



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لدعم متانة الملابس

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

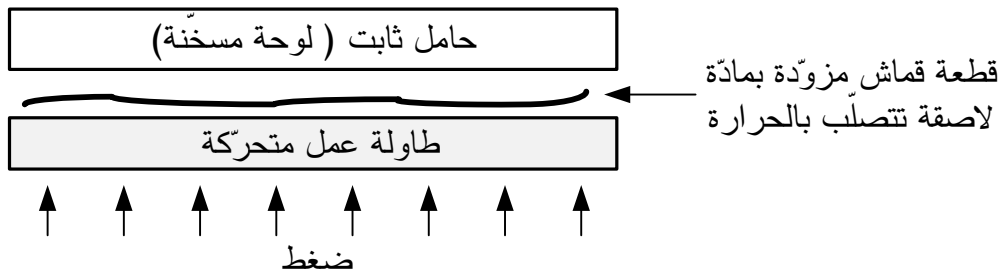
• العرض: من الصفحة 21/01 إلى الصفحة 21/07.

• العمل المطلوب: الصفحة 21/08.

• وثيقة الإجابة: الصفحة 21/09.

دفتـر الشروط المبسّط:

- (1) الهدف: يستعمل هذا النظام في مصانع الملابس ويهدف إلى الرّفـع من متانة الملابس بدعم خياطة مختلف أجزاء اللّباس باستعمال مادة لاصقة تتصلّب بالحرارة (اللّصق الحراري: Thermocollage).
- (2) وصف الكيفية: تتم عملية اللصق الحراري بوضع الملابس الجاهزة والمزوّدة مسبقا بالمادّة اللاصقة، تحت ضغط (من 150mbar إلى 400mbar) ودرجة حرارة (تتراوح بين 110°C و 170°C) لمدة زمنية تتراوح بين 10 و 20 ثانية.



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



التشغيل: توضع الملابس المراد دعم متانتها على طاولة العمل المتواجدة بالمركز 1 (الطاولة العلوية أو السفلية)، ثم تحوّل إلى المركز 2 ليتمّ ضغطها تحت شروط معينة من الضّغط و درجة الحرارة لمدة زمنية محدّدة . عند انتهاء العملية تحوّل الملابس المدعّمة من جديد إلى المركز 1 لتتزع يدويا وتعاد الدّورة. نزع الملابس المدعّمة و وضع الملابس غير المدعّمة يتمّ يدويا بالموازاة مع عملية اللصق. توضيحات حول تشغيل عمليّة اللصق:

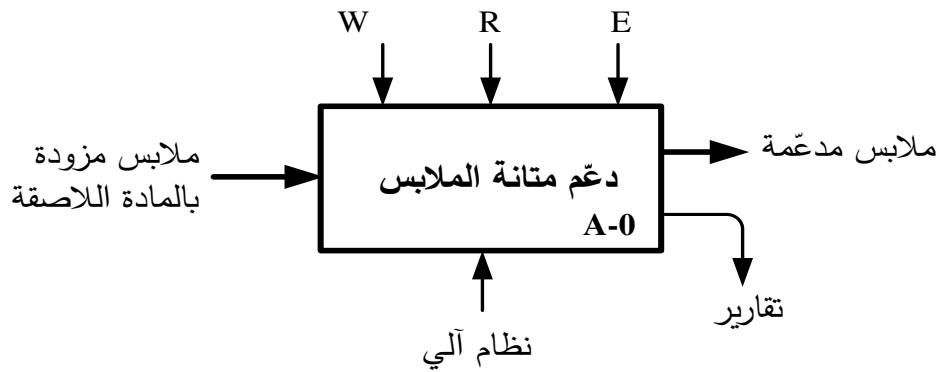
تتمّ العمليّة بإنزال غطاء الحماية ثم رفع طاولة العمل بواسطة الحامل المتحرك الى غاية الضّغط على نهاية الشوط a_1 ليتمّ اللصق الحراري للملابس لمدة 10s، بعد انقضاء هذه المدة يرجع الحامل المتحرك إلى وضعيته الابتدائية ويفتح غطاء الحماية و تنتهي العملية.

(3) الأمن: حسب القوانين المعمول بها.

(4) الاستغلال: النّظام يحتاج عاملين: - عامل غير مختص للتشغيل و التّوقيف. - عامل مختصّ للصيانة والمراقبة.

(5) التحليل الوظيفي:

- الوظيفة الشّاملة: النّشاط البياني A-0



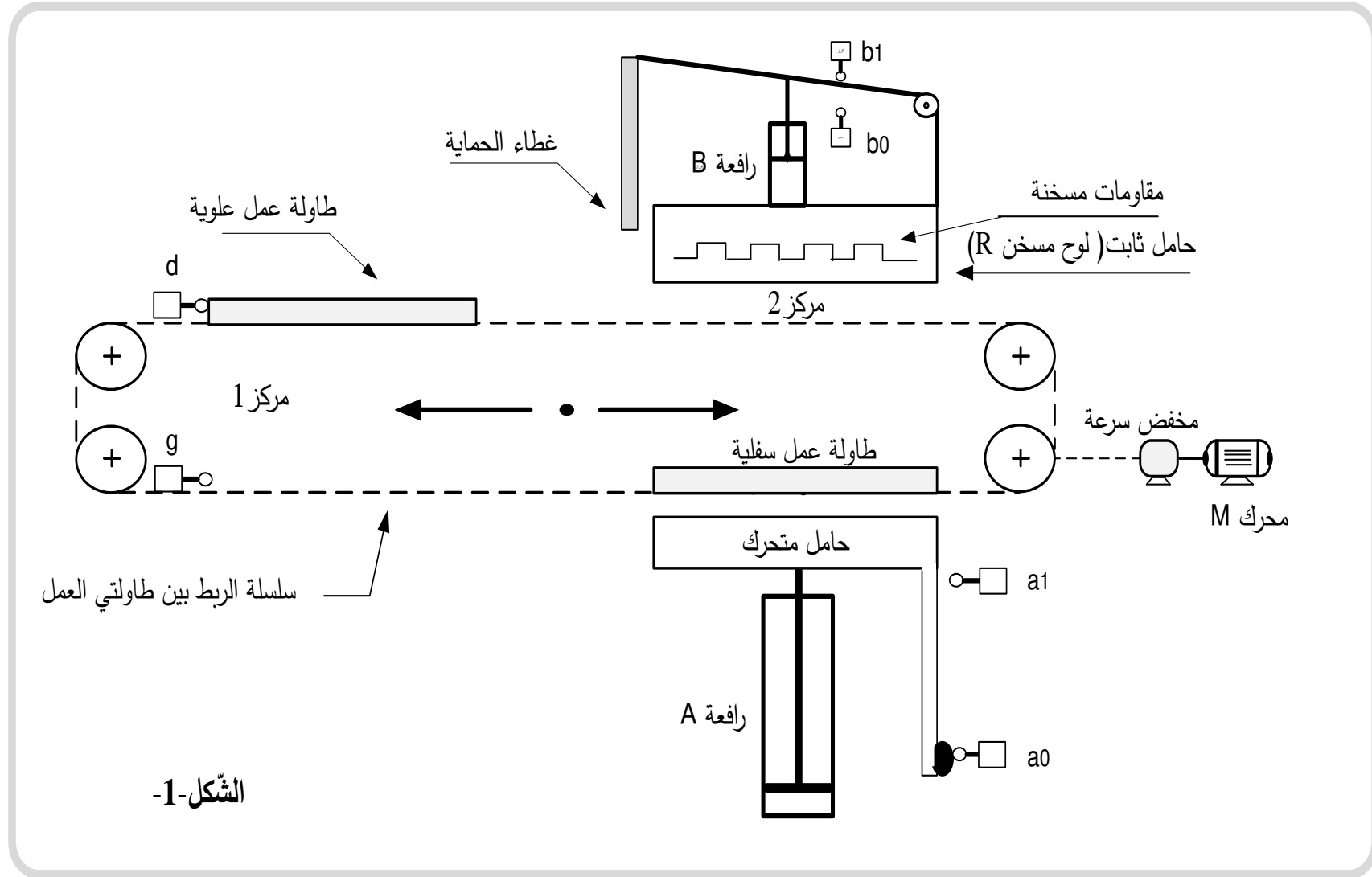
* R: الضبط (درجة الحرارة، الضّغط، الزّمن).

* E: تعليمات الاستغلال.

* W: طاقة كهربائية وهوائية.

- التحليل الوظيفي التنازلي: يُجزأ 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).





(7) جدول الاختيارات التكنولوجية:

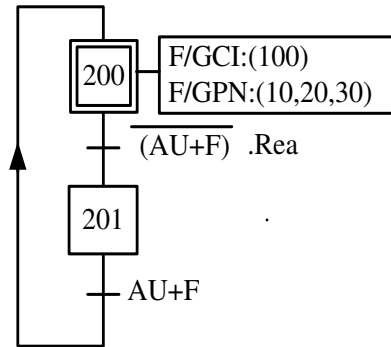
أشغولة اللصق	أشغولة التسخين	أشغولة التحويل	
المفكات	R : لوحة تسخين كهربائية تحتوي على 3 مقاومات تسخين متماثلة كل مقاومة تحمل الخصائص التالية: 380V~، 0.5 KW	M : محرّك لا تزامني 3 ~ 220/380V ، 1,5KW ذو اتجاهين للدوران، إقلاع مباشر.	
المفكات المنصهرة	KMR : ملامس كهرومغناطيسي 24V~ للتحكم في R.	KMD, KMG : ملامسان كهرومغناطيسيان 24 V~ للتحكم في M.	
الملتقطات	θ : ملتقط للكشف عن بلوغ درجة الحرارة المرجعية حسب نوع القماش	d , g : ملتقطي نهاية الشوط يكشفان عن وجود الطاولة العلوية أو السفلية في المركز 1 على الترتيب	
أشغولة اللصق	A , B : رافعتان هوائيتان ثنائيتا المفعول.	a₁ , a₀ : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع A . b₁ , b₀ : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع B . t = 10s : المدة اللازمة لتفعيل المادة اللاصقة.	
- Init : زر إرجاع المؤجلة إلى الصفر - Ma/Ar : مبدلة التشغيل و التوقيف - Rea : زر إعادة التسليح - F : مرحل حراري لحماية المحرك M - AU : زر التوقف الإستعجالي			

- شبكة التغذية : 220/380V ; 50Hz.

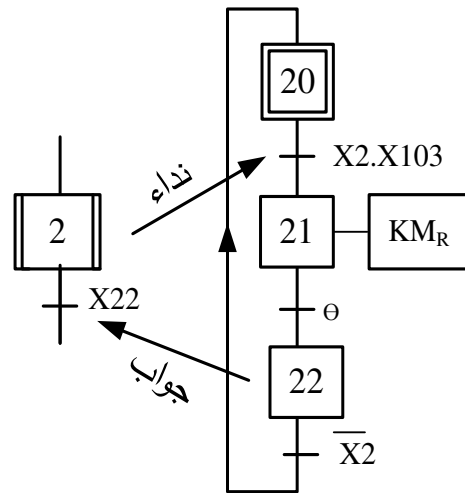


(8) التحليل الزمني:

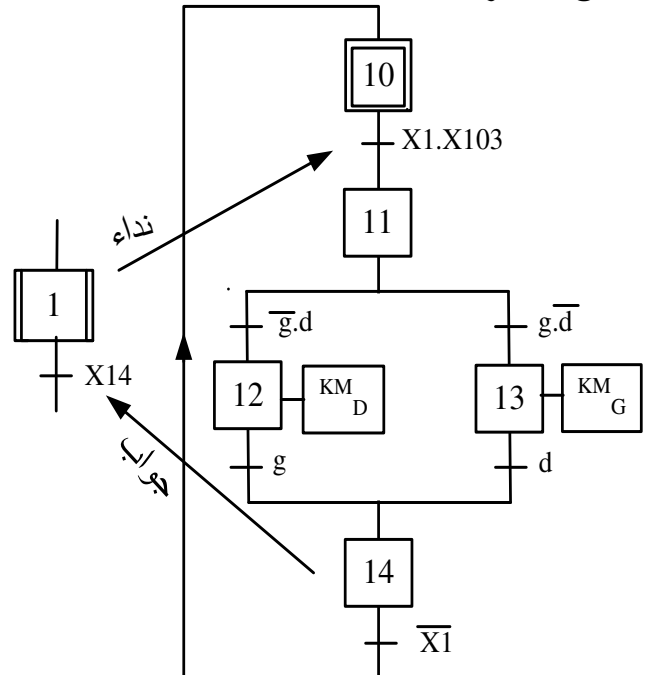
- متمن الأمن (GS):



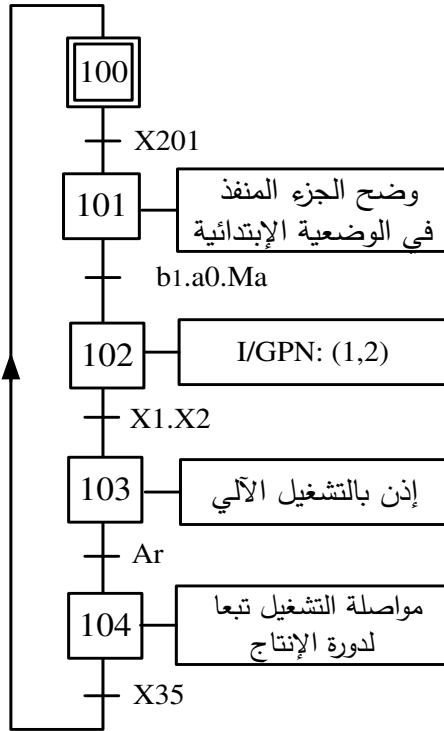
- متمن الأشغولة 2:



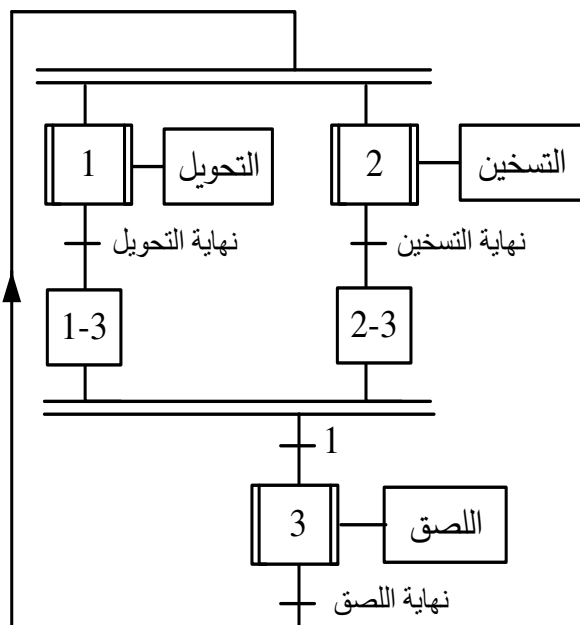
- متمن الأشغولة 1:



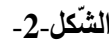
- متمن القيادة و التهيئة (GCI):



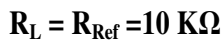
- متمن تنسيق الأشغولات (GCT):



- تركيب المؤجلة T: للحصول على تأجيل (مدة اللصق) قابل للضبط من 10s إلى 20s استعملنا مؤجلة رقمية ذات عدّاد تصاعدي ذو طابقين أحاد وعشرات كما هو مبين في الشكل التالي:



الكلمة الثنائية $.N=B_1B_2B_3B_4B_5B_6B_7B_8$


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

$$K = \frac{1}{45}[V / C^{\circ}]$$

- الشّكل 3-



(10) ملحق:

وثائق الصانع للدّارة 7490:

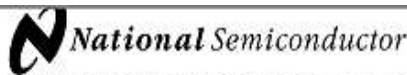
FAIRCHILD SEMICONDUCTOR TM DM7490A Decade and Binary Counters				
BCD Count Sequence (Note 1)				
Count	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

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

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

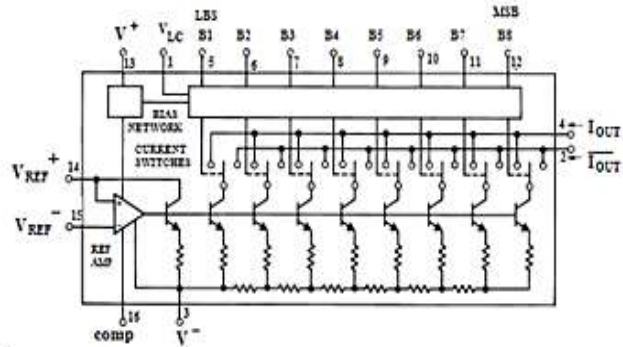
وثائق الصانع للدّارة DAC0800 :



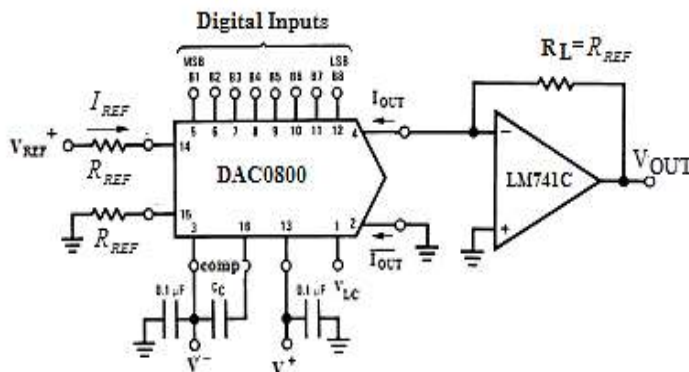
DAC0800/DAC0802 : 8-Bit Digital-to-Analog Converters

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

- Block Diagram :



-Typical Applications :



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

حيث: B : المعلومة الرقمية المراد تحويلها
q : خطوة التحويل في المخرج

$$N = B_7 B_6 B_5 B_4 B_3 B_2 B_1 B_0$$

$$N = B_7 \times 2^0 + B_6 \times 2^1 + B_5 \times 2^2 + \dots + B_2 \times 2^6 + B_1 \times 2^7$$

$B_n = 1$: من أجل مستوى منطقي عال

$B_n = 0$: من أجل مستوى منطقي منخفض



العمل المطلوب:

الجزء الأول: (5 ن)

- س1: أنشئ متمعن الأشغولة 3 (الليصق) من وجهة نظر جزء التّحكم.
س2: اكتب على شكل جدول معادلات تنشيط وتخميل المراحل للأشغولة 1 (التحويل).
س3: أكمل ربط المعقّب الكهربائي للأشغولة 1 على وثيقة الإجابة صفحة 21/09.

الجزء الثاني: (4.5 ن)

- دائرة المؤجلة T : الشكل 2 صفحة 21/06

- س4: ما هو دور الدارة 1؟ اكتب العبارة الحرفية لـ T (دورة توتر المخرج V_H).
س5: استنتج تردد العداد N ثم اكتب العلاقة بين مدة التأجيل t والدور T
س6: من أجل مدة تأجيل قدرها $t = 10s$ ، أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P الموافقة.
س7: أكمل ربط مخطط المؤجلة بعدد على وثيقة الإجابة صفحة 21/09.

الجزء الثالث: (5 ن)

- دائرة ضبط درجة الحرارة المرجعية : الشكل 3 صفحة 21/06

مستعينا بوثائق الصانع للدّارة DAC0800. صفحة 21/07

- س8: ما هو دور الدارة DAC0800؟ أحسب شدة التيار المرجعي I_{REF}
س9: احسب شدة التيار في كامل السلم I_{FS} و مقدار خطوة التبديل q
س10: اكتب العلاقة الحرفية بين I_{OUT} و V_{OUT} .
س11: ما هو دور الدّارة AOP2 ؟ استنتج العلاقة بين V_{OUT} و V_{θ} .
س12: احسب قيمة التوتر V_{θ} من أجل درجة الحرارة $\theta = 140^\circ C$.
س13: أوجد قيمة N في النظام العشري ثم في النظام الثنائي الموافقة لدرجة الحرارة $\theta = 140^\circ C$.

الجزء الرابع: (5.5 ن)

- دراسة المحرك M:

- س14: اكمل دائرة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الإجابة صفحة 21/09.
س15: احسب الانزلاق g و عدد أقطاب المحرك 2P ، اذا كان العزم المفيد مقدر بـ : $C_u = 10 \text{ N.m}$
• لوحة التسخين (R):

- س16: كيف تقرر مقاومات التسخين مع الشبكة ؟ برّر إجابتك.

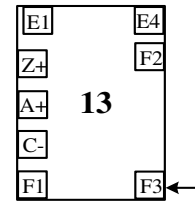
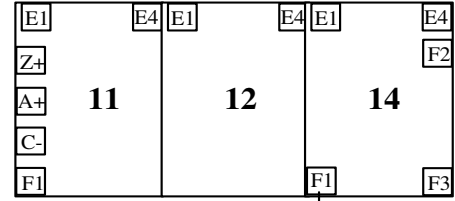
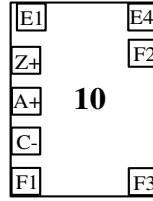
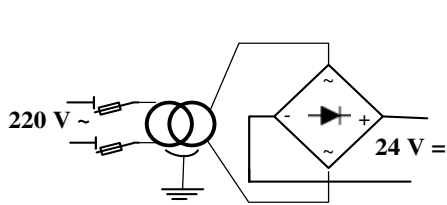
- س17: احسب شدة التيار J المارة في كل مقاومة.

- س18: أوجد شدة التيار I في خط تغذية المقاومات.

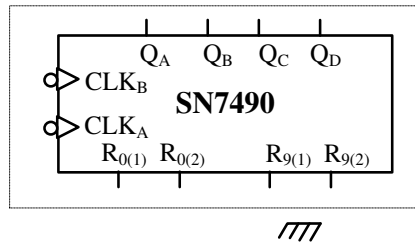
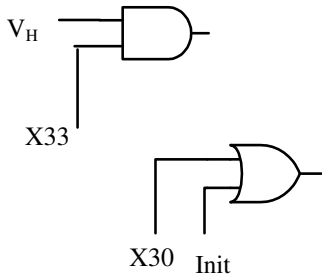
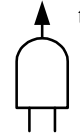


وثيقة الإجابة

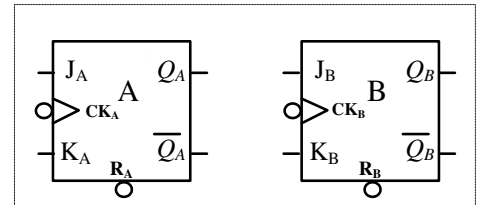
ج3: - دائرة المعقّب للأشغولة 1:



ج7: - مخطّط المؤجلة T:

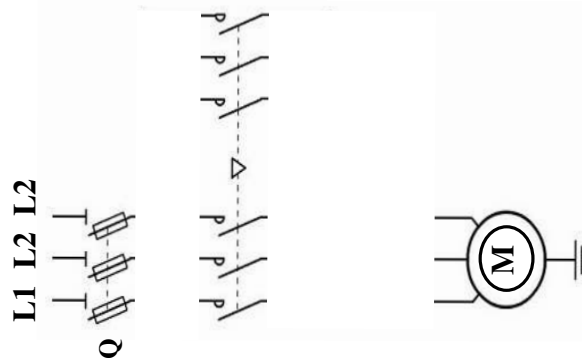


طابق الآحاد



طابق العشرات

ج14: - دائرة الاستطاعة للمحرّك M:



انتهى الموضوع الاول



الموضوع الثاني:

نظام آلي لصناعة خليط كيميائي

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

• العرض: من الصفحة 21/10 إلى الصفحة 21/18.

• العمل المطلوب: الصفحة 21/19 .

• وثائق الإجابة: من الصفحة 21/20 إلى الصفحة 21/21.

دفتـر الشروط المبسـط:

(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 و 24 قرص

صلب)، ليتم خلطهما و تفريغهما في الوازن لتبدأ عمليّة التّعليب.

– التّعليب: تتمّ فيه العمليات التالية على الترتيب:

– الكيل والملاء.

– 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

الخلاط عن طريق الرافعة A مع استمرار الخلط. في نهاية التّفريغ يتوقّف محرك الخلط ويعود الخلاط

لوضعيته الابتدائيّة بخروج ذراع الرافعة A.

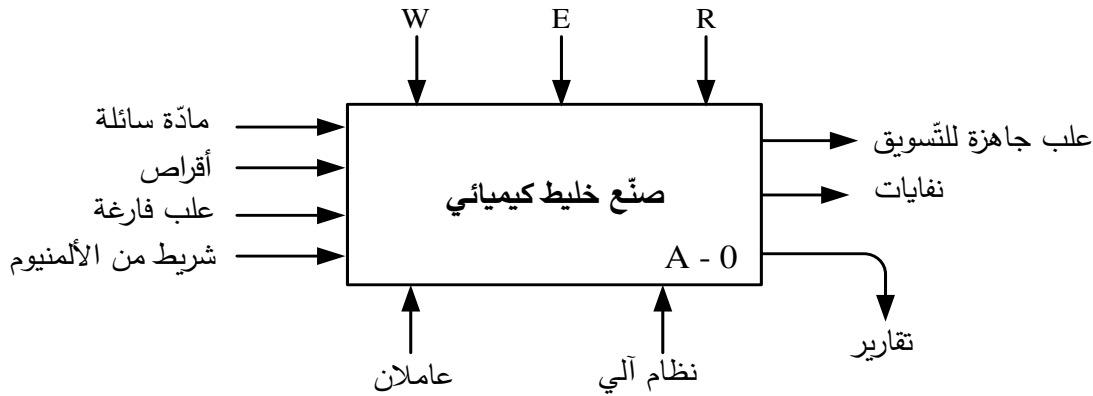
(3)الأمن: حسب القوانين المعمول بها.

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



5) التحليل الوظيفي:

• الوظيفة الشاملة: النشاط البياني A-0:



W - طاقة كهربائية وهوائية.

E - تعليمات الاستغلال

R - الضبط.

• التحليل الوظيفي التنازلي: يُجزأ النظام إلى 3 أشغولات عاملة رئيسية:

- الأشغولة (1): الإتيان بالمواد الأولية (كمية من السائل + 24 قرص).

- الأشغولة (2): خلط المواد الأولية وتفرغها.

- الأشغولة (3): التعليب.

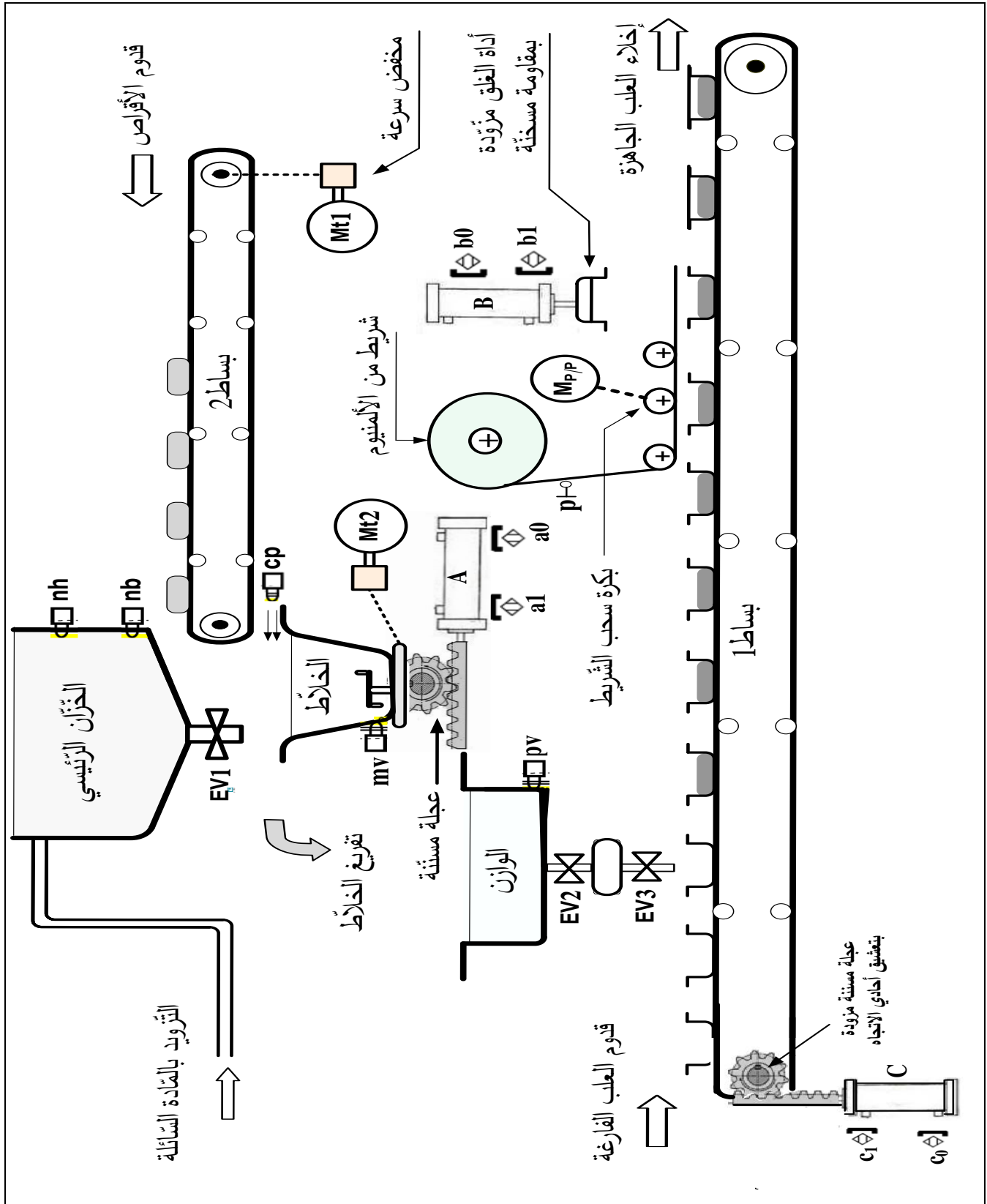
* - الأشغولة (3) تُجزأ بدورها إلى 3 أشغولات عاملة فرعية:

- الأشغولة (31): الكيل و ملء العلبة.

- الأشغولة (32): غلق العلبة المملوءة.

- الأشغولة (33): تقديم العلب.

(6) المناولة الهيكلية:





(7) جدول الاختيارات التكنولوجية:

التعليب			الخط و التفريغ	الإتيان	
التقديم	الغلق	الكيل و ملء العلبة			
C : رافعة مزدوجة المفعول.	M _{P/P} : محرك خ/خ. B : رافعة مزدوجة المفعول. R : مقاومة مسخنة.	EV ₂ : صمّامة كهربائية ~ 220 V . EV ₃ : صمّامة كهربائية ~ 220 V .	Mt ₂ : محرّك لا متزامن ~ 3. A : رافعة مزدوجة المفعول.	EV ₁ : صمّامة كهربائية . 220 V ~ Mt ₁ : محرك لا متزامن ~ 3.	المفاتيح
dC ⁺ , dC ⁻ : موزّع كهروهوائي 5/2 24V~	SAA1027 : دائرة مندمجة للتحكّم في M _{P/P} . dB ⁺ , dB ⁻ : موزّع كهروهوائي 5/2 24V~ T5 : مؤجلة	KEV ₂ , KEV ₃ : ملاسمان 24V~ للتحكّم في EV ₂ و EV ₃ T4 و T3 : مؤجلتين	KM ₂ : ملاسم ~ 24V للتحكّم في Mt ₂ . dA ⁺ , dA ⁻ : موزّع كهروهوائي 5/2 24V~ T2 : مؤجلة	KM ₁ , KEV ₁ : ملاسمان 24V~ للتحكّم في EV ₁ و Mt ₁ T1 : مؤجلة	المفاتيح المتعددة
c ₁ , c ₀ : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع C	b ₁ , b ₀ : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع B . r : كاشف ضوئي يستعمل لعدد الدورات التي ينجزها M _{P/P} . t ₅ : 10s مدّة تفعيل المادّة اللاصقة.	t ₃ : 2s الزمن اللازم للكيل. t ₄ : 2s الزمن اللازم لملء العلبة .	a ₁ , a ₀ : ملتقطان لمراقبة دخول و خروج ذراع A . t ₂ : 20s المدّة اللازمة للخط .	t ₁ : 20s الزمن اللازم لملء الخلاط . cp : ملتقط ضوئي للكشف عن سقوط الأقراص داخل الوازن.	الملتقطات
Ma/Ar : مبدلة التشغيل و التوقيف ، 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 السائل في الخزّان الرّئيسي . pv, mv : ملتقطات الكشف عن إفراغ الخلاط والوازن على التّرتيب . P : ملتقط وجود الشّريط					



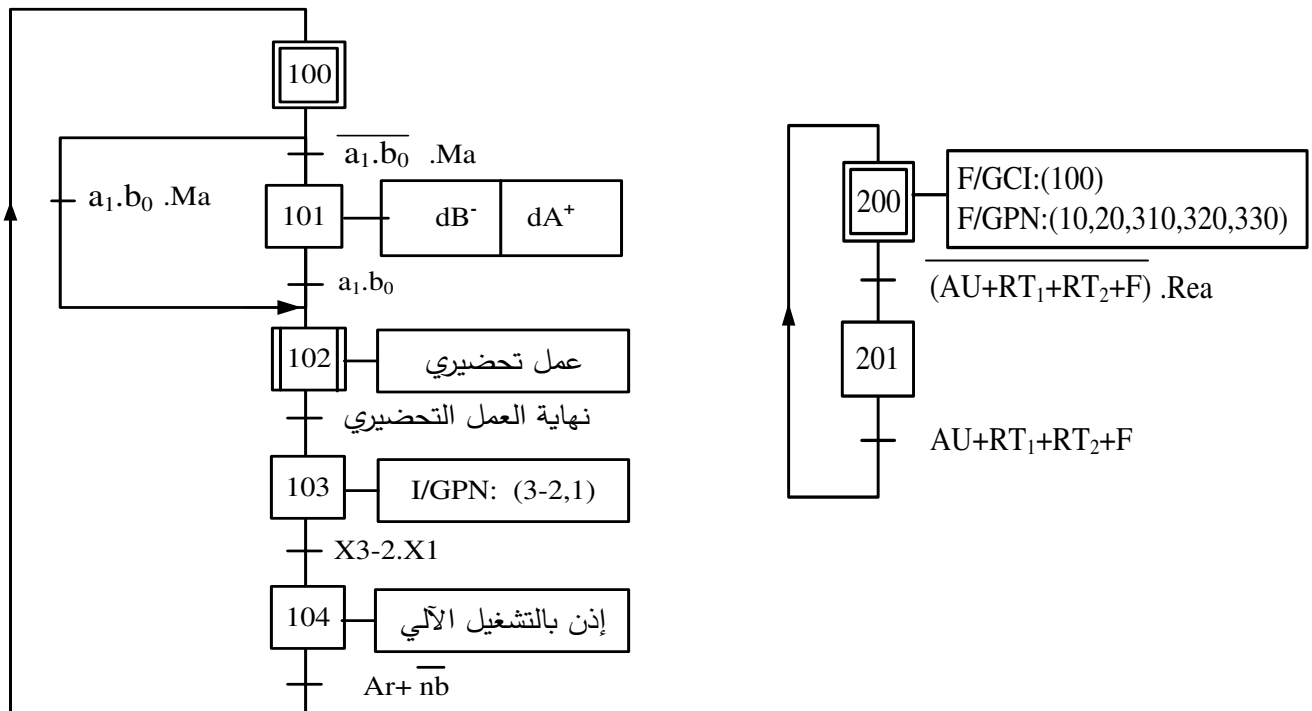
8) التحليل الزمني:

• العمل التحضيري: تتم فيه العمليات التالية:

- ملء الخزان الرئيسي.
 - تركيب شريط الألمنيوم.
 - ضبط ميكانيزم سحب شريط الألمنيوم و تهيئة الخلّاط والوازن ثمّ التشغيل التدريجي للنظام.
 - عند وضع المبدّلة Ma/Ar في الوضعية Ma يوضع الجزء المنفّذ في الوضعية الابتدائية ثمّ ينطلق العمل التحضيري، عند انتهائه ينطلق الإنتاج العادي.
 - عند وضع المبدّلة في الوضعية Ar أو بلوغ السائل في الخزان الرئيسي المستوى الأدنى، النظام يواصل التشغيل إلى غاية نهاية الدّورة و يتوقّف.
 - تأثّر أحد أجهزة الحماية أو الضّغط على الزر AU لأسباب أمنية يؤدّي إلى توقّف استعجالي وبعد زوال الخلخل يتمّ تفريغ الوازن والخلّاط لتقادي أي تعفّن للخليط. الضّغط على الزر Rea يوضع الجزء المنفّذ في الوضعية الابتدائية، بعدها يمكن للتشغيل أن ينطلق من جديد.
- تشغيل النظام مسير ب 3 متامن: متامن الأمن (GS) و متامن القيادة و التهيئة (GCI) و متامن الإنتاج العادي (GPN: متامن التنسيق + متامن الأشغولات).

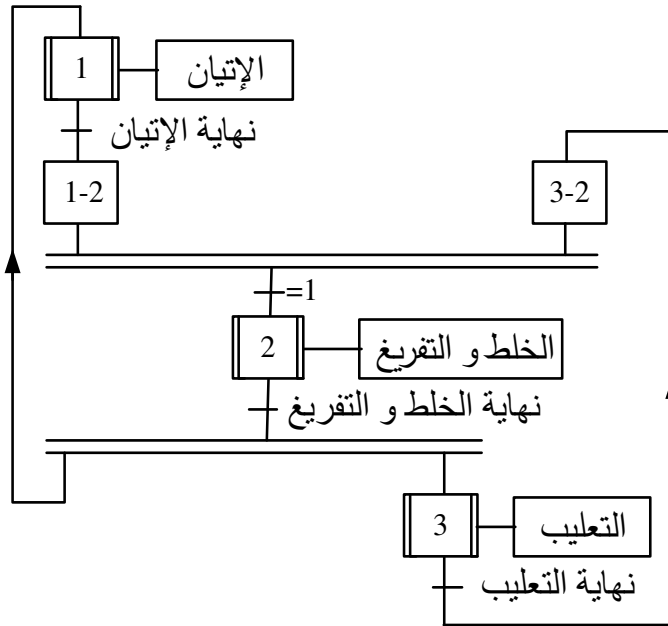
- متامن الأمن (GS):

- متامن القيادة و التهيئة (GCI):

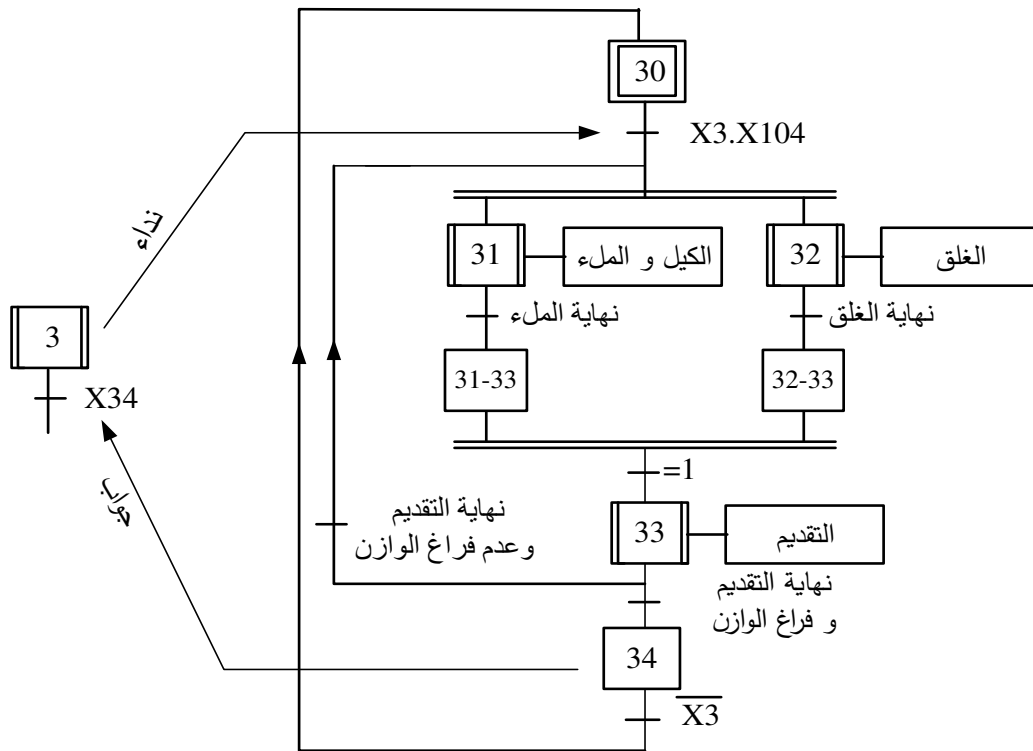




- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الرئيسية:

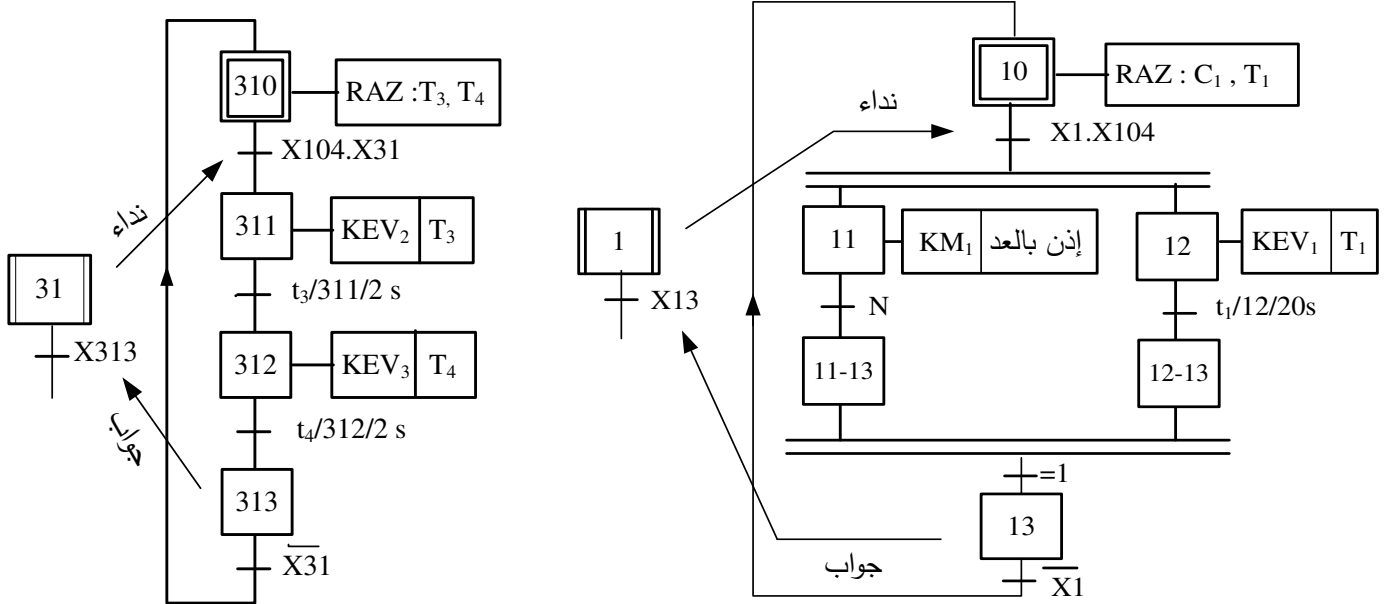


- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الفرعية:



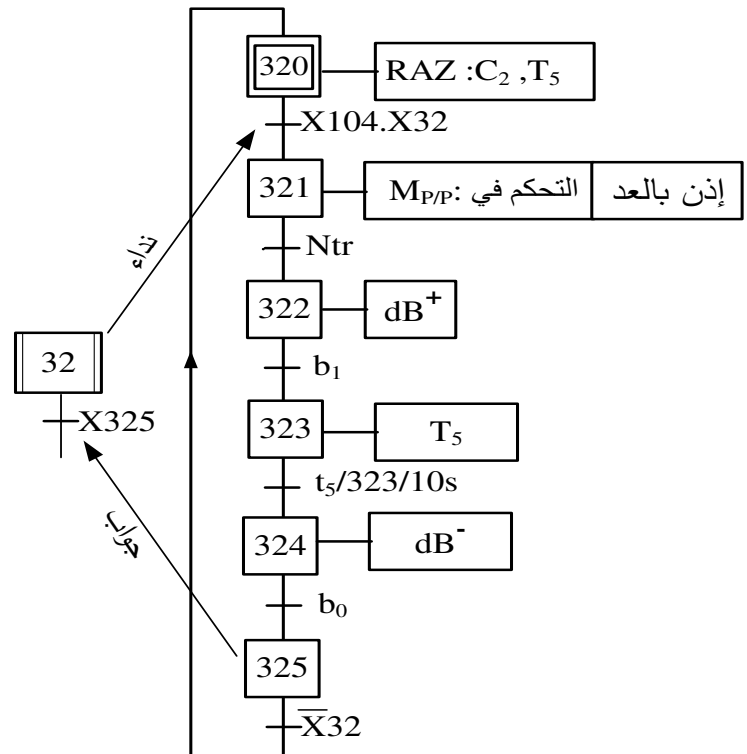
- متمن الأشغولة (1) الإتيان:

- متمن الأشغولة (31) الكيل و الملء:



C_1 : عدد الأقراص : $N=0$: عدد الأقراص في الخلط أقل من 24
 $N=1$: عدد الأقراص في الخلط يساوي 24

- متمن الأشغولة (32) الغلق:

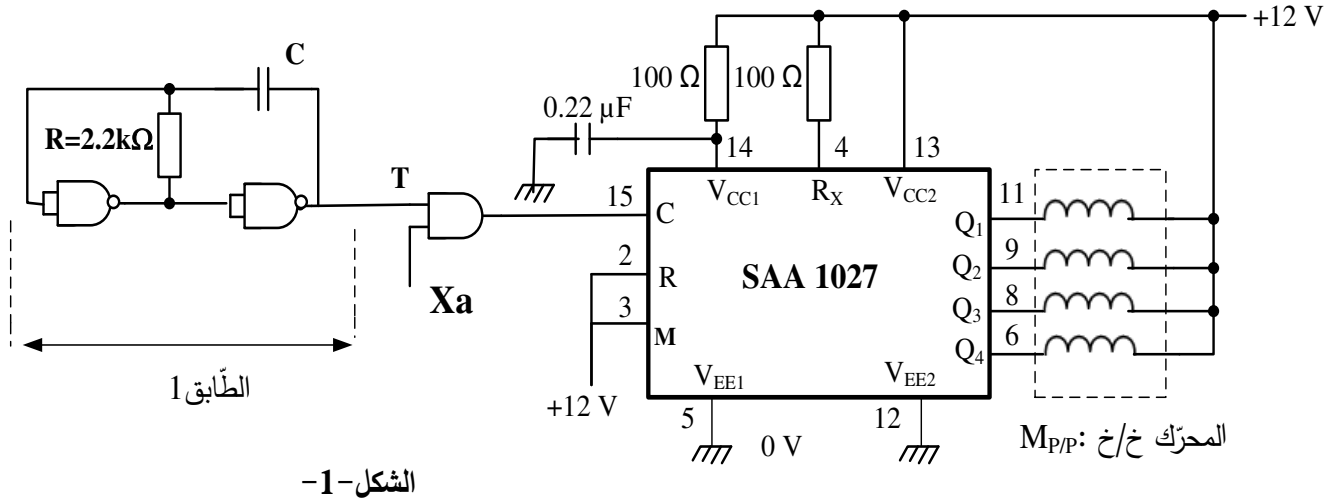


C_2 : عدد دورات المحرك $M_{P/P}$
 N_{tr} : عدد الدورات اللازمة لسحب الشريط.
 RAZ : الإرجاع إلى الصفر.
ملاحظة: المقاومة المسخنة R
 تشتغل بصفة دائمة



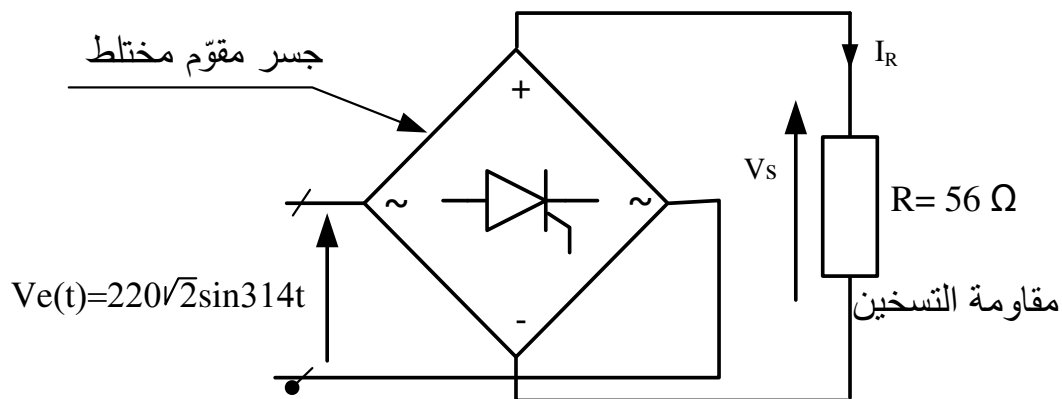
9 إنجازات تكنولوجية:

- دائرة التحكم في المحرك خ/خ (M_{P/P}):



- دائرة تسخين أداة غلق العلب:

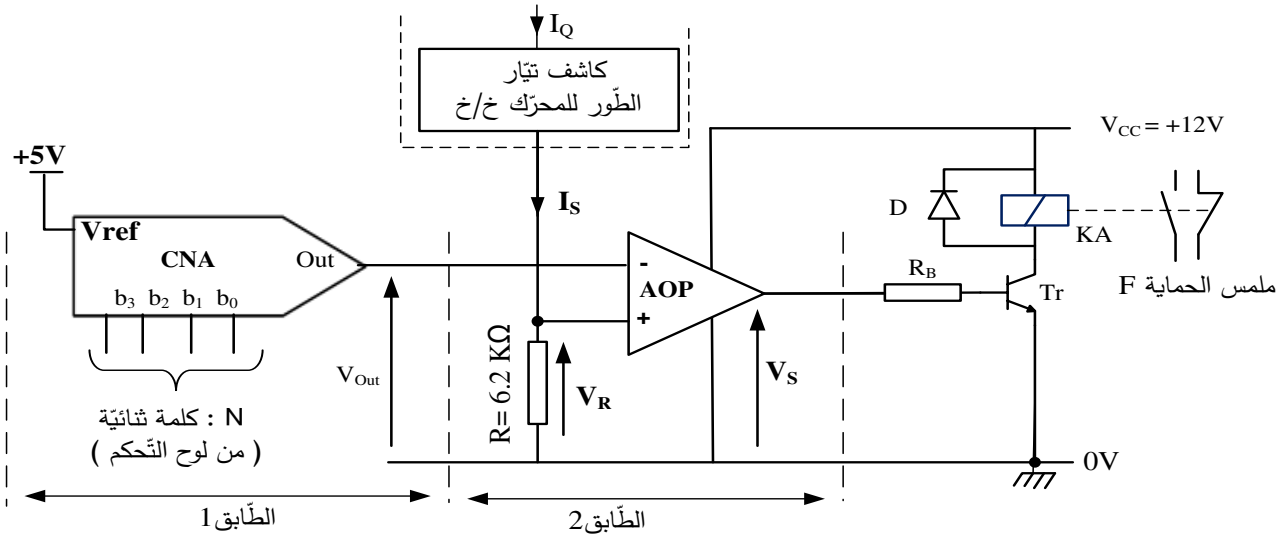
شريط الألمنيوم المستعمل لغلق العلب يحتوي على مادة لاصقة تتفاعل بالحرارة، التركيب التالي يمثل دائرة تسخين أداة الغلق:





- دارة حماية شريط الغلق من التمزق: الشكل-3-

لتفادي تمزق شريط الغلق عند سحبه يجب مراقبة قيمة المزدوجة المحركة للمحرك خ/خ (M_{P/P}).
التركيب التالي الذي يتحكم في ملمس الحماية "F" يمثل دارة لحدّ قيمة تيار الطّور I_Q (و بالتالي الحدّ من قيمة المزدوجة المحركة). يتم ضبط القيمة الحدية للتيار عن طريق كلمة ثنائية N=b₃b₂b₁b₀.



$$I_S = \frac{I_Q}{3 \times 10^3}, \quad V_{Out} = \frac{V_{ref}}{2^n} \cdot N_{(10)} : \text{تعطى العلاقات التالية :}$$

حيث : n عدد بيتات (bits) الكلمة الثنائية N ، N₍₁₀₎: القيمة العشرية لـ N

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

SAA1027 Stepper Motor Drive Circuit

Functional Description

Count input C (pin 15)
The outputs change state after each L to H signal transition 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 مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A3 على وثيقة الإجابة 2/1 صفحة 21/20 .
- س2 : أنشئ متمعن الأشغولة (2) الخط و التفريغ من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3: اكتب على شكل جدول معادلات تنشيط و تخمیل مراحل متمعن الأشغولة (1).
- س4: أكمل رسم دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة (1) على وثيقة الإجابة 2/1 صفحة 21/20.

الجزء الثاني (8.5 ن)

- س5: أكمل مخطط عداد الأقراص على وثيقة الإجابة 2/2 صفحة 21/21 باستعمال الدارة SN7490 .
- دراسة دائرة التحكم في المحرك خ/خ Mp/p: الشكل-1 - صفحة 21/17.
- س6: ما هو دور الطابق 1؟ احسب قيمة المكثفة C للحصول على إشارة ترددها $f=4\text{Hz}$
- س7: اعتمادا على متمعن الأشغولة (32) صفحة 21/16، أعط رقم المرحلة X_a .
- س8: حدد نوع القطبية للمحرك خ/خ ، ثم بالاعتماد على وثائق الصانع صفحة 21/18 اوجد نمط التبديل .
- س9: احسب عدد الخطوات في الدورة $N_{p/tr}$ إذا علمت أن عدد الأقطاب المغناطيسية للدوار هو $2P=2$.
- محول تغذية المعقب: تحمل لوحته الإشارية المعلومات التالية: 220/24V , 100VA
- س10: فسّر هذه المعلومات؟ ثم احسب القيم الاسمية لشدة التيار في الأولي I_{IN} و في الثانوي I_{2N} .
- دراسة دائرة تسخين أداة غلق العلب: الشكل-2 - صفحة 21/17.

* من أجل زاوية قدح $\theta=60^\circ$

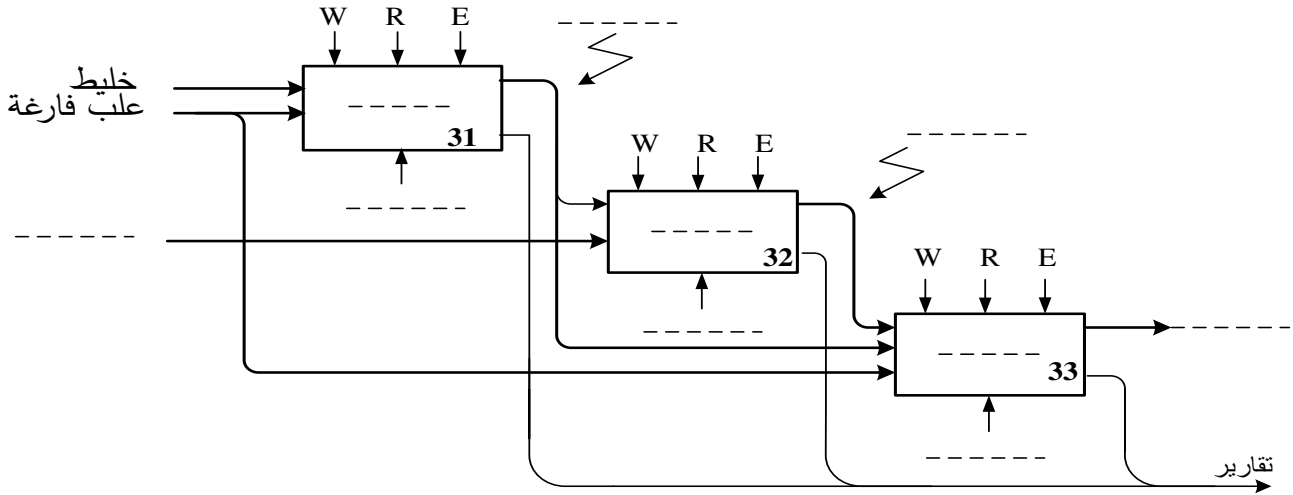
- س11: احسب شدة التيار المتوسطة I_{Rmoy} في الحمولة .
- س12: استنتج شدة التيار المتوسطة $I_{Thy moy}$ في كل مقداح خلال دورة.
- س13: اكمل رسم الاشارات $I_R(\omega t)$, $I_{Thy1}(\omega t)$ على ورقة الإجابة 2/2 صفحة 21/21.
- الجزء الثالث (5 ن)

- دراسة دائرة حماية شريط الغلق من التمزق: الشكل-3 - صفحة 21/18.
- س14: ما هو دور كل من الطابق 1 والطابق 2 ؟
- س15: باستعمال العلاقات المعطاة احسب خطوة التبديل q و التوتر في كامل السلم V_{FS} للدارة CNA.
- * لحماية الشريط من التمزق نضبط مدخل الطابق 1 في الكلمة الثنائية $N=1100$.
- س16: احسب V_{Out} ، ماذا تمثل هذه القيمة بالنسبة للطابق 2 ؟
- س17: أوجد القيمة الحدية لكل من V_R و I_S التي تسبب تأثر التركيب الشكل-3- وتدخله للحماية.
- س18: استنتج قيمة شدة التيار I_Q المسموح بها في طور المحرك حتى لا يتمزق الشريط.

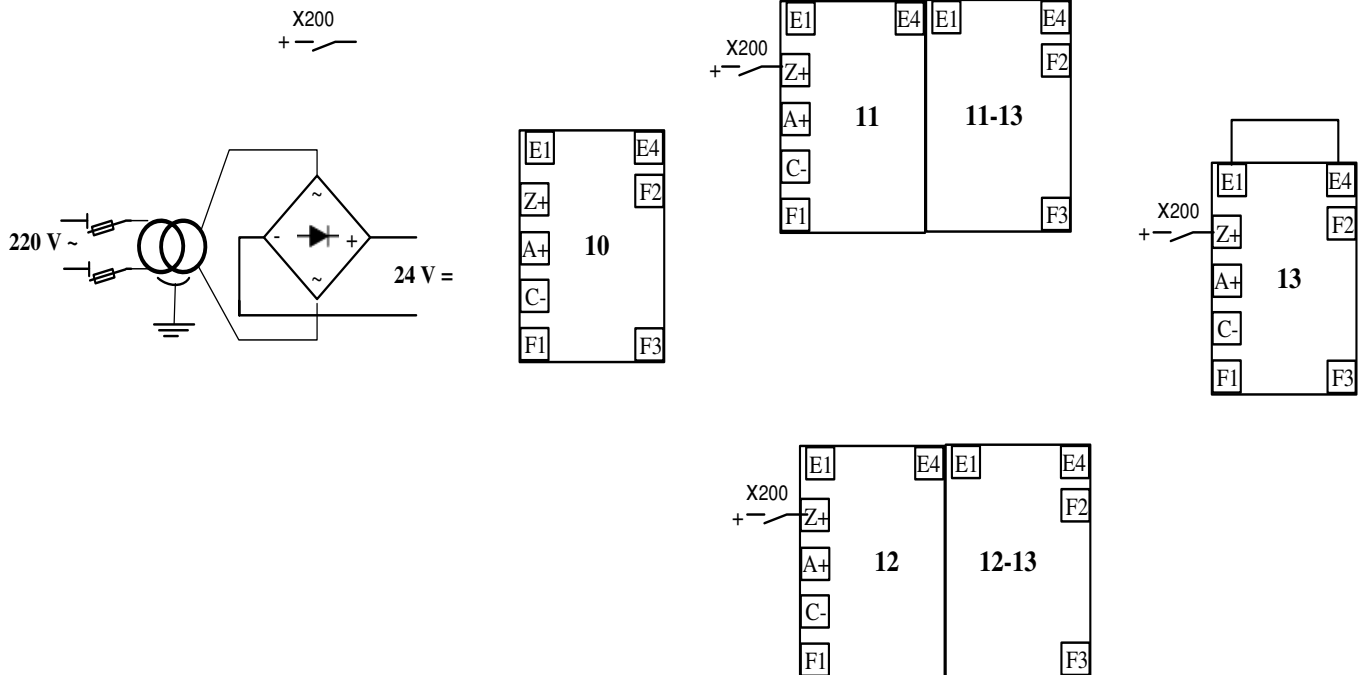


وثيقة الإجابة 2/1

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي A3:



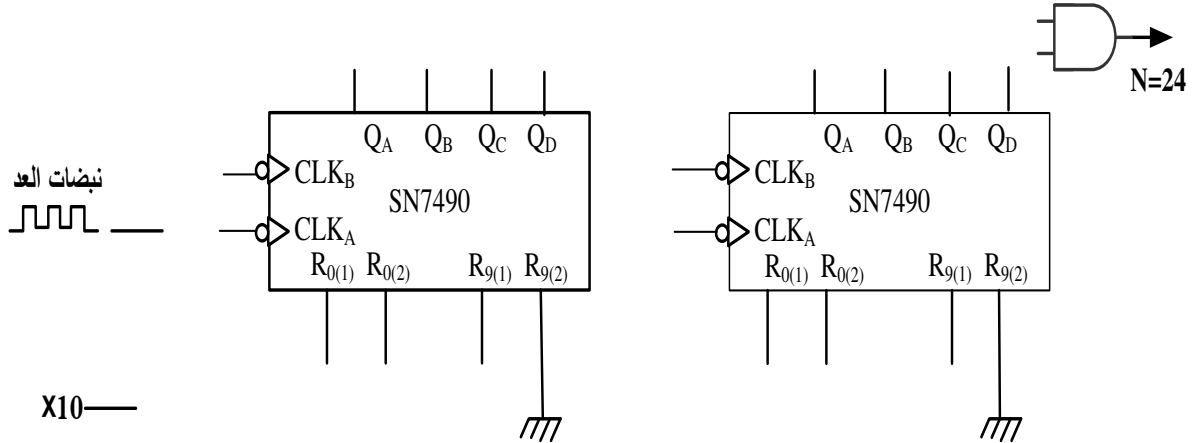
ج4: دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة (1):



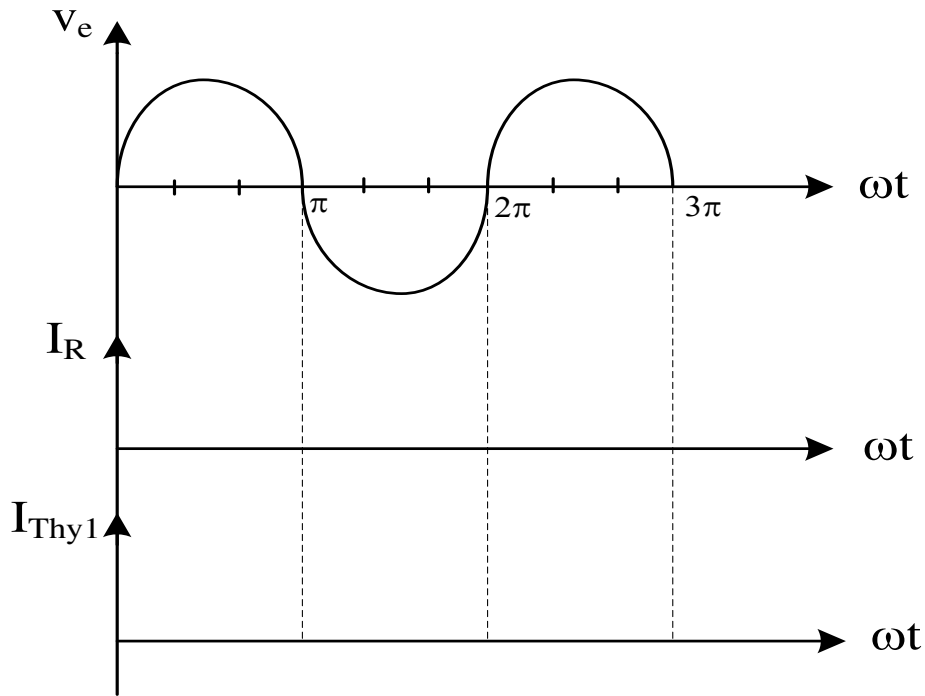


وثيقة الإجابة 2/2

ج5: المخطط المنطقي لعداد الأقراص:



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



انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة																		
مجموع	مجزأة	الموضوع الاول																		
1.75 ن	مرحلة + انتقال 0,25x6 الأشغولة + نداء + جواب 0,25	ج1: متمن الأشغولة (3) " اللصق " من وجهة نظر جزء التحكم:																		
1.25 ن	0,125 X 10	ج2: جدول معادلات التنشيط و التخميل لمراحل الأشغولة (1) " التحويل ": <table border="1"> <thead> <tr> <th>رقم المرحلة</th><th>التنشيط</th><th>التخميل</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X10</td><td>$X14.\bar{X}1 + X200$</td><td>X11</td></tr> <tr> <td>X11</td><td>$X10.X1.X103$</td><td>$X12 + X13 + X200$</td></tr> <tr> <td>X12</td><td>$X11.g.d$</td><td>$X14 + X200$</td></tr> <tr> <td>X13</td><td>$X11.g.\bar{d}$</td><td>$X14 + X200$</td></tr> <tr> <td>X14</td><td>$X12.g + X13.d$</td><td>$X10 + X200$</td></tr> </tbody> </table>	رقم المرحلة	التنشيط	التخميل	X10	$X14.\bar{X}1 + X200$	X11	X11	$X10.X1.X103$	$X12 + X13 + X200$	X12	$X11.g.d$	$X14 + X200$	X13	$X11.g.\bar{d}$	$X14 + X200$	X14	$X12.g + X13.d$	$X10 + X200$
رقم المرحلة	التنشيط	التخميل																		
X10	$X14.\bar{X}1 + X200$	X11																		
X11	$X10.X1.X103$	$X12 + X13 + X200$																		
X12	$X11.g.d$	$X14 + X200$																		
X13	$X11.g.\bar{d}$	$X14 + X200$																		
X14	$X12.g + X13.d$	$X10 + X200$																		
-	--	ج3: المعقب الكهربائي للأشغولة (1) " التحويل " : (على وثيقة الاجابة)																		

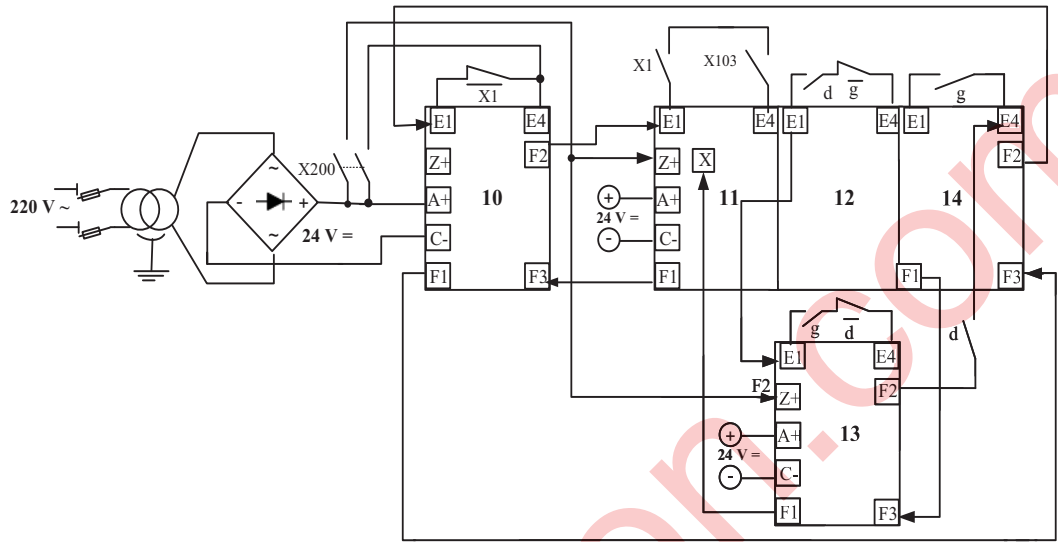
ج4:	1 ن	0,25 0,75	- دور الدارة 1: توليد إشارة الساعة (مولد نبضات) - العبارة الحرفية لـ T : $T = 0,7.(P + R_a + 2R_b).C$
ج5:	1 ن	0,5 0,5	- استنتاج تردد العداد N: لدينا: تردد عداد طابق الآحاد: 10 تردد عداد طابق العشرات: 3 $N = 30$ - العلاقة بين مدة التأجيل t والدور T : $t = N \times T = 30T$ تقبل الإجابة $t = N \times T \times X33$
ج6:	1 ن	0,25 0,5 0,25	ج6: قيمة المقاومة المتغيرة P الموافقة لمدة تأجيل t=10s لدينا $T = \frac{1}{3}$ $t = 30 \times T = 10$ $T = 0,7.(P + R_a + 2R_b).C$ $P = \frac{T}{0,7C} - R_a - 2R_b$ $P = \frac{1}{3 \times 0,7 \times 22 \times 10^{-6}} - (2,7 + 2 \times 4,7)10^3 = 9,54 K\Omega$
ج7:	--	--	ربط مخطط المؤجلة بعداد : (على وثيقة الاجابة)
ج8:	1.25 ن	0,5 0,25 0,5	- دور الدارة DAC0800 : مستبدل رقمي تماثلي بـ 8 بيتات - شدة التيار المرجعي I_{REF}: $I_{REF} = \frac{V_{REF}^+}{R_{REF}}$ $I_{REF} = \frac{5}{10} = 0,500 \text{ mA}$
ج9:	1 ن	0,5 0,5	- شدة التيار في كامل السلم I_{FS}: $I_{FS} = \frac{255}{256} . I_{REF}$ $I_{FS} = \frac{255}{256} \times 0,500 = 0,498 \text{ mA}$ - قيمة خطوة التبديل q: $q = \frac{I_{REF}}{256}$ $q = \frac{0,500}{256} = 0,00195 \cong 0,002 \text{ mA}$

0.5 ن	0,5	ج10: العلاقة الحرفية بين I_{OUT} و V_{OUT} بتطبيق قانون العروات نجد: $V_{OUT} - R_L \times I_{OUT} = 0$ $V_{OUT} = R_L \times I_{OUT}$ ومنه: $V_{OUT} = R_L \times I_{OUT} = 10I_{OUT}$
0.75 ن	0,25 0,5	ج11:- دور تركيب الدارة AOP2 : مقارن - العلاقة بين V_{OUT} و V_{θ}: بتطبيق قانون العروات نجد: $V_{OUT} = V_{\theta}$
0.5 ن	0,5	ج12: حساب قيمة التوتر V_{θ} من أجل درجة الحرارة $\theta = 140^\circ C$: $V_{\theta} = \frac{1}{45} \times \theta$ $V_{\theta} = \frac{1}{45} \times 140 = 3,11 V$
1 ن	0,5 0,5	ج13: قيمة N الموافقة لدرجة الحرارة $\theta = 140^\circ C$: لدينا: $V_{OUT} = 10I_{OUT} = 10 \times q \times N$ ومنه: $N = Ent \left(\frac{V_{OUT}}{10.q} \right)$ $N = Ent \left(\frac{3,11}{10 \times 0,002} \right) = 155_{(10)} = 10011011_{(2)}$ ملاحظة: تقدر قيمة العدد N حسب عدد الارقام المستعملة بعد الفاصلة

---	---	ج14: دائرة الاستطاعة للمحرك M : (على وثيقة الاجابة)
2 ن	0,75 0,75 0,5	ج15: - الانزلاق g للمحرك M : $C_u = P_u / 2\pi n \Rightarrow n = P_u / 2\pi C_u$ $n = 1500 / 2 \times 3,14 \times 10 \quad [\text{tr/s}]$ $n = 1430 \text{tr/min} \Rightarrow n_s = 1500 \text{tr/min}$ $g = \frac{n_s - n}{n_s} \quad g = \frac{1500 - 1430}{1500} = 4,66\%$ - عدد الأقطاب 2P للمحرك M : $n_s = \frac{60 f}{p}$ $p = \frac{60 f}{n_s} \quad p = \frac{60 \cdot 50}{1500} = 2$ $2p = 4$
0.5 ن	0,25 0,25	ج16: - الإقران المناسب لمقاومات التسخين مع الشبكة: إقران مثلي - التبرير: لأن كل مقاومة تشتغل ب $\sim 380V$ فتربط بين طورين
0.75 ن	0,5 0,25	ج17: شدة التيار J المارة في كل مقاومة: $J = \frac{P_R}{U_R}$ $J = \frac{500}{380} = 1.315 A$
0.75 ن	0,5 0,25	ج18: شدة التيار في خط تغذية المقاومات: $I = \sqrt{3} \cdot J$ $I = 2,28 A$ أو بطريقة ثانية : الاستطاعة الممتصة من طرف المقاومات: $P = 3 \times P_R = 3 \times 0,5 = 1,5 \text{ KW}$ لدينا $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$ ومنه: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{1,5 \times 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} = 2.28 A$

وثيقة الاجابة

ج3: المعقب الكهربائي للأشغولة (1) التحويل :



2 ن

ربط التنشيط
0,5

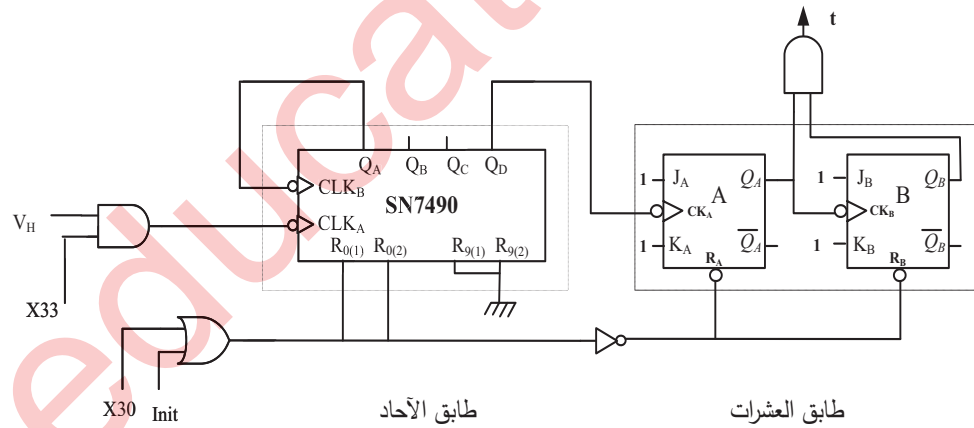
الانتقالات
0,125X6

ربط X200
0,25

مدخل
التخميل (X)
0,25

ربط التخميل
0,25

ج7: ربط مخطط المؤجلة بعدد :



1.5 ن

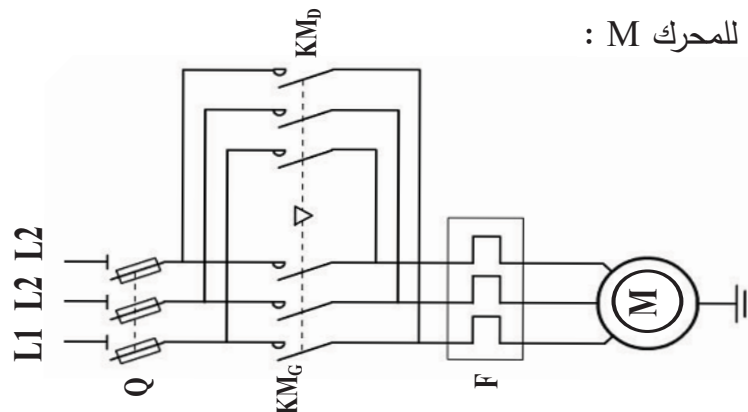
طابق الآحاد
0,5

طابق العشرات
بوابة المخرج
0, 5

الساعة
0,25

JK
0,25

ج14: دائرة الاستطاعة للمحرك M :



1.5 ن

0,5x3

العلامة		عناصر الإجابة																					
مجموع	مجزأة	الموضوع الثاني																					
--	--	ج1: مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A3 (على وثيقة الإجابة 2/1)																					
1,5 أن	مرحلة + انتقال 0,25x5 الأشغولة + نداء + جواب 0,25	ج2: متمعن الأشغولة (2) "الخط و التفريغ" 																					
1,5 أن	0,125x12	ج3: جدول معادلات تنشيط و تخمير مراحل متمعن الأشغولة (1): <table border="1"> <thead> <tr> <th>رقم المرحلة</th><th>التنشيط</th><th>التخمير</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X10</td><td>$X13.\overline{X1} + X200$</td><td>$X11.X12$</td></tr> <tr> <td>X11</td><td>$X10.X1.X104$</td><td>$X11 - 13 + X200$</td></tr> <tr> <td>X12</td><td>$X10.X1.X104$</td><td>$X12 - 13 + X200$</td></tr> <tr> <td>X11-13</td><td>$X11.N$</td><td>$X13 + X200$</td></tr> <tr> <td>X12-13</td><td>$X12.t_1$</td><td>$X13 + X200$</td></tr> <tr> <td>X13</td><td>$X11 - 13.X12 - 13$</td><td>$X10 + X200$</td></tr> </tbody> </table>	رقم المرحلة	التنشيط	التخمير	X10	$X13.\overline{X1} + X200$	$X11.X12$	X11	$X10.X1.X104$	$X11 - 13 + X200$	X12	$X10.X1.X104$	$X12 - 13 + X200$	X11-13	$X11.N$	$X13 + X200$	X12-13	$X12.t_1$	$X13 + X200$	X13	$X11 - 13.X12 - 13$	$X10 + X200$
رقم المرحلة	التنشيط	التخمير																					
X10	$X13.\overline{X1} + X200$	$X11.X12$																					
X11	$X10.X1.X104$	$X11 - 13 + X200$																					
X12	$X10.X1.X104$	$X12 - 13 + X200$																					
X11-13	$X11.N$	$X13 + X200$																					
X12-13	$X12.t_1$	$X13 + X200$																					
X13	$X11 - 13.X12 - 13$	$X10 + X200$																					
--	--	ج4: المعقب الكهربائي للأشغولة (1): (على وثيقة الإجابة 2/1)																					

---	---	ج5: المخطط المنطقي لعداد الاقراص : (على وثيقة الاجابة 2/2)
1,25 ن	0,5 0,5 0,25	ج6: دور الطابق 1: توليد إشارة الساعة بالبوابات - حساب قيمة المكثفة C $T=2,2RC$, $T=1/f=0,25s$ $C=T/2,2R$ $C= 0,25/2,2 \times 2,2 \times 10^3 = 51.6 \mu f$
0,25 ن	0,25	ج7: - رقم المرحلة Xa هو: 321 (X321) .
0,5 ن	0,25 0,25	ج8: نوع القطبية للمحرك خ/خ: أحادي القطبية ($K1=1$). نمط التبديل : يتم تغذية وشيعتين في كل نبضة اذن تبديل متناظر ($K2=1$)
0,75 ن	0,5 0,25	ج9: - حساب عدد الخطوات : $N_{p/tr} = m.p.K1.K2$ $N_{p/tr} = 4 \times 1 \times 1 \times 1 = 4 \text{ p/tr}$
2 ن	0,25 0,25 0,25 0,75 0,25 0,25	ج10: - تفسير المعلومات: • $220V$: التوتر الأولي الاسمي U_{1N} . • $24 V$: التوتر الثانوي الاسمي U_{2N} . • $100 VA$: الاستطاعة الظاهرية للمحول S. - حساب القيم الاسمية للتيارات: لدينا: $S = U_{1N}.I_{1N} = U_{2N}.I_{2N}$ • في الابتدائي: $I_{1N} = \frac{S}{U_{1N}} = \frac{100}{220} = 0,45 A$ • في الثانوي: $I_{2N} = \frac{S}{U_{2N}} = \frac{100}{24} = 4,16 A$
0,75 ن	0,5 0,25	ج11: شدة التيار المتوسطة في الحمولة : $I_{Rmoy} = U_{max} (1+\cos\theta)/\pi.R$ $I_{Rmoy} = 220\sqrt{2} \times (1+0,5)/3,14 \times 56 = 2,65A$
0,5 ن	0,25 0,25	ج12: شدة التيار المتوسطة في كل مقداح كل مقداح ينقل خلال نصف دورة إذن : $I_{Thymoy} = I_{Rmoy}/2$ $I_{Rmoy} = 2,65/2 = 1,32A$
--	--	ج13: رسم الاشارات $I_R(\omega t)$ و $I_{Thy1}(\omega t)$: (على وثيقة الاجابة 2/2)

1 ن	0,5 0,5	ج14: دور كل طابق: • <u>الطابق 1:</u> مستبدل رقمي تماثلي دوره تحويل الكلمة الثنائية N إلى قيمة تماثلية V_{OUT} • <u>الطابق 2:</u> مقارن تماثلي دوره مقارنة قيم التوتّر V_R إلى القيمة المرجعية V_{OUT}.
1, 5 ن	0,5 0,25 0,5 0,25	ج15: - حساب خطوة التبديل q: $q = \frac{V_{ref}}{2^n}$ $q = \frac{5}{2^4} = 0,3125V$ - حساب التوتّر في كامل السلم V_{FS}: $V_{FS} = q \cdot (2^n - 1)$ $V_{FS} = 0,3125 \times 15 = 4,6875V$
1 ن	0,5 0,25 0,25	ج16: حساب V_{OUT} الموافق ل N=1100: $V_{OUT} = q \cdot N_{(10)}$ $V_{OUT} = 0,3125 \times 12 = 3,75V$ - تمثل هذه القيمة التوتّر المرجعي للطابق 2
1 ن	0,25 0,25 0,25 0,25	ج17: القيم الحدية لـ V_R و I_S: $V_R = V_{OUT}$ $V_R = 3,75V$ $I_S = \frac{V_R}{R}$ $I_S = \frac{3,75}{6,2} = 0,60mA$
0,5 ن	0,25 0,25	ج18: شدة التيار I_Q: $I_Q = 3 \times 10^3 \times I_S$ $I_Q = 3 \times 10^3 \times 0,60 \times 10^{-3} = 1,80A$

وثيقة الإجابة 2/1

1 ن	0,1x10	ج1: التحليل الوظيفي التتالي A3:
2,5 ن	التغذية 0,25 ربط أسلاك التنشيط 0,75 الانتقالات 0,125x4 ربط X200 0,25 ربط أسلاك التحميل 0,75	ج4: المعقب الكهربائي للأشغولة (1)

وثيقة الاجابة 2/2

ج5: المخطط المنطقي لعداد الاقراص :

1,5 ن

طابق الآحاد

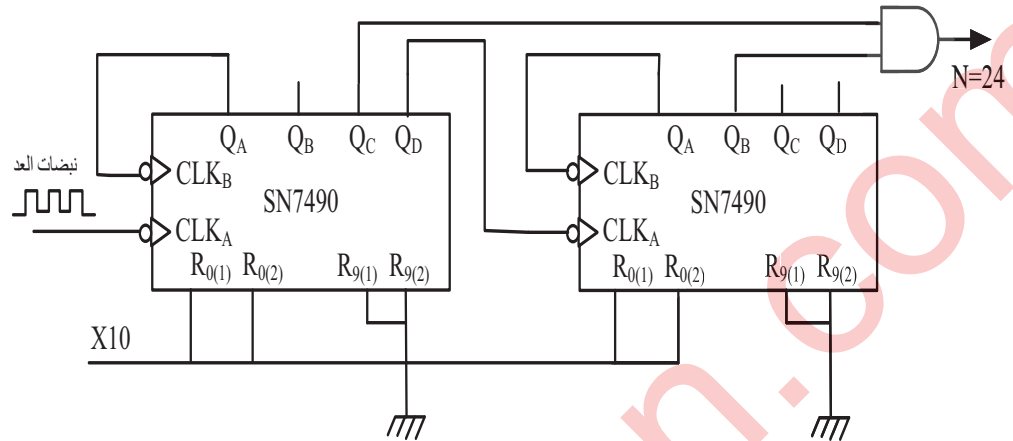
0,5

طابق العشرات

0,5

بوابة المخرج

0,5



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

1 ن

0,5

0,5

