❀

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي **دورة: 2019**
الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) **المدة: 04 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتجهيز أقلام رصاص

يحتوي الموضوع على 11 صفحة:

- العرض : من الصفحة 21/1 إلى الصفحة 21/7.
- العمل المطلوب : من الصفحة 21/8 إلى الصفحة 21/9.
- وثائق الإجابة : من الصفحة 21/10 إلى الصفحة 21/11.

دفتر الشروط :

1. **هدف التألية:** يهدف النظام إلى تجهيز أقلام رصاص خشبية (تطبيق طبقة طلاء أصفر اللون و تركيب ممحاة) بكميات كبيرة ونوعية رفيعة في مدة زمنية قصيرة.
2. **وصف التشغيل:**

- **المواد الأولية:** أقلام رصاص خشبية خام (مصدرها نظام خارج الدراسة) – طلاء أصفر – أطواق من الألومينيوم – مماحٍ – شريط البيانات.

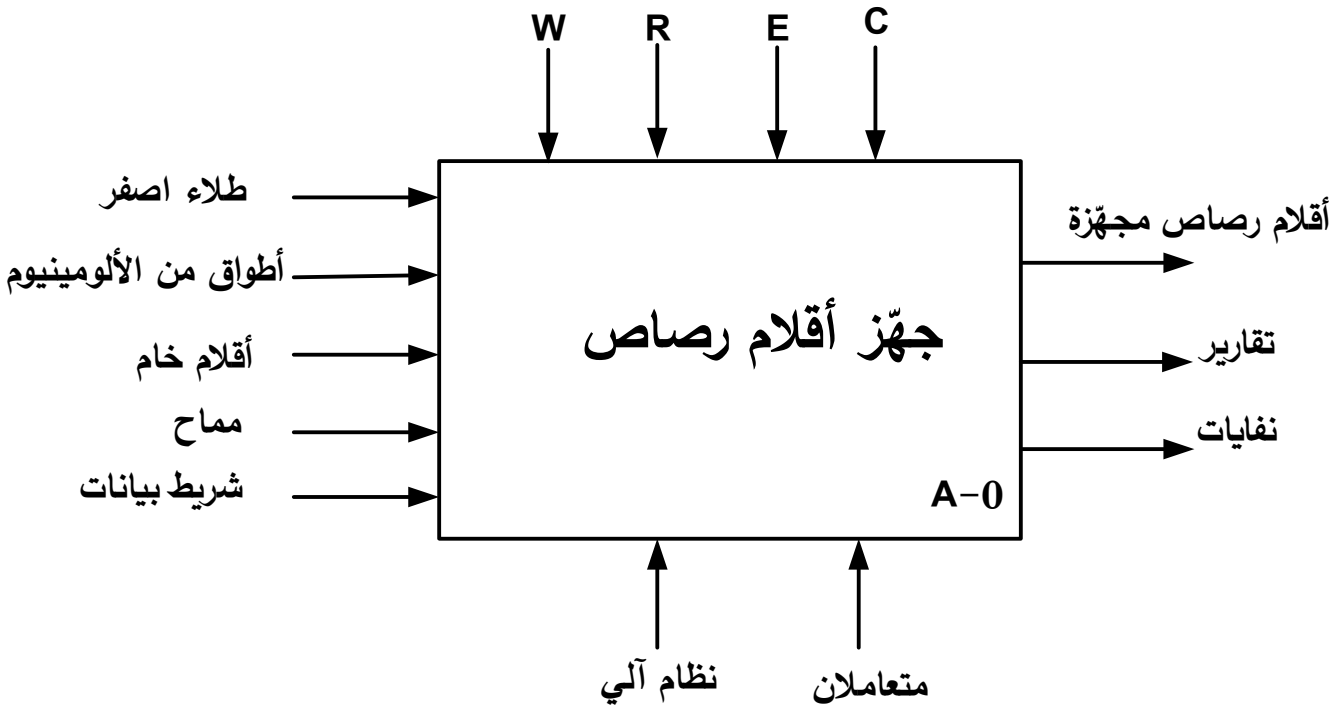
- **الطريقة:** يتم تقديم أقلام رصاص خشبية خام داخل حوض يحتوي على طلاء أصفر لتنقل بعدها بالبساط 1 إلى مركز الجمع حيث يتم تجفيف الطلاء أثناء النقل بواسطة مجفف. و بعد جمع عدد كافٍ من الأقلام في مركز الجمع تنطلق في آن واحد العمليات:
  - ختم بيانات المنتوج و تقديم البساط 2.
  - تركيب أطواق من الألومينيوم على أقلام .
  - إدراج مماحٍ في الأطواق .
  - تثبيت الأطواق و المماحي على الأقلام .

توضيحات حول تركيب الاطواق : حيث تشدّ أربعة أقلام بخروج ساق الرافعة E ليتم إدراج أربعة أطواق عليها بخروج ساق الرافعة D ثمّ تعود بعدها إلى وضعيتها الابتدائية.

3. **الاستغلال:** متعامل مختص لعمليات القيادة و الصيانة الدورية و آخر دون اختصاص لتزويد القناة بالأقلام الخام و ملء الخزان بالطلاء .
4. **الأمن:** حسب الاتفاقيات المعمول بها دوليا في مجال الأمن الصناعي .

5. **المناولة الوظيفية :**

1.5 الوظيفة الشاملة : مخطط نشاط A-0



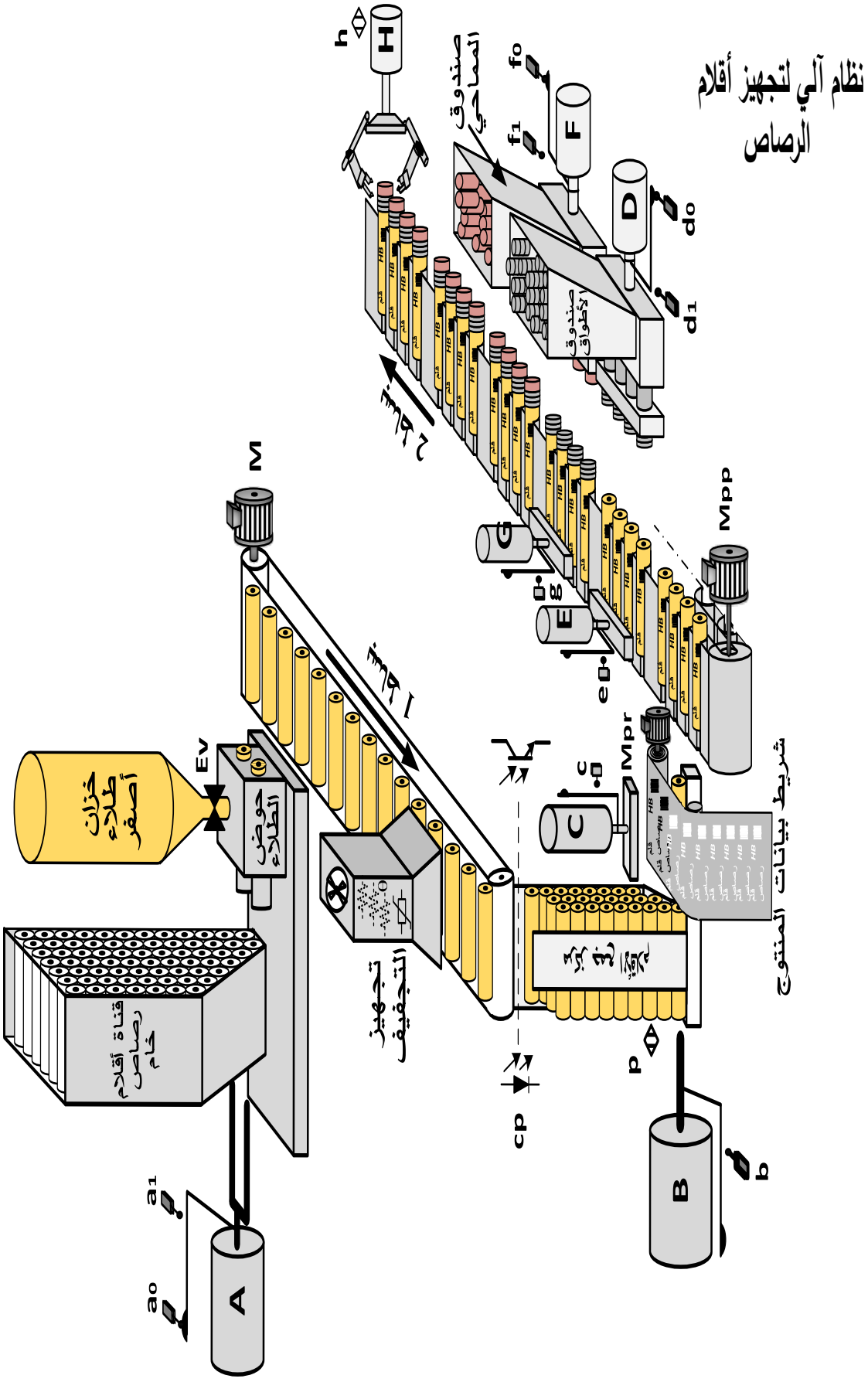
W: طاقة – **E:** تعليمات استغلال – **R:** تأجيل، عدادات – **C:** إعدادات

2.5 التحليل الوظيفي التنازلي :

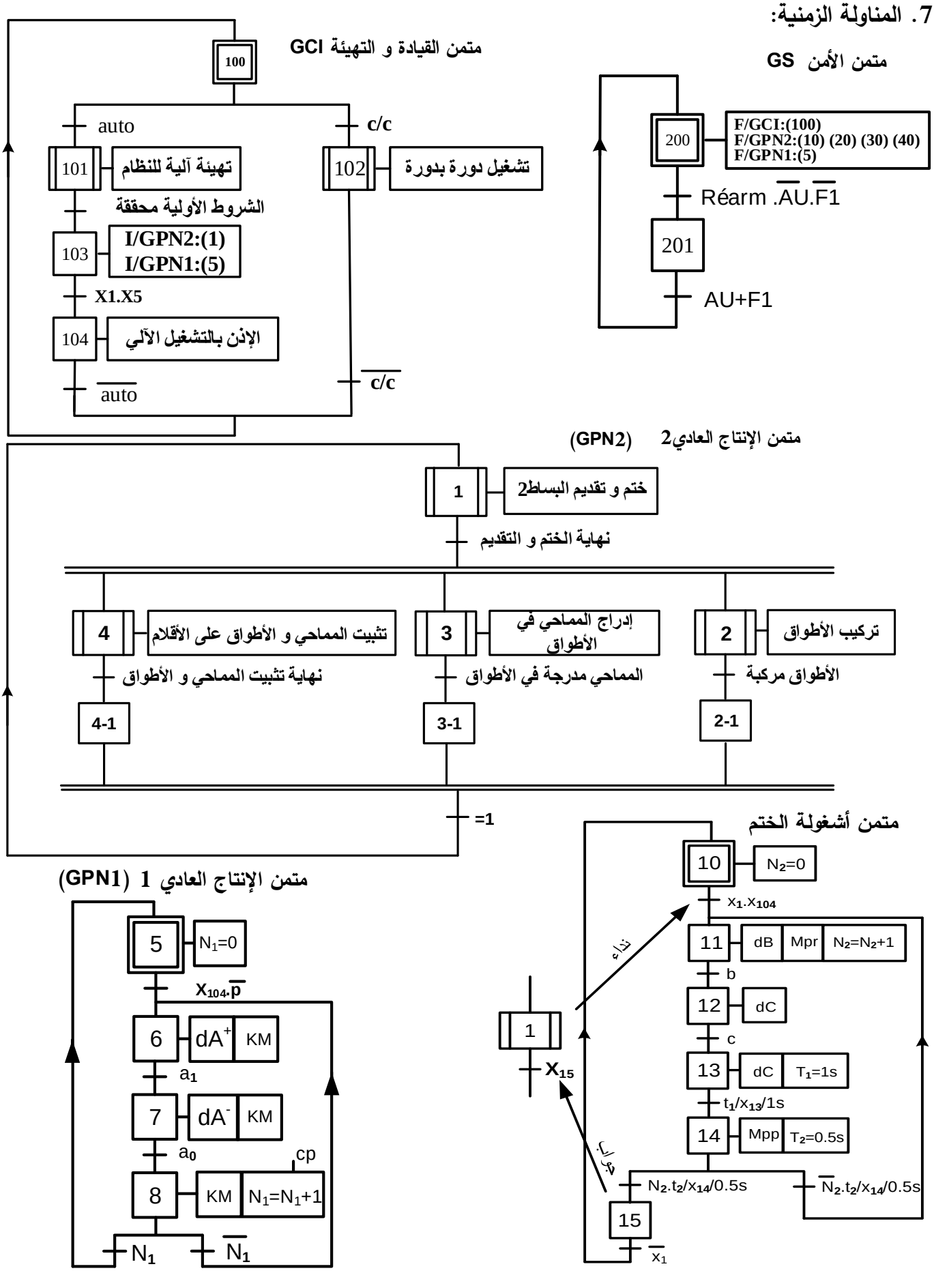
تم تجزئة النظام إلى وظيفة تقديم و طلاء الأقلام وجمعها بالإضافة الى أربعة أشغولات رئيسية :

- أشغولة 1 : ختم بيانات المنتوج و تقديم البساط 2 .
- أشغولة 2 : تركيب أطواق من الألومينيوم على أقلام .
- أشغولة 3 : إدراج مماحٍ في الأطواق.
- أشغولة 4 : تثبيت المماحي و الأطواق على الأقلام.

6. المناولة الهيكلية:



7. المناولة الزمنية:



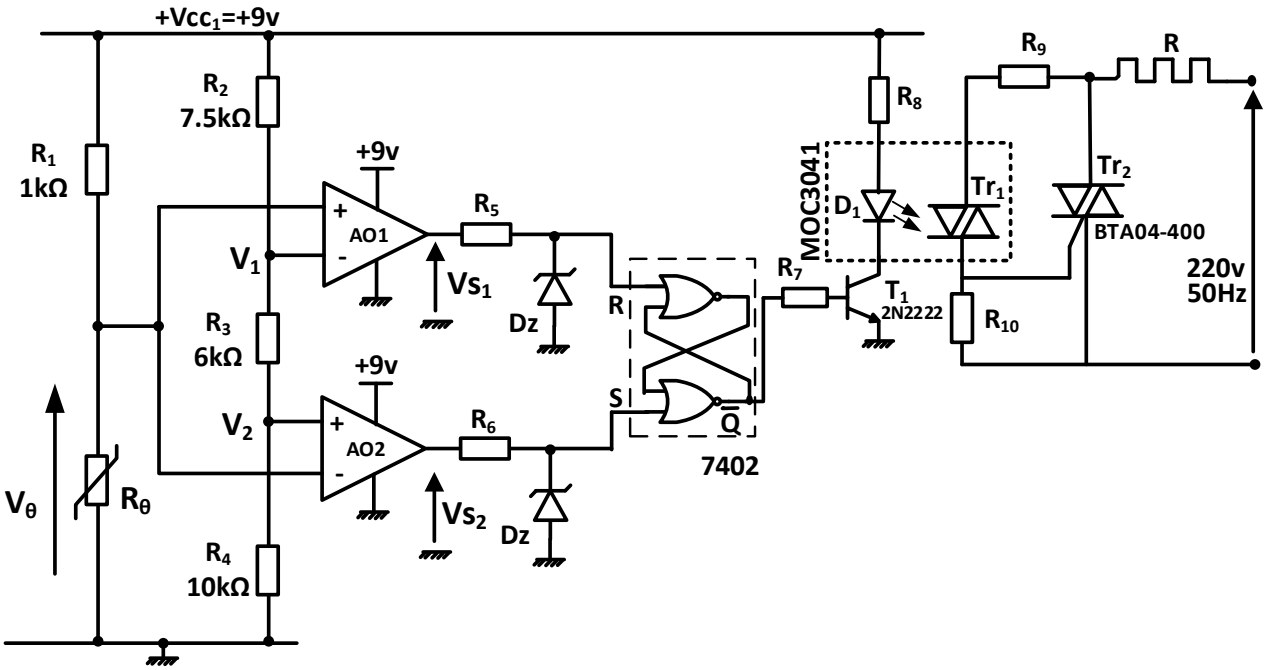
8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الوظائف	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
الانتاج العادي1 تقديم و طلاء الأقلام و جمعها (GPN1)	A: رافعة مزدوجة المفعول لتقديم الأقلام إلى حوض الطلاء. M: محرك البساط1 لا تزامني ثلاثي الطور 220/380V–50Hz اقلاع مباشر و كبح بغياب التيار.	dA^+ ،dA^-: موزع ثنائي الاستقرار 4/2 ، 24V~. KM: ملامس كهرومغناطيسي ، 24V~.	a_1،a_0: ملتقطا نهاية شوطي الرافعة A. cp: ملتقط كهروضوئي يكشف عن مرور الأقلام إلى مركز الجمع.
الانتاج العادي 2 (GPN2)			
الاشغولة1	B: رافعة أحادية المفعول لتقديم قلم اسفل الخاتم. Mpr: محرك خ/خ لجذب شريط بيانات المنتوج. C: رافعة أحادية المفعول لختم البيانات على القلم. Mpp: محرك خ/خ لتقديم البساط 2.	dB: موزع أحادي الاستقرار 3/2 ، 24V~. SAA1027: منفذ متصدر المحرك Mpr . dC: موزع أحادي الاستقرار 3/2 ، 24V~. T_1 ,T_2: مؤجلان.	b: ملتقط نهاية شوط الرافعة B. c: ملتقط نهاية شوط الرافعة C. t_1: ملمس مؤجل يحدد مدة الختم. t_2: ملمس مؤجل يحدد فترة تقدم البساط 2.
الاشغولة 2	E: رافعة أحادية المفعول لشدّ الاقلام. D: رافعة مزدوجة المفعول لتركيب الأطواق على الأقلام.	dE: موزع أحادي الاستقرار 3/2 ، 24V~. dD^+ ،dD^-: موزع ثنائي الاستقرار 4/2 ، 24V~.	e: ملتقط نهاية شوط الرافعة E. d_1،d_0: ملتقطا نهاية شوطي الرافعة D.
الاشغولة 3	G: رافعة أحادية المفعول لشدّ الأقلام. F: رافعة مزدوجة المفعول لإدراج المماحي في الأطواق.	dG: موزع أحادي الاستقرار3/2 ، 24V~. dF^+ ،dF^-: موزع ثنائي الاستقرار 4/2 ، 24V~.	g: ملتقط نهاية شوط الرافعة G. f_1،f_0: ملتقطا نهاية شوطي الرافعة F.
الاشغولة 4	H: رافعة أحادية المفعول لتثبيت المماحي و الأطواق.	dH: موزع أحادي الاستقرار 3/2 ، 24V~.	h: ملتقط جوار حثي.
عناصر الأمن والقيادة	AU: زر التوقيف الاستعجالي – F_1: ملمس المرحل الحراري – Réarm : زر إعادة التسليح – auto/c/c: مبدلة نمطي التشغيل.		

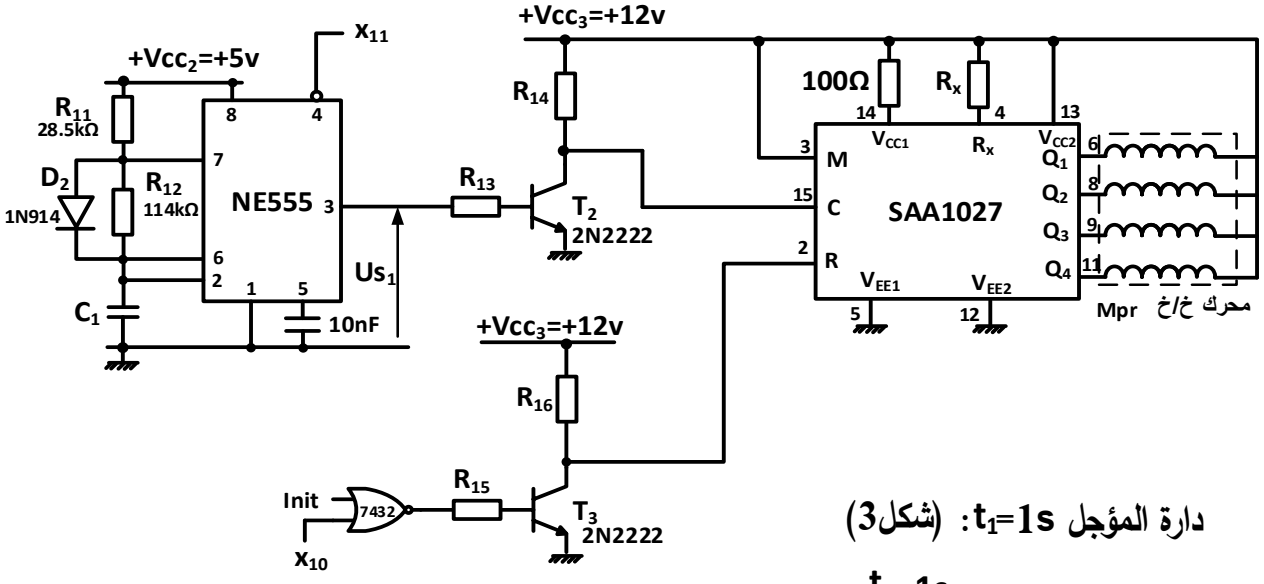
شبكة التغذية ثلاثية الطور: 3x380V ;50Hz

9. انجازات تكنولوجية:

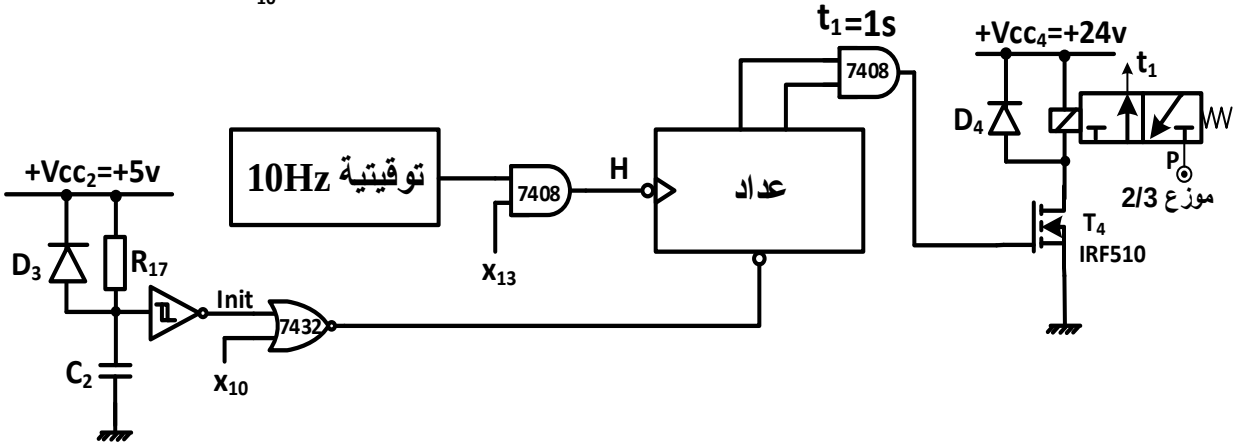
دارة تنظيم درجة حرارة التجفيف: (شكل1)



دارة التحكم في المحرك خطوة – خطوة Mpr: (شكل2)



دارة المؤجل t_1=1s: (شكل3)



10. ملاحق:

جدول 1: خصائص المقاومة الحرارية R_θ: **B57164K0222K000**

θ(°C)	-10.0	-5.0	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0
R_θ (Ω)	11399	8822	6882	5405	4276	3404	2729	2200	1784	1455	1194	984.0	815.5	679.0	568.2	477.6	403.1	403.1	290.9

جدول 2: خصائص ثنائيات زينر

Type	V_{Znom} (V)
BZX83C4V7	4.7
BZX83C6V8	6.8
BZX83C7V5	7.5
BZX83C8V2	8.2
BZX83C9V1	9.1
BZX83C10	10
BZX83C15	15

جدول 3: خصائص محولات أحادية الطور 24V

U_{cc} %	المردود (%) عند cosφ			الهبوط في التوتر (%) عند cosφ			الضياعات الكلية	الضياعات في الفراغ	الإستطاعة	المرجع
	1	0,6	0,3	1	0,6	0,3	(W)	(W)	(VA)	
10,3	84	76	62	8,9	10,8	8,9	7,5	3,9	40	442 11
9,1	81	72	57	8,6	9,5	7,6	14,3	6,0	63	442 12
8,5	85	77	63	9,2	8,6	6,3	17,9	8,2	100	442 13
7,4	86	79	66	7,9	7,8	5,9	25,5	11,2	160	442 14
6,1	89	83	70	6,2	6,5	5,2	31,6	14,9	250	442 15
4,2	90	84	72	5,6	3,8	2,2	48,3	18,3	400	442 16
3,8	89	82	70	4,7	4	2,3	80,9	25,5	630	442 17
2,3	83	89	80	2,8	2,1	1,3	73,9	44,2	1000	442 18

جدول4: تشغيل الدارة SAA1027

Counting séquence	M = L				M = H			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
0	L	H	L	H	L	H	L	H
1	H	L	L	H	L	H	H	L
2	H	L	H	L	H	L	H	L
3	L	H	H	L	H	L	L	H
0	L	H	L	H	L	H	L	H

جدول 5: مداخل التحكم للدارة SAA1027

المدخل	التعيين
R	**Reset**: الوضع في الحالة الابتدائية
M	**Mode**: اختيار اتجاه الدوران
C	**Count**: مدخل الساعة فعال بالجبهة الصاعدة

إعدادات السجل OPTION_REG للميكرومراقب PIC16F84A:

$\overline{RBPU}$	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0

ملخص معطيات الصانع

T0CS :اختيار نوع الساعة (0 : ساعة داخلية ، 1 : ساعة خارجية)

T0SE : اختيار نوع الجبهة (0 : جبهة نازلة ، 1 : جبهة صاعدة)

PSA : اسناد قاسم التردد

(0 : قاسم التردد لـ TMR0 ، 1: قاسم التردد لـ WDT)

PS2 ,PS1,PS0 : معامل قاسم التردد حسب الجدول التالي :

PS2	PS1	PS0	المعامل
0	0	0	2
0	0	1	4
0	1	0	8
0	1	1	16
1	0	0	32
1	0	1	64
1	1	0	128
1	1	1	256

العمل المطلوب

س1. أكمل مخطط النشاط A0 على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/10).

س2. أكمل مخطط تدرج متامن النظام على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/10).

س3. أذكر دور cp في متمن الإنتاج العادي 1 (GPN1).

س4. أنشئ متمن أشغولة تركيب الأطواق (أشغولة 2) من وجهة نظر جزء التحكم.

س5. أكمل جدول معادلات التنشيط و التخميل و المخارج للأشغولة 1 على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/10)

س6. أكمل رسم المعقب الهوائي للأشغولة 1 على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 21/11)

- **دارة تنظيم درجة حرارة التجفيف** (شكل 1 صفحة 21/6)

س7. أستخرج عبارة التوتر V_θ بدلالة V_{cc1} ، R_θ و R_1 وأحسب قيمتيه $V_{\theta1}$ و $V_{\theta2}$ عند درجتي الحرارة 25°C و 60°C على الترتيب مستعينا بالجدول1 (الصفحة 21/7).

س8. أكمل الجدول الذي يلخص كيفية إشتغال هذه الدارة على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 21/11).

س9. إستخرج مرجع ثنائي زينر D_Z المستعمل علما أن القلاب RS مجسّد في التكنولوجيا TTL مستعينا بالجدول 2 المعطى في الملحق (الصفحة 21/7).

س10. أذكر إسم و دور العنصر Tr_2.إذا كانت إستطاعة مقاومة التسخين P_R= 600W ، برر اختيار العنصر Tr_2 علما ان خصائصه هي : I_{TRMS}=4A ، V_{DRM}=400V.

- **دارة التحكم في المحرك خطوة- خطوة Mpr** (شكل 2 صفحة 21/6)

س11. أحسب سعة المكثفة C_1 للحصول على تردد f=10Hz في مخرج الدارة NE555.

س12. أحسب عدد خطوات المحرك في الدورة Np/tr علما أنه ذو مغناطيس دائم و عدد أزواج أقطابه1=p مستعينا بالجدول 4 في الملحق (الصفحة 21/7).

س13. عين الهيكل المادي الذي يجسّد وظيفة التحكم في المحرك Mpr ، و استخرج حالات المخارج $Q_1Q_2Q_3Q_4$ عند تطبيق التغذية (Init=1) ثم بعد تطبيق النبضة الثانية في C مستعينا بالجدولين 4 و 5 في الملحق (الصفحة 21/7).

- **دارة المؤجل t_1=1s** (شكل 3 صفحة 21/6)

س14. أكمل رسم المخطط المنطقي للمؤجل بعداد على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 21/11).

س15. عين الهيكل المادي الذي يجسّد وظيفة الترابط المنسجم بين التكنولوجية الكهربائية و الهوائية في هذه الدارة.

نريد تغيير دارة المؤجل السابقة بدارة أخرى منجزة بالميكرومراقب PIC16F84A حيث نستعمل مذبذب (ساعة) خارجي نشط على الجبهة الصاعدة و بقاسم التردد على 128 .

س16. أنقل على ورقة إجابتك ثم أكمل ملء اعدادات السجل OPTION_REG الموالي مستعينا بملخص معطيات الصانع في الملحق (الصفحة 21/7).

اعدادات السجل OPTION_REG

1	**0**			**0**			

- **محول تغذية ذو المرجع 14 442**

مستعينا بالجدول 3 لمعطيات الصانع في الملحق (الصفحة 21/7)، أحسب :

س17. ضياعات جول P_J.

س18. الاستطاعة المفيدة P_2 من اجل حمولة حثية معامل استطاعتها $\cos\varphi_2=0,6$.

- **محرك البساط1 :**

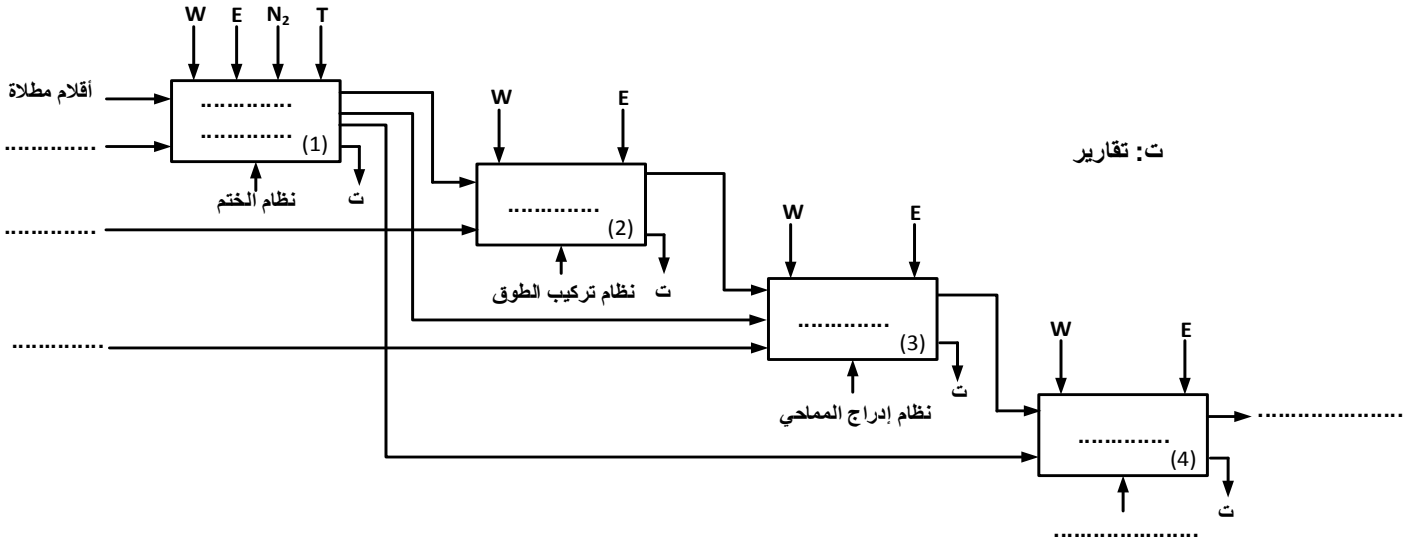
س19.

أ- أذكر كيف تقرن لفائف المحرك M.

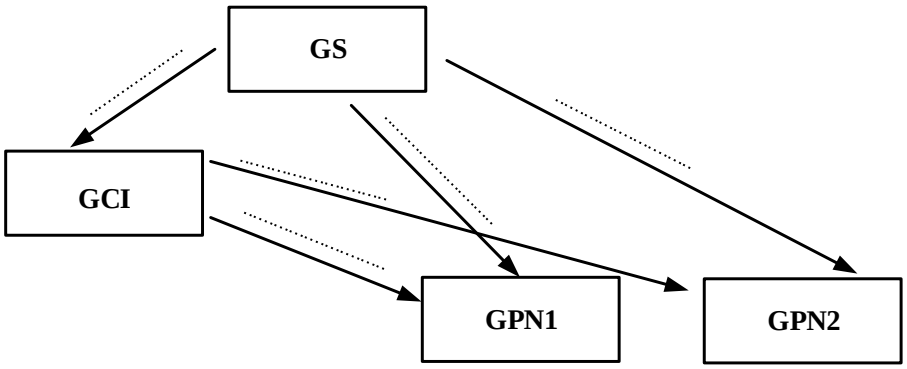
ب- أرسم دارة استطاعة هذا المحرك.

وثيقة الإجابة 2/1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطط النشاط A0:



ج2) تدرج المتامن:

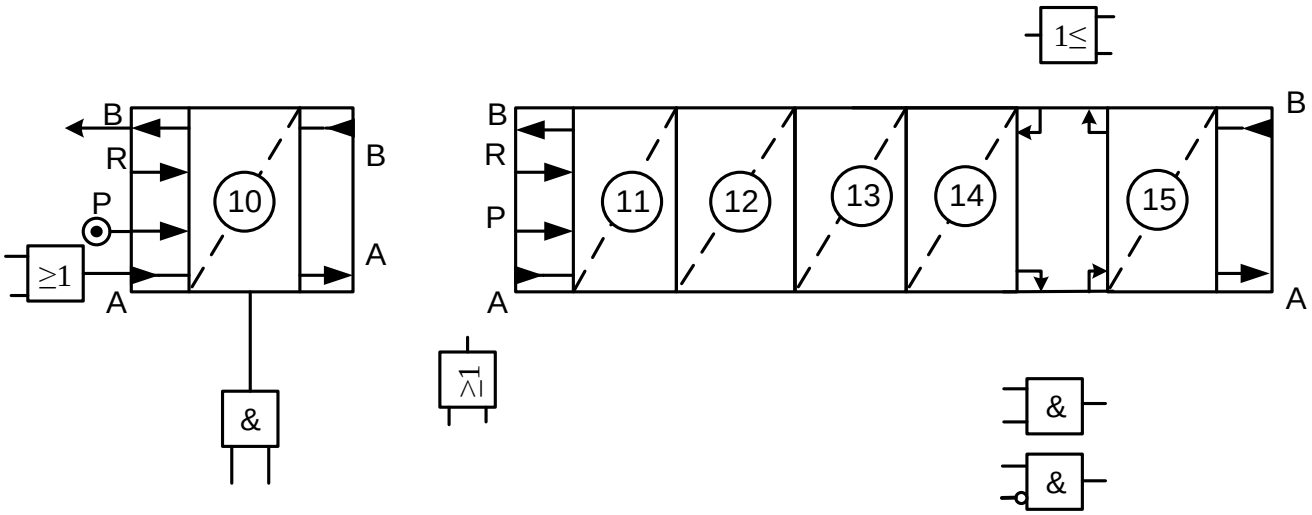


ج5) جدول معادلات التنشيط والتخميل للأشغولة1:

المراحل	التنشيط	التخميل	المخارج
10			
11			
12			
13			
14			
15			

وثيقة الإجابة 2/2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

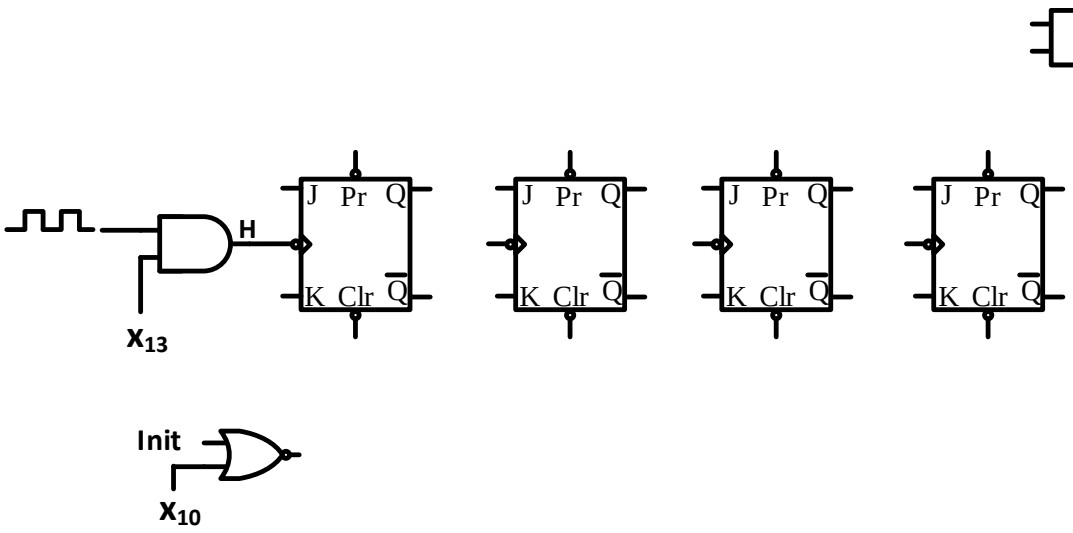
ج6) المعقب الهوائي:



ج8) جدول اشتغال دارة تنظيم درجة الحرارة:

θ	V_θ(V)	V_1(V)	V_2(V)	V_{S1}(V)	V_{S2}(V)	R	S	$\bar{Q}$	حالة T_1	حالة Tr_2	Rمغذاة/غير مغذاة
25°C	6.19	6,12	3,82				0				
60°C		6,12	3,82		9						

ج14) دارة المؤجل بعداد:



إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

نظام آلي لتوضيب معجون أسنان

يحتوي الموضوع على 10 صفحات.

- العرض: من الصفحة 21/12 إلى الصفحة 21/18.
- العمل المطلوب: الصفحة 21/19.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 21/20 إلى الصفحة 21/21.

دفتر الشروط:

1. **هدف التألية:** يهدف النظام إلى توضيب معجون أسنان بكمية كبيرة في وقت قصير مع مراعاة الجودة والشروط الصحية.
2. **وصف التشغيل:**

الأشغولة 1 "**وضع أنبوب على البساط**": تأتي الأنابيب عبر مستوى مائل وتوضع مقلوبة فوق البساط على الحامل، لتتم في آن واحد العمليات الثلاث التالية:

- **الأشغولة 2** "**تعديل فتحة الأنبوب**": عن طريق المحرك M_2.
- **الأشغولة 3** "**ملء الأنبوب المعدل بالمعجون**": عن طريق الرافعة B والكهروصمام Ev.
- **الأشغولة 4** "**تلحيم فتحة الأنبوب المملوء**": يتم غلق الكماشة عن طريق خروج ذراع الرافعة C حتى تؤثر على الملتقط c_1 ، ثم تلحيم الأنبوب بواسطة مقاومة التسخين حتى درجة الحرارة $\theta=100°C$، بعدها تدخل ذراع الرافعة C حتى تؤثر على الملتقط c_0.

الأشغولة 5 "**التحويل بين المراكز والرفع**": بعد دخول ذراع الرافعة D، تُحول الأنابيب بين المراكز الثلاثة بواسطة البساط المتحكم فيه بالمحرك M_1، بعد توقف البساط تخرج ذراع الرافعة D لرفع الحوامل.

الأشغولة 6 "**الإخلاء**: يتم إخلاء العلبة بواسطة البساط المتحكم فيه بالمحرك M_3.

ملاحظات:

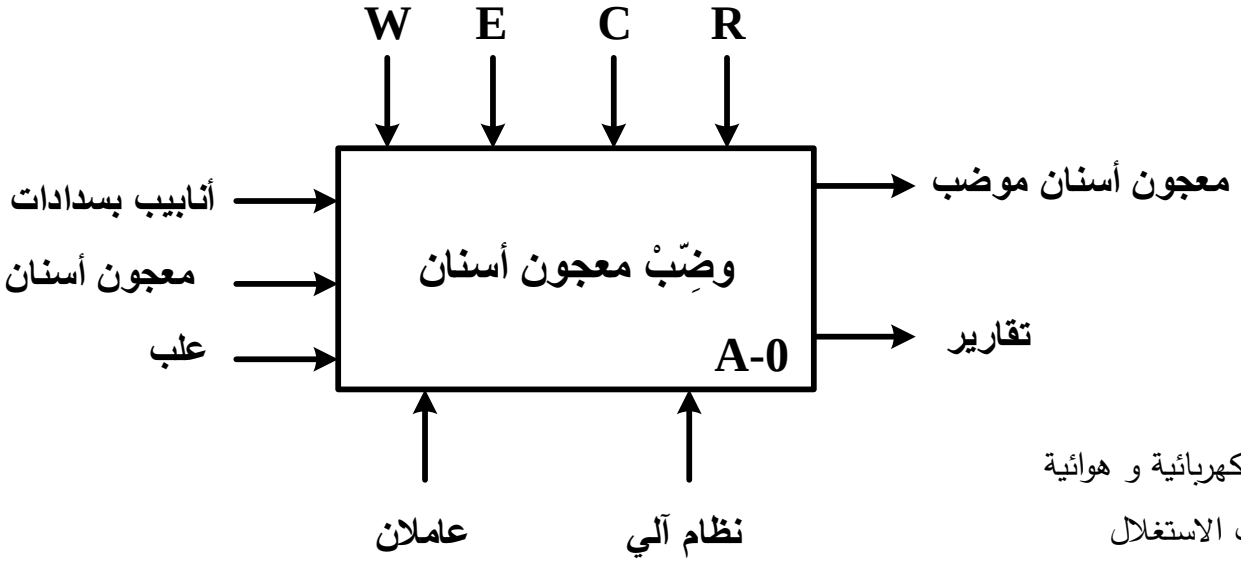
- يتم التحضير مسبقا للتشغيل بحضور الأنابيب في المراكز (التعديل، الملء، التلحيم) ثم رفع الحوامل.
- يتم مراقبة الأنبوب قبل وضعه في الحامل بواسطة قارئ الشيفرة المرمزة لتنبيه العامل بسحب الانبوب في حالة عدم صلاحية الشيفرة.

3. **الاستغلال:** عامل مختص لعمليات القيادة والصيانة الدورية وآخر دون اختصاص.

4. **الأمن:** حسب القوانين المعمول بـها دوليا.

5. **المناولة الوظيفية:**

1.5 الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط A-0



W: طاقة كهربائية و هوائية

E: تعليمات الاستغلال

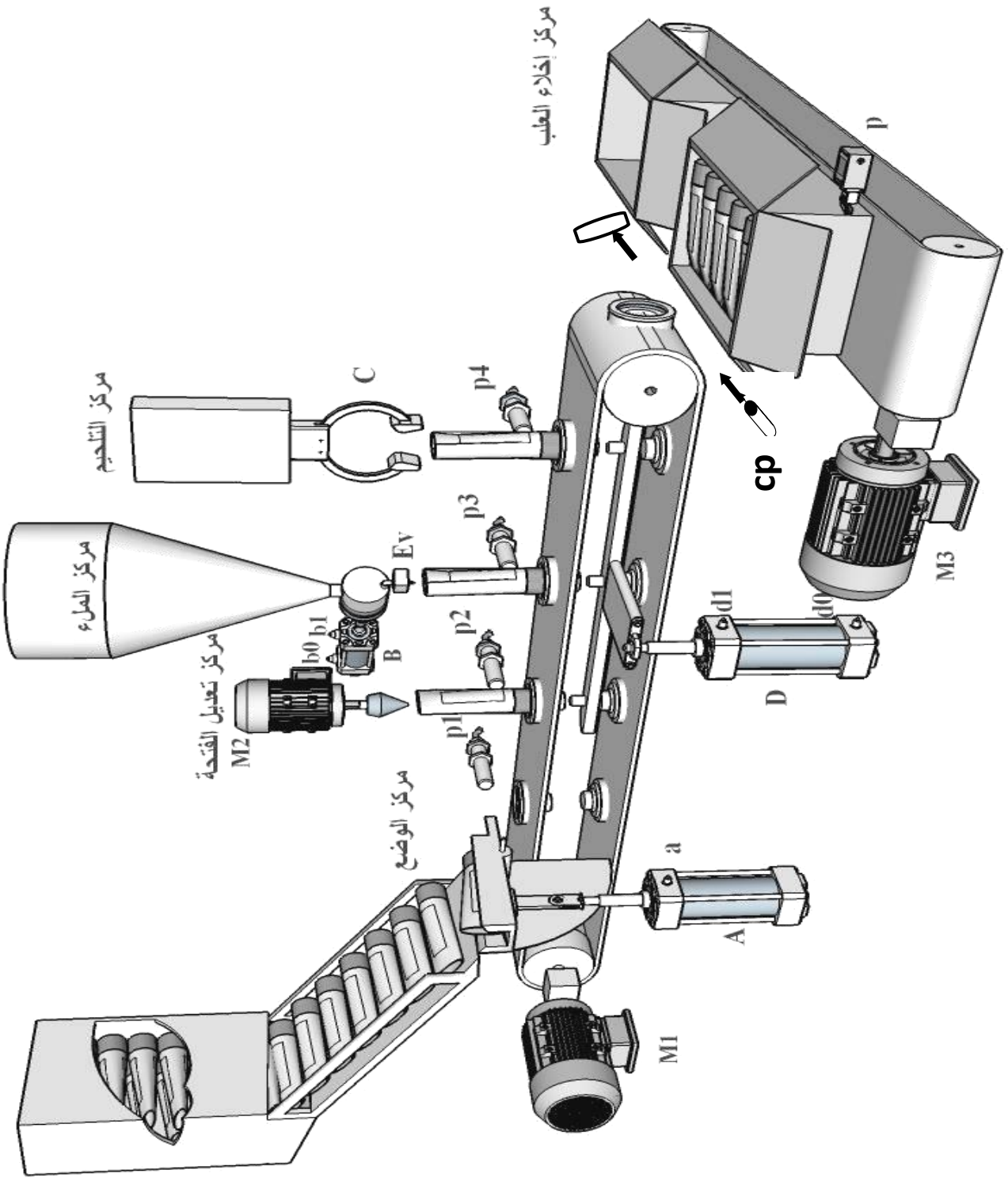
C: أوامر التشغيل

R: t زمن التأجيل، θ درجة حرارة التلحيم ، N عدد الأنابيب.

2.5 التحليل الوظيفي التنازلي:

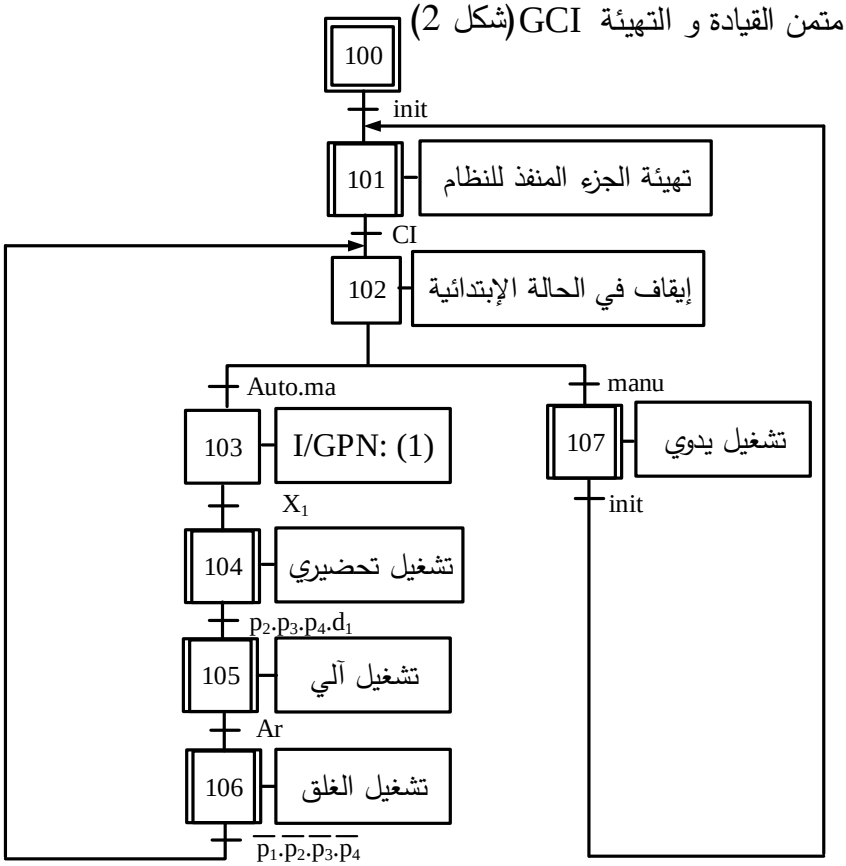
أنظر وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/20).

6. المناولة الهيكلية:

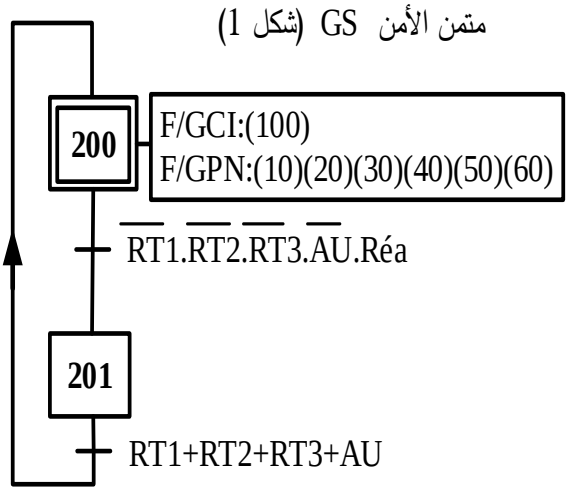


7. المناولة الزمنية:

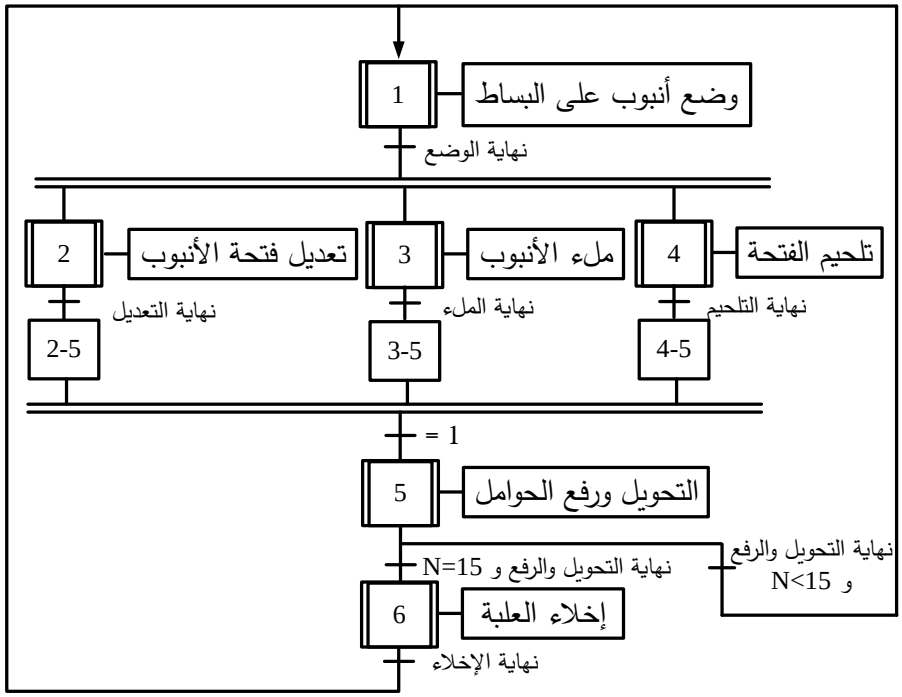
متمن القيادة و التهيئة GCI (شكل 2)



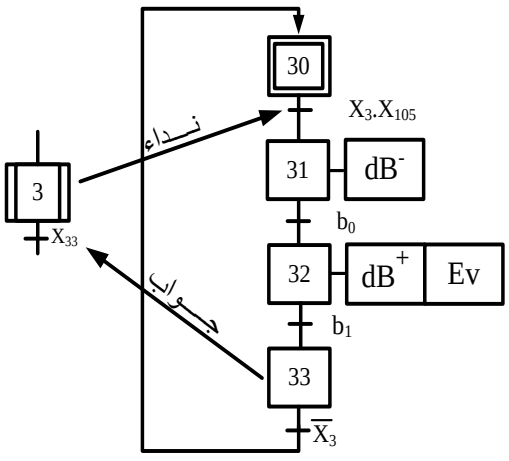
متمن الأمن GS (شكل 1)



متمن الانتاج العادي GPN (شكل 3)



متمن الأشغولة 3: "ملء الأنبوب"(شكل 4)



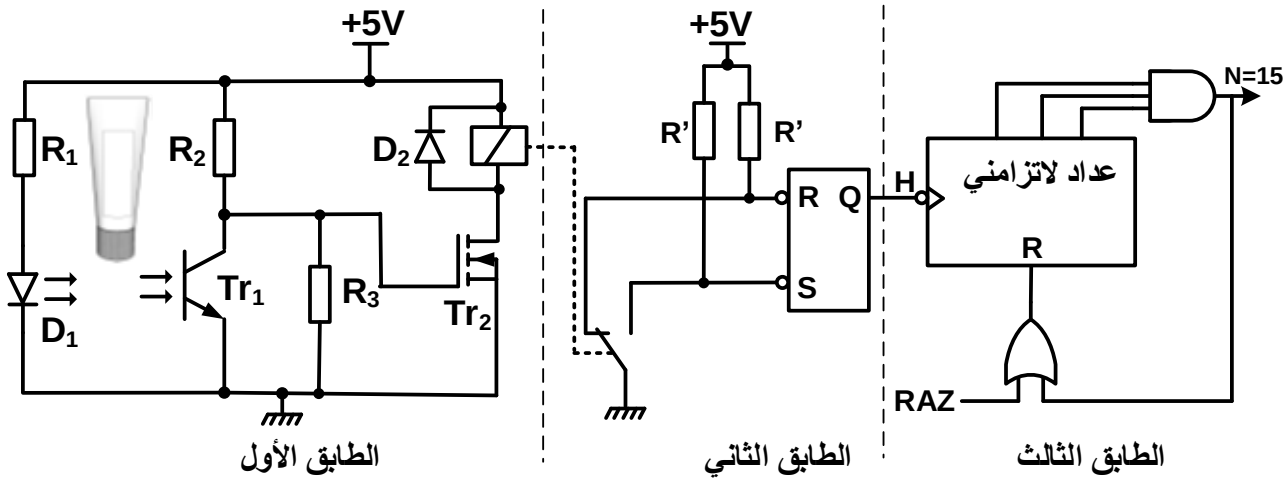
8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الأشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	القيادة والأمن
وضع أنبوب	A: رافعة بسيطة المفعول.	dA: موزع 3/2 أحادي الاستقرار ~24V.	a: الكشف عن نهاية خروج ساق الرافعة A.	ma: زر ضاغط للإذن بالتشغيل Auto/ manu: مبدلة اختيار نمط التشغيل. p_1، p_2، p_3، p_4: ملتقطات الكشف عن حضور الأنابيب في المراكز الأربعة. AU: زر التوقيف الاستعجالي. RT1، RT2، RT3 تماسات المرحلات الحرارية لحماية المحركات. Réa: زر إعادة التسليح. init: زر تهيئة الجزء المنفذ. Ar: زر التوقيف.
تعديل فتحة الأنبوب	M_2: محرك لا تزامني ثلاثي الطور.	KM_2: ملامس كهرومغناطيسي ~24V.	t: زمن التأجيل.	
ملء الأنبوب	B: رافعة مزدوجة المفعول. E_V: كهرو صمام.	dB^+، dB^-: موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V.	b_0, b_1: الكشف عن وضعية ساق الرافعة B.	
تلحيم الفتحة	C: رافعة مزدوجة المفعول للتحكم في فتح وغلق الكماشة. R_{ch}: مقاومة التسخين.	dC^+، dC^-: موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V.	c_0, c_1: الكشف عن وضعية ساق الرافعة C. θ: الكشف عن درجة الحرارة.	
التحويل ورفع الحوامل	D: رافعة مزدوجة المفعول. M_1: محرك لا تزامني ثلاثي الطور. 220/380V- 50Hz	dD^+، dD^-: موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. KM_1: ملامس كهرومغناطيسي ~24V.	d_0, d_1: الكشف عن وضعية ساق الرافعةD. cp: ملتقط كهروضوئي يكشف عن مرور الأنابيب.	
الإخلاء	M_3: محرك لا تزامني ثلاثي الطور. 220/380V- 50Hz	KM_3: ملامس كهرومغناطيسي ~24V.	p: الكشف عن وجود صندوق.	

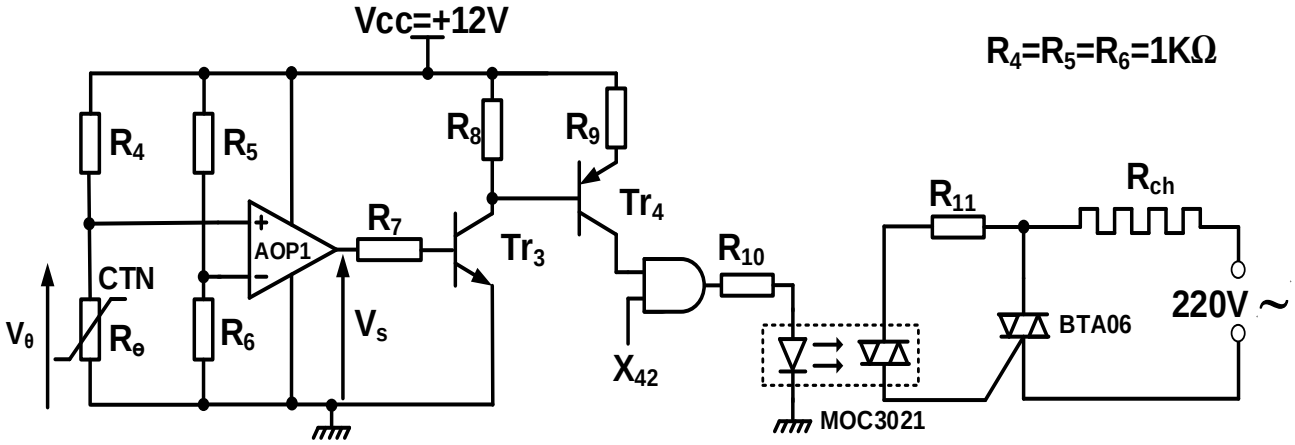
شبكة التغذية ثلاثية الطور: 3x380V-50Hz.

9. الإنجازات التكنولوجية:

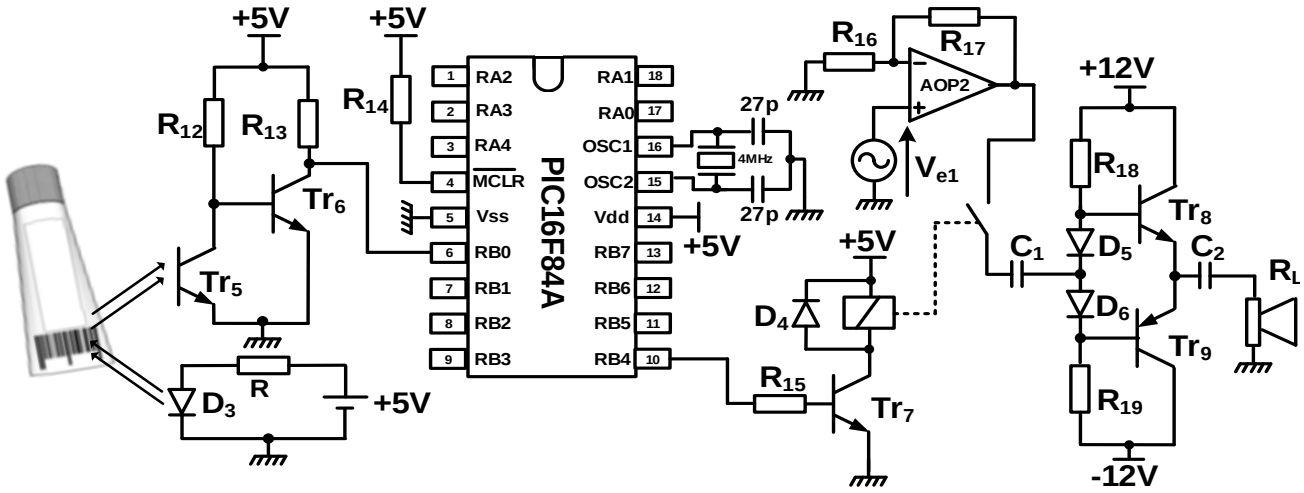
دارة الكشف وعد الأنابيب: (شكل 5)



دارة مراقبة درجة حرارة مقاومة تسخين الكماشة: (شكل 6)

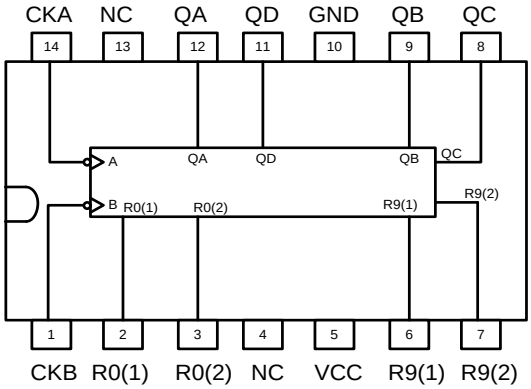


دارة قارئ الشيفرة المرمزة: (شكل 7)



10. الملاحق:

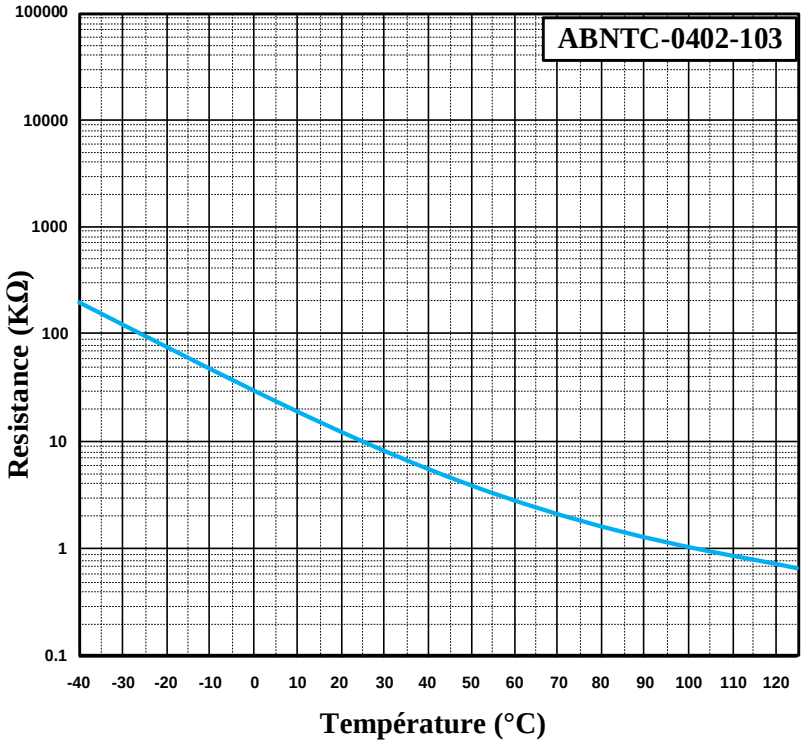
الدارة المندمجة 7490: (شكل 8)



جدول تشغيل الدارة المندمجة 7490: (شكل 9)

$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_{9(1)}$	$R_{9(2)}$	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
1	1	0	×	0	0	0	0
1	1	×	0	0	0	0	0
×	×	1	1	1	0	0	1
×	0	×	0	Comptage			
0	×	0	×	Comptage			
0	×	×	0	Comptage			
×	0	0	×	Comptage			

الخاصية المميزة للمقاومة الحرارية CTN: (شكل 10)



جدول خصائص المحولات أحادية الطور 24V: (شكل 11)

المرجع	الاستطاعة	الضياعات في الفراغ	الضياعات الكلية	المردود (%) عند cosφ	
	(VA)	(W)	(W)	0.6	1
44211	40	3.9	7.5	76	84
442 12	63	6.0	14.3	72	81
442 13	100	8.2	17.9	77	85
442 14	160	11.2	25.5	79	86

العمل المطلوب:

س1. أكمل مخطط النشاط A0 على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/20).

س2. أنشئ متمن الأشغولة 4 " تلحيم الفتحة " من وجهة نظر جزء التحكم.

س3. أكمل جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 3 على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/20).

س4. أكمل رسم المعقب الكهربائي للأشغولة 3 موضحا دارة التغذية على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 21/20).

- **دارة الكشف وعد الأنابيب:** (شكل 5 صفحة 21/17).

س5. أحسب شدة التيار I_D من أجل $R_{DS}=0.3\Omega$ ومقاومة المرحل $R=70\Omega$.

س6. حدد دور الطابق الثاني.

س7. أكمل ربط مخطط العداد على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 21/21).

- **دارة مراقبة درجة حرارة مقاومة تسخين الكماشة:** (شكل 6 صفحة 21/17).

س8. أوجد التوتر V_θ من أجل درجة حرارة $\theta=100°C$ مستعينا بالخاصية المميزة (شكل 10 صفحة 21/18).

س9. أكمل جدول التشغيل للتركيب على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 21/21).

س10.أعط اسم ووظيفة العنصر MOC3021.

- **دارة قارئ الشيفرة المرمزة** (Lecteur de code barre): (شكل 7 صفحة 21/17).

س11. حدد المنافذ المستعملة كمداخل والمنافذ المستعملة كمخارج للميكرومراقب PIC16F84A.

س12.أحسب قيمة مقاومة الحمولة R_L من أجل استطاعة مفيدة أعظمية $Pu_{max}=18W$.

- **دارة الاستطاعة للمحرك M_2:**

لدينا3 محركات تحمل الخصائص التالية: 380/660V- 50Hz , 220/380V- 50Hz , 127/220V- 50Hz

س13.اختر المحرك المناسب من أجل إقلاع نجمي – مثلثي، مع التعليل.

إذا كان للمحرك المستعمل عدد أقطاب $2p=4$، و إنزلاق $g=4\%$.

س14.أحسب سرعة الدوران n للمحرك.

س15.أحسب الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr} إذا كانت الاستطاعة المنقولة الى الدوار $P_{tr} = 3415W$.

- **محول دارة التغذية للمنفذات المتصدرة:**

إذا كانت الضياعات بمفعول جول $P_j=8.3W$. مستعينا بجدول معطيات الصانع (شكل11 صفحة 21/18).

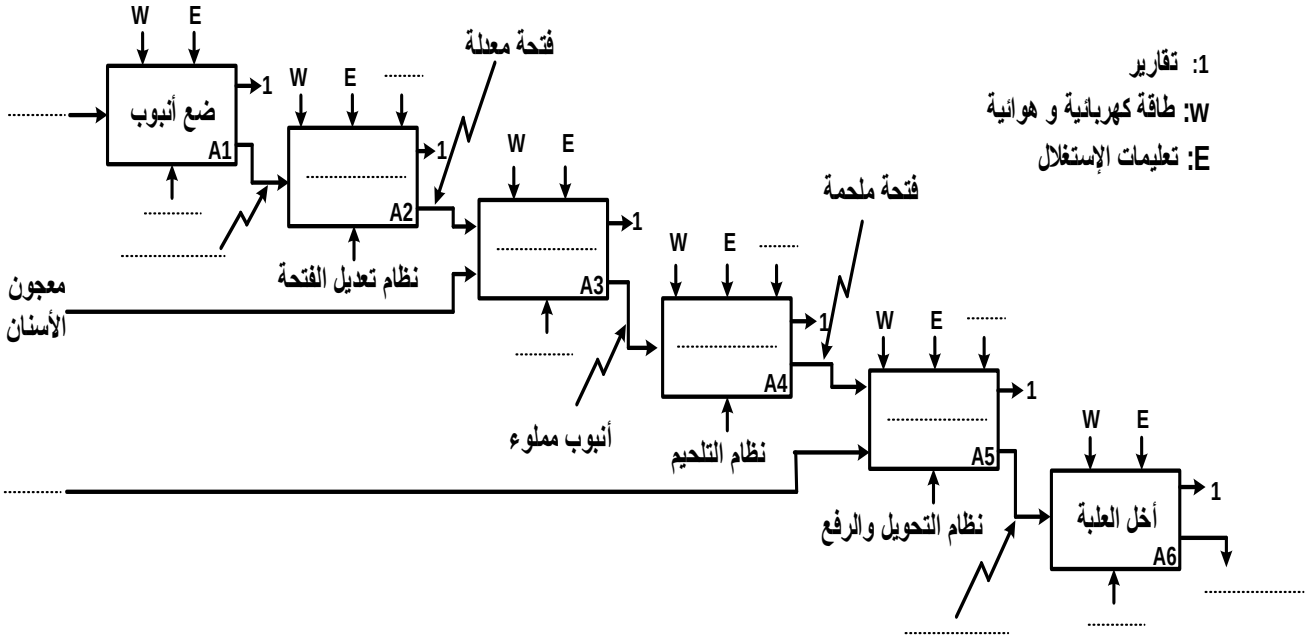
س16.عين مرجع المحول المناسب.

س17.أحسب الاستطاعة في الثانوي P_2 من أجل حمولة حثية.

س18.هل مردود المحول المستعمل يمثل القيمة الاعظمية η_{max} ؟ علل.

وثيقة الإجابة 2/1 (تُعاد مع أوراق الإجابة)

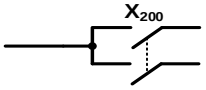
ج1) مخطط النشاط A0:

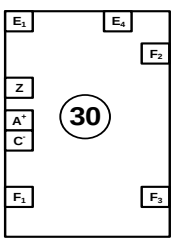


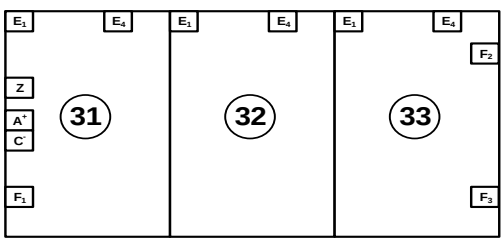
ج3) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 3 "ملء الأنبوب":

المراحل	التنشيط	التخميل	المخارج
30			
31			
32			
33			

ج4) المعقب الكهربائي للأشغولة 3 "ملء الأنبوب":

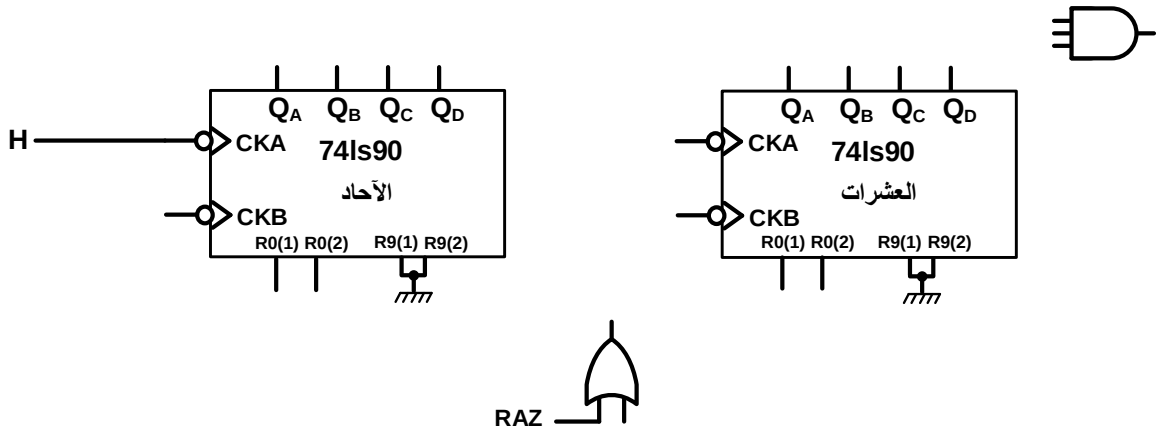






وثيقة الإجابة 2/2 (تُعاد مع أوراق الإجابة)

ج7) ربط مخطط العداد:



ج9) جدول تشغيل دارة مراقبة درجة الحرارة:

درجة الحرارة	المقاومة R_θ ($1K\Omega > R_\theta$ أو $1K\Omega < R_\theta$)	التوتر V_S	حالة المقحل Tr_1	حالة المقحل Tr_2	X_{42}	حالة مخرج البوابة	مقاومة التسخين Rch مغذاة/غير مغذاة
$\theta<100°C$					1		
$\theta>100°C$					1		

إنتهى الموضوع الثاني