الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي
الشعبة: تقني رياضي
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) المدة: 04 سا و 30 د

مديرية التربية لولاية المدية
دورة ماي 2023

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

# نظام آلي لملء قارورات بالدواء

يحتوي الموضوع على 12 صفحة :
- العرض : من الصفحة 1 الى الصفحة 7
- العمل المطلوب : من الصفحة 8 الى الصفحة 9
- وثائق الاجابة : من الصفحة 10 الى الصفحة 12

## I – دفتر الشروط :

1. **هدف التأليه:** يهدف هذا النظام إلى ملء قارورات الدواء بكمية كبيرة وفي اقل وقت مع مراعات الجودة و الشروط الصحية.
2. **وصف التشغيل :** يحتوي النظام على 6 أشغولات عاملة.

**الأشغولة 1 :** الإتيان بالقارورات

تأتي القارورات الواحدة تلو الاخرى عبر البساط الذي يديره المحرك$M_1$ ، وجود قارورتين امام الرافعتين $A_1$ و$A2$ واللتان يكشف عنهما على التوالي بواسطة الملتقطان$P_1$ و $P_0$ يؤدي الى دفع قارورتين في نفس الوقت بواسطة الرافعتين $A_1$ و$A_2$ إلى مركز الملء اين تتم في نفس الوقت العمليات التالية:

**الأشغولة 2 :** الملء **الأشغولة 3 :** التغليف

**الأشغولة 4 :** وضع السدادات **الأشغولة 5 :** الطبع

بعد ذلك يدور البساط الذي يديره المحرك $M_2$ للتحويل بين هذه المراكز الأربعة.

**الأشغولة 6 :** التقديم(التحويل بين المراكز)

**توضيحات :**

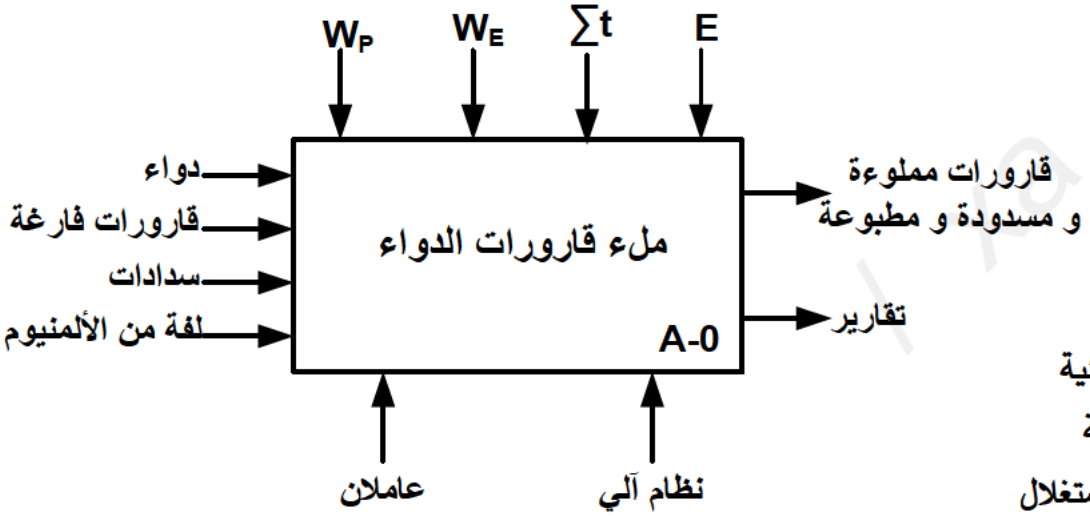
- يتم تسخين المقاومتين Rch1 وRch2 في نفس وقت خروج ذراعي الرافعتين$C1$ و$C2$ .
- عند نهاية نزول ذراعي الرافعتين $C1$ و$C2$ تبدا عملية التلحيم بواسطة غلاف من الألمنيوم مع القارورة البلاستكية خلال مدة زمنية قدرها **t2=3s** ثم تعودا إلى حالتهما الابتدائيتين .
- بعد ذلك يدور المحرك$M3$ لمدة **t3=1s** لتغيير مكان الثقب على غلاف الألمنيوم.
- تتوقف عملية الإتيان بالقارورات بغية تنبيه العامل بواسطة جرس بعد ملء 120 قارورة وهذا للسماح لمراقبة مستوى خزان الدواء.
- الإتيان بالسدادات واخلاء القارورات الجاهزة خارج الدراسة.

**3.الأمن:** حسب القوانين المعمول بها دوليا

**4.الاستغلال :** عامل مختص لعمليات المراقبة و الصيانة الدورية و آخر دون اختصاص .

## II – التحليل الوظيفي :

**الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط (A–0).**




**$W_E$: طاقة كهربائية**

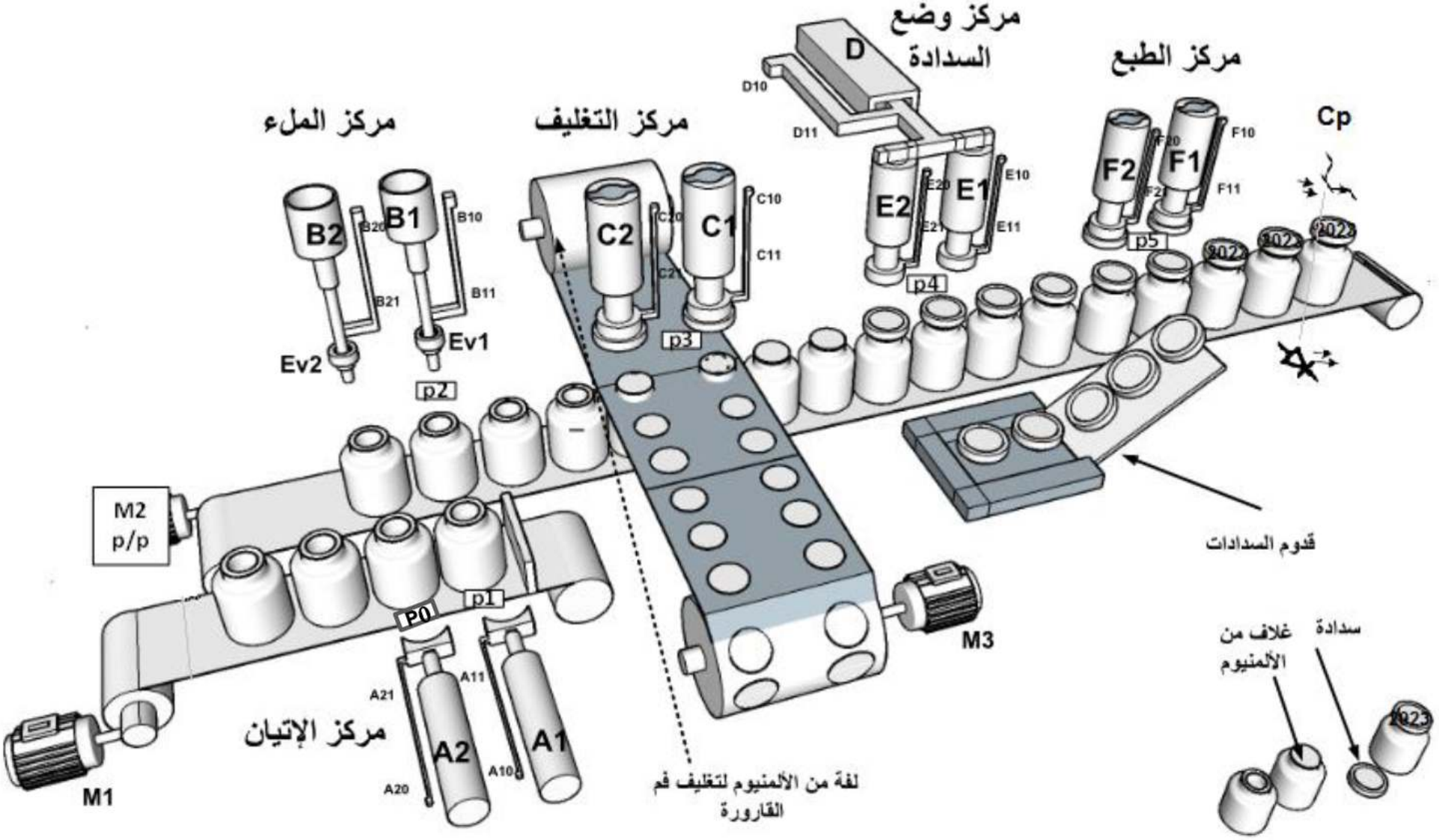
**$W_P$: طاقة هوائية**

**E : تعليمات الاستغلال**

**∑ t= t1+t2+t3+t4 :تأجيل**

**شبكة التغذية: 50HZ 220 /380V**

## III- هيكلة النظام الالي :

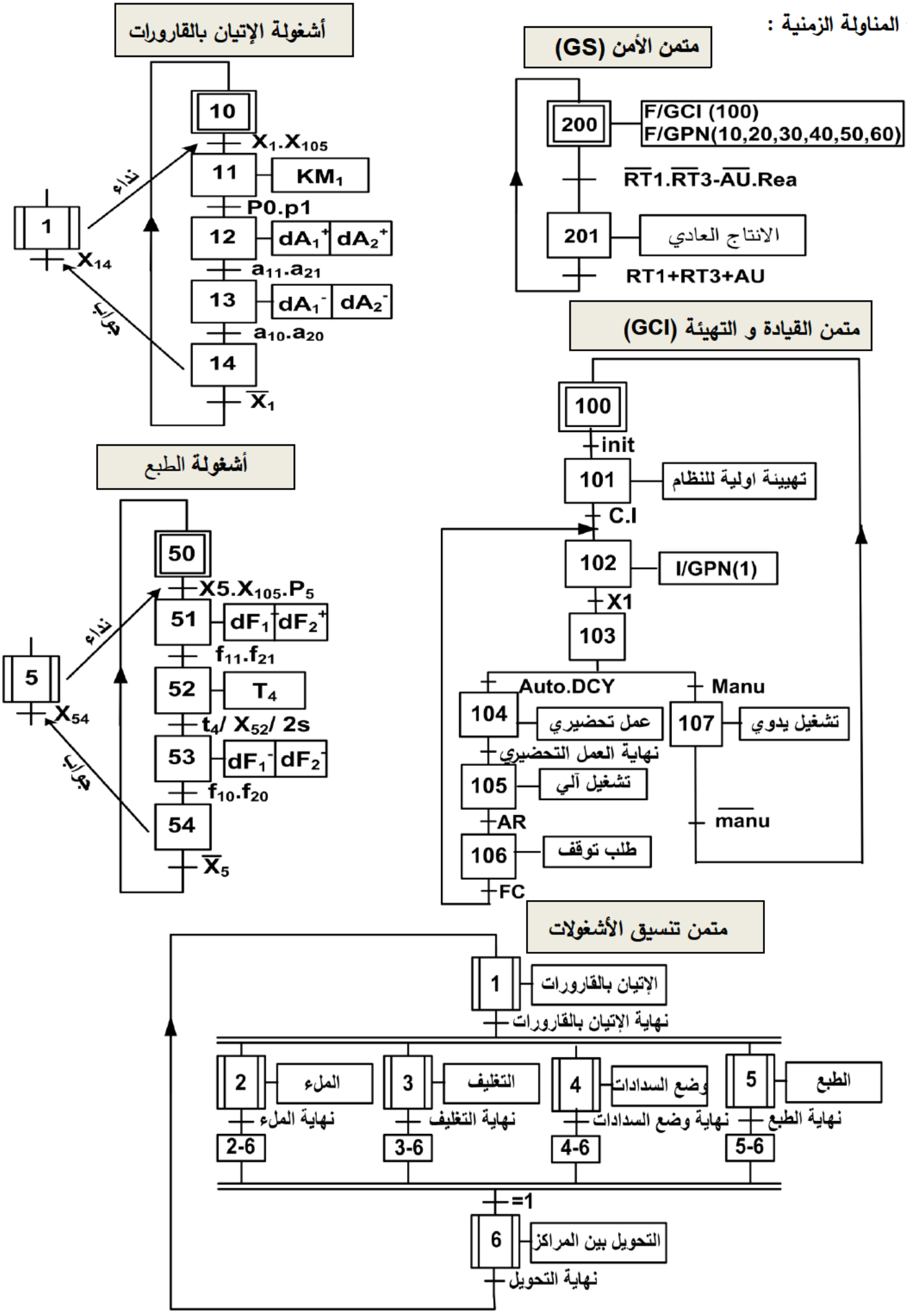


## IV- جدول الاختيارات التكنولوجية :

| الأشغولات | المنفذات | المنفذات المتصدرة | الملتقطات |
|---|---|---|---|
| الاتيان بالقارورات | M1 : محرك لاتزامني ثلاثي الطور<br>A1: رافعة ثنائية المفعول<br>A2: رافعة ثنائية المفعول | KM1: ملامس كهرومغناطيسي<br>dA1-,dA1+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dA2- ,dA2+: موزع ثنائي الإستقرار | P1: ملتقط الكشف عن قارورة امام A1<br>P0: ملتقط الكشف عن قارورة امام A2<br>a10 ,a11 : ملتقط نهاية الشوط للرافعة A1<br>a20,a21 : ملتقط نهاية الشوط للرافعة A2 |
| الملء | B1 : رافعة ثنائية المفعول<br>B2: رافعة ثنائية المفعول<br>EV1: كهروصمام<br>EV2: كهروصمام | dB1-,dB1+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dB2-,dB2+: موزع ثنائي الإستقرار<br>KEV1: ملامس كهرومغناطيسي<br>KEV2: ملامس كهرومغناطيسي<br>T1: مؤجلة | b10 ,b11: ملتقط نهاية الشوط للرافعة B1<br>b20 ,b21: ملتقط نهاية الشوط للرافعة B2<br>t1=5s : زمن الملء<br>P2: ملتقط الكشف عن قارورة في مركز الملء |
| التغليف | C1: رافعة ثنائية لمفعول<br>C2: رافعة ثنائية المفعول<br>M3: محرك لاتزامني ثلاثي الطور<br>RCh1: مقاومة التسخين<br>RCh2: مقاومة التسخين | dC1-,dC1+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dC2-,dC2+: موزع ثنائي الإستقرار<br>KM3: ملامس كهرومغناطيسي<br>KR1: ملامس كهرومغناطيسي<br>KR2: ملامس كهرومغناطيسي<br>T2: مؤجلة T3 : مؤجلة | c10 ,c11: ملتقط نهاية الشوط للرافعة C1<br>c20 ,c21: ملتقط نهاية الشوط للرافعة C2<br>P3: ملتقط الكشف عن قارورة في مركز التغليف<br>t2=3s : زمن التلحيم<br>t3=1s : زمن دوران المحرك M3 |
| وضع السدادات | D: رافعة ثنائية المفعول<br>E1: رافعة ثنائية المفعول<br>E2: رافعة ثنائية المفعول<br>V: ماصة هوائية أحادية الإستقرار | dD-,dD+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dE1-,dE1+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dE2-,dE2+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dV: موزع أحادي الإستقرار | d10 ,d11: ملتقط نهاية الشوط للرافعة D<br>e10 ,e11: ملتقط نهاية الشوط للرافعة E1<br>e20 ,e21: ملتقط نهاية الشوط للرافعة E2<br>P4 : ملتقط الكشف عن قارورة في مركز التغليف |
| الطبع | F1: رافعة ثنائية المفعول<br>F2: رافعة ثنائية المفعول | dF1-,dF1+: موزع ثنائي الإستقرار<br>dF2-,dF2+: موزع ثنائي الإستقرار<br>T4: مؤجلة | f10 ,f11: ملتقط نهاية الشوط للرافعة F1<br>f20 f21: ملتقط نهاية الشوط للرافعة F2<br>P5 : ملتقط الكشف عن قارورة في مركز الطبع<br>t4=2s:زمن الطبع |
| التقديم | M2: محرك خطوة خطوة | مضخم استطاعة بمقاحل MOSFET | m: ملتقط نهاية الشوط للكشف عن دوران البساط |
| لوحة التحكم | Dcy: زر التشغيل. Ar: زر التوقيف. Init : زر التهيئة<br>Auto/C/C: مبدلة اختيار نمط التشغيل دورة/دورة أو آلي .<br>Au: زر التوقف الاستعجالي<br>RT1, RT3: مرحلات حرارية لحماية المحركات<br>Réa: زر إعادة التسليح | | |

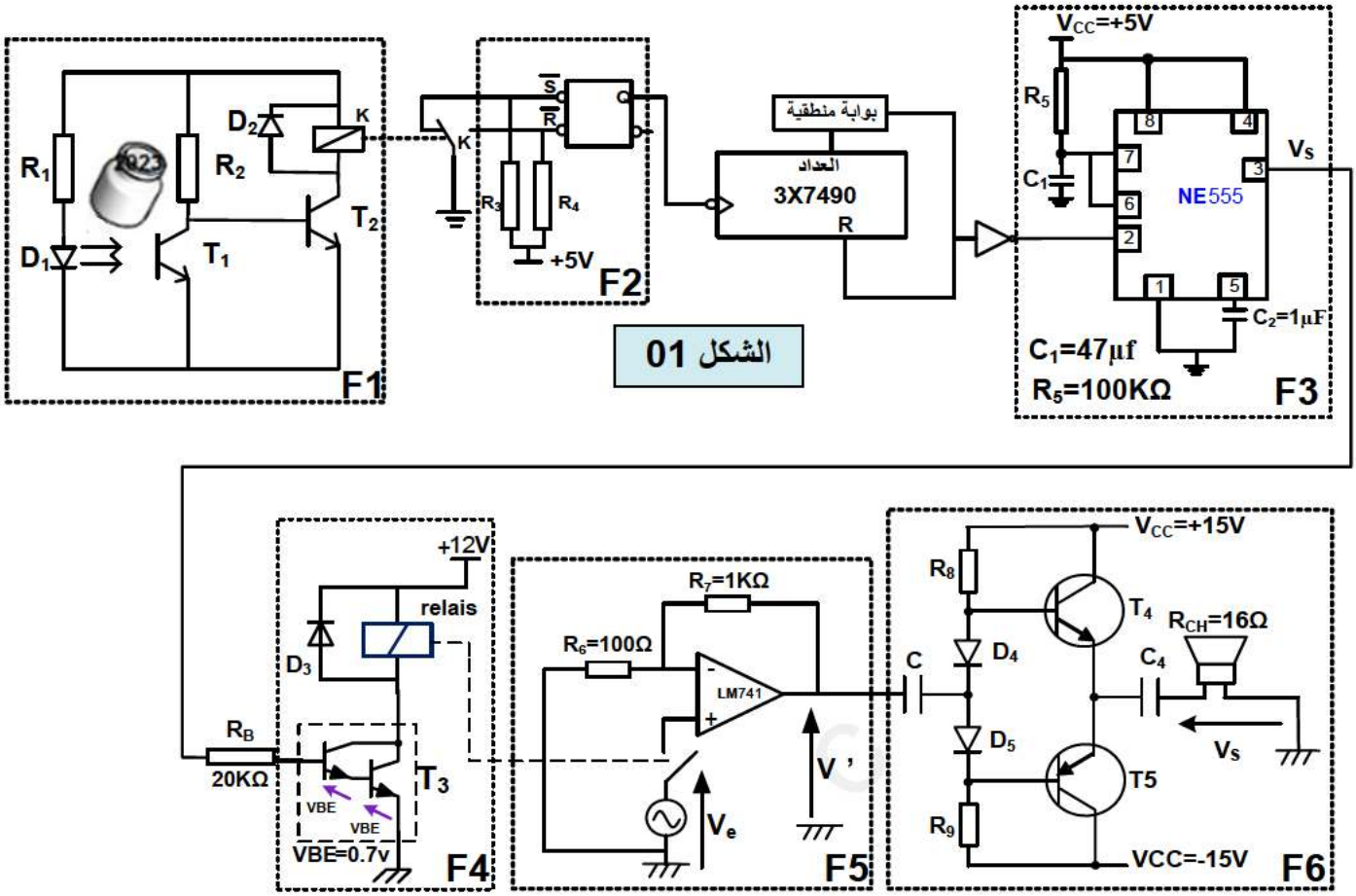
**ملاحظة:** كل الموزعات ذات تحكم كهر وهوائي.

V- المناولة الزمنية :



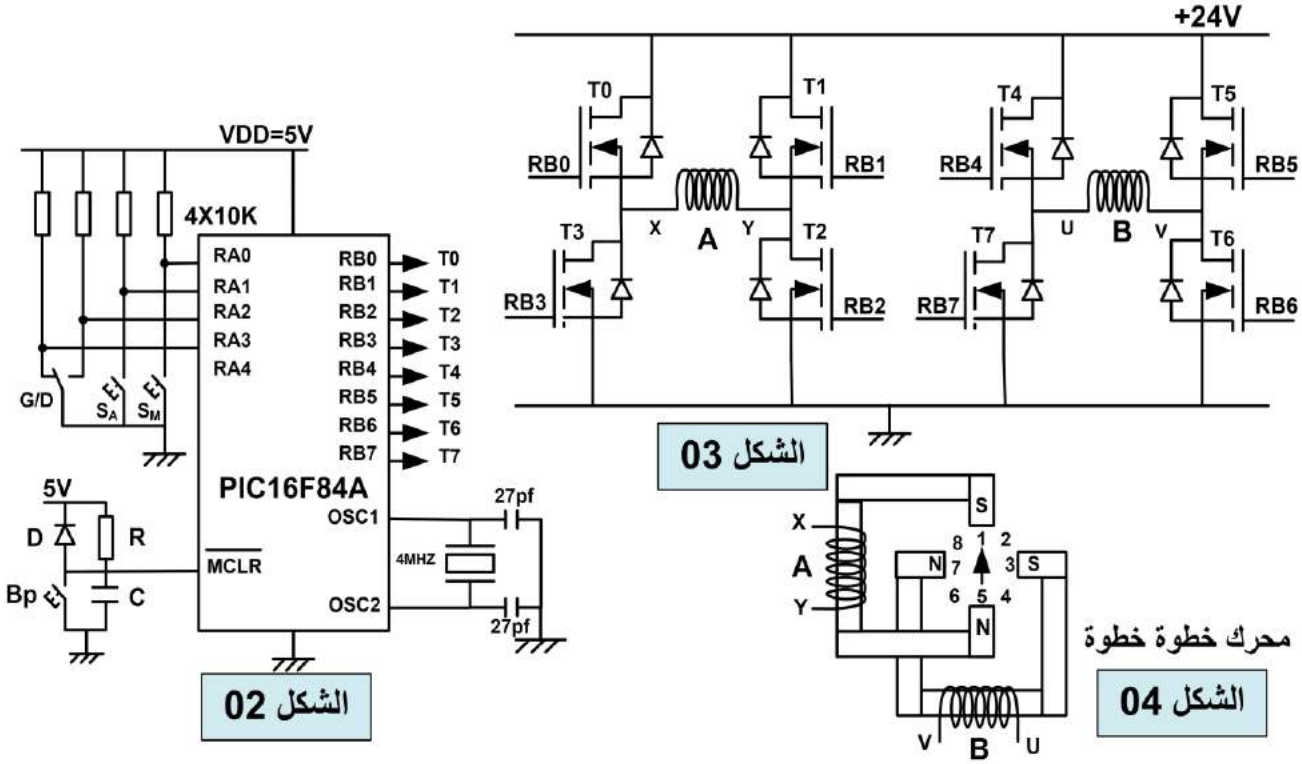
## VI- المناولة الزمنية :

### دارة الكشف عن القارورات و عدها و التنبيه والصوتي.




الشكل 01

### دارة التحكم في المحرك خطوة خطوة .

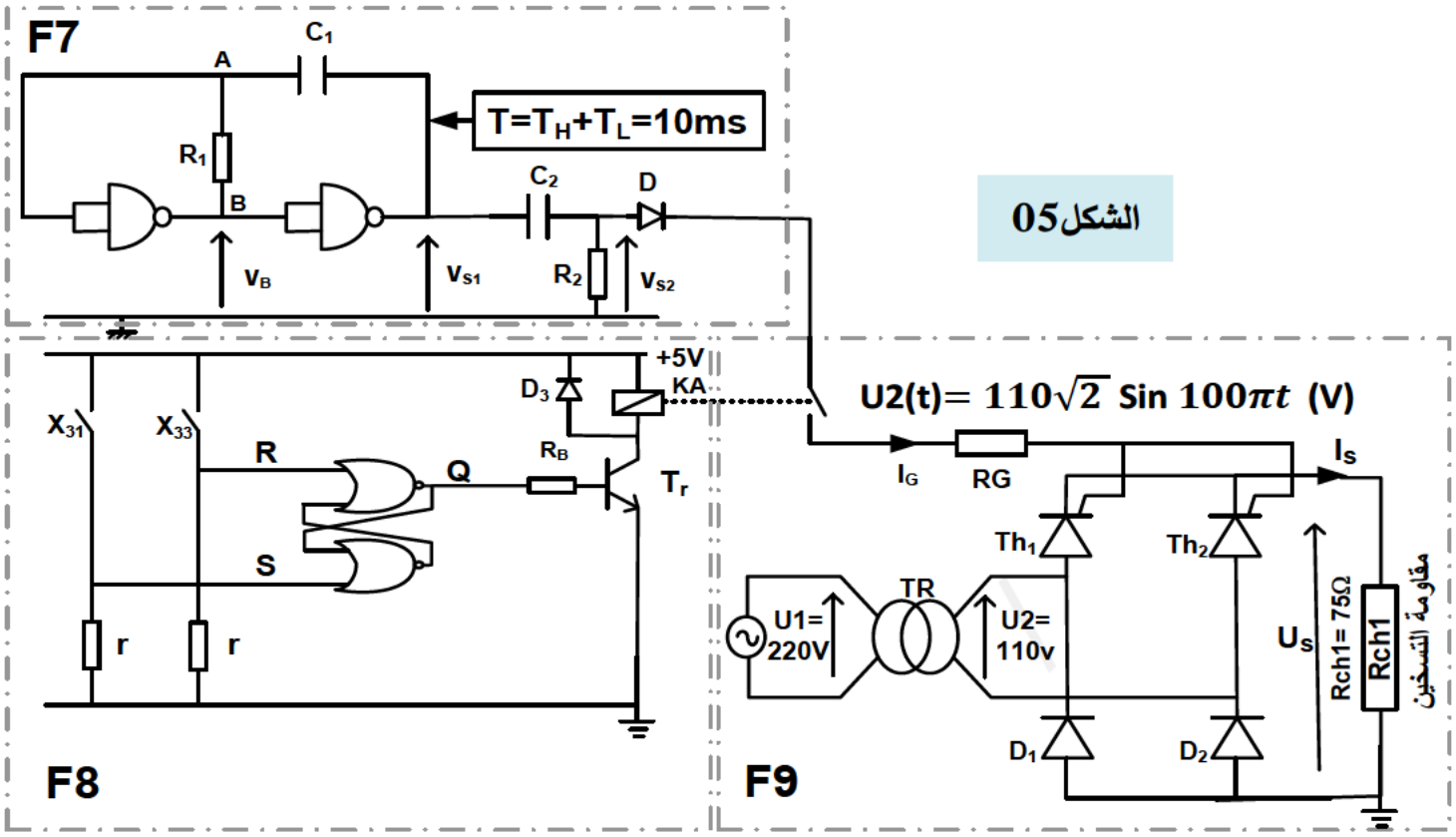



الشكل 02

الشكل 03

الشكل 04

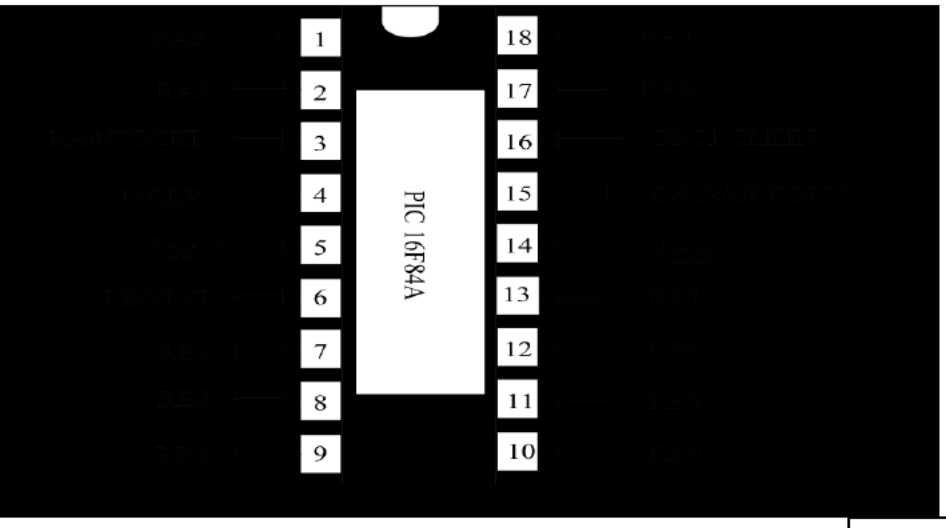
دارة التحكم في مقاومة التسخين Rch1 .



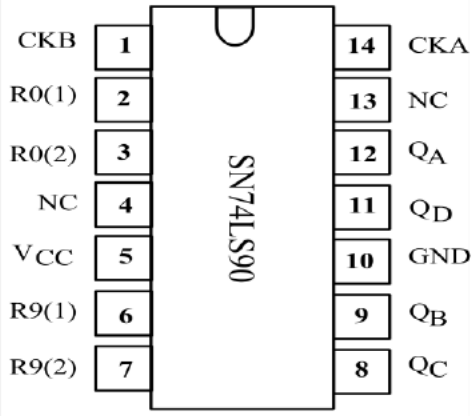

الشكل05

فهارس الصانع

* دارة الميكرو مراقب




* دارة المندمجة SN74LS90




| TYPE | $I_{TAV}(A)$ | $V_{TM}(V)$ | $V_{DRM}(V)$ |
|---|---|---|---|
| TYN806 | 3,8 | 1,6 | 600 |
| TBW48-800 | 32 | 1,8 | 800 |
| C122D | 5 | 1,4 | 600 |
| TN933-14 | 1210 | 1,35 | 1400 |

الجدول01

| Courant max | Tension inverse | TYPE |
|---|---|---|
| 100mA | 100V | 1N4148 |
| 1A | 50V | 1N4001 |
| 1A | 400V | 1N4004 |
| 1A | 1000V | 1N4007 |
| 3A | 400V | 1N5404 |
| 3A | 1000V | 1N5408 |

الجدول02

# العمل المطلوب

**س1:** أكمل مخطط النشاط البياني **A0** على **وثيقة الإجابة 01.**

**س2 :** أرسم متمن أشغولة التغليف من وجهة نظر جزء التحكم.

**س3 :** أكمل جدول التنشيط و التخميل و المخارج و كتابة معادلة المرحلة **X53** على **وثيقة الإجابة 01** .

**س4 :** أكمل رسم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 5 و دارتي التحكم و الاستطاعة للرافعة **F1** على **وثيقة الإجابة01.**

**دارة الكشف عن القارورات و عدها و التنبيه الصوتي (الشكل01 ).**

**س5:** حدد دور كل من الطابقين **F1** و **F2.**

**س6:** حدد اسم الطابق**F3** الذي يتحكم في زمن التنبيه الصوتي ثم أحسب هذا الزمن.

**س7:** في الطابق **F4** سمي العنصر $T_3$ و حدد دوره ثم أحسب التيار $I_B$ و التيار الذي يمر في وشيعة المرحل من أجل $\beta_1 = \beta_2 = 150$

**س8:** حدد دور الطابق **F5** ثم أكتب عبارة $V'_e$ بدلالة $V_e$ .

**س9:** حدد دور الطابق **F6** و الثنائيتين **D4** و**D5.**

**س10:** أحسب الاستطاعة المفيدة $P_u$ و الاستطاعة الممتصة من طرف التغذية $P_a$ ثم احسب المردود $\eta$ من اجل

$$V_e(t) = 0.9\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

**س11:** أكمل رسم دارة العداد لعد 120 قارورة باستعمال الدارة المندمجة **7490** مع تحديد نوع البوابة المستعملة على **وثيقة الإجابة 02.**

**دارة التحكم في مقاومة التسخين(الشكل 05) .**

**س12:** حدد دور الطوابق **F7** ثم اكتب عبارة دور اشارة المخرج $V_{S1}$ و أحسب قيمة $R_1$ من أجل $C_1 = 10\mu f$ .

**س13:** أكمل جدول تشغيل الطابق **F8** على **وثيقة الإجابة 02.**

**س14:** حدد دور المرحلتين **X31** و **X33** في الطابق **F8** ثم أكتب معادلة المخرج **Q** بدلالة **R** و **S** و $Q_n$ .

**س15:** أحسب زاوية القدح $\alpha_r$ علما أن زمن القدح $t_r = 5mS$

**س16 :** أحسب التيار المتوسط المباشر المار في مقاومة التسخين $\bar{I}_S$ و التيار المتوسط المباشر المار في المقداح $\overline{I_{Th}}$ .

**س17:** على اساس أي مقادير يتم اختيار العنصرين $D_1$ و$Th_1$، أحسب هذه المقادير ثم قم باختيار العنصرين المناسبين حسب وثائق الصانع في الجدولين **01** و **02 الصفحة 07** .

**س18:** أكمل رسم الإشارات المناسبة لتشغيل الطابق **F9** على **وثيقة الإجابة 02.**

**دارة التغذية :**

تغذى الملامسات المستعملة بمحول كهربائي كتب على لوح معلوماته ما يلي :**50Hz , 220V/24V , 96VA**.أجريت عليه تجارب فكانت النتائج كالتالي :

- التجربة في الفراغ : $P_{10} = 2W$ , $U_{10} = 220V$
- تجربة الدارة القصيرة من أجل تيار ثانوي اسمي: $I_{2CC} = I_{2N}$ , $P_{1CC} = 6W$

**س19:** أحسب شدة التيار الاسمي في الثانوي ثم استنتج قيمة المقاومة المحولة للثانوي**RS.**

**س20:** أحسب قيمة الهبوط في التوتر والمردود إذا كان المحول يصب تيارا اسميا في حمولة حثية بمعامل استطاعة قدره $0,80$ و معاوقة $X_S = 20,8m\Omega$.

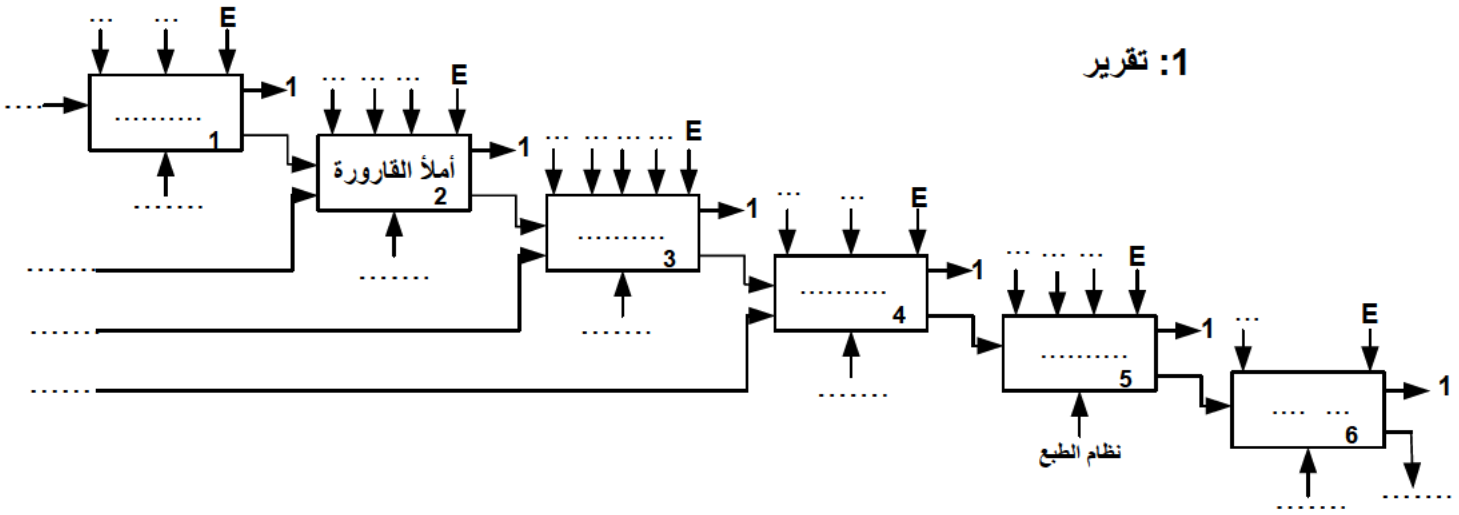
**دارة التحكم في المحرك خطوة خطوة .**

**س21:** حدد نوع القطبية ونمط التبديل للمحرك خطوة خطوة **(الشكل04)** ثم احسب عدد الوضعيات(الخطوات) ومقدار الخطوة الزاوية.

**س22:** أكمل محتوى السجلين **TRISA** و **TRISB** على **وثيقة الإجابة 03** .

**س23:** أكمل جدول تشغيل المحرك خطوة خطوة على **وثيقة الإجابة 03.**

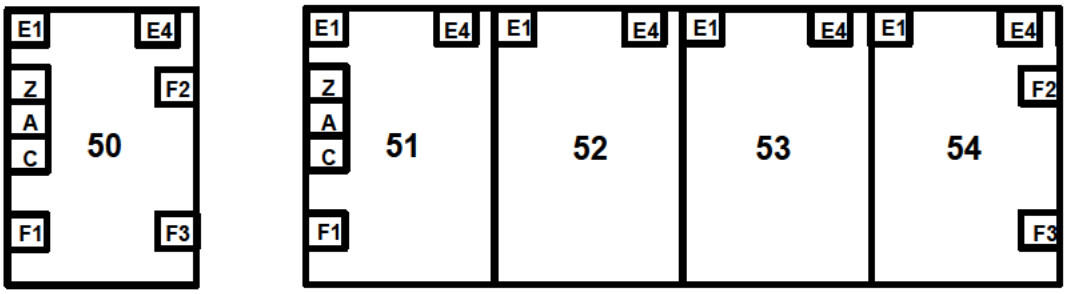
ج1: مخطط النشاط: (A0)

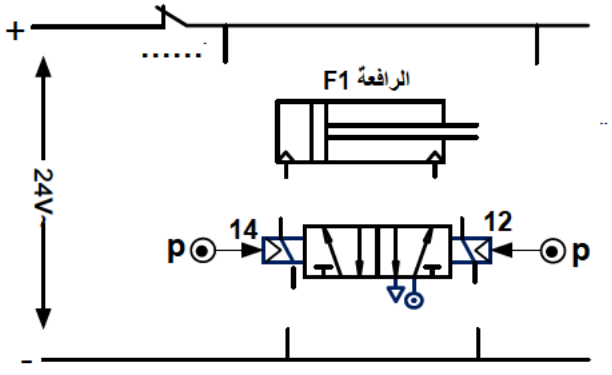



ج3 : جدول التنشيط و التخميل و الأفعال :

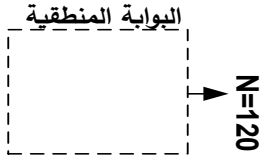
| المرحلة | التنشيط | التخميل | الأفعال |
|---|---|---|---|
| X50 | | | |
| X51 | | | |
| X52 | | | |
| X53 | | | |
| X54 | | | |
| X102 | | | |

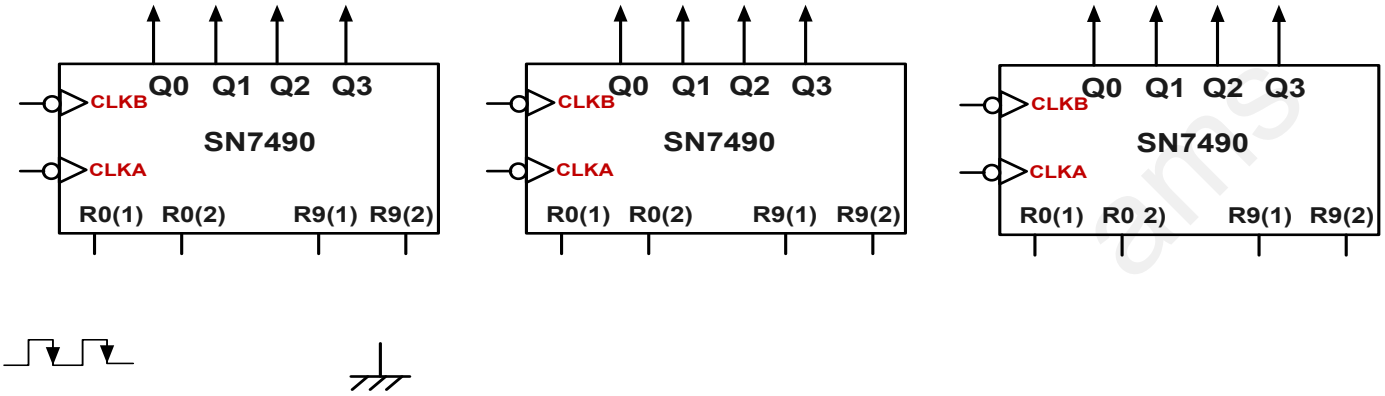
ج 4 : دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 5 و دارة التحكم و الاستطاعة للرافعة F1 :



ج11 : دارة العداد لعد 120 قارورة باستعمال الدارة المندمجة 7490 مع تحديد نوع البوابة .

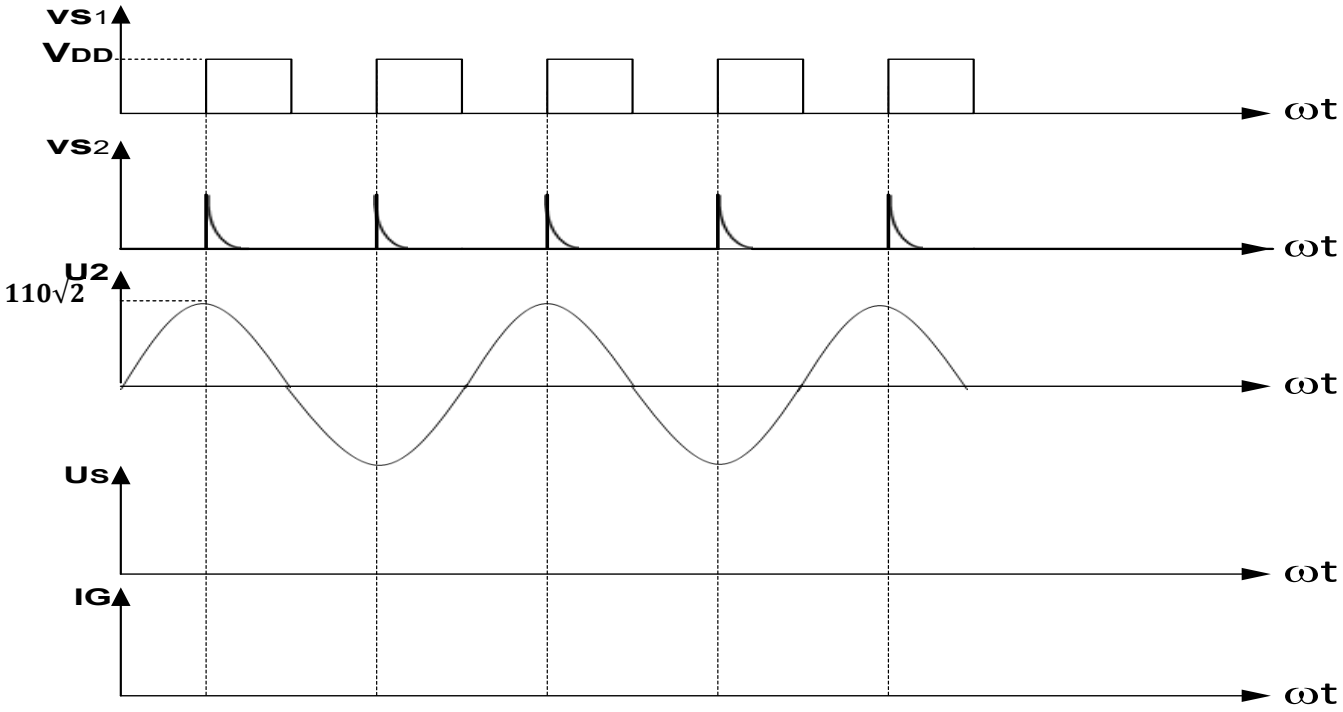


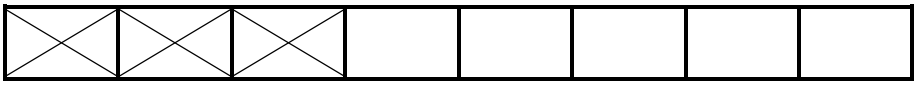

ج13 : تشغيل الطابق F8 :

| X31 | X33 | S | R | Q | $T_r$ | KA | المقاومة $R_{CH}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | |
| 1 | 1 | | | | | | |

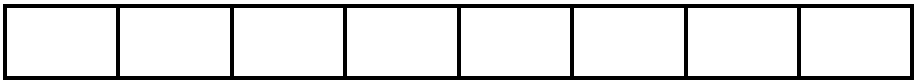
ج18 : رسم الإشارات المناسبة لتشغيل الطابق F9



ج22: محتوى السجلين TRISA و TRISB:



**TRISA**



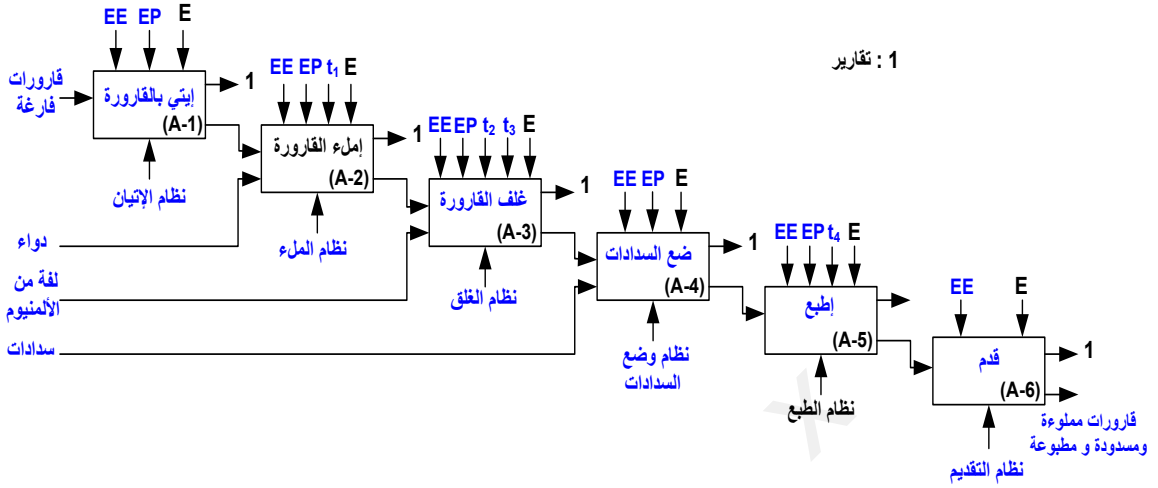
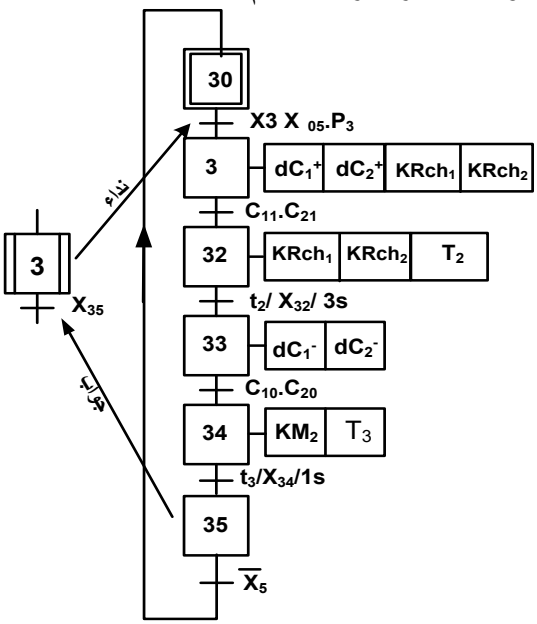
**TRISB**

ج23 : جدول تشغيل المحرك خطوة خطوة :

| محتوى السجل PORTA RB7.....RB0 | المقاحل المشبعة | قيمة و جهة التيار الطور A | قيمة و جهة التيار الطور B | وضعية الدوار | اتجاه الدوران |
|---|---|---|---|---|---|
| 00000101 | T2−T0 | X → Y | 0 | **1** | |
| 01010101 | T6−T4−T2−T0 | X → Y | U → V | **2** | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

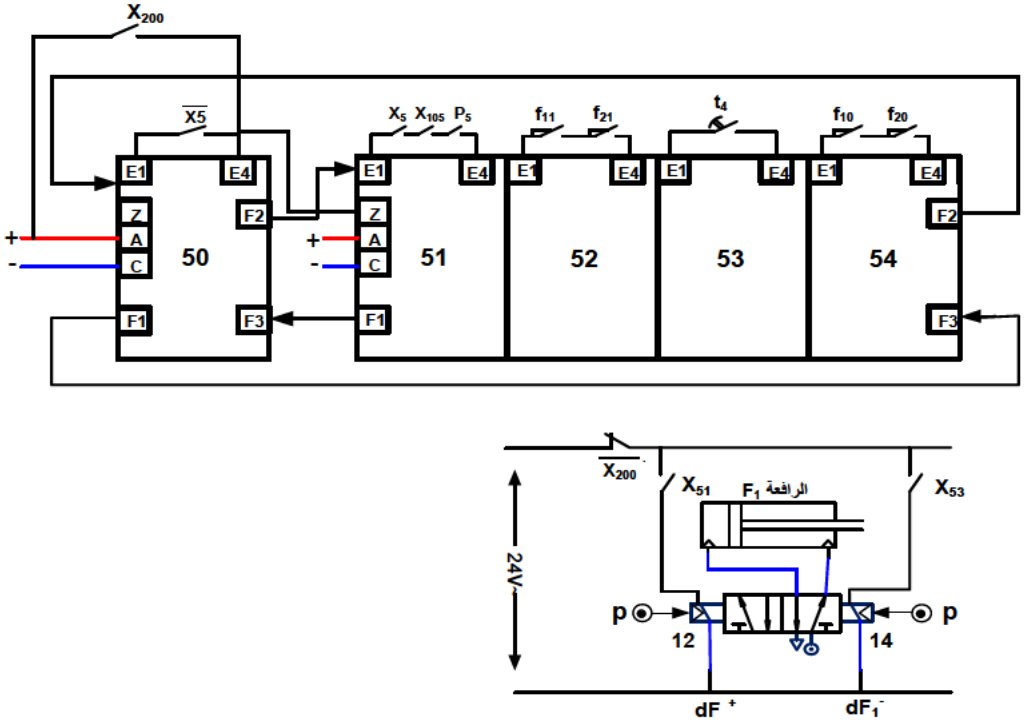
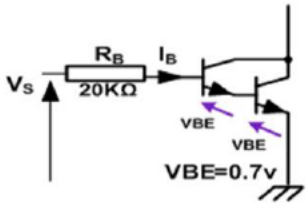
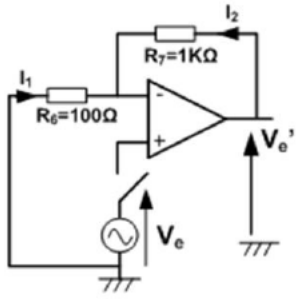
## انتهى الموضوع الاول

الإجابة النموذجية. مادة : التكنولوجيا ( هندسة كهربائية ) الشعبة : تقني رياضي بكالوريا تجريبي 2023
ولاية المدية

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول ) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| ج 1: مخطط النشاط البياني ( A0 ) :   | 0,05<br>X<br>30 | 1,5 |
| ج2 : متمن أشغولة التغليف من وجهة نظر جزء التحكم   | تمثيل الأشغولة + مرحلة الخروج و القابلية =0,25<br>مرحلة +قابية 0,25 *5 =1,25<br>الأفعال 0,125*4 =0,5 | 02 |
| ج3 : جدول التنشيط و التخميل و الأفعال و معادلة المرحلة $X_{53}$ | التنشيط 0,75<br>التخميل 0,5<br>الأفعال 0,25<br>المعادلة 0,25 | 1,75 |

| المرحلة | التنشيط | التخميل | الأفعال |
|---|---|---|---|
| X50 | $X_{54}.\overline{X_5} + X_{200}$ | $X_{51}$ | / |
| X51 | $X_{50}.X_5.X_{105}.P_5$ | $X_{52} + X_{200}$ | $dF_1^+/dF_2^+$ |
| X52 | $X_{51}.f_{11}.f_{21}$ | $X_{53} + X_{200}$ | $T_4$ |
| X53 | $X_{52}.t_4$ | $X_{54} + X_{200}$ | $dF_1^-/dF_2^-$ |
| X54 | $X_{53}.f_{10}.f_{20}$ | $X_{50} + X_{200}$ | / |
| X102 | $X_{101}.CI. + X_{106}.FC$ | $X_{103} + X_{200}$ | / |

$$X_{53} = (X_{52}.t_4 + m_{53}).\overline{X_{54}}$$

| | | |
|---|---|---|
| 02 | التغذية 0,25<br>المرحلة X200 0,25<br>التنشيط 0,75<br>التخميل 0,25<br>دارتي التحكم و الاستطاعة 0,5 | ج4 : دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 5<br>  |
| 0,5 | 0,25*2 | **5ج** : دور الطابقين<br>F1 : خلية كشف عن مرور القارورات F2: دارة ضد الإرتداد بالقلاب $\overline{RS}$ |
| 0,75 | 0,25<br>0,5 | **6ج** : اسم الطابق F3 : مؤجلة بالدارة NE555<br>حساب زمن التأجيل: $t = \tau.Ln(3) = C_1.R_5Ln(3) = 47.10^{-6}.100.10^{3}.Ln(3)$<br>$t = 8{,}13\ s$ |
| 1,5 | 0,25 * 2<br>0,5<br>0,5 | **7ج** : اسم العنصر **T3**: مقحل دارلنطون **الدور**: رفع معامل التضخيم السكوني (تضخيم التيار)<br>  <br>حساب التيار $I_B$ : $V_S = R_B.I_B + 2V_{BE}$<br>$I_B = \frac{V_S - 2V_{BE}}{R_B} = \frac{5 - 2\,.\,0{,}7}{20.10^3}$ , $I_B = 0{,}18mA$<br>حساب التيار الذي يمر في الوشيعة $I_C$ :<br>$I_C = \beta.I_B$ حيث $\beta = \beta_1.\beta_2 = 150.150 = 22500$<br>$I_C = 22500\,.0{,}18\,.10^{-3}$ , $I_C = 4{,}05A$ |
| 1,25 | 0,25<br>01 | **8ج** : دور الطابق F5 : مضخم توتر غير عاكس<br>  <br>عبارة $V_e'$ بدلالة $V_e$ :<br>$I_2 = \frac{V_e}{R_6}$ : و منه $V_e = -R_6.I_1$ , $I_1 = -I_2$<br>$V_e' = V_e + R_7.I_2 = V_e + \frac{R_7}{R_6}.V_e$<br>$V_e' = \left(1 + \frac{R_7}{R_6}\right).V_e = \left(1 + \frac{1000}{100}\right).V_e$ , $V_e' = 11\,.V_e$ |
| 0,5 | 0,25 * 2 | **9ج** : دور الطابق F6 : مضخم إستطاعة صنف B دفع-جذب<br>دور الثنائيتين $D_4$ و $D_5$ : نزع التشوهات الناتجة عن توتر العتبة للمقحلين $T_4$ و $T_5$ . |

**10ج :** حساب $P_u$ و $P_a$ و $\eta$ :

لدينا : $V_S = V'_e = 11.V_e$ و منه: $V_{Smax} = 11.V_{emax} = 11.0{,}9.\sqrt{2} = 14V$

0,25

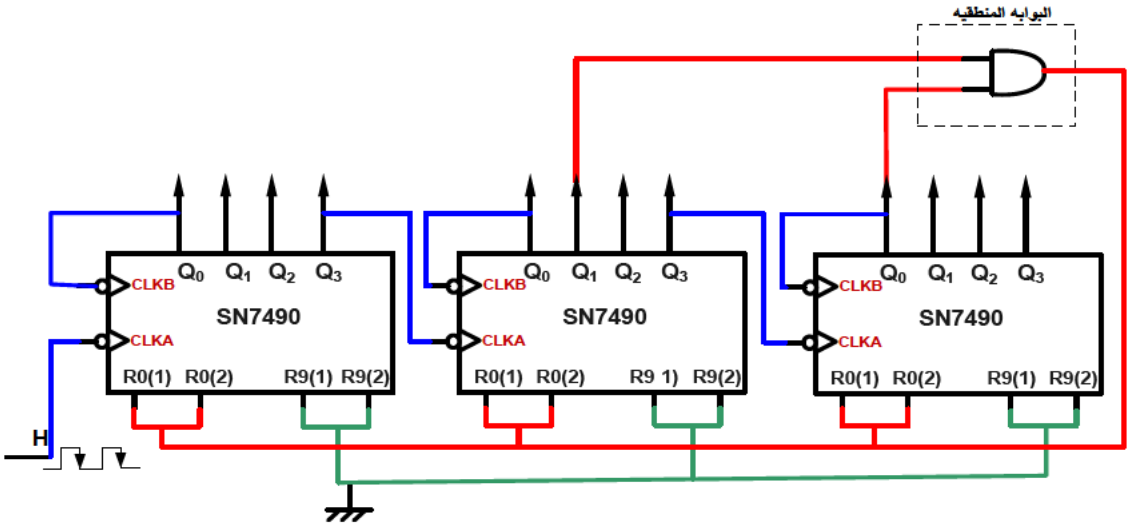
0,25 — $P_u = \frac{V_{Smax}^2}{2.R_{Ch}} = \frac{14^2}{2.16}$ , $P_u = 6{,}125\ W$

0,25 — $P_a = \frac{2.V_{CC}.V_{Smax}}{\pi.R_{Ch}} = \frac{2.15.14}{3{,}14.16}$ , $P_a = 8{,}36W$

0,25 — $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{6{,}125}{8{,}36}$ , $\eta = 0{,}73 = 73\%$

01

**11ج :** دارة العداد لعد 120 قارورة باستعمال الدارة المندمجة 7490




الساعة 0,5

البوابة المنطقية 0,25

الشرط 0,25

الارغام +الوضع في 0 0,25

1,25

**12ج :** دور الطابق F7 : مولد نبضات ( إشارة الساعة ) بالـ وابات المنطقية

0,25

عبارة الدور : $T = 2.R_1.C_1.Ln(3)$ , $T = 2.\tau.Ln(3)$ — 0,25

حساب $R_1$ : $R_1 = 55K\Omega$ , $R_1 = \frac{T}{2.C_1.Ln(3)} = \frac{10.10^{-3}}{2.10.10^{-3}.1{,}1}$ — 0,25

0,75

**13ج :** جدول تشغيل الطابق F8

| X31 | X33 | S | R | Q | $T_r$ | KA | المقاومة $R_{CH1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | مشبع | محرضة | تعمل |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | مشبع | محرضة | تعمل |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | مانع | غير محرضة | لا تعمل |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | مانع | غير محرضة | لا تعمل |

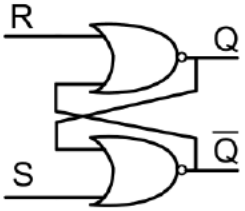
0,25 * 4

01

**14ج :** دور المرحلتين $X_{31}$ : بداية التسخين $X_{33}$ : نهاية التسخين

كتابة معادلة المخرج : من المخطط المنطقي نجد

$\bar{Q} = \overline{S + Q}$ , $Q = \overline{R + \bar{Q}}$

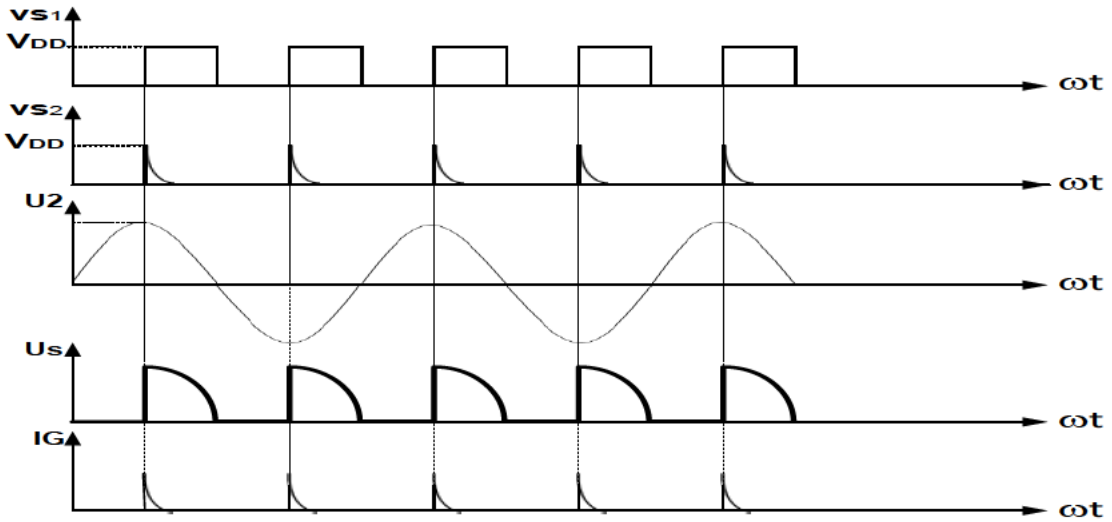



و منه: $Q = \overline{R + \overline{S + Q}}$ , $Q = \bar{R}.(S + Q_n)$

0,25 * 2

0,75

1,25

| | | |
|---|---|---|
| 0,5 | 0,25 * 2 | **ج15 :** حساب زاوية القدح $\alpha_r$ من أجل $t_r = 5ms$<br>$\alpha_r = \omega . t_r = 2 . \pi . t_r = 100 . \pi . 5 . 10^{-3} = 0,5\,\pi$<br>$\alpha_r = \frac{\pi}{2} rad = 90^{\circ}$ |
| 01 | 0,5+0,25<br><br>0,25 | **ج16 :** حساب التيار $\overline{I_S}$ و التيار $\overline{I_{Th}}$ :<br>$\overline{I_S} = \frac{\overline{U_S}}{R_{Ch}}$ , $\overline{U_S} = \frac{U_{2max}}{\pi}.(1+\cos\alpha_r) = \frac{110\sqrt{2}}{3,14}.(1+\cos 90) = 49,54V$<br>**و منه :** $\overline{I_S} = \frac{49,54}{75}$ , $\overline{I_S} = 0,66A$<br>$\overline{I_{Th}} = \frac{\overline{I_S}}{2} = \frac{0,66}{2}$ , $\overline{I_{Th}} = 0,33A$ |
| 1,5 | 0,25 * 2<br><br>0,25<br><br>0,25<br><br>0,125 * 2 | **ج17 :** يتم إختيار العنصرين $D_1$ و $Th_1$ على أساس :<br>❖ التوتر العكسي الأعظمي $\widehat{V_{AKI}}$ للمقداح $Th_1$ و $\widehat{V_{AKI}}$ للثنائية D1 .<br>❖ التيار المباشر الأعظمي IDmax المار في الثنائية D1 والتيار المباشر $\overline{ITh}$ المار في المقداح من أجل زاوية قدح معدومة $(\alpha_r = 0)$. ملاحظة : المقداح والثنائية يمر بهما نفس التيار.<br>حساب المقادير :<br>$\widehat{V_{AKI}} = \widehat{U_2} = 110\sqrt{2}$ , $\widehat{V_{AKI}} = 155,56V$<br>$\overline{I_{Th}} = IDmax = \frac{\overline{I_S}}{2} = \frac{\overline{U_S}}{2 . R_{Ch}} = \frac{110 . \sqrt{2} . (1+\cos 0)}{2 . \pi . 75}$ , $\overline{I_{Th}} = \overline{I_D} = 0,66A$<br>اختيار العنصرين : بمقارنة القيم المحسوبة مع القيم المعطاة من طرف الصانع يتم اختيار ما يلي :<br>❖ المقداح : TYN806<br>❖ الثنائية : 1N4004 |
| 0,5 | 0,25 * 2 | **ج18 :** رسم الاشارات المناسبة لتشغيل الطابق F9<br>  |
| 0,5 | 0,25<br><br>0,25 | **ج19 :** حساب شدة التيار الاسمي في الثانوي $I_{2N}$ :<br>$S_N = U_{2N} . I_{2N} \Longrightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}} = \frac{96}{24}$ , $I_{2N} = 4A$<br>حساب $R_S$ :<br>$R_S = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{6}{4^2}$ , $R_S = 0,375\Omega$ |
| 01 | 0,25 | **ج20 :** حساب قيمة الهبوط في التوتر $\Delta U_2$<br>$\Delta U_2 = I_{2N}(R_S \cos\varphi_2 + X_S \sin\varphi_2)$<br>$\Delta U_2 = 4(0,375 . 0,8 + 0,0208 . 0,6)$ , $\Delta U_2 = 0,65V$ |

حساب المردود : $\eta = \frac{P_2}{P_1}$

حيث : $P_2 = U_{2N} \cdot I_{2N} \cdot \cos\varphi_2 = 24 \cdot 4 \cdot 0{,}8$ ، $P_2 = 76{,}8w$ — 0,25

$P_1 = P_2 + P_{10} + P_{1CC} = 76{,}8 + 2 + 6$ ، $P_1 = 84{,}8w$ — 0,25

و منه :

$$\eta = \frac{76{,}8}{84{,}8} = 0{,}905 = 90{,}5\%$$ — 0,25

**ج21 :** نوع القطبية : ثنائي القطبية $K_1 = 2$ — 0,25

نوع التبديل : غير متناظر (نصف الخطوة) $K_2 = 2$ — 0,25

حساب عدد الخطوات : $N_{P/t} = K_1 \cdot K_2 \cdot m \cdot P$ حيث : $m = 2$ و $P = 1$ — 0,5 — 1,25

$$N_{P/t} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 8$$

حساب الخطوة الزاوية :

$$\alpha_P = \frac{360}{N_{P/t}} = \frac{360}{8} \quad , \quad \alpha_P = 45^\circ = \frac{\pi}{4} rad$$ — 0,25

**ج22 :** محتوى السجلين TRISA و TRISB: — 0,25 * 2 — 0,5

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRISA | ✕ | ✕ | ✕ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRISB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ج23 :** جدول تشغيل المحرك خطوة خطوة : — اتجاه الدوران + وضعية الدوار 0,25 — 0,25 * 4 — 1,25

| اتجاه الدوران | وضعية الدوار | قيمة و جهة التيار الطور B | قيمة و جهة لتيار الطور A | المقاطع المشبعة | محتوى السجل PORTA RB7.....RB0 |
|---|---|---|---|---|---|
| اتجاه عقارب الساعة | 1 | 0 | X → Y | T2 T0 | 00000101 |
| | 2 | U → V | X → Y | T6 T4 T2–T0 | 01010101 |
| | 3 | U → V | 0 | T6–T4 | 01010000 |
| | 4 | U → V | Y → X | T6–T4–T3–T1 | 01011010 |
| | 5 | 0 | Y → X | T3–T1 | 0000 010 |
| | 6 | V → U | Y → X | T7–T5–T3–T1 | 10101010 |
| | 7 | V → U | 0 | T7–T5 | 10100000 |
| | 8 | V → U | X → Y | T7–T5–T2–T0 | 10100101 |

**ج24 :** حساب التيار المار في طور المحرك من أجل الحالة 1 (مقطعين ممررين ) — 0,5 — 0,5

$$24 = 2(R_{DS} + R_A) \cdot I_D \Rightarrow I_D = \frac{24}{2.R_{DS}+R_A} = \frac{24}{2 \cdot 1{,}5+6{,}6}$$

$$I_D = 2{,}5\ A$$

المجموع : 25

**ملاحظة :** سلم التنقيط على 25 و لتحويل النقطة من 25 الى 20 نضرب التقطة التي يتحصل عليها التلميذ من 25 في 0.8 .

مثال : اذا تحصل التلميذ على 15 /25 نضربها في 0.8 فنتحصل على العلامة النهائية : 12/20