الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — * دورة جوان 2008 *

الشعبة : تقني رياضي — المدة : 04 ساعات و 30 د

## اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

---

## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

## الموضوع الأول

### نظام آلي لصنع آجر الخرسانة

### Système automatique de fabrication de parpaing

يحتوي الموضوع الأول على: 10 صفحات (من 19/1 إلى 19/10)

- العرض: من الصفحة 19/1 إلى الصفحة 19/7
- العمل المطلوب الصفحة 19/8 .
- وثيقة الإجابة: الصفحتين : 19/9 و 19/10 (ترجع مع أوراق الاختبار)

**I- دفتر الشروط المبسط :**

**1- هدف التآلية :**

يهدف هذا النظام إلى صناعة الآجر المقولب ( بنوعيه : Parpaings et hourdis ) باستعمال خليط من الخرسانة

**2- الوصف:**

يحتوي هذا النظام على 5 مراكز ( انظر الشكل5 الصفحة 19/3 ):

- مركز تقديم الصفائح المعدنية الحاملة.
- مركز القولبة.
- مركز التكديس.
- مركز التجفيف.
- مركز الإخلاء

**3- التشغيل:**

يملأ الخزان بالخرسانة مسبقا.

يتم تشغيل كل مركز على حدى بالضغط على زر بداية الدورة المناسب لكل مركز

($Dcy_1$ – $Dcy_2$ – $Dcy_3$ – $Dcy_4$ – $Dcy_5$)

أ) – مراحل إنجاز أشغولة القولبة:

–وجود الحامل تحت الخزان.

– بعد تهيئة النظام و الضغط على الزر ($Dcy_2$) يتم :

– نزول الجزء السفلي للقالب.

- ملء الحامل بكمية من الخرسانة ثم تفريغه في الجزء السفلي للقالب وتتكرر هذه العملية خمسة (5) مرات للحصول على الكمية المطلوبة للقولبة عندها تنطلق عملية الهز للقالب بواسطة المحرك( $M_1$)للحصول على خرسانة منسجمة مع هبوط الجزء العلوي للقالب حتى يصل إلى الوضعية الوسطى التي يكشف عنها الملتقط ( $m_1$) فيتم توقيف عملية الهز.يتواصل هبوط الجزء العلوي للقالب للضغط على الخرسانة حتى نهاية الشوط($m_2$ ) فيصعد الجزء العلوي للقالب.

الضغط على نهاية الشوط ( $m_0$) يؤدي إلى صعود الجزء السفلي للقالب وتنتهي الأشغولة.

ب)– م.ت.م.ن لكل من أشغولات التقديم والتجفيف والتكديس مبينة في الشكل2 ، 3 و4 (ص 19/2 ).



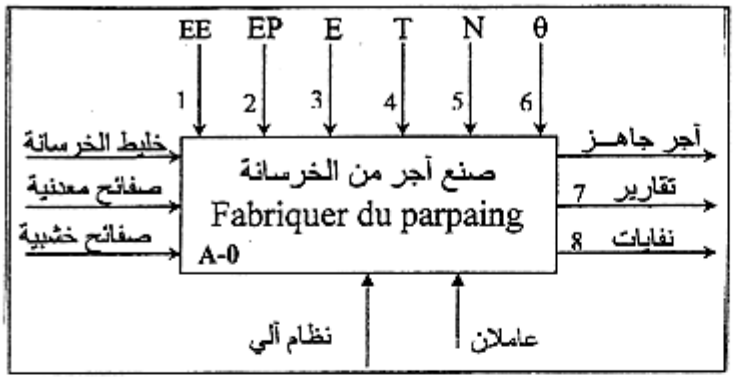
أقلب الصفحة

## II- التحليل الوظيفي:

EE – 1 : طاقة كهربائية  EP –2 : طاقة هوائية.  E –3 : تعليمات الاستغلال.

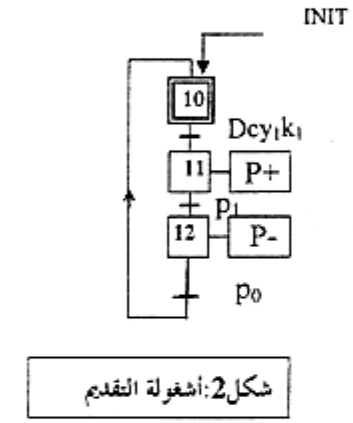
T – 4 : المدة الزمنية.  N – 5 : العد.  θ – 6 : تغير درجة الحرارة

**الوظيفة العامة للنظام:**

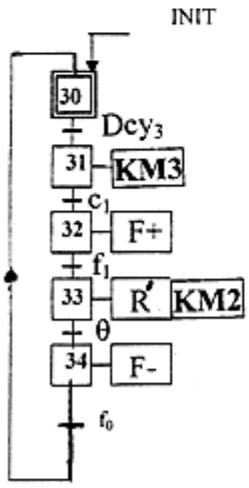



الشكل-1-

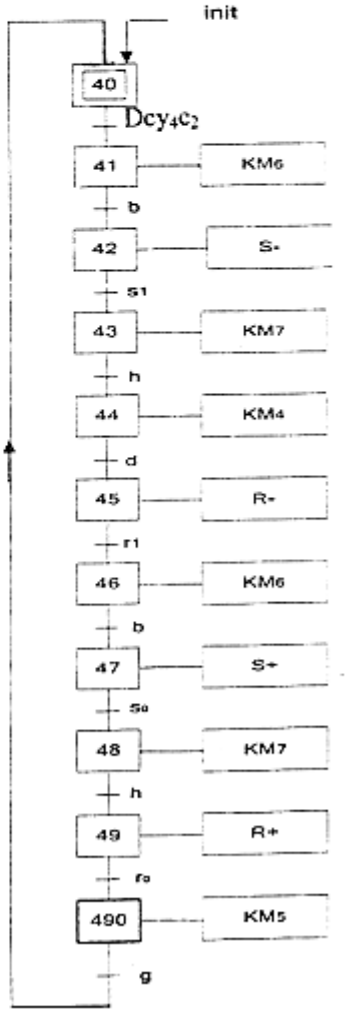
## III- التحليل الزمني:




شكل2:أشغولة التقديم



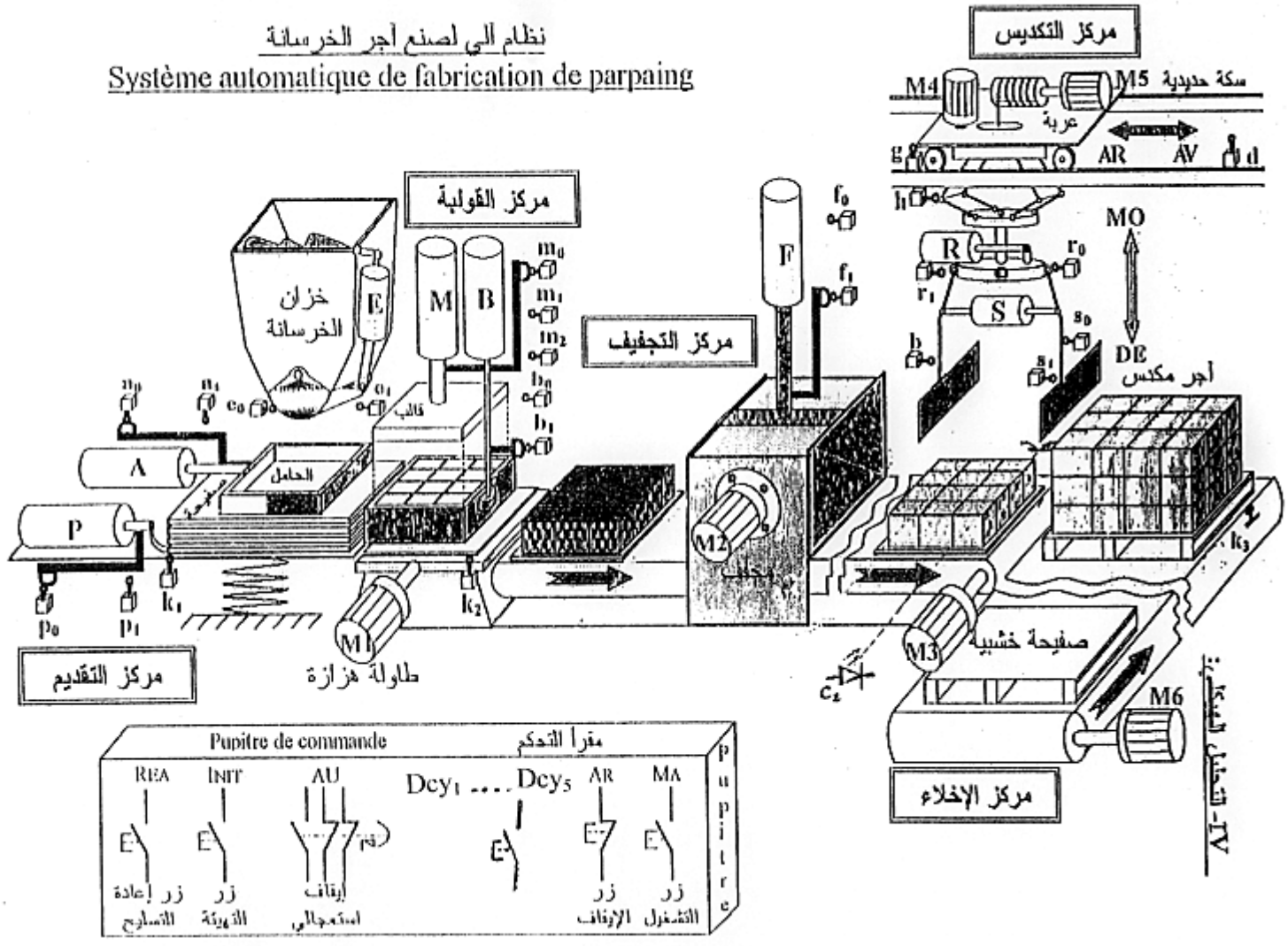

شكل3:أشغولة التجفيف




شكل4:أشغولة التكديس

نظام آلي لصنع آجر الخرسانة

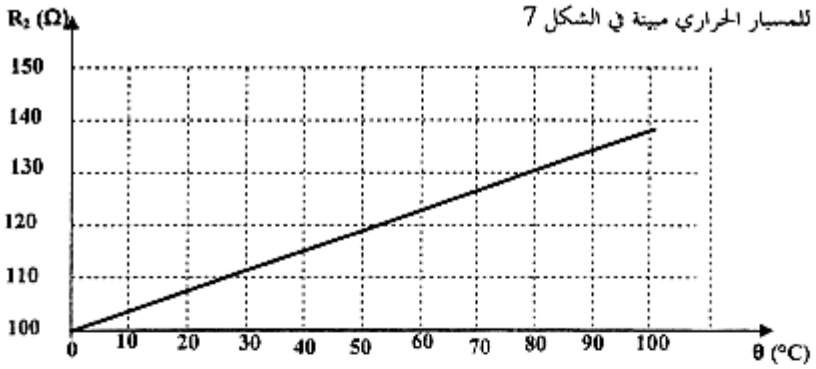
Système automatique de fabrication de parpaing




الشكل — 5

## V-نظام ضبط درجة الحرارة

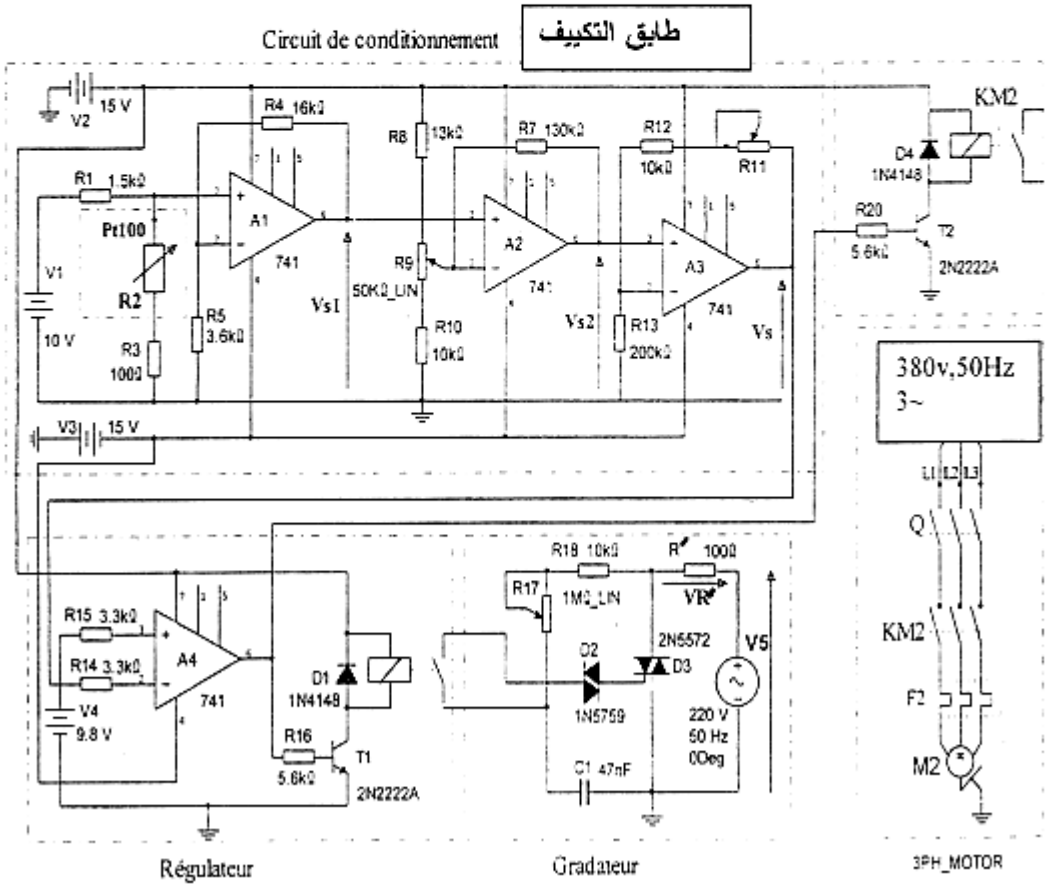
1-المميزة $R=f(\theta)$ للمسبار الحراري مبينة في الشكل 7




الشكل – 7 –

$R_\theta = R_0(1+a\theta)$ $R_0 = 100\Omega$ $a = 38.5\ 10^{-4}\ °C^{-1}$

2 - التصميم المبدئي لدارة التحكم في درجة الحرارة:



3-تشغيل

تقوم دارة التكييف (Conditionnement) بضبط قيمة التوتر Vs حسب تغير درجة الحرارة داخل المجفف.

- عندما تكون درجة الحرارة محصورة في المجال $0 \leq \theta \leq 95$)°C) يشتغل النظام المكون من مقاومة التسخين $R'$ و المروحة M2.
- عندما تصل درجة الحرارة إلى 100°C يتوقف هذا النظام.
- يتغير توتر الخروج Vs ما بين(0.7V, 10V ) حسب قيمة مقاومة المسبار Pt100.

**VI-الاختيارات التكنولوجية :**

**1 – الأجهزة الكهربائية :**

| الآلة | النوع | التحكم | الوظيفة في النظام | الخصائص |
|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس $KM_1$ 24V~ | اهتزاز الطاولة | 3~ ، 220/380V ،3KW ،cosφ=0.79 1435tr/mn إقلاع مباشر،إتجاه واحد للدوران |
| $M_2$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس $KM_2$ 24V~ | تدوير مروحة التجفيف | 3~ ، 220/380V ،1.8KW 4.3A،1410tr/mn cosφ=0.8 إقلاع مباشر،إتجاه واحد للدوران |
| $M_3$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس KM3-$KM_{3Y}$ $KM_{3\Delta}$ 24V~ | تدوير البساط الأول | 3~ ، 380/660V ،9KW ، cosφ=0.86، 1445tr/mn إتجاه واحد للدوران ،إقلاع نجمي مثلثي |
| $M_4$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس $KM_4$,$KM_5$ 24V~ | نقل العربة أمام ــ خلف (AR-AV) | 3~ ، 380/660V ،9KW ، 1445tr/mn ، cosφ=0.86 إقلاع نجمي مثلثي اتجاهين للدوران. |
| $M_5$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس $KM_6$,KM- 24V~ | نزول وصعود الكماشة (MO-DE) | 3~ ، 380/660V ،9KW ، 1445tr/mn ، cosφ=0.86 إقلاع نجمي مثلثي اتجاهين للدوران. مزود بمكبح كهربائي ومخفض للسرعة |
| $M_6$ | محرك لاتزامني(3~) بدوار مقصور | ملامس $KM_8$ 24V~ | تدوير البساط الثاني | 3~ ، 380/660V ،18.5KW ،cosφ=0.87 1450tr/mn إتجاه واحد للدوران ،إقلاع نجمي مثلثي |
| $R'$ | مقاومة التسخين | نظام الكتروني | تجفيف الأجر | 220V, 50 Hz , $R'$=100Ω |



أقلب الصفحة

2-عناصر القيادة و الملتقطات

| العنصر | النوع |
|---|---|
| $p_1,p_0,e_1,e_0,a_1,a_0,b_1,b_0,m_2,m_1,m_0,f_1,f_0,s_1,s_0,r_1,r_0$ | ملتقطات نهايات الشوط للمنفذات |
| $q_1$ : خزان مملوء | معيار التمدد jauges d'extensionmétrie |
| $q_2$ : خزان فارغ | |
| θ(Pt100) | مسبار حراري sonde de température |
| $c_1, c_2$ ($c_1$ : خلية داخل غرفة المجفف) | خلايا كهر وضوئية |
| INIT , AR, MA و REA | أزرار: التشغيل، الإيقاف،التهيئة و إعادة التسليح |
| AU و ($Dcy_1 - Dcy_2 - Dcy_3 - Dcy_4 - Dcy_5$) | زر الإيقاف الإستعجالي و أزرار بداية الدورة |
| b , h يكشفان عن الوضعية السفلية و العلوية للكماشة | ملتقط الجوار سيعي |
| $k_3,k_2,k_1$ | ملتقطات وجود الصفيحة |

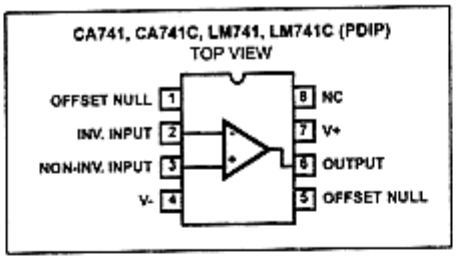
**شبكة التغذية: 3×380V, 50 Hz + المحايد دارة التحكم في المخارج: ~24V و ±15V**

3 – الأجهزة الهوائية :

| الآلة | النوع | التحكم | الوظيفة | الخصائص |
|---|---|---|---|---|
| P | ذات مفعول مزدوج دافعات | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(P-،P+) ~24 v ( | تقديم اللوحة | 6bar |
| E | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(E-،E+) ~24 v ( | فتح الخزان | 6bar |
| A | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(A-،A+) ~24 v ( | دفع المكيال | 6bar |
| B | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(B-،B+) ~24 v ( | نزول القالب | 6bar |
| M | | موزع كهروهوائي 5/3 ثنائي الاستقرار(M-،M+) ~24 v( | القولبة | 8bar |
| F | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(F-،F+) ~24 v ( | فتح المجفف | 6bar |
| S | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(S-،S+) ~24 v ( | فتح الكماشة | 6bar |
| R | | موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار(R-،R+) ~24 v ( | دوران الكماشة | 6bar |

## وثائق الصناع (Documents constructeurs):

### 1- الدارة المندمجة LM741 :

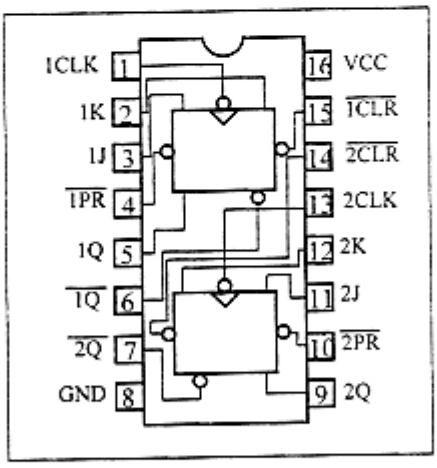



الخصائص التقنية:

**Electrical Specifications** Typical Values Intended Only for Design Guidance, $V_{SUPPLY} = \pm 15V$

| PARAMETER | SYMBOL | TEST CONDITIONS | TYPICAL VALUE (ALL TYPES) | UNITS |
|---|---|---|---|---|
| Input Capacitance | $C_I$ | | 1.4 | pF |
| Offset Voltage Adjustment Range | | | ±15 | mV |
| Output Resistance | $R_O$ | | 75 | Ω |
| Output Short Circuit Current | | | 25 | mA |
| Transient Response Rise Time | $t_r$ | Unity Gain, $V_I = 20mV$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L \leq 100pF$ | 0.3 | µs |
| Overshoot | O.S. | | 5.0 | % |
| Slew Rate (Closed Loop) | SR | $R_L \geq 2k\Omega$ | 0.5 | V/µs |
| Gain Bandwidth Product | GBWP | $R_L = 12k\Omega$ | 0.9 | MHz |

### 2- الدارة المندمجة SN74LS112N:



**العمل المطلوب:**

❖ التحليل الوظيفي:

1- أتمم التحليل الوظيفي التنازلي على وثيقة الإجابة صفحة 19/9

❖ التحليل الزمني:

2- أوجد م.ت.م.ن لأشغولة القولبة من وجهة نظر جزء التحكم .

❖ التحليل المادي:

- انجازات تكنولوجية:

3- أتمم المعقب الكهربائي الكامل لأشغولة التجفيف مبينا دارة التحكم على وثيقة الإجابة صفحة 19/9

4- أتمم إنجاز العداد اللاتزامني لعد 12 طبقة من الآجر على وثيقة الاجابة (صفحة 19/10 ) باستعمال الدارة المندمجة SN74LS112N (أنظر الوثيقة المرفقة صفحة 19/7 )

- دراسة النظام الإلكتروني لتنظيم درجة الحرارة داخل غرفة التجفيف:

نعتبر خلال الدراسة كل المضخمات العملية و المقاحل مثالية.

طابق التكييف :

5- أوجد قيمة المقاومة $R_2$ للمسبار Pt100 عند درجة الحرارة 100°C.

6- أوجد عبارة التوتر $Vs_1$ بدلالة التوتر $V_1$ والمقاومات $R_1$، $R_2$، $R_3$، $R_4$ و $R_5$ .

7- أوجد عبارة التوتر Vs بدلالة $Vs_2$ و المقاومات التالية $R_{11}$، $R_{12}$ و $R_{13}$.

8- أحسب قيمة المقاومة $R_{11}$ إذا كان التوتر Vs = 10V و $Vs_2 = 9.4V$

- دارة المنظم: Régulateur

9 - ما هو دور المضخم A4 ؟

10 - استنتج حالة المقحل T1 إذا كان Vs = 0V ثم إذا أصبح Vs = 10V.ما هو دوره؟

- دارة المدرج: Gradateur

11- ما هو دور الخلية $R_{17}$-$C_1$ ؟

- دارة المحرك $M_2$:

اعتمادا على مواصفات المحرك في جدول الاختيارات التكنولوجية (الصفحة 19/5 ).

12- ما هو الإقران المناسب للمحرك؟

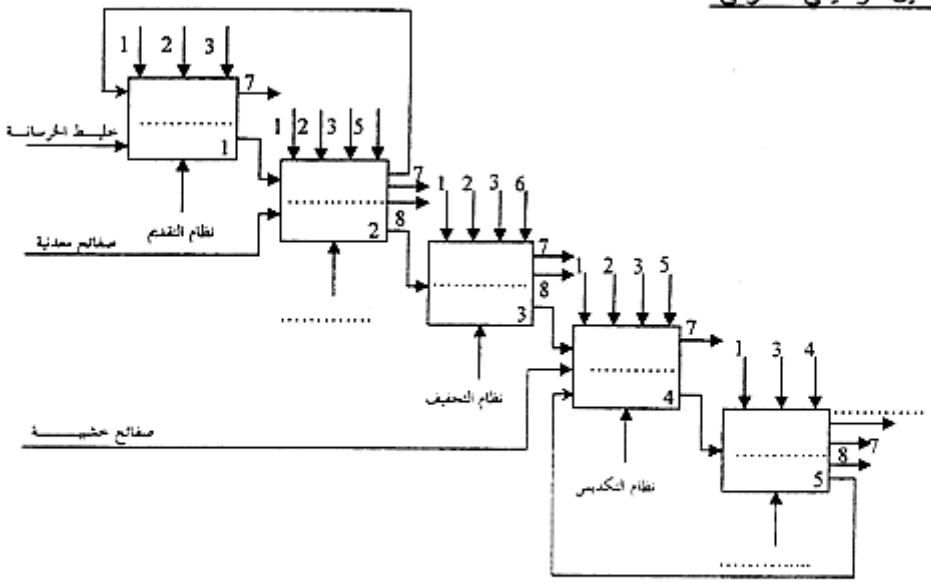
13- أحسب عدد أقطابه.

14 - أحسب الاستطاعة الممتصة ثم مردود هذا المحرك.

**وثيقة الاجابة :**

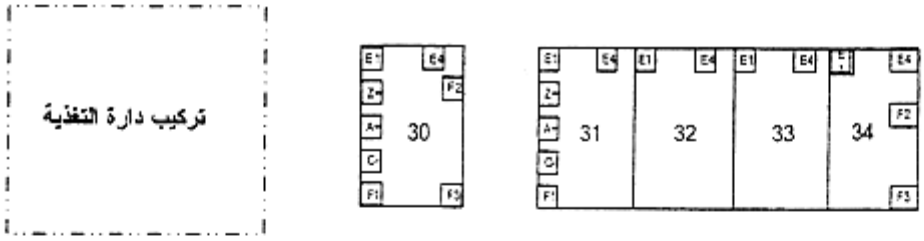
## ورقة الإجابة خاصة بالموضوع الأول

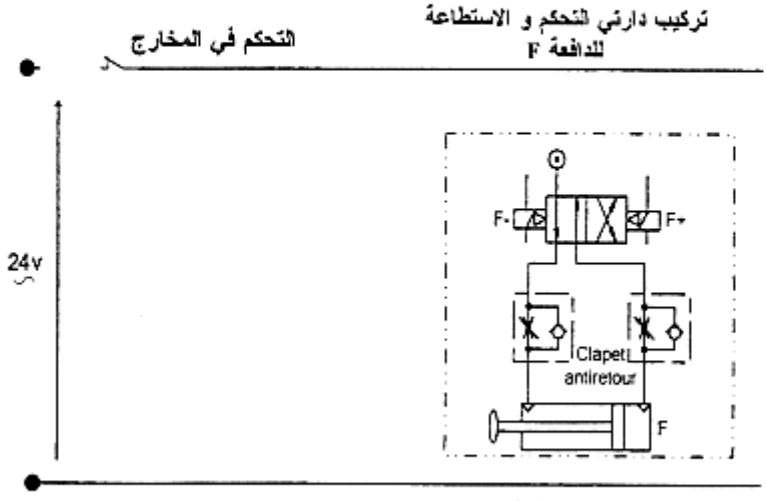
س1- التحليل الوظيفي التنازلي:




الشكل-أ-

س3- المعقب الكهربائي لأشغول التجفيف:




الشكل-ب-

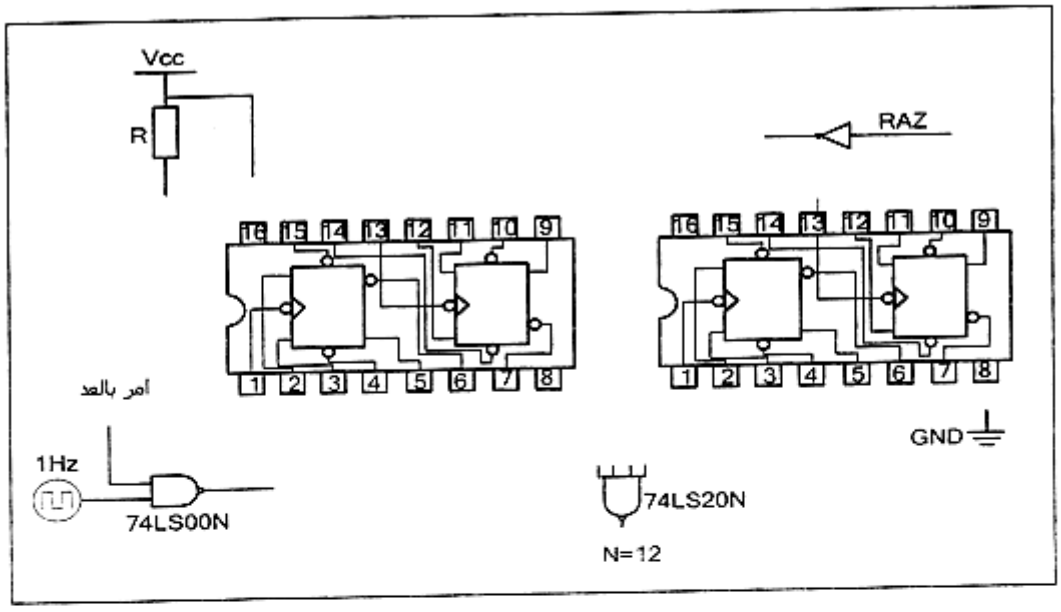


أقلب الصفحة

**وثيقة الإجابة :**

س5- العداد اللاتزامني

## ورقة الإجابة خاصة بالموضوع الأول



# الموضوع الثاني

## الموضوع: نظام تقني لملء قارورات

يحتوي الموضوع على 9 صفحات ( من 19/11إلى 19/19 ) ، **تعاد الوثيقة 19/19 مع أوراق الإجابة .**

**I/ دفتر الشروط:**

**1/ هدف النظام:**

يهدف النظام إلى ملء قارورات و وضعها في صناديق بطريقة شبه آلية ، كل صندوق يحتوي على 9 قارورات.

**2/ وصف الكيفية:**

• ملء و سد 3 قارورات و تقديم البساط

يكون ملء القارورات و سدها في نفس الوقت.عند الضغط على الزر $Dcy_1$ تتم عملية الملء بفتح الكهروصمام$Ev_1$ لمدة 2ثا ثم $Ev_2$ لمدة 3ثا. تكون عملية السد بتقديم الرافعة C لسدادة واحدة أمام الرافعة B ثم نزول هذه الأخيرة إلى $b_1$ لأخذ السدادة ثم صعودها. عند الضغط على $b_0$ يدخل ذراع C و ينزل ذراع B لسد القارورة ثم يصعد عند الضغط على $b_2$. تقديم البساط يكون بواسطة الرافعةA حيث يقدم قارورة فارغة أمام المكيال و قارورة مملوءة أمام السداد. القارورة المسدودة تنزل على مستوى مائل لتأتي أمام الرافعة D .

• تقديم 3 قارورات :

عند حضور ثلاث قارورات أمام الرافعة D ثم الضغط على الزر $Dcy_2$ و بعد مرور 4 ثا ، يتم دفعها إلى الأمام ثم عودة ذراع الرافعة إلى الخلف .

• تحويل 9 قارورات داخل الصندوق :

إذا كان عدد القارورات في مركز الرفع هو 9 والضغط على $Dcy_3$ يتم نقلها إلى الصندوق بالطريقة التالية: نزول الرافعة G، قبض القارورات بواسطة القابض الكهرومغناطيسي EM و بعد 2ثا تصعد الرافعة G, عند الضغط على $g_0$ تنقل القارورات إلى اليسار بواسطة H حتى يضغط $h_0$ ثم تنزل G حتى الضغط على $g_1$ و يحرر القابض EM القارورات في الصندوق و بعد 2 ثا تصعد G، عند نهاية الصعود تعود H إلى اليمين.

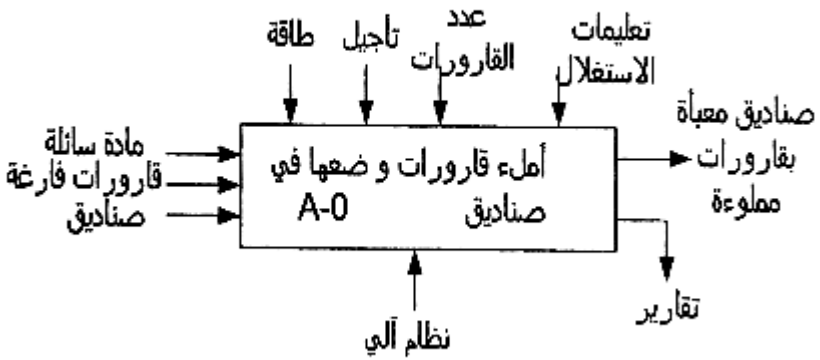
• تقديم صندوق فارغ : عند الضغط على $Dcy_4$ يتم انتقال الصندوق بواسطة المحركM و يتوقف عند حضور صندوق فارغ أمام الخلية cp.

**3/ الاستغلال:**

تحتاج العملية إلى 4 عمال:

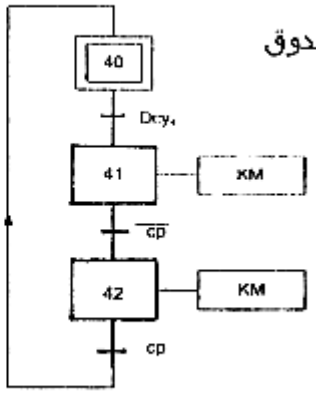
- عامل لوضع القارورات
- عامل لوضع الصناديق الفارغة
- عامل لسحب الصناديق المملوءة
- تقني لعملية القيادة و المراقبة و الصيانة و يقوم بالتشغيل التحضيري لملء خزان المنتوج و ملء 5 قارورات و تقديمها.

الوظيفة العامة:

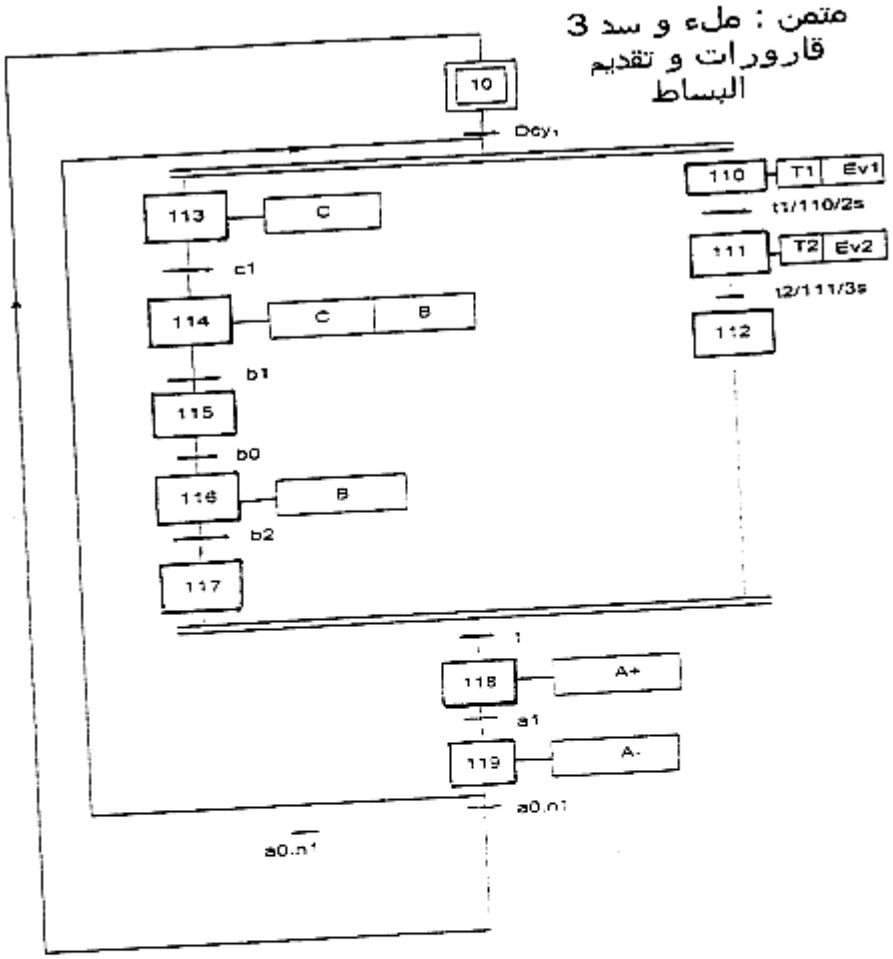



التحليل الزمني:

متمن : إتيان بصندوق



متمن : ملء و سد 3
قارورات و تقديم
البساط



**6/ الملتقطات، المنفذات المتصدرة و المنفذات:**

$h_1,h_0,g_1,g_0,d_1,d_0,c_1,b_2,b_1,b_0,a_1,a_0$: ملتقطات نهاية الشوط.

cp: خلية كهروضوئية.

$Ev_2,Ev_1$: صمامات كهربائية أحادية الاستقرار 220V متناوب.

B,C: رافعات أحادية الاستقرار، التحكم بموزعات كهروهوائية 3/2 , 24V متناوب.

H,G,D,A: رافعات ثنائية الاستقرار، التحكم بموزعات كهروهوائية5/2 , 24V متناوب.

EM: قابض كهرومغناطيسي 220V متناوب. التحكم بملامس $K_{EM}$ 24V متناوب.

M: محرك لاتزامني ثلاثي الأطوار ذو دوار مقصر 50Hz , 380/660V اتجاه واحد للدوران، إقلاع نجمي- مثلثي مجهز بمكبح كهربائي بغياب التيار التحكم بملامسات: KM,KMY,KMΔ .24V متناوب.

$T_3,T_2,T_1$ : مؤجلات 2، 3 و 4 ثانية على التوالي.

$Dcy_1$: زر انطلاق الدورة لملء و سد القارورات و تقديم البساط.

$Dcy_2$: زر انطلاق الدورة لتقديم 3 قارورات بالرافعةD.

$Dcy_3$: زر انطلاق الدورة لتحميل 9 قارورات داخل الصندوق.

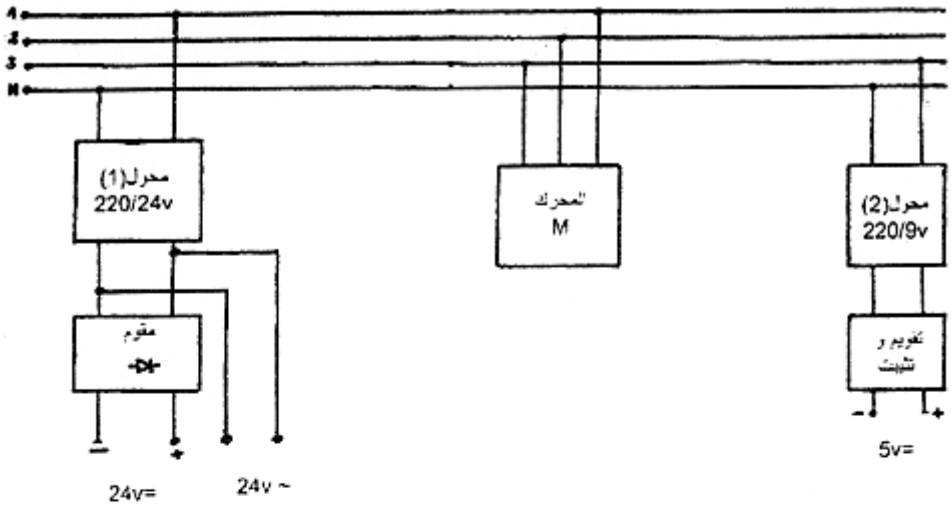
$Dcy_4$: زر انطلاق الدورة لتقديم صندوق فارغ .

Init:زر تهيئة المراحل الإبتدائية و تخميل المراحل الأخرى.

AU: زر توقيف الإستعجالي.

RAZ: زر ارجاع العدد للصفر بعد عد 9 قارورات.

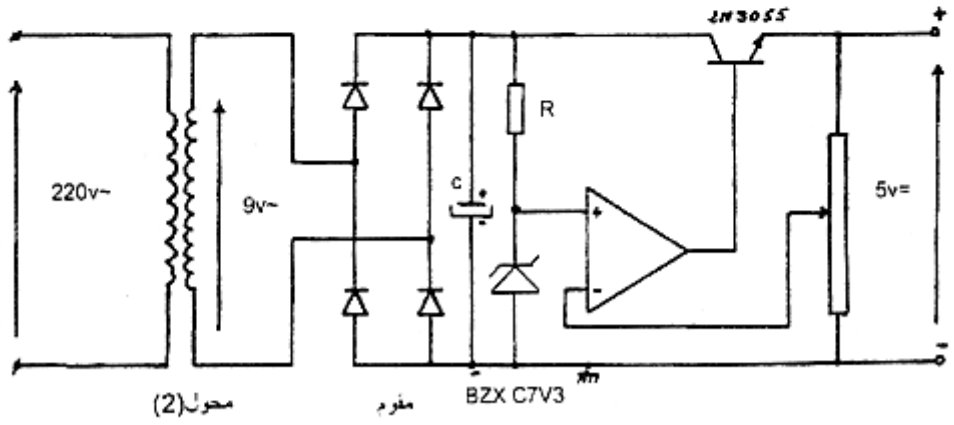
الشبكة: 220/380v-50Hz




اختيار المرحل الحراري F2:

| Réglage In | type |
|---|---|
| 9.....13A | LR2-D1316 |
| 12.....18A | LR2-D1321 |
| 17.....25A | LR2-D1322 |

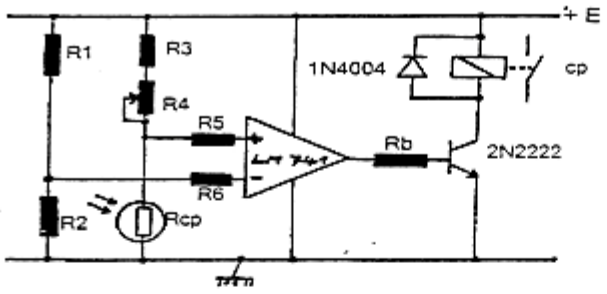
تغذية 5v=

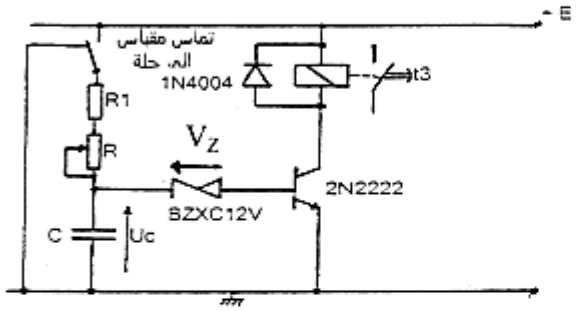




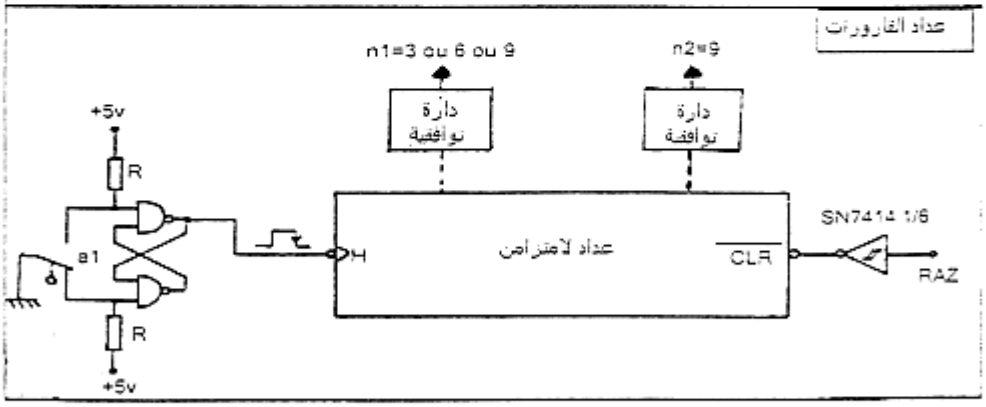

أقلب الصفحة

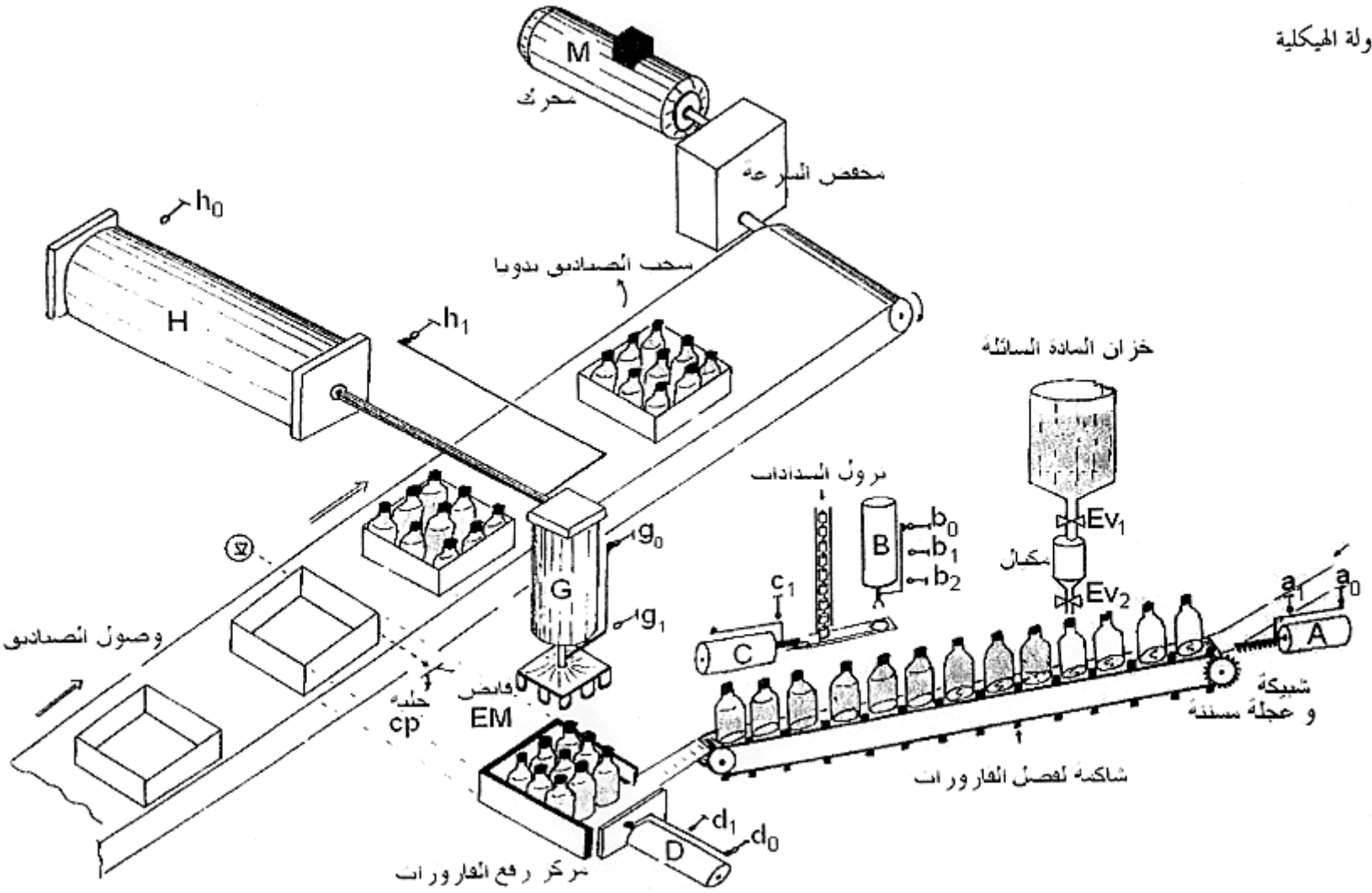
## الخلية الكهروضوئية لكشف وجود صندوق




المؤجل: T3=4s
E=24v
C=100µF
Vz=12v
R1=20kΩ
R= 0 à 100kΩ
Vbe=0,6v




M
محرك
محفض السرعة
$h_0$
H
$h_1$
سحب الصناديق يدويا
خزان المادة السائلة
بروز السدادات
$b_0$
$b_1$
$b_2$
B
$Ev_1$
مكيال
$Ev_2$
$c_1$
C
$a_1$
$a_0$
A
$g_0$
$g_1$
G
وصول الصناديق
قابض
EM
خلية
cp
شبيكة
و عجلة مسننة
شاكمة لفصل الفارورات
$d_1$
$d_0$
D
مركز رفع الفارورات

**II/ العمل المطلوب:**

1/ اكتب على شكل جدول، معادلات تنشيط و تخميل المراحل التالية: X10, X110, X118, X119 ,
لمتمن ملء و سد القارورات و تقديم البساط (صفحة 19/13).

2/أنشئ المتمن مستوى2 الموافق لنقل 9 قارورات.

3/ في دارة عداد القارورات صفحة19/16 ، ما هو دور القلاب RS ؟

4/ اشرح باختصار تشغيل الخلية الكهروضوئية Cp ( صفحة 19/16 ) للكشف عن وجود صندوق.

5/ ارسم تركيب الدارتين التوافقيتين المناسبتين لتحقيق الشرط $n_1$ عندما يصل عدد القارورات 3 أو 6 أو 9 و لتحقيق الشرط $n_2$ عندما يصل عددها 9. ( صفحة 19/16)

6/ احسب قيمة المقاومة R في تركيب المؤجل $T_3$. تعطى معادلة شحن المكثفة: $u_C = E(1-e^{-t/\zeta})$
علما أن: $\zeta=(R+R_1)C$ . ( صفحة 19/16)

7/ علما أن عند التشغيل الاسمي للمحول (1)، نسجل هبوط للتوتر $\Delta U_2 = 1.2V$. احسب التوتر $U_{20}$ و نسبة التحويل m ( صفحة 19/15)

8/ في دارة تغذية 5V+ (صفحة 19/15)، أعط باختصار: دور المحول، المقوم، المضخم العملي و الترانزيستور.

9/ للمتمن : إتيان بصندوق،( صفحة 19/12 ) نريد إنجاز التركيب باستعمال المعقب الكهربائي و اختيار المرحل الحراري الملائم لحماية المحرك M .

9-1/ على ورقة الإجابة 19/19 أكمل رسم التركيبات التالية:

أ- دارة تغذية المعقب و المنفذات المتصدرة ،

ب - المعقب الكهربائي،

ج- دارة المنفذات المتصدرة.

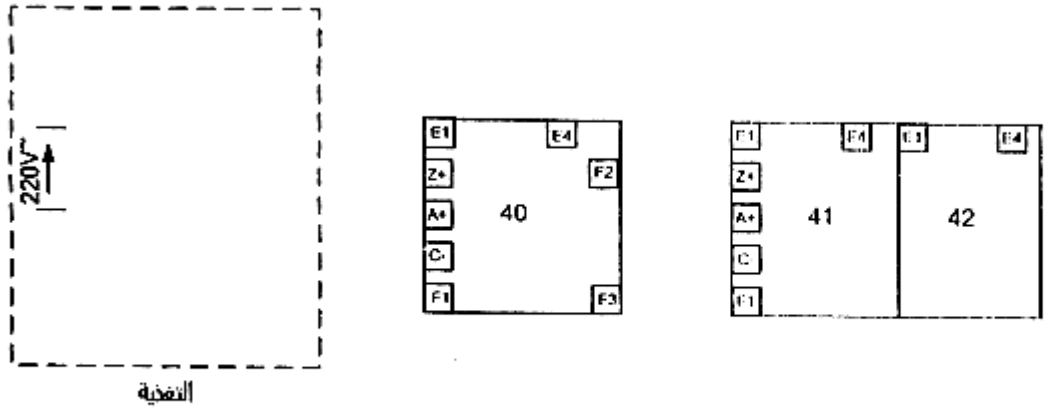
د- دارة الاستطاعة للمحرك M مع وضع أجهزة الحماية اللازمة .

9-2/ مستعينا بخصائص المحرك M التالية:( $P_u = 5950w$ , $COS\varphi = 0.8$, $\eta = 85\%$) و جدول اختيار المرحلات الحرارية (صفحة 19/15) .

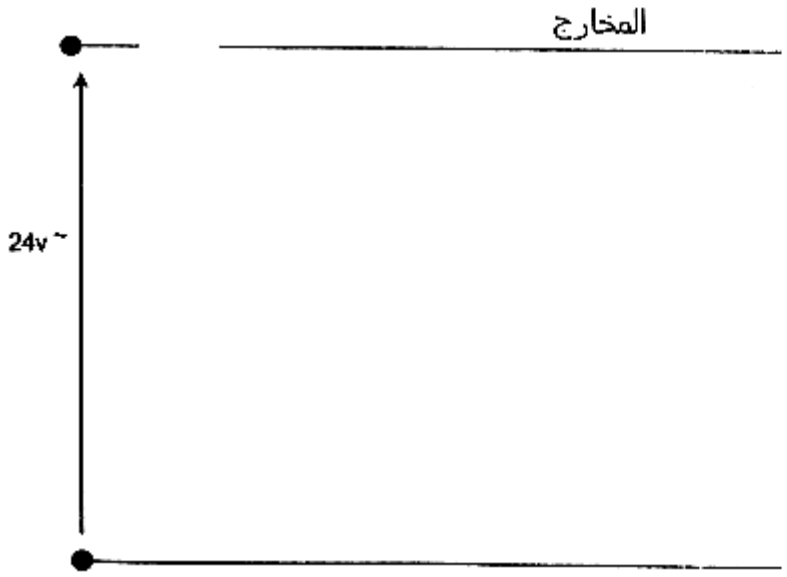
أ- أحسب شدة التيار الممتصة من طرف المحرك.

ب-أختر المرحل الحراري المناسب لحماية هذا المحرك؟

**ورقة الإجابة**
**خاصة بالموضوع الثاني**




تركيب الإستطاعة للمحرك: M



بالتوفيق

الصفحة 19/19

تنتهي