

نظام آلي لملء علب بمسحوق كيميائي

- يحتوي الموضوع على 12 صفحة
- وصف تشغيل النظام:..... صفحات 1 إلى 5
 - الموارد التقنية:..... صفحتان 6 و 7
 - الأسئلة:.....صفحة 8
 - ورقات الإجابة:.....صفحات 9 إلى 11
 - تمثيل النظام:.....صفحة 12

I. دفتر المعطيات المبسط

- 1- الهدف: يستعمل النظام لملء علب مختلفة السعة بمسحوق كيميائي مخزن في محقان
- 2- الوصف: يحتوي النظام على:
 - مركز كشف وجود علبة
 - مركز الملء
 - مركز رجوع العلب
 - 3 بسط نفالة
 - 4 مستويات مائلة

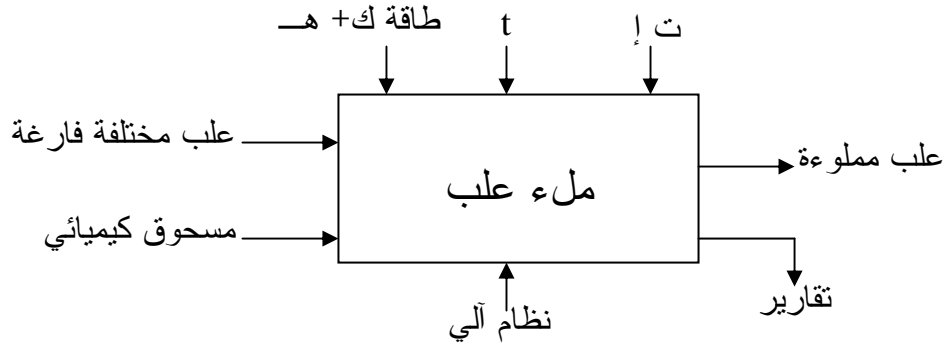
3- كيفية التشغيل:

تصل العلب على المستوي المائل (4)PI و تنقل بواسطة البساط (1) حتى تكشف بالخلية الكهروضوئية C_1 ، يتوقف إذن البساط و هناك حالتين:

- أ- مركز الملء حر: يكون تحويل العلبة إلى المستوي المائل (1)PI بالرافعتين S و L حسب دورة مربعة و لما تصبح الرافعة S في حالة السكون، البساط (2) يجر العلبة حتى ينقطع الشعاع الضوئي للخلية C_2 .
- طريقة تعيين سعة العلبة: كل علبة تحتوي على رمز بخطوط سوداء و بيضاء (codes barres) و لنا 4 علب ذات سعات مختلفة فنجد 4 خطوط يضيئها مصباح - أمام كل خط مقفل حساس للضوء - إذا كان المقفل أمام خط أبيض، هذا الأخير يعكس الأشعة الضوئية و المقفل ناقلي. لكن المقفل يكون غير ناقلي أمام خط أسود.
 - الملء: ينفث صمام المحقان Ev و بعد مدة زمنية t التي تكافئ نتيجة المقارنة بين مخارج المقاحل الحساسة للضوء و عداد ثنائي، الصمام ينغلق و يدور البساط (2) حتى تصبح العلبة المملوءة على المستوي المائل (2)PI.

- ب- مركز الملء مشغول: تدفع الرافعة R العلبة إلى البساط (3) و عند رجوعها إلى حالة السكون، يجر هذا البساط العلبة حتى ينقطع الشعاع الضوئي للخلية C_3
- في حالة وجود منطقة فارغة على البساط (1) أمام المستوي المائل (4)PI الرافعة P تدفع العلبة و تعود إلى حالة السكون و كل هذا يكافئ رجوع العلبة أليا.
 - في حالة وجود علبة في هذه المنطقة، يكشف عنها الملتقطان السعويان Cp_1 و Cp_2 فالبساط (3) يستمر في حركته حتى تصبح العلبة على المستوي المائل (3)PI و رجوعها يكون بطريقة يدوية (غير مدروس)
- ملاحظة: رجوع العلب أليا أو يدويا (Recyclage) يستعمل لكي نتجنب ازدحام البساط الأساسي (1) لأن العلب تصل على المستوي المائل (4)PI بطريقة عشوائية.

II. التحليل الوظيفي: الوظيفة الشاملة و النشاط البياني A-0

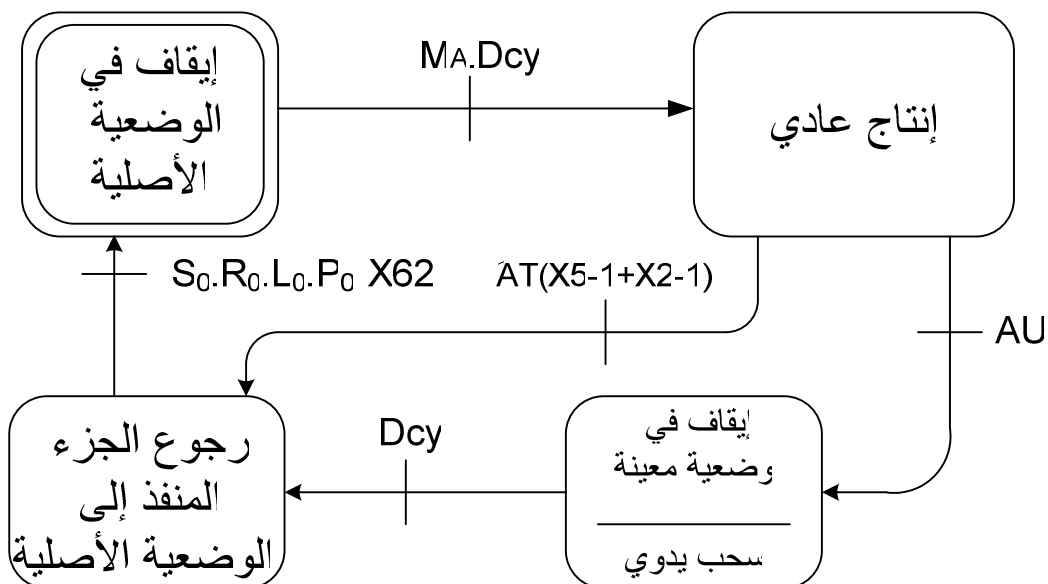


يمكن تجزئة تشغيل النظام إلى 5 أشغولات:

- الأشغولة الأولى: تقدم البساط (1) الأشغولة الثانية: إتيان بالعلبة إلى مركز الملء
- الأشغولة الثالثة: ألمء و الإخلاء الأشغولة الرابعة: تحويل العلبة إلى البساط (3)
- الأشغولة الخامسة: رجوع العلبة إلى البساط (1) أو إخلائها

III. أنماط التشغيل و التوقف:

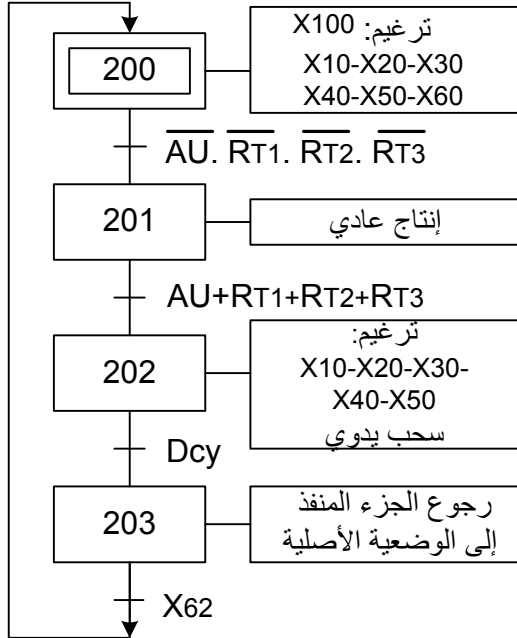
- مبدل "MA/AT" يسمح بوضع النظام تحت توتر أي: "MA" تشغيل و "AT" إيقاف
- الضغط على زر "Dcy" يؤدي إلى بداية التشغيل
- عند وجود خلل الضغط على زر "AU" يؤدي إلى إيقاف استعجالي في وضعية معينة- ثم بعد سحب يدوي للعلب، الضغط على "Dcy" يضع الجزء المنفذ في الحالة الأصلية



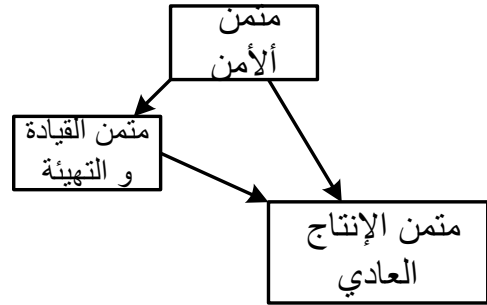
IV. التحليل الزمني:

نجد 3 متمنات لتسيير تشغيل النظام و هي: متمن الأمن (GS) متمن القيادة و التهيئة (GCI) و متمن الإنتاج العادي (GPN) الذي يتكون من متمن تنسيق الأشغولات و المراحل المختلفة لكل إشغولة.

متمن الأمن

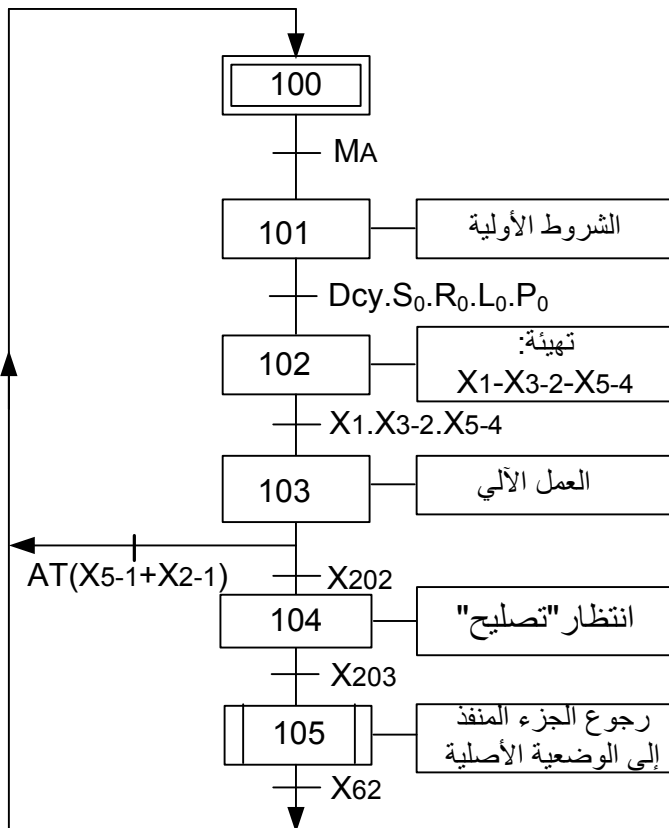


التدرج بين المتمنات



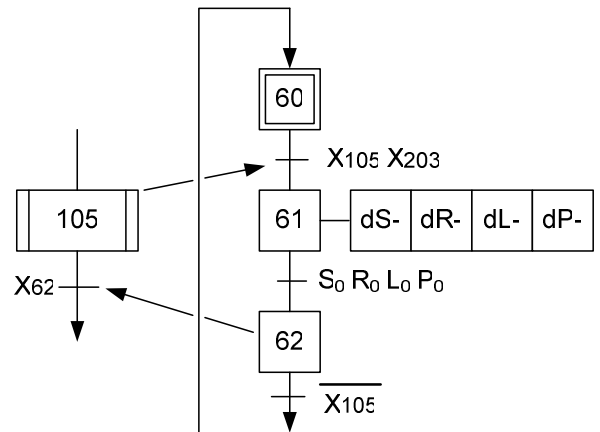
تمثل RT3 RT2 RT1 تماسات المرحلات الحرارية للمحركات: M3 M2 M1 خلال المرحلة: X202 نسحب يدويا العلب الموجودة على البسط.

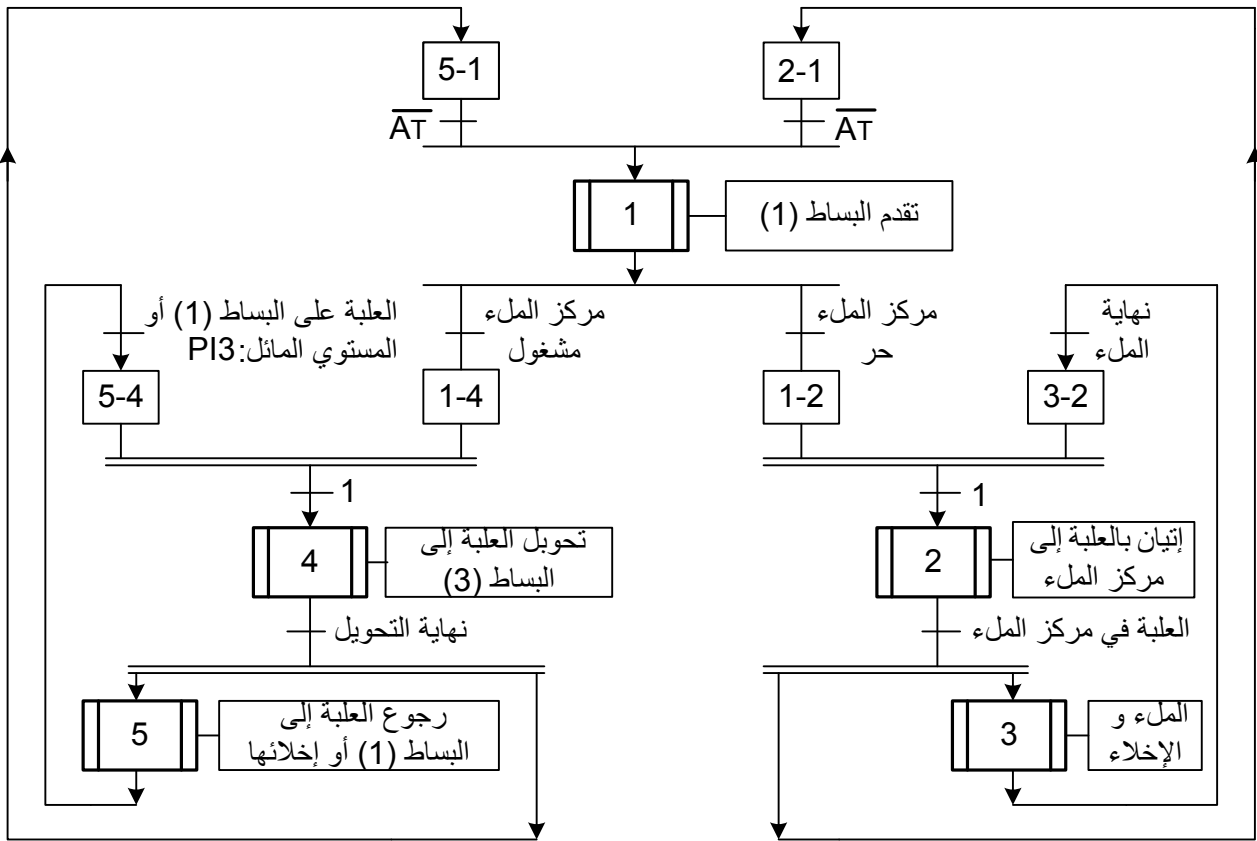
متمن القيادة و التهيئة:



الأشغولة X(104)

"رجوع الجزء المنفذ إلى الوضعية الأصلية"

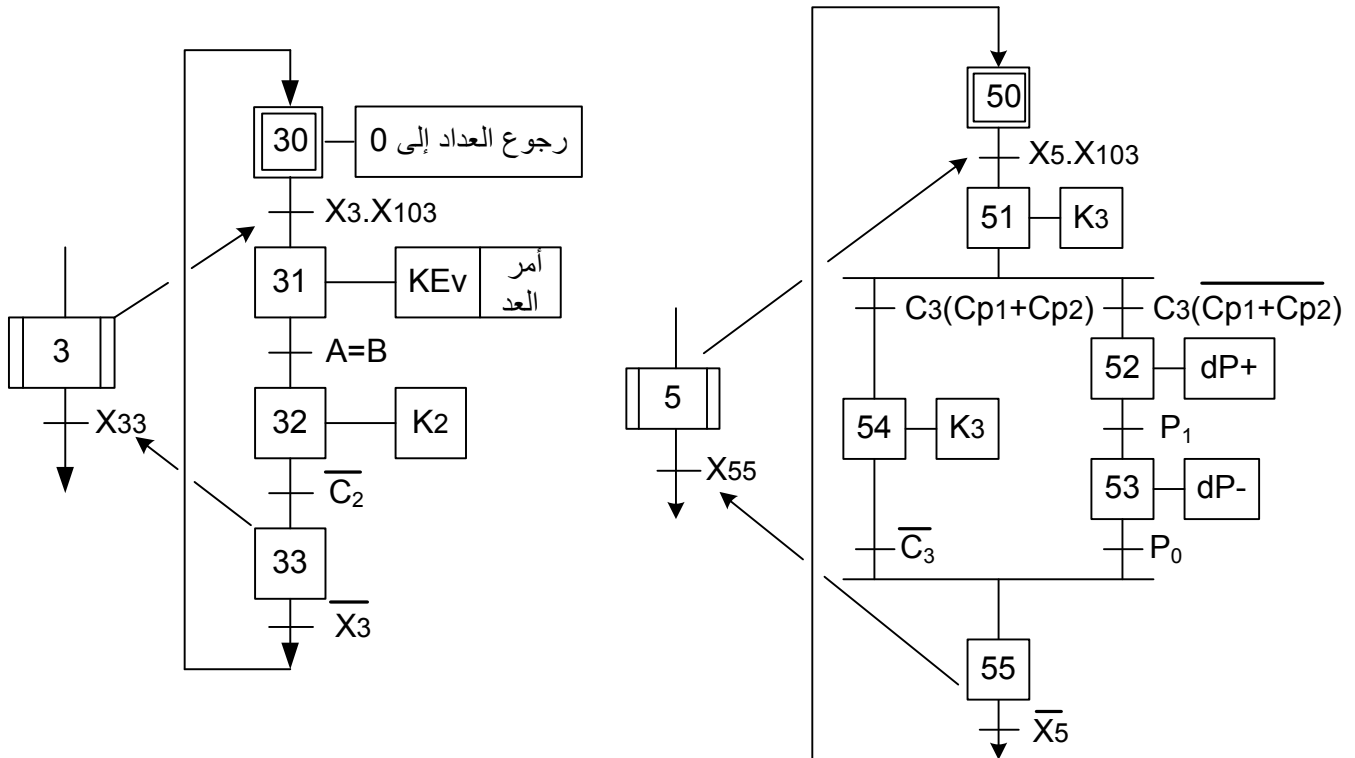




ملاحظة: خلال الأشغولة (5) يمكن تحويل العلبة من البساط (3) إلى البساط (1) رغم حركة هذا الأخير

متمن الأشغولة (3) الملء و الإخلاء:

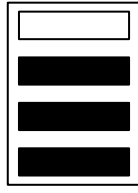
متمن الأشغولة (5) رجوع العلبة إلى البساط (1) أو إخلائها:



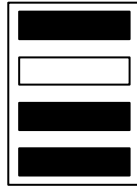
الأشغولة (2): حركة الرافعتين "S" و "L" تكون حسب دورة مربعة:

.V إنجازات تكنولوجية:

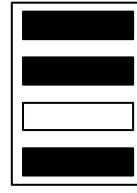
(1) الترميز بالخطوط لتعيين سعة العلب:



رمز علبه ذات سعة 40Kg



رمز علبه ذات سعة 20Kg

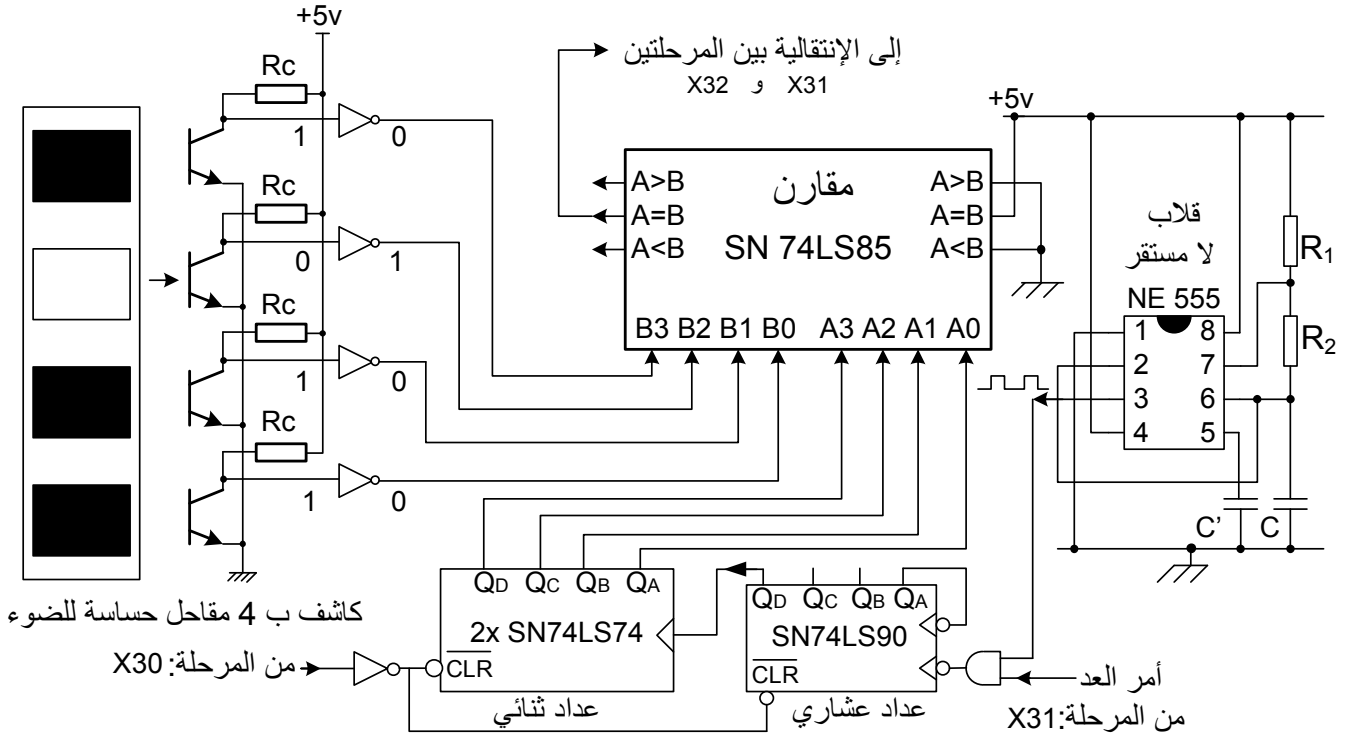


رمز علبه ذات سعة 10Kg



رمز علبه ذات سعة 5Kg

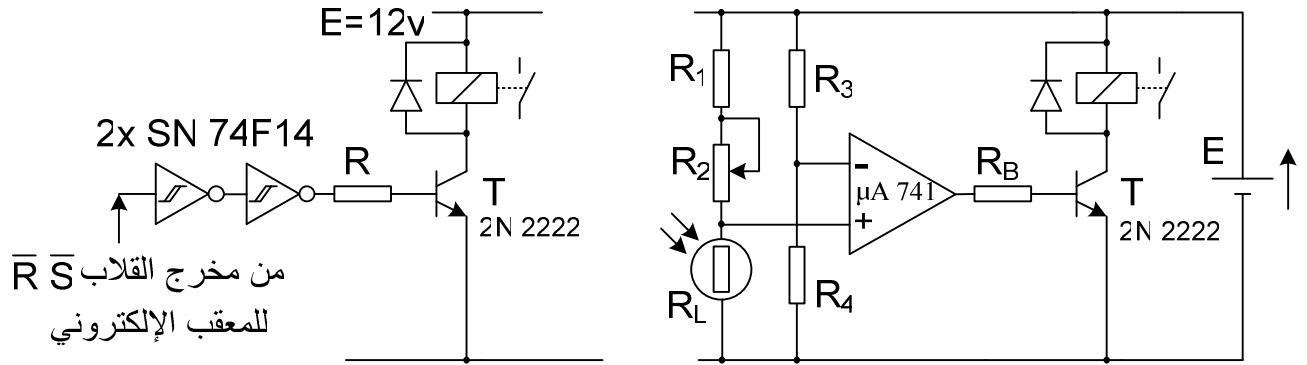
(2) نظام كشف نوع العلبه و ضبط مدة الملء:



$$In2=0,693 \quad C=10\mu F \quad R_1=5K \quad R_2=10K\Omega$$

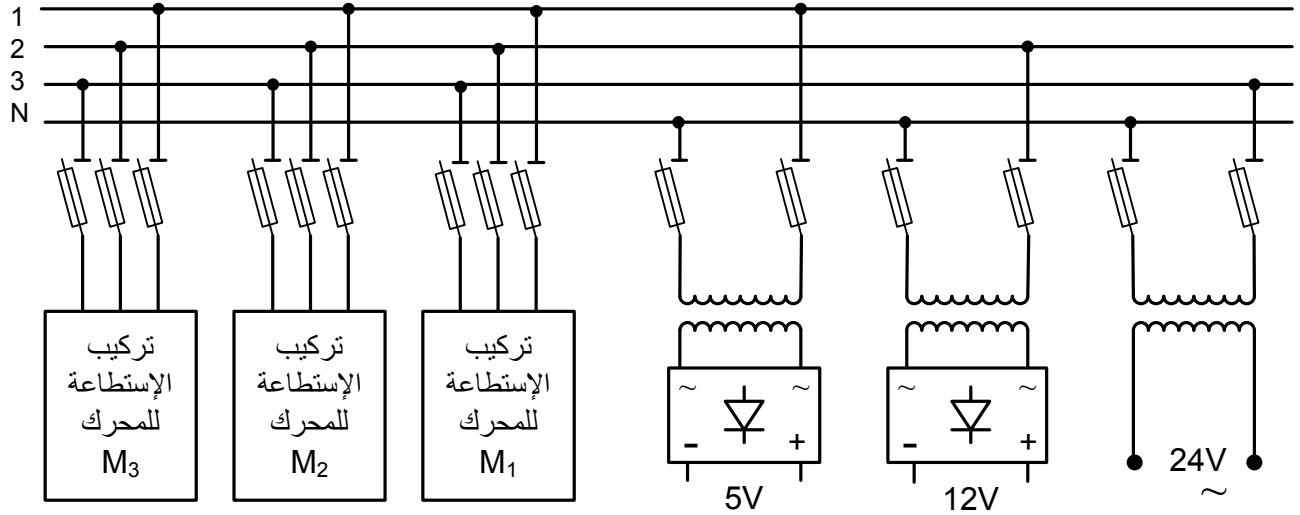
(3) تركيب الخلايا الكهروضوئية و متصدر الاستطاعة:

كل من الخلايا C1 C2 C3 مركبة باستعمال مضخم عملي



$$E=12v \quad R_1=5K\Omega \quad R_3=8K\Omega \quad R_4=12K\Omega$$

R_2 قابلة لتغيير من 0K إلى 47K Ω مقاومة الخلايا $R_L=4,7K\Omega$ تحت الضوء و $R_L=33K\Omega$ في الظلام



مميزات الأجهزة: (5)

الملامسات	المحركات
K_1 : مؤجل $24V \sim$ K_{11} : $24V \sim$	M_1 : محرك لا تزامني ثلاثي طور $220V/380V$ $P_u=4800W$ $\eta=80\%$ $\cos\phi=0,75$ إقلاع بإزالة مقاومات الساكن في شوطين
K_2 : مؤجل $24V \sim$ K_{21} : لإقران نجمي $24V \sim$ K_{22} : لإقران مثلثي $24V \sim$	M_2 : محرك لا تزامني ثلاثي طور $380V/660V$ إقلاع نجمي - مثلثي $P_u=5000W$ $\eta=85\%$ $\cos\phi=0,82$ الضياعات الثابتة: $P_{fs}+P_m=280W$ نعتبرها متساوية المقاومة المقاسة بين طوري الساكن $R=2,15\Omega$
K_3 : $24V \sim$	M_3 : محرك لا تزامني ثلاثي طور $220V/380V$ $P_u=4800W$ $\eta=80\%$ $\cos\phi=0,75$ إقلاع مباشر - مزود بمكبج بغياب تيار

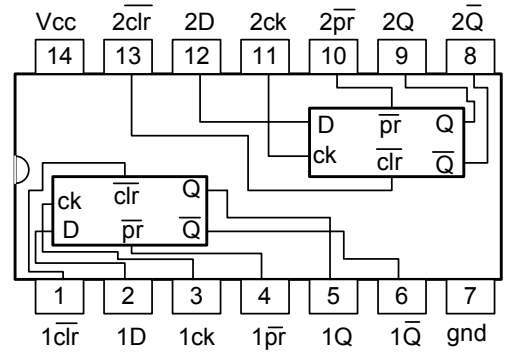
التحكم بالملامس KEV : $24V \sim$	صمام إحدادي الإستقرار EV : $220V \sim$
------------------------------------	--

الموزعات	الرافعات
dS : موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الإستقرار $24V \sim$	S : رافعة مزدوجة المفعول متحكممة بالموزع "dS"
dR : موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الإستقرار $24V \sim$	R : رافعة مزدوجة المفعول متحكممة بالموزع "dR"
dL : موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الإستقرار $24V \sim$	L : رافعة مزدوجة المفعول متحكممة بالموزع "dL"
dP : موزع كهروهوائي 4/2 ثنائي الإستقرار $24V \sim$	P : رافعة مزدوجة المفعول متحكممة بالموزع "dP"

الملتقطات		
ملتقطات الجوار	الخلايا الكهروضوئية	أزرار نهاية شوط
Cp_1+Cp_2 : ملتقطان سعويان كشف وجود علبة \Leftrightarrow البساط (1) مشغول	C_1 C_2 C_3	S_1 S_0 R_1 R_0 L_1 L_0 P_1 P_0

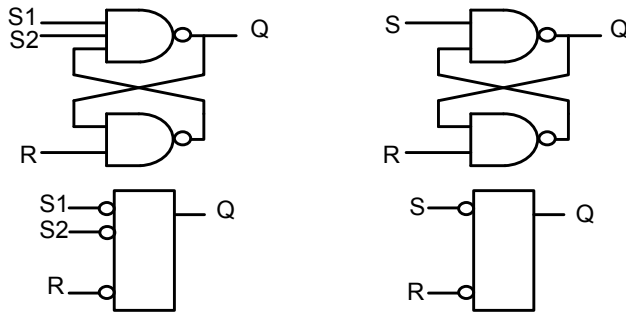
Inputs				Outputs	
Preset	Clear	Clock	D	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H*	H*
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	X	Qn-1	$\bar{Q}n-1$

* : حالة غير مستقرة

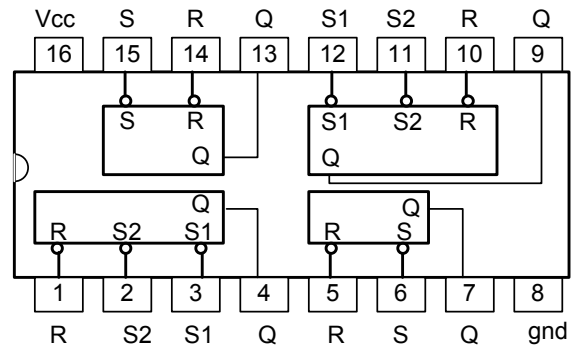


SN 74LS74

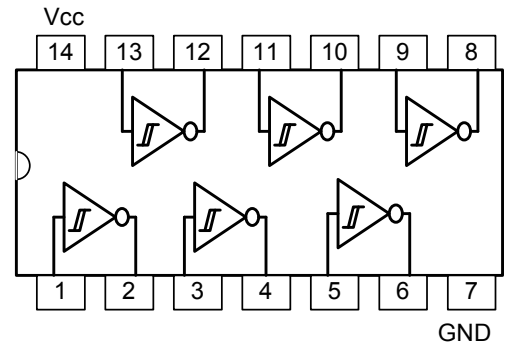
Dual D-type positive edge triggered Flip-flop with Preset and Clear



SN 74279



Symbol	Parameter	74F14	Units	Vcc
V _{IH}	Input high Voltage	1,6	V	
V _{IL}	Input Low Voltage	0,8	V	
V _{OH}	Output High Voltage	3,4	V	min
V _{OL}	Output Low Voltage	0,3	V	min
I _{IH}	Input High Current	20	μA	max
I _{IL}	Input Low Current	-0,6	mA	max
I _{OH}	Output High Current	-1	mA	max
I _{OL}	Output Low Current	20	mA	max



SN74F14

6 معكسات ذات مقداح شميت

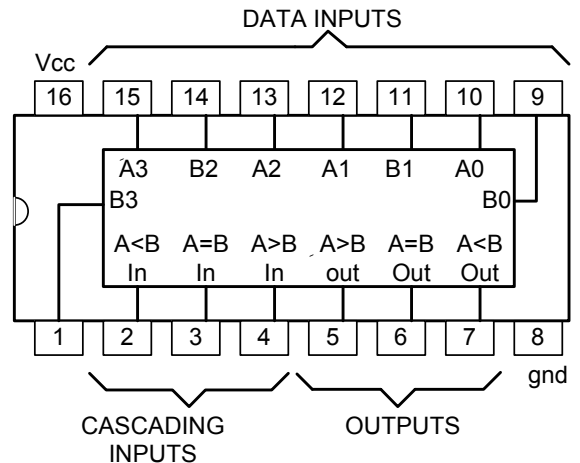
Fairchild Advanced Schottky TTL(Fast)

TEXAS INSTRUMENTS 4 Bit Magnitude Comparator

مقارن SN 74LS85

يقوم بمقارنة بين عددين ثنائيين A و B كل واحد له 4 أرقام: A₃A₂A₁A₀ و B₃B₂B₁B₀

- إذا كان B < A المخرج B < A = 1
- إذا كان B > A المخرج B > A = 1
- إذا كان B = A المخرج B = A = 1



SN74LS85

MOTOROLA :الصانع: 2N 2222 : مقل التبدیل						
القيم في الإشباع	الاستطاعة مع θ	Icmax	VCEmax	التواتر الأقصى	التضخيم في التيار	التكنولوجية
Ic=150mA \rightarrow V _{CEsat} <0,3V V _{BE} =0,6V \rightarrow I _{Bsat} >0,5mA	500 mW \rightarrow $\theta=25^\circ$	800mA	40V	400 Hz	$\beta=100$ أدنى قيمة: $\beta \geq 35$	NPN سيليسيوم

.VI . الأسئلة:

المناولة الوظيفية

(1) أكمل على ورقة الإجابة (صفحة: 9/12) التحليل الوظيفي التنازلي لنشاط البياني A-0

المناولة الزمنية

- (2) الأشغولة (5) "رجوع العلبة إلى البساط (1) أو إخلانها" (صفحة: 4/12) أكتب معادلات التنشيط و التخميل للمراحل مع المخارج
- (3) الأشغولة (2) "إتيان بالعلبة إلى مركز الملء": أنشأ متمن هذه الأشغولة من وجهة نظر جزء التحكم

الأشغولة (3):

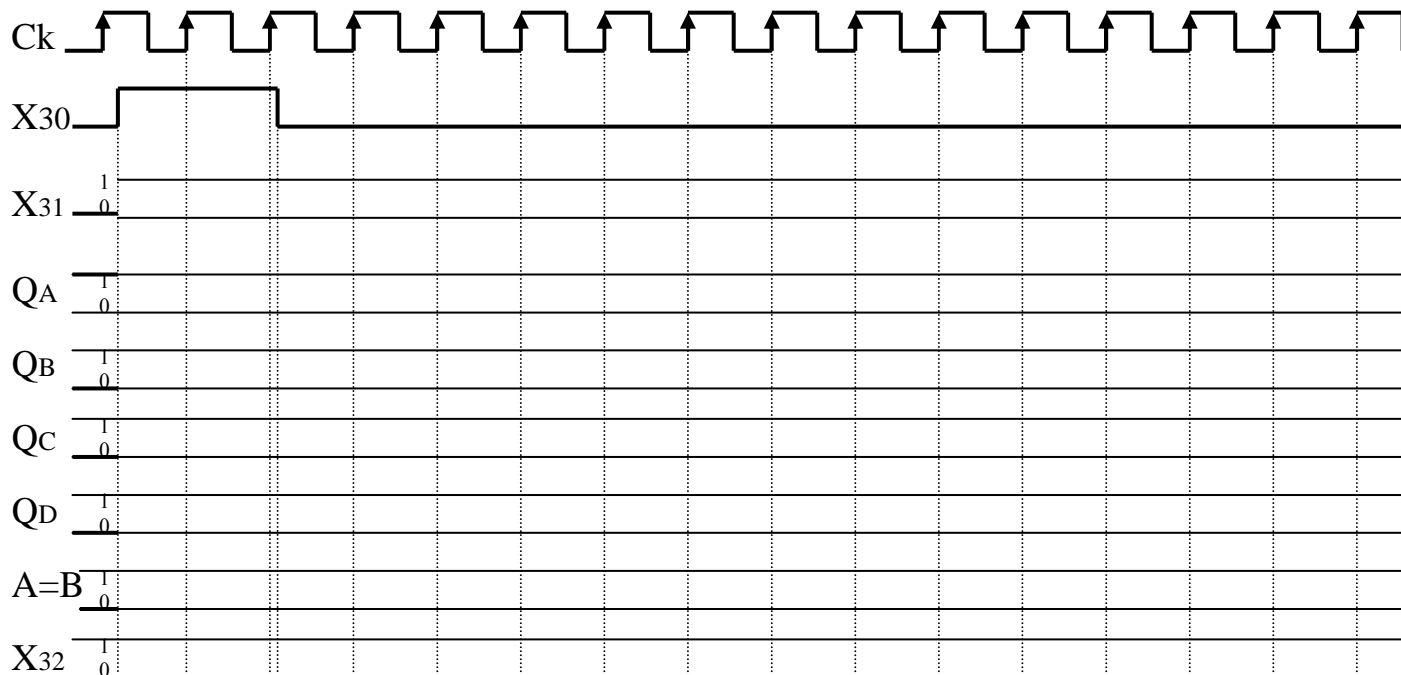
- (4) على ورقة الإجابة (صفحة: 9/12) أكمل البيان الزمني للعداد الثنائي مع المراحل X30 إلى X32 يستعمل قلابات من النوع "D" لدارة SN 74LS74 (أنظر في الصفحة: 5/12 طريقة كشف نوع العلبة)
- (5) أحسب دورة القلاب اللامستقر بالدارة NE 555 (صفحة 5/12)
- (6) ما هي إذن المدة الزمنية اللازمة لملء علبة ذات سعة 5Kg 10Kg 20Kg و 40Kg علما أن الدارة المندمجة SN 74LS90 مركبة كقاسم تواتر ترديد 10
- (7) استنتج بالكيلوغرام الخطأ الأعظم الناتج من النبضة الأولى
- (8) على ورقة الإجابة (صفحة: 10/12) أكمل رسم العداد اللاتزامني بالقلابات "D" ذات حافة صاعدة من الدارة SN74LS74
- (9) على ورقة الإجابة (صفحة: 10/12) أكمل رسم المعقب الهوائي مع:
- دارة التحكم للصمام Ev
 - دارة التحكم للمحرك M2
 - دارة الاستطاعة للمحرك M2 و الاتصالات اللازمة
- (10) أحسب قيمة الانزلاق للمحرك M2
- (11) ما هو نوع الإقران لهذا المحرك

(12) الأشغولة (5): على ورقة الإجابة (صفحة: 11/12) أكمل رسم المعقب الإلكتروني بالقلابات \overline{S} \overline{R} من الدارة SN74279 مع:

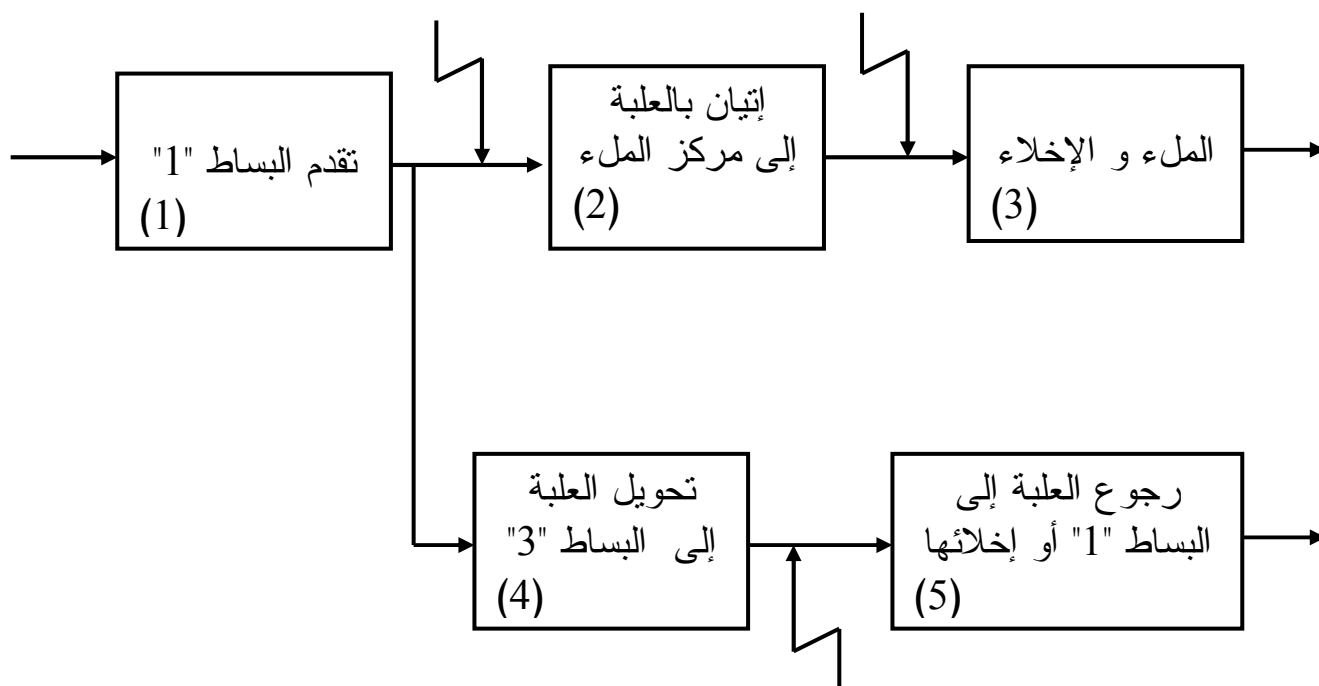
- التهيئة الألية و دارة الخلية C3
- متصدرات الاستطاعة للمخارج dP+ dP- K3
- دارة الاستطاعة للرافعة P
- دارة التحكم للمحرك M3
- دارة الاستطاعة للمحرك M3 و الاتصالات اللازمة

- (13) عين مجال التغيير (القيم الممكنة) للمقاومة "R₂" في دارة الخلايا (صفحة: 5/12)
- (14) في نفس التركيب أحسب قيمة المقاومة "R_B" في مخرج المضخم العملي (أنظر إلى خصائص المقل 2N2222 في أعلى هذه الورقة)

نظام كشف نوع العلبة: أكمل البيان الزمني لمخارج العداد QA QB QC QD ، المراحل X30 X31 X32 و المخرج "A=B" للمقارن في حالة كشف علبة ذات سعة 40Kg

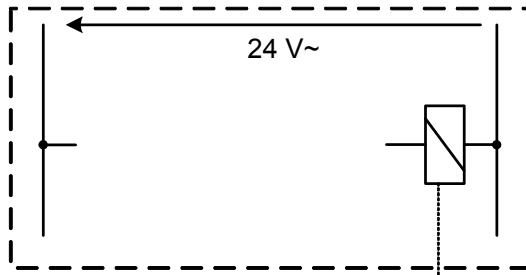


التحليل الوظيفي التتازلي:

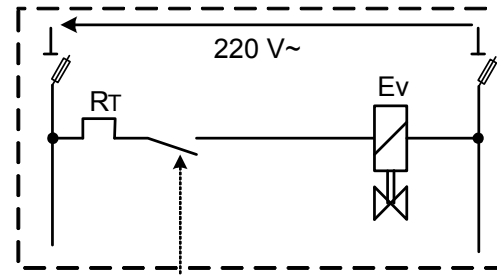


الإسم:

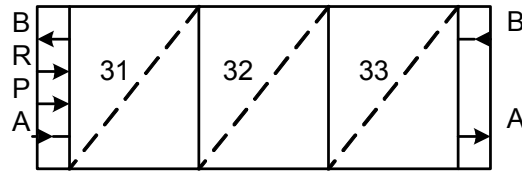
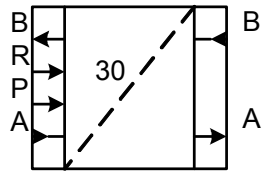
اللقب:



دارة التحكم للصمام EV

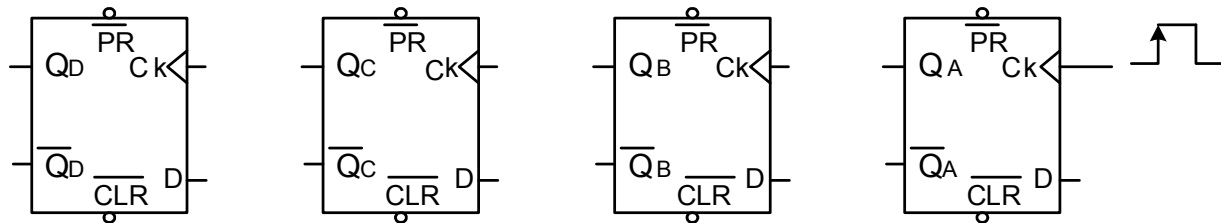


دارة الاستطاعة للصمام EV



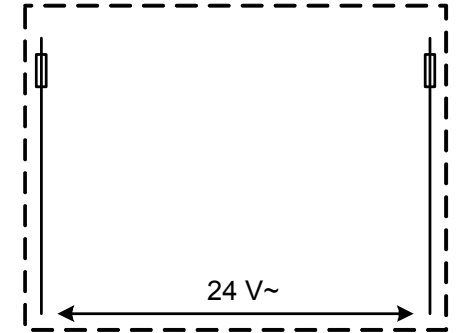
المعقب الهوائي للأشغولة (3)

تركيب العداد اللائزمني بقلابات ذات حافة صاعدة: D

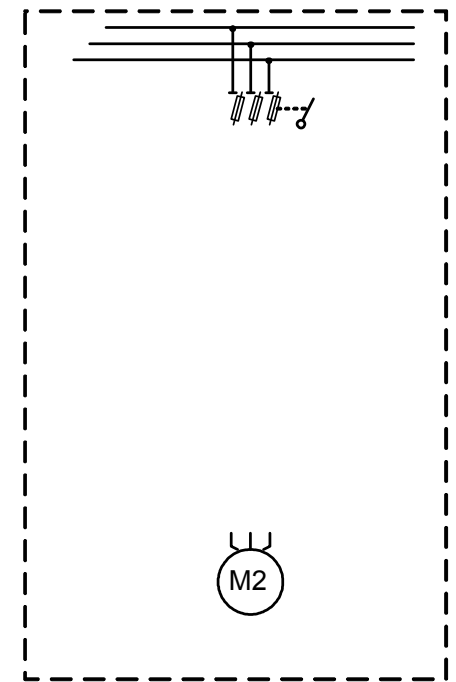


الإسم:
ورقة الإجابة
اللقب:

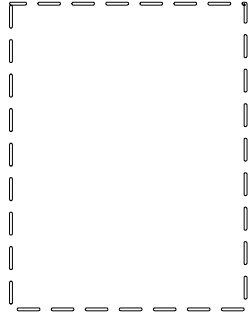
دارة التحكم للمحرك M2



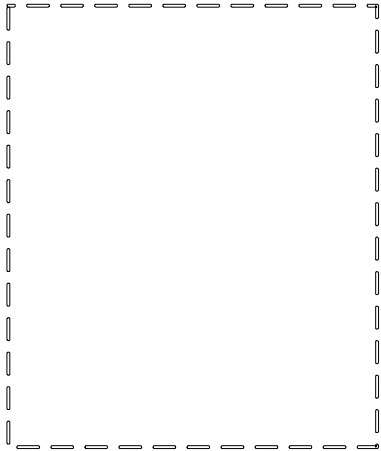
دارة الاستطاعة للمحرك M2



التهيئة الآلية:



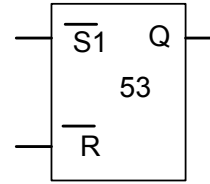
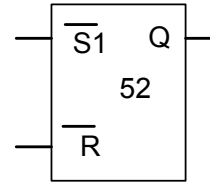
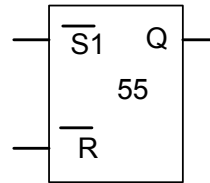
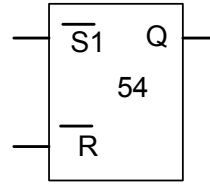
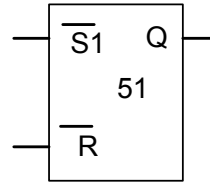
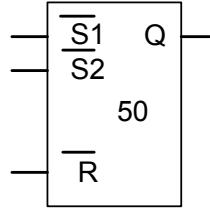
دائرة الخلية: C3



الإسم:

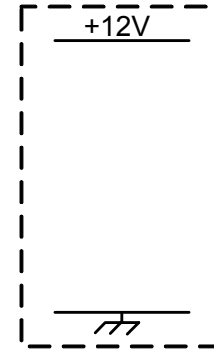
اللقب:

المعقب الإلكتروني للأشغولة (5)

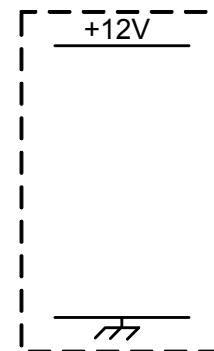


ورقة الإجابة:

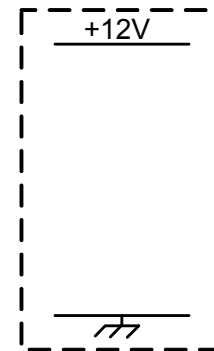
متصدر استطاعة لتحكم: dP+



متصدر استطاعة لتحكم: dP-



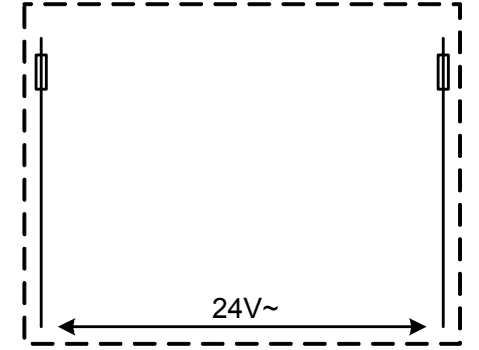
متصدر استطاعة لتحكم: K3



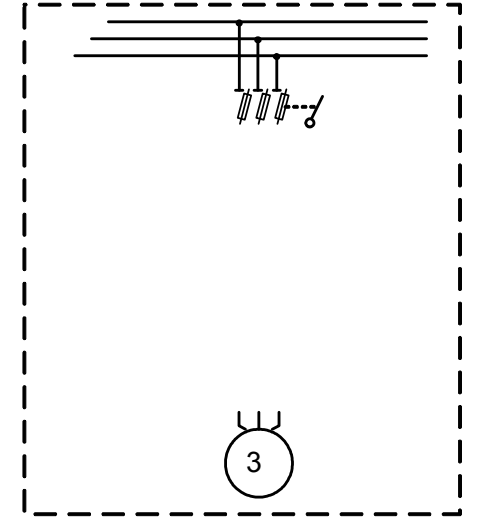
دائرة الإستطاعة للرافعة: P

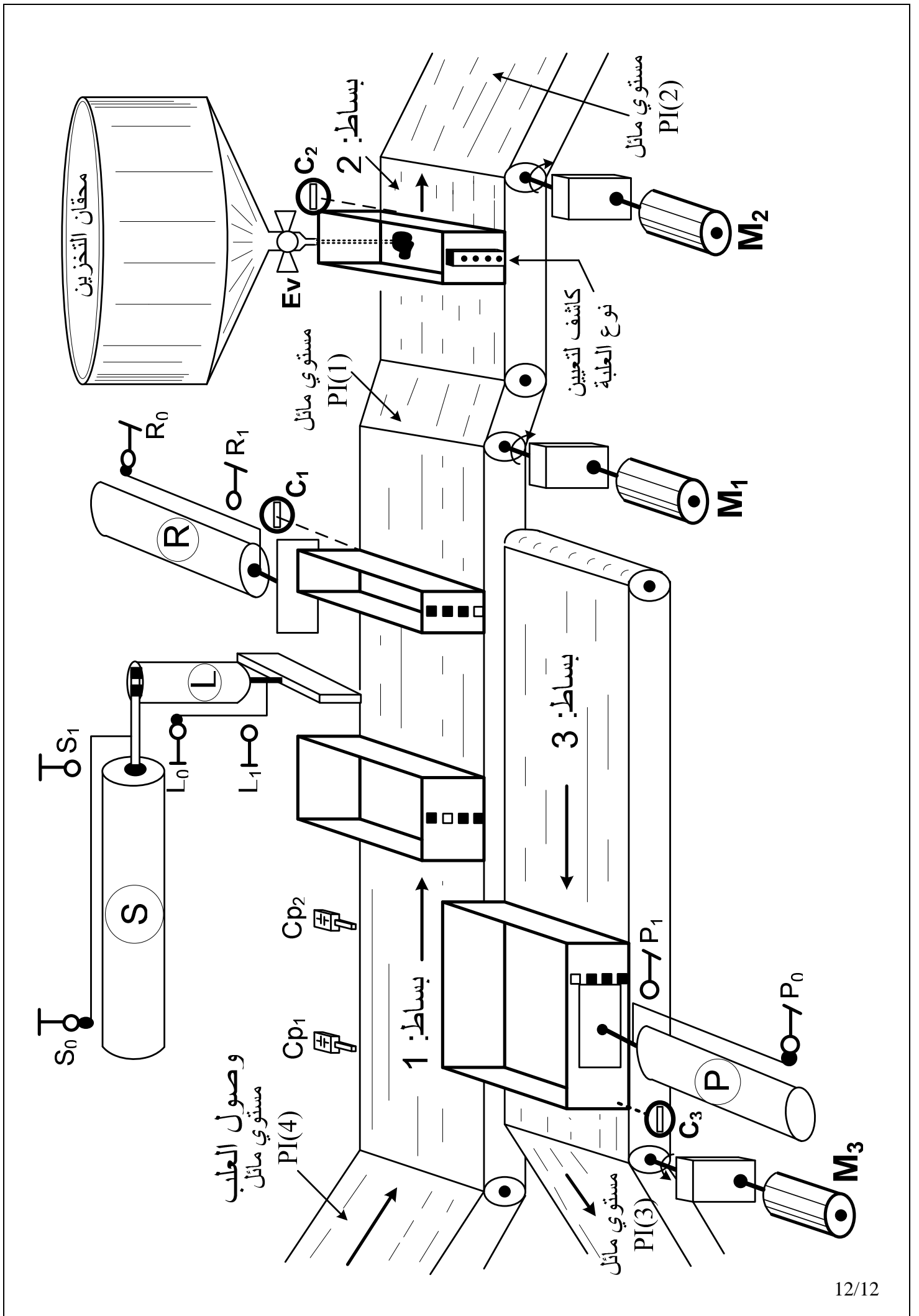


دائرة التحكم للمحرك: M3

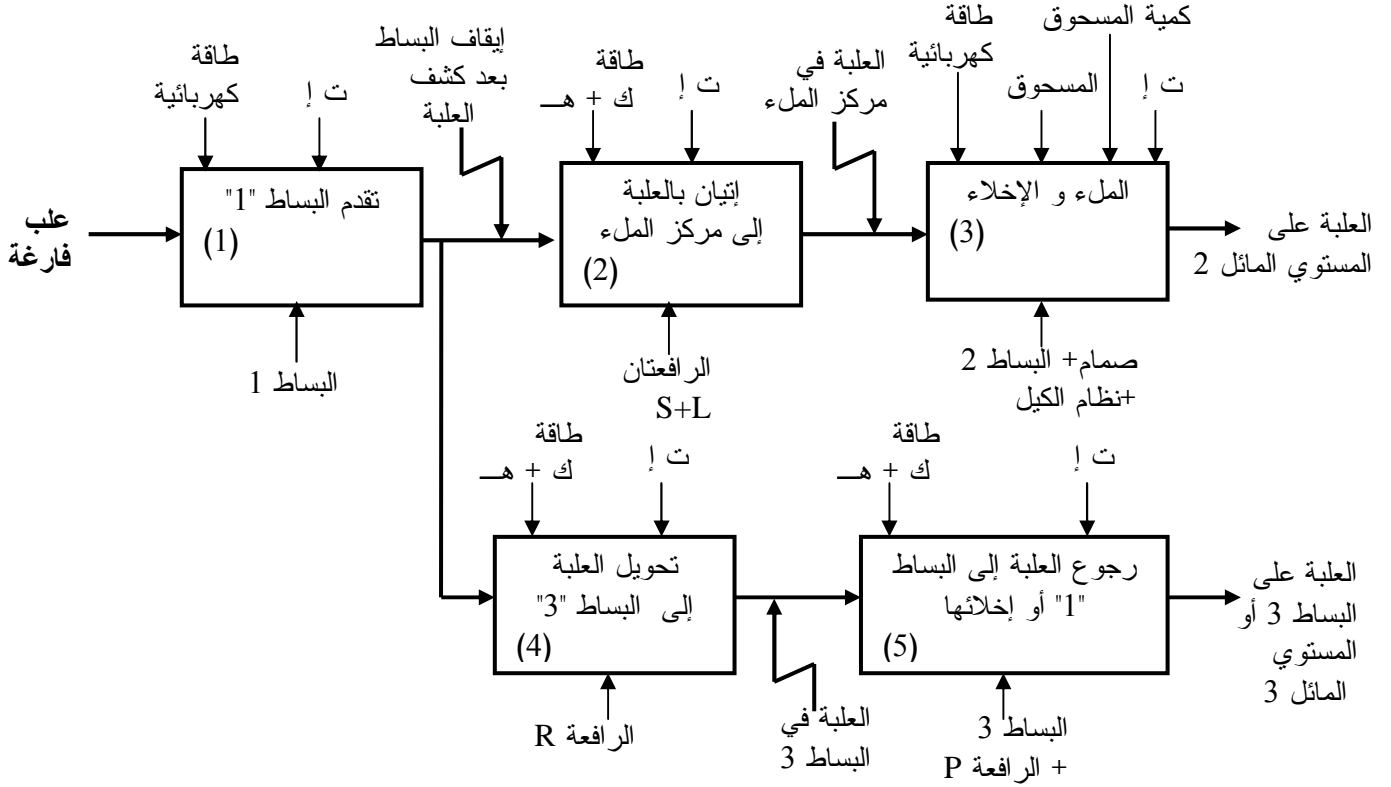


دائرة الإستطاعة للمحرك M3



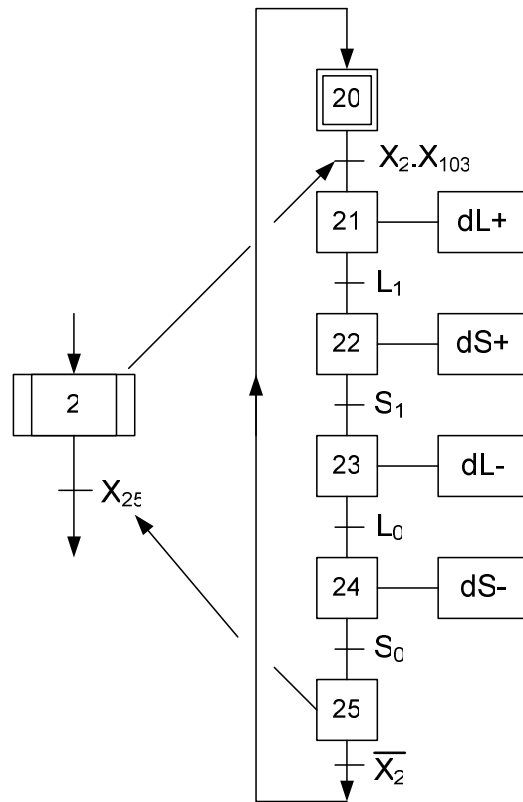


1- التحليل الوظيفي التنازلي:



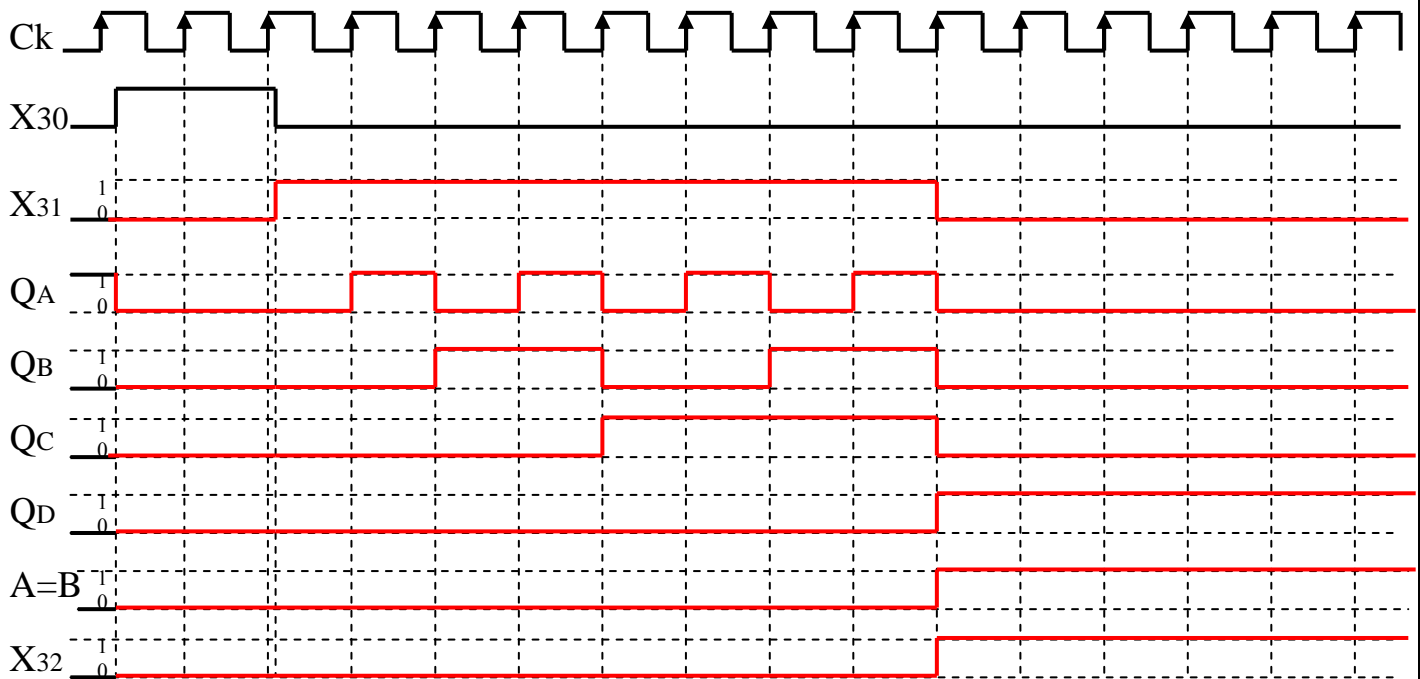
-2

الأفعال			التحميل	التنشيط	المراحل
dP-	dP+	K3			
			X_{51}	$X_{200} + X_{202} + X_{55} \cdot \overline{X_5}$	X_{50}
		X	$X_{52} + X_{54} + X_{200} + X_{202}$	$X_{50} \cdot X_5 \cdot X_{103}$	X_{51}
	X		$X_{53} + X_{200} + X_{202}$	$X_{51} \cdot C3 \cdot (Cp1 + Cp2)$	X_{52}
X			$X_{55} + X_{200} + X_{202}$	$X_{52} \cdot P_1$	X_{53}
		X	$X_{55} + X_{200} + X_{202}$	$X_{51} \cdot C3 \cdot (Cp1 + Cp2)$	X_{54}
			$X_{50} + X_{200} + X_{202}$	$X_{53} \cdot P_0 + X_{54} \cdot C3$	X_{55}



-4

نظام كشف نوع العلبة: كشف علبة ذات سعة 40 كغ يكافئ تطبيق ترميز 1000 في مداخل المقارن



-5 دورة الفلاب اللامستقر بالدارة NE555

$$T = (R_1 + 2R_2)C \cdot \ln 2 = (5000 + 2 \cdot 10000) \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 0,693$$

$$T = 0,173S$$

6- مدة ملء العلب:

العداد SN74LS90 يقسم تواتر إشارة التوقيت بـ 10 إذن دورة الإشارة في مدخل العداد الثاني بالقلابات D هي:

$$T' = 10T = 1,73S$$

لملء علبة ذات سعة 5 كغ الترميز هو: 0001 أي نبضة واحدة $t = 1.T' = 1,73S$

" " " " 10 كغ " " " " 0010 أي نبضتان $t = 2.T' = 3,46S$

" " " " 20 كغ " " " " 0100 أي 4 نبضات $t = 4T' = 6,93S$

" " " " 40 كغ " " " " 1000 أي 8 نبضات $t = 8T' = 13,86S$

7- الخطأ على النبضة الأولى:

عندما تعطي المرحلة X_{31} أمر العد، من الممكن ان العداد SN74LS90 لا يأخذ بعين الاعتبار النبضة الأولى ذات دورة $T=0,173S$ بما أن $1,73S \Leftrightarrow 5Kg$ إذن $0,173S \Leftrightarrow 0,5Kg = 500g$

$$\Delta m = 500g$$

8- انظر إلى ورقة الإجابة رقم 10/12

9- انظر إلى ورقة الإجابة رقم 10/12

10- حساب انزلاق للمحرك M2

الاستطاعة المنقولة إلى الدوار هي: $Ptr = Pa - Pfs - Pjs$

$$Pa = \frac{Pu}{\eta} = \frac{5000}{0,85} = 5882W \quad Pfs = Pm = \frac{280}{2} = 140W \quad Pjs = \frac{3}{2} RI^2 \quad I = \frac{Pa}{\sqrt{3}UCos\varphi}$$

$$I = \frac{5882}{1,732 \cdot 380 \cdot 0,82} \quad I = 10,9A \quad Pjs = \frac{3}{2} 2,15 \cdot 10,9^2 \quad Pjs = 383W$$

$$Ptr = 5882 - 140 - 383$$

$$Ptr = 5360W$$

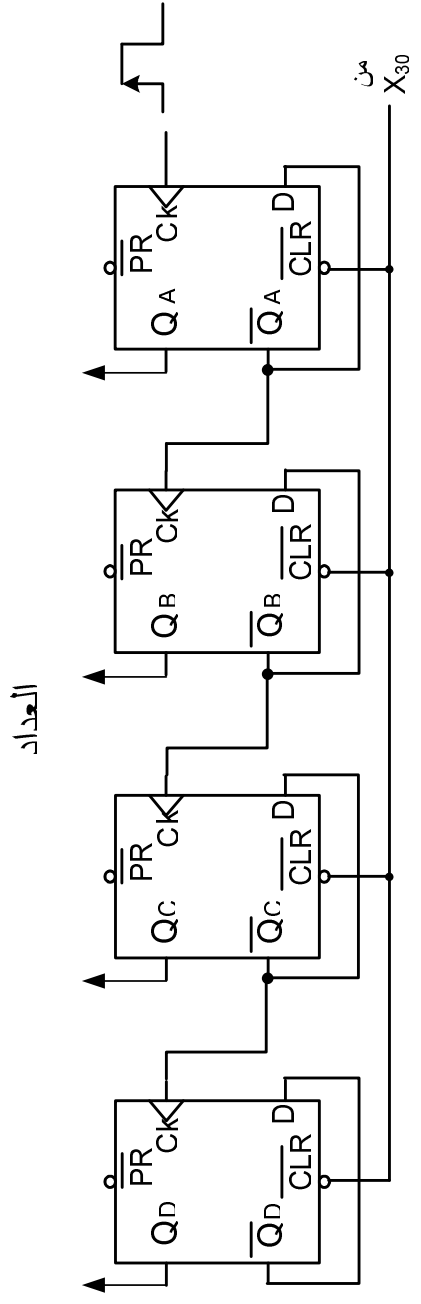
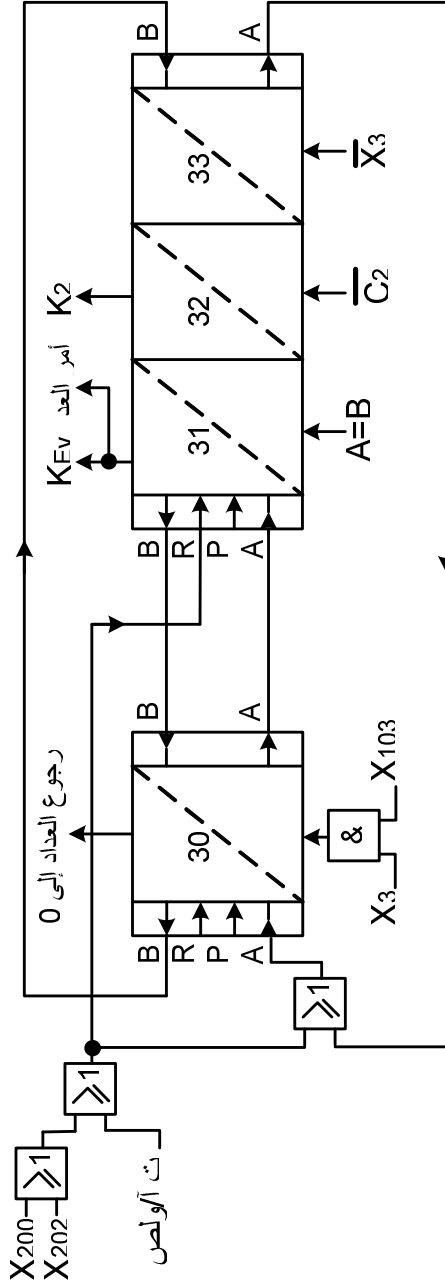
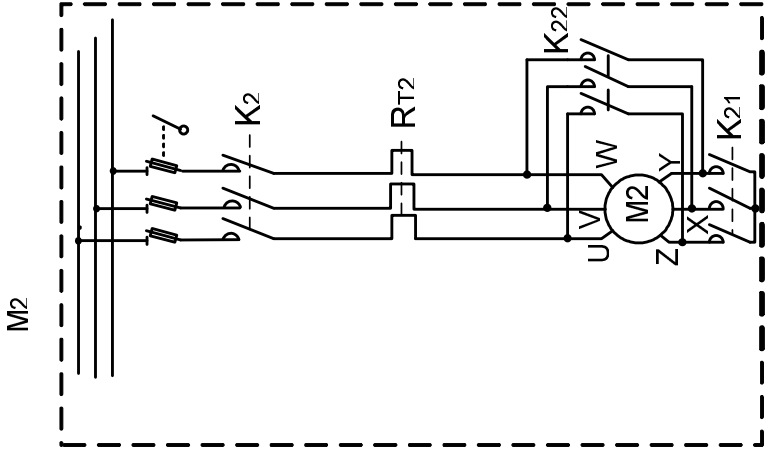
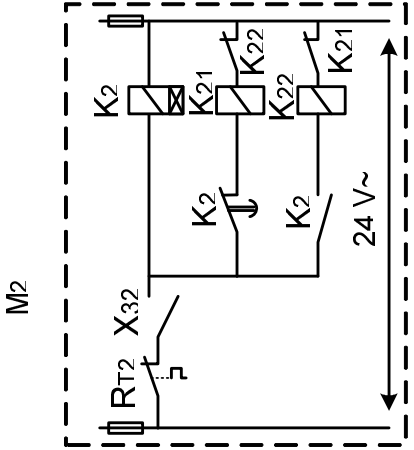
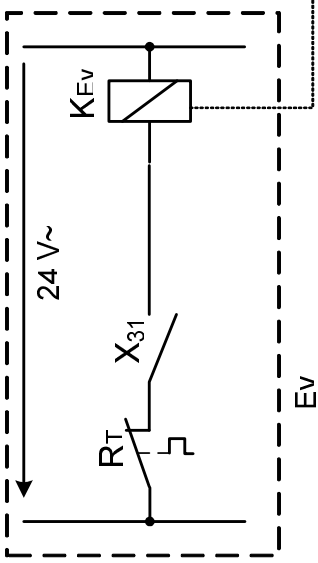
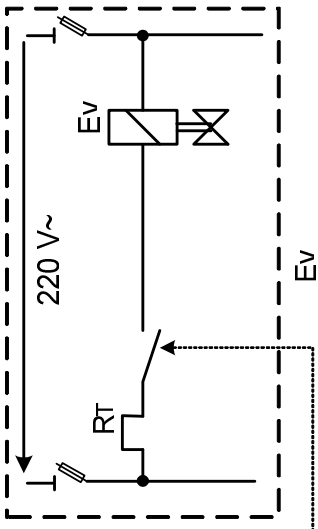
$$Ptr = Pu + Pm + Pjr \quad Pjr = g \cdot Ptr = Ptr - Pu - Pm = 5360 - 5000 - 140$$

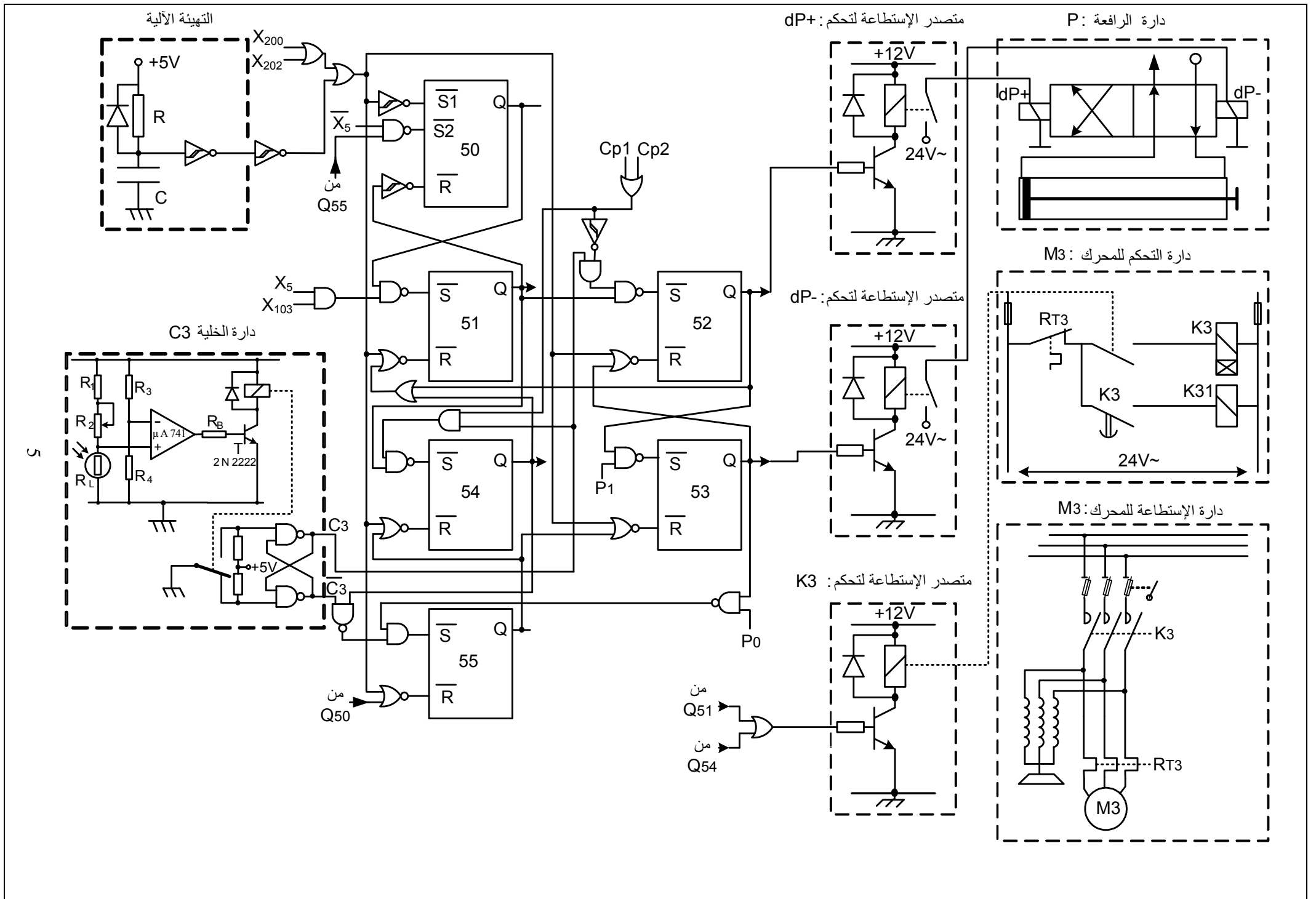
$$Pjr = 220W \quad g = \frac{Pjr}{Ptr} = \frac{220}{5360} \quad g = 0,041$$

$$g = 4,1\%$$

11- نوع الإقران: كل ملف يحمل 380V و لنا قطاع 220/380V إذن الإقران مثلي

12- انظر إلى ورقة الإجابة رقم 11/12





- الخلية في الظلام: المقحل في الإشباع عندما يكون توتر المطبق في المدخل الغير العاكس أكبر من التوتر المطبق في المدخل العاكس:

$$\frac{R_4}{R_3 + R_3} E < \frac{R_L}{R_L + R_1 + R_2} E \Leftrightarrow \frac{R_L + R_1 + R_2}{R_L} < \frac{R_3 + R_4}{R_4} \Rightarrow R_2 < \frac{R_L}{R_4} (R_3 + R_4) - R_L - R_1$$

في الظلام: $R_L = 33k\Omega$

$$R_2 < \frac{33}{12} (8 + 12) - 33 - 5 \quad R_2 < 17k\Omega$$

- الخلية تحت الضوء: المقحل في الإيقاف عندما يكون توتر المطبق في المدخل العاكس أكبر من التوتر المطبق في المدخل الغير العاكس:

$$\frac{R_4}{R_3 + R_3} E > \frac{R_L}{R_L + R_1 + R_2} E \Leftrightarrow \frac{R_L + R_1 + R_2}{R_L} > \frac{R_3 + R_4}{R_4} \quad R_2 > \frac{R_L}{R_4} (R_3 + R_4) - R_L - R_1$$

تحت الضوء: $R_L = 4,7k\Omega$

$$R_2 > \frac{4,7}{12} (8 + 12) - 4,7 - 5 \quad R_2 > -1,87k\Omega \Leftrightarrow R_2 \geq 0$$

$$17k\Omega > R_2 \geq 0$$

المقحل متشبع عندما يظهر توتر $E = 12V$ في مخرج المضخم العملي و وجود تيار كافي في القاعدة و هو $I_{Bsat} = 0,5mA$ على الأقل

$$E = R_B \cdot I_{Bsat} + V_{BE} \Rightarrow R_B \leq \frac{E - V_{BE}}{I_{Bsat}} \quad R_B \leq \frac{12 - 0,6}{0,5}$$

$$R_B \leq 22,8k\Omega$$