الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضي

الدّيوان الوطني للامتحانات والمسابقات
الدورة الاستثنائية: 2017

اختبار في مادة: التّكنولوجيا (هندسة كهربائية)
المدة: 04 سا و30 د

## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

## الموضوع الأول

## نظام آلي لدعم متانة الملابس

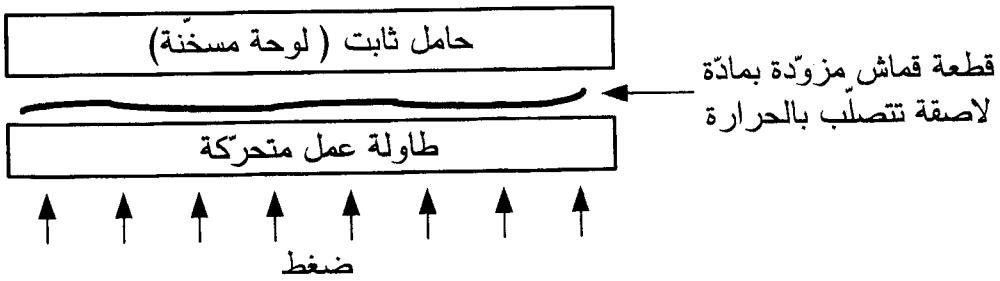
يحتوي الموضوع على 09 صفحات: من الصّفحة 21/01 إلى الصّفحة 21/09.

- **العرض:** من الصّفحة 21/01 إلى الصّفحة 21/07.
- **العمل المطلوب:** الصّفحة 21/08.
- **وثيقة الإجابة:** الصّفحة 21/09.

**دفتر الشروط المبسّط:**

1) **الهدف:** يستعمل هذا النظام في مصانع الملابس ويهدف إلى الرّفع من متانة الملابس بدعم خياطة مختلف أجزاء اللّباس باستعمال مادة لاصقة تتصلّب بالحرارة (اللّصق الحراري: Thermocollage).

2) **وصف الكيفية:** تتم عمليّة اللصق الحراري بوضع الملابس الجاهزة والمزوّدة مسبقا بالمادّة اللاّصقة، تحت ضغط (من 150mbar إلى400mbar) ودرجة حرارة (تتراوح بين $110C^0$ و$170C^0$) لمدّة زمنيّة تتراوح بين 10 و20 ثانيّة.




الضغط ودرجة الحرارة ومدّة اللّصق تحدّد حسب نوع القماش المستعمل في صنع الملابس.

**التّشغيل:** توضع الملابس المراد دعم متانتها على طاولة العمل المتواجدة بالمركز 1 (الطّاولة العلوية أو السّفلية)، ثمّ تحوّل إلى المركز 2 ليتمّ ضغطها تحت شروط معينّة من الضّغط و درجة الحرارة لمدّة زمنيّة محدّدة .عند انتهاء العملية تحوّل الملابس المدعّمة من جديد إلى المركز 1 لتنزع يدويا وتعاد الدّورة.

نزع الملابس المدعّمة و وضع الملابس غير المدعّمة يتمّ يدويا بالموازاة مع عملية اللصق.

**توضيحات حول تشغيل عمليّة اللصق:**

تتمّ العمليّة بإنزال غطاء الحماية ثم رفع طاولة العمل بواسطة الحامل المتحرك الى غاية الضغط على نهاية الشوط $a_1$ ليتم اللصق الحراري للملابس لمدة 10s، بعد انقضاء هذه المدة يرجع الحامل المتحرك إلى وضعيته الابتدائية ويفتح غطاء الحماية و تنتهي العملية.

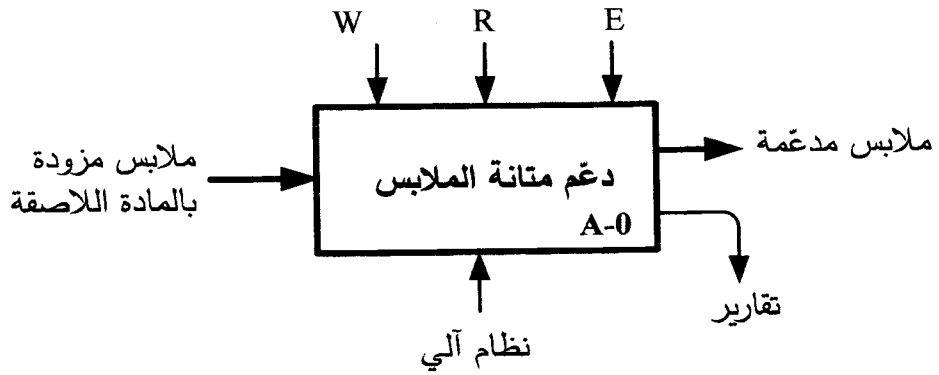
**3) الأمن:** حسب القوانين المعمول بها.

**4) الاستغلال:** النّظام يحتاج عاملين: - عامل غير مختص للتّشغيل و التّوقيف.

- عامل مختصّ للصيّانة والمراقبة.

**5) التّحليل الوظيفي:**

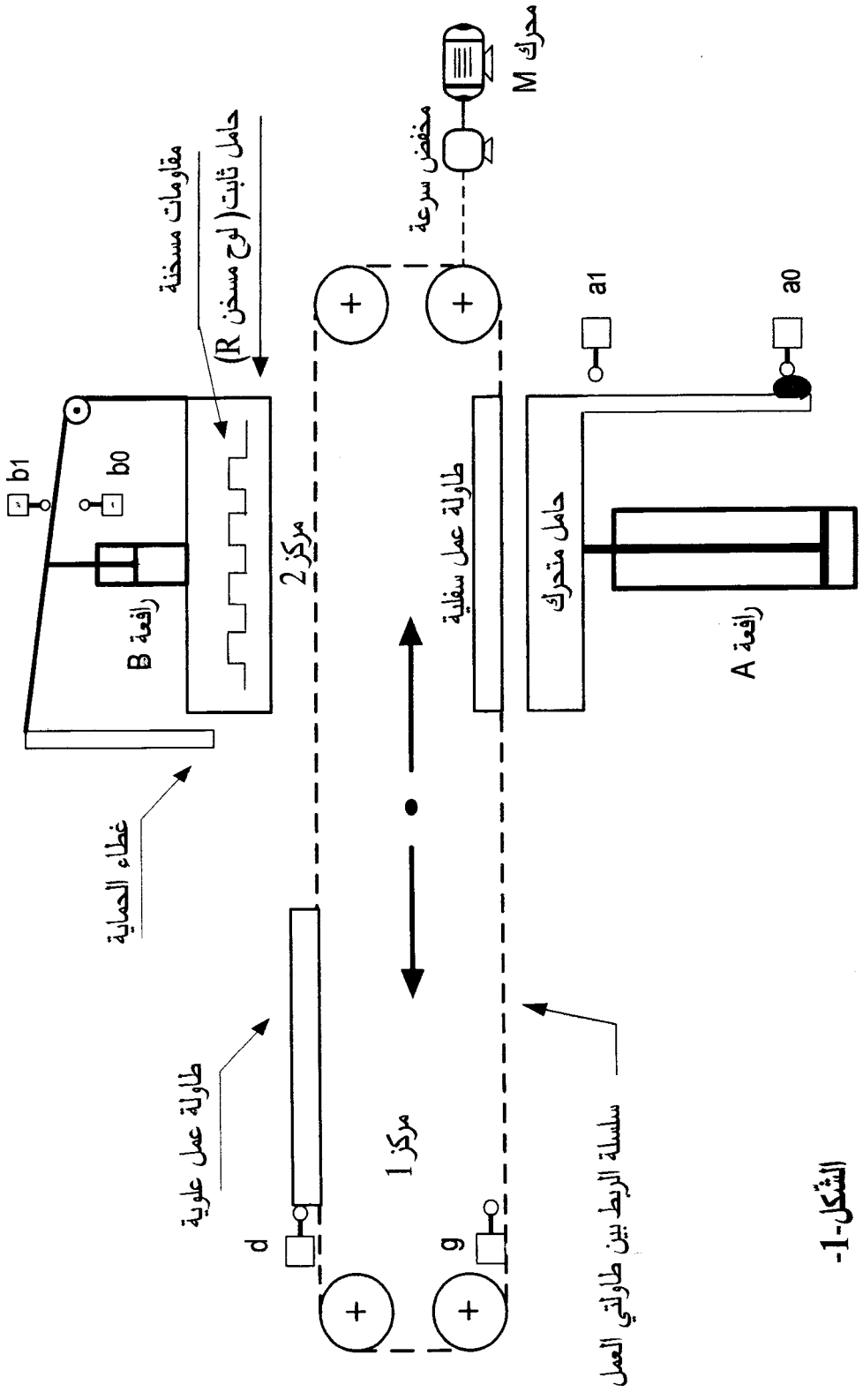
- **الوظيفة الشّاملة:** النّشاط البياني A-0




* R: الضبط ( درجة الحرارة، الضّغط، الزّمن).
* E: تعليمات الاستغلال.
* W: طاقة كهربائية وهوائية.

- **التّحليل الوظيفي التّنازلي:** يُجزّأ النّظام إلى 03 أشغولات:
  - الأشغولة (1): التحويل بين المركزين 1 و 2.
  - الأشغولة (2): التسخين (تسخين الحامل الثابت)
  - الأشغولة (3): اللصق (لصق مختلف أجزاء اللباس).

6) المناولة الهيكلية:




الشكل-1-

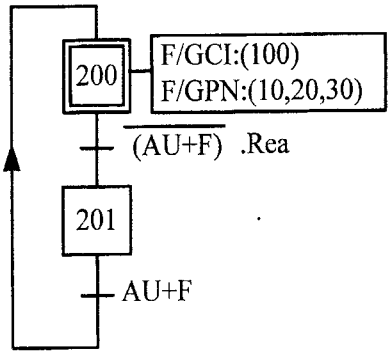
7) جدول الاختيارات التكنولوجية:

| | أشغولة التحويل | أشغولة التسخين | أشغولة اللصق |
|---|---|---|---|
| المنفذات | **M** : محرّك لا تزامني ~ 3<br>220/380V , 1,5KW<br>ذو اتّجاهين للدّوران، إقلاع مباشر. | **R** : لوحة تسخين كهربائيّة تحتوي على 3 مقاومات تسخين متماثلة كل مقاومة تحمل الخصائص التالية: 0.5 KW<br>380V~، | **B , A** : رافعتان هوائيّتان ثنائيتا المفعول. |
| المنفذات المتصدرة | **$KM_D$ , $KM_G$** : ملامسان كهرومغناطيسيّان<br>24 V~ للتحكّم في M. | **$KM_R$** : ملامس كهرومغناطيسي<br>24V~ للتحكّم في R. | **$dA^+$ , $dA^-$**:موزّع كهروهوائي 5/2 بقيادة مزدوجة<br>24V ~<br>**$dB^+$ , $dB^-$**: موزّع كهروهوائي 5/2 بقيادة مزدوجة<br>24V ~<br>**T** : مؤجلة |
| الملتقطات | **d ، g** : ملتقطي نهاية الشوط يكشفان عن وجود الطّاولة العلويّة أو السفليّة في المركز 1 على التّرتيب | **θ** : ملتقط للكشف عن بلوغ درجة الحرارة المرجعيّة حسب نوع القماش | **$a_1$ ، $a_0$** : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع **A**.<br>**$b_1$ ، $b_0$** : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع **B**.<br>**t=10s**: المدّة اللاّزمة لتفعيل المادة اللاّصقة. |
| - Init : زر إرجاع المؤجّلة إلى الصفر<br>- Ma/Ar: مبدّلة التّشغيل و التّوقيف | - Rea: زر إعادة التّسليح<br>- F: مرحل حراري لحماية المحرّك M | - AU: زر التوقّف الإستعجالي | |

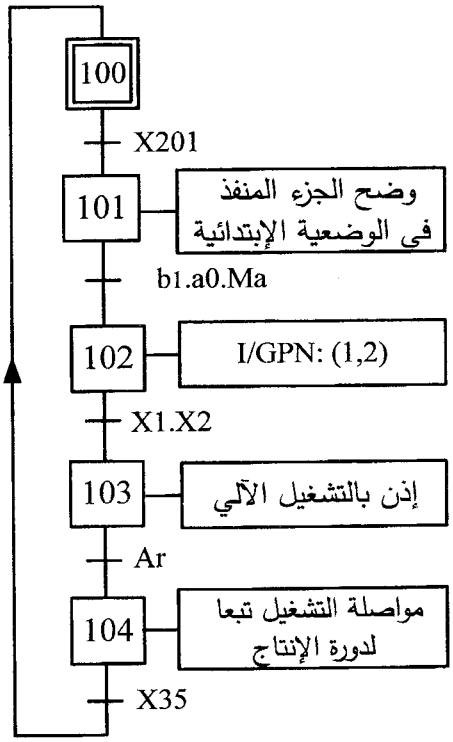
- شبكة التغذية : 220/380V ; 50Hz.

## 8) التّحليل الزمني:

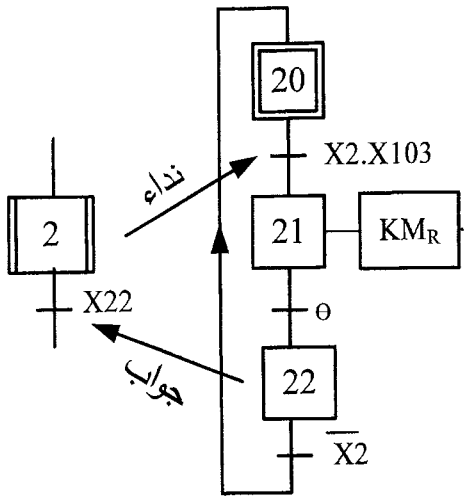
- متمن الأمن( GS):



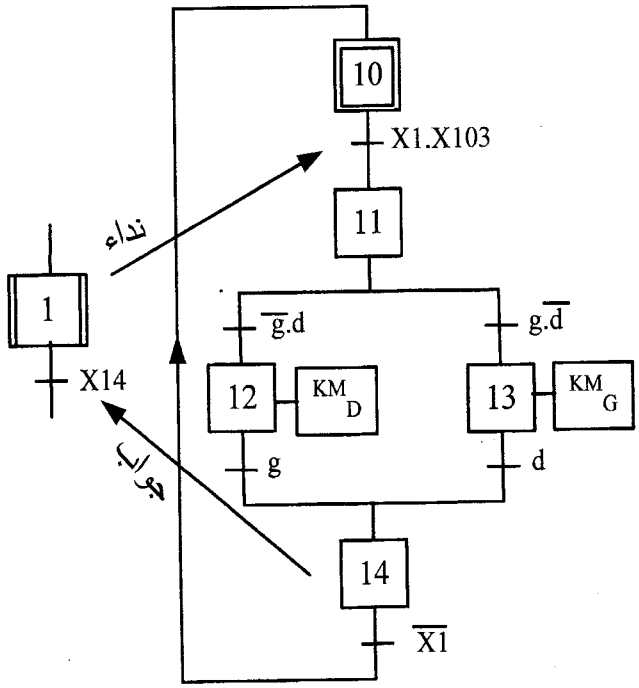

- متمن القيّادة و التّهيئة ( GCI ):



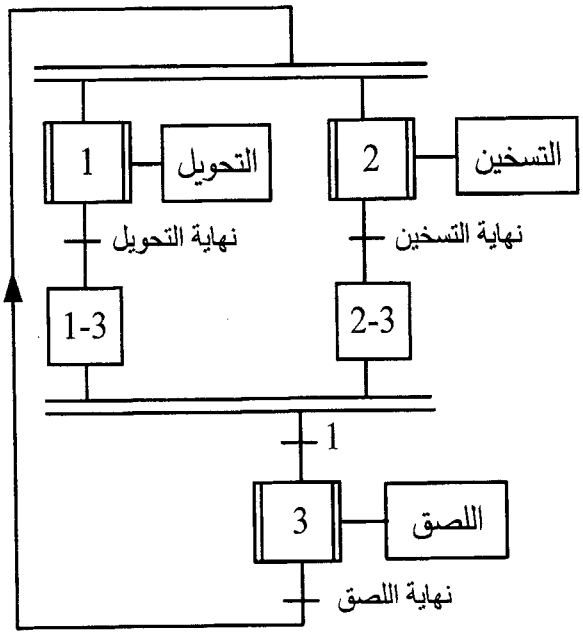

- متمن الأشغولة2:




- متمن الأشغولة1:

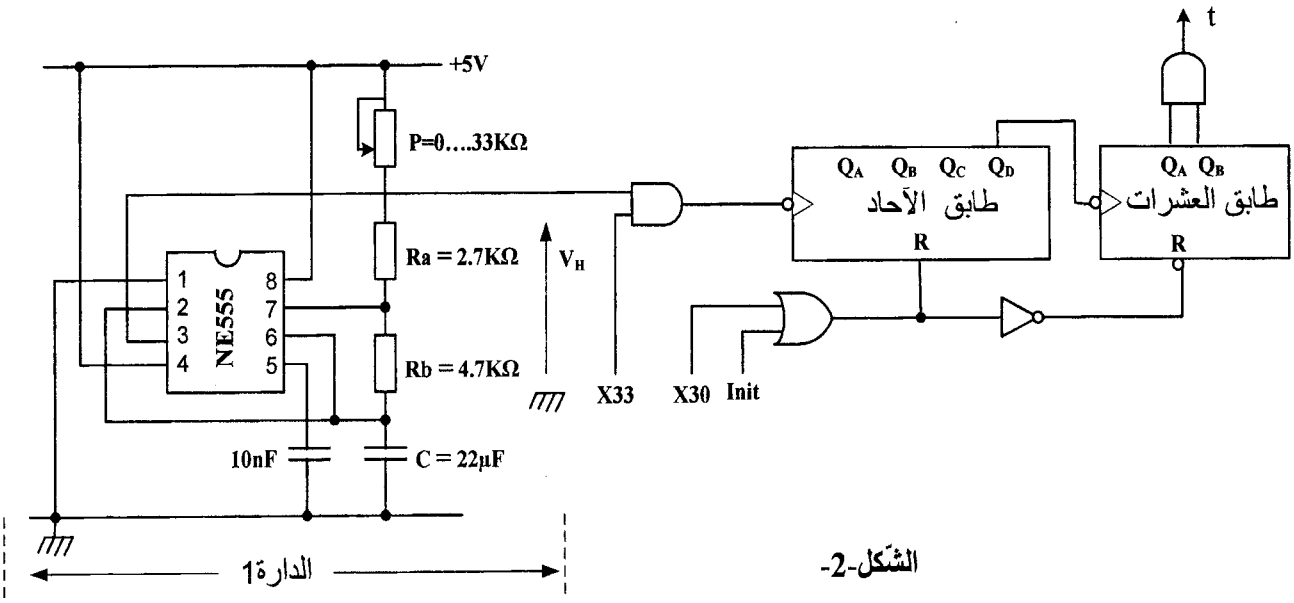



- متمن تنسيق الأشغولات (GCT):



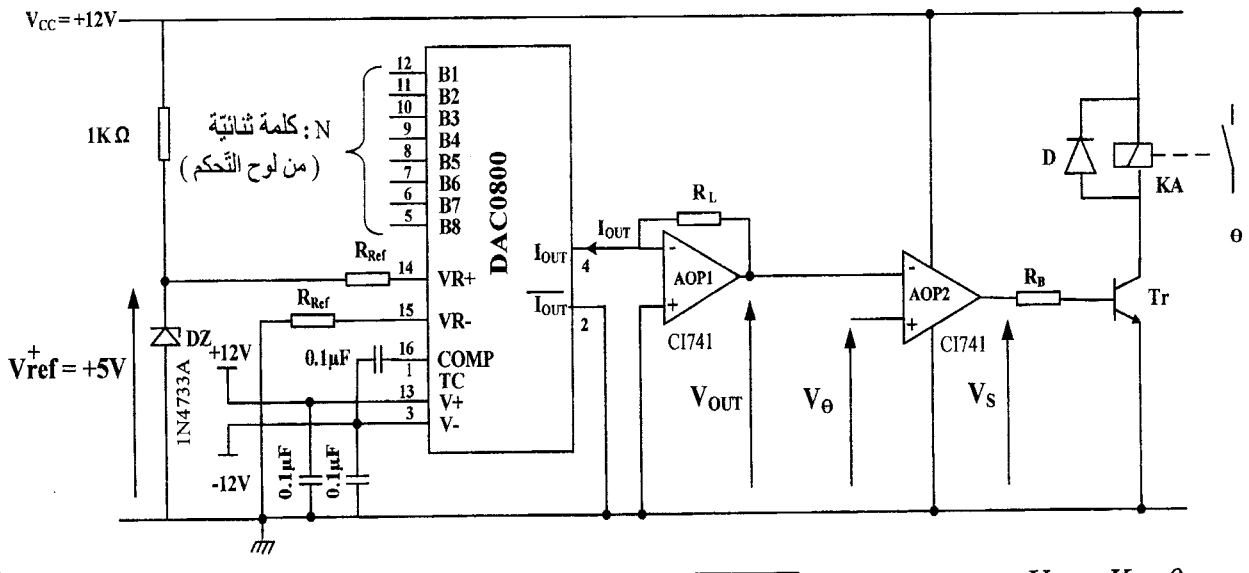
**9) إنجازات تكنولوجيّة:**

- **تركيب المؤجّلة T:** للحصول على تأجيل (مدّة اللّصق) قابل للضّبط من 10s إلى 20s استعملنا مؤجّلة رقميّة ذات عدّاد تصاعدي ذو طابقين آحاد وعشرات كما هو مبيّن في الشّكل التّالي:




الشّكل-2-

- **دارة ضبط درجة الحرارة المرجعيّة:** حسب نوع القماش يتم ضبط درجة الحرارة المرجعيّة بواسطة الكلمة الثنائيّة $N=B_1B_2B_3B_4B_5B_6B_7B_8$.




$R_L = R_{Ref} = 10\ K\Omega$

θ: درجة الحرارة → ملتقط حراري → $V_θ$ التوتر الموافق لدرجة الحرارة

$$V_\theta = K \times \theta$$

$$K = \frac{1}{45}[V/C°]$$

الشّكل-3-

10)ملحق:

وثائق الصّانع للدّارة 7490:

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR™

## DM7490A Decade and Binary Counters

BCD Count Sequence (Note 1)

| Count | Outputs | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $Q_D$ | $Q_C$ | $Q_B$ | $Q_A$ |
| 0 | L | L | L | L |
| 1 | L | L | L | H |
| 2 | L | L | H | L |
| 3 | L | L | H | H |
| 4 | L | H | L | L |
| 5 | L | H | L | H |
| 6 | L | H | H | L |
| 7 | L | H | H | H |
| 8 | H | L | L | L |
| 9 | H | L | L | H |

Note 1: Output QA is connected to input B for BCD count.

Reset/Count Function Table

| Reset Inputs | | | | Outputs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R0(1) | R0(2) | R9(1) | R9(2) | $Q_D$ | $Q_C$ | $Q_B$ | $Q_A$ |
| H | H | L | X | L | L | L | L |
| H | H | X | L | L | L | L | L |
| X | X | H | H | H | L | L | H |
| X | L | X | L | COUNT | | | |
| L | X | L | X | COUNT | | | |
| L | X | X | L | COUNT | | | |
| X | L | L | X | COUNT | | | |

H = HIGH Level
L = LOW Level
X = Don't Care

وثائق الصّانع للدّارة DAC0800 :

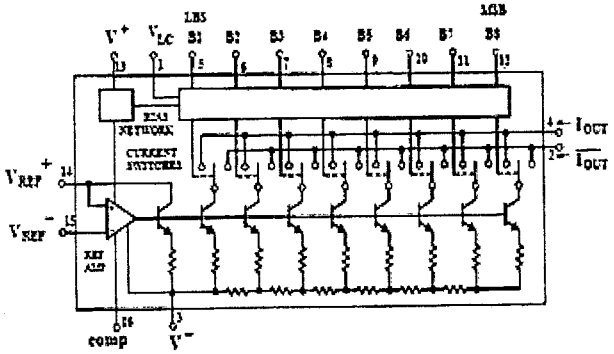
National Semiconductor

## DAC0800/DAC0802 : 8-Bit Digital-to-Analog Converters

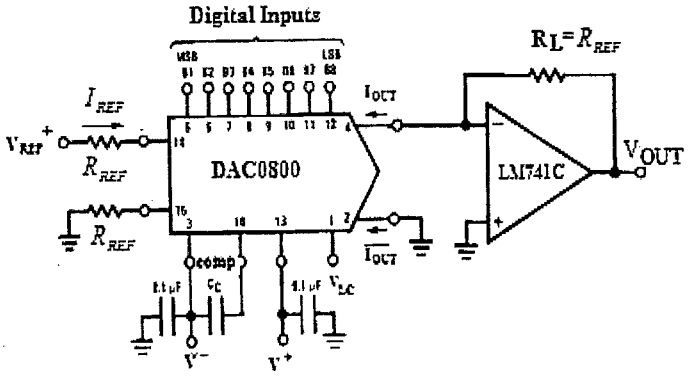
-Features :

- Fast settling output current: 100 ns
- Full scale error: ±1 LSB
- Nonlinearity over temperature: ±0.1%
- Full scale current drift: ±10 ppm/°C
- High output compliance: −10V to +18V
- Complementary current outputs
- Interface directly with TTL, CMOS, PMOS and others
- 2 quadrant wide range multiplying capability
- Wide power supply range: ±4.5V to ±18V
- Low power consumption: 33 mW at ±5V
- Low cost

- Block Diagram :




-Typical Applications :




$$I_{FS} = I_{REF}\frac{255}{256},\quad I_{REF} = \frac{V_{REF}^+}{R_{REF}},\quad I_{OUT} = q \times N = \frac{I_{REF}}{256}.N$$

حيث B : المجلومة الرقمية المراد تحويلها

q : خطوة التبديل في المخرج

$$N = B_1B_2B_3B_4B_5B_6B_7B_8$$

$$N = B_8 \times 2^0 \div B_7 \times 2^1 \div B_6 \times 2^2 \div \ldots \div B_2 \times 2^6 \div B_1 \times 2^7$$

$B_n$=1 : من أجل مستوى منطقي عال

$B_n$=0 : من أجل مستوى منطقي منخفض

## العمل المطلوب:

**الجزء الأول: (5 ن)**

**س1:** أنشئ متمن الأشغولة3 (**اللصق**) من وجهة نظر جزء التّحكم.

**س2:** اكتب على شكل جدول معادلات تنشيط وتخميل المراحل للأشغولة1(**التحويل**).

**س3:** أكمل ربط المعقّب الكهربائي للأشغولة1 على وثيقة الإجابة صفحة 21/09.

**الجزء الثاني :(4.5 ن)**

- **دارة المؤجّلة T** : الشّكل2 صفحة 21/06

**س4:** ما هو دورالدارة1؟ اكتب العبارة الحرفيّة لـ T (دورة توتّر المخرج $V_H$).

**س5:** استنتج ترديد العدادN ثم اكتب العلاقة بين مدّة التّأجيل t والدّور T

**س6:** من أجل مدّة تأجيل قدرها $t = 10s$، أحسب قيمة المقاومة المتغيّرة P الموافقة.

**س7:** أكمل ربط مخطّط المؤجّلة بعداد على وثيقة الإجابة صفحة 09/ 21.

**الجزء الثالث: (5 ن)**

- **دارة ضبط درجة الحرارة المرجعيّة** : الشّكل3 صفحة 06/ 21

مستعينا بوثائق الصانع للدّارة DAC0800.صفحة21/07

**س8:** ما هو دور الدارة DAC0800؟ أحسب شدّة التيّار المرجعي $I_{REF}$

**س9:** احسب شدّة التيّار في كامل السلّم $I_{FS}$ و مقدار خطوة التبّديل q

**س10:** اكتب العلاقة الحرفيّة بين $I_{OUT}$ و $V_{OUT}$.

**س11:** ما هو دور الدّارة AOP2 ؟ استنتج العلاقة بين $V_{OUT}$ و $V_\theta$ .

**س12:** احسب قيمة التوتّر $V_\theta$ من أجل درجة الحرارة $\theta=140C^0$.

**س13:** أوجد قيمة N في النظام العشري ثم في النظام الثنائي الموافقة لدرجة الحرارة $\theta = 140^0C$.

**الجزء الرابع: (5.5 ن)**

- **دراسة المحرّك M:**

**س14:** اكمل دارة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الإجابة صفحة 09/ 21.

**س15:** احسب الانزلاق g و عدد أقطاب المحرك 2P ، اذا كان العزم المفيد مقدر بـ : Cu=10 N.m

- **لوحة التّسخين(R):**

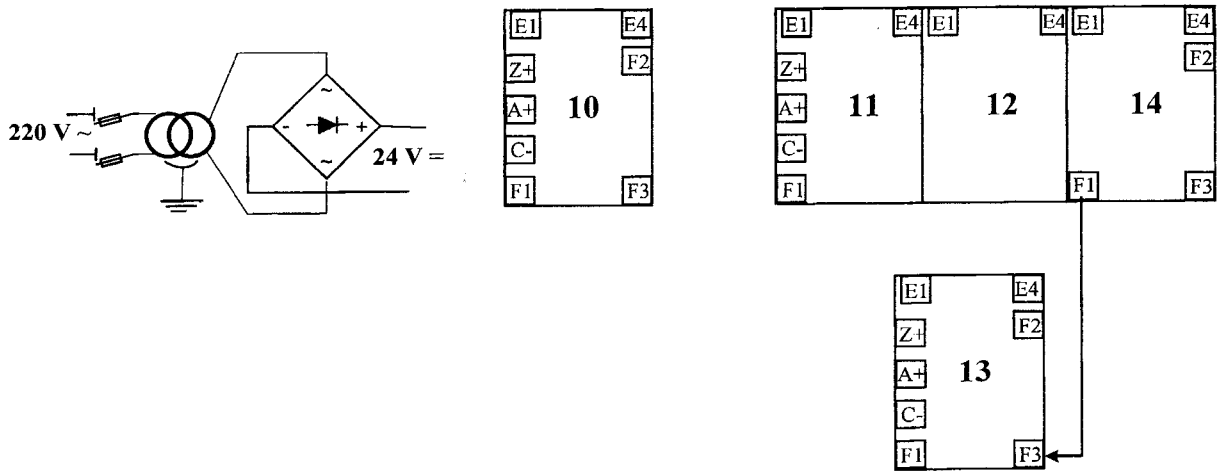
**س16:** كيف تقرن مقاومات التسخين مع الشبكة ؟ برّر إجابتك.

**س17:** احسب شدة التيار J المارة في كل مقاومة.

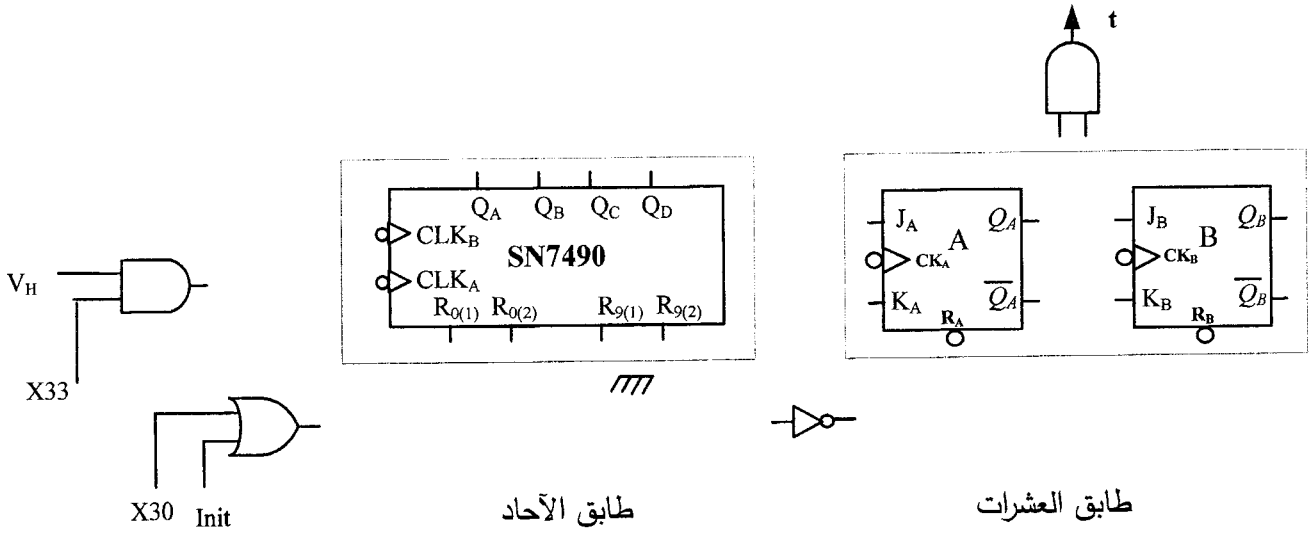
**س18:** أوجد شدّة التيّار I في خط تغذية المقاومات.

## وثيقة الإجابة

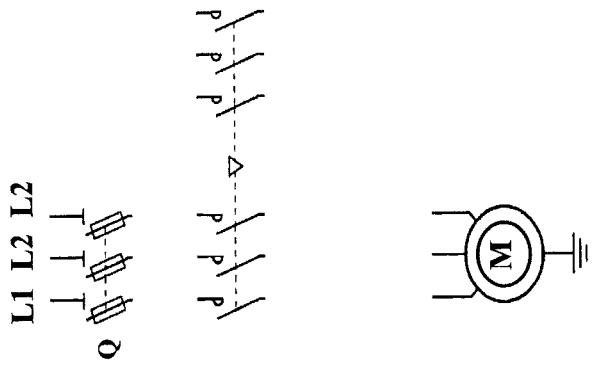
ج3: – دارة المعقّب للأشغولة1:




ج7:– مخطّط المؤجلة T:




ج14– دارة الاستطاعة للمحرّك M:




انتهى الموضوع الاول

## الموضوع الثاني:

## نظام آلي لصناعة خليط كيميائي

يحتوي الموضوع على 12 صفحة : من الصّفحة 21/10 إلى الصّفحة 21/21.

- **العرض:** من الصّفحة 21/10 إلى الصّفحة 21/18.
- **العمل المطلوب:** الصّفحة 21/19 .
- **وثائق الإجابة:** من الصّفحة 21/20 إلى الصّفحة 21/21.

**دفتر الشروط المبسّط:**

**1) الهدف:** يهدف النّظام المراد دراسته إلى صناعة خليط كيميائي وتعليبه آليا وفي أقل زمن ممكن.

**2) وصف الكيفيّة:** صناعة الخليط تتطلّب إحضار المواد الأوليّة (كمية من المادّة السّائلة و24 قرص صلب)، ليتم خلطهما و تفريغهما في الوازن لتبدأ عمليّة التّعليب.

- التّعليب: تتمّ فيه العمليات التالية على الترتيب:
- الكيل والملء.
- الغلق.
- التقديم.

تعاد العمليّات الثلاث إلى غاية إفراغ الوازن وعند انتهاء عملية التعليب يمكن لدورة أخرى أن تبدأ.

**توضيحات حول عمليّة الخلط والتّفريغ:**

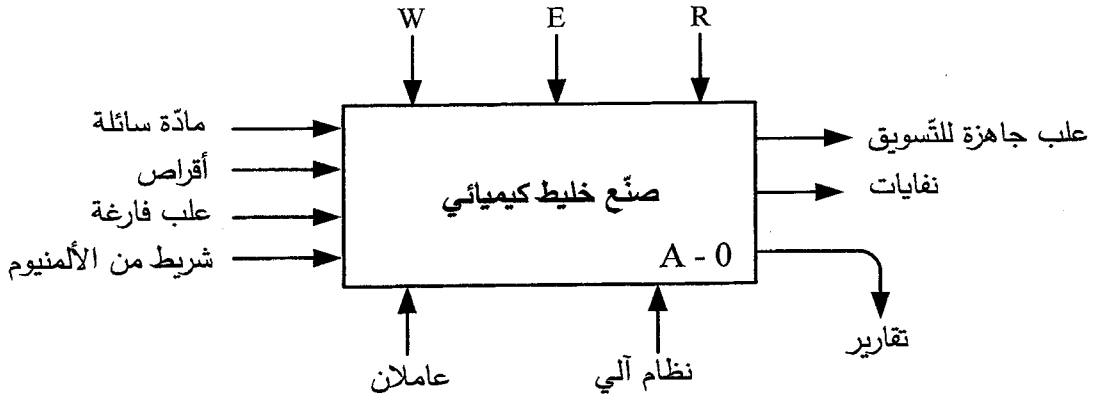
تبدأ عمليّة الخلط بدوران أداة الخلط لمدة 20 ثانية، بعد انقضاء هذه المدة تبدأ عمليّة التفريغ بقلب الخلاّط عن طريق الرافعة A مع استمرار الخلط. في نهاية التّفريغ يتوقّف محرك الخلط ويعود الخلاّط لوضعيته الابتدائيّة بخروج ذراع الرافعة A.

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

**4)الاستغلال:** يحتاج النّظام لعاملين للتّشغيل والتّوقيف والصّيانة.

## 5)التّحليل الوظيفي:

- **الوظيفة الشّاملة:** النّشاط البياني A-0:



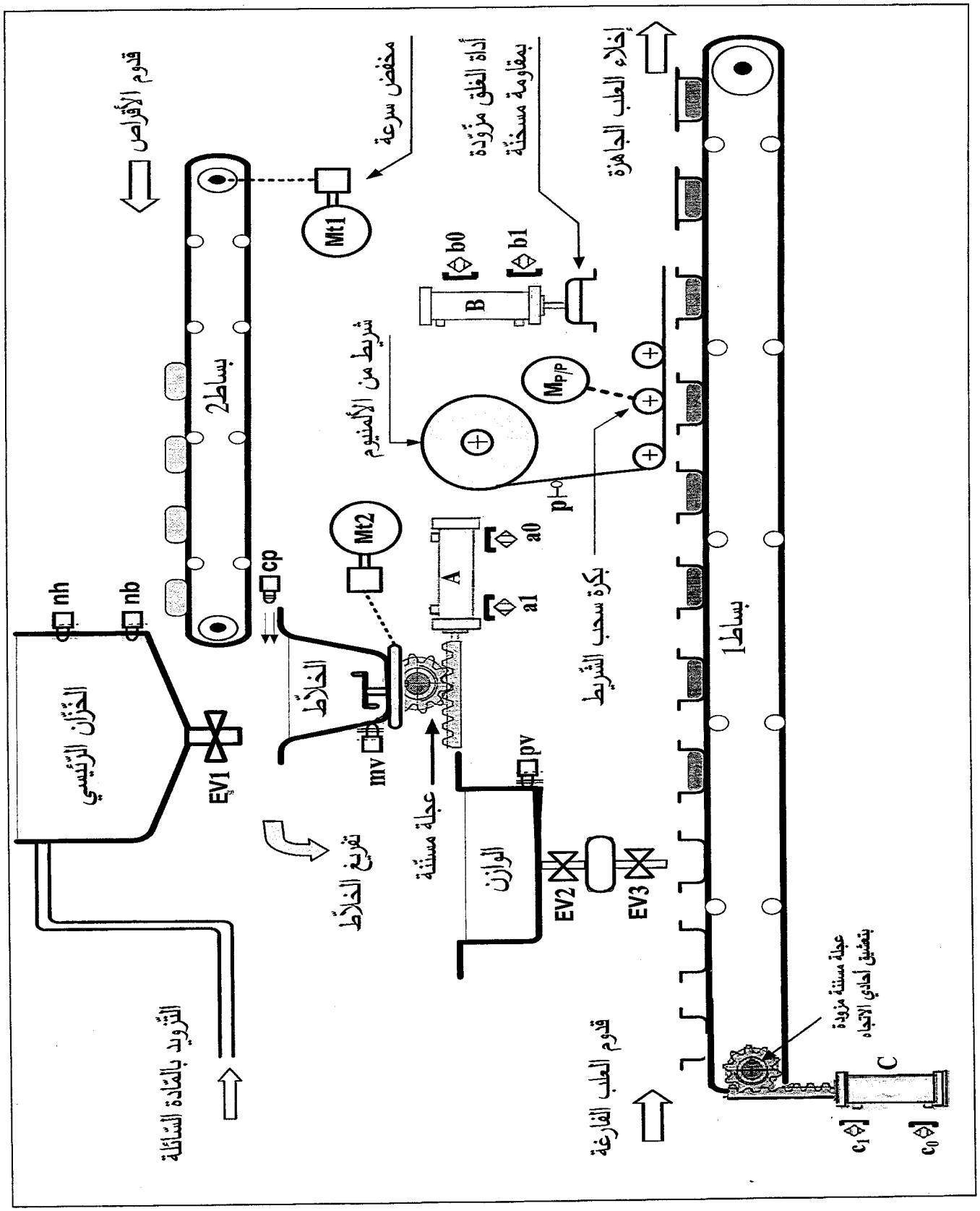

- W: طاقة كهربائية وهوائية.
- E: تعليمات الاستغلال
- R : الضبط.

- **التّحليل الوظيفي التّنازلي:** يُجزّأ النّظام إلى 3 أشغولات عاملة رئيسية:
  - الأشغولة (1): الإتيان بالمواد الأوليّة ( كميّة من السّائل + 24 قرص ).
  - الأشغولة (2): خلط المواد الأوليّة وتفريغها.
  - الأشغولة (3): التّعليب.

*- الأشغولة (3) تُجزّأ بدورها إلى3 أشغولات عاملة فرعيّة:

- الأشغولة (31): الكيل و ملء العلبة.
- الأشغولة (32): غلق العلبة المملوءة.
- الأشغولة (33): تقديم العلب.

## 6) المناولة الهيكلية:



## 7) جدول الاختيارات التكنولوجية:

| الإتيان | الخلط والتفريغ | التعليب | | |
|---|---|---|---|---|
| | | الكيل وملء العلبة | الغلق | التقديم |
| المنفذات<br>**EV1** : صمّامة كهربائيّة. ~ 220 V<br>**Mt1** : محرك لا متزامن ~ 3. | **Mt2** : محرّك لا متزامن ~ 3.<br>**A** : رافعة مزدوجة المفعول. | **EV2**: صمّامة كهربائيّة ~ 220 V .<br>**EV3**: صمّامة كهربائيّة ~ 220 V . | **MP/P** : محرك خ/خ.<br>**B** : رافعة مزدوجة المفعول.<br>**R** : مقاومة مسخّنة. | **C** : رافعة مزدوجة المفعول. |
| المنفذات المتصدرة<br>**KM1 , KEV1** : ملامسان للتحكّم في EV1 ~24V و Mt1<br>**T1** : مؤجلة | **KM2** : ملامس ~ 24V للتحكّم في Mt2 .<br>**dA⁻,dA⁺** : موزع كهروهوائي 5/2 ~24V<br>**T2** : مؤجلة | **KEV2 , KEV3** : ملامسان للتحكّم في EV2 و EV3 ~24V<br>**T4**و**T3** : مؤجلتين | **SAA1027** : دارة مندمجة للتحكّم في MP/P .<br>**dB⁺ ,dB⁻**:موزّع كهروهوائي 5/2 ~24V<br>**T5** : مؤجلة | **dC⁺ , dC⁻** : موزّع كهروهوائي 5/2 ~24V |
| الملتقطات<br>**t1** : 20s الزمن اللازم لملء الخلاط<br>**cp** : ملتقط ضوئي للكشف عن سقوط الأقراص داخل الوازن. | **a1, a0** : ملتقطان لمراقبة دخول و خروج ذراع A.<br>**t2** : 20s المدّة اللازمة للخلط. | **t3** : 2s الزمن اللازم للكيل.<br>**t4** : 2s الزمن اللازم لملء العلبة. | **b1 ,b0** : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع B .<br>**r** : كاشف ضوئي يستعمل لعد عدد الدورات التي ينجزها MP/P.<br>**t5** : 10s مدّة تفعيل المادّة اللاصقة. | **c1 ,c0** : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع C |

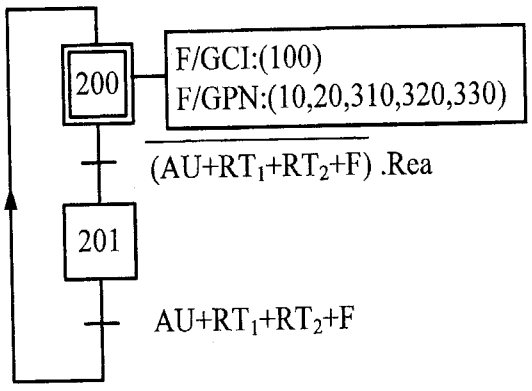
**Ma/Ar** : مبدّلة التّشغيل و التّوقيف ، **AU** : زر التوقف الإستعجالي ، **Rea** : زر التّسليح بعد التّوقف الإستعجالي، **RT1, RT2**: مرحّلات حراريّة لحماية المحرّكات اللاّتزامنية ، **F** : ملمس حماية الشّريط من التّمزق . **nh, nb** : ملتقطات لمراقبة مستوى السّائل في الخزّان الرّئيسي. **pv, mv** : ملتقطات الكشف عن إفراغ الخلاّط والوازن على التّرتيب. **P** : ملتقط وجود الشّريط

## 8) التحليل الزمني:

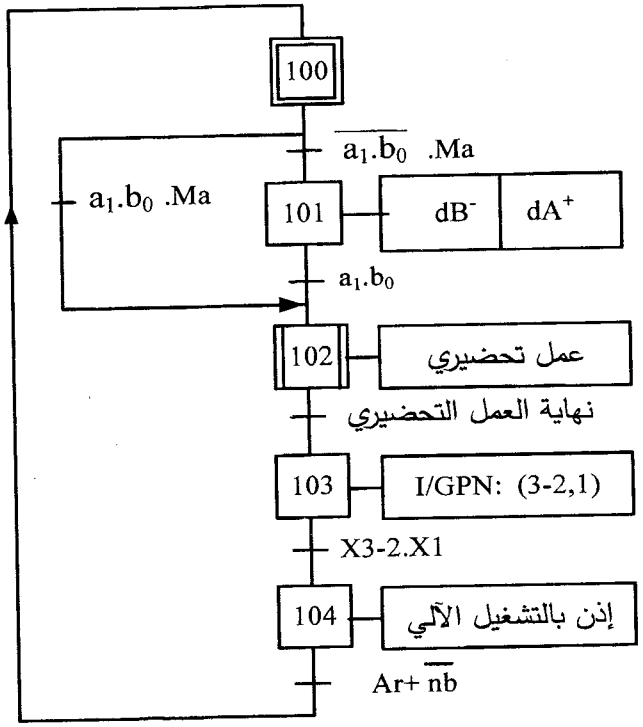
- العمل التّحضيري: تتمّ فيه العمليات التالية:
  - ملء الخزّان الرّئيسي.
  - تركيب شّريط الألمنيوم.
  - ضبط ميكانيزم سحب شّريط الألمنيوم و تهيئة الخلاّط والوازن ثمّ التّشغيل التّدريجي للنّظام.
- عند وضع المبدّلة Ma/Ar في الوضعيّة Ma يوضع الجزء المنفّذ في الوضعية الابتدائية ثمّ ينطلق العمل التحضيري، عند انتهائه ينطلق الإنتاج العادي.
- عند وضع المبدّلة في الوضعيّة Ar أو بلوغ السائل في الخزّان الرئيسي المستوى الأدنى، النّظام يواصل التّشغيل إلى غاية نهاية الدّورة و يتوقّف.
- تأثّر أحد أجهزة الحماية أو الضّغط على الزر AU لأسباب أمنيّة يؤدّي إلى توقّف استعجالي وبعد زوال الخلل يتمّ تفريغ الوازن والخلاّط لتفادي أي تعفّن للخليط. الضّغط على الزر Rea يُوضع الجزء المنفّذ في الوضعيّة الابتدائيّة، بعدها يمكن للتّشغيل أن ينطلق من جديد.

تشغيل النّظام مسيّر بـ 3 متامن: متمن الأمن (GS) و متمن القيادة و التّهيئة (GCI ) ومتمن الإنتاج العادي (GPN: متمن التّنسيق + متامن الأشغولات ).

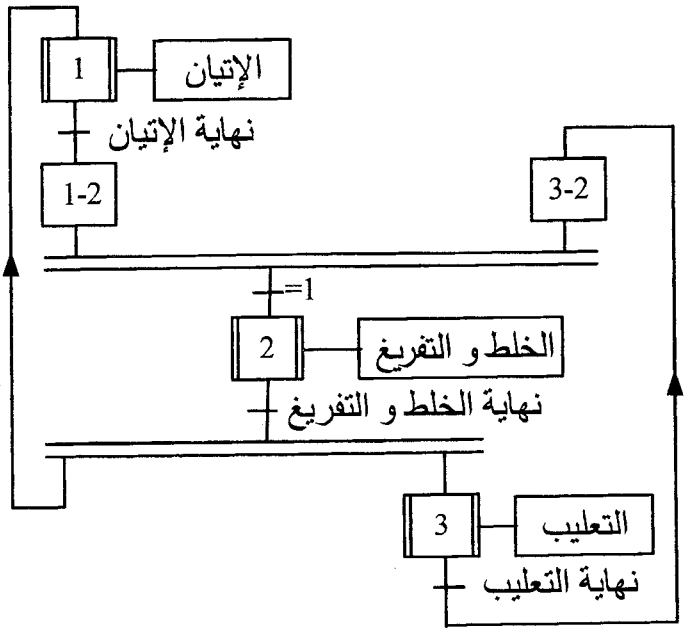
**- متمن الأمن( GS):**



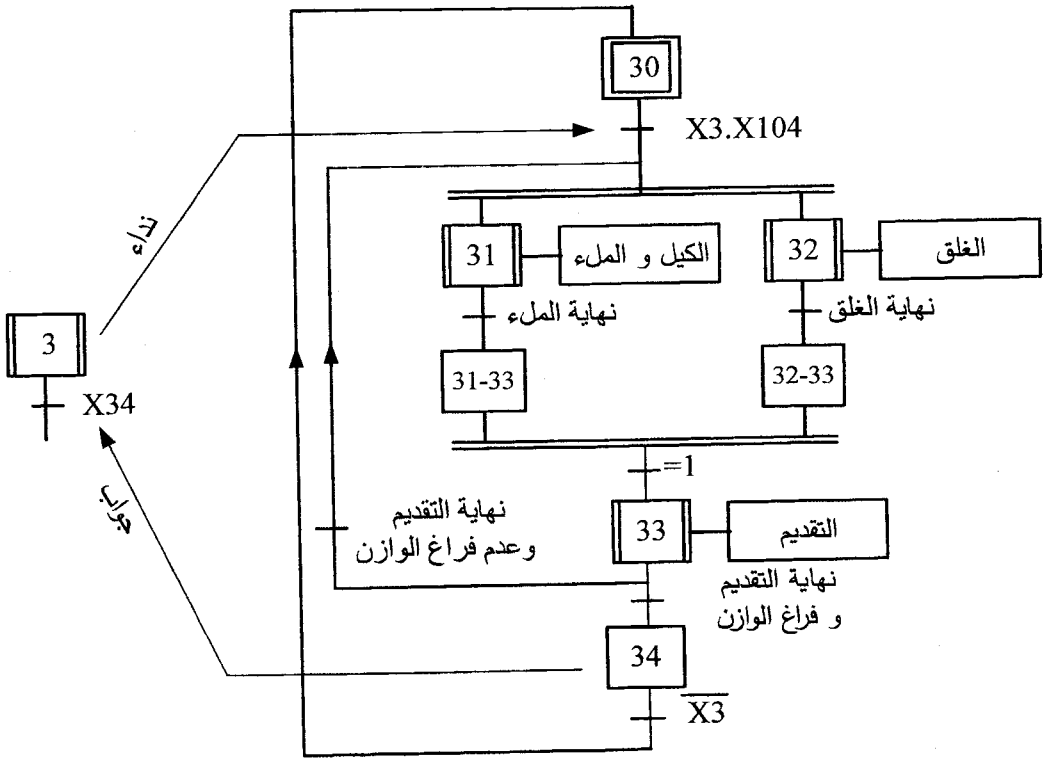

**- متمن القيادة و التّهيئة ( GCI ):**



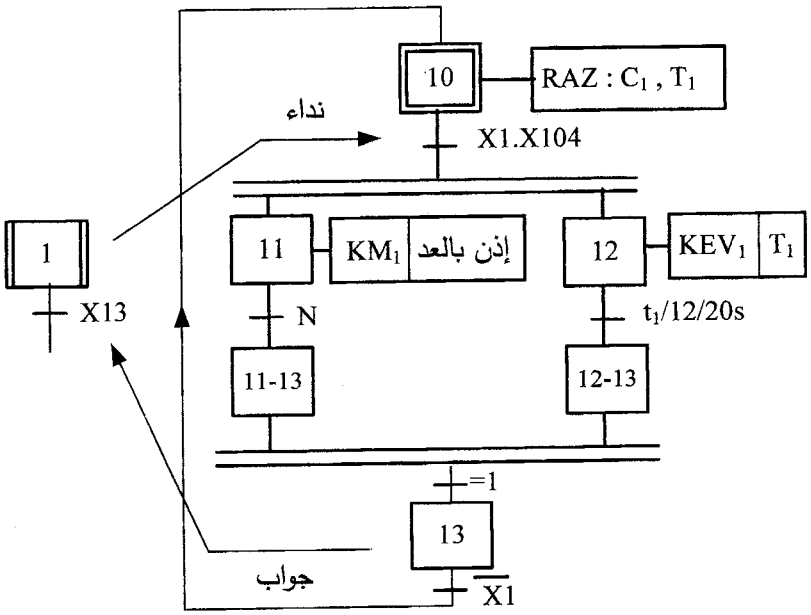
- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الرئيسيّة:



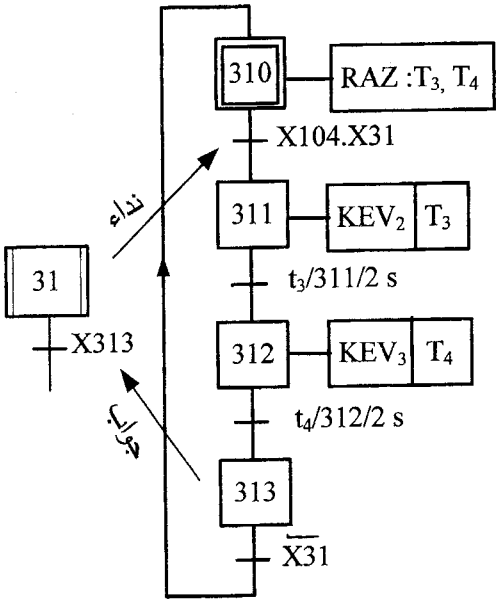

- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الفرعيّة:



- متمن الأشغولة (1)الإتيان:

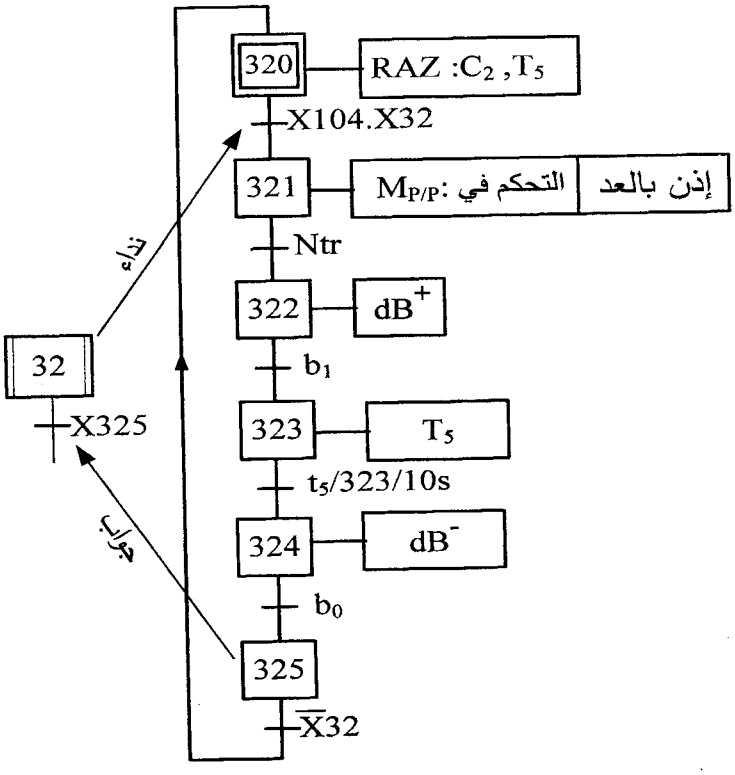



- متمن الأشغولة (31)الكيل و الملء:




$C_1$ : عداد الأقراص : N= 0: عدد الأقراص في الخلاّط أقلّ من 24
N=1: عدد الأقراص في الخلاّط يساوي 24

- متمن الأشغولة (32)الغلق:

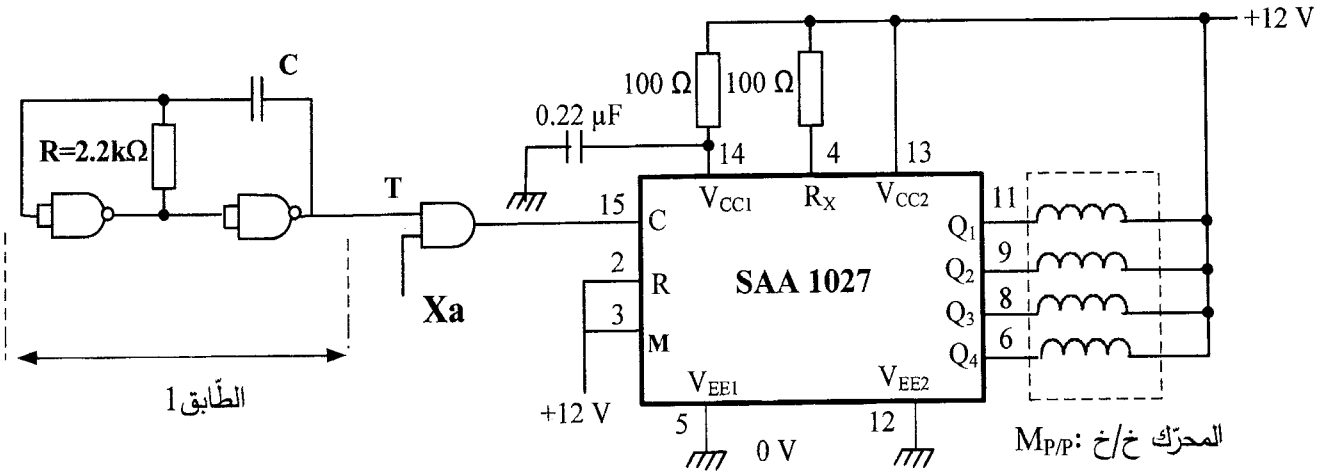



- $C_2$ : عدّاد دورات المحرّك $M_{P/P}$
- $N_{tr}$: عدد الدورات اللازمة لسحب الشّريط.
- RAZ : الإرجاع إلى الصفر.

**ملاحظة:** المقاومة المسخّنة R تشتغل بصفة دائمة

## 9) إنجازات تكنولوجيّة:

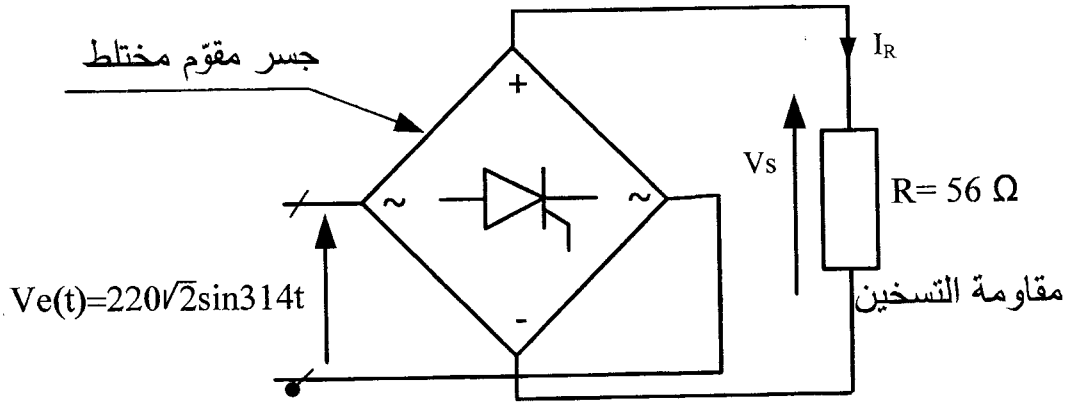
### - دارة التّحكم في المحرّك خ/خ ($M_{P/P}$):




الشكل-1-

### - دارة تسخين أداة غلق العلب:

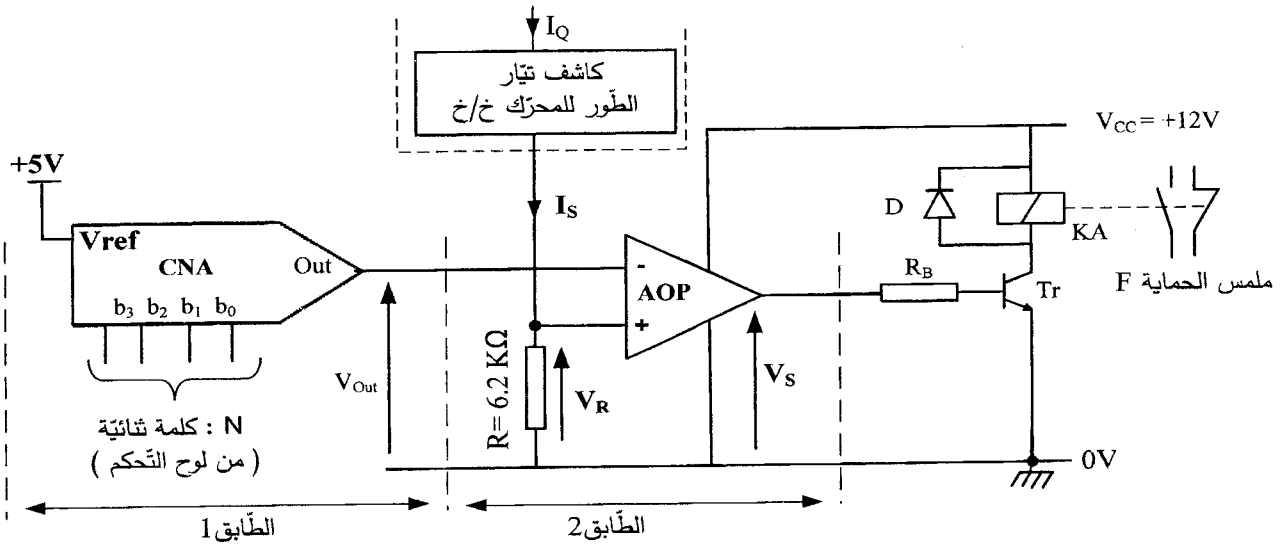
شريط الألمنيوم المستعمل لغلق العلب يحتوي على مادّة لاصقة تتفاعل بالحرارة، التركيب التالي يمثل دارة تسخين أداة الغلق:




الشّكل-2-

**- دارة حماية شريط الغلق من التمزّق: الشّكل-3-**

لتفادي تمزّق شريط الغلق عند سحبه يجب مراقبة قيمة المزدوجة المحرّكة للمحرّك خ/خ ($M_{P/P}$). التّركيب التالي الذي يتحكم في ملمس الحماية "F" يمثّل دارة لحدّ قيمة تيّار الطّور $I_Q$ ( و بالتّالي الحدّ من قيمة المزدوجة المحرّكة ).يتم ضبط القيمة الحديّة للتيّار عن طريق كلمة ثنائية $N=b_3b_2b_1b_0$.




تعطى العلاقات التالية : $V_{Out}=\frac{V_{ref}}{2^n}.N_{(10)}$ ، $I_S=\frac{I_Q}{3\times10^3}$

حيث : n عدد بيتات (bits)الكلمة الثنائيّةN ، $N_{(10)}$:القيمة العشرية لN

**10. الملحق:** وثائق الصانع لدارة التّحكم(SAA1027) في المحرّك خ/خ:

## SAA1027 Stepper Motor Drive Circuit

### Functional Description

**Count input C (pin 15)**
The outputs change state after each L to H signal trasition at the count input.

**Mode input M (pin 3)**
With the mode input the sequence of output signals, and hence the direction of the stepping motor, can be chosen, as shown in the following table.

| Counting sequence | 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 |

**Reset input (pin 2)**
A LOW level at the R input resets the counter to zero. The outputs take on the levels shown in the upper and lower line of the table above.
If this facility is not used the R input should be connected to the supply.

**Outputs Q1 to Q4 (pins 6, 8, 9, and 11)**
The circuit has open-collector outputs. To prevent damage by an overshooting output voltage

## العمل المطلوب:

### الجزء الأول ( 6.5 ن):

**س1:** أكمل مخطّط التحليل الوظيفي التنازلي A3 على وثيقة الإجابة 2/1 صفحة 21/20 .

**س2 :** أنشىء متمن الأشغولة (2) **الخلط و التفريغ** من وجهة نظر جزء التّحكم.

**س3:** اكتب على شكل جدول معادلات تنشيط و تخميل مراحل متمن الأشغولة (1).

**س4:** أكمل رسم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة (1) على وثيقة الإجابة 2/1 صفحة 21/20.

### الجزء الثاني(8.5 ن)

**س5:** أكمل مخطّط عداد الأقراص على وثيقة الاجابة 2/2 صفحة 21/21 باستعمال الدارة SN7490 .

- **دراسة دارة التحكّم في المحرّك خ/خ Mp/p: الشّكل-1-** صفحة 21/17.

**س6:** ما هو دور الطابق1؟ احسب قيمة المكثفة C للحصول على اشارة ترددها f=4Hz

**س7:** اعتمادا على متمن الأشغولة (32) صفحة 21/16، أعط رقم المرحلة Xa.

**س8:** حدد نوع القطبية للمحرك خ/خ ، ثم بالاعتماد على وثائق الصانع صفحة21/18 اوجد نمط التبديل .

**س9:** احسب عدد الخطوات في الدّورة $N_{p/tr}$ إذا علمت أن عدد الأقطاب المغناطيسيّة للدوار هو2P=2.

- **محوّل تغذية المعقب:** تحمل لوحته الإشاريّة المعلومات التاليّة: 220/24V , 100VA

**س10:** فسّر هذه المعلومات؟ ثم احسب القيم الاسميّة لشدّة التيّار في الأولي $I_{1N}$ و في الثانوي $I_{2N}$ .

- **دراسة دارة تسخين أداة غلق العلب: الشّكل-2-** صفحة 21/17.

* من أجل زاوية قدح $\theta=60°$

**س11:** احسب شدّة التّيار المتوسطة $I_{Rmoy}$ في الحمولة .

**س12:** استنتج شدّة التيّار المتوسطة$I_{Thy\,moy}$ في كل مقداح خلال دورة.

**س13:** اكمل رسم الاشارات $I_{Thy1}(\omega t)$ , $I_R(\omega t)$ على ورقة الاجابة 2/2 صفحة 21/21.

### الجزء الثالث(5 ن)

- **دراسة دارة حماية شّريط الغلق من التمزّق: الشّكل-3-** صفحة 21/18.

**س14:** ما هو دور كل من الطابق1 والطابق2 ؟

**س15:** باستعمال العلاقات المعطاة احسب خطوة التّبديل q و التوتّر في كامل السّلم $V_{FS}$ للدّارة CNA.

* لحماية الشّريط من التمزّق نضبط مدخل الطّابق1 في الكلمة الثنائيّة N=1100.

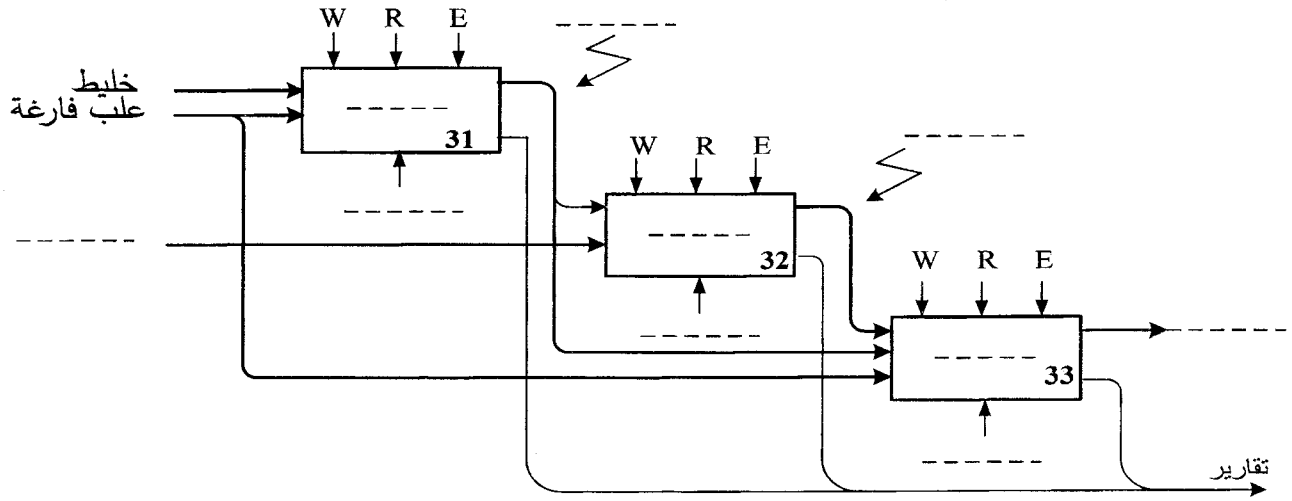
**س16:** احسب $V_{Out}$، ماذا تمثّل هذه القيمة بالنسبة للطّابق2 ؟

**س17:** أوجد القيّمة الحديّة لكل من $V_R$ و $I_S$ التي تسبّب تأثّر التّركيب **الشكل-3-** وتدخلّه للحماية.

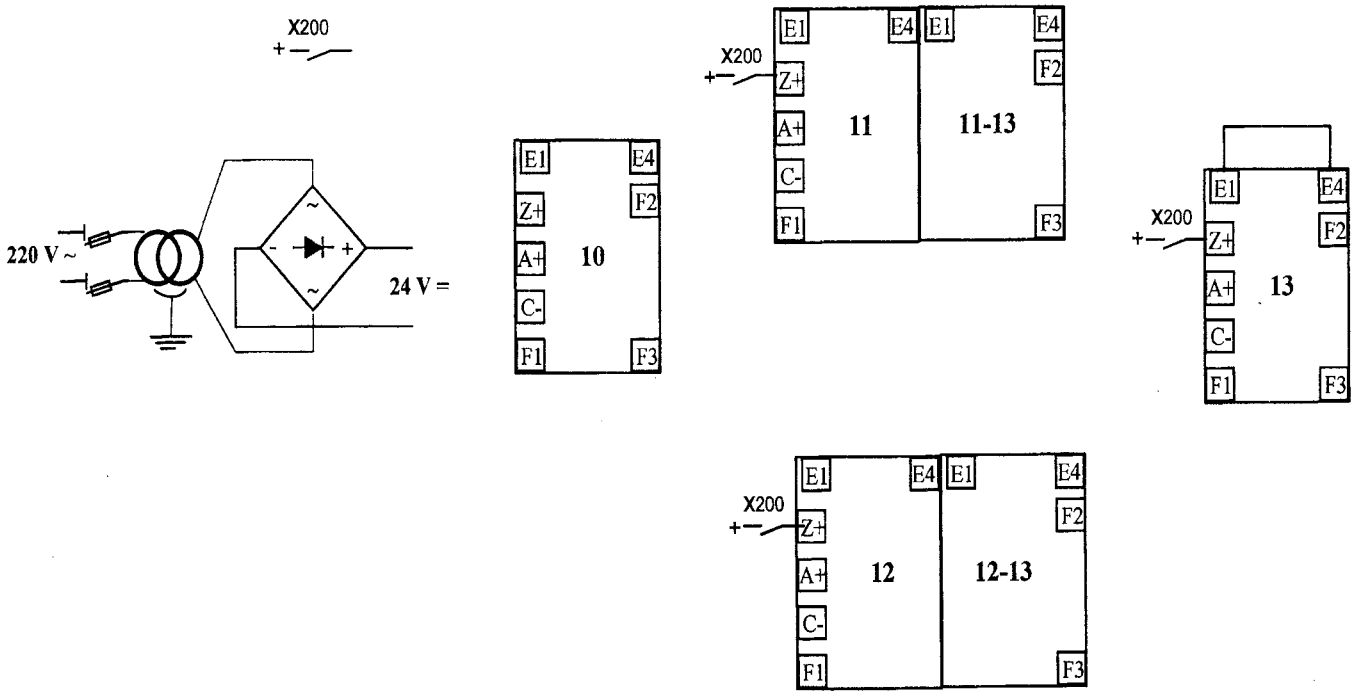
**س18:**استنتج قيمة شدّة التيار$I_Q$ المسموح بها في طور المحرّك حتىّ لا يتمزّق الشّريط.

## وثيقة الإجابة 2/1

### ج1: التحليل الوظيفي التنازلي A3:

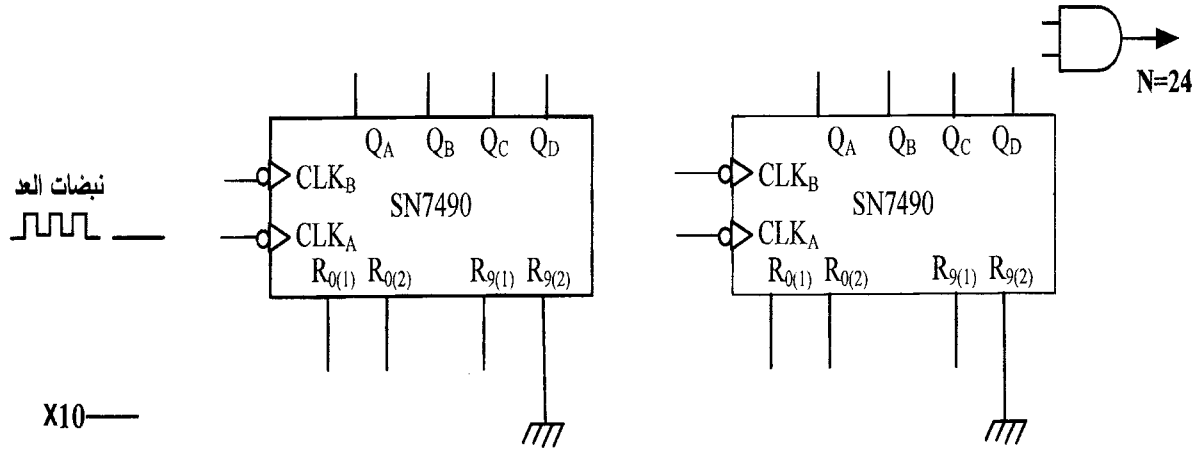



### ج4: دارة المعقّب الكهربائي للأشغولة (1):

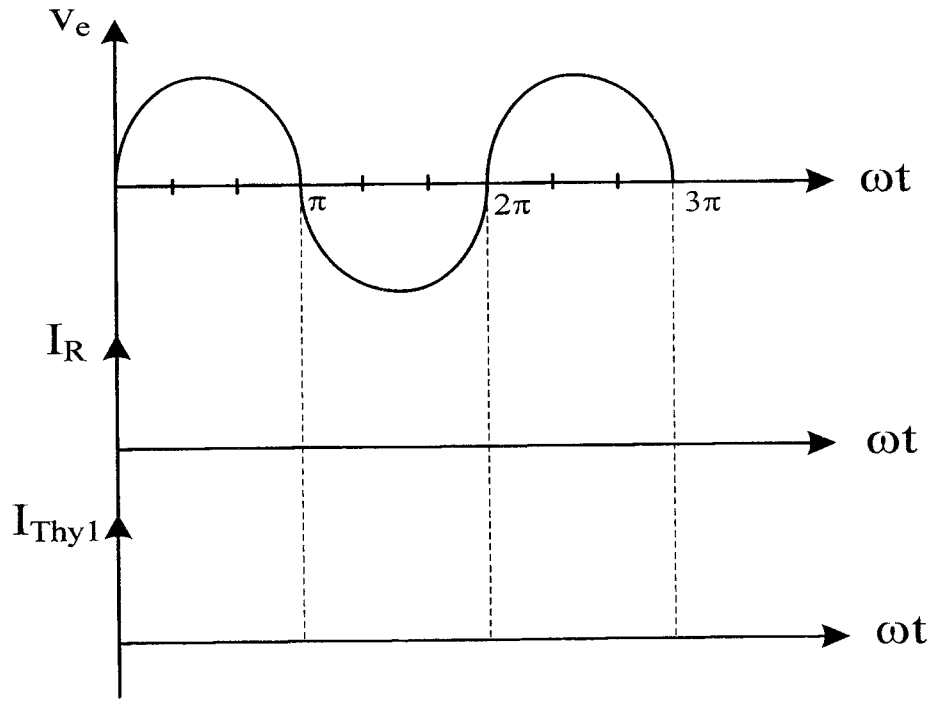


## وثيقة الإجابة 2/2

### ج5: المخطّط المنطقي لعداد الأقراص:




### ج13: رسم الاشارات $I_R(\omega t)$ و $I_{Thy1}(\omega t)$




انتهى الموضوع الثاني