الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة: جوان 2014

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا – هندسة كهربائية المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول: نظام آلي لتشكيل قطع معدنية

- يحتوي الموضوع على 9 صفحات من (19/01 إلى 19/09)
- العرض من الصفحة (19/01 إلى الصفحة 19/07)
- العمل المطلوب الصفحة (19/08)
- وثيقة الإجابة الصفحة (19/09)

I. دفتر الشروط المبسط:

1– الهدف من التألية: يهدف هذا النظام إلى تشكيل قطع من قضبان معدنية على شكل حرف L تستعمل في الزخرفة.

2– وصف التشغيل : يحتوي النظام على (6) أشغولات:

- الأشغولة (1): الإتيان بالصندوق.
- الأشغولة (2): تقديم وتثبيت القضيب المعدني.
- الأشغولة (3): تشكيل القطعة.
- الأشغولة (4): قطع القطعة المشكلة.
- الأشغولة (5): عد وفك التثبيت.
- الأشغولة (6): إخلاء صندوق القطع المشكلة.

التشغيل: يضع العامل على البساط2 رزمة من 12 قضيب معدني الذي يكشف عنها الملتقط f ثم يضغط على Dcy.

يدور البساط1 للإتيان بصندوق فارغ الذي يكشف عنه الملتقط k ثم يدور البساط2 بواسطة المحرك M_2 حتى الضغط على g فيثبت القضيب بواسطة الرافعة A.

عملية التشكيل: يتم تشكيل جزء من القضيب بخروج ذراع الرافعة C حتى الضغط على c_1 ثم يعود ساق الرافعة حتى الضغط على c_0.

عملية القطع: ينزل ساق الرافعة B حتى الضغط على b_1 فتبدأ عملية القطع بواسطة الجملة (الرافعة B والمحرك M_3) حتى الضغط **على** b_2 عندها تعود الجملة حتى الضغط على b_0.

عملية عد وفك التثبيت: عند مرور القطعة المشكلة أمام خلية الكشف تبدأ عملية العد ويفك التثبيت.

عملية إخلاء القطع المشكلة: عند مرور 12 قطعة مشكلة يتم إخلاء الصندوق المملوء بواسطة الجملة (الرافعة D والمحرك M_4).

ملاحظة: بعد انتهاء رزمة القضبان المعدنية يحرر الملتقط f فيرن جرس التنبيه ليقوم العامل بتزويد البساط2 برزمة جديدة من القضبان المعدنية لانطلاق دورة أخرى.

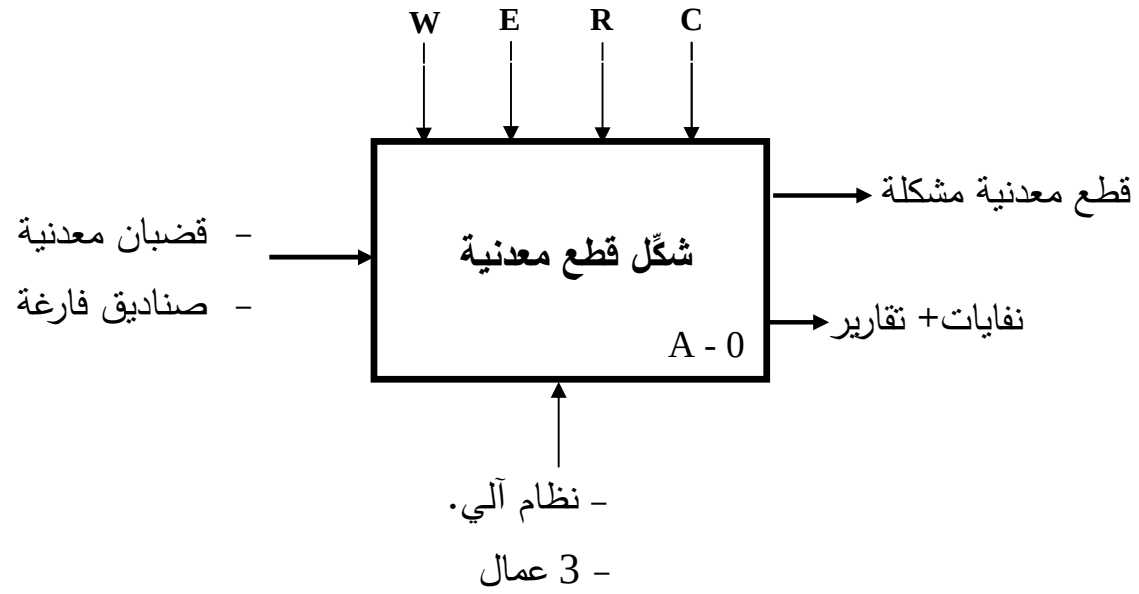
3- الاستغلال: تشغيل هذا النظام يتطلب وجود 3 عمال:

- عامل مختص: يقوم بعمليات التهيئة والمراقبة والصيانة الدورية.
- عاملان دون اختصاص: - تزويد البساط1 بصناديق فارغة وسحب المملوءة.
  - وضع رزمة قضبان معدنية جديدة على البساط2 وسحب الجزء المتبقي من القضيب في نهاية التشغيل.

4- الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

II. التحليل الوظيفي:

الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط (A-0)



W (الطاقة): E_E طاقة كهربائية، E_P طاقة هوائية.

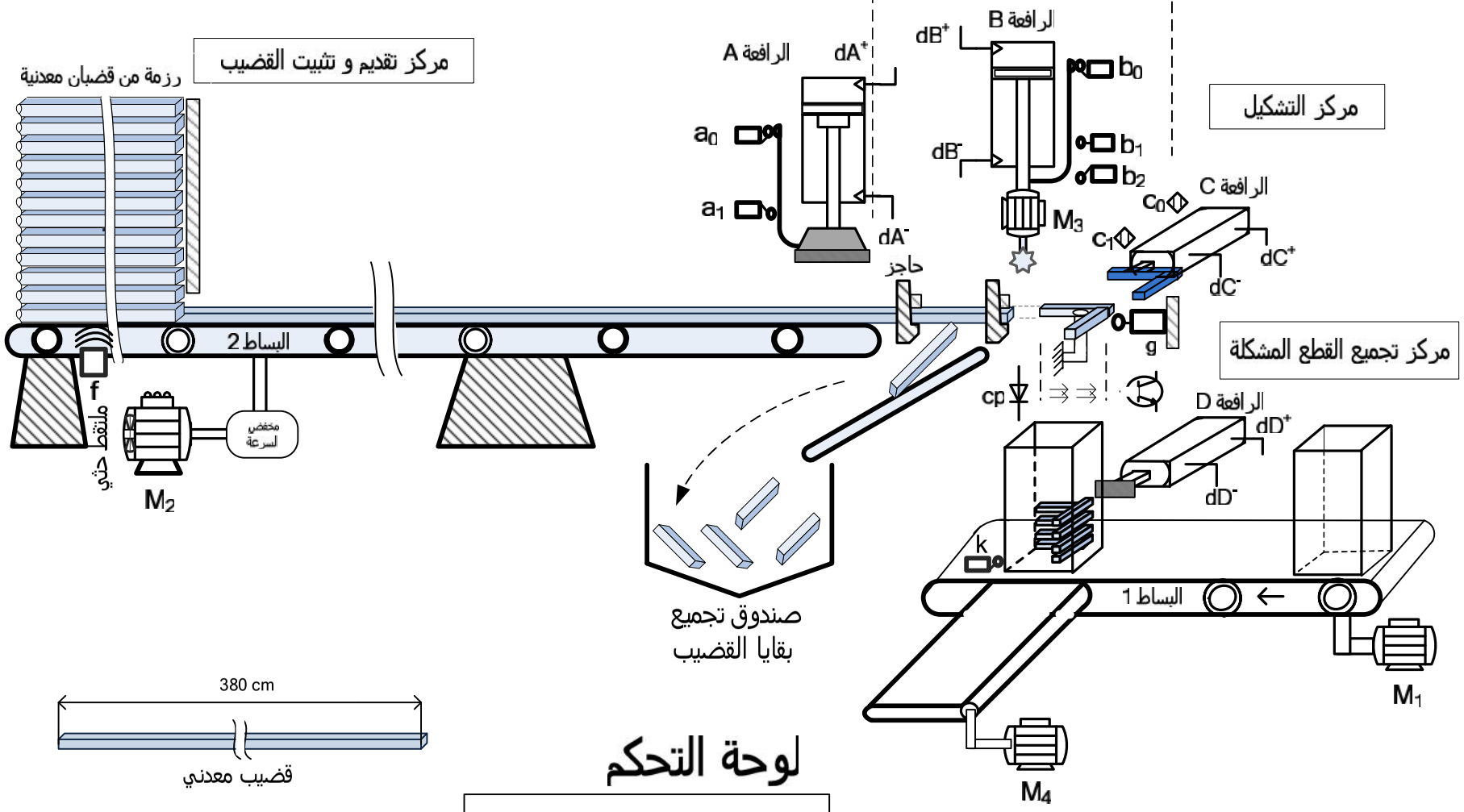
R (الضبط): N عدد القطع المشكلة.

E (الاستغلال): Auto آلي- manu يدوي، Au توقف استعجالي.

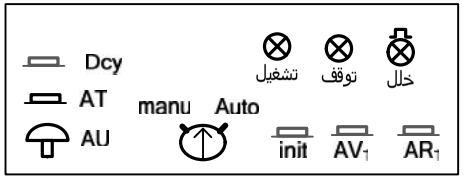
C (الالتزامات): تغيير برنامج الآلي المبرمج الصناعي API.

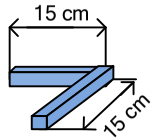
III - المناولة الهيكلية :

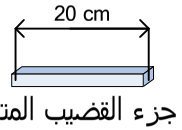
نظام آلي لتشكيل قطع معدنية



لوحة التحكم

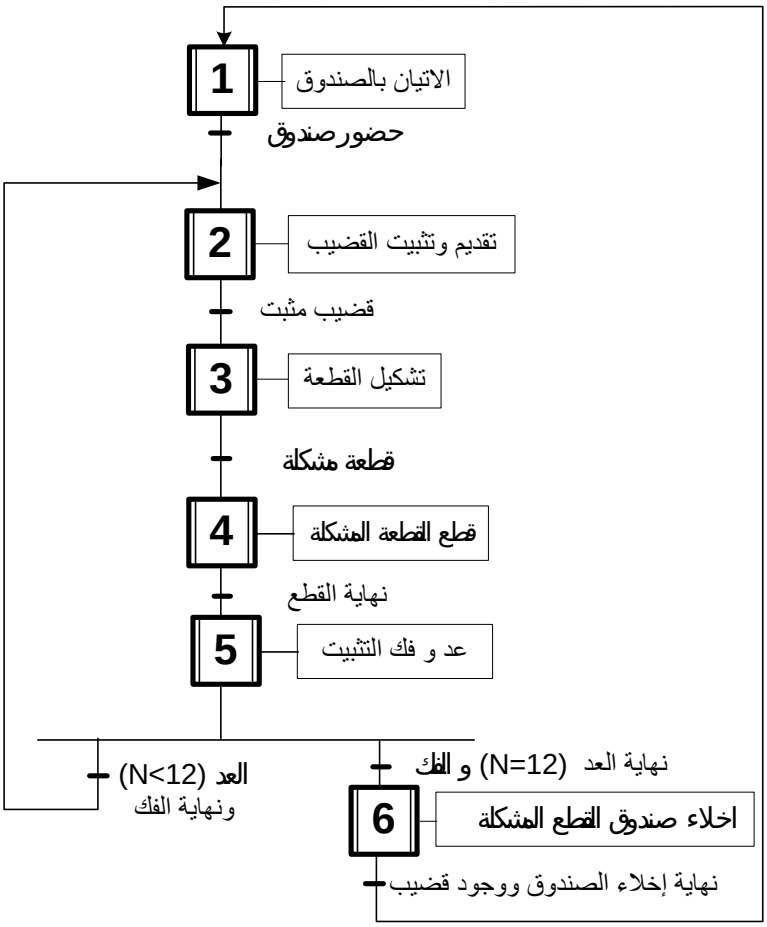




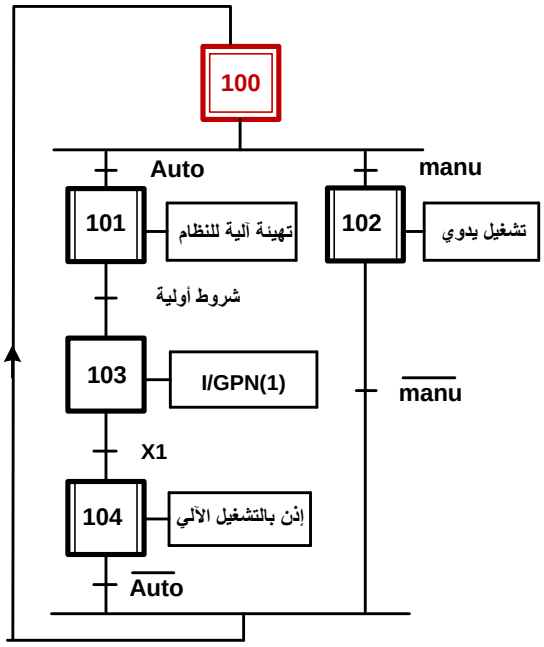


IV. المناولة الزمنية:

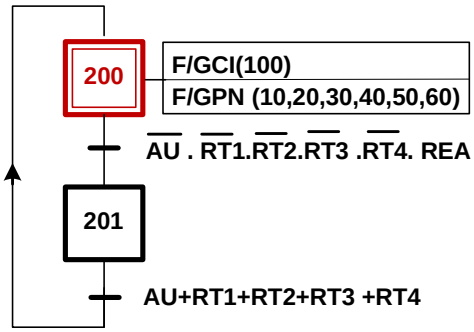
متمن الإنتاج العادي GPN



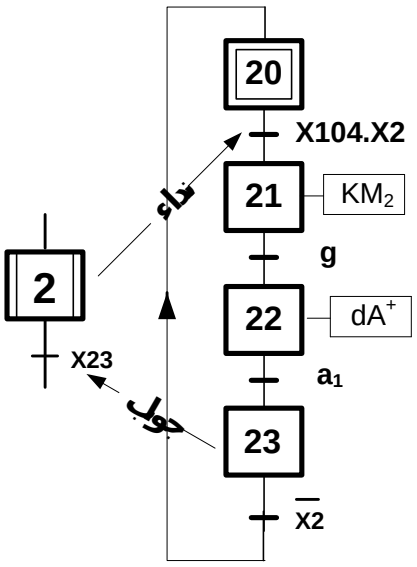
متمن القيادة والتهيئة GCI



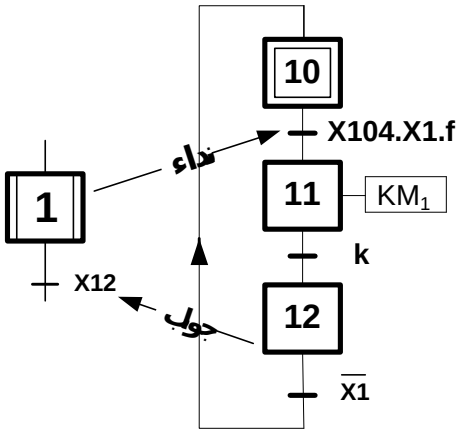
متمن الأمن GS



متمن أشغولة تقديم وتثبيت القضيب



متمن أشغولة الإتيان بالصندوق

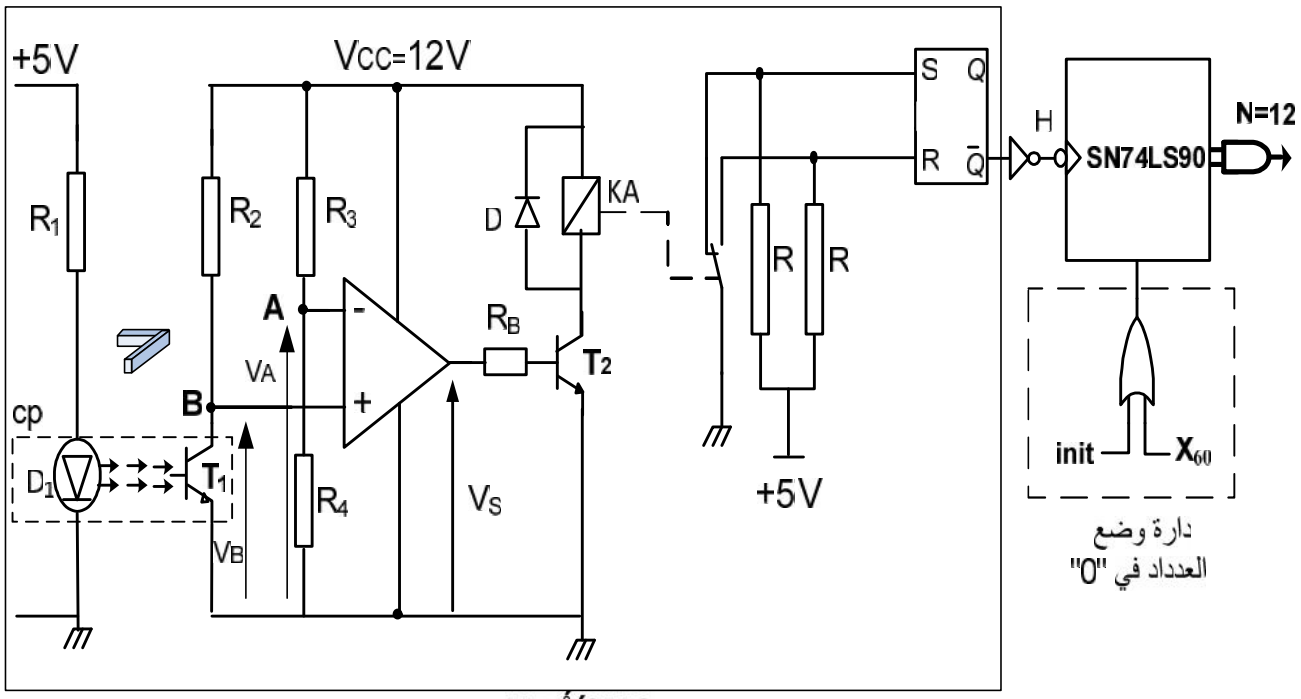


V. **جدول الاختيارات التكنولوجية للمنفذات والمنفذات المتصدرة والملتقطات:** شبكة التغذية ثلاثية الطور (220/380)V, 50Hz

	أشغولة الإتيان بالصندوق	أشغولة تقديم وتثبيت القضيب	أشغولة تشكيل القطعة	أشغولة قطع القطعة المشكلة	أشغولة عد وفك التثبيت	أشغولة إخلاء صندوق القطع المشكلة
المنفذات	M_1: محرك لا تزامني 3~ إقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران مزود بمكبح كهربائي	M_2:محرك لا تزامني 3~ إقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران مجهز بمخفض للسرعة A: رافعة مزدوجة المفعول 3bars	C: رافعة مزدوجة المفعول 3bars مزودة بقالب التشكيل	M_3: محرك لا تزامني 3 ~ إقلاع مباشر إتجاه واحد للدوران. B: رافعة مزدوجة المفعول 3bars	A: رافعة مزدوجة المفعول 3bars	M_4: محرك لا تزامني3~ إقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران D: رافعة مزدوجة المفعول 3bars
المنفذات المتصدرة	KM_1: ملامس كهرومغناطيسي 24V~	dA:موزع 2/5 ثنائي الاستقرار تحكم كهربائي dA^+: تحكم في خروج الرافعةA KM_2 : ملامس كهرومغناطيسي 24V~	dC: موزع 2/5 ثنائي الإستقرار تحكم كهربائي 24V~ dC^+ وdC^-: تحكم في خروج ودخول الرافعةC	dB: موزع 2/5 ثنائي الإستقرار تحكم كهربائي 24V~ dB^+ وdB^- : تحكم في خروج ودخول الرافعة B KM_3 : ملامس كهرومغناطيسي 24V~	dA: موزع 2/5 ثنائي الاستقرار تحكم كهربائي 24V~ dA^-: تحكم في دخول الرافعة A N: عداد لا تزامني لعد 12 قطعة مشكلة.	dD: موزع 2/5 ثنائي الإستقرار تحكم كهربائي 24V~ dD^+ وdD^- : تحكم في خروج ودخول الرافعة D KM_4: ملامس كهرومغناطيسي 24V~
الملتقطات	k: ملتقط يكشف عن حضور الصندوق فارغ f: ملتقط حثي يكشف عن وجود قضيب.	a_1: ملتقط نهاية شوط يكشف عن خروج ساق الرافعة A g: ملتقط يكشف عن حضور القضيب.	c_0،c_1: ملتقطات نهاية شوط تكشف عن خروج ودخول ساق للرافعة C	b_0 : ملتقط نهاية شوط يكشف عن دخول الرافعة B b_1: ملتقط نهاية شوط يكشف عن بداية القطع b_2: ملتقط نهاية شوط يكشف عن نهاية القطع	a_0: ملتقط نهاية شوط يكشف عن دخول ساق الرافعة A cp : خلية كهروضوئية تكشف عن مرور القطعة المشكلة.	d_1، d_0: ملتقطات نهاية شوط تكشف عن خروج ودخول ساق الرافعة D

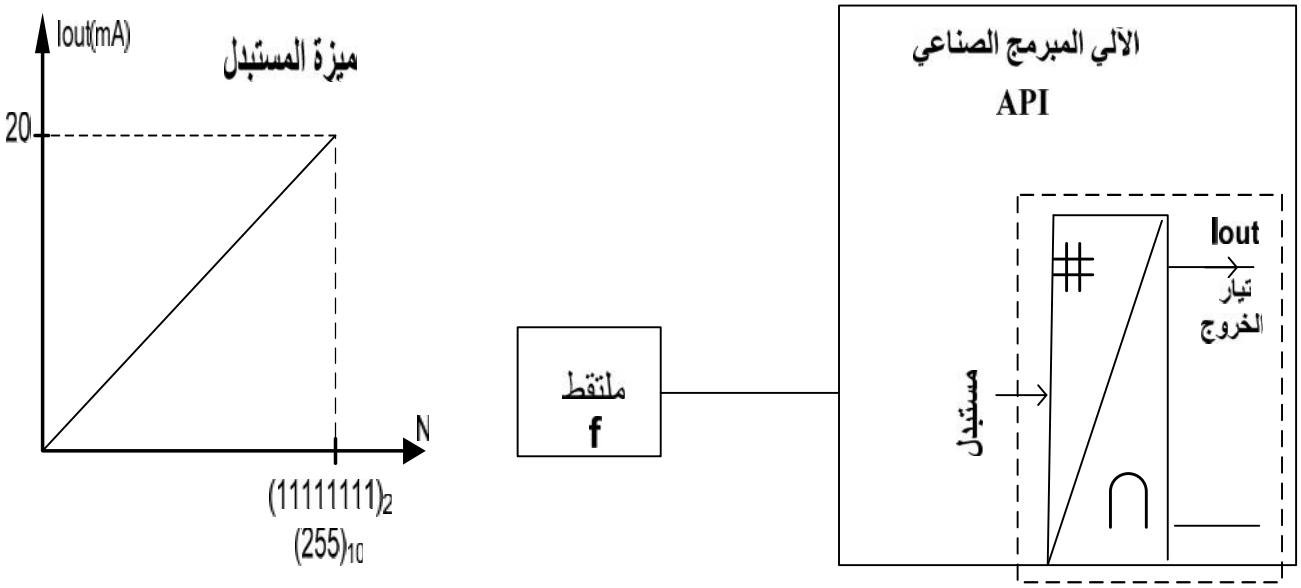
VI– إنجازات تكنولوجية:

1. دارة إلكترونية لكشف وعد 12 قطعة مشكلة: المضخم العملي مثالي



المبرمج الآلي الصناعي: نريد التحكم في المنفذ المتصدر لأشغولة الإتيان بالصندوق باستعمال المبرمج الآلي الصناعي، طابق خروج المبرمج الآلي الصناعي يحتوي على مستبدل.

التيار في كامل السلم يقدر بـ 20 mA .



VII. **الوثائق التقنية للصانع:**

خصائص وشائع المرحل KA

المرجع	مقاومة الوشيعة	توتر التغذية
720	530 Ω	12 V
712	58 Ω	6 V

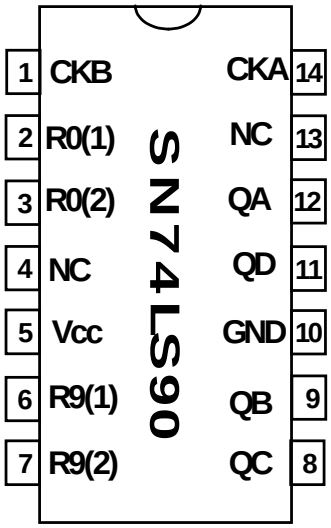
لوحة مواصفات المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور M_1 وجدول اختيار أجهزة الحماية والتحكم.

V	HZ	tr/mn	KW	cosφ	A
Δ 220 Y 380	50	935	1,1	0,78	4,5 2,6

Zone de réglage du relais مجال ضبط المرحل الحراري	Fusible الفاصمة	contacteur LC1,LP1 الملامس الكهرومغناطيسي	مرجع المرحل الحراري	Masse الكتلة
	aM			
A	A			Kg
1,6 – 2,5	4	D09-D32	LR2D13 07	0,165
2,5 - 4	6	D09-D32	LR2D13 08	0,165
4 - 6	8	D09-D32	LR2D1310	0,165
5,5 - 8	12	D09-D32	LR2D13 12	0,165

الدارة المندمجة SN74LS90

INPUTS				OUTPOUTS			
R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	COUNT			
L	X	L	X	COUNT			
L	X	X	L	COUNT			
X	L	L	X	COUNT			



العمل المطلوب

I. **التحليل الوظيفي التنازلي** A0:

س1: أكمل التحليل الوظيفي التنازلي على وثيقة الإجابة صفحة 19/09.

II. **التحليل الزمني:**

س2: أنجز متمن أشغولة قطع القطعة المشكلة من وجهة نظر جزء التحكم.

س3: اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط والتخميل لمتمن الأشغولة 1 (الاتيان بالصندوق) صفحة 19/04.

س 4: ما هو دور المرحلة X201 في متمن الأمن والمرحلة X104 في متمن القيادة والتهيئة صفحة 19/04.

III. **تحليل وانجازات تكنولوجية:**

س5: أكمل ربط دارة المعقب الهوائي لأشغولة تقديم وتثبيت القضيب على وثيقة الإجابة صفحة 19/09.

الدارة الإلكترونية لكشف وعد 12 قطعة مشكلة صفحة 19/06:

س6: أملء جدول تشغيل دارة الكشف على وثيقة الإجابة صفحة 19/09

س7: احسب قيمة VA إذا كانت $R_3=R_4$

لعد 12 قطعة مشكلة استعملنا عداد بدارتين مندمجتين SN 74LS90 مستعينا بالوثائق التقنية للصانع صفحة 19/07:

س8: أكمل ربط دارة العداد على وثيقة الإجابة 19/09.

س9: احسب التيار المار في وشيعة المرحل KA ذات المرجع 720 علما أن $V_{CE}sat=0V$.

المبرمج الآلي الصناعي صفحة 19/06:

س10: ما هو نوع المستبدل المستعمل في دارة الخروج.

س11: أ- احسب خطوة المستبدل.

ب- احسب تيار الخروج I_{out} عند القيمة الرقمية $N(10000000)_2$.

س12: اكتب متمن أشغولة الإتيان بالصندوق بلغة المتمن (langage grafcet) حيث نمثل:

المداخل: (I) Inputs والمخارج: (O) Outputs

وظيفة الاستطاعة: دراسة المحرك M_1: مستعينا بالوثائق التقنية للصانع صفحة 19/07:

س13: أ- كيف تقرن لفات ساكن المحرك على شبكة التغذية؟ علل إجابتك.

ب- عيّن المرحل الحراري المناسب لحماية المحرك.

وظيفة التغذية وتحويل الطاقة: لتغذية المنفذات المتصدرة استعملنا محول أحادي الطور لوحة مواصفاته تحمل الخصائص التالية: 220/24V, 300VA, 50HZ

تجربة في الفراغ $U_{20}=26,4V$ ، $U_1=220V$

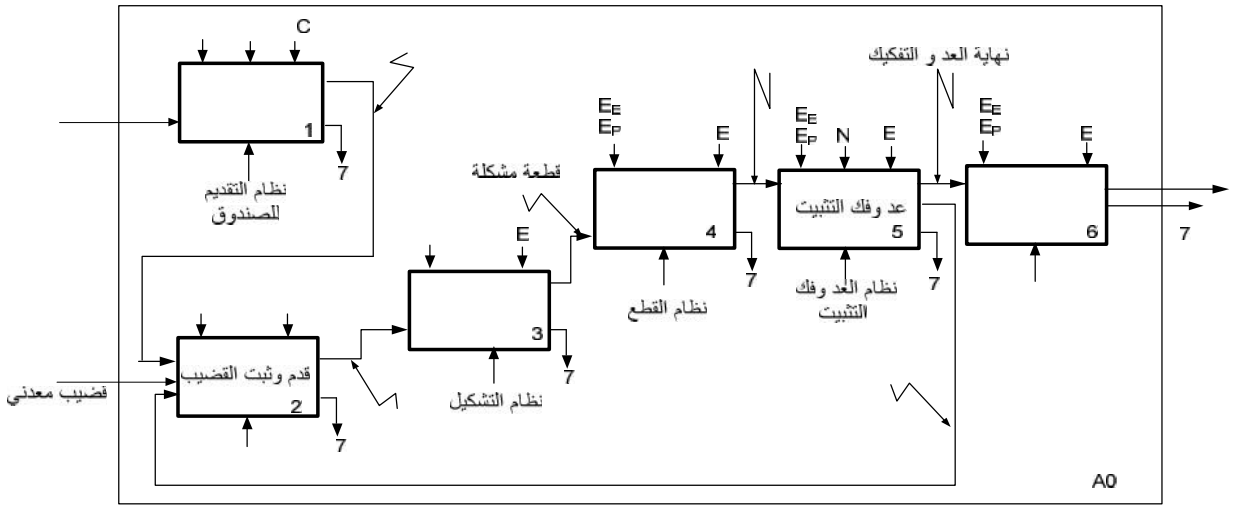
تجربة بدارة قصيرة تحت تيار ثانوي إسمي $I_{2CC}=I_{2N}$ ، $P_{1CC}=23,4W$ ، $U_{1CC}=20V$

س14: احسب نسبة التحويل في الفراغ.

س15: احسب المقادير المرجحة للثانوي R_S, Z_S, X_S.

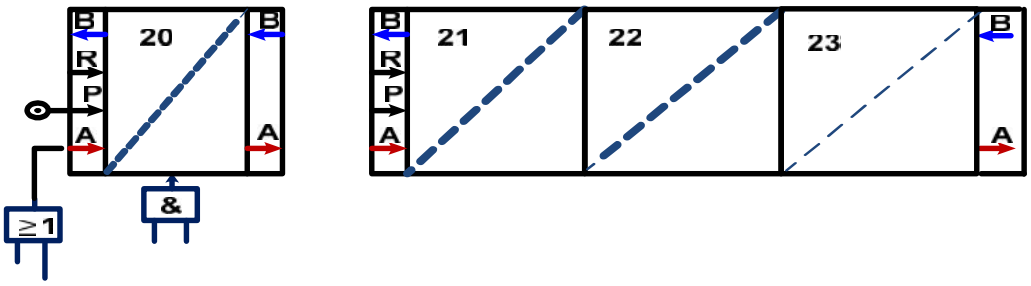
وثيقة الإجابة:

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي A0:



7 : نفايات – تقارير

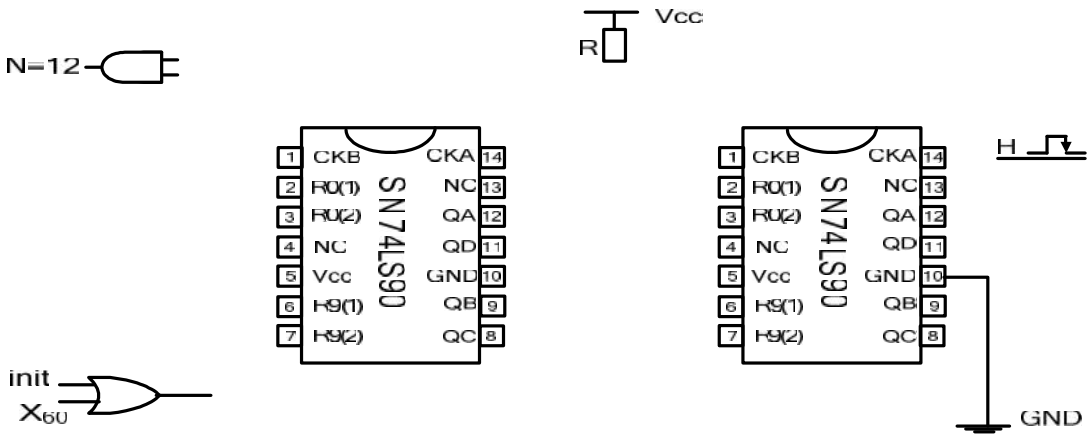
ج5: المعقب الهوائي لأشغولة تقديم وتثبيت القضيب:



ج6: جدول تشغيل دارة الكشف على مرور القطعة المشكلة:

الحالة	المقفل T_1	التوتر V_S	المقفل T_2	المدخل S	المدخل R	المخرج Q
غياب القطعة						
مرور القطعة						

ج8: دارة العداد:



الموضوع الثاني: نظام تشكيل وتوضيب علب الياغورت

يحتوي الموضوع على 10 صفحات من 19/10 إلى 19/19.

- وصف تشغيل النظام والموارد التقنية: من الصفحة 19/10 إلى الصفحة 19/15
- المناولة الهيكلية صفحة 19/16
- الأسئلة صفحة 19/17
- أوراق الإجابة صفحة 19/18 و 19/19

I/ دفتر المعطيات :

1/ هدف النظام الآلي: إن متطلبات النظافة والمردودية في الصناعات الغذائية تستلزم معالجة آلية تخضع لمقاييس النظافة مع أقل تدخل لليد البشرية.

2/ الوصف: النظام المدروس يقوم بصنع علب ياغورت (مجموعات من 6 علب)، ملئها، غلقها وتقطيعها ثم إخلائها. لذا يتكون النظام مما يلي:

- وحدة التقديم: تمكن من تقديم الشريط البلاستيكي الملفوف حول الأسطوانة **B1** بواسطة المحرك **Mt**.
- وحدة التشكيل (القولبة): تمكن من تشكيل علب فارغة (مجموعة من 6 علب) انطلاقا من الشريط البلاستيكي بواسطة القالب العلوي والقالب السفلي. صعود القالب السفلي بواسطة الرافعة C_2، هبوط القالب العلوي بواسطة الرافعة C_1 بعد مدة زمنية تقدر بـ 10s كافية لتسخين الشريط و ينتهي التشكيل برجوع الرافعتين معا.
- وحدة الملء: تمكن من ملء علب الياغورت بواسطة 6 أنابيب صغيرة متحكم فيها بواسطة الكهروصمام Ev الذي يفتح لمدة 5s. هذه الوحدة موجودة على مسافة كافية من وحدة التشكيل لضمان تبريد العلب قبل ملئها.
- وحدة غلق العلب: يتم غلق العلب بشريط لاصق و مطبوع ملفوف على الأسطوانة **B2**.
- وحدة القطع: تمكن من قطع مجموعة العلب بواسطة السكين.
- وحدة الإخلاء: تمكن من إخلاء المجموعات الجاهزة نحو مركز التخزين.

3/ كيفية التشغيل: تنطلق الدورة بعد تحقيق الشروط الأولية التالية:

- وجود الشريط البلاستيكي على الأسطوانة **B1**، يكشف عنها الملتقط S_1.
- وجود الياغورت في الخزان، يكشف عنه الملتقط S_2.
- وجود الشريط اللاصق و المطبوع على الأسطوانة **B2**، يكشف عنه الملتقط S_3.

يتجزأ تشغيل النظام إلى **6** أشغولات: تشكيل، ملء، غلق، قطع، إخلاء وتقديم.
أشغولة الغلق وأشغولة الإخلاء غير مدروسين.

- **الدورة الأولى:** تشكيل (قولبة) العلب ثم تقديم الشريط.
  - صعود القالب السفلي بالرافعة C_2 لتسخين الشريط البلاستيكي.
  - تشكيل العلب بضغط القالب العلوي على الشريط البلاستيكي بهبوط الرافعة C_1.
  - انتقال الشريط البلاستيكي بمسافة مضبوطة بواسطة المحرك **Mt**. الملتقط S_4 غير موضح في المناولة الهيكلية.
- **الدورة الثانية:** ملء العلب، تشكيل ثم تقديم.
  - أثناء تشكيل المجموعة الخامسة من العلب، تعبئ المجموعة الأولى بفتح الكهروصمام Ev لمدة 5s.
- **الدورة الثالثة:** قطع العلب، ملء، تشكيل وتقديم.
  - أثناء تشكيل المجموعة السابعة، تملء المجموعة الثالثة وتقطع المجموعة الأولى بهبوط السكين المثبت على الرافعة C_3 ويستمر التشغيل العادي إلى غاية نفاذ الشريط البلاستيكي.

ملاحظات:

- تزويد النظام بأسطوانات الشريط البلاستيكي والشريط اللاصق المطبوع تتم يدويا.
- عد المجموعات المشكلة محققة بواسطة عداد لا تزامني تشكل مخارجه العدد N.

لتحقيق التشغيل الجيد للنظام تم إضافة للعداد دارة منطقية تولد إشارتين:

X=1 إذا كان $N \geq 4$ X: يتحكم في عملية الملء

Y=1 إذا كان $N \geq 6$ Y: يتحكم في عملية القطع

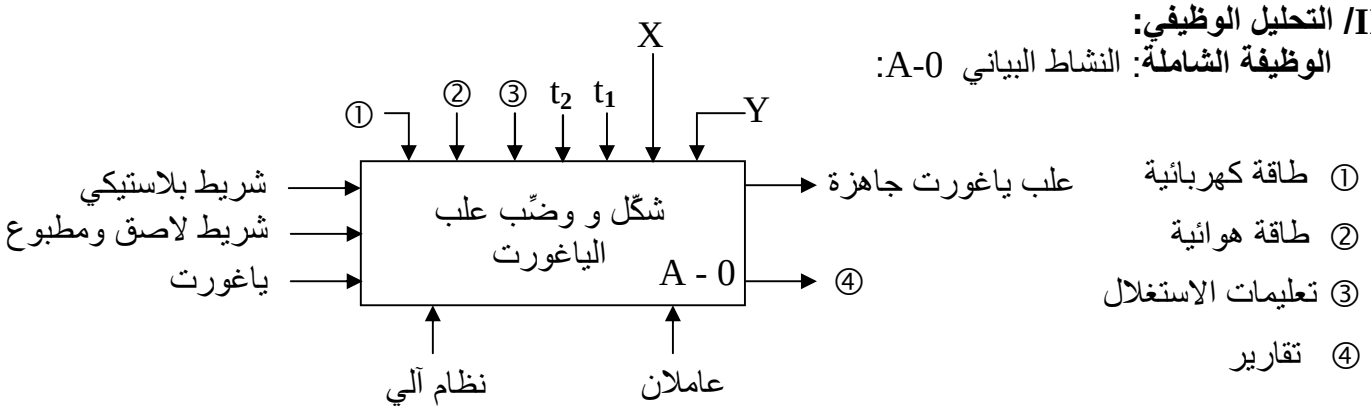
4/ الاستغلال: يتطلب هذا النظام حضور عاملين:

- تقني خاص لعملية القيادة، المراقبة والصيانة.
- عامل لتزويد النظام بأسطوانات الشريط البلاستيكي والشريط اللاصق المطبوع.

5/ الأمن: حسب القوانين المعمول بها في المجال الصناعي.

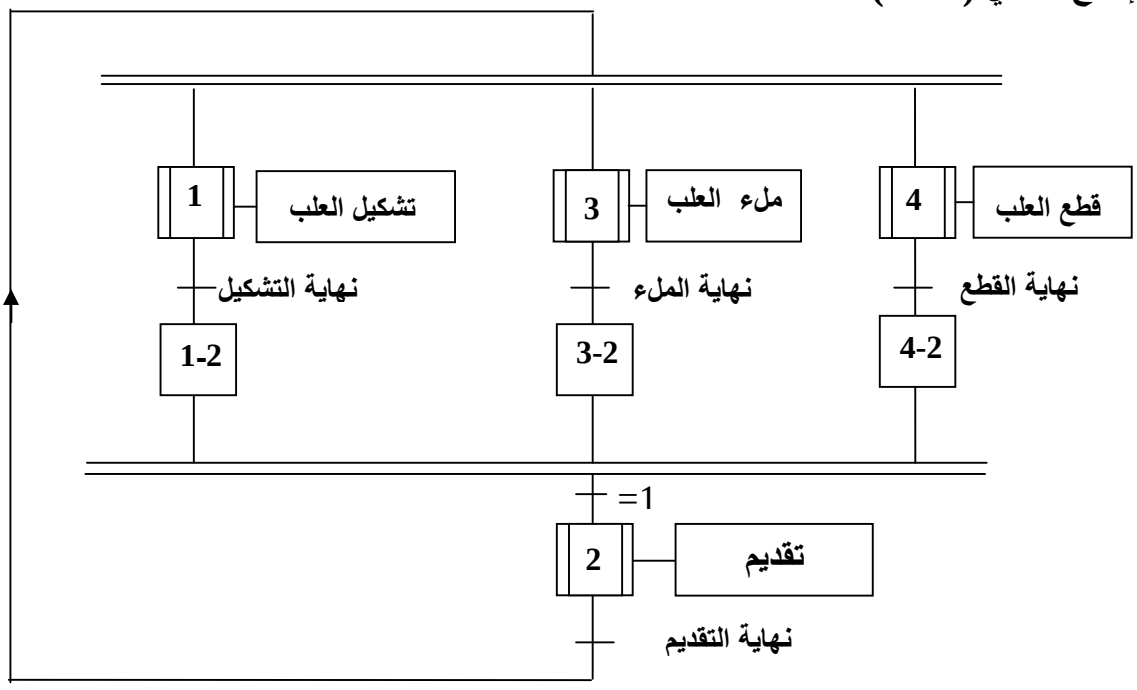
II/ التحليل الوظيفي:

الوظيفة الشاملة: النشاط البياني A-0:

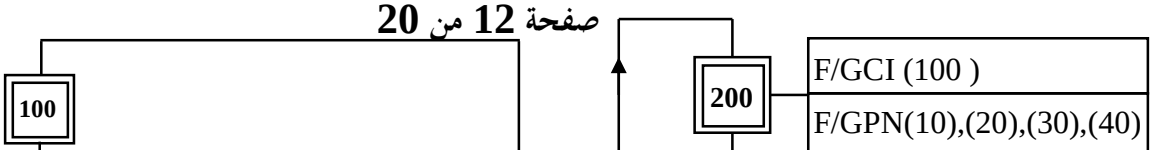


III/ المناولة الزمنية :

متمن الإنتاج العادي (GPN)

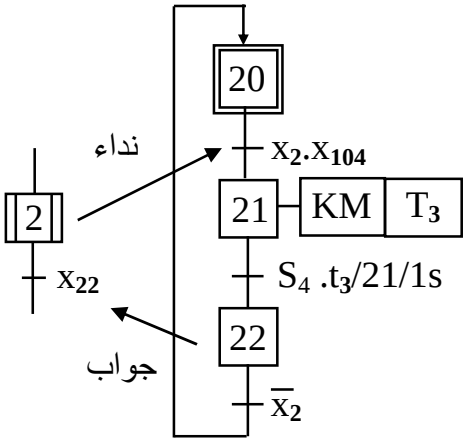


متمن الأمن: GS **متمن القيادة والتهيئة: GCI**

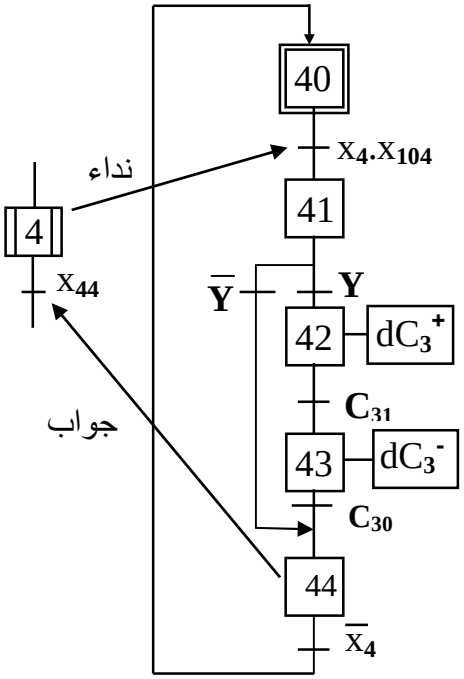


F1 : المرحل الحراري
AU : زر الإيقاف الاستعجالي
Réarm : زر إعادة التسليح

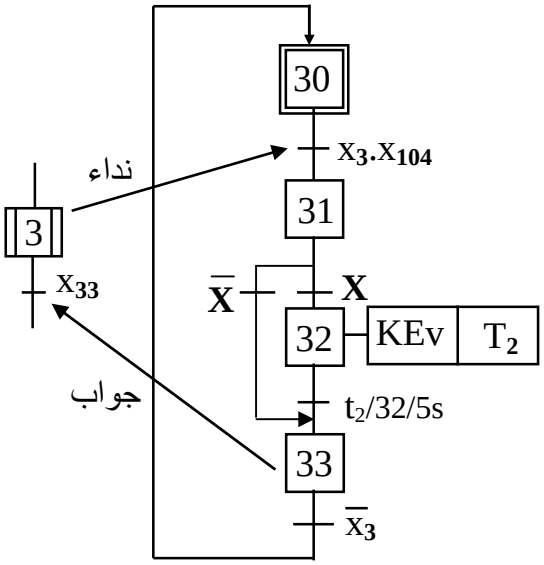
متمن أشغولة التقديم



متمن أشغولة القطع



متمن أشغولة الملء

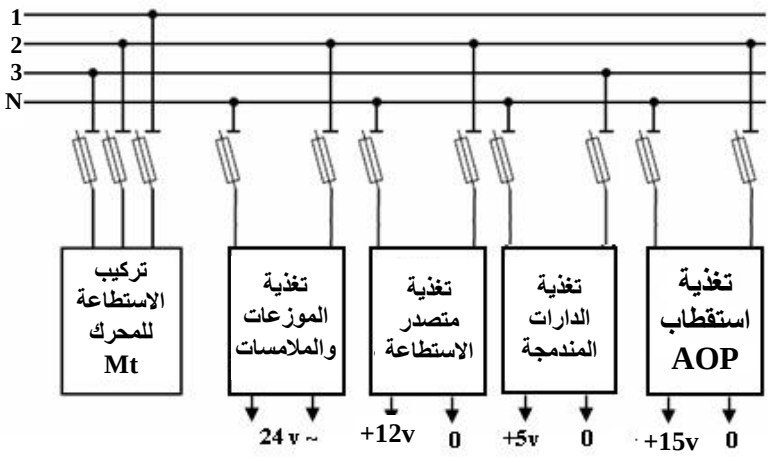


IV/ المناولة المادية:

1- الاختيار التكنولوجي للمنفذات، المنفذات المتصدرة والملتقطات:

	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التشكيل	- رافعة C_1 ذات فعل مزدوج. - رافعة C_2 ذات فعل مزدوج. - مقاومة التسخين	- موزع 4/2 ثنائي الاستقرار dC_1^+،dC_1^- تحكم كهروهوائي~24V . - موزع 4/2 ثنائي الاستقرار dC_2^+،dC_2^- تحكم كهروهوائي~24V . - T_1: مؤجلة	- C_{11}، C_{10} تماسات نهاية الشوط . - C_{21}، C_{20} تماسات نهاية الشوط . - t_1: تماس مؤجل 10 s.
التقديم	Mt: محرك لا تزامني ثلاثي الطور إقلاع مباشر، اتجاه واحد للدوران مزود بمكبح بغياب التيار وبمخفض للسرعة.	KM: ملامس كهرومغناطيسي ~24V **T_3: مؤجلة**	- S_1: ملتقط سيعي للكشف عن أسطوانة الشريط البلاستيكي. - S_4: ملتقط كهرو ضوئي لتحديد انتقال الشريط البلاستيكي. - t_3: تماس مؤجل 1 s.
الملء	- كهروصمام Ev .	KEv: ملامس كهرومغناطيسي ~24V T_2 : مؤجلة	- S_2: ملتقط المستوى للكشف عن وجود الياغورت في الخزان. - t_2: تماس مؤجل 5s
القطع	- رافعة C_3 ذات فعل مزدوج.	- موزع 4/2 ثنائي الاستقرار dC_3^+،dC_3^- تحكم هوائي.	- C_{31}، C_{30} تماسات نهاية الشوط .

2- شبكة التغذية : 220/380V , 50 Hz .



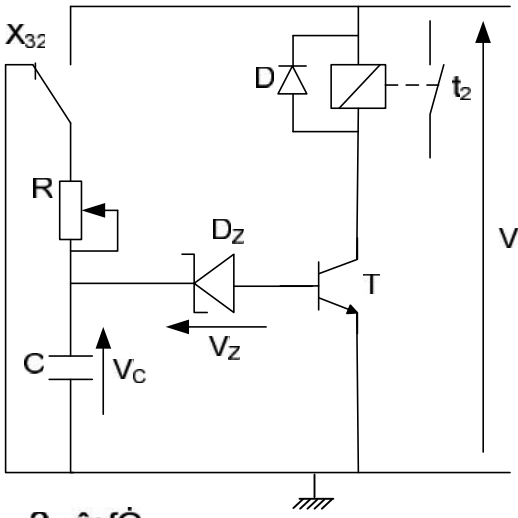
- الشكل 1-

3- تركيب المؤجلة T_2

V_{CC}–12V, R–52KΩ

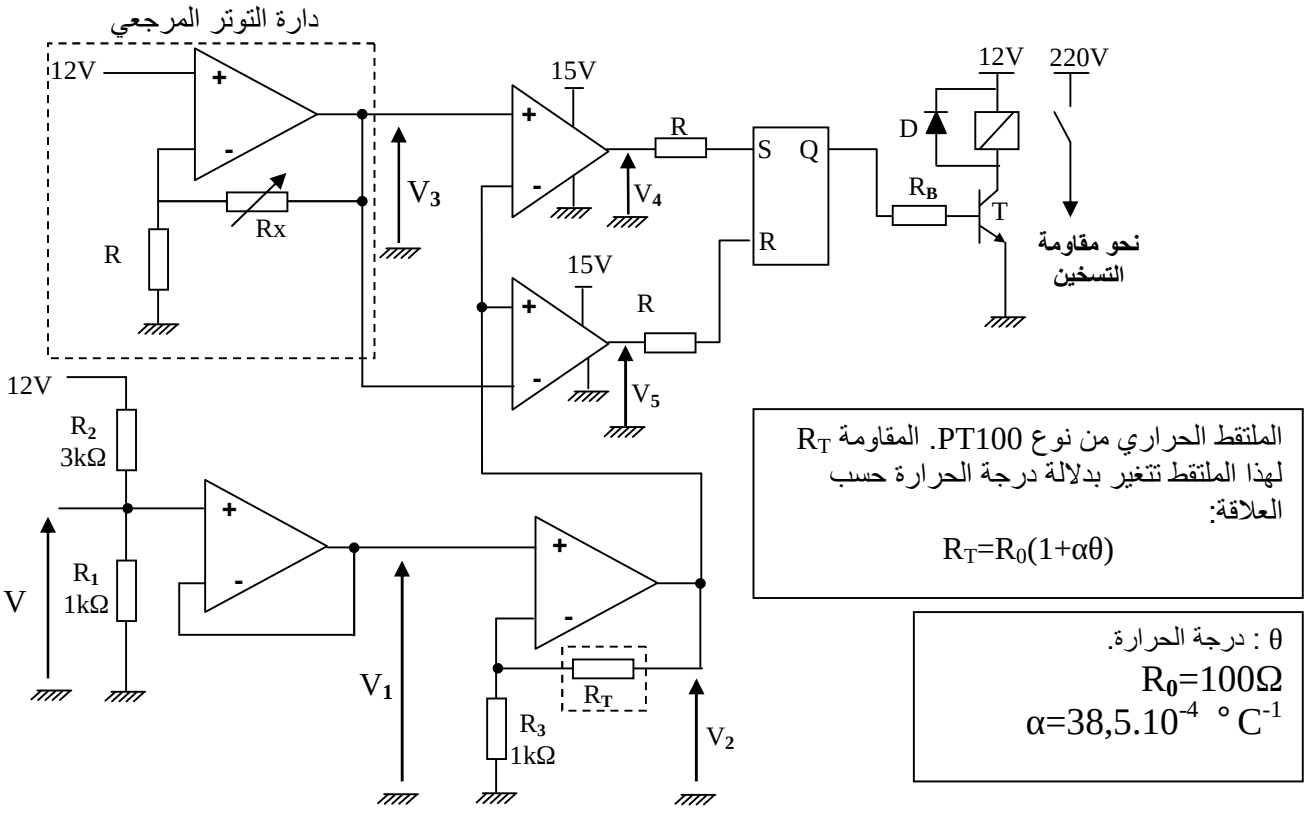
V_{BE} – 0,6V , V_Z – 6,8V

t_2=5s



2 › ŷŋſĠ

4- دارة ضبط درجة حرارة القالب البلاستيكي: كل المضخمات العملية مثالية



الملتقط الحراري من نوع PT100. المقاومة R_T لهذا الملتقط تتغير بدلالة درجة الحرارة حسب العلاقة:

$R_T=R_0(1+\alpha\theta)$

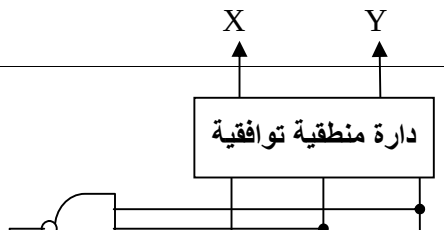
θ : درجة الحرارة.

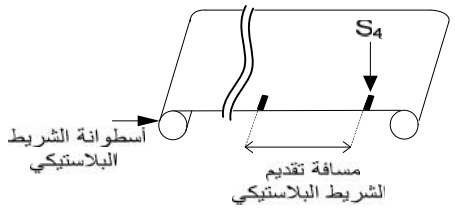
$R_0=100\Omega$

$\alpha=38,5.10^{-4}\ °C^{-1}$

- الشكل 3-

5- دارة توليد الإشارتين X و Y:





- الشكل 4 -

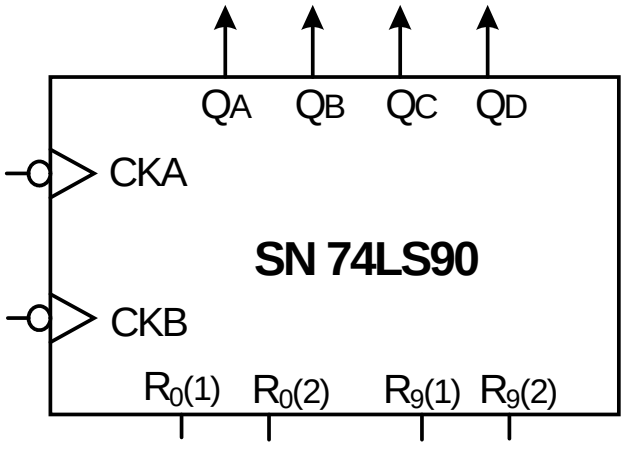
جدول الحقيقة لتوليد الإشارتين X و Y

Q_C	Q_B	Q_A	X	Y
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

- الشكل 5 -

وثيقة الصانع للدارة المندمجة SN74LS90

التمثيل المبسط للدارة المندمجة

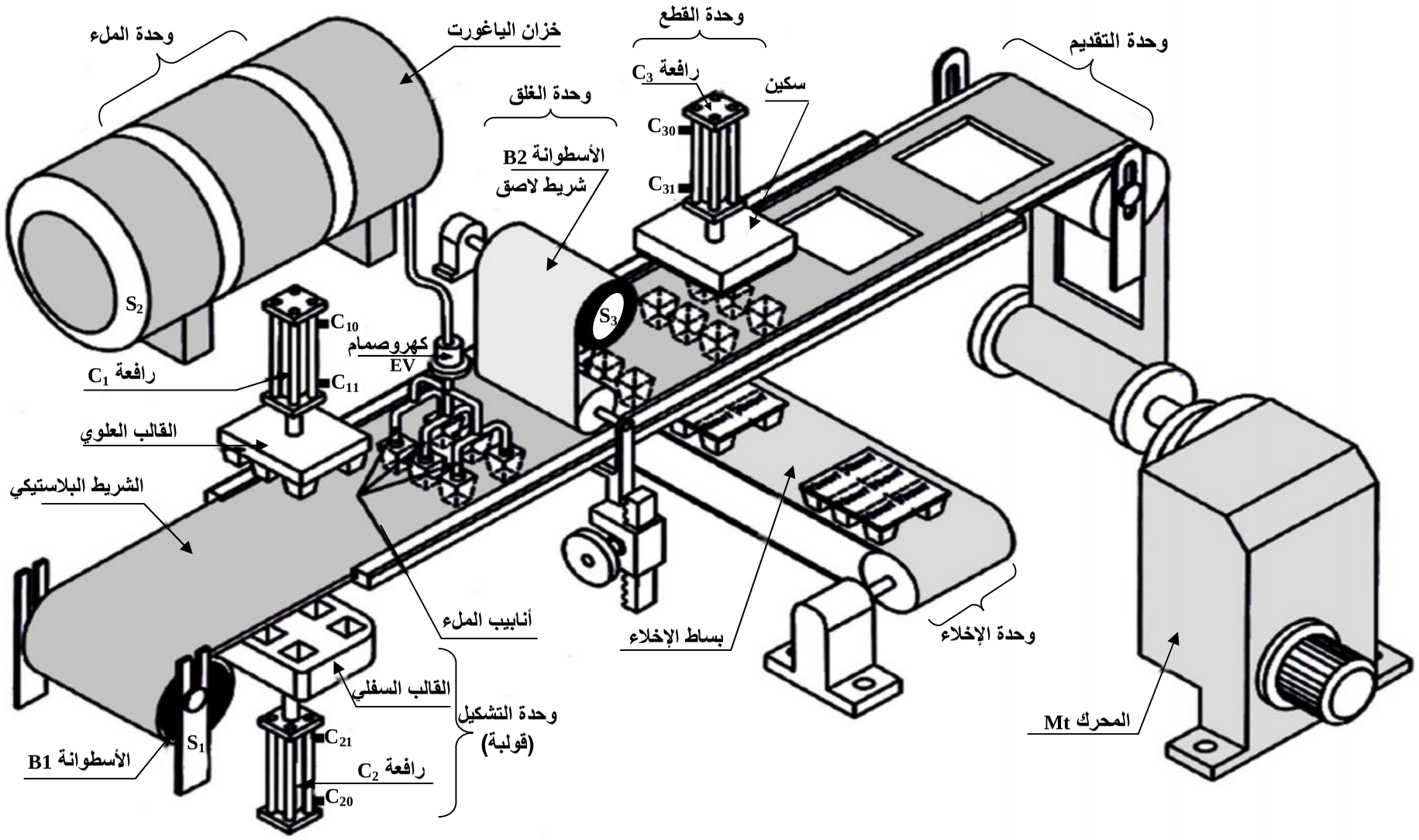


جدول الحقيقة

Reset Inputs				**Outputs**			
$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_{9(1)}$	$R_{9(2)}$	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	COUNT			
L	X	L	X	COUNT			
L	X	X	L	COUNT			
X	L	L	X	COUNT			

- الشكل 6 -

V/ المناولة الهيكلية:



الأسئلة:

التحليل الزمني.

س1- أوجد متمن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة التشكيل.

س2- اكتب على شكل جدول معادلات التنشيط، التخميل والمخارج لأشغولة القطع (الصفحة 19/12).

س3- ارسم مخطط تدرج المتامن ثم فسر الأوامر التالية: I/ GPN (1,3,4) و F/ GCI (100)

وظيفة المعالجة:

س4- لإحداث تأجيل قدره t_2=5s نستعمل الدارة الموضحة في الشكل2 (الصفحة 19/14).
احسب قيمة سعة المكثفة للحصول على هذا التأجيل.

س5- أكمل رسم دارة المعقب الكهربائي لأشغولة التقديم مع إضافة دارة التغذية والمخارج على ورقة الإجابة1 (الصفحة 19/18)

س6- أكمل رسم دارة المعقب الهوائي لأشغولة القطع على ورقة الإجابة1 (الصفحة 19/18)

س7- لتوليد الإشارتين X و Y نستعمل عداد لاتزامني الشكل 4 (الصفحة 19/15).
مستعينا بجدول الحقيقة الشكل 5 (الصفحة 19/15)
س7-1/ أوجد المعادلات المنطقية لـ X و Y مختزلة (مبسطة).
باستعمال وثيقة الصانع للدارة المنمذجة SN74LS90 الشكل6 (الصفحة 19/15)
س7-2/ أكمل رسم دارة هذا العداد والدارة التوافقية على ورقة الإجابة2 (الصفحة 19/19).
س7-3/ ما هو دور البوابة " لاو " في دارة توليد الإشارتين X و Y ؟

س8- دارة ضبط درجة حرارة القالب السفلي: الشكل 3 (صفحة 19/14)
8-1/ أوجد قيمة التوتر V.
8-2/ استخرج عبارة V_2 بدلالة R_T , R_3 , V مع العلم أنV_1=V .
8-3/ أوجد قيمة R_T ثم V_2 من أجل θ =100°C
8-4/ أكمل جدول تشغيل دارة ضبط درجة الحرارة المبين على ورقة الإجابة2 (الصفحة 19/19)

نظام ثلاثي الطور:

س9- فسّر المقادير الكهربائية لشبكة التغذية ثلاثية الطور 50 Hz ; 220/380V.

وظيفة الاستطاعة:

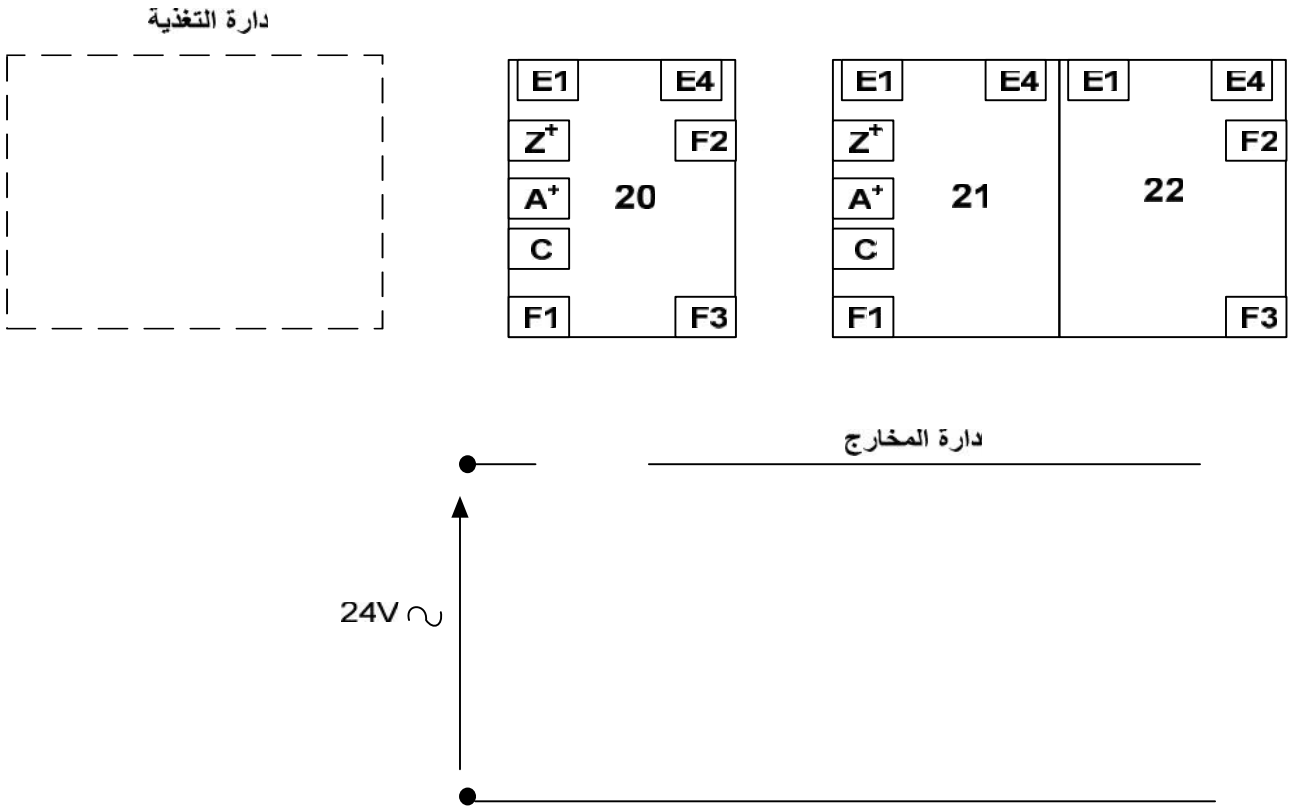
س10- لوحة الاستعلامات للمحرك Mt تحمل الخصائص التالية:

220/380V , 50 Hz , 960tr/min , 1,5 KW , 3,5A , cosφ =0,84

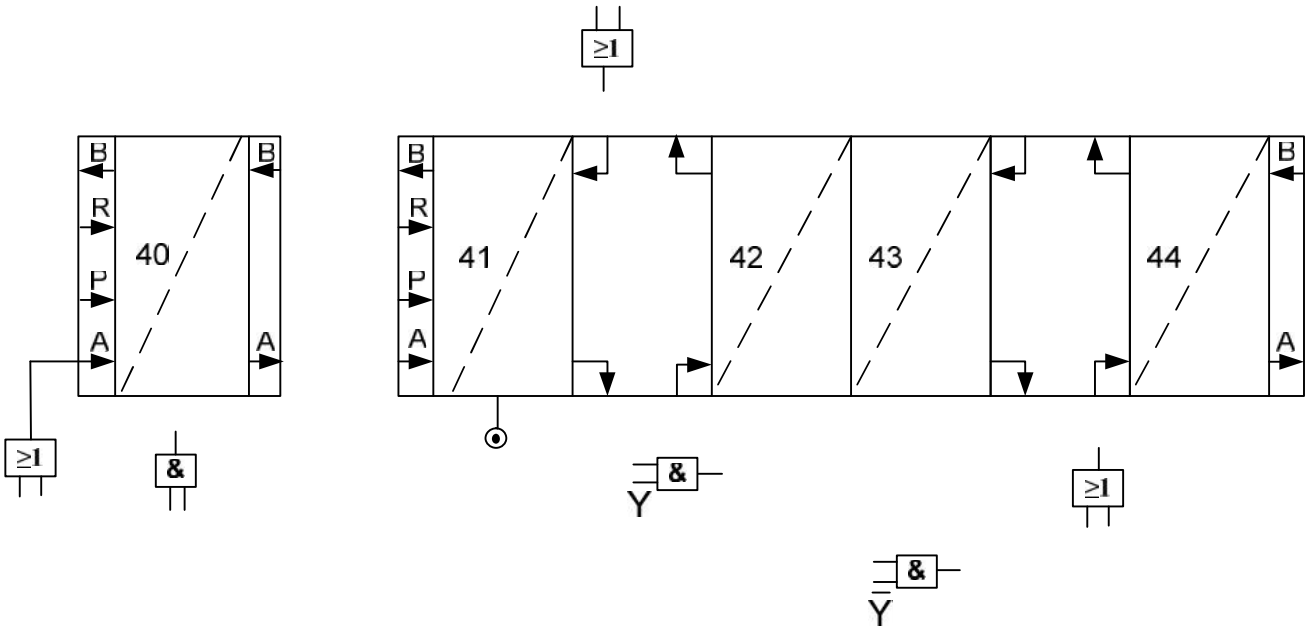
10-1/ أكمل شكل دارة الاستطاعة على ورقة الإجابة2 (صفحة 19/19)
10-2/ احسب الانزلاق و عدد الأقطاب
10-3/ احسب الاستطاعة الممتصة، الارتكاسية (المفاعلة) .
10-4/ احسب المردود والعزم المفيد.

ورقة الإجابة 1

ج 5- دارة المعقب الكهربائي:

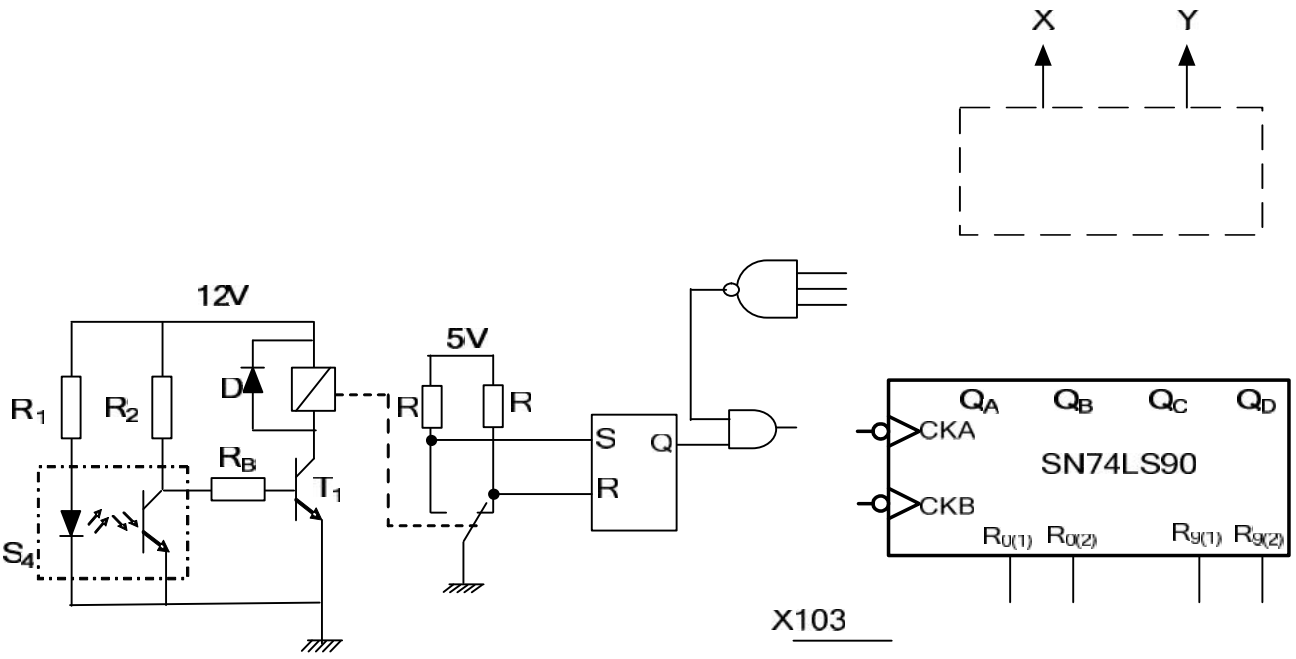


ج 6- دارة المعقب الهوائي لأشغولة القطع



ورقة الإجابة 2

ج7-2/ دارة توليد الإشارتين X و Y:



ج8-4/ جدول تشغيل دارة ضبط درجة حرارة

	قيمة التوتر V_4	قيمة التوتر V_5	حالة Q	حالة المقحل T
V2 < V3				
V2 > V3				

ج 10-1/ دارة الاستطاعة للمحرك Mt: