



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: 2023

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتصنيع ركائز (سندات)

يحتوي هذا الموضوع على: 9 صفحات.

- العرض: من الصفحة 1 إلى الصفحة 5.
- العمل المطلوب: الصفحة 6.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 7 إلى الصفحة 9.

دفتر الشروط:

1. هدف التآلية: يهدف هذا النظام إلى تصنيع ركائز (سندات) تستعمل كحوامل للأجهزة الكهرومنزلية.

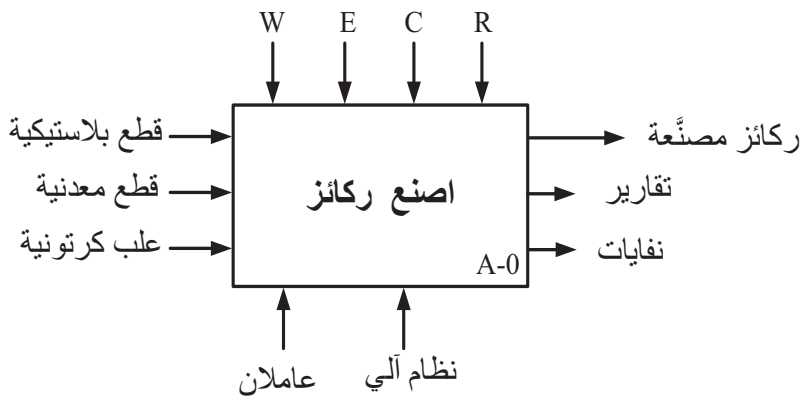
➤ وصف التشغيل: بعد نهاية التشغيل التحضيرى تنطلق عملية تركيب قطعة بلاستيكية داخل قطعة معدنية ثم تقديمها إلى البساط الذي يشتغل بصفة مستمرة لتحول إلى الصحن الدوار أين يتم ثقبها ثم طبع علامة الصانع عليها، وبدوران الصحن الدوار تسقط القطعة المصنعة في العلبة عبر التجويف الموجود في الصحن الثابت، وبعد امتلاء العلبة الكرتونية بـ 16 قطعة ينطلق جهاز إنذار لتنبه العامل من أجل سحب العلبة المملوءة واستبدالها بأخرى فارغة.

➤ توضيح حول أشغولة الثقب: تنزل ذراع الرافعة F مع دوران المحرك M₂ لإنجاز الثقب وعند الضغط على f₁ تصعد ذراع الرافعة مع بقاء المحرك في الدوران وتنتهي الأشغولة.

2. الاستغلال: عامل للقيادة والصيانة الدورية وعامل دون اختصاص لتزويد القنوات بالقطع واستبدال العلب الكرتونية

3. الأمن: حسب قوانين الأمن المعمول بها.

4. الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط A-0



W: طاقة كهربائية وطاقة هوائية.

E: تعليمات الاستغلال.

C: إعدادات الضبط.

R: تعديلات (θ ; N_2 ; N_1 ; t_2 ; t_1)



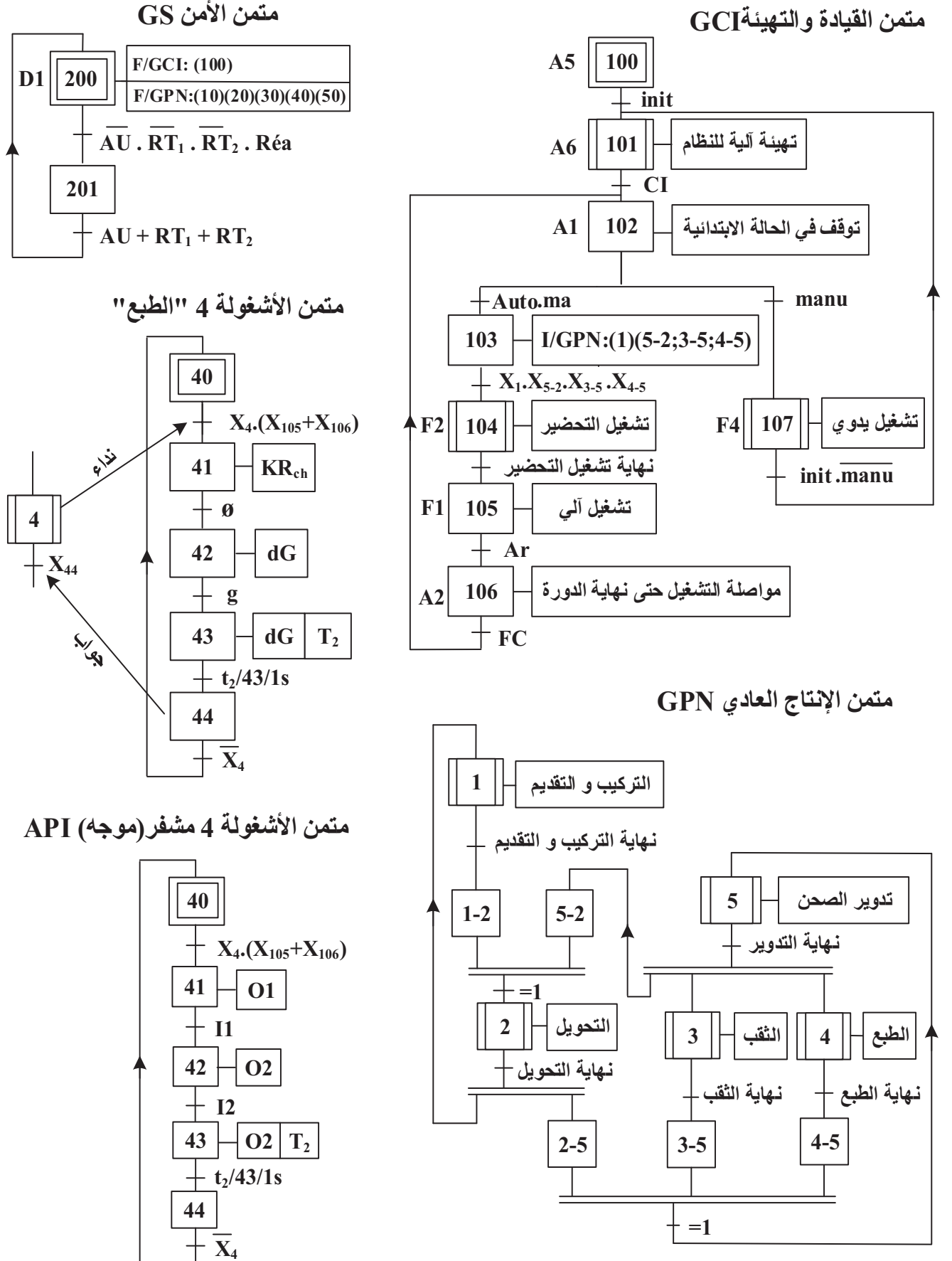
5. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الاشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التركيب والتقديم	Mpp1: محرك خ/خ ذو مغناطيس دائم A: رافعة مزدوجة المفعول. V: مصاصة أحادية المفعول. B: رافعة أحادية المفعول.	سجل إزاحة. dA^-, dA^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V كهروهوائي. dV : موزع 3/2 أحادي الاستقرار ~24V كهروهوائي. T_1 : مؤجلة. dB : موزع 3/2 أحادي الاستقرار ~24V كهروهوائي.	p_1 : ملتقط حضور قطعة في مركز التركيب. N_1 : عدد الخطوات. a_0, a_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة A t_1 : تأجيل 0,5s b : ملتقط وضعية ساق الرافعة B.
التحويل	C: رافعة مزدوجة المفعول D: كماشة أحادية المفعول E: رافعة مزدوجة المفعول	dC^-, dC^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V كهروهوائي. dD : موزع 3/2 أحادي الاستقرار ~24V كهروهوائي. dE^-, dE^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V كهروهوائي.	p_2 : ملتقط حضور قطعة في مركز التحويل. c_0, c_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة C d : ملتقط يكشف عن غلق الكماشة D. e_0, e_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة E.
الثقب	F: رافعة مزدوجة المفعول. M_2 : محرك لاتزامني 3~ 220/380v ; 550w; 1,7A 680mn⁻¹; cosφ=0,72	dF^-, dF^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V كهروهوائي. KM_2 : ملامس كهرومغناطيسي ~24V.	f_0, f_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة F.
الطبع	R_{ch} : مقاومة تسخين. G: رافعة أحادية المفعول.	KR_{ch} : ملامس ~24V. dG : موزع 3/2 أحادي الاستقرار ~24V كهروهوائي. T_2 : مؤجلة	θ : ملتقط يكشف عن درجة الحرارة. g : ملتقط وضعية ساق الرافعة G. t_2 : تأجيل 1s
تدوير الصحن	Mpp2: محرك خ/خ	سجل ازاحة	N_2 : عدد الخطوات.
عناصر القيادة والحماية	ma: زر التشغيل. Ar: زر التوقيف. Auto/Manu: مبدلة اختيار نمط التشغيل. Init: زر التهيئة. AU: زر التوقف الاستعجالي. RT_1, RT_2 : ملامس حماية المحركات ثلاثية الطور. Réa: زر إعادة التسليح.		

● شبكة التغذية ثلاثية الطور: 220/380V+N , 50Hz



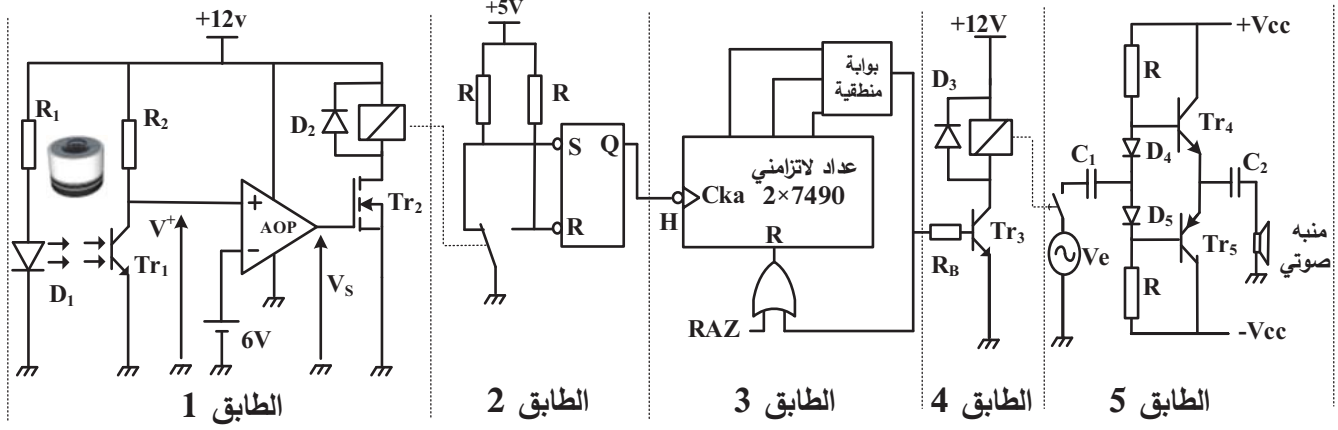
6. المناولة الزمنية:



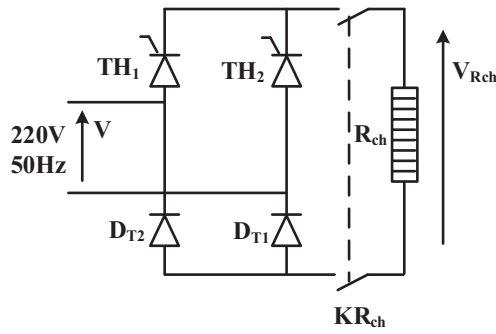


7. الانجازات التكنولوجية:

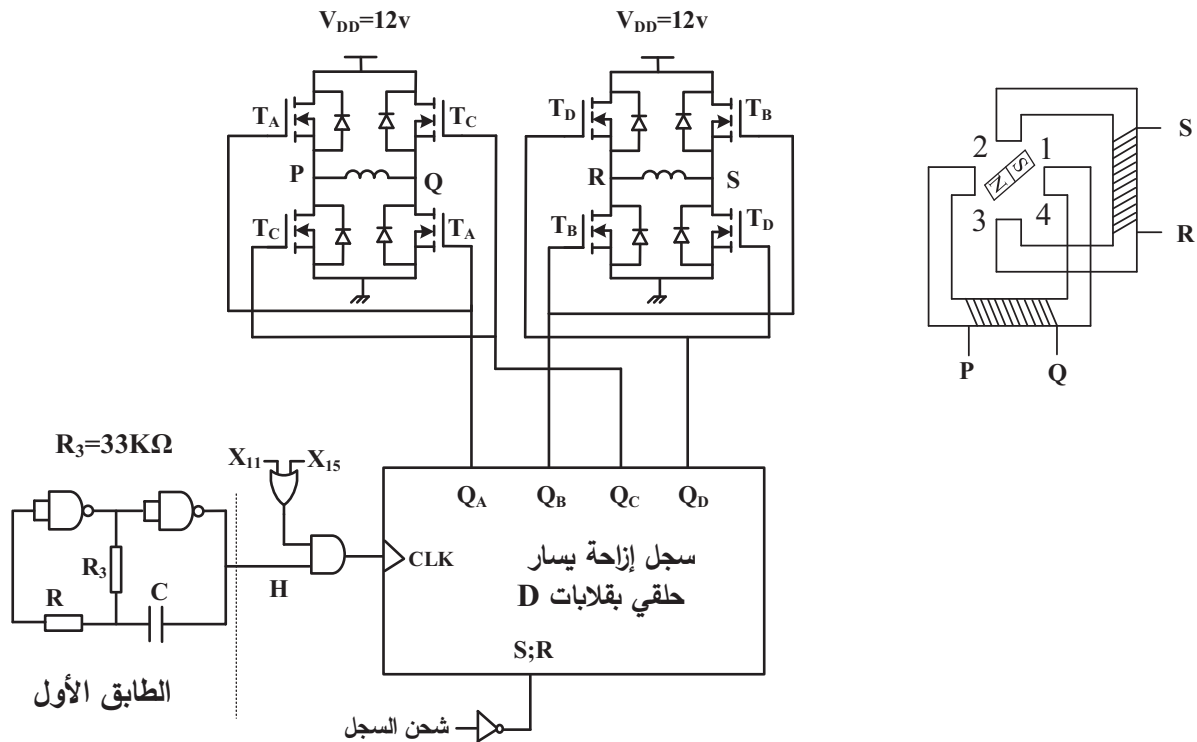
● دائرة عد القطع و التحكم في المنبه الصوتي (الشكل 1)



● دائرة تغذية مقاومة التسخين R_{ch} (الشكل 2)

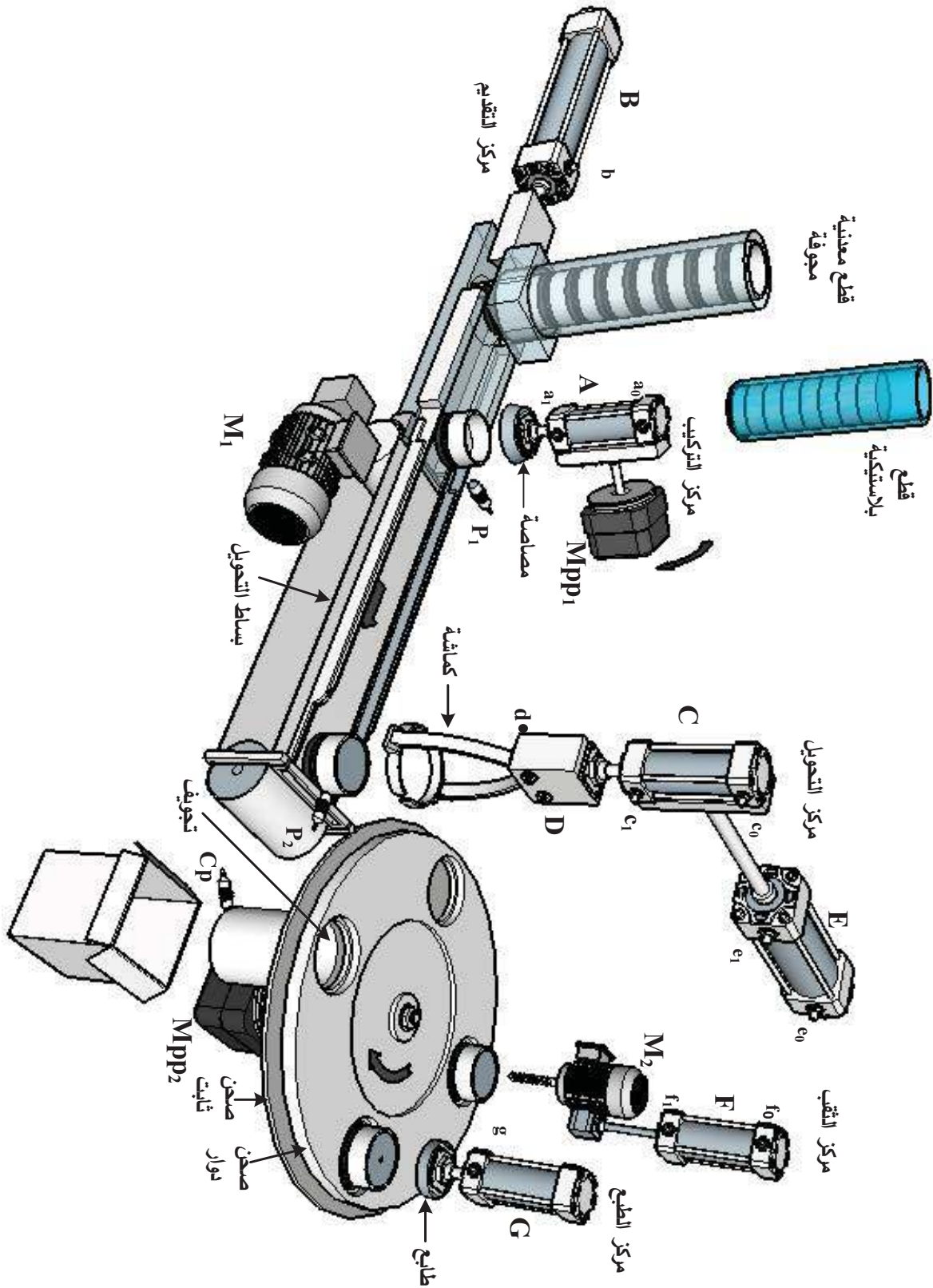


● دائرة التحكم في المحرك خ/م $Mpp1$ (الشكل 3)





8. المناولة الهيكلية:





العمل المطلوب

الجزء الأول: (6 نقاط)

- س1. أكمل مخطط النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1.
- س2. أنشئ ممتن الأشغولة 3 "الثقب" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3. أكمل ملأ دليل GMMA اعتمادا على ممتن القيادة والتهيئة GCI وممتن الأمن GS على وثيقة الإجابة 1.
- س4. أكمل دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "الطبع" مع ربط دائرة التحكم في المخارج على وثيقة الإجابة 1.

الجزء الثاني: (5 نقاط)

- دائرة عد القطع والتحكم في المنبه الصوتي الشكل 1(ص4):
 - س5. أكمل ملأ الجدول الخاص بهذه الدارة على وثيقة الإجابة 2.
 - س6. املأ جدول تشغيل الطابقين 1 و 2 من الدارة على وثيقة الإجابة 2.
 - س7. أكمل ربط المخطط المنطقي للعداد على وثيقة الإجابة 2.
 - دائرة تغذية مقاومة التسخين R_{ch} شكل 2 (ص4):
 - س8. ارفق الإجابة الصحيحة بـ "1" والإجابة الخاطئة بـ "0" في جدول خصائص التركيب على وثيقة الإجابة 2.
- الجزء الثالث: (4.5 نقطة)

- دائرة التحكم في المحرك خ/خ Mpp1 شكل 3 (ص4):
 - س9. أحسب سعة المكثفة C من أجل دور إشارة الساعة $T=1.6s$.
 - س10. أكمل ربط مخطط سجل الإزاحة يسار حلقي والمشحون بالقيمة 1001 على وثيقة الإجابة 3.
 - س11. أكمل ملأ جدول الازاحة على وثيقة الإجابة 3.
 - س12. استنتج خصائص المحرك خ/خ ($m; P; K1; K2$) ثم احسب عدد الخطوات في الدورة والخطوة الزاوية.
- الجزء الرابع: (4.5 نقطة)

*لتغذية المنفذات المتصدرة نستعمل محول يحمل الخصائص: $220/24v; 50hz$

أجريت عليه تجربة الدارة القصيرة فأعطت النتائج: $P_{1cc} = 6,4w; I_{2cc}=I_{2N}=2,625A$

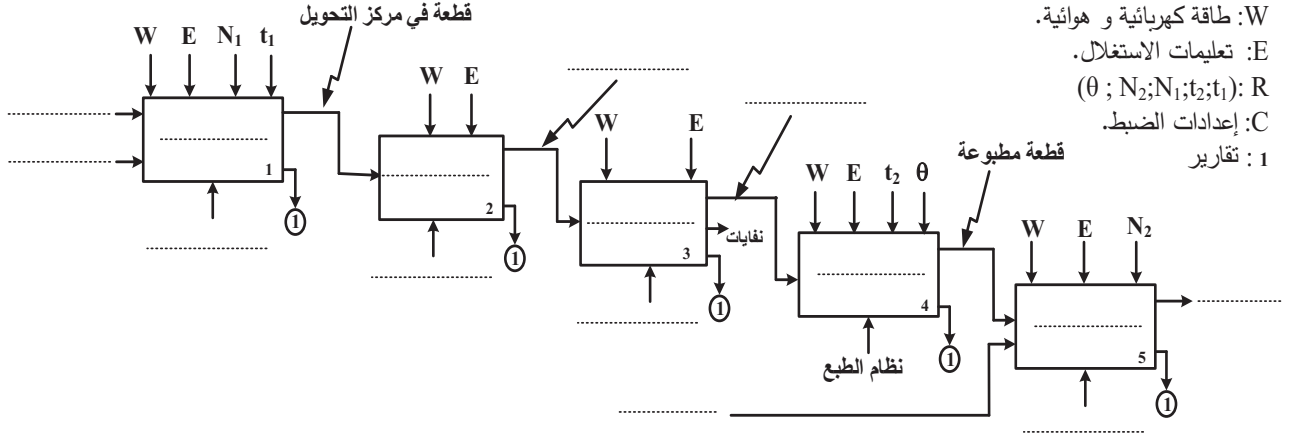
- س13. حدد ماذا تمثل P_{1cc}
- س14. احسب المقاومة المرجعة للثانوي R_s
- س15. احسب الهبوط في التوتر عندما يغذي حمولة مقاومة بتيار إسمي.
- * محرك اشغولة الثقب M_2 بإقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران ومركب على الشبكة $220/380v$:
- س16. فسر خصائص الشبكة.

- س17. استنتج سرعة تزامن المحرك ثم أحسب انزلاقه g .
- س18. أحسب استطاعته الممتصة P_a ومجموع ضياعه ΣP_{ertes} .
- س19. أكمل دائرة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الإجابة 3.
- س20. برر لماذا لا يصلح الإقلاع النجمي المثلي لهذا المحرك.

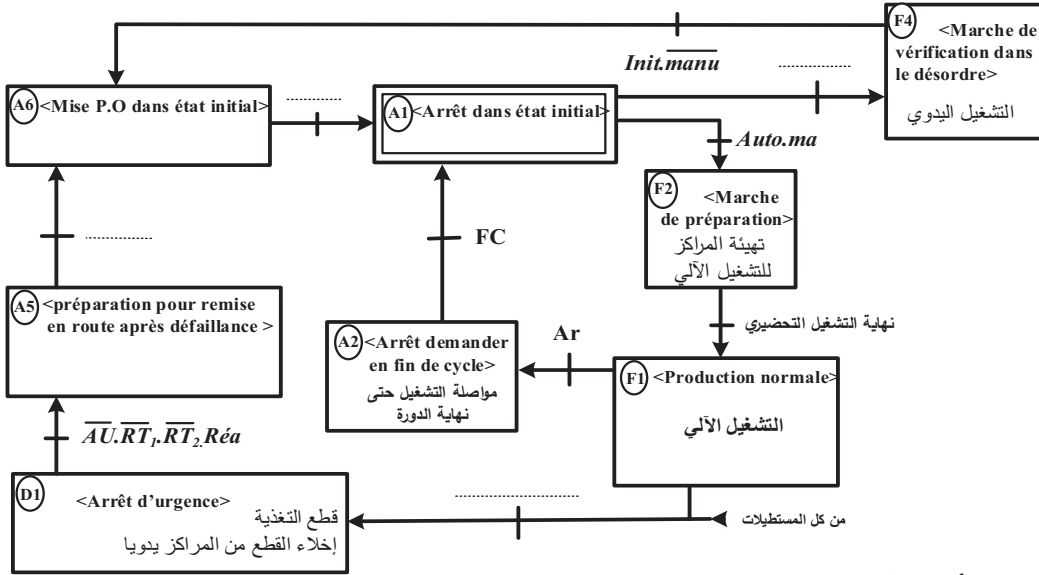


وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

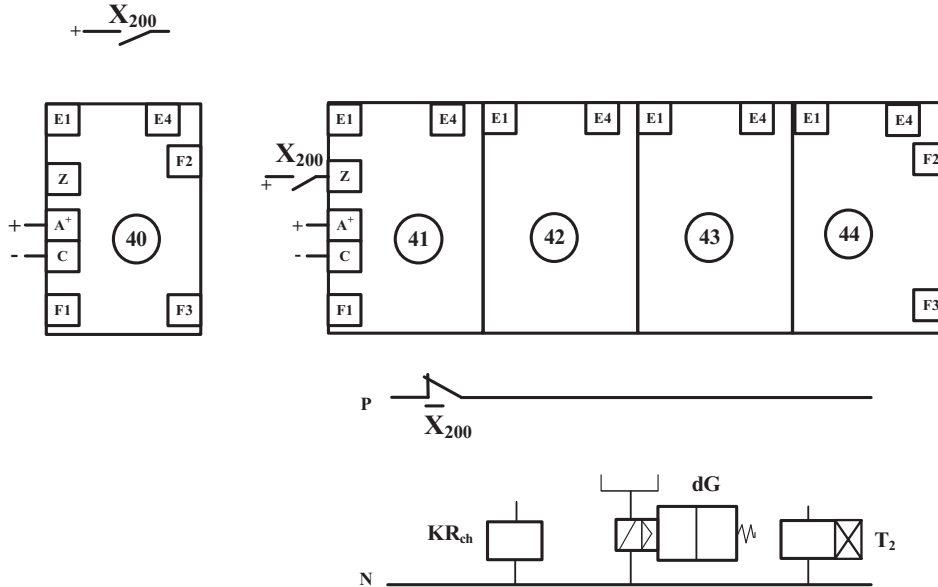
ج1) مخطط النشاط البياني A0:



ج3) دليل أنماط التشغيل والتوقيف GMMA:



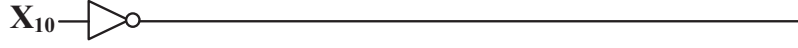
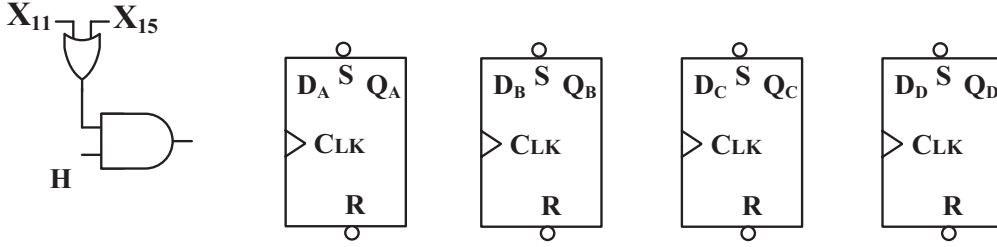
ج4) دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "الطبع":





وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

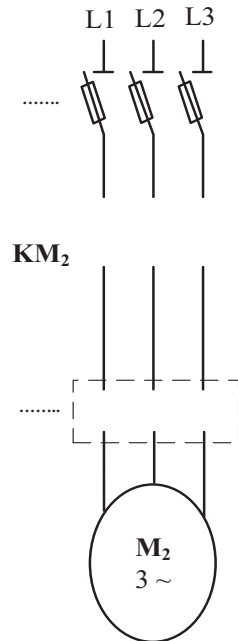
ج10) مخطط سجل الإزاحة يسار حلقي:



ج11) جدول الإزاحة

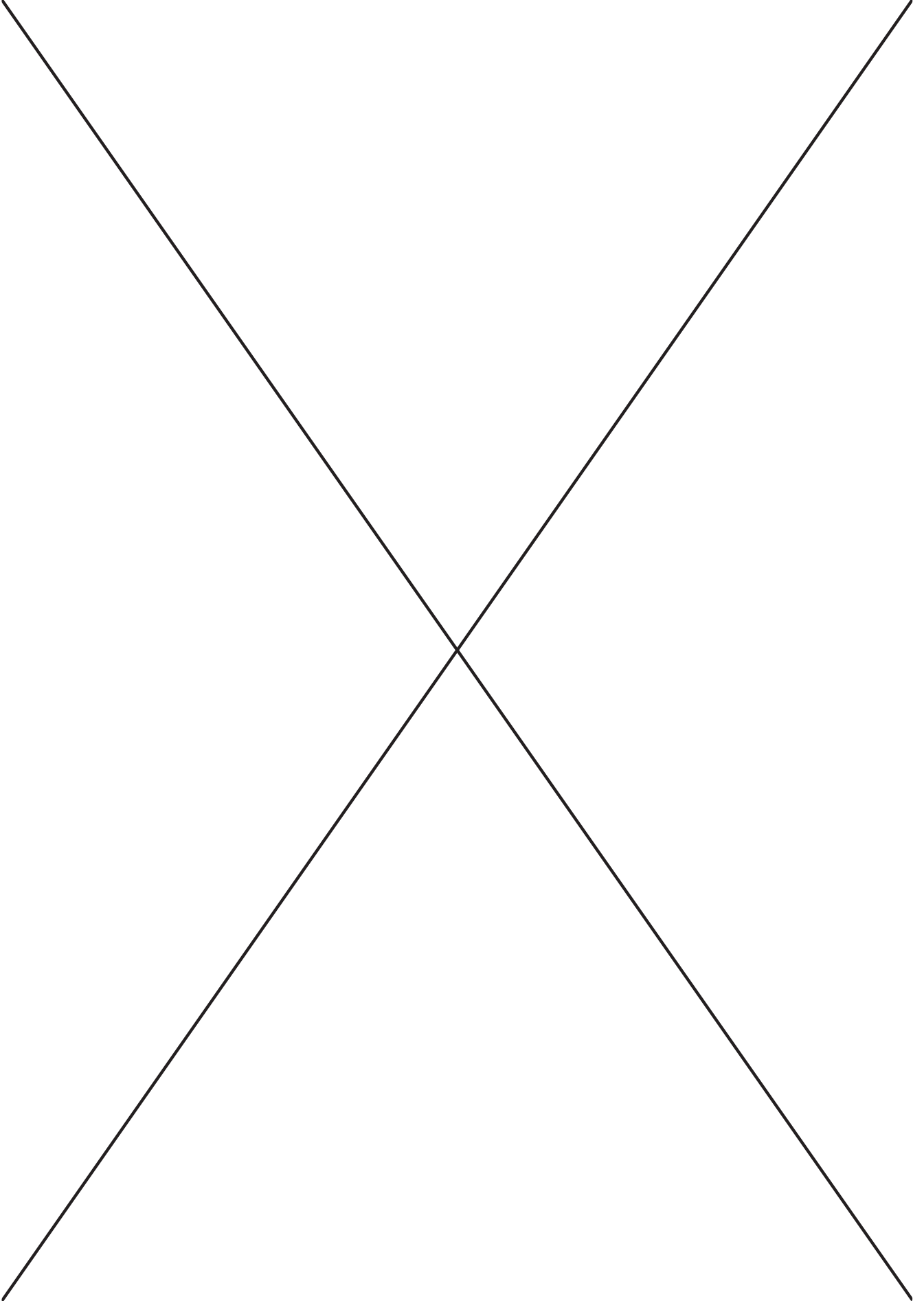
X ₁₀	CLK	المخارج			
		Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
1	—				
0	↑				
0	↑				
0	↑				
0	↑				

ج19) دائرة الاستطاعة للمحرك M₂:





اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2023



الموضوع الثاني

نظام آلي لتشكيل قارورات بلاستيكية

يحتوي هذا الموضوع على: 10 صفحات.

- العرض: من الصفحة 11 إلى الصفحة 16.
- العمل المطلوب: من الصفحة 17 إلى الصفحة 18.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 19 إلى الصفحة 20.

دفتـر الشـروط

1. هدف التآلية: تهدف تآلية هذا النظام الحصول على قارورات بلاستيكية بكميات كبيرة وبصفة مستمرة انطلاقا من كبسولات (على شكل انابيب بلاستيكية).

➤ وصف التشغيل:

تصل الكبسولات إلى مركز التحويل عبر منحدر فيكشف عنها الملتقط **Cp** لتحوّل إلى اسطوانة التقديم. تُقدّم الكبسولات بالأسطوانة التي يديرها المحرك **Mpp** إلى مركز التشكيل مروراً بنفق تسخين. بعد غلق القالب تُشكّل القارورة بضخّ الهواء الساخن في الكبسولة، ليتم بعدها تبريد وفتح القالب ثم تُحرّر القارورة المشكّلة لتسقط على بساط الاخلاء (خارج عن الدراسة).

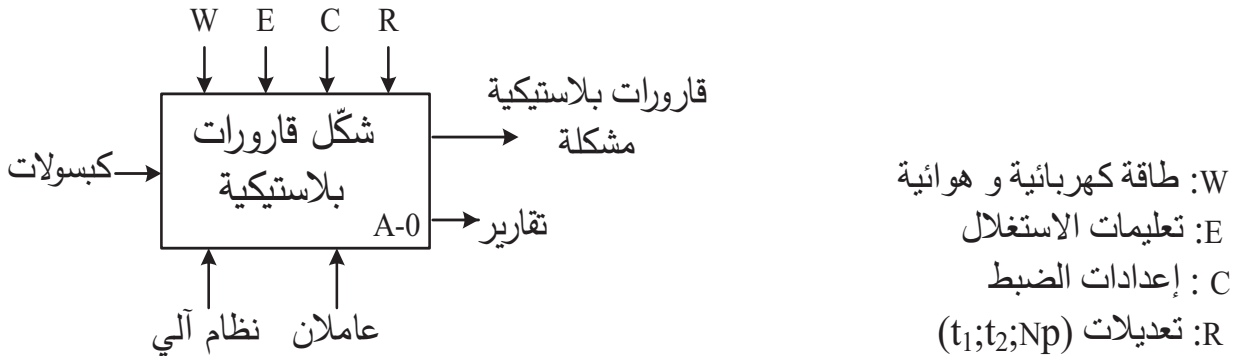
➤ توضيحات حول أشغولة التحويل:

تتطلق عملية التحويل بصعود ساق الرافعة **W** حتى **W1** لتثبيت الكبسولة على أسطوانة التقديم ثم تعود. بعدها تنزل ساق الرافعة **Y** حتى **y0** لتوفير كبسولة جديدة ثم تعود إلى وضعيتها الأصلية **y1** و تنتهي الاشغولة.

2. الاستغلال: عامل غير متخصص لجلب الكبسولات وآخر متخصص لعمليات القيادة والصيانة الدورية.

3. الأمن: وفق المقاييس المعمول بها في الأمن الصناعي.

4. الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط A-0





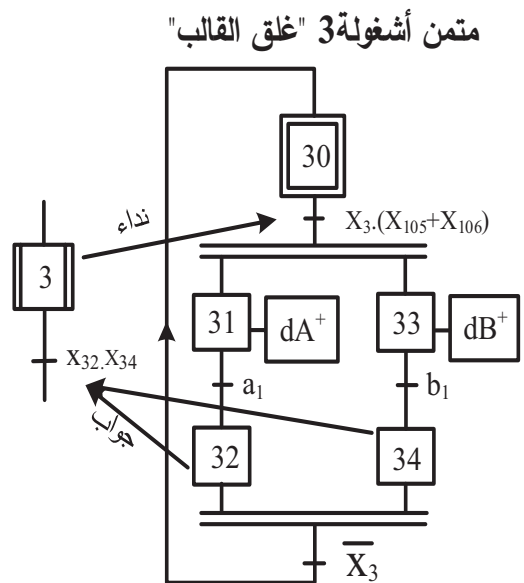
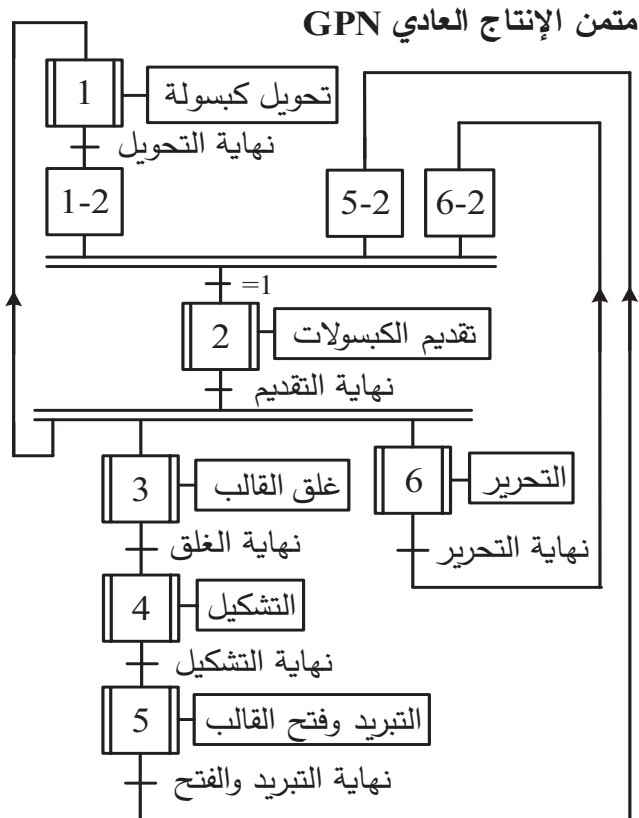
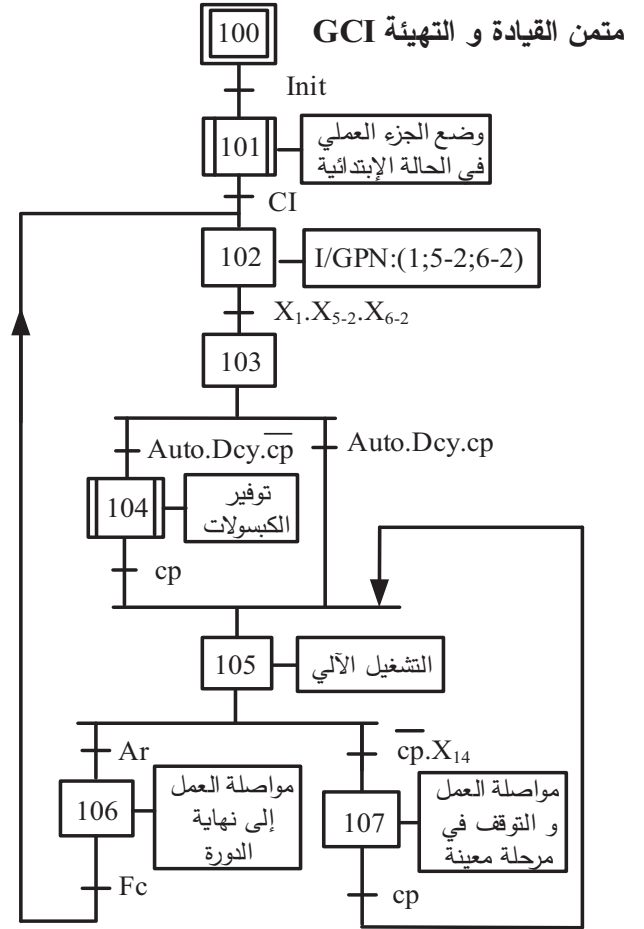
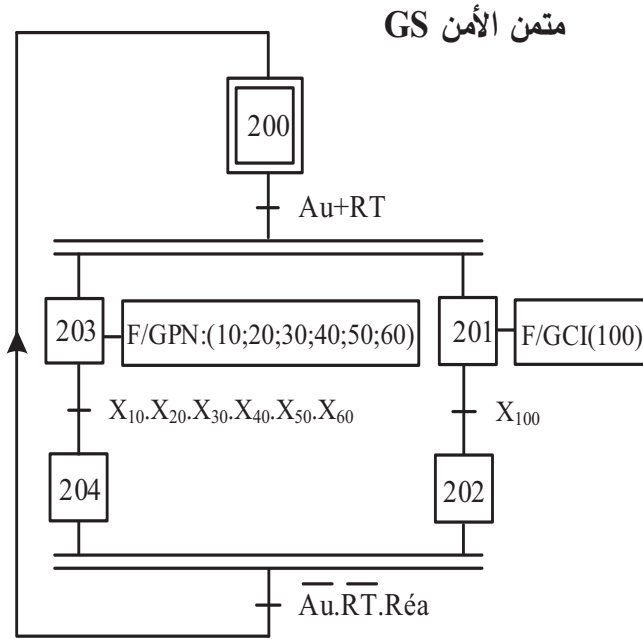
5. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الاشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
تحويل كبسولة	W: رافعة مزدوجة المفعول. Y: رافعة مزدوجة المفعول.	dW^-, dW^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي. dY^-, dY^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي.	W_0, W_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة W. Y_0, Y_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة Y.
تقديم الكبسولات	Mpp: محرك خ/خ ذو مغناطيس دائم.	سجل ازاحة SN74198	N_p : عدد الخطوات.
غلق القالب	A: رافعة مزدوجة المفعول. B: رافعة مزدوجة المفعول.	dA^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي. dB^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي.	a_1 : ملتقط وضعية خروج ساق الرافعة A. b_1 : ملتقط وضعية خروج ساق الرافعة B.
تشكيل القارورة	Z: رافعة مزدوجة المفعول. EV_1 : كهروصمام.	dZ^-, dZ^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي. KEV_1 : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$ T_1 : مؤجلة	Z_0, Z_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة Z. t_1 : زمن ضخ الهواء الساخن 4s.
تبريد وفتح القالب	EV_2 : كهروصمام. A: رافعة مزدوجة المفعول. B: رافعة مزدوجة المفعول.	KEV_2 : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$ T_2 : مؤجلة dA^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي. dB^- : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي.	t_2 : زمن ضخ الهواء البارد 5s. a_0 : ملتقط وضعية دخول ساق الرافعة A. b_0 : ملتقط وضعية دخول ساق الرافعة B.
تحرير الكبسولة	C: رافعة مزدوجة المفعول	dC^-, dC^+ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$ كهروهوائي.	C_0, C_1 : ملتقطي وضعية ساق الرافعة C.
عناصر القيادة والحماية	dcy: زر انطلاق الدورة. Ar: زر التوقيف. Auto/cy/cy: مبدلة اختيار نمط التشغيل. Init: زر التهيئة. AU: زر التوقف الاستعجالي. RT: ملمس الحماية للمحرك M. Réa: زر إعادة التسليح.		

• شبكة التغذية ثلاثية الطور: 220/380V+N, 50Hz

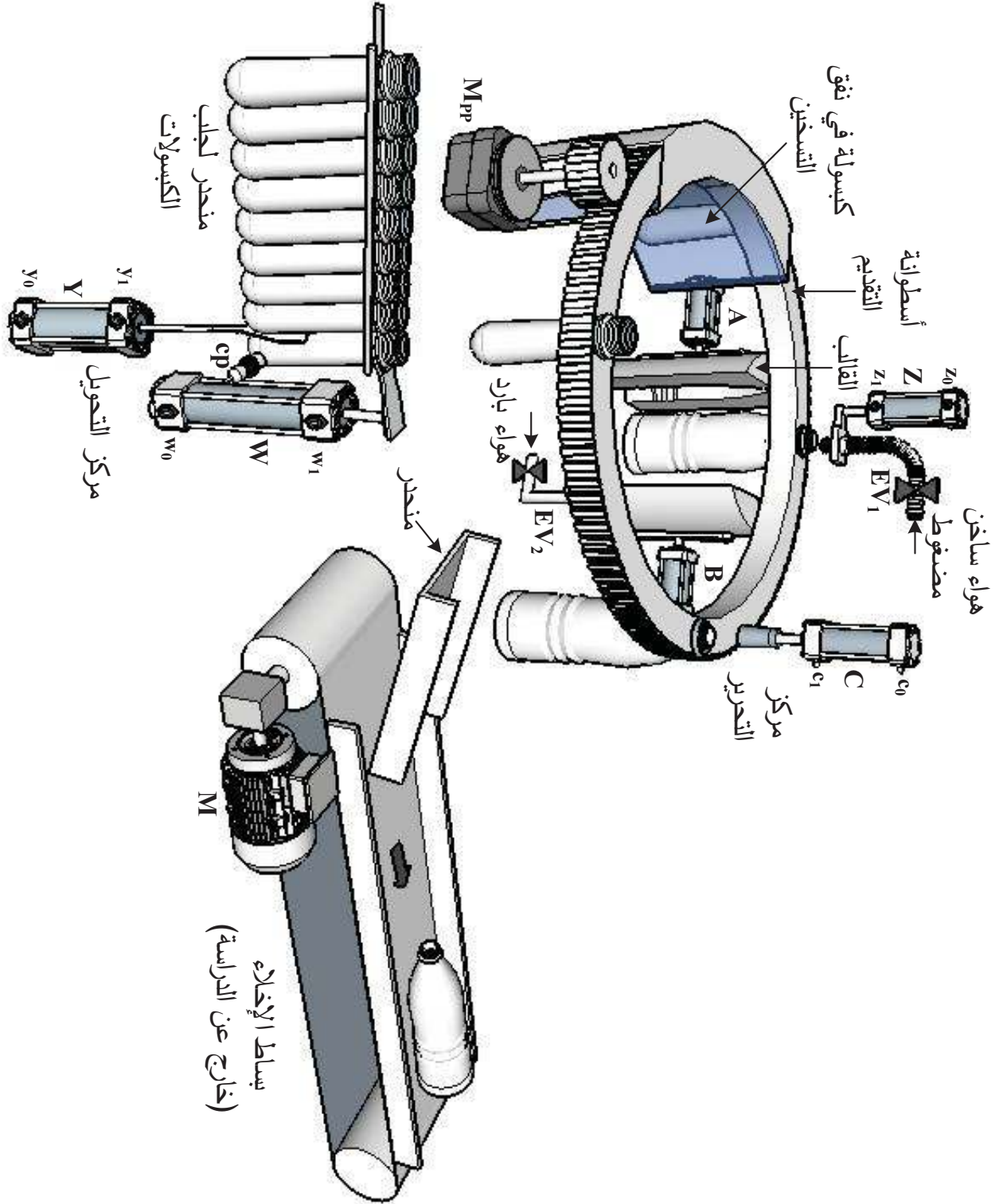


6. المناولة الزمنية:



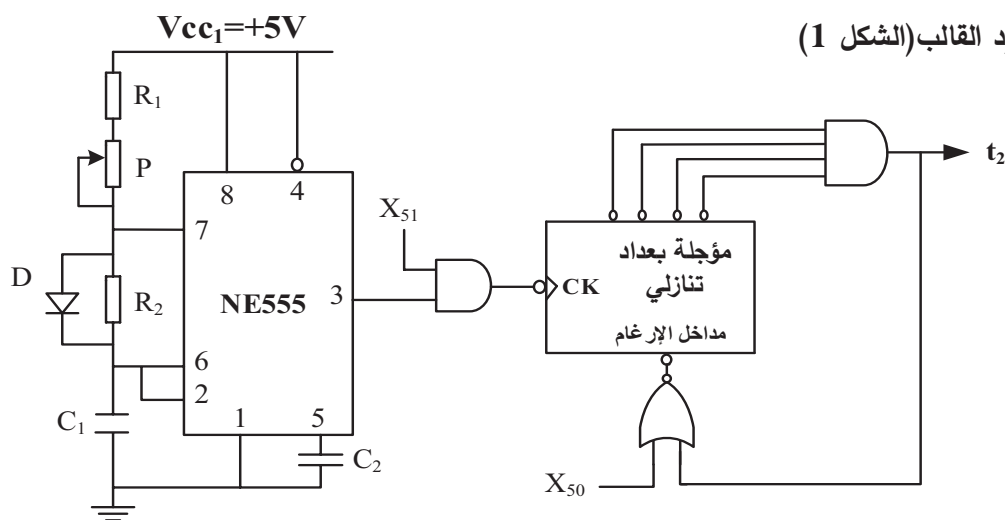


7. المناولة الهيكلية:



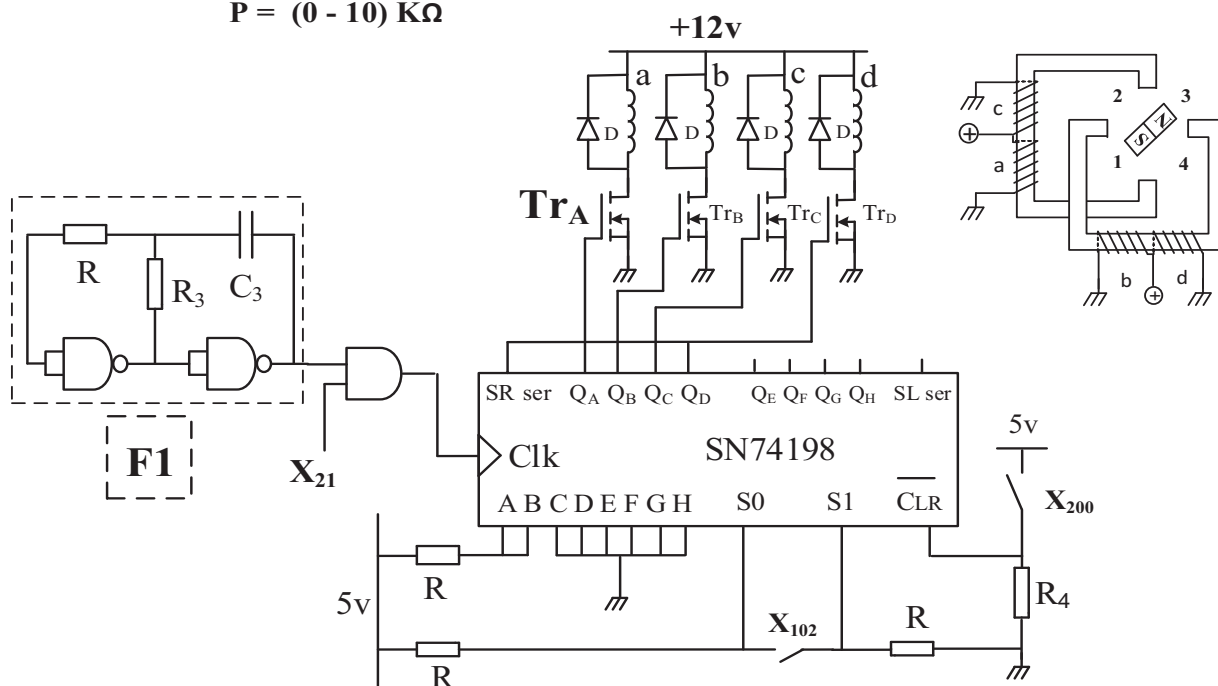
8. إنجازات تكنولوجيا:

- دارة التأجيل لتبريد القالب (الشكل 1)

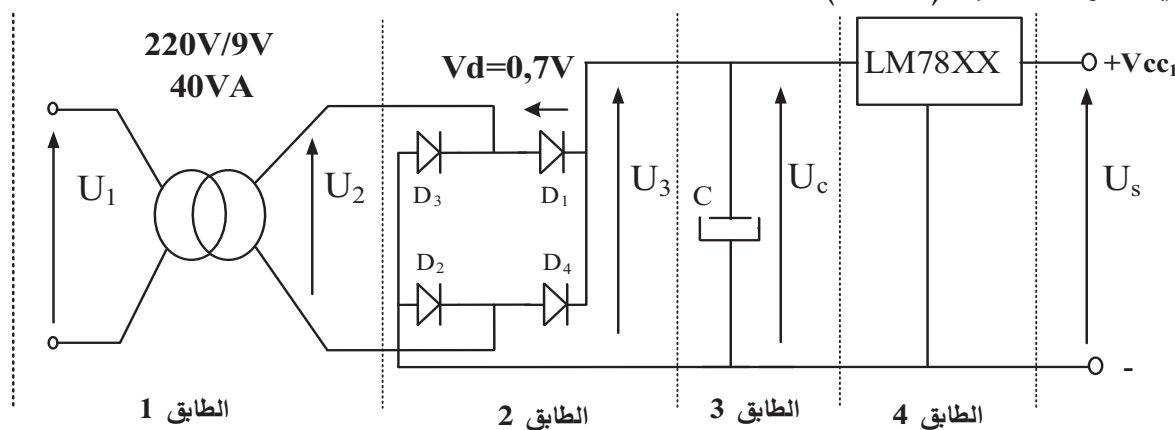


$C_1 = 100 \mu F$
 $R_1 = R_2 = 1 K \Omega$
 $P = (0 - 10) K\Omega$

- **دائرة التحكم في المحرك خ/خ (الشكل 2)**



- **دائرة تغذية الدارات المندمجة (الشكل 3)**





9. الملحق:

- وثائق الصانع للدائرة المدمجة SN74198:

FUNCTION TABLE

INPUTS							OUTPUTS			
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL A.....H	Q _A	Q _B	Q _G	Q _H
	S ₁	S ₀		LEFT	RIGHT					
L	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{G0}	Q _{H0}
H	H	H	↑	X	X	a.....h	a	b	g	h
H	L	H	↑	X	H	X	H	Q _{An}	Q _{Fn}	Q _{Gn}
H	L	H	↑	X	L	X	L	Q _{An}	Q _{Fn}	Q _{Gn}
H	H	L	↑	H	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Hn}	H
H	H	L	↑	L	X	X	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Hn}	L
H	L	L	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{G0}	Q _{H0}

← مسح

← احتفاظ

← شحن

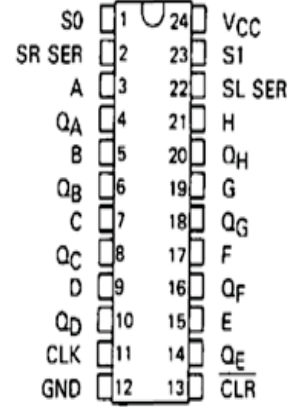
← إزاحة

← يمين

← إزاحة

← يسار

← احتفاظ



- وثائق الصانع للدائرة المدمجة 78XX

Electrical Characteristics (LM7805)

Refer to the test circuits. $-40^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 500\text{mA}$, $V_I = 10\text{V}$, $C_I = 0.1\mu\text{F}$,

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V _O	Output Voltage	T _J = +25°C	4.8	5.0	5.2	V
		5mA ≤ I _O ≤ 1A, P _O ≤ 15W, V _I = 7V to 20V	4.75	5.0	5.25	
r _O	Output Resistance ⁽²⁾	f = 1kHz	—	15.0	—	mΩ
I _{SC}	Short Circuit Current	V _I = 35V, T _A = +25°C	—	230	—	mA
I _{PK}	Peak Current ⁽²⁾	T _J = +25°C	—	2.2	—	A

- لوحة المواصفات للمحرك M

MOT.3~ LS80L T						
N° 561815170 BJ 002 Kg9						
Ip55 1 cl.F 40°C S1						
V	Hz	Min ⁻¹	kW	cosφ	A	η
Δ 220 Y 380	50	2780	0.75	0.85	Δ 2 Y 2	Δ %



العمل المطلوب:

الجزء الأول: (5.5 نقطة)

س1. اذكر جميع المراحل لمختلف متامن النظام التي تصبح نشطة عندما يضغط العامل على زر التوقف الاستعجالي AU مستعينا بمتمن الأمن GS.

س2. أنشئ متمن الأشغولة 1 "تحويل الكبسولة" من وجهة نظر جزء التحكم.

س3. أكمل ملأ جدول معادلات التنشيط والتخميل للمراحل التالية على وثيقة الإجابة 1:

- X_{103} و X_{105} من متمن القيادة والتهيئة GCI (ص13)

- X_{30} و X_{31} من متمن الأشغولة 3 "غلق القالب" (ص13).

س4. أكمل ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 3 "غلق القالب" على وثيقة الإجابة 1.

الجزء الثاني: (7 نقاط)

• دائرة التأجيل $t_2=5s$ بعدد تنازلي لتبريد القالب الشكل 1 (ص15):

س5. حدد دور الصمام D ودور X_{51} .

س6. أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على إشارة ساعة ترددها $f = 2Hz$.

س7. أحسب تردد العداد N ثم أكمل المخطط المنطقي للمؤجلة بالعداد التنازلي على وثيقة الإجابة 1.

• دائرة التحكم في المحرك خ/خ الشكل 2 (ص15):

* نكتفي باستعمال أربع مخارج فقط ($Q_A Q_B Q_C Q_D$) من السجل 74198 للتحكم في المحرك خ/خ ونربط المخرج Q_D مع المدخل SR ser للحصول على سجل حلقي.

س8. أكمل ملأ جدول الإزاحة للسجل مستعينا بالشكل 2 (ص15) ووثائق الصانع (ص16) على وثيقة الإجابة 2.

* لشحن السجل عند تنشيط X_{102} ثم الإزاحة عند تنشيط X_{21} يجب توفر نبضات الساعة في المدخل Clk.

س9. ارسم البوابة المنطقية التي تراها مناسبة لضمان الشحن ثم الإزاحة على وثيقة الإجابة 2.

س10. أكمل ملأ جدول خصائص المحرك خ/خ مستعينا بالشكل 2 (ص15) على وثيقة الإجابة 2.

س11. حدد نوع المقحل Tr_A ثم انقل شكل المقحل على ورقتك وعين عليه التيار والتوترات واتجاهاتها.

الجزء الثالث: (4 نقاط)

• دائرة تغذية الدارات المندمجة الشكل 3 (ص15):

س12. أكمل ملأ الجدول الذي يحدد الوظيفة والبنية المادية (العنصر) المجسدة لكل طابق على وثيقة الإجابة 2.

س13. فسر الخصائص الكهربائية المدونة على الطابق 1.

س14. أحسب شدة التيار الإسمية I_{2N} في مخرج الطابق 1.

س15. استخرج قيمة التوتر U_s في مخرج التركيب مستعينا بوثائق الصانع (ص16).

س16. أكمل رسم إشارات التوترات $u_2(t); u_3(t); u_c(t)$ مبينا قيمة U_{3max} علما أن الثنائيات حقيقية وتوتر

العتبة $V_d=0.7v$ على وثيقة الإجابة 2.



الجزء الرابع: (3.5 نقطة)

• محرك بساط التصريف **M**: يحمل المرجع LS80L انظر وثائق الصانع (ص16)

* لاحظ عامل الصيانة أثناء دورية المراقبة بأن عدة مقادير على لوحة المواصفات لهذا المحرك غير واضحة ولا يمكن قراءتها، فاستعان بابنه من قسم 3 هندسة كهربائية الذي اقترح عليه قياس الاستطاعة بطريقة الواطمترين لإيجاد هذه المقادير.

إذا علمت ان نتائج القياسات كانت: $P_1=720w$; $P_2=350w$

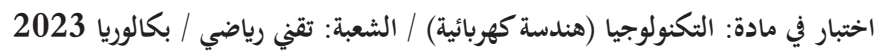
شارك انت زميلك في هذه المهمة بالإجابة على الأسئلة التالية:

س17. أحسب مختلف الاستطاعات لهذا المحرك (الفعالة **Pa** والارتكاسية (الردية) **Qa** والظاهرية **Sa**)

س18. أحسب معامل استطاعة المحرك $\cos\phi$

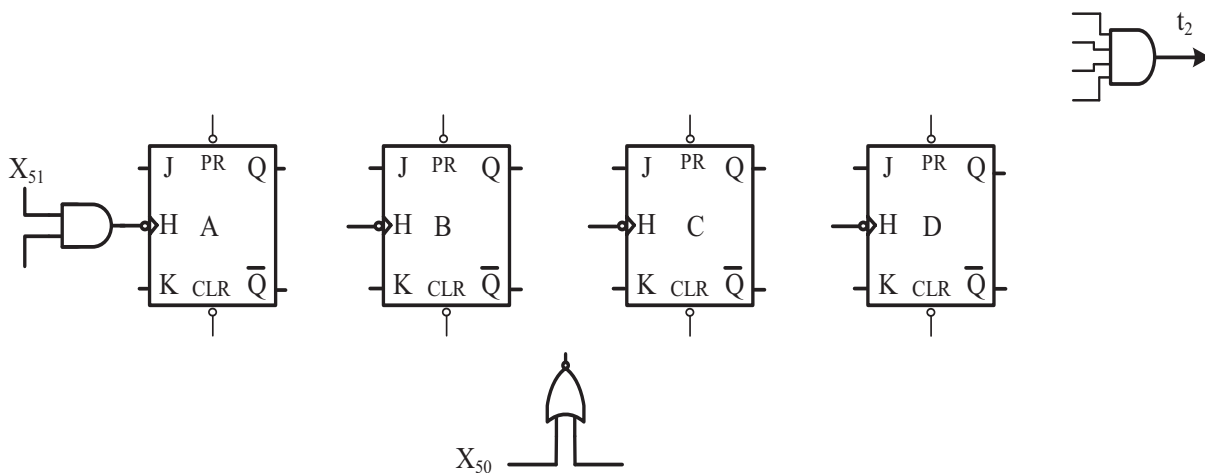
س19. أحسب تيار الخط في حالة الربط النجمي I_Y ثم اوجد قيمته في حالة الربط المثلثي I_Δ .

س20. أحسب مردود المحرك η .



ج3) معادلات التنشيط والتخميل

ج4) المعقب الهوائي لأشغولة غلق القالب:

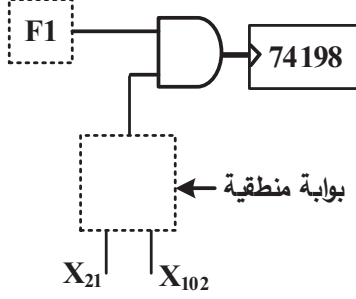




وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9) البوابة المنطقية المناسبة :

ج8) جدول الإزاحة للسجل 74198 :



X_{200}	X_{102}	Clk	A B C D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
0	0	0	1 1 0 0	0	0	0	0
1	1	↑	1 1 0 0	1	1	0	0
1	0	↑	1 1 0 0				
1	0	↑	1 1 0 0				
1	0	↑	1 1 0 0				
1	0	↑	1 1 0 0				

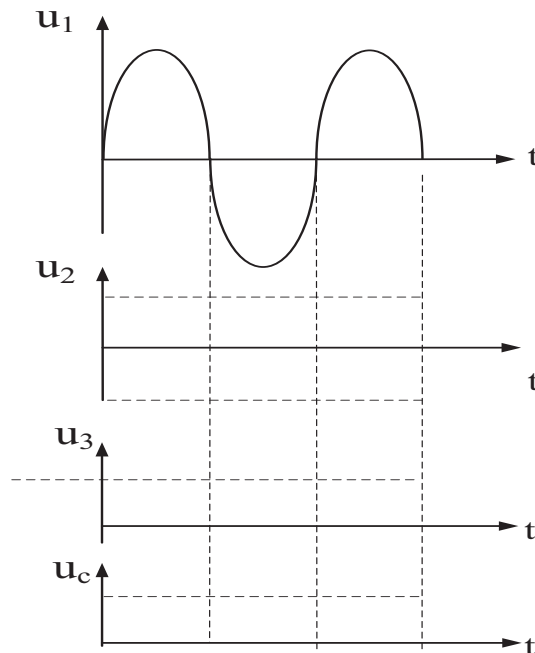
ج10) جدول خصائص المحرك خ/خ

عدد الاطوار (الوشائع) m	عدد ازواج الأقطاب P	نوع القطبية $K1$	نمط التبديل $K2$	عدد الخطوات في دورة Np/t	الخطوة الزاوية α_p
			1		

ج12) الوظيفة والبنية المادية المجسدة لكل طابق:

الطابق	طابق 1	طابق 2	طابق 3	طابق 4
الوظيفة				
البنية المادية (العنصر)				

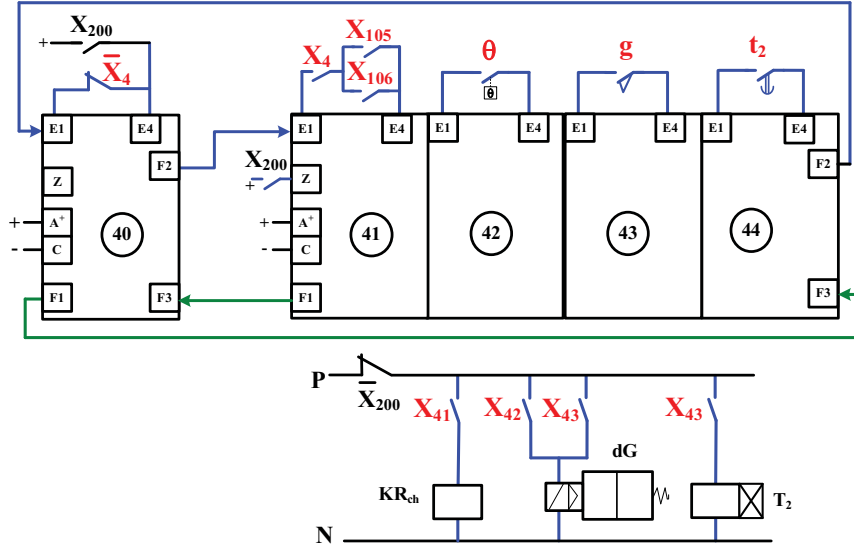
ج16) رسم إشارات التوترات اللحظية:



الإجابة النموذجية مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي/ بكالوريا: 2023

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1.5 ن	15×0.1	ج1) مخطط النشاط البياني A0: W: طاقة كهربائية و هوائية. E: تعليمات الاستغلال. (θ ; N_2; N_1; t_2; t_1): R C: إعدادات الضبط. I: تقارير
1.5 ن	(مرحلة) انتقال+ 4x0.25 افعال 0.25 تمثيل الاشغولة 0.25	ج2) متمن الأشغولة 3 "الثقب" من وجهة نظر جزء التحكم:
1 ن	4x0.25	ج3) دليل أنماط التشغيل والتوقيف GMMA:

ج4) دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "الطبع":



(انتقالات

+ التنشيط)

1,0

التحميل

0.25

دائرة التحكم
في المخارج
3x0.25

ج5) الجدول الخاص بدائرة عد القطع والتحكم في المنبه الصوتي:

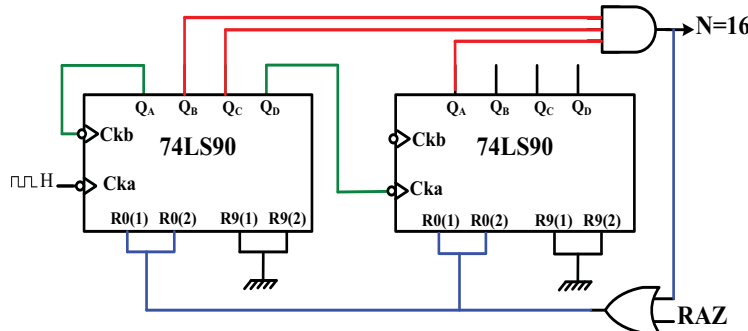
تور الطوابق	تور العناصر	نوع المقحل Tr ₂	عدد المقاحل PNP في الدارة	قيمة التوتر المرجعي	تور الطوابق				
					طابق 5	طابق 1	طابق 2	طابق 4	طابق 3
مضخم استطاعة صنف "B"	خلية الكشف	دائرة ضد الارتداد	مرحل سكوني	العدد (عداد لا تزامني)	حذف التشوهات	مقارن	MOSFET بقناة N	1	6v
دفع - جنب أو push-pull	تقبل الإجابات التالية:				تحسين الإشارة	التبديل	NMOSFET أو مقحل ذو تأثير المجال		

ج6) جدول تشغيل الطابقين 1 و 2:

حالة المقحل Tr ₁	قيمة V ⁺	قيمة V _s	حالة المقحل Tr ₂	S	R	Q
مشبع (ممر)	0 v	0 v	محصور (مانع)	1	0	1
محصور (مانع)	+12v	+12v	مشبع (ممر)	0	1	0

ج7) المخطط المنطقي للعداد:

تقبل الإجابة:



- في حالة ربط Q_A مع C_{KB}

- أو في حالة ربط Q_D لاحاد

مع C_{KB} والمخرج يصبح عندئذ

Q_B و C_{KA} غير مستعملة

بوابة "و"

0.5

بوابة "أو"

0.5

ربط

الدارتين

0.5

ج8) جدول خصائص التركيب:

نوع التقويم				نوع الجسر قريتر		نوع التحكم (المراقبة)		علاقة القيمة المتوسطة لتوتر الحمولة $V_{Rch\ moy}$			
أحادي النوبة	ثنائي النوبة	جسر بثلاثيات	جسر مختلط	غير مراقب	مراقب	غير مراقب	مراقب	$\frac{2V_{max}}{\pi}$	$\frac{V_{max}(1+\cos\theta)}{2\pi}$	$\frac{V_{max}}{\pi}$	$\frac{V_{max}(1+\cos\theta)}{\pi}$
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1

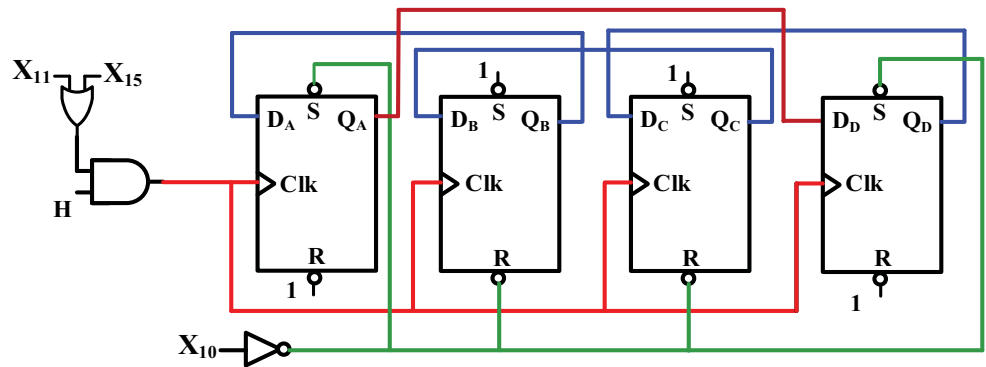
ج9) حساب سعة المكثفة C:

$$T = 2R_3 C \ln 3 = 2,2R_3 C$$

$$C = \frac{T}{2,2R_3}$$

$$C = \frac{1,6}{2,2 \times 33 \times 10^3} = 22\mu F$$

ج10) مخطط سجل الإزاحة يسار حلقي:

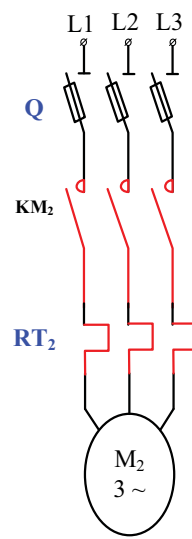


ملاحظة: مداخل الإزغام غير المستعملة لا تؤخذ بعين الاعتبار في حالة عدم ربطها بالوحدات

ج11) جدول الإزاحة:

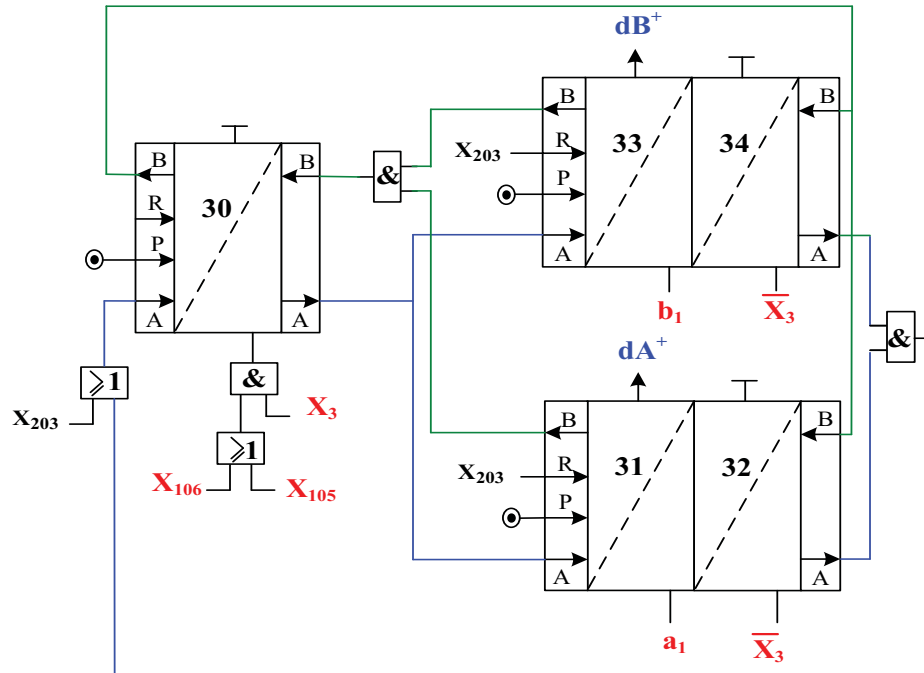
X ₁₀	Clk	المخارج			
		Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
1	—	1	0	0	1
0	↑	0	0	1	1
0	↑	0	1	1	0
0	↑	1	1	0	0
0	↑	1	0	0	1

1.5 ن	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	ج12) استنتاج خصائص المحرك خ/خ: عدد الأطوار (الوشائع): $m=2$ عدد أزواج الأقطاب: $P=1$ نوع القطبية: ثنائي القطبية $K1=2$ نمط التبديل: متناظر $K2=1$ حساب عدد الخطوات في دورة: $N_{p/t} = m.P.K1.K2 = 2.1.2.1 = 4$ حساب الخطوة الزاوية: $\alpha_p = \frac{360}{N_{p/t}} = \frac{360}{4} = 90^\circ$ ملاحظة: في حالة التعويض بقيم صحيحة للخصائص في العلاقة دون تفصيل تعطى العلامة الموافقة
0.25 ن	0.25	ج13) تحديد ماذا تمثل P_{1cc}: ضياح بمفعول جول في الشروط الإسمية P_J (ضياح في النحاس) تقبل الإجابة في حالة كتابة: $P_{1cc} = P_J$
0.5 ن	0.25 0.25	ج14) حساب المقاومة المرجعة للثانوي R_s: $R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$ $R_s = \frac{6,4}{2,625^2} = 0,93\Omega$
0.5 ن	0.25 0.25	ج15) حساب الهبوط في التوتر (حمولة مقاومة $\cos\phi_2 = 1$ تيار إسمي $I_2 = I_{2N}$): $\Delta U_2 = R_s I_2$ $\Delta U_2 = 0,93 \times 2,625 = 2,44V$

0.5	0.25 0.25	ج16) تفسير خصائص الشبكة: 220v: التوتر البسيط V 380v: التوتر المركب U تقبل الإجابتين التاليتين: $U : 380v \quad V : 220v$ أو 220v: توتر بين طور و حيادي $380v$: توتر بين طورين
0.75	0.25 0.25 0.25	ج17) استنتاج سرعة التزامن وحساب الانزلاق: سرعة التزامن: $n = 680mn^{-1} \Rightarrow n_s = 750mn^{-1}$ الانزلاق: $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ $g = \frac{750 - 680}{750} = 0,093 = 9,3\%$
0.75	0.25 0.25 0.25	ج18) حساب الاستطاعة الممتصة ومجموع الضياع: الاستطاعة الممتصة: $P_a = \sqrt{3}UI\cos\varphi$ $P_a = 1,73 \times 380 \times 1,7 \times 0,72 = 805w$ مجموع ضياعه: $\Sigma P_{pertes} = P_a - P_u = 805 - 550 = 255w$
1	تسمية الفاصل العازل Q 0.25 رسم تماسات الملامس 0.25 تسمية ورسم المرحل RT₂ 2x0.25	ج19) دارة استطاعة المحرك: 
0.25	0.25	ج20) تبرير لماذا لا يصلح الإقلاع النجمي المثلي: لأن كل لف للمحرك لا يتحمل 380V تقبل الإجابة: -لأن التوتر المركب للشبكة 380v لا ينطبق مع توتر الربط المثلي للمحرك 220v

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)															
مجموع	مجزأة																
0.75 ن	3x0.25 (كل ثلاث مراحل عشوائية)	ج1) المراحل التي تكون نشطة عندما يضغط العامل على AU: - متمن الامن GS: - متمن القيادة والتهيئة GCI: - متامن الاشغولات: ملاحظة: تحذف 0,25 إذا أخطأ في مرحلتين من بين كل ثلاث مراحل.															
2 ن	(مرحلة + انتقال) 6x0.25 الأفعال 0.25 تمثيل الأشغولة 0.25	ج2) متمن الاشغولة 1 "تحويل الكبسولة":															
1 ن	التنشيط 0.5 التحميل 0.5	ج3) معادلات التنشيط والتحميل: <table border="1"> <thead> <tr> <th>المرحلة</th><th>التنشيط</th><th>التحميل</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X₁₀₃</td><td>X₁₀₂.X₁.X₅₋₂.X₆₋₂</td><td>X₁₀₄+X₁₀₅+X₂₀₁</td></tr> <tr> <td>X₁₀₅</td><td>X₁₀₄.Cp+X₁₀₃.Auto.Dcy.Cp+X₁₀₇.Cp</td><td>X₁₀₆+X₁₀₇+X₂₀₁</td></tr> <tr> <td>X₃₀</td><td>X₃₂.X₃₄.X₃+X₂₀₃</td><td>X₃₁.X₃₃</td></tr> <tr> <td>X₃₁</td><td>X₃₀.X₃(X₁₀₅+X₁₀₆)</td><td>X₃₂+X₂₀₃</td></tr> </tbody> </table>	المرحلة	التنشيط	التحميل	X ₁₀₃	X ₁₀₂ .X ₁ .X ₅₋₂ .X ₆₋₂	X ₁₀₄ +X ₁₀₅ +X ₂₀₁	X ₁₀₅	X ₁₀₄ .Cp+X ₁₀₃ .Auto.Dcy.Cp+X ₁₀₇ .Cp	X ₁₀₆ +X ₁₀₇ +X ₂₀₁	X ₃₀	X ₃₂ .X ₃₄ .X ₃ +X ₂₀₃	X ₃₁ .X ₃₃	X ₃₁	X ₃₀ .X ₃ (X ₁₀₅ +X ₁₀₆)	X ₃₂ +X ₂₀₃
المرحلة	التنشيط	التحميل															
X ₁₀₃	X ₁₀₂ .X ₁ .X ₅₋₂ .X ₆₋₂	X ₁₀₄ +X ₁₀₅ +X ₂₀₁															
X ₁₀₅	X ₁₀₄ .Cp+X ₁₀₃ .Auto.Dcy.Cp+X ₁₀₇ .Cp	X ₁₀₆ +X ₁₀₇ +X ₂₀₁															
X ₃₀	X ₃₂ .X ₃₄ .X ₃ +X ₂₀₃	X ₃₁ .X ₃₃															
X ₃₁	X ₃₀ .X ₃ (X ₁₀₅ +X ₁₀₆)	X ₃₂ +X ₂₀₃															

ج4) المعقب الهوائي لأشغولة 3 "غلق القالب":



ملاحظة: يمكن تعويض قابلية الاستقبال $\bar{X}_3$ في أحد المقاييسين 32 أو 34 بالضغط

ج5) تحديد دور الصمام D و X_{51} :

دور الصمام D: قصر المقاومة R_2 أثناء عملية الشحن

تقبل الإجابة: تسريع عملية الشحن

دور المرحلة X_{51} : الإذن بالتأجيل

تقبل الإجابة: الإذن بالعد

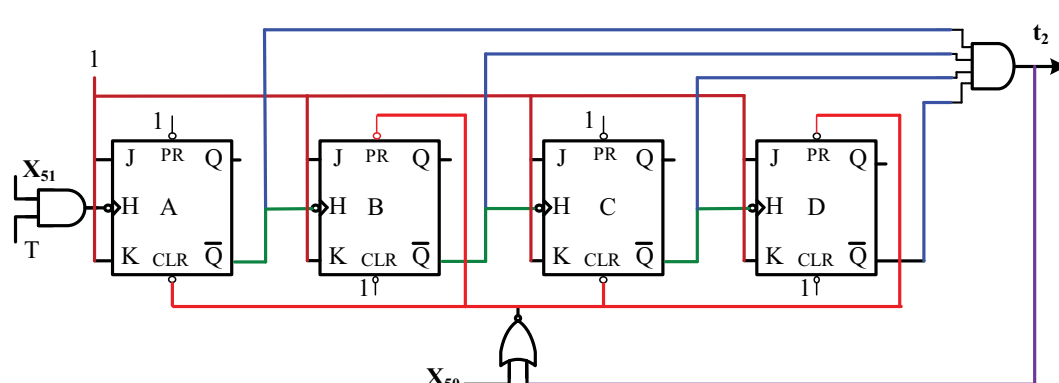
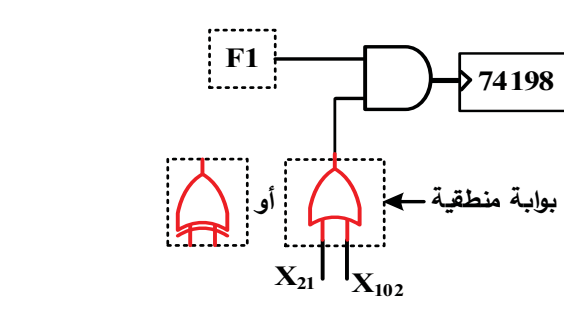
ج6) حساب قيمة المقاومة المتغيرة P:

$$T = (R_1 + P + R_2) C_1 \ln 2$$

$$\Rightarrow P = \frac{T}{C_1 \ln 2} - (R_1 + R_2)$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = 0.5s$$

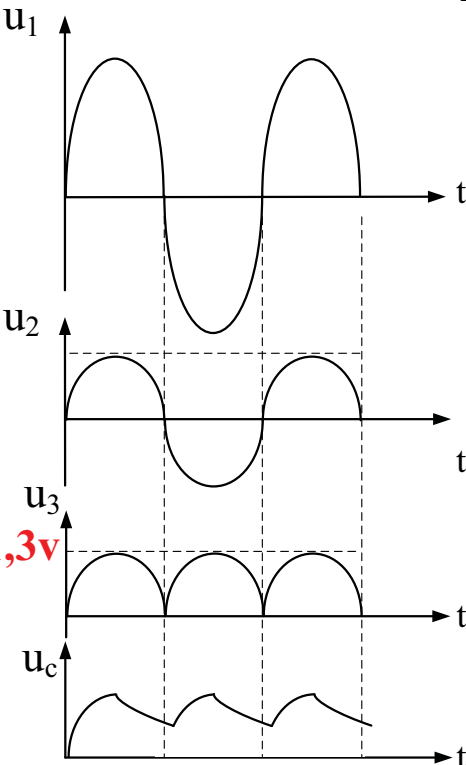
$$P = \frac{1}{2 \times 100 \times 10^{-6} \times 0,7} - (1 + 1) \times 10^3 = 5,14K\Omega$$

	2ن 0.25 0.25 مداخل K و J 0.25 الساعة 0.25 الشحن 0.5 بوابة نهاية العد 0.5	ج7) حساب تردد العداد N ثم إكمال رسم المخطط المنطقي للمؤجلة بالعداد التنازلي: تردد العداد: $t_2 = NT \Rightarrow N = \frac{t_2}{T}$ المخطط المنطقي للمؤجلة بالعداد التنازلي: $N = \frac{5}{0,5} = 10 = (1010)_2$  ملاحظة: لا تقبل الإجابة في حالة شحن $9 = (1001)_2$ حتى ولو تم توصيل البوابة بالمخارج الغير منفية																																																								
1ن 0.25x4	(أربع أسطر)	ج8) جدول الازاحة للسجل 74198: <table border="1"> <thead> <tr> <th>X₂₀₀</th><th>X₁₀₂</th><th>Clk</th><th>A B C D</th><th>Q_A</th><th>Q_B</th><th>Q_C</th><th>Q_D</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1 1 0 0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>↑</td><td>1 1 0 0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>↑</td><td>1 1 0 0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>↑</td><td>1 1 0 0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>↑</td><td>1 1 0 0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>↑</td><td>1 1 0 0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	X ₂₀₀	X ₁₀₂	Clk	A B C D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	0	0	0	1 1 0 0	0	0	0	0	1	1	↑	1 1 0 0	1	1	0	0	1	0	↑	1 1 0 0	0	1	1	0	1	0	↑	1 1 0 0	0	0	1	1	1	0	↑	1 1 0 0	1	0	0	1	1	0	↑	1 1 0 0	1	1	0	0
X ₂₀₀	X ₁₀₂	Clk	A B C D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D																																																			
0	0	0	1 1 0 0	0	0	0	0																																																			
1	1	↑	1 1 0 0	1	1	0	0																																																			
1	0	↑	1 1 0 0	0	1	1	0																																																			
1	0	↑	1 1 0 0	0	0	1	1																																																			
1	0	↑	1 1 0 0	1	0	0	1																																																			
1	0	↑	1 1 0 0	1	1	0	0																																																			
0.5ن	0.5	ج9) البوابة المنطقية المناسبة: هي بوابة "أو، OR" او "او استبعادي، XOR"  بوابة منطقية																																																								

1.5 ن	عدد الخطوات في الدورة 0.5	ج10) جدول خصائص المحرك خ/خ:					
	الباقى 0.25x4	عدد الاطوار (الوشائع) m	عدد ازواج الأقطاب P	نوع القطبية K1	نمط التبديل K2	عدد الخطوات في دورة Np/t	الخطوة الزاوية α_p
		4	1	1	1	4	90°

0.5 ن	0.25	ج11) تحديد نوع المقحل Tr _A وتعيين التيار والتوترات:	
	0.25	المقحل Tr _A هو مقحل: MOSFET ذو قناة N أو NMOSFET أو مقحل ذو تأثير المجال (بإغناء) تعيين التيار والتوترات:	

1 ن	(أربع أعمدة) 4x0.25	ج12) الوظيفة والبنية المادية المجسدة لكل طباق:				
		الطباق	طباق 1	طباق 2	طباق 3	طباق 4
		الوظيفة	التحويل	التقويم	الترشيح	التثبيت
		البنية المادية (العنصر)	محول مخفض 220/9V	جسر قريتز بثنائيات	مكثفة C	منظم (مثبت) (78XX)

0.75ن	0.25 0.25 0.25	ج13) تفسير الخصائص الكهربائية المدونة على الطابق 1: $U_1 = U_{1N}$ التوتر الابتدائي : 220V U_{2N} التوتر الثانوي الاسمي : 9V S الاستطاعة الظاهرية : 40VA ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة ذكر الرمز فقط بدون تسمية ($S ; U_{2N} ; U_1$)
0.75ن	0.25 0.25 0.25	ج14) حساب شدة التيار الاسمية I_{2N} في مخرج الطابق 1: $S = U_{2N} I_{2N}$ $\Rightarrow I_{2N} = \frac{S}{U_{2N}}$ $I_{2N} = \frac{40}{9} = 4,44A$
0.5ن	0.5	ج15) استنتاج قيمة التوتر U_s: من خلال معطيات الصانع فإن المنظم 78xx هو 7805 إذن توتر الخروج : $U_s = 5V$
1ن	ثلاث منحنيات 3x0.25 القيمة العظمى 0.25	ج16) اكمل رسم إشارات التوترات اللحظية $u_2 ; u_3 ; u_c$ وتعيين القيمة العظمى U_{3max}:  $U_{3max} = U_{2max} - 2V_d$ $U_{3max} = 9 \times \sqrt{2} - 2 \times 0,7 = 11,3v$ ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة تعيين قيمة U_{3max} على المنحنى دون حساب

1.5 ن	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	ج17) حساب مختلف الاستطاعات: الاستطاعة الممتصة: $P_a = P_1 + P_2$ $P_a = 720 + 350 = 1070W$ الاستطاعة الارتكاسية: $Q_a = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$ $Q_a = \sqrt{3}(720 - 350) = 640VAR$ الاستطاعة الظاهرية: $S_a = \sqrt{P_a^2 + Q_a^2}$ $S_a = \sqrt{1070^2 + 640^2} = 1247VA$
0.5 ن	0.25 0.25	ج18) حساب معامل استطاعة المحرك: $\cos\phi = \frac{P_a}{S_a}$ $\cos\phi = \frac{1070}{1247} = 0,86$
1 ن	0.25 0.25 0.25 0.25	ج19) حساب تيار الخط في حالة الربط النجمي والمثلثي: تيار الخط في حالة الربط النجمي : $S_a = \sqrt{3}UI$ $I = \frac{S_a}{\sqrt{3}U} = \frac{P_a}{\sqrt{3}U\cos\phi}$ $I_Y = \frac{1247}{\sqrt{3} \times 380} = 1,91A$ الإقران المثلثي للمحرك يتطلب توتر شبكة U=220v إذن في حالة الربط المثلثي التيار في الخط هو : $I_\Delta = \frac{S_a}{\sqrt{3}U} = \frac{1247}{\sqrt{3} \times 220} = 3,3A$ $I_\Delta = \sqrt{3} \cdot I_Y = 3,3A$ تقبل الإجابة في حالة كتابة: ويمكن قبول الإجابة التالية: لا يمكن حساب I_Δ . بشرط أن يذكر التلميذ السبب التالي: أن المحرك لا يقرن مثلثيا على الشبكة المتوفرة.
0.5 ن	0.25 0.25	ج20) حساب مردود المحرك: $\eta = \frac{P_U}{P_a}$ $\eta = \frac{750}{1070} = 0,7 = 70\%$