الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2015

الشعبة: تقني رياضي

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

## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

## الموضوع الأول

## نظام آلي لملء قارورات

يحتوي الموضوع الأول على 08 صفحات (من الصفحة 01 من 18 إلى الصفحة 08 من 18).

العرض: من الصفحة 01 من 18 إلى الصفحة 05 من 18.

العمل المطلوب: الصفحة 06 من 18.

وثائق الإجابة: من الصفحة 07 من 18 إلى الصفحة 08 من 18 (تعاد مع أوراق الاختبار).

**1- دفتر المعطيات:**

* يهدف هذا النظام إلى ملء قارورات بمادة سائلة.

*** وصف الكيفية:**

*يمكن تجزئة تشغيل النظام إلى 3 أشغولات:

1-1- أشغولة ملء القارورات:

- في البداية توجد 6 قارورات فارغة في مركز الملء فيتم ملؤها بفتح Ev لمدة 5 ثوان.

1-2- أشغولة تقديم البساط:

- عند نهاية الملء يتقدم البساط بخطوة واحدة بواسطة الرافعة W: خروج ذراع الرافعة يقدم البساط بخطوة واحدة بينما رجوعه يكون بدون تأثير على البساط.

1-3- أشغولة غلق القارورات:

- تقوم الرافعة Z بتقديم السدادة أمام الرافعة Y. تنزل الرافعة Y حتى $y_1$ لحمل السدادة ثم تعود إلى $y_0$ وعندئذ يرجع ذراع الرافعة Z إلى $z_0$. بعدها ينزل ذراع الرافعةY إلى $y_2$ لوضع السدادة على القارورة ثم يعود بعد ذلك إلى الوضعية الابتدائية.

* يوجد عداد N يعد 6 قارورات مغلقة، تسمح هذه المعلومة بملء 6 قارورات موالية(المعلومةn).

*الأمن: حسب القوانين المعمول بها.

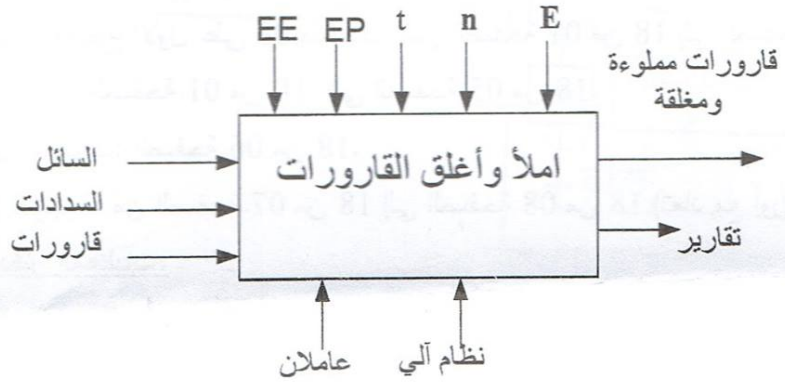
4-1- أنماط التشغيل والإيقاف.

- مبدّلة C/C-AUTO تسمح باختيار نمط التشغيل.

عند وجود خلل أو الضغط على زر الإيقاف الاستعجالي AU يؤدي إلى إيقاف النظام في وضعية معينة ثم تنجز العمليات الباقية يدويا.

## 2- التحليل الوظيفي التنازلي:

### - الوظيفة العامة:




الطاقة الكهربائية: EE

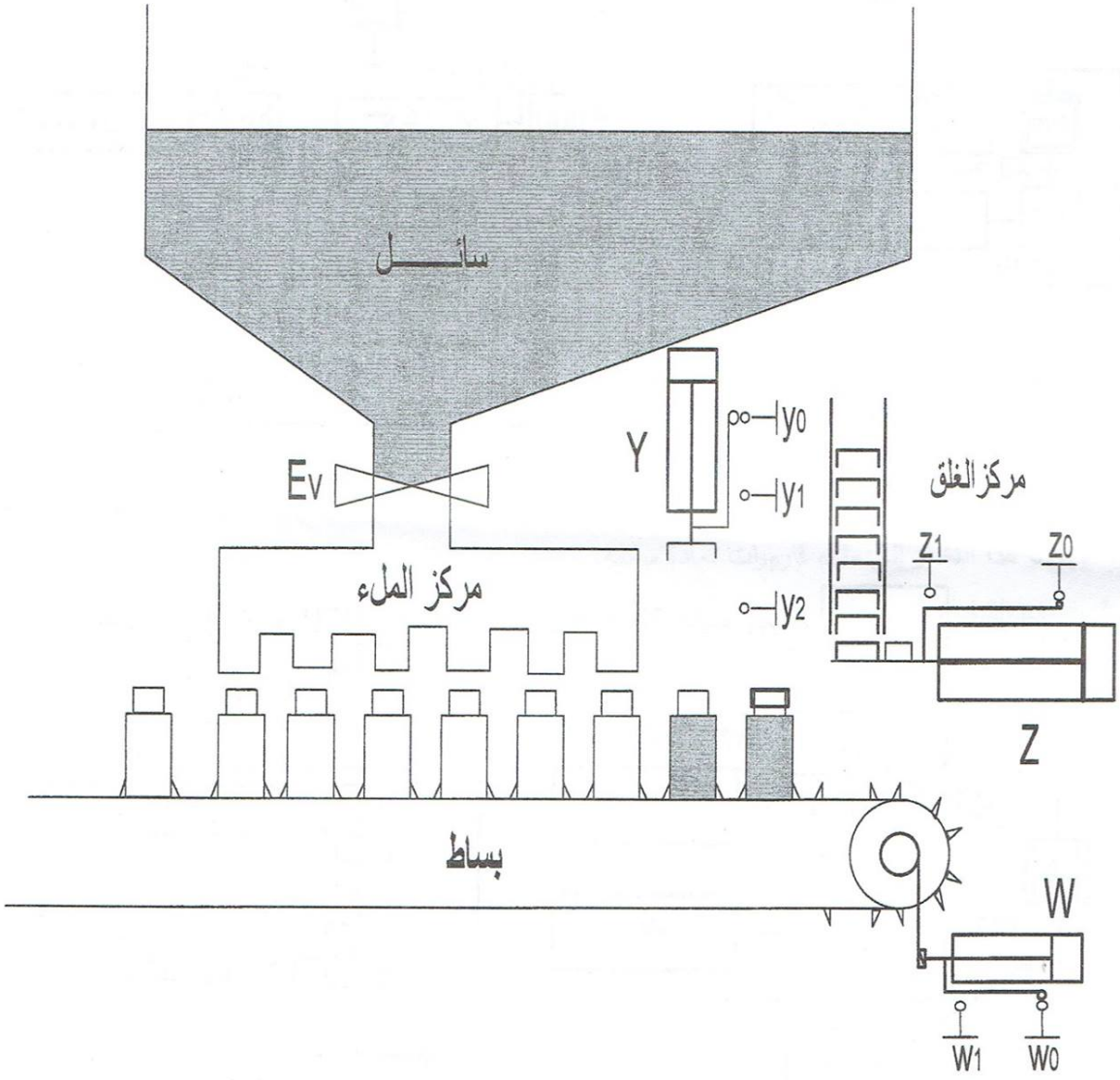
الطاقة الهوائية: EP

تعليمات الاستغلال: **E**

عدد مرات تقدم البساط: **n** (غلق 6 قارورات)

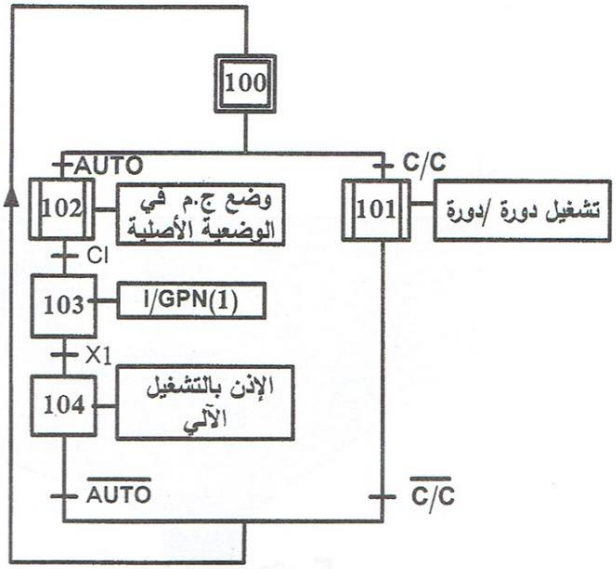
زمن التأجيل: **t**

3 - المناولة الهيكلية:

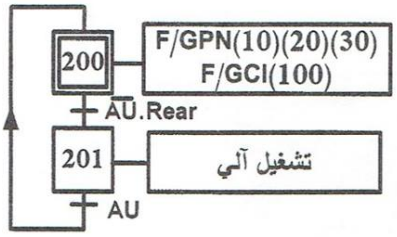


## 4- التحليل الزمني:

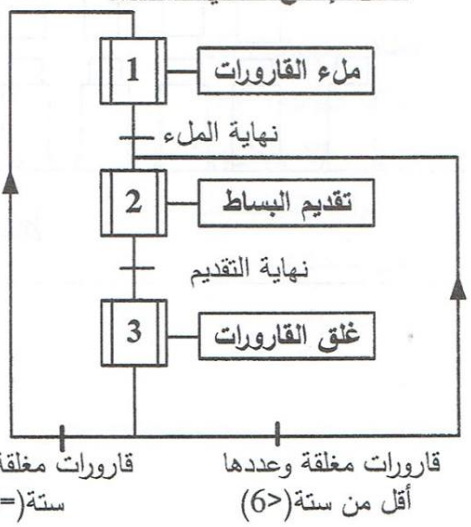
متمن القيادة والتهيئة: م ق ت GCI



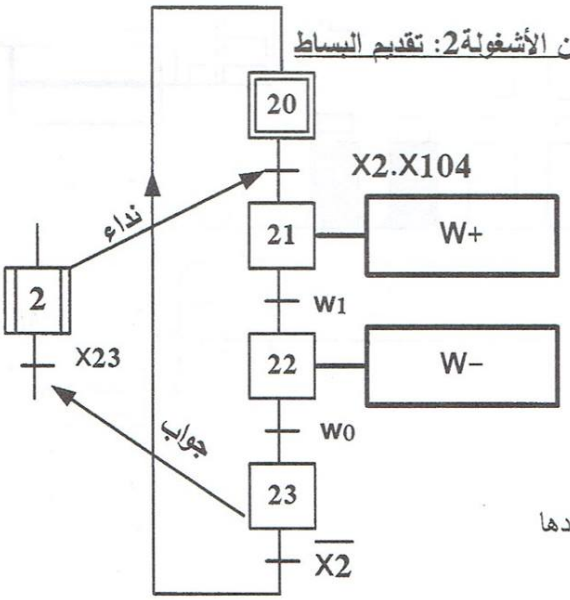

متمن الأمن: م أ GS




متمن الإنتاج العادي:GPN



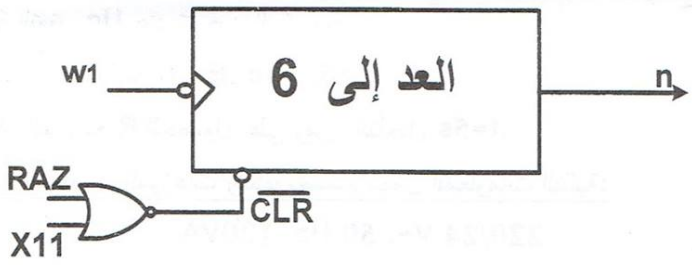

متمن الأشغولة2: تقديم البساط



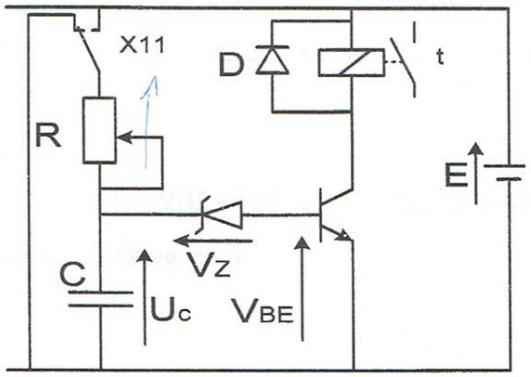
**5- الاختبارات التكنولوجية:** شبكة التغذية: 3 x 380 V ~ , 50 Hz .

| | أشغولة الملء | أشغولة تقديم البساط | أشغولة غلق القارورات |
|---|---|---|---|
| المنفذات | EV<br>كهرو صمام ~ 24V | رافعة W مزدوجة المفعول | رافعة Y مزدوجة المفعول<br>رافعة Z مزدوجة المفعول |
| المنفذات المتصدرة | مؤجل T | موزع 2/5 كهروهوائي ثنائي الاستقرار $(W^+,W^-)$ | موزع 2/5 كهروهوائي ثنائي الاستقرار $(Y^+ , Y^-)$<br>موزع 2/5 كهروهوائي ثنائي الاستقرار $(Z^+ , Z^-)$ |
| الملتقطات | t=5s | w1 – w0 ملتقطات نهاية الشوط | ملتقطات نهاية الشوط<br>y2 – y0 –y1, – z0 –z1 |

**تركيب العداد N:**




**المؤجل T:**




E=12V
Vz=7.5V
VBE=0.7V
C=47µF

## 6-العمل المطلوب:

1) أنشئ متمن الأشغولة 1(ملء القارورات) من وجهة نظر جزء التحكم.

2) أنشئ متمن الأشغولة 3(غلق القارورات) من وجهة نظر جزء التحكم.

3) اكتب معادلات التنشيط والتخميل لمتمن أشغولة تقديم البساط (الصفحة 4 من 18).

4) ارسم تدرج المتمنات (GS, GCI, GPN) .

على وثيقة الإجابة 1( الصفحة 7 من 18 ) أكمل:

5) ترسيمة المعقب الكهربائي لأشغولة تقديم البساط.

6) دارة الاستطاعة الهوائية للرافعة W و دارة المخارج.

7) دارة تغذية المعقب.

*دارة العداد N:( الصفحة 5 من 18)

على وثيقة الإجابة2 ( الصفحة 8 من 18 ) أكمل:

8) تركيب هذا العداد باستعمال قلابات JK تحكم بالجبهة النازلة.

9) المخطط الزمني لمخارج العداد والمخرج n.

*المؤجل T ( الصفحة 5 من 18 ):

10) ما هو دور الثنائية D ؟

11) احسب قيمة التوتر **Uc** عند تشحين المكثفة.

12) أوجد عبارة الزمن **t** بدلالة **R , Uc ,E , C**.

13) احسب قيمة المقاومة **R** للحصول على زمن التأجيل **t=5s**.

*محول تغذية المعقب ، الموزعات والكهروصمام يحمل المعلومات التالية:

**220/24 V~, 50 Hz, 120VA**

أجريت على هذا المحول الاختبارات التالية:

اختبار في حالة فراغ (بدون حمولة): $U_1=220V$ ; $U_{20}=26V$ ; $P_{10}=5W$

اختبار بدارة قصيرة: $P_{1cc}=5W$ ; $I_{2cc}=5A$

14) احسب نسبة التحويل في حالة الفراغ.

15) ماذا تمثل $P_{10}$ ، $P_{1cc}$ ؟

16) احسب قيمة المقاومة المرجعة للثانوي $R_s$.

عند التشغيل الاسمي للمحول و بتوتر ابتدائي $U_1=220V$ ينتج تيار ثانوي $I_2=5A$

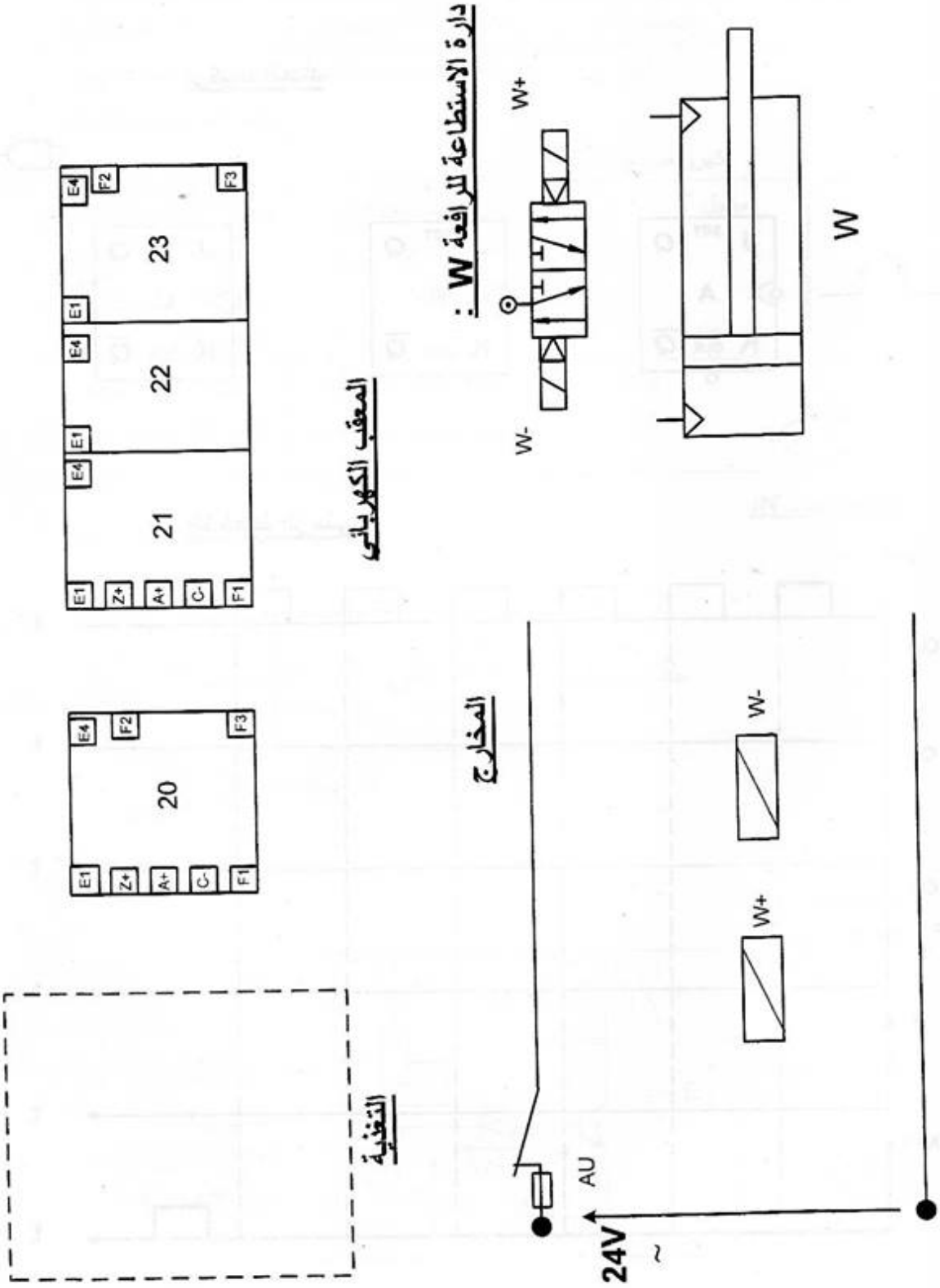
تحت توتر ثانوي $U_2=24V$ وبمعامل استطاعة $\cos\varphi_2=0.8$

17) احسب الهبوط في التوتر $\Delta U_2$.

18) احسب قيمة المعاوقة المرجعة للثانوي $X_s$.

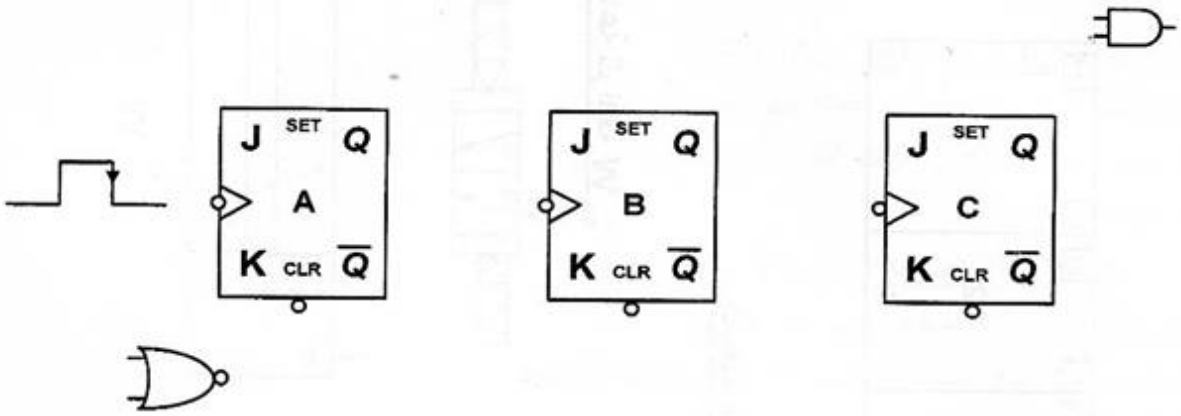
19) احسب مردود المحول.

وثيقة الإجابة 1:تعاد مع أوراق الامتحان

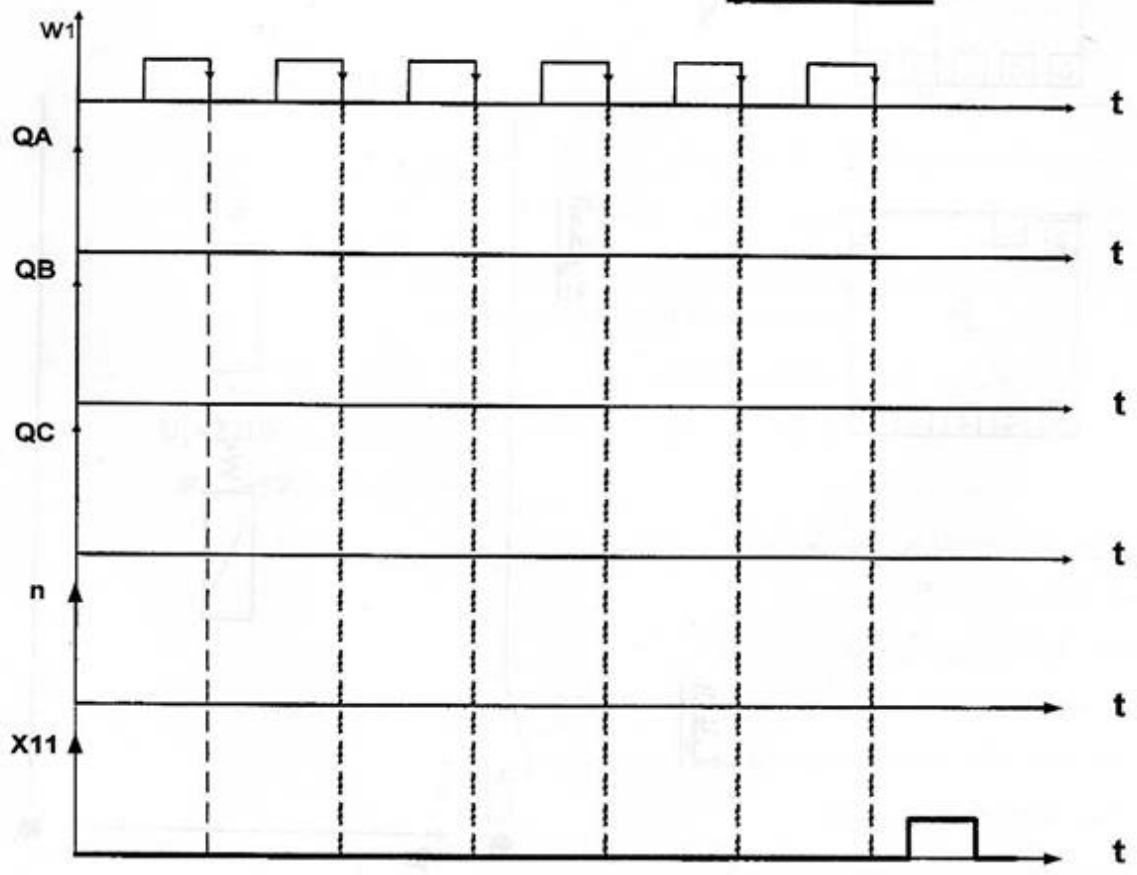


وثيقة الإجابة2: تعاد مع أوراق الامتحان

**تركيب العداد**




**المخطط الزمني**



## الموضوع الثاني

## وحدة سد القارورات

**I دفتر المعطيات:**

1- هدف التأليه: تعتبر الوحدة جزءا من نظام آلي لصناعة العطور، يتمثل دورها في غلق القارورات المعبأة بالمادة المذكورة بشكل سريع وبِصِفة مستمرة. ( انظر الصفحة 11 من 18)

*يتطلب النظام توقفا أسبوعيا للمراقبة، الصيانة والنظافة.

*الأمن: حسب القوانين والاتفاقيات المعمول بها في المجال الصناعي.

2- وصف النظام: تحتوي الوحدة على أربعة مراكز:

- المركز 1 : الإتيان بالسدادات.
- المركز 2 : الإتيان بالقارورات.
- المركز 3 : وضع السدادة على القارورة، الغلق والسحب.
- المركز 4 : إخلاء العلب المعبأة.

**II- التحليل الوظيفي:**

أ- **الوظيفة العامة للنظام الآلي.**

الطاقة الكهربائية: EE

الطاقة الهوائية: EP

تعليمات الاستغلال : E

عدد القارورات: n

أزمنة التأجيل :t1,t2, t3,t4

**ب- التشغيل.**

- يمكن تجزئة تشغيل النظام الآلي إلى5 أشغولات أساسية:

أشغولة1: الإتيان بالسدادات.

تأتي السدادات بواسطة البساط1 والذي يتوقف عند اكتشاف سدادة في المركز B.

أشغولة2: الإتيان بالقارورات مفتوحة.

تأتي القارورات بواسطة البساط2 والذي يتوقف عند اكتشاف سدادة في المركز F.

أشغولة3: التقاط السدادة ونقلها.

تبدأ العملية بنزول ذراع الرافعة C فتتغذى المصاصة لتلتقط سدادة وبعد (01) ثانية (t1=1s) يصعد ذراع الرافعة C ثم تنقل السدادة إلى المركز F بواسطة المحرك M3 .

أشغولة4: سد قارورة وسحبها.

تبدأ العملية بنزول ذراع الرافعة C لتضع السدادة على القارورة لمدة (02) ثانيتين (t2=2s) بعدها يصعد ذراع الرافعة C ثم تنقل قارورة مغلقة إلى المركز G بواسطة المحرك M3 عندها تتحرر القارورة (تخميل مرحل المصاصة) و بعد (01) ثانية (t3=1s) تعود المجموعة "الرافعة C-مصاصة" إلى (المركز B)

أشغولة5: تعبئة العلب وإخلاؤها.

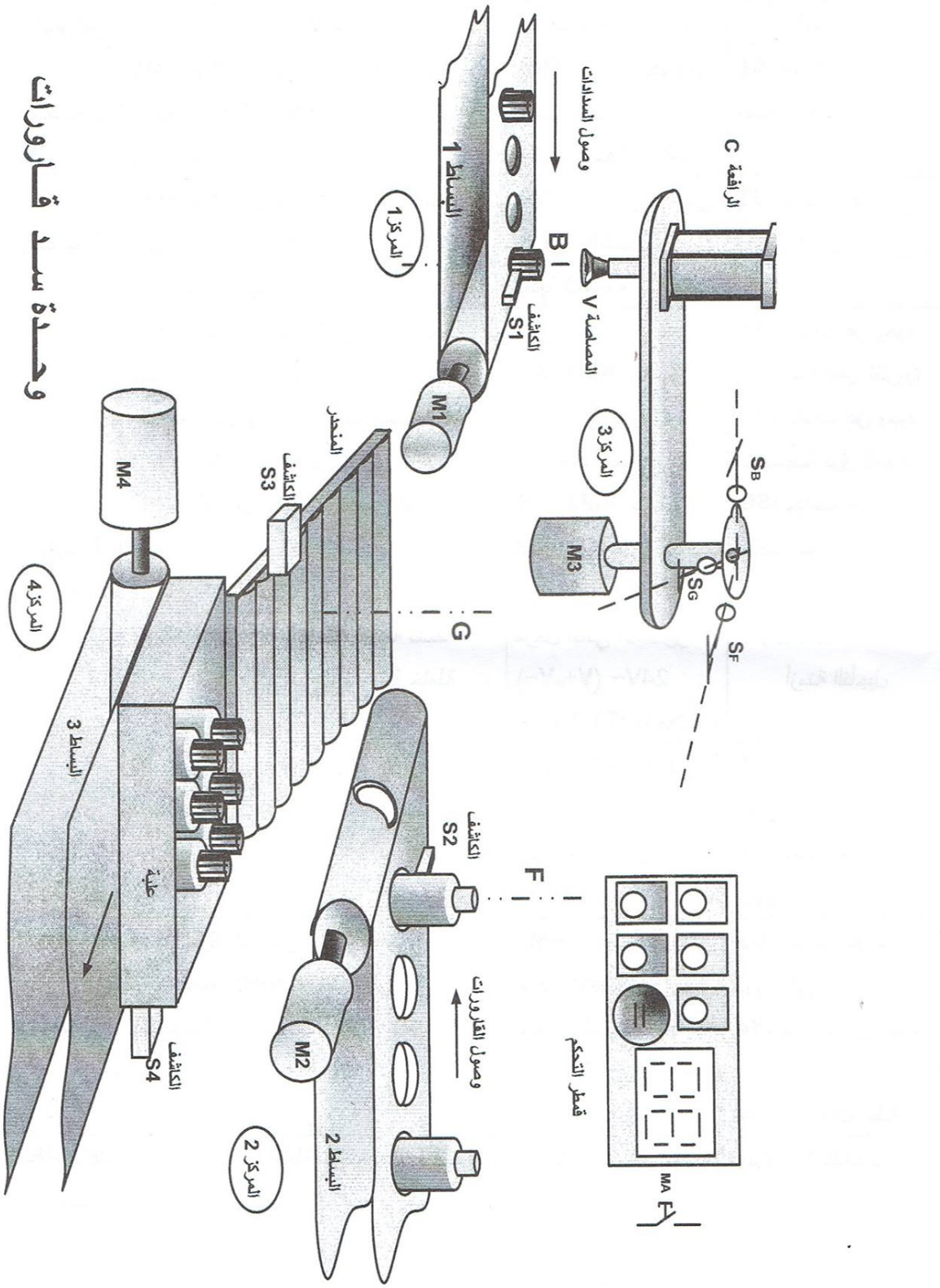
تأتي القارورات إلى العلبة عن طريق المنحدر وعندما يصبح عددها عشرة (n=10) تنقل العلبة بواسطة البساط 3 لمدة 10 ثواني (t4=10s).

**ج- أنماط التشغيل والإيقاف.**

- مبدلة C/C-AUTO تسمح باختيار نمط التشغيل.

عند وجود خلل أو الضغط على زر الإيقاف الاستعجالي AU يؤدي إلى إيقاف النظام في وضعية معينة ثم تنجز العمليات الباقية يدويا.

## III-المناولة الهيكلية:

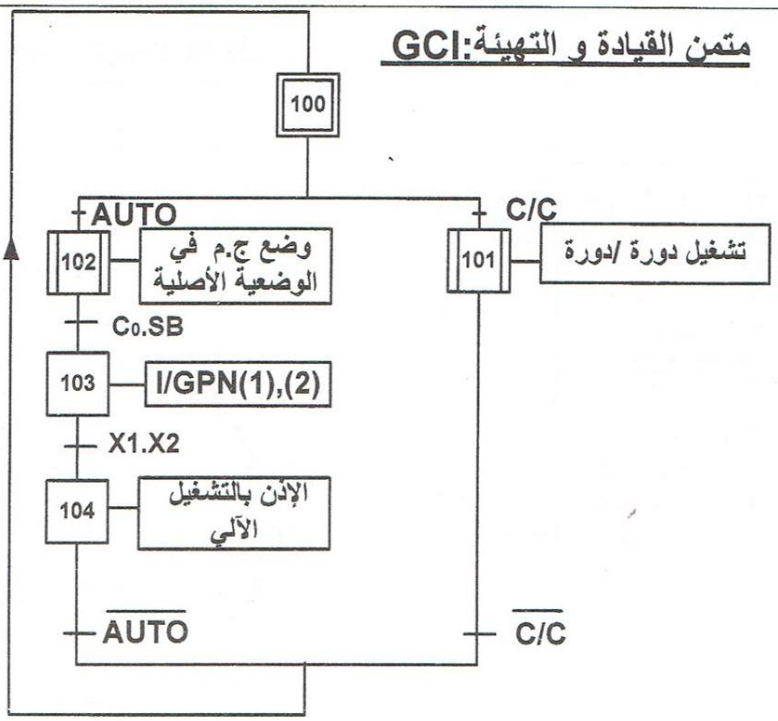


**IV-جدول الاختيارات التكنولوجية:**

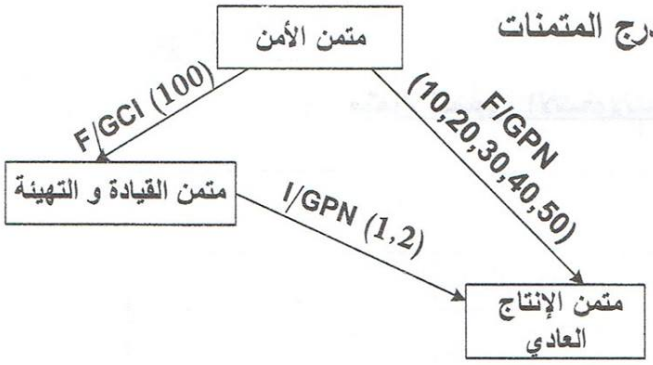
| الأشغولات | المنفذات | | المنفذات المتصدرة | الملتقطات |
|---|---|---|---|---|
| **الأشغولة 1** | **M1**: محرك لاتزامني ثلاثي الطور بدوار مقصور 220/380V,50Hz إقلاع مباشر مزود بمكبح بغياب التيار | | **KM1**: ملامس كهربائي رباعي الأقطاب تغذية الوشيعة ~24V | **S1**: للكشف عن وصول سدادة |
| **الأشغولة 2** | **M2**: محرك لاتزامني ثلاثي الطور بدوار مقصور 220/380V,50Hz إقلاع مباشر مزود بمكبح بغياب التيار | | **KM2**: ملامس كهربائي رباعي الأقطاب تغذية الوشيعة ~24V | **S2**: للكشف عن وصول قارورة |
| **الأشغولة 3 والأشغولة 4** | **M3**: محرك لاتزامني ثلاثي الطور بدوار مقصور 220/380V,50Hz إقلاع مباشر اتجاهين للدوران مزود بمكبح بغياب التيار<br>– AV من B إلى F<br>– AR من F إلىG و من G إلىB | | AV: **KM3** ملامس كهربائي رباعي الأقطاب تغذية الوشيعة~24V<br>AR: **KM4** ملامس كهربائي رباعي الأقطاب تغذية الوشيعة~24V | **SF**: يكشف عن وجود المصاصة فوق القارورة<br>**SB**: يكشف عن وجود المصاصة فوق السدادة<br>**SG**: يكشف عن وجود المصاصة فوق المنحدر |
| | **V**: مصاصة | – المصاصة نشطة<br>– المصاصة خاملة | مرحل ثنائي الاستقرار 24V~ (V+,V–)<br>**T2,T3,T1**: مؤجلات | **t1 ;t2 ;t3** أزمنة التأجيل |
| | **C**: دافعة مزدوجة المفعول لإنزال ورفع المصاصة | | موزع 2/5 كهروهوائي ثنائي الاستقرار 24V~($C^+$,$C^-$) | **c1**: كاشف خروج الساق<br>**c0**: كاشف دخول الساق |
| **الأشغولة 5** | **M4**: محرك لاتزامني ثلاثي الطور دوار مقصور220/380V,50Hz إقلاع مباشر مزود بمكبح بغياب التيار | | **KM5**: ملامس كهربائي رباعي الأقطاب تغذية الوشيعة ~24V مؤجل T4 | **S3**: للكشف عن مرور قارورة إلى العلبة.<br>**S4**: للكشف عن وجود علبة<br>**t4**: زمن إخلاء علبة |

**ملاحظة:** لإبقاء المصاصة مغذات طيلة عملية النقل والسد تغذى عن طريق مرحل ثنائي الاستقرار+V للتنشيط و -V للتخميل.

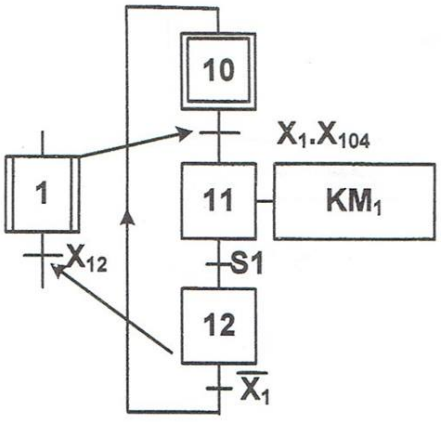
## متمن القيادة و التهيئة:GCI



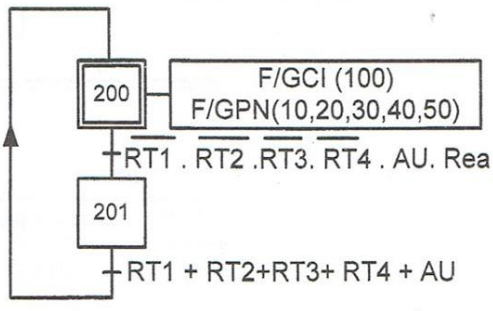

## تدرج المتمنات



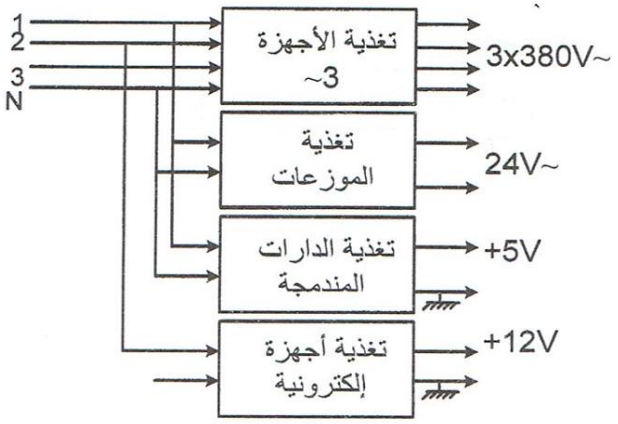

## متمن أشغولة الإتيان بالسدادات



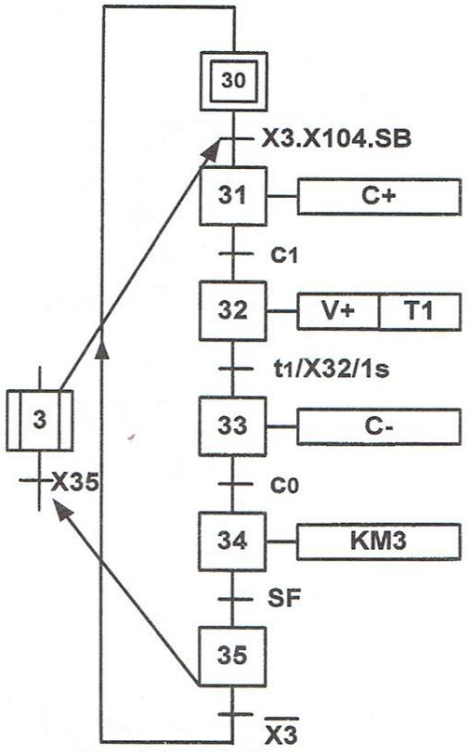

## متمن الأمن :GS



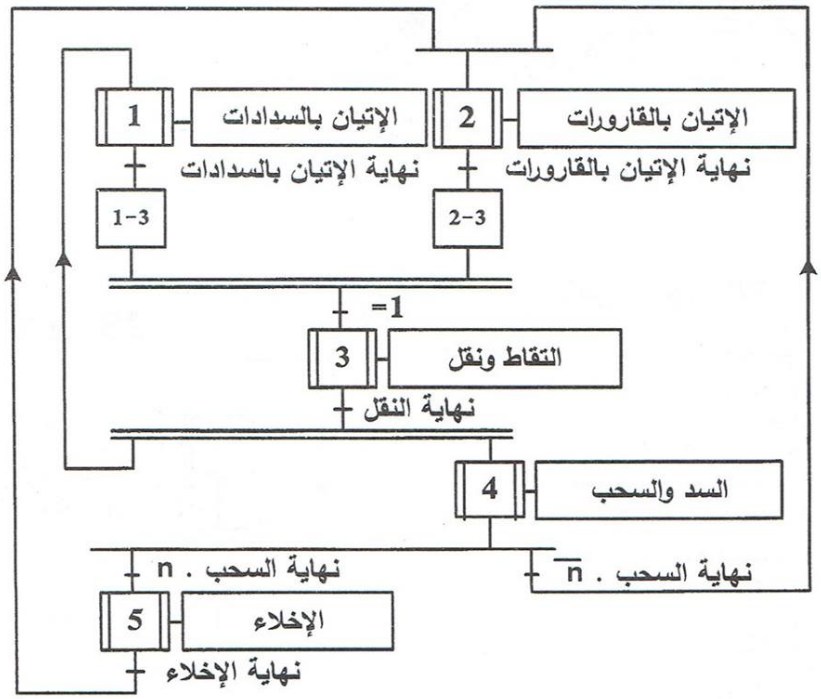
## أنظمة التغذية



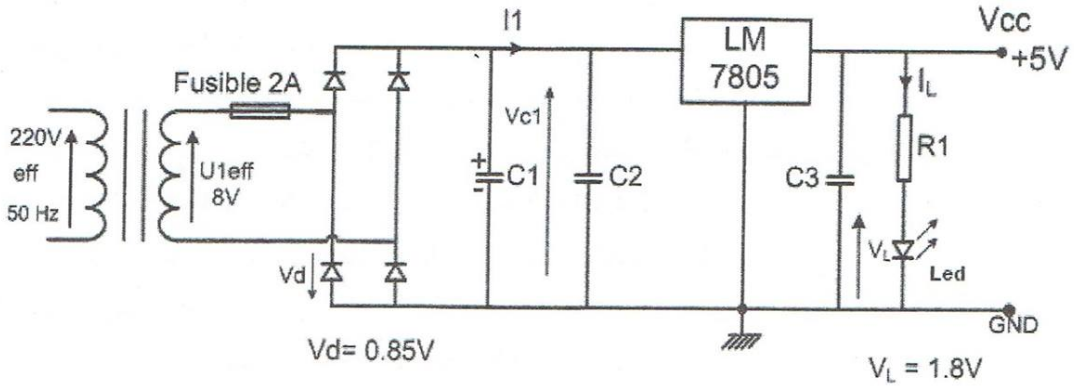

## متمن أشغولة الالتقاط والنقل




## متمن تنسيق الأشغولات



دارة التغذية المستقرة 5V



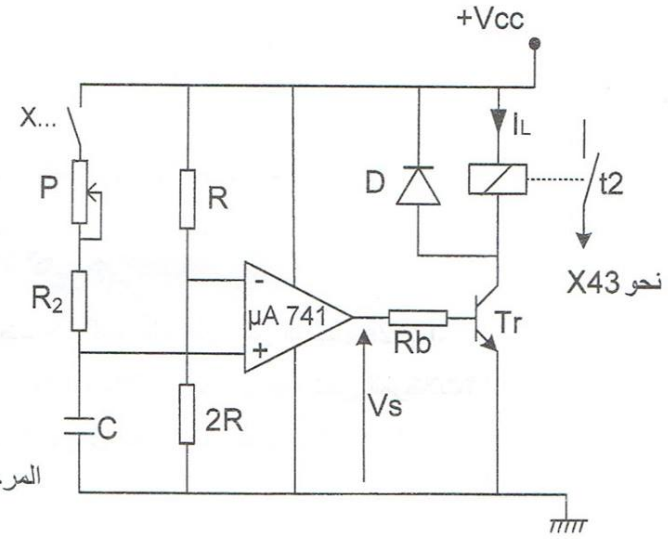

دارة المؤجلة T2

Vcc = +12V
C = 100µF
$R_2$ = 10 kΩ
Rb = 120kΩ
P = 47kΩ (Val max)

المقحل المستعمل 2N2222

$V_{CE}sat$ = 0.4V
$V_{BE}sat$ = 0.6V
βmin = 100

المرحل الكهرومغناطيسي: HB1 12V




جدول خصائص المرحّلات.

| Référence | U collage à 20 °C V | U coupure à 20 °C V | U max à 50°C V | Résistance ±10% Ohm | Inductance H fermée | Inductance H ouverte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HB1 5V | 4 | 0,5 | 6 | 69 | 0,13 | 0,094 |
| HB1 6V | 4,8 | 0,6 | 7,2 | 100 | 0,18 | 0,13 |
| HB1 12V | 9,6 | 1,2 | 14,4 | 400 | 0,7 | 0,5 |
| HB1 24V | 19,2 | 2,4 | 28,8 | 1600 | 3 | 2,1 |
| HB1 48V | 38,4 | 4,8 | 57,6 | 6000 | 9 | 6,5 |
| HB2 5V | 4 | 0,5 | 6 | 43,4 | 0,17 | 0,095 |
| HB2 6V | 4,8 | 0,6 | 7,2 | 62,5 | 0,24 | 0,14 |
| HB2 12V | 9,6 | 1,2 | 14,4 | 250 | 0,72 | 0,46 |
| HB2 24V | 19,2 | 2,4 | 28,8 | 1000 | 2,4 | 1,6 |
| HB2 48V | 38,4 | 4,8 | 57,6 | 4000 | 4 | 5,6 |

**VI- العمل المطلوب:**

1. أكمل مخطط التحليل الوظيفي التنازلي للنشاط البياني A0 على ورقة الإجابة ( صفحة 18 من 18).
2. أنشئ متمن الأشغولة 4 ( السد والسحب) من وجهة نظر جزء التحكم.
3. اكتب معادلات التنشيط والتخميل مع الأفعال لمتمن الأشغولة 3 (الالتقاط والنقل).
4. أكمل المعقب الكهربائي للأشغولة3 (الالتقاط والنقل) على وثيقة الإجابة (صفحة 18 من 18).

- **العد: علما أن إخلاء العلبة يتم عند استقبالها 10 قارورات:**

5. أكمل تصميم العداد اللاتزامني بالقلابات JK ذات التحكم بالجبهة النازلة.

على وثيقة الإجابة (صفحة 18 من 18).

- **دارة التغذية المستقرة 5V+ (الصفحة: 15 من 18):**

6. ما هو دور المكثفات C1، C2، C3 و الثنائية الكهروضوئية ( Led )؟
7. ارسم شكل التوتر $v_{C1}$ بين طرفي المكثفة C1 مبينا $V_{C1max}$ و $V_{C1min}$.
8. احسب $V_{C1max}$.
9. احسب قيمة المقاومة R1 في دارة التغذية المستقرة إذا كان $I_L$=13mA و $V_L$ = 1.8V.

- **المؤجلة T2 المستعملة في أشغولة السد والسحب (الصفحة: 15 من 18):**

10. ارسم شكل توتر الخروج لما $V_C > V^-$ و $V_C < V^-$.
11. احسب قيمة التوتر $V^-$.
12. احسب قيمة مقاومة المعدلة P المضبوطة للحصول على زمن التأجيل t2=2s.
13. ما هي قيمة مقاومة وشيعة المرحل ($R_L$) انطلاقا من جدول خصائص المرحّلات؟
14. احسب شدة التيار الذي يجتاز وشيعة المرحل عند تشبع المقحل Tr.

- **المحرك M4:**

- نقرأ على لوحة المعلومات للمحرك M4 الخصائص التالية:

| MOTEUR ASYNCHRONE - NFC 51-111 NOV.79 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kW | 1,5 | cosφ | 0,78 | ΔV | 220 | A | 6,65 |
| | | rd^to% | 76 | λY | 380 | A | 3,84 |
| tr/min | 1440 | | isol^classe | | amb^ce°C | | 40 |
| Hz | 50 | ph 3 | S.^ce | S1 | | | |

15. فسر المعلومات المنسوخة على اللوحة.
16. ما هو الإقران المناسب للفات الساكن على الشبكة؟ علل إجابتك.

عند التشغيل الاسمي إذا علمت أن مقاومة لفات الساكن المقاسة بين طورين **Ra=5 Ω** والضياع في حديد الساكن **$P_{fs}$= 160W** احسب:

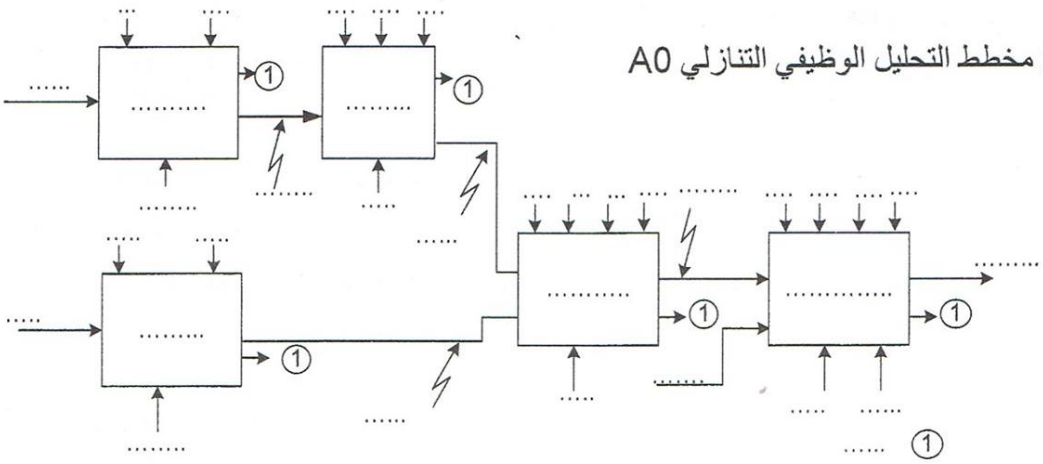
17. الانزلاق.
18. الاستطاعة الفعالة الممتصة من طرف المحرك.
19. العزم المفيد الاسمي.
20. الضياع بفعل جول في الساكن ($P_{js}$)، والاستطاعة المنقولة للدوار(Ptr)، والضياع بفعل جول في الدوار($P_{jr}$)، والضياع الميكانيكي ($P_m$).

**المحرك M1:**

21. ارسم دارة الاستطاعة لهذا المحرك.

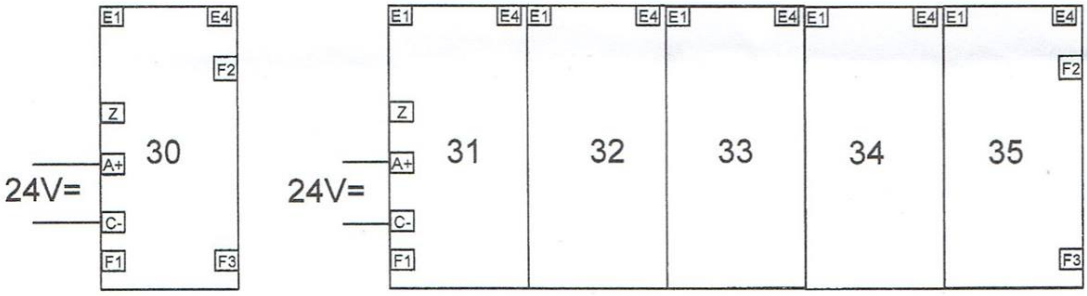
وثيقة الإجابة تعاد مع ورقة الامتحان

ج1: مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0



ج3: المعقب الكهربائي للأشغولة 3

X200




ج4: تصميم العداد