الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سكيكدة

ثانوية : بونور محمد – القــل — السنة الدراسية : 2020 / 2021

الشعبة : تقني رياضي — المدة : **04 ساعات**

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

الموضوع : **نظام آلي لتعبئة قارورات بدواء سائل**

يحتوي الموضوع على 12 صفحة (من الصفحة 12/1 إلى الصفحة 12/12)

العرض : من الصفحة 12/1 إلى الصفحة 12/9

العمل المطلوب : الصفحة 12/10

وثائق الإجابة : الصفحات 12/11 و 12/12

دفتر الشروط :

1- **هدف التألية** : يجب على النظام أن ينجز في أدنى وقت ، وبمردودية عالية مع مراعاة مقاييس النظافة عملية تعبئة قارورات دواء.

2- **وصف التشغيل** :

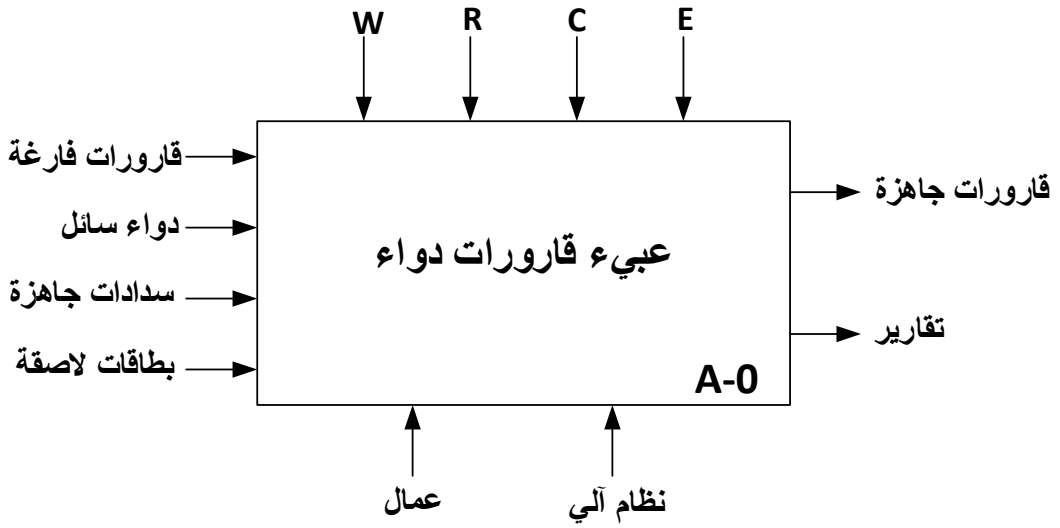
- المواد الأولية : دواء سائل – قارورات فارغة – سدادات جاهزة – بطاقة معلومات لاصقة.
- عند دوران الصحن تنطلق في آن واحد العمليات التالية .
- عملية التقديم : يتم تقديم القارورة بواسطة البساط1 الذي يديره المحرك M1 حتى يكشف عنه الملتقط cp1 .
- **عملية الملء** : عند وصول قارورة فارغة ينزل ساق الرافعة V1 ثم يفتح الكهروصمام EV لمدة زمنية t=2s كافية لملء القارورة. بعدها يعود ساق الرافعة V1 إلى وضعه الأصلي .
- عملية الغلق : بعد وضع السدادة الجاهزة فوق القارورة ينزل ساق الرافعة V2 لتثبيت السدادة ويعود الساق إلى وضعه الأصلي .
- عملية وضع البطاقات اللاصقة : تتقدم القارورة المملوءة و المغلوقة إلى مركز وضع بطاقة المعلومات اللاصقة قبل إخلائها بواسطة البساط2 .

3- الاستغلال : تحتاج عمليات القيادة والمراقبة إلى تقني مختص وعامل لوضع القارورات الفارغة على بساط التقديم .

4- **الأمن** : حسب الاتفاقيات الدولية المعمول بها.

5- **المناولة الوظيفية** :

5-1 الوظيفة الشاملة : (مخطط النشاط A-0)



W : طاقة (كهربائية وهوائية)

R : تعديل ، t : تأجيل ، N : عدد خطوات المحرك خطوة خطوة

C : إعدادات (برنامج).

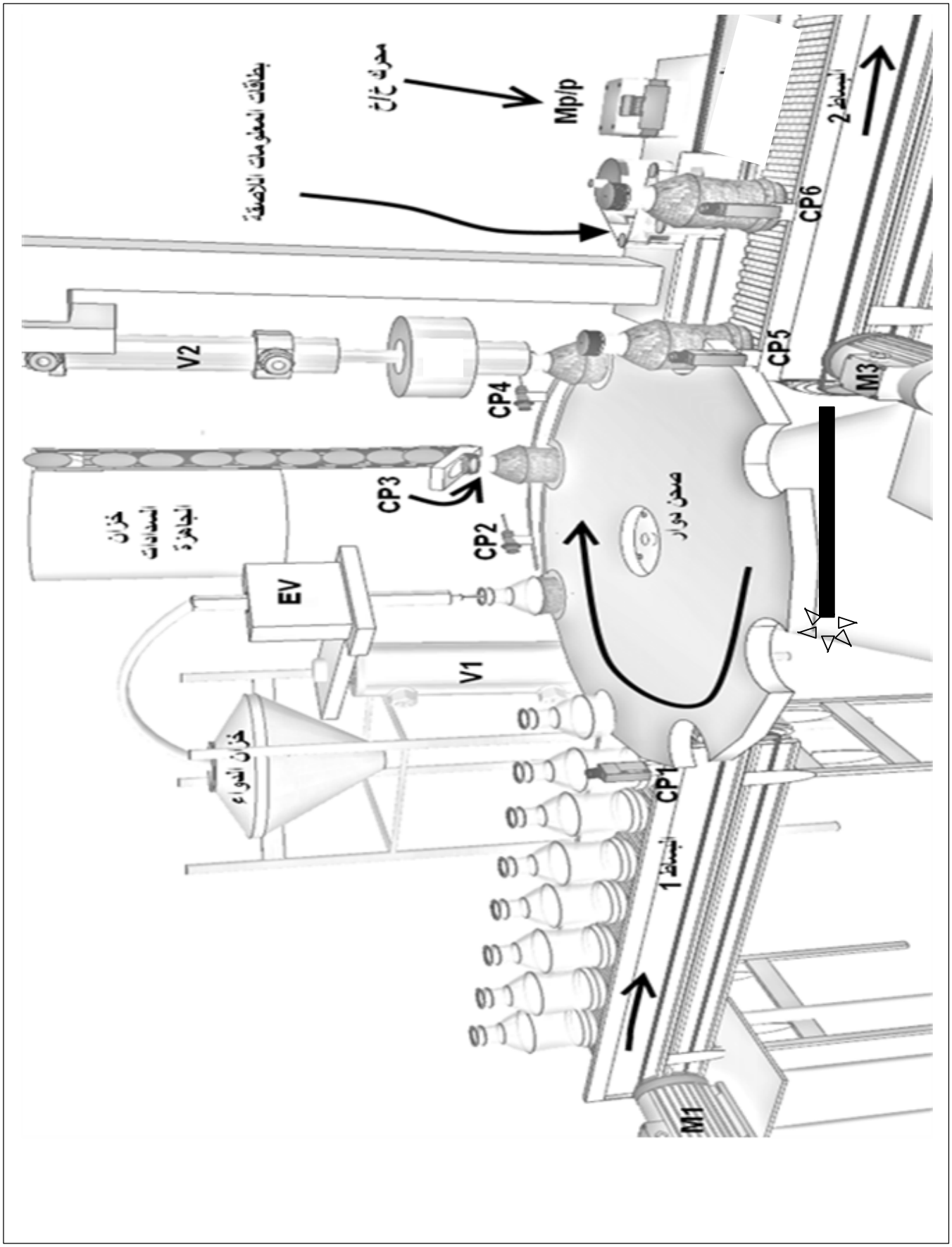
E : تعليمات الاستغلال (أوامر التشغيل)

5-2 التحليل الوظيفي التنازلي : (مخطط النشاط A0)

يحتوي النظام على 5 أشغولات عاملة هي :

- ❖ أشغولة تقديم القارورات.
- ❖ أشغولة دوران الصحن.
- ❖ أشغولة الملء.
- ❖ أشغولة الغلق.
- ❖ أشغولة وضع بطاقة المعلومات اللاصقة .

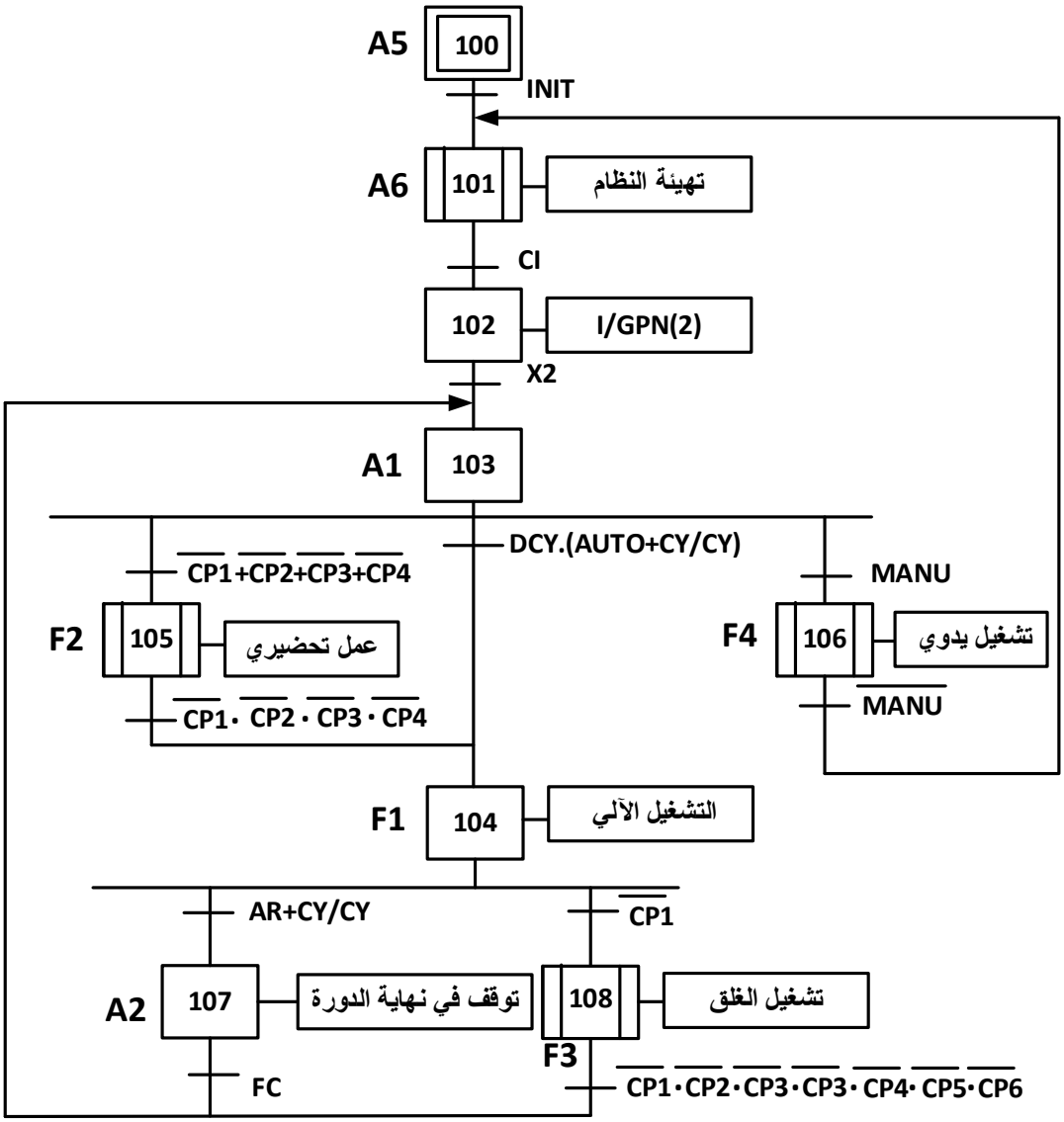
6- **المناولة الهيكلية للنظام** :



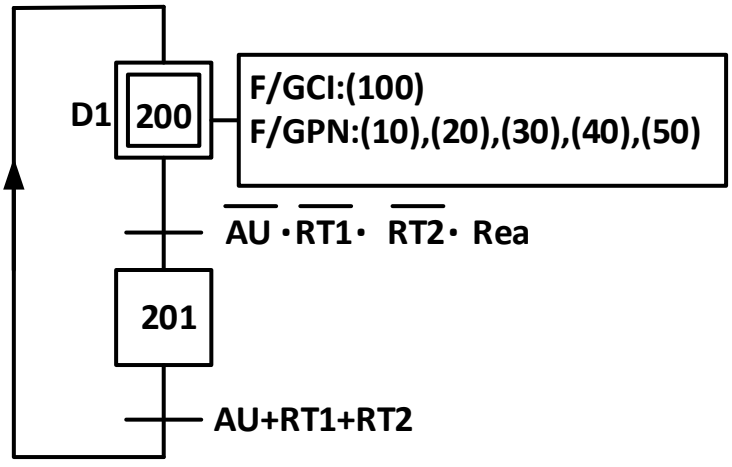
نظام تقني لتعبئة قارورات بدواء سائل

7- **المناولة الزمنية :**

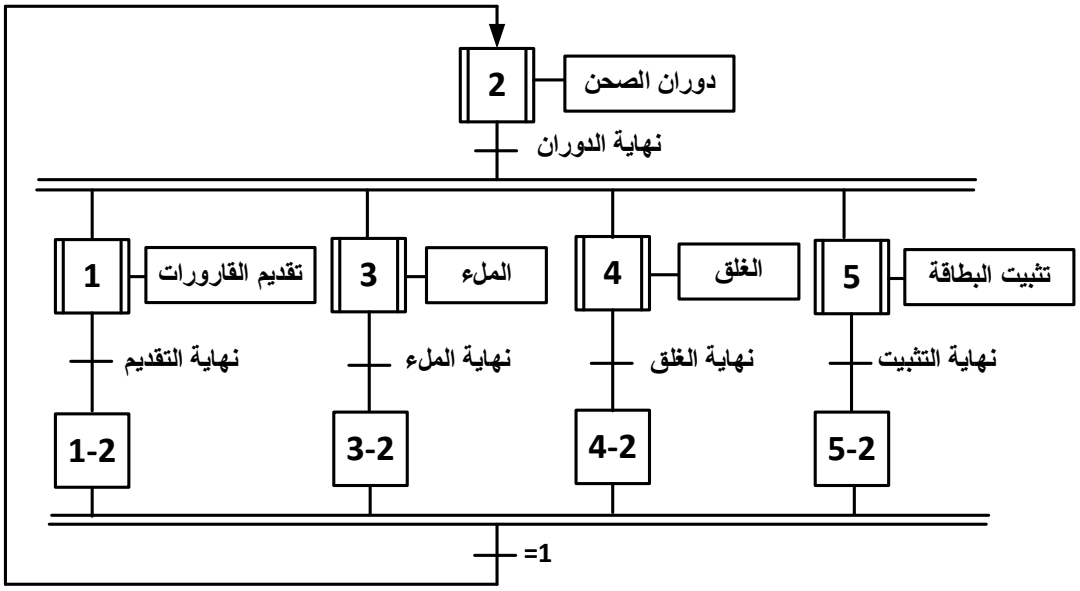
متمن القيادة والتهيئة :



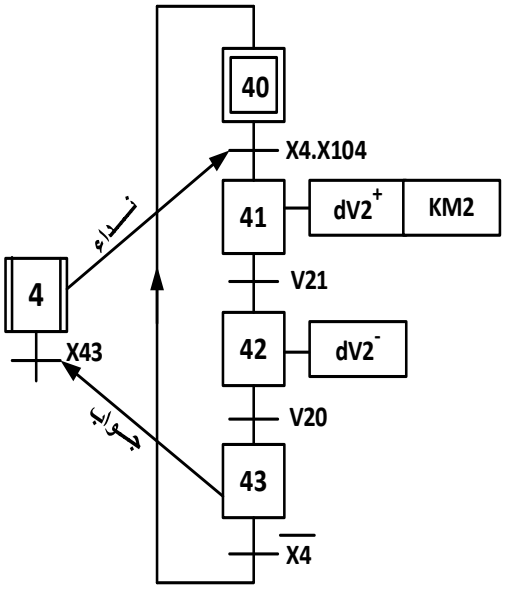
متمن الأمن :



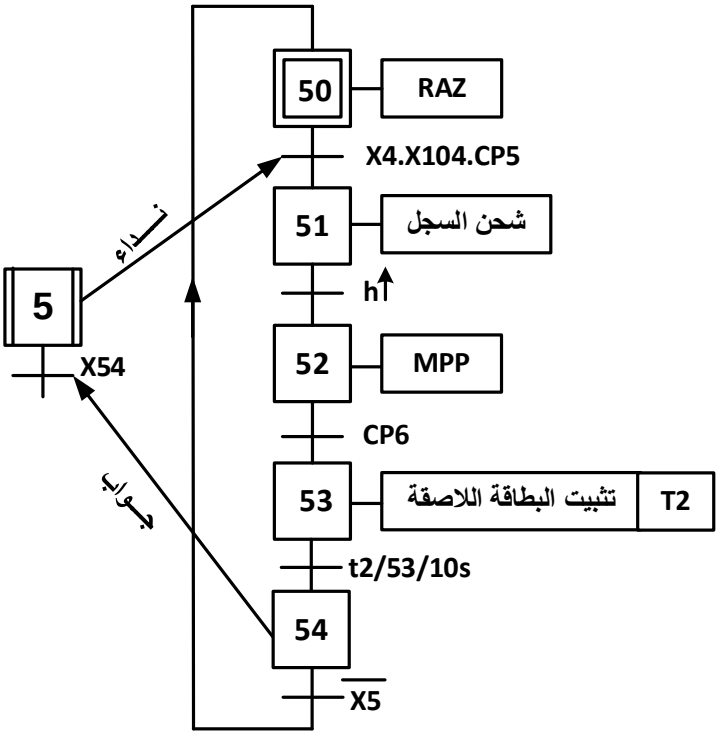
متمن الإنتاج العادي :



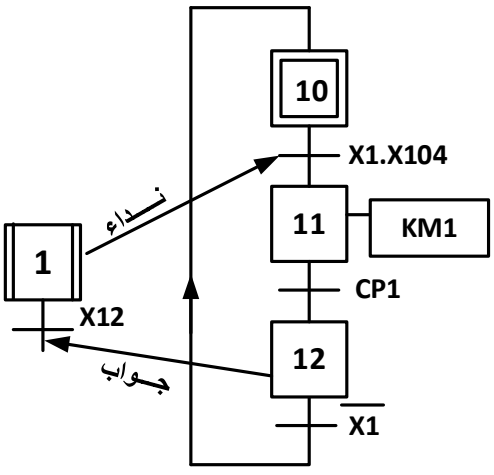
متمن أشغولة الغلق :



متمن أشغولة تثبيت البطاقة اللاصقة :



متمن أشغولة التقديم :

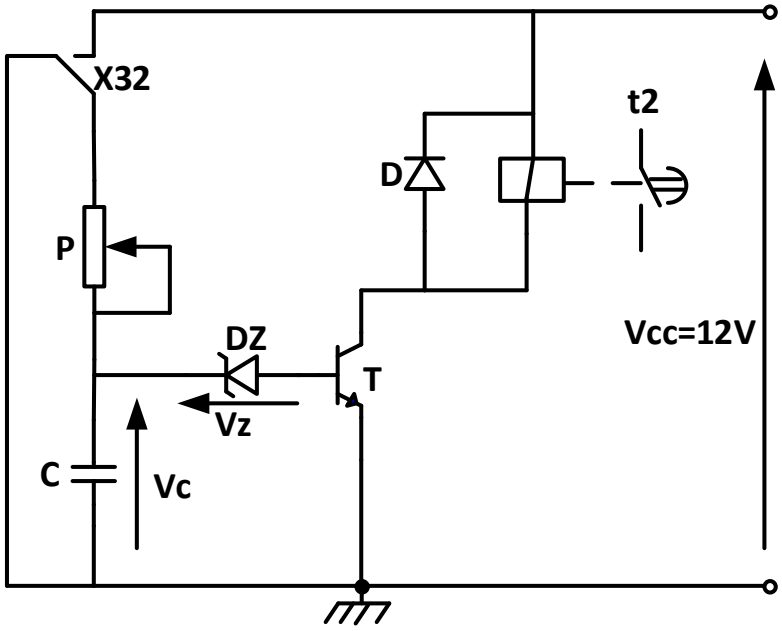


8- **جدول الاختيارات التكنولوجية** :

الأشغولات	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	عناصر القيادة والأمن
تقديم القارورات	M1: محرك غير متزامن ثلاثي الطور	KM1: ملامس كهرومغناطيسي ~24V	cp1 : ملتقط كهروضوئي .	CY/CY : تشغيل دورة بدورة .
تدوير الصحن	M3: محرك غير متزامن ثلاثي الطور مزود بكهروكابح.	KM3 : ملامس كهرومغناطيسي ~24V	t1 : ملمس مؤجل.	AUTO : تشغيل آلي. DCY :زر انطلاق الدورة . AR : زر توقف الدورة. AU : زر التوقف الاستعجالي . INIT : زر التهيئة . Rea : زر إعادة التسليح . RT1,RT2 : مرحلان حراريان.
ملأ القارورات	V1 : رافعة مزدوجة المفعول. EV : كهروصمام	dV^- , $dV1^+$ موزع 4/2 كهروهوائي ~24V KEV: ملامس كهرومغناطيسي~24V	V_{10} ,v_{11} ملتقطات نهاية الشوط . t2 : ملمس مؤجل	
غلق القارورات	V2 : رافعة مزدوجة المفعول.	dV^- , $dV2^*$ موزع 2/5 كهروهوائي ~24V	V_{20} , V_{21} ملتقطات نهاية الشوط	
تثبيت بطاقة المعلومات اللاصقة	Mpp : محرك خطوة خطوة	طابق استطاعة مكون من 4 مقاحل .	Cp5 , cp6 ملتقطات كهروضوئية	

شبكة التغذية : **220V/380V , 50Hz**

9- **إنجازات تكنولوجية** :



- **دارة المؤجلة t2=2s في أشغولة الملأ.**

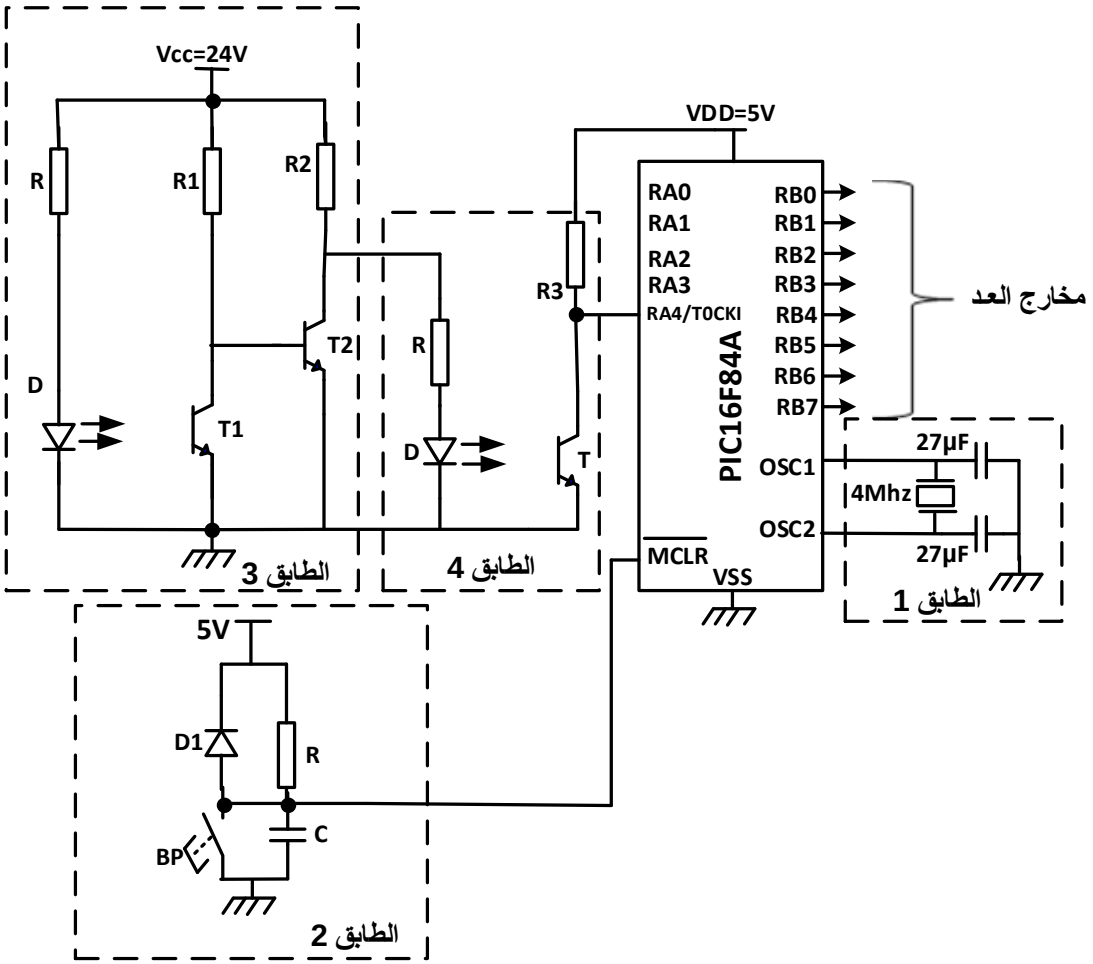
c=10µF

P de 0 à 300KΩ

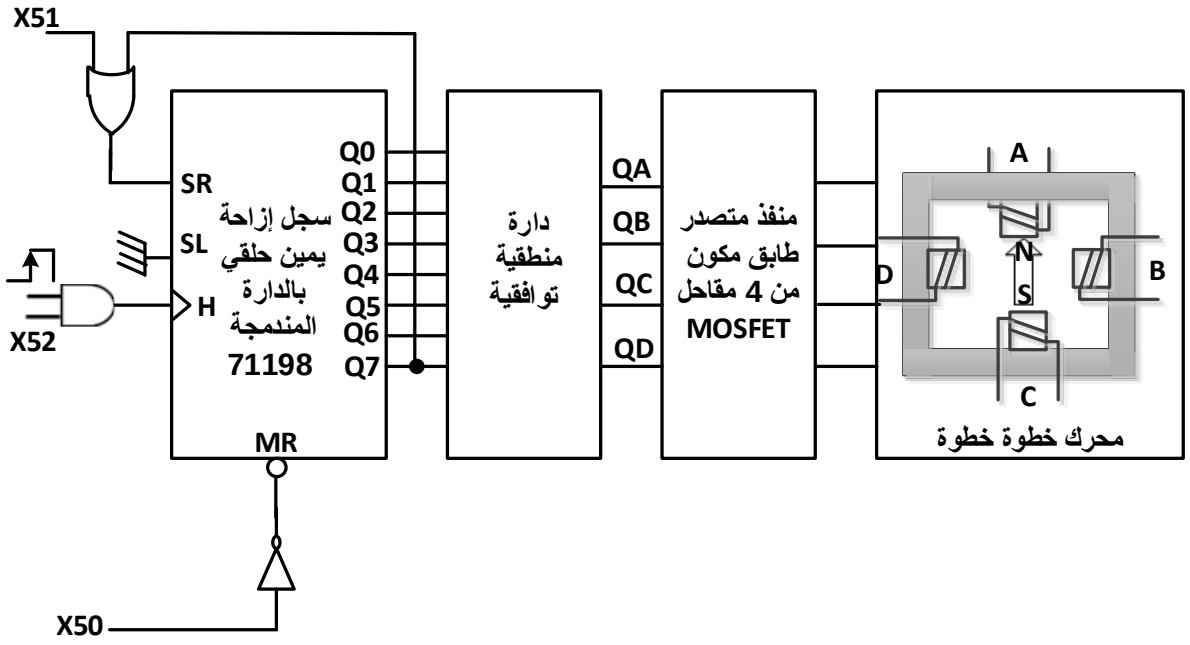
V_{BE}=0,7V

V_Z =5,6V

- دارة عـد دورات التشغيل باستعمال الميكرومراقب PIC16F84A



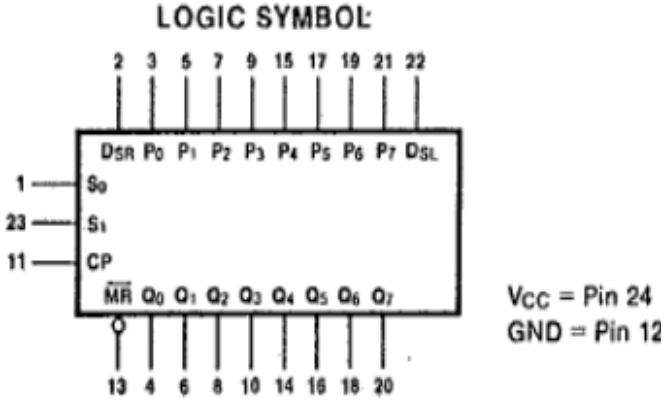
- التصميم الوظيفي لدارة التحكم في المحرك خطوة خطوة .



10- **الملحق** :

- **الدارة المندمجة 74198**

الرمز المنطقي :



التعريف بالأقطاب :

INPUT LOADING/FAN-OUT: See Section 3 for U.L. definitions

PIN NAMES	DESCRIPTION
S_0, S_1	Mode Select Inputs
$P_0 - P_7$	Parallel Data Inputs
D_{SR}	Serial Data Input (Shift Right)
D_{SL}	Serial Data Input (Shift Left)
CP	Clock Pulse Input (Active Rising Edge)
$\overline{MR}$	Asynchronous Master Reset Input (Active LOW)
$Q_0 - Q_7$	Flip-flop Outputs

جدول أنماط الاختيار :

MODE SELECT TABLE

INPUTS				RESPONSE
$\overline{MR}$	CP	S_0*	S_1*	
L	X	X	X	Asynchronous Reset; Outputs = LOW
H	↑	H	H	Parallel Load; $P_n \rightarrow Q_n$
H	↑	L	H	Shift Right; $D_{SR} \rightarrow Q_0$, $Q_0 \rightarrow Q_1$, etc.
H	↑	H	L	Shift Left; $D_{SL} \rightarrow Q_7$, $Q_7 \rightarrow Q_6$, etc.
H	X	L	L	Hold

*Select Inputs should be changed only while CP is HIGH
H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Immaterial

- سجل الخيارات OPTION_REG للميكرومراقب PIC16F84A

$\overline{RBPU}$	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0
bit7							bit0

PS2 , PS1 , PS0 : خانات اختيار قاسم التردد المبرمج

PSA : خانة اختيار المؤقت

PSA=0 : اختيار TMR0 و PSA=1 : اختيار WDT

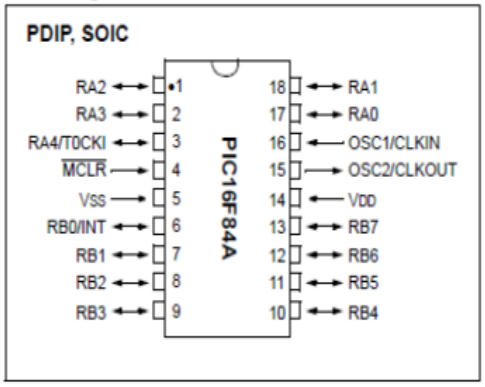
T0SE : خانة اختيار الجبهة (صاعدة أو نازلة) .

T0SE=0 : جبهة صاعدة و T0SE =1 : جبهة نازلة

T0SC : خانة اختيار التوقيتية (داخلية أو خارجية)

T0CS=0 : ساعة داخلية و T0CS=1: ساعة خارجية

Pin Diagrams



bit 7 **$\overline{RBPU}$:** PORTB Pull-up Enable bit
1 = PORTB pull-ups are disabled
0 = PORTB pull-ups are enabled by individual port latch values

bit 6 **INTEDG**: Interrupt Edge Select bit
1 = Interrupt on rising edge of RB0/INT pin
0 = Interrupt on falling edge of RB0/INT pin

bit 5 **T0CS**: TMR0 Clock Source Select bit
1 = Transition on RA4/T0CKI pin
0 = Internal instruction cycle clock (CLKOUT)

bit 4 **T0SE**: TMR0 Source Edge Select bit
1 = Increment on high-to-low transition on RA4/T0CKI pin
0 = Increment on low-to-high transition on RA4/T0CKI pin

bit 3 **PSA**: Prescaler Assignment bit
1 = Prescaler is assigned to the WDT
0 = Prescaler is assigned to the Timer0 module

bit 2-0 **PS2:PS0**: Prescaler Rate Select bits

قاسم التردد

Bit Value	TMR0 Rate	WDT Rate
000	1 : 2	1 : 1
001	1 : 4	1 : 2
010	1 : 8	1 : 4
011	1 : 16	1 : 8
100	1 : 32	1 : 16
101	1 : 64	1 : 32
110	1 : 128	1 : 64
111	1 : 256	1 : 128

أسئلة الامتحان

س1 : أكمل التحليل الوظيفي التنازلي (مخطط النشاط A0) على وثيقة الإجابة (صفحة12/11)

س2 : ارسم متمن أشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم .

س3 : أكمل ترسيمة المعقب الكهربائي لمتمن أشغولة الغلق على ورقة الإجابة (صفحة 12/11)

- **دارة عداد دورات التشغيل** :

قصد عد دورات التشغيل المنجزة يوميا من طرف النظام نريد إنجاز عداد باستعمال الميكرومراقب PIC16F84A و ذلك باستغلال السجل TMR0 ليشتغل كعداد (يعد النبضات من الملتقط CP6 عبر المنفذ RA4/T0CKI)

س4 : ما هو دور كل من الطوابق التالية : 1 و 2 و 3 و 4 ؟

س5 : مستعينا بوثائق الصانع الخاصة بسجل الخيارات OPTION_REG الموضحة في (الصفحة 12/9) أكمل ملأ محتوى هذا الأخير علما أنه يبرمج بقاسم تردد على **1** على وثيقة الإجابة (صفحة 12/11)

س6 : أكمل تعليقات وتعليمات برنامج التشغيل على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

س7: ما هو عدد الدورات المنجزة في اليوم من طرف النظام إذا كان عدد القارورات المعبئة هو 2560.

- **دارة التحكم في المحرك خطوة خطوة باستعمال السجل الشامل 74198**

س8 : مستعينا بوثائق الصانع للدارة المندمجة 74198 ماهي الحالة المنطقية لمدخلي التحكم S0 و S1 للحصول على إزاحة نحو اليمين .

س9 : أكمل التصميم المنطقي لسجل الإزاحة نحو اليمين على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

س10 : أكمل المخطط الزمني لتشغيل السجل على وثيقة الإجابة (صفحة 12/12)

- **دارة المؤجلة t1=2s**

س11 : ما هو دور المقاومة المتغيرة P ؟

س12 : احسب قيمة المقاومة P للحصول على تأجيل t1=2s ؟

- **محرك البساط1 (M1)**:

محرك البساط1 لاتزامني ثلاثي الطور ذو قفص مزود بمخفض سرعة يحمل في لوحته البيانية المعلومات التالية :

380V/660V ; 50Hz ; 374W ; rd(η)=68% ; $\cos\varphi_N$=0,7

إذا كان للساكن 8 أقطاب مغناطيسية وعند التشغيل الاسمي تكون نسبة الانزلاق g_N=6,8% والضياع بمفعول جول 18,12W.

س13 : كيف تقرن ملفات الساكن للمحرك M1 ؟ علل ؟

عند التشغيل الاسمي احسب ما يلي :

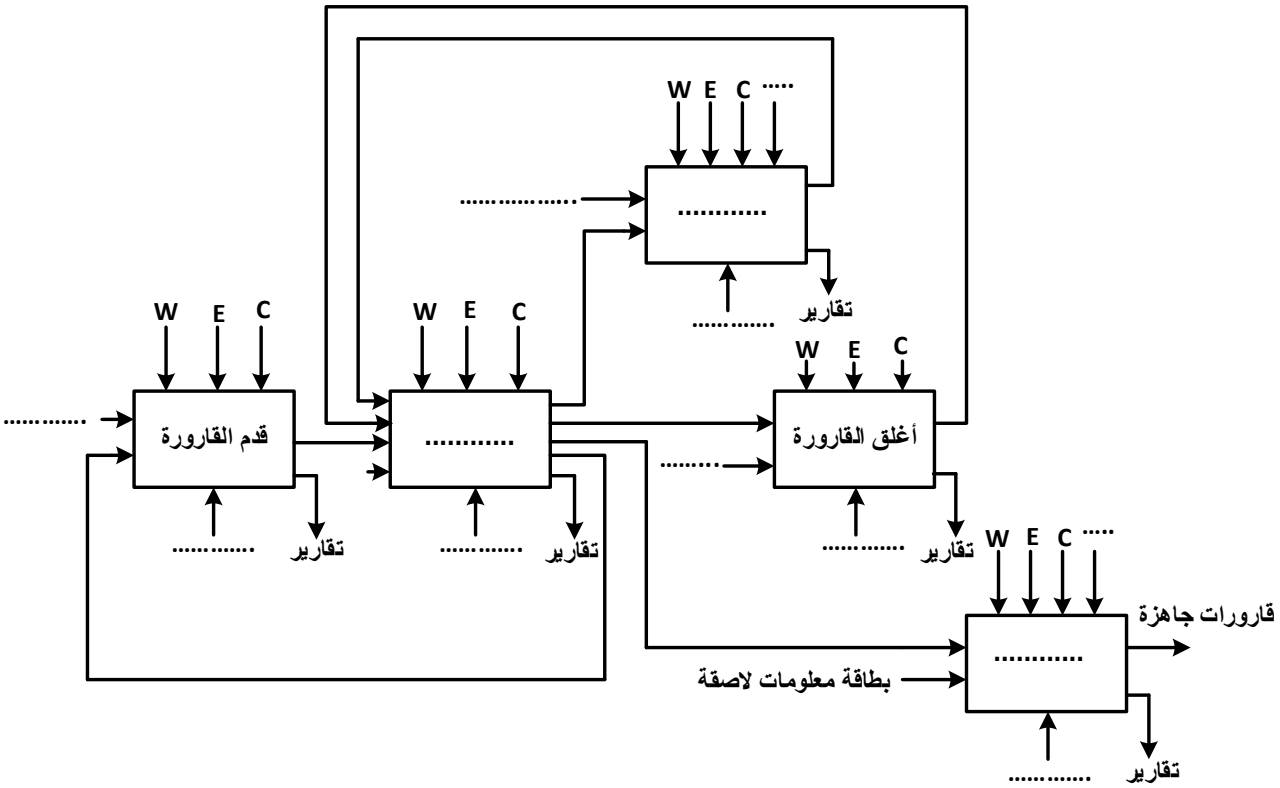
س14 : سرعة دوران المحرك

س15 : شدة تيار الخط الذي يمتصه المحرك و العزم المفيد والمقاومة المقاسة بين طوري الساكن واستنتج مقاومة كل لف.

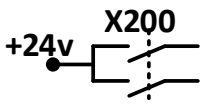
اللقب والاسم: .....

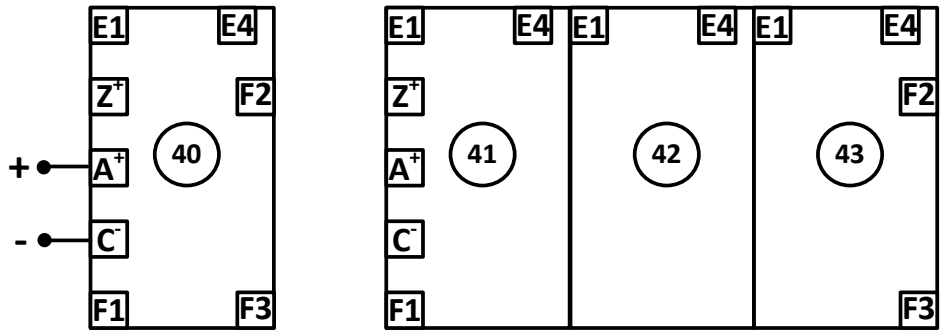
وثيقة الإجابة رقم 01 :

ج1 : التحليل الوظيفي التنازلي :



ج3 : اكمال ترسيمة المعقب الكهربائي:





ج5 : إملاء محتوى سجل الخيارات OPTION_REG :

0	0		0	1			

bit7 bit0

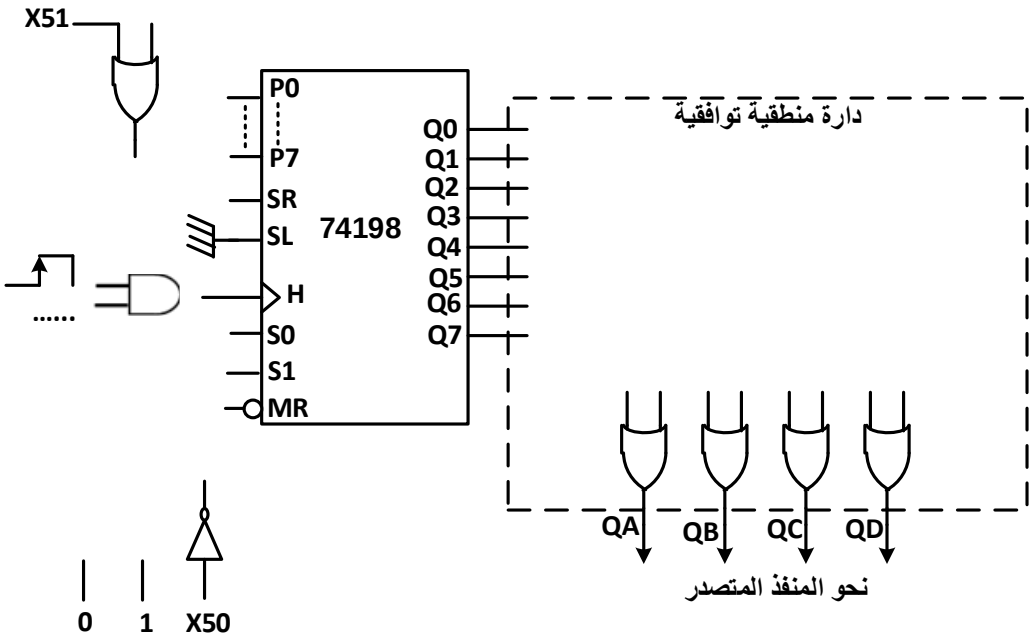
قيمته في السداسي عشر : .....

وثيقة الإجابة رقم 02 :

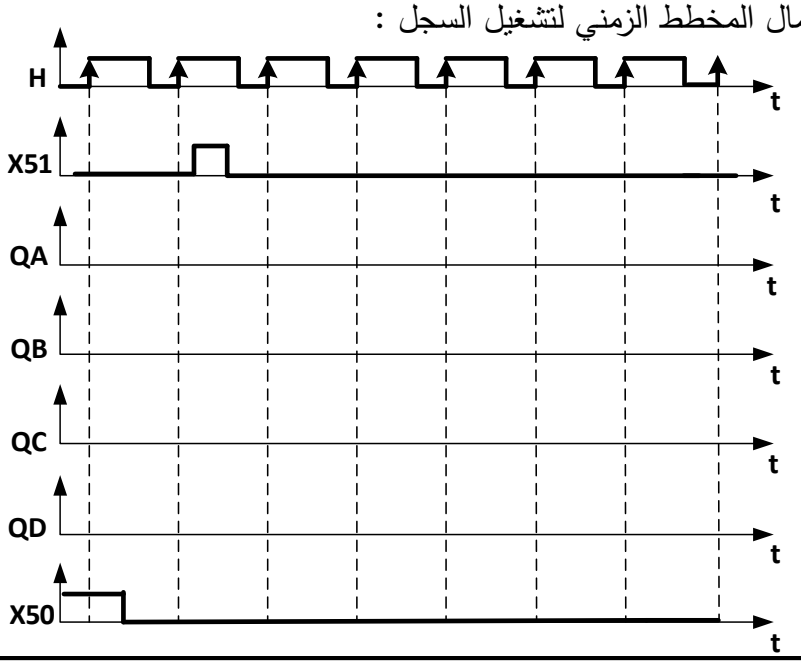
ج6: إكمال برنامج التشغيل للميكرومراقب بلغة التجميع :

```
list p=16f84A
include "p16f84A.inc "
__CONFIG H'3FF9'
bsf STATUS,5    ; …….
bsf TRISA,4     ; …….
movlw 0x00      ; ……
movwf TRISB
movlw ……..
movwf OPTION_REG
bcf STATUS,5    ; …….
clrf TMR0
clrf PORTB
Start
movf TMR0,0
movwf PORTB     ; ……..
goto Start
END
```

ج9 – إكمال ا لتصميم المنطقي لسجل الإزاحة :



ج10 : اكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل :



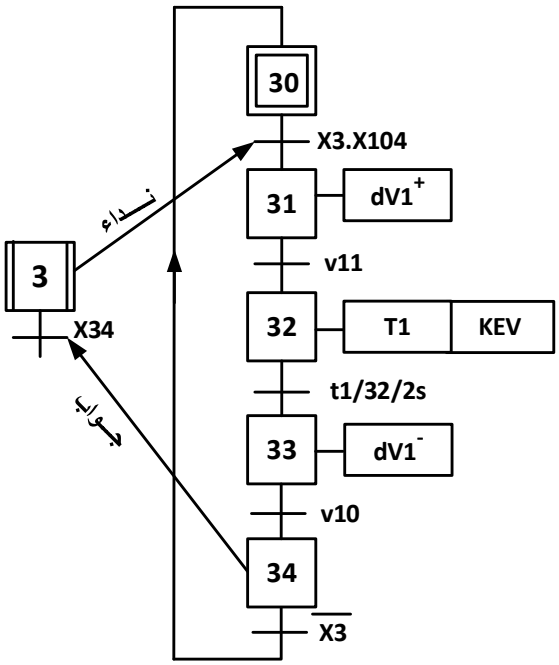
الحل النموذجي لاختبار البكالوريا التجريبية في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

عناصر الإجابة	العلامة

الأستاذ : بوحبل رابح

ج1 : التحليل الوظيفي التنازلي A0 على وثيقة الإجابة — **1.5 ن**

ج2 : متمن أشغولة الملأ من وجهة نظر جزء التحكم . — **1.5 ن**



ج3 : إكمال ترسيمة المعقب الكهربائي لأشغولة الغلق على وثيقة الإجابة . — **1.5 ن**

ج4 : دور الطوابق التالية : — **01 ن**

الطابق1 : دارة الساعة (التوقيتية) للميكرو مراقب .

الطابق2 : دارة التهيئة (الإرجاع للصفر للميكرو مراقب) .

الطابق3 : خلية كشف كهروضوئية.

الطابق4 : خلية كشف كهروضوئية .

ج5 : إكمال محتوى السجل OPTION_REG على وثيقة الإجابة. — **1.5 ن**

ج6 : إكمال تعليمات وتعليقات برنامج التشغيل بلغة التجميع على وثيقة الإجابة — **1.5 ن**

ج7 : عدد الدورات المنجزة في اليوم من طرف النظام . — **01 ن**

السجل TMR0 يعد من 0 إلى 255 أي سعة العداد **256** من أجل **دورة واحدة**

يعني خلال دورة واحدة يعد 256 قارورة

من أجل عد 2650 قارورة فإن عدد الدورات تستخرج بالقاعدة الثلاثية :

1 دورة ← 256 قارورة

n دورة ← 2560 قارورة

$\boldsymbol{n = 10}$ دورات

ج8 : الحالة المنطقية لمدخلي التحكم S0 و S1 **01 ن**

السجل هو سجل إزاحة نحو اليمين (SL=0)

MODE SELECT TABLE

INPUTS				RESPONSE
$\overline{MR}$	CP	S_0*	S_1*	
L	X	X	X	Asynchronous Reset; Outputs = LOW
H	⎍	H	H	Parallel Load: $P_n \longrightarrow Q_n$
H	⎍	L	H	Shift Right; $D_{SR} \longrightarrow Q_0$, $Q_0 \longrightarrow Q_1$, etc
H	⎍	H	L	Shift Left; $D_{SL} \longrightarrow Q_7$, $Q_7 \longrightarrow Q_6$, etc.
H	X	L	L	Hold

*Select Inputs should be changed only while CP is HIGH
H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Immaterial

نجد : **S0=0** و **S1=1** **02 ن**

ج9 : إكمال التصميم المنطقي لسجل الإزاحة نحو اليمين علة وثيقة الإجابة : **01 ن**

ج10 : إكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل على وثيقة الإجابة : **0.5 ن**

ج11 : دور المقاومة المتغيرة P هو التحكم في زمن التأجيل **1.5 ن**

ج12 : حساب قيمة المقاومة المتغيرة P .

لدينا حسب قانون العروة :

$\boldsymbol{v_C = V_{CC}(1 - e^{\frac{-t_2}{P.C}})}$ وحيث أن : $\boldsymbol{v_C = V_Z + V_{BE}}$

بالتعويض : $\boldsymbol{V_{CC}\left(1 - e^{\frac{-t_2}{P.C}}\right) = V_Z + V_{BE}}$

$$\boldsymbol{e^{\frac{-t2}{P.C}} = 1 - \frac{(V_Z + V_{BE})}{V_{CC}} = \frac{V_{CC} - V_Z - V_{BE}}{V_{CC}}}$$

$$\boldsymbol{\frac{-t2}{P.C} = Ln(\frac{V_{CC} - V_Z - V_{BE})}{V_{CC}} \Longrightarrow t2 = -P.CLn(\frac{(V_{CC} - V_Z - V_{BE})}{V_{CC}}}$$

ومنه : $\boxed{P = \frac{t2}{C.Ln(\frac{V_{CC}}{(V_{CC} - V_Z - V_{BE})}}}$

تطبيق عددي :

$\boxed{\mathbf{P = 270K\Omega}}$

ج13 : تقرن ملفات ساكن المحرك مثلثي — **01 ن**

التعليل : كل لف يتحمل توترا قدره 380V

ج14 : حساب سرعة دوران المحرك : — **01 ن**

لدينا : $n_S = \frac{f.60}{P}$ نجد : $n_S = 750\ tr/mn$

ولدينا علاقة الإنزلاق : $g = \frac{n_S - n}{n_S}$ نتحصل على العلاقة : $\boxed{n = n_S(1-g)}$

ت ع : $\boxed{\mathbf{n = 699\ tr/mn}}$

ج15 : – حساب شدة تيار الخط الذي يمتصه المحرك . — **02.5 ن**

لدينا : $\boxed{P_a = \sqrt{3}UI_N sin\varphi_N \implies I_N = \frac{P_a}{\sqrt{3}Ucos\varphi_N}}$ حيث : $P_a = \frac{P_U}{\eta} = \frac{374}{0{,}68} = 550W$

نجد : $\boxed{\mathbf{I_N = 1,19A}}$

– حساب العزم المفيد .

لدينا العلاقة الميكانيكية : $T_U = \frac{P_U}{\Omega}$ حيث : $\Omega = 2\pi n$

ومنه : $\boxed{T_U = \frac{P_U}{2\pi n}}$

تطبيق عددي نجد : $\boxed{\mathbf{T_U = 5,11N.m}}$

– حساب المقاومة المقاسة بين طوري الساكن :

لدينا : $P_{JS} = \frac{3}{2}RI_N^2$ و منه : $\boxed{R = \frac{2P_{JS}}{3I_N^2}}$ ت ع : $\boxed{\mathbf{R = 3,05\Omega}}$

– استنتاج مقاومة كل لف :

لدينا لإقران ملفات ساكن المحرك مثلثي :

$$P_{JS} = \frac{3}{2}RI_N^2$$

و $P_{JS} = rI_N^2$ نستنتج أن : $\boxed{r = \frac{3}{2}R}$

ت ع : $\boxed{\mathbf{r = 4,575\Omega}}$

<u>ملاحظة</u> :

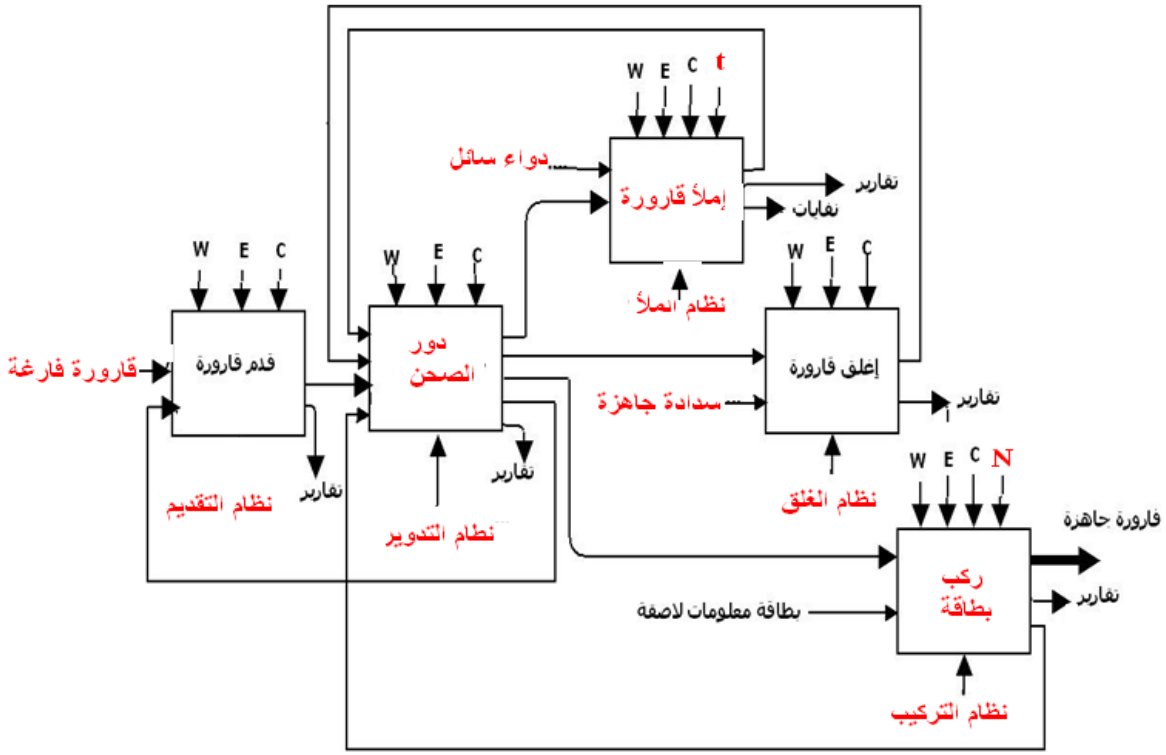
R : المقاومة المقاسة بين طوري الساكن .

r : مقاومة كل لف من لفات الساكن .

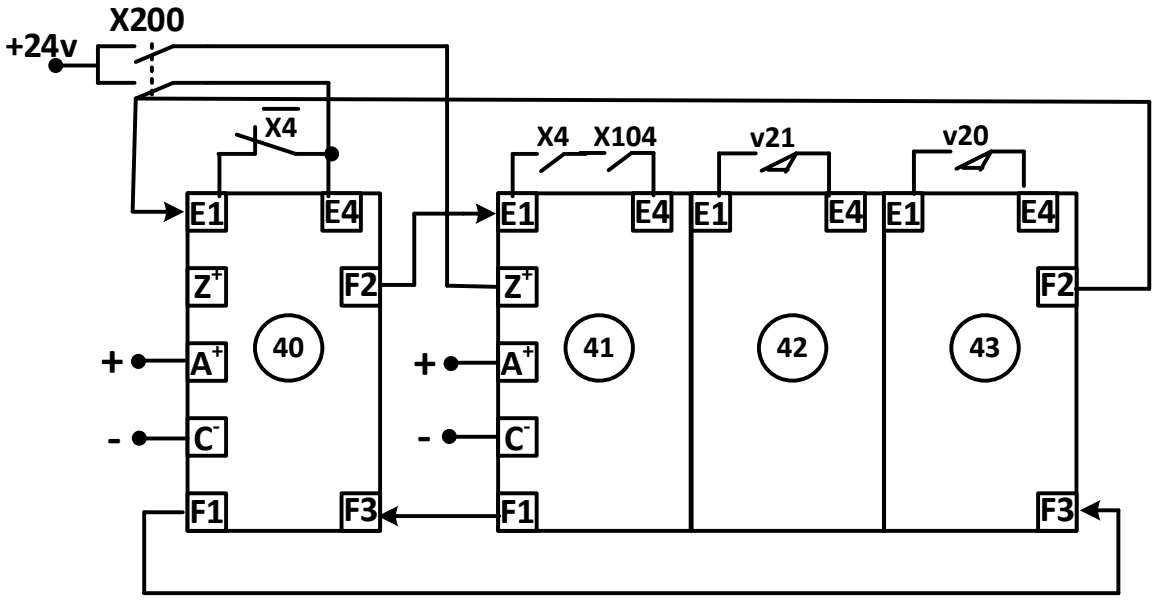
اللقب والاسم: .....

وثيقة الإجابة رقم 01 :

ج1 : التحليل الوظيفي التنازلي :



ج3 : اكمال ترسيمة المعقب الكهربائي .



ج5 : إملاء محتوى سجل الخيارات OPTION_REG :

0	0	1	0	1	0	0	0

bit7 bit0

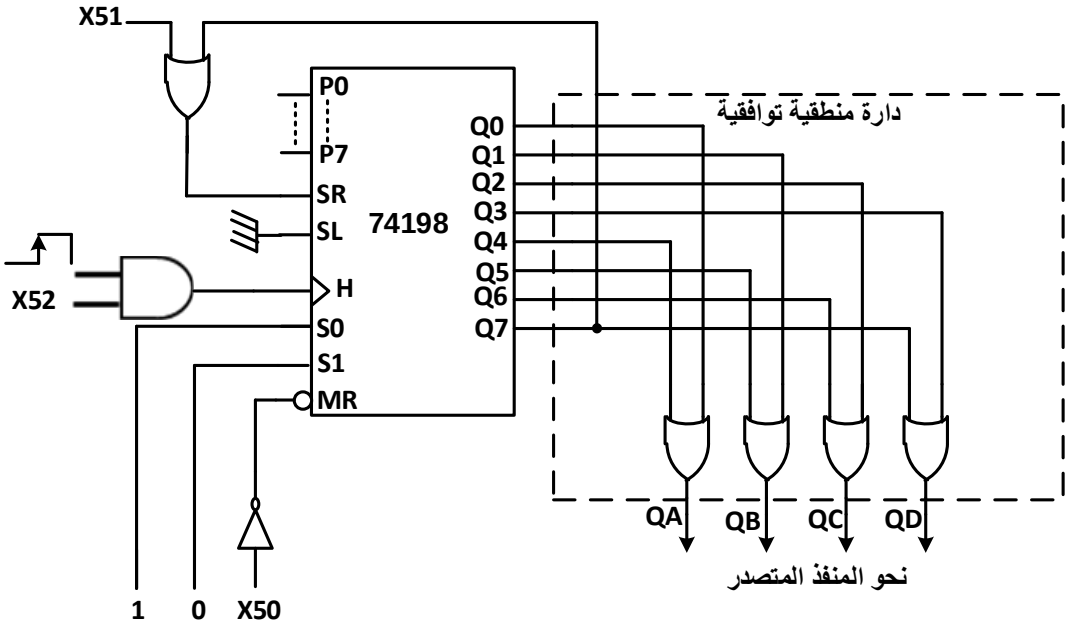
قيمته في السداسي عشر : **0x28**

وثيقة الإجابة رقم 02 :

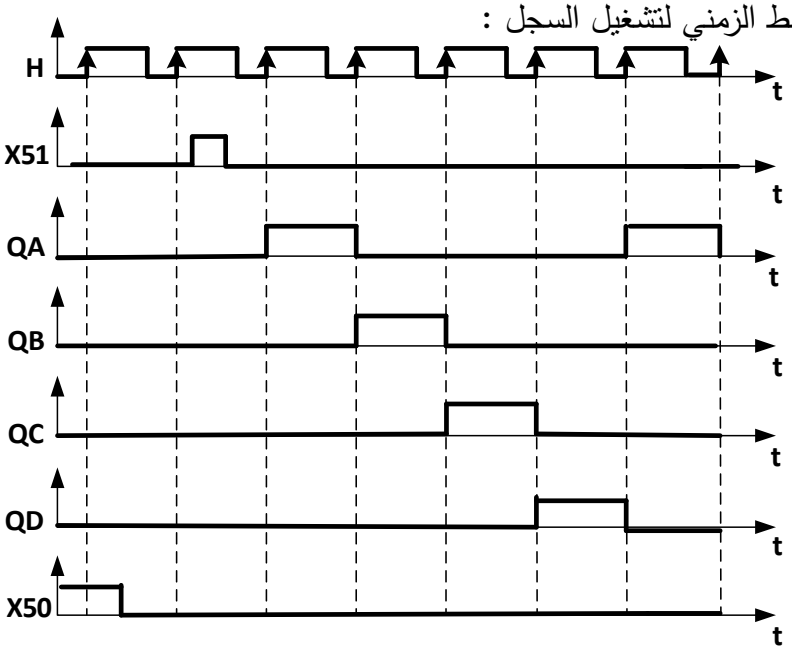
ج6 : إكمال برنامج التشغيل للميكرومراقب بلغة التجميع :

```
list p=16f84A
include "p16f84A.inc "
__CONFIG H'3FF9'
bsf STATUS,5    ; ……التجول إلى البنك 1……
bsf TRISA,4     ; …..جعل القطب RA4 كمدخل…..
movlw 0x00      ; ..جعل جميع مخارج PORTB كمخارج
movwf TRISB
movlw …0X28……..
movwf OPTION_REG
bcf STATUS,5    ; …0 التجول إلى البنك…….
clrf TMR0
clrf PORTB
Start
movf TMR0,0
movwf PORTB     ; نقل محتوى السجل TMR0 إلى PORTB.
goto Start
END
```

ج9 – إكمال ا لتصميم المنطقي لسجل الإزاحة :



ج10 : اكمال المخطط الزمني لتشغيل السجل :



محاكاة تركيب السجل باستعمال برمجية PROTEUS ISIS