



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.

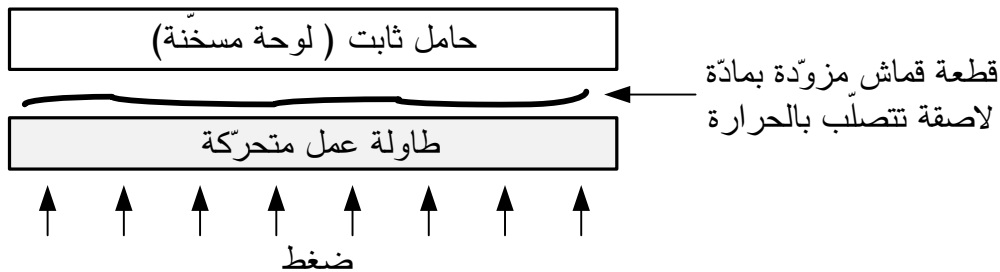
• العرض: من الصفحة 21/01 إلى الصفحة 21/07.

• العمل المطلوب: الصفحة 21/08.

• وثيقة الإجابة: الصفحة 21/09.

دفتري الشروط المبسط:

- (1) الهدف: يستعمل هذا النظام في مصانع الملابس ويهدف إلى الرّفع من متانة الملابس بدعم خياطة مختلف أجزاء اللباس باستعمال مادة لاصقة تتصلّب بالحرارة (اللّصق الحراري: Thermocollage).
- (2) وصف الكيفية: تتم عملية اللصق الحراري بوضع الملابس الجاهزة والمزودة مسبقا بالمادة 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:

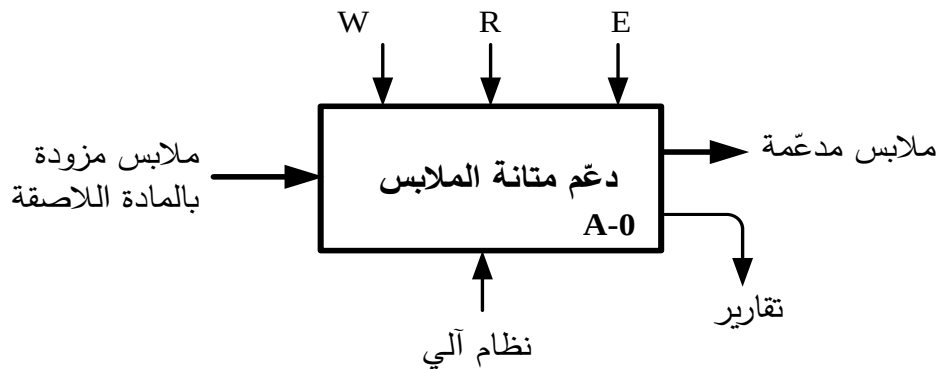
تتمّ العمليّة بإنزال غطاء الحماية ثم رفع طاولة العمل بواسطة الحامل المتحرك الى غاية الضّغط على نهاية الشوط a_1 ليتمّ اللصق الحراري للملابس لمدة 10s، بعد انقضاء هذه المدة يرجع الحامل المتحرك إلى وضعيته الابتدائية ويفتح غطاء الحماية و تنتهي العملية.

(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



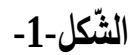
* R: الضبط (درجة الحرارة، الضّغط، الزّمن).

* 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:

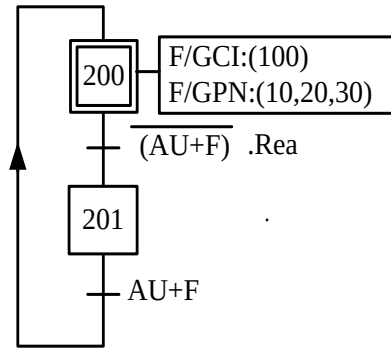
أشغولة اللصق	أشغولة التسخين	أشغولة التحويل	
المفكات	R : لوحة تسخين كهربائية تحتوي على 3 مقاومات تسخين متماثلة كل مقاومة تحمل الخصائص التالية: 0.5 KW، 380V~	M : محرّك لا تزامني 3 ~ 220/380V ، 1,5KW ذو اتجاهين للدوران، إقلاع مباشر.	
المفكات المنصهرة	KMR : ملامس كهرومغناطيسي 24V~ للتحكم في R.	KMD, KMG : 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	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.

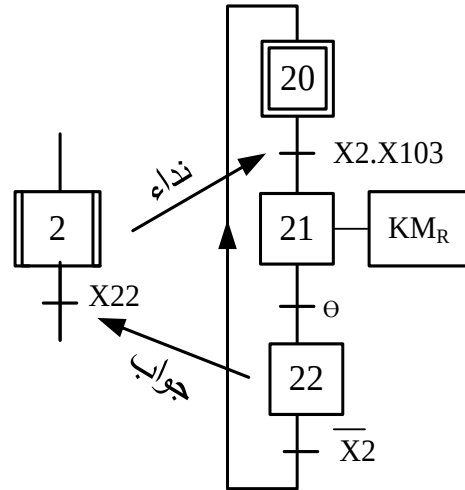


(8) التحليل الزمني:

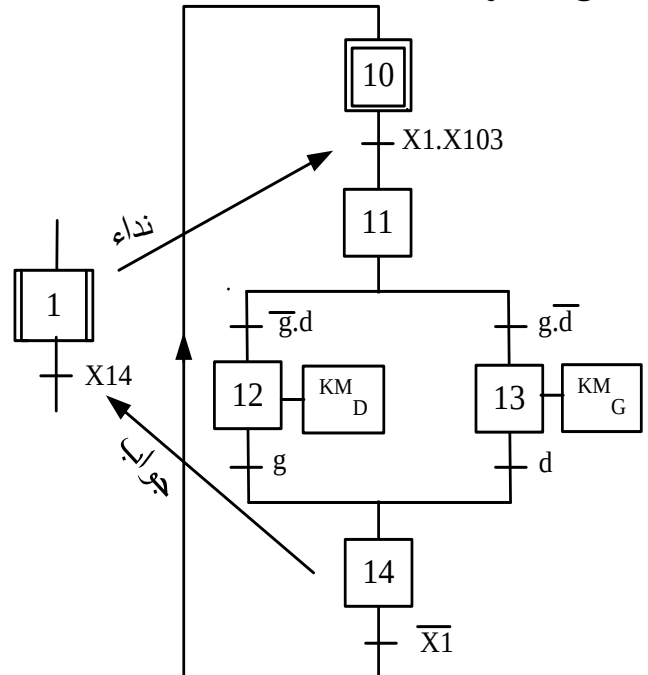
- متمن الأمن (GS):



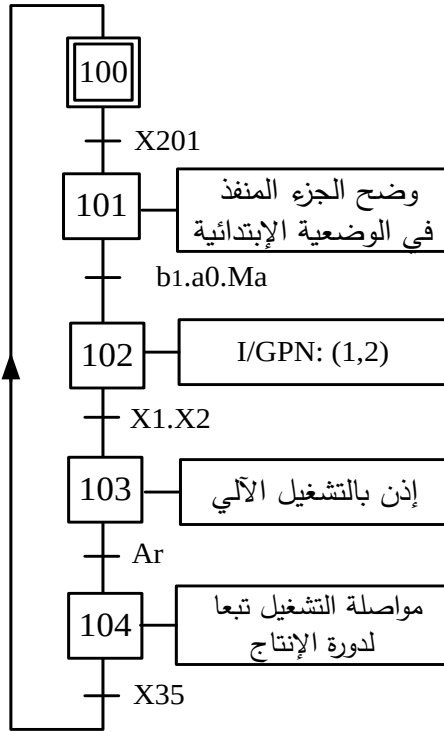
- متمن الأشغولة 2:



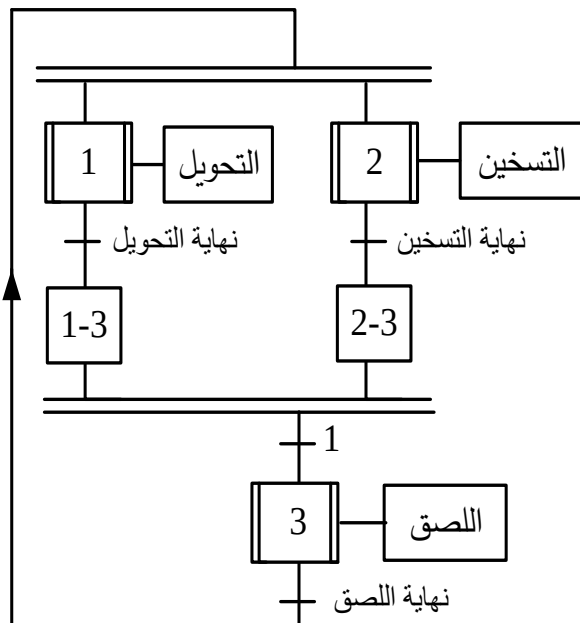
- متمن الأشغولة 1:



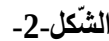
- متمن القيادة و التهيئة (GCI):



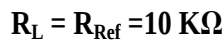
- متمن تنسيق الأشغولات (GCT):



- تركيب المؤجلة T: للحصول على تأجيل (مدّة اللّصق) قابل للضّبط من 10s إلى 20s استعملنا مؤجلة رقميّة ذات عدّاد تصاعدي ذو طابقين أحاد وعشرات كما هو مبين في الشّكل التّالي:



الكلمة الثنائية $.N=B_1B_2B_3B_4B_5B_6B_7B_8$



θ : درجة الحرارة $\rightarrow$ ملقط حراري $\rightarrow V_0$
 التوتر الموافق
 لدرجة الحرارة

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

- 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.

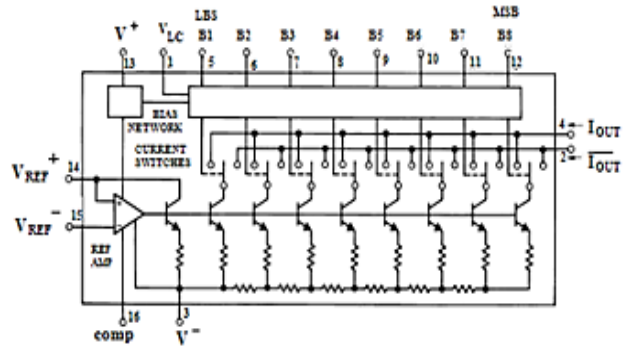
وثائق الصانع للدّارة DAC0800 :

National Semiconductor

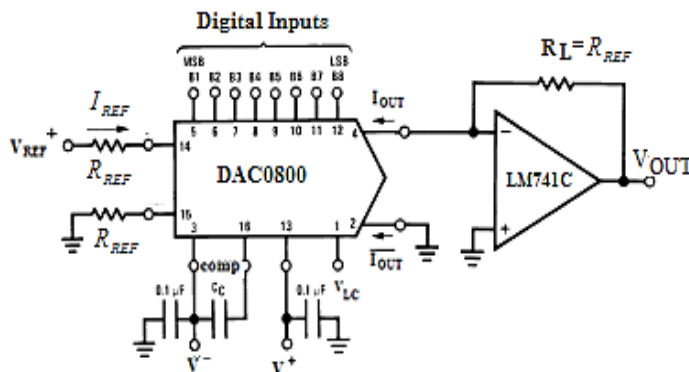
DAC0800/DAC0802 : 8-Bit Digital-to-Analog Converters

- Features :**
- Fast settling output current: 100 ns
 - Full scale error: ± 1 LSB
 - Nonlinearity over temperature: $\pm 0.1\%$
 - 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

$$N = B_1 B_2 B_3 B_4 B_5 B_6 B_7 B_8$$

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

$B_n = 1$: من أجل مستوى منطقي عال

$B_n = 0$: من أجل مستوى منطقي منخفض



العمل المطلوب:

الجزء الأول: (5 ن)

- س1: أنشئ متمن الأشغولة 3 (الليصق) من وجهة نظر جزء التحكم.
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.

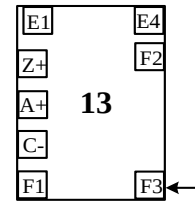
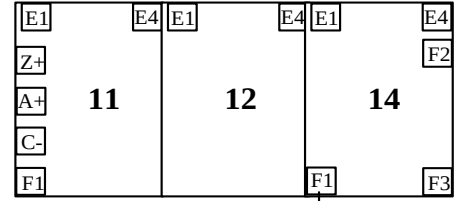
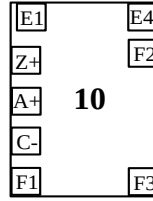
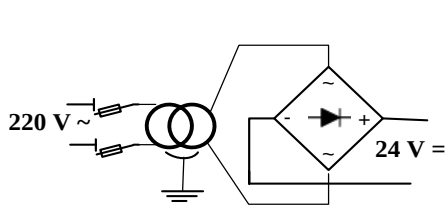
- س17: احسب شدة التيار J المارة في كل مقاومة.

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

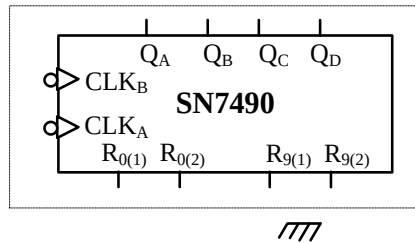
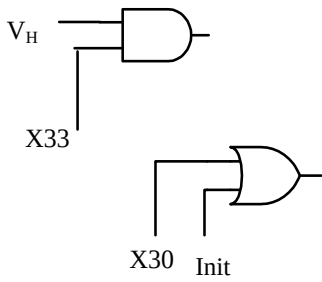
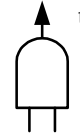


وثيقة الإجابة

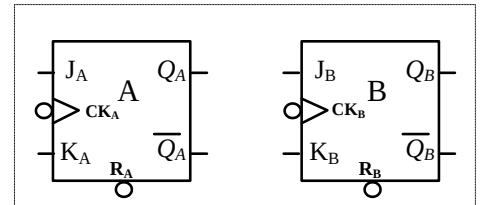
ج3: - دائرة المعقّب للأشغولة 1:



ج7: - مخطّط المؤجلة T:

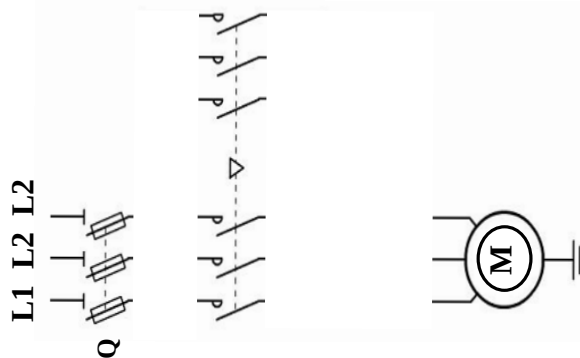


طابق الآحاد



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 الخلّاط عن طريق الرافعة A مع استمرار الخلط. في نهاية التّفريغ يتوقّف محرك الخلط ويعود الخلّاط لوضعيته الابتدائيّة بخروج ذراع الرافعة A.

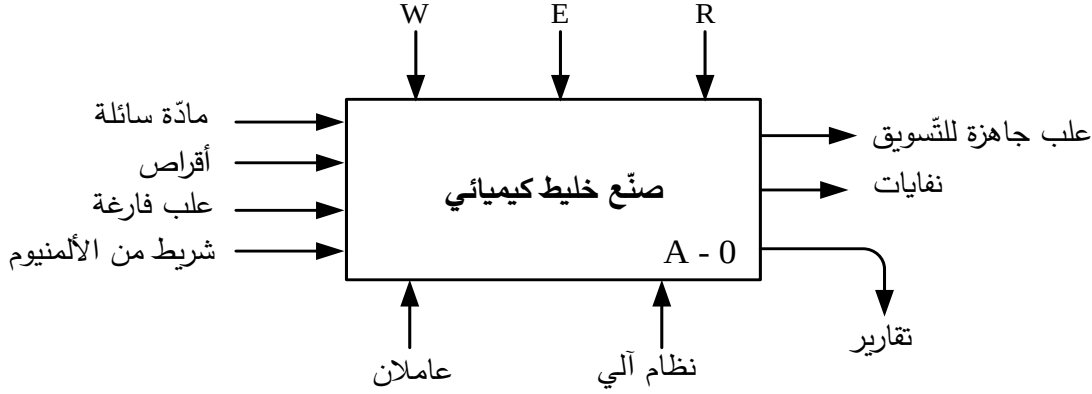
(3) **الأمن:** حسب القوانين المعمول بها.

(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.

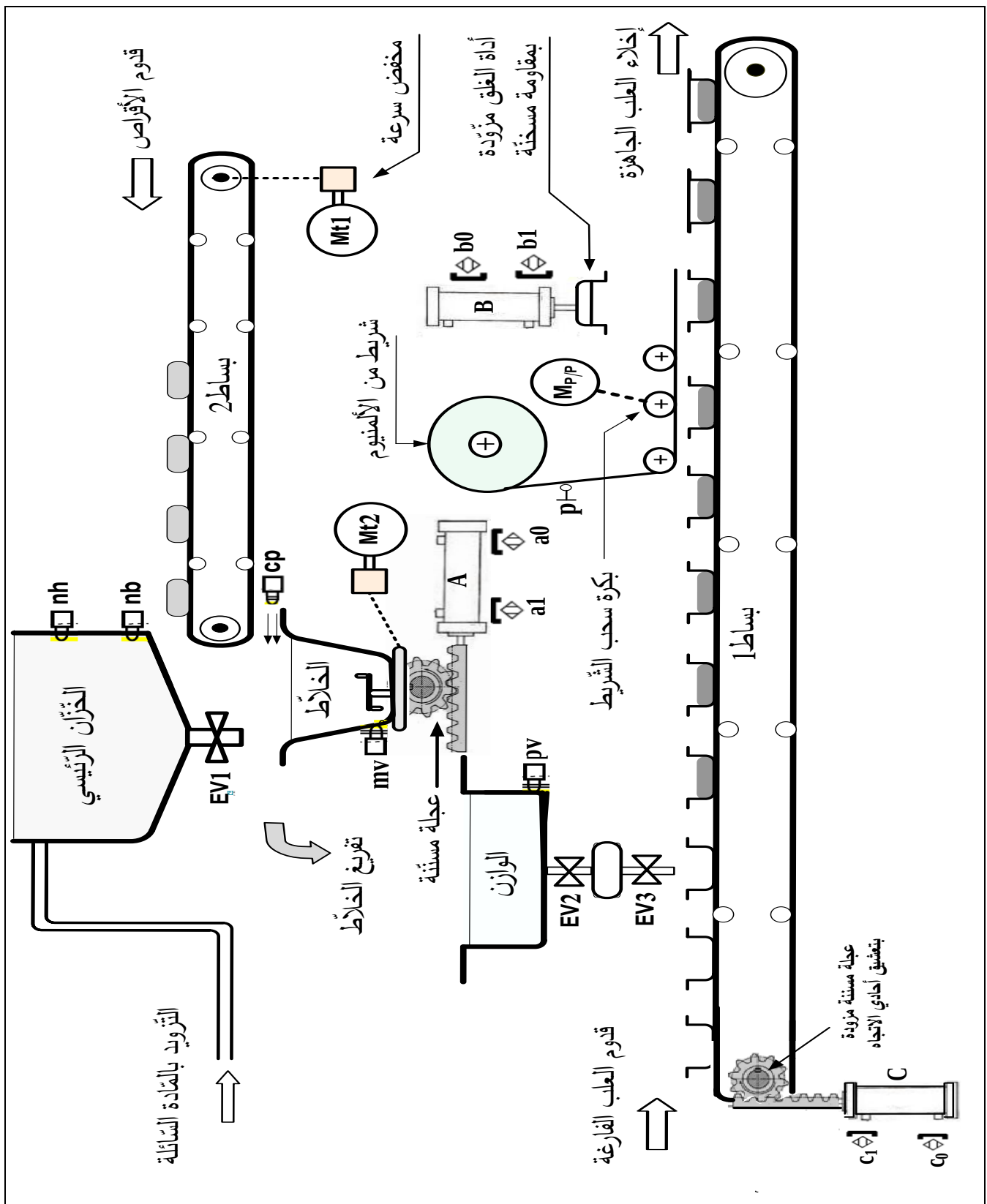
* - الأشغولة (3) تُجزأ بدورها إلى 3 أشغولات عاملة فرعية:

- الأشغولة (31): الكيل و ملء العلبة.

- الأشغولة (32): غلق العلبة المملوءة.

- الأشغولة (33): تقديم العلب.

(6) المناولة الهيكلية:





(7) جدول الاختيارات التكنولوجية:

الإتيان	الخلط و التفريغ	التعليب		
		الكيل و ملء العلبة	الغلق	التقديم
المفاتيح	EV_1 : صمامة كهربائية . $220 V \sim$ Mt_1 : محرك لا متزامن ~ 3 . Mt_2 : محرّك لا متزامن ~ 3 . A : رافعة مزدوجة المفعول.	EV_2 : صمامة كهربائية $220 V \sim$ EV_3 : صمامة كهربائية $220 V \sim$	$M_{P/P}$: محرك خ/خ. B : رافعة مزدوجة المفعول. R : مقاومة مسخنة.	C : رافعة مزدوجة المفعول.
المفاتيح المتعددة	KM_2 : ملامس $24V \sim$ للتحكم في Mt_2 . dA^+, dA^- : موزع كهروهوائي $5/2 \sim 24V$ T_2 : مؤجلة	KEV_2, KEV_3 : ملامسان $24V \sim$ للتحكم في EV_2 و EV_3 T_4 و T_3 : مؤجلتين	$SAA1027$: دائرة مندمجة للتحكم في $M_{P/P}$. dB^+, dB^- : موزع كهروهوائي $5/2 \sim 24V$ T_5 : مؤجلة	dC^+, dC^- : موزع كهروهوائي $5/2 \sim 24V$
الملتقطات	$t_1 : 20s$: الزمن اللازم لملء الخلاط . cp : ملتقط ضوئي للكشف عن سقوط الأقراص داخل الوازن.	a_1, a_0 : ملتقطان لمراقبة دخول و خروج ذراع A . $t_2 : 20s$: المدة اللازمة للخلط .	b_1, b_0 : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع B . r : كاشف ضوئي يستعمل لعد عدد الدورات التي ينجزها $M_{P/P}$. $t_5 : 10s$: مدة تفعيل المادة اللاصقة.	c_1, c_0 : ملتقطان لمراقبة دخول وخروج ذراع C
Ma/Ar : مبدلة التشغيل و التوقيف ، AU : زر التوقف الإستعجالي ، Rea : زر التسلّيح بعد التوقيف الإستعجالي ، RT_1, RT_2 : مرحلات حرارية لحماية المحركات اللاآتزامية ، F : ملمس حماية الشريط من التمزق . nh, nb : ملتقطات لمراقبة مستوى السائل في الخزّان الرئيسي. pv, mv : ملتقطات الكشف عن إفراغ الخلاط والوازن على الترتيب . P : ملتقط وجود الشريط				



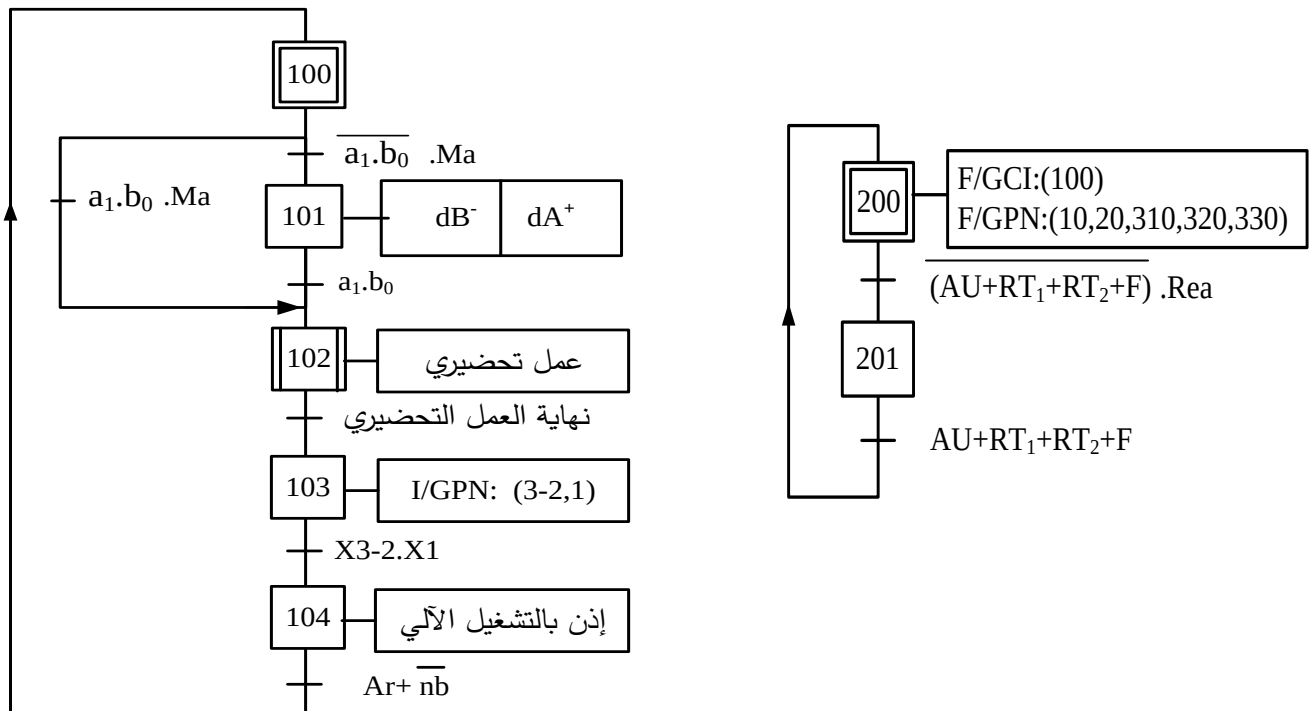
8) التحليل الزمني:

• العمل التحضيري: تتم فيه العمليات التالية:

- ملء الخزّان الرئيسي.
 - تركيب شريط الألمنيوم.
 - ضبط ميكانيزم سحب شريط الألمنيوم و تهيئة الخلّاط والوازن ثمّ التشغيل التدريجي للنّظام.
 - عند وضع المبدّلة Ma/Ar في الوضعيّة Ma يوضع الجزء المنفّذ في الوضعيّة 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 الخلخل يتمّ تفريغ الوازن والخلّاط لتفادي أي تعفّن للخليط. الضّغط على الزر Rea يوضع الجزء المنفّذ في الوضعيّة الابتدائية، بعدها يمكن للتّشغيل أن ينطلق من جديد.
- تشغيل النّظام مسير ب 3 متامن: متامن الأمن (GS) و متامن القيادة و التّهيئة (GCI) و متامن الإنتاج العادي (GPN: متامن التّسيق + متامن الأشغولات).

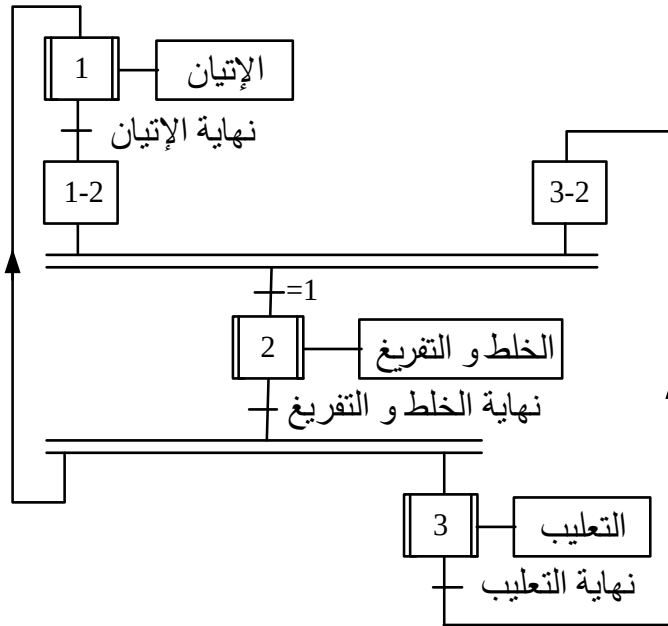
- متامن الأمن (GS):

- متامن القيادة و التّهيئة (GCI):

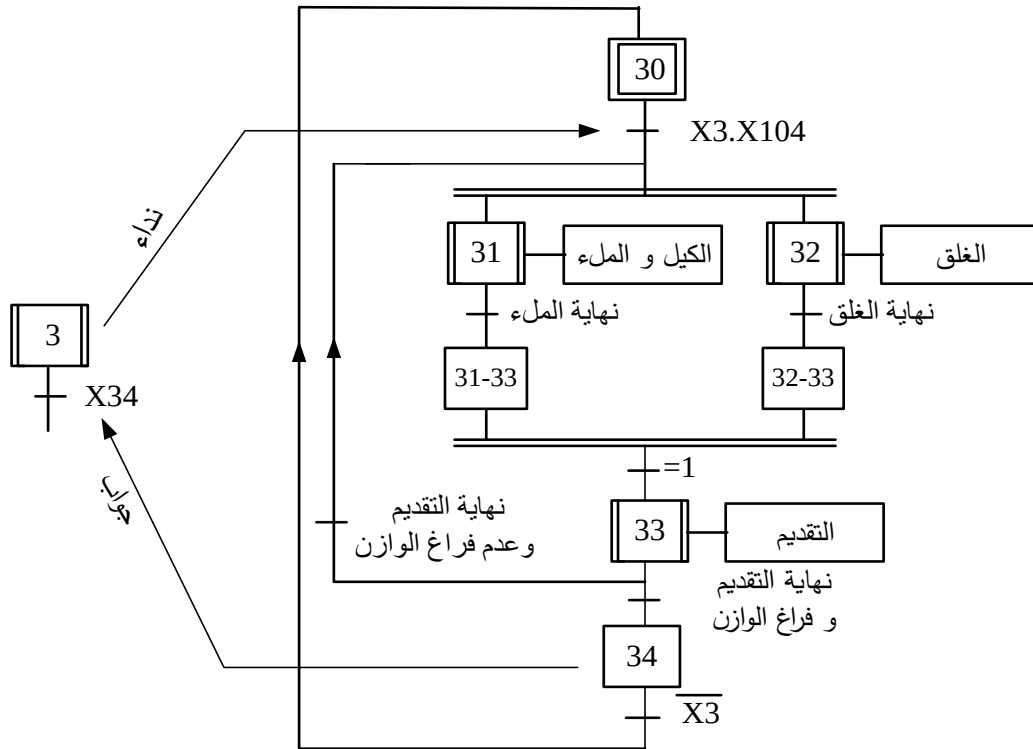




- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الرئيسية:

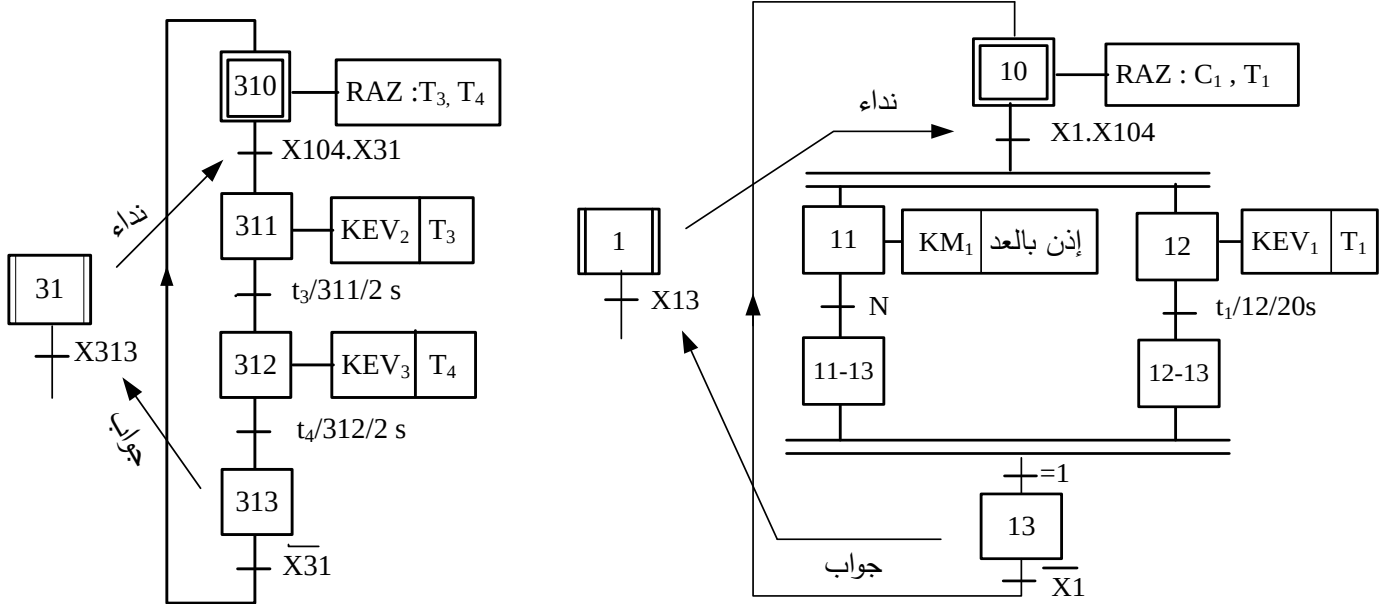


- متمن تنسيق الأشغولات العاملة الفرعية:



- متمن الأشغولة (1) الإتيان:

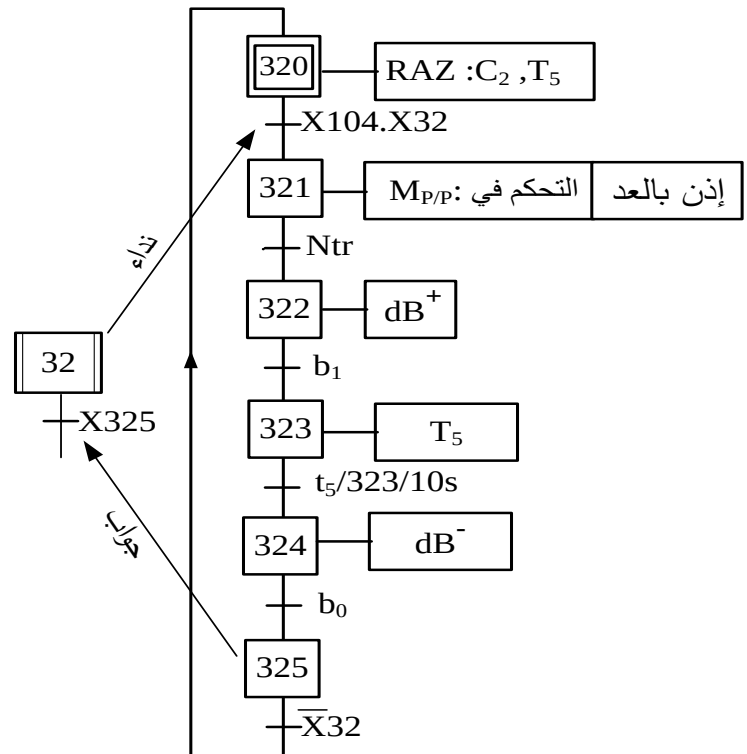
- متمن الأشغولة (31) الكيل و الملء:



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

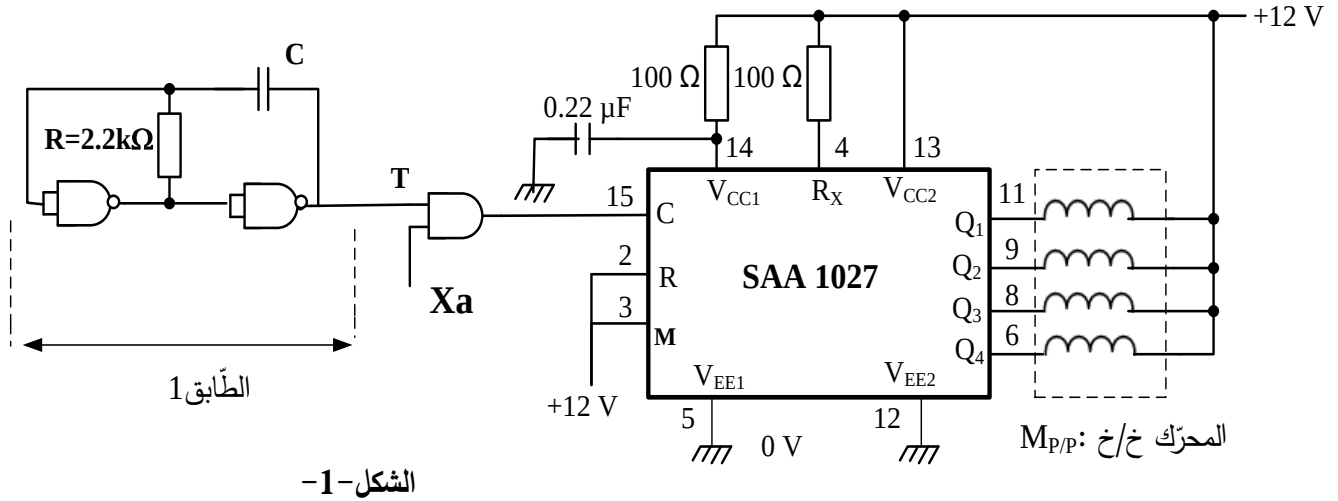
- متمن الأشغولة (32) الغلق:

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



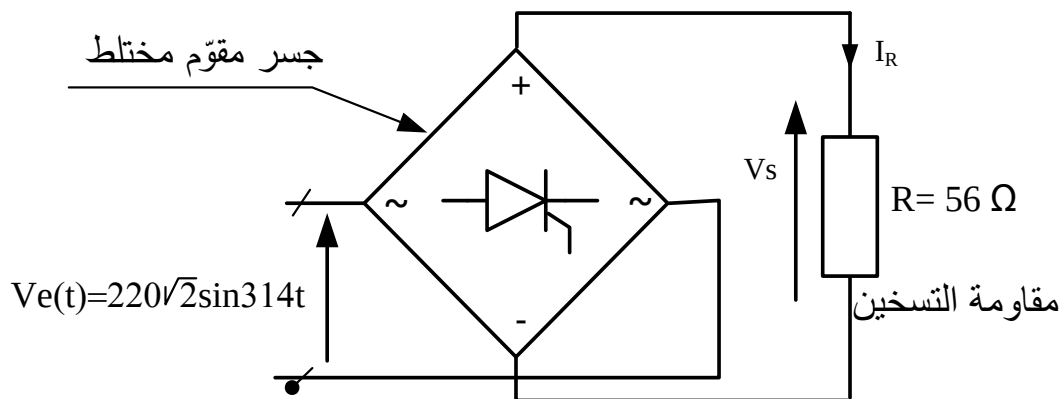
(9) إنجازات تكنولوجية:

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



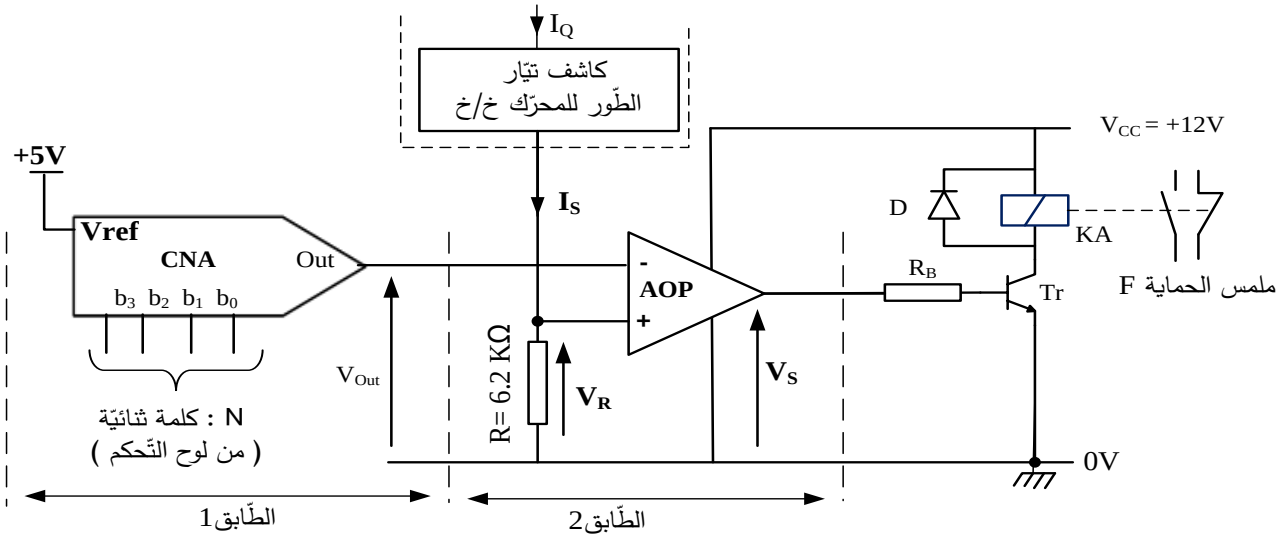
- دائرة تسخين أداة غلق العلب:

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.



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

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 Xa.
- 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_{1N} و في الثانوي I_{2N} .
- **دراسة دائرة تسخين أداة غلق العلب: الشكل-2** - صفحة 21/17.

$$\theta = 60^\circ \text{ من أجل زاوية قدح } *$$

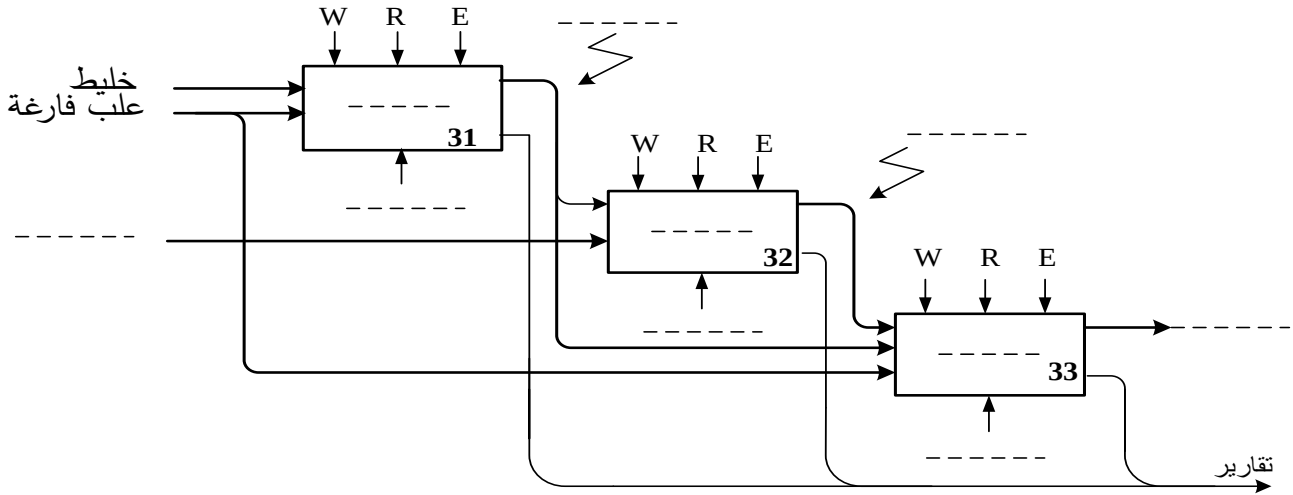
- س11: احسب شدة التيار المتوسطة I_{Rmoy} في الحمولة .
- س12: استنتج شدة التيار المتوسطة $I_{Thy moy}$ في كل مقداح خلال دورة.
- س13: اكمل رسم الاشارات $I_R(\omega t)$, $I_{Thy1}(\omega t)$ على ورقة الإجابة 2/2 صفحة 21/21.
- الجزء الثالث (5 ن)

- **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.

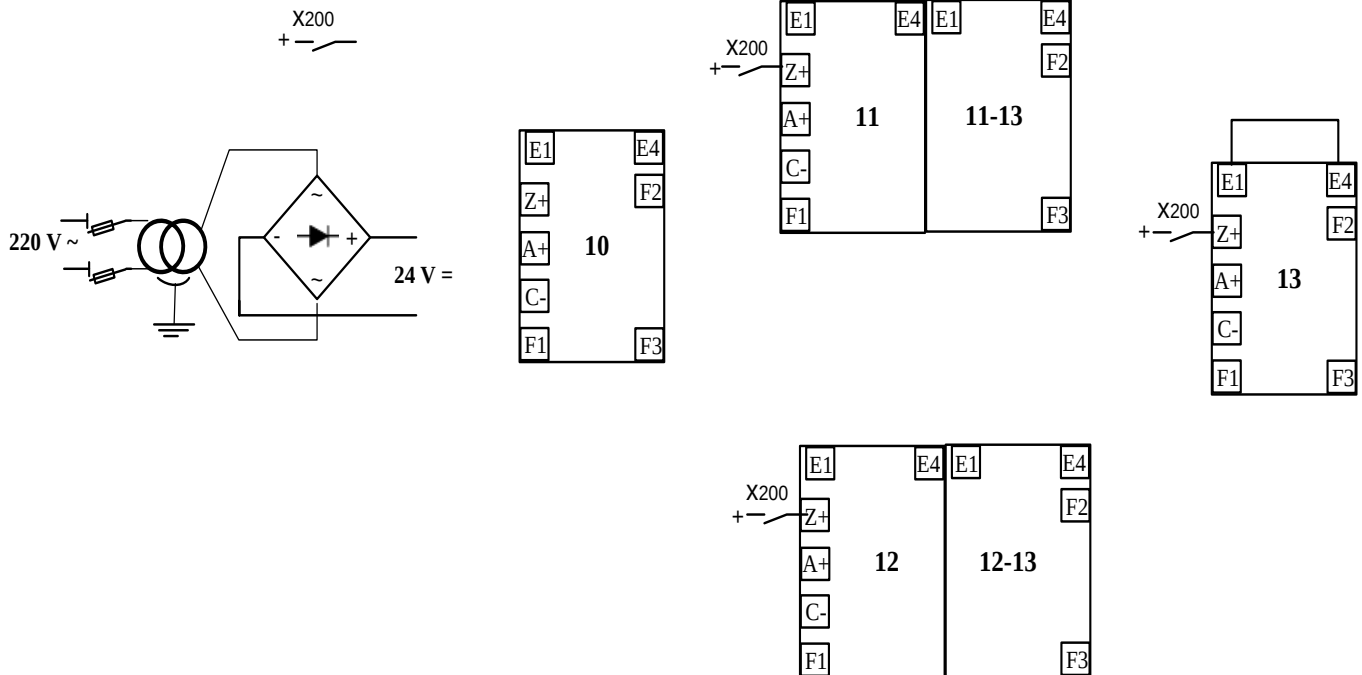


وثيقة الإجابة 2/1

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي A3:



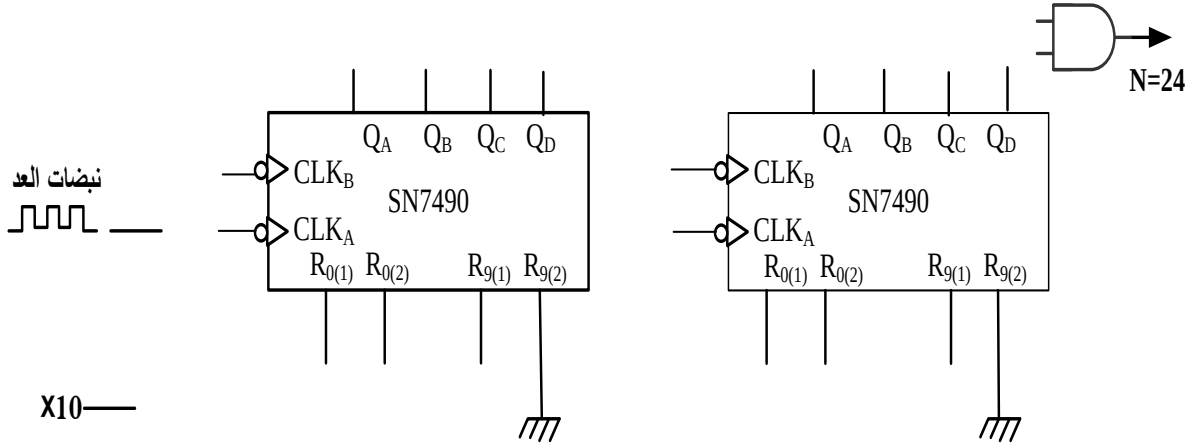
ج4: دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة (1):



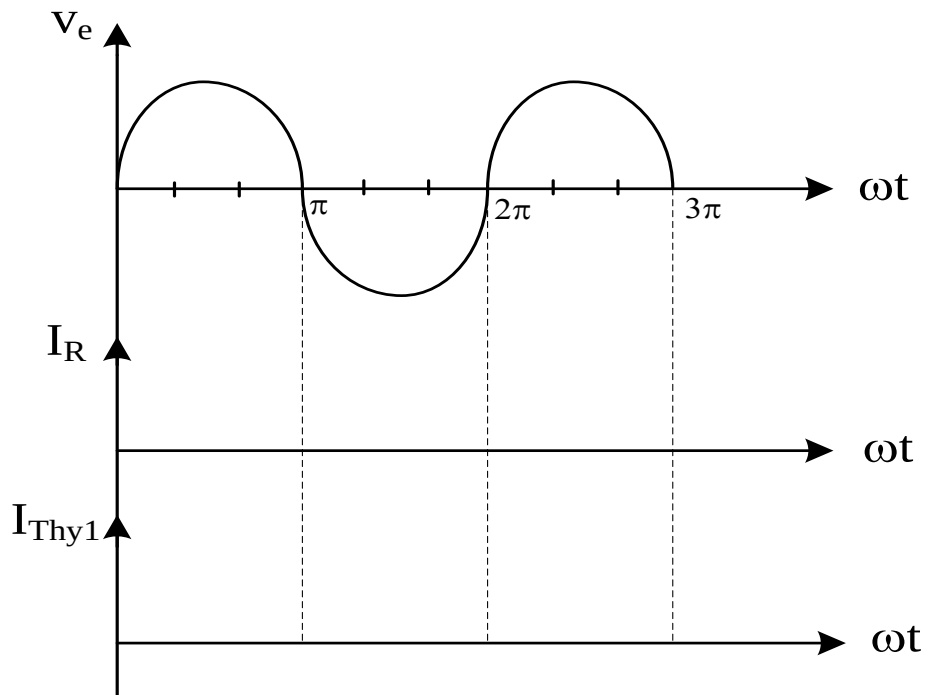


وثيقة الإجابة 2/2

ج5: المخطط المنطقي لعداد الأقراص:



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



انتهى الموضوع الثاني