج عن الدراسة).

(3) الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

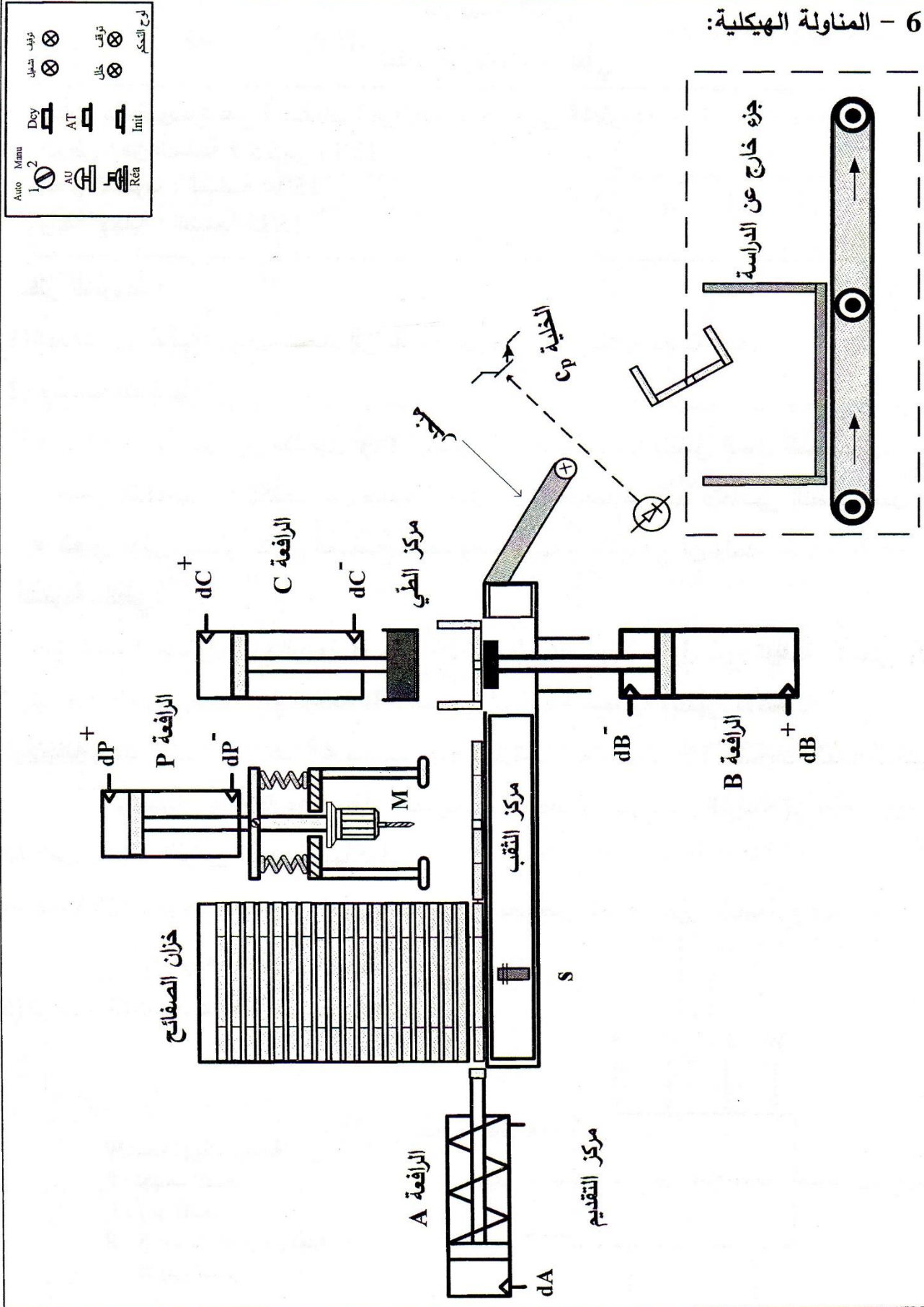
(4) الاستغلال: يستوجب حضور عاملين واحد دون اختصاص لتعبئة الخزان بالصفائح النحاسية

والثاني مختص في القيادة والصيانة الدورية.

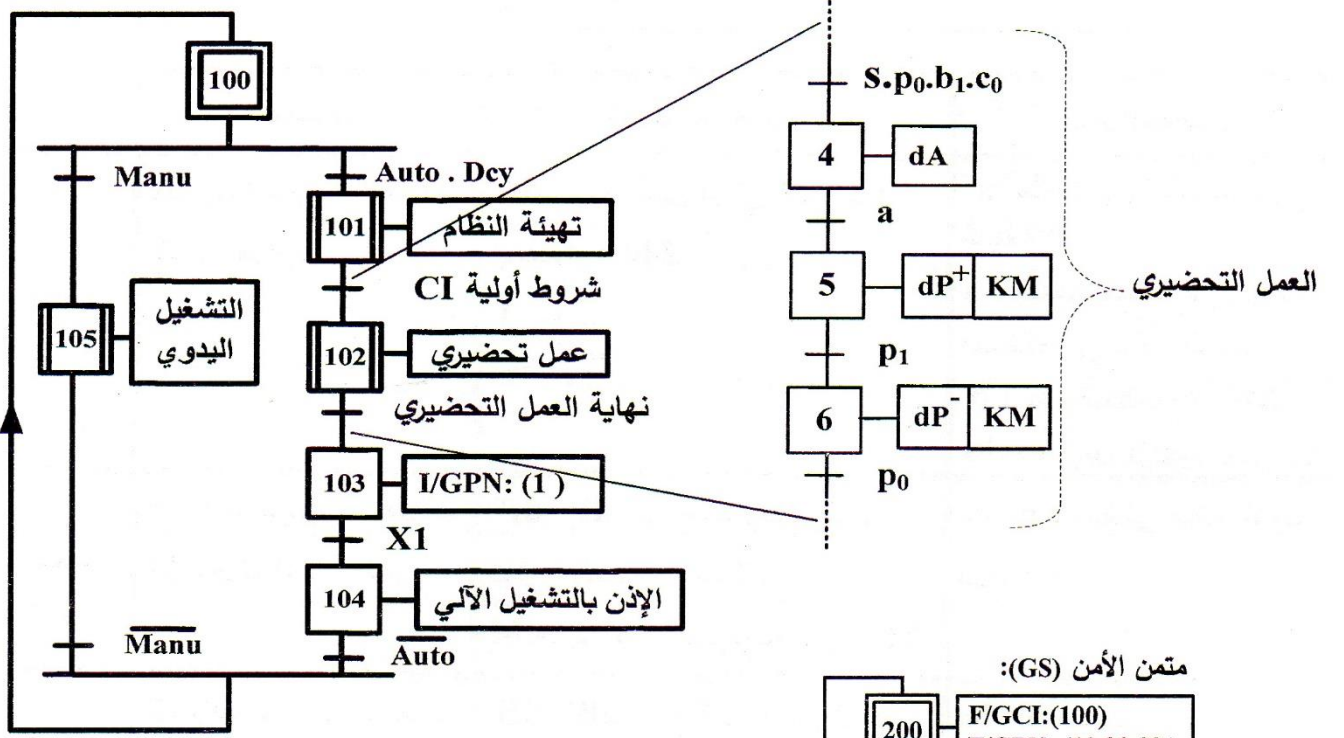
(5) الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط : (A-0)



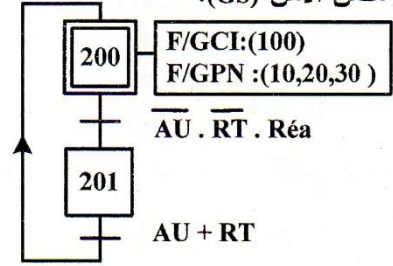
6 - المناولة الهيكلية:



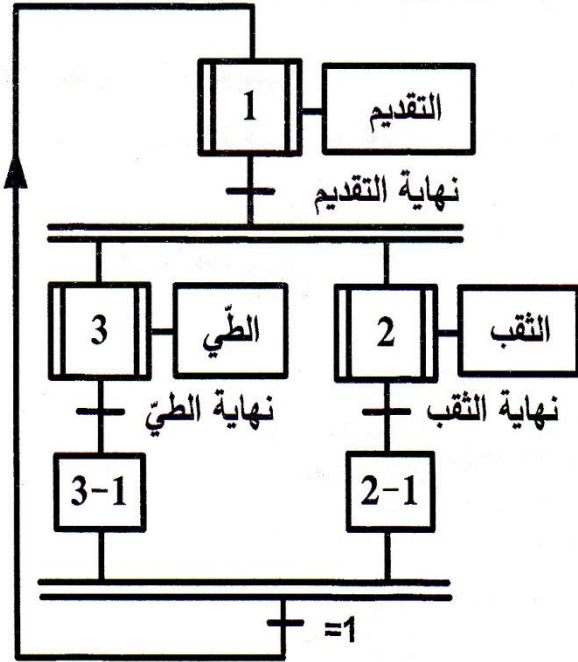
متمن القيادة و التهئية (GCI)



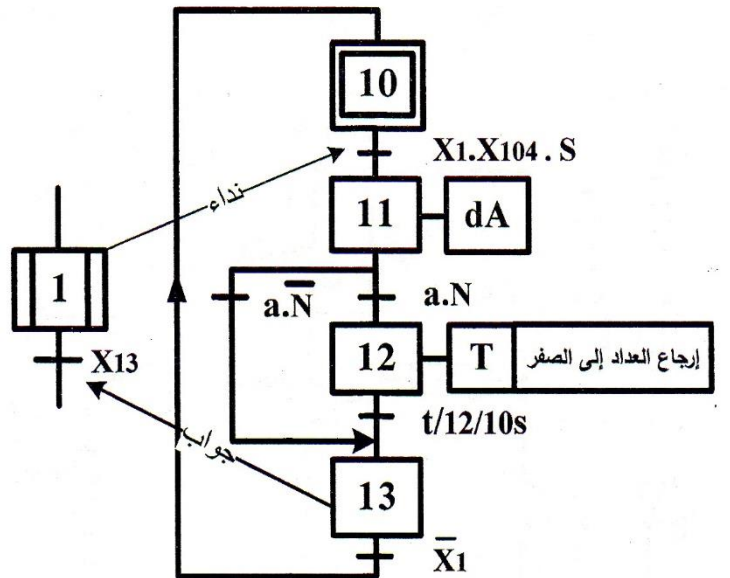
متمن الأمن (GS):



متمن الإنتاج العادي (GPN):



متمن أشغولة التقديم



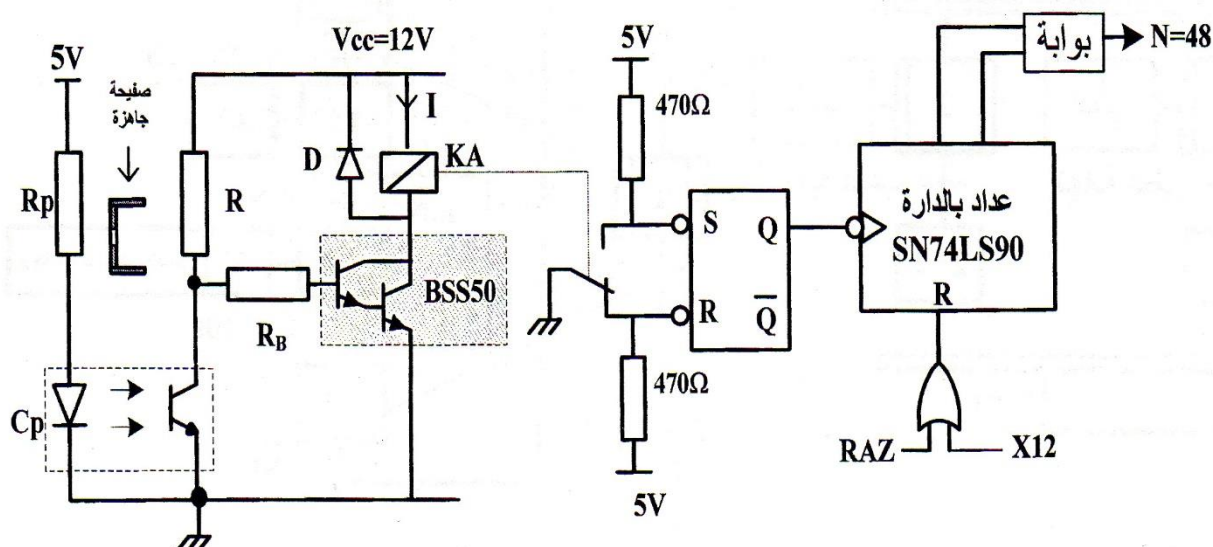
(8) جدول الاختيارات التكنولوجية:

شبكة التغذية : 220 / 380 V ; 50 Hz

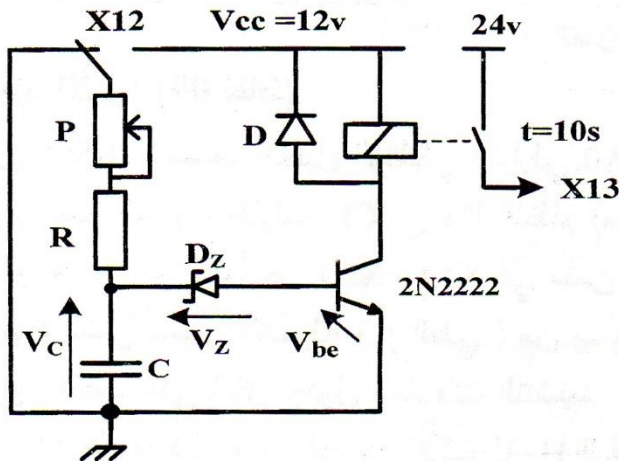
الملتقطات	المنفذات المتصدرة	المنفذات	
a: ملتقط نهاية الشوط لذراع الرافعة A . s : ملتقط الكشف عن وجود الصفائح في مركز التقديم . N : عدد الصفائح الجاهزة. t=10s : زمن التأجيل .	dA: موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~ 24v . T: مؤجلة.	A: رافعة بسيطة المفعول لتقديم الصفيحة .	التقديم
p₁, p₀ : ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة P .	dP⁺, dP⁻: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24v . KM: ملامس كهرومغناطيسي ~ 24v	P: رافعة مزدوجة المفعول. M: محرك أحادي الطور.	الثقب
b₁, b₀: ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة B. c₁, c₀: ملتقطي نهاية الشوط لذراع الرافعة C .	dB⁺, dB⁻: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24 v . dC⁺, dC⁻: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~ 24v .	B: رافعة مزدوجة المفعول. C: رافعة مزدوجة المفعول	الطّي

(9) إنجازات تكنولوجيا:

دائرة كشف و عد 48 صفیحة: (الشكل 1)

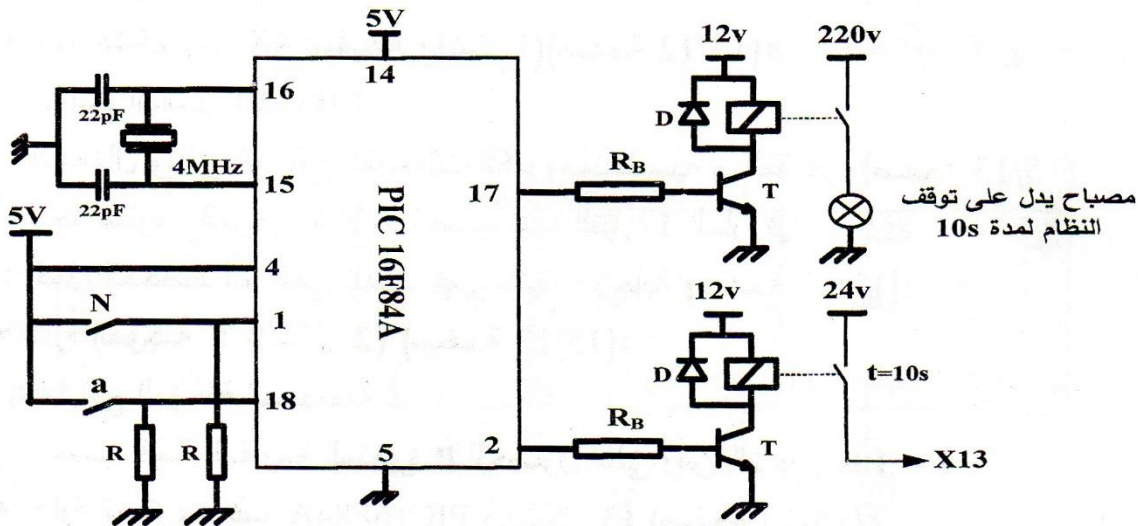


• دائرة المؤجلة T : (الشكل 2)



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

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

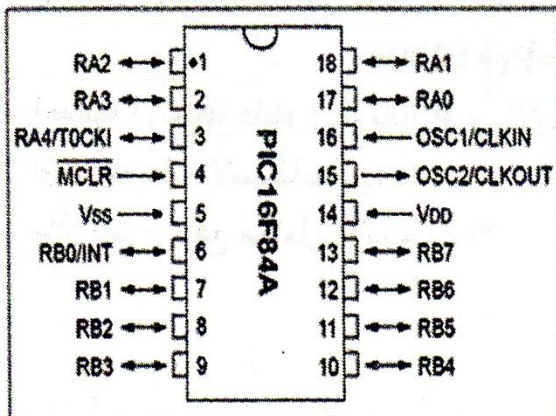


(10) وثائق الصانع

المقابل

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 Ω	500 Ω	100 Ω	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 متمع الانتاج العادي GPN (صفحة 15/11).
- س4 : أنشئ متمع الأشغولة 3 (الطي) من وجهة نظر جزء التحكم.
- س5 : اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل لمتمع 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:

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

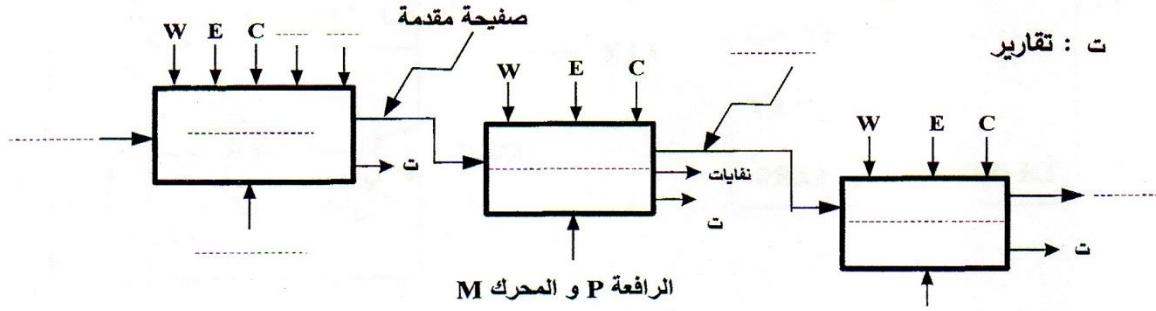
س14 : احسب الاستطاعات (الفعالة P ، الارتكاسية (الردية) Q ، الظاهرية S)

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

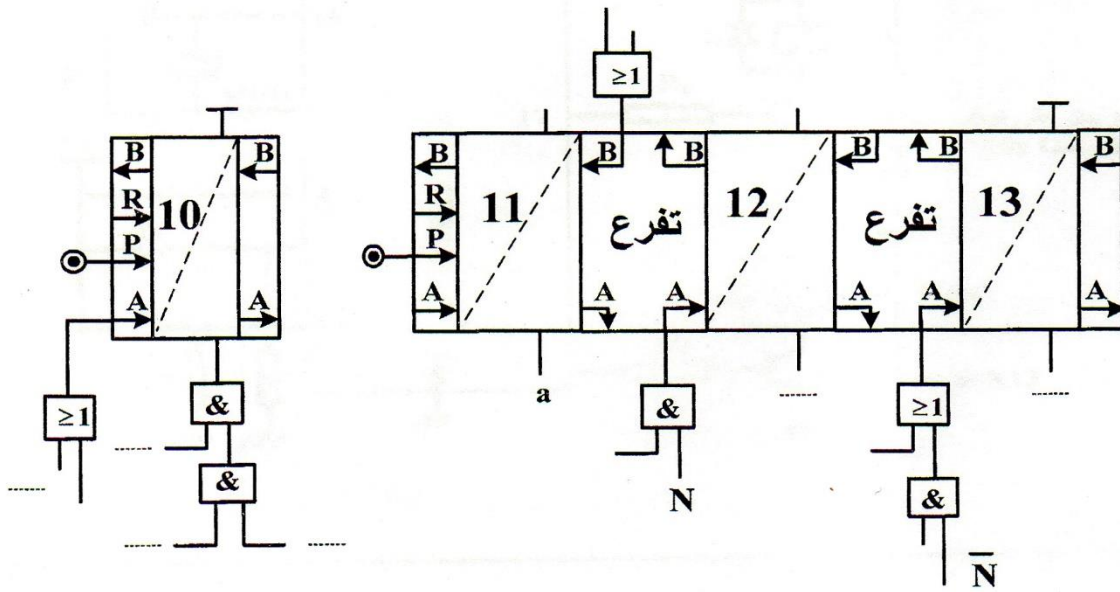
س16 : ماذا تقترح لرفع معامل الاستطاعة؟

وثيقة الإجابة (تعاد مع أوراق الإجابة)

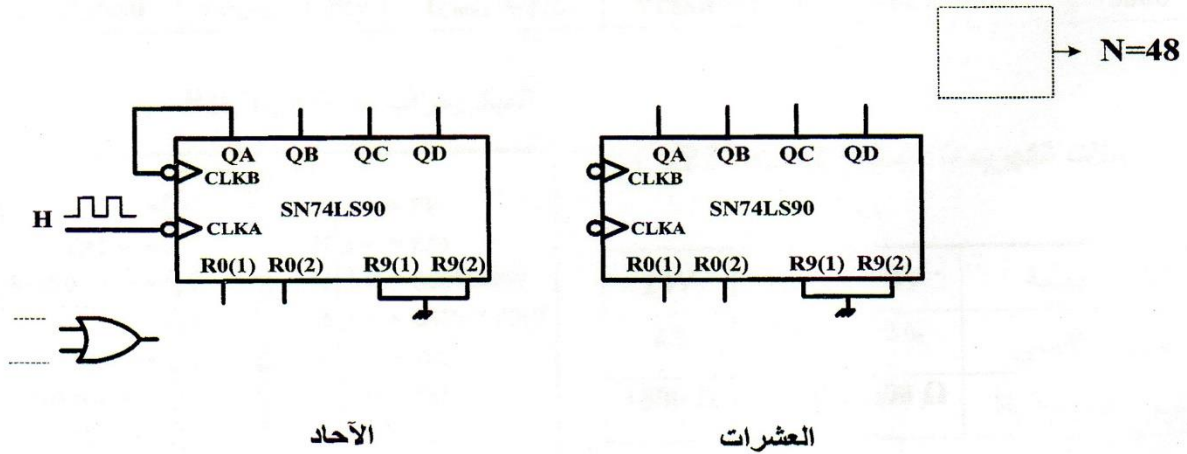
ج 1 / مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0:



ج 6 / المعقب الهوائي للأشغولة 1 (التقديم):



ج 9 / المخطط المنطقي للعداد:



انتهى الموضوع الثاني