

نظام آلي لتتقيب و مراقبة قطع ميكانيكية

I/دفتري المعطيات المبسط:

1 - هدف التآلية: يجب على النظام أن ينجز بصفة مستمرة تتقيب و مراقبة قطع فلاذية على صنية دوارة.

- 2 - وصف الكيفية: تحتوي المجموعة على 4 مراكز:
- مركز التحميل
 - مركز التتقيب
 - مركز المراقبة
 - مركز القذف

تأتي القطع مثقبة من قناة تغذية عمودية، الهدف هو إنجاز ثقب آخر على القطعة و مراقبة البعد « x » بين الثقبين. إذا كان 25 مم $\geq x \geq 30$ مم القطعة مقبولة و في حالة $x > 25$ مم أو $x < 30$ مم القطعة غير صالحة.

3- الطريقة المختارة:

نتحكم في النظام بمتن الذي يستعمل للأمن و التهيئة. زيادة على هتين الوظيفتين نجد في هذا المتن أشغولة لتسيير التشغيل التحضيرى (Marche de préparation) و هي (X₁₀₄). يبدأ التشغيل بضغط على زر "MA" و يكون الإيقاف (الرجوع إلى الحالة الأصلية) إما بالضغط على زر "AT" و هذا يكافئ تشغيل عادي، إما بالزر "AU" في حالة وجود خلل (إيقاف إستعجالي). الضغط على "AU" يؤدي دائما إلى تنشيط المرحلة الأصلية لكل أشغولة و تخميل المراحل الباقية و هي وظيفة متن الأمن. بعد الإنتاج العادي (Production Normale) يحدث تشغيل الغلق (Marche de clôture).

نجد 5 أشغولات في الإنتاج العادي فهي:

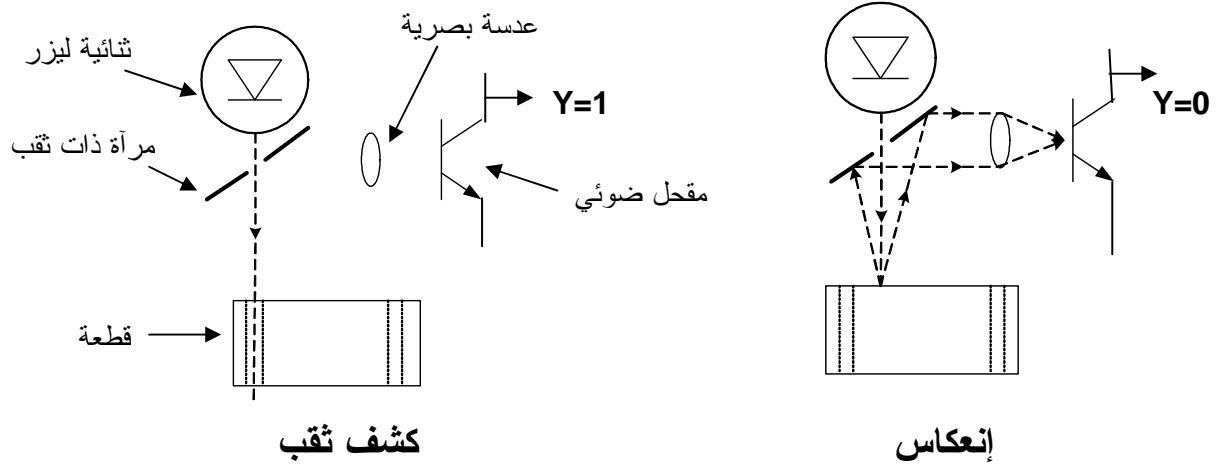
- (1) تحميل القطعة
- (2) تتقيب القطعة الذي يطلب تأجيل لمدة $t = 3s$ من أجل سحب الشطايا في نهاية العملية
- (3) مراقبة البعد بين الثقبين
- (4) قذف القطعة
- (5) دوران الصنية برقع دور

4- بعض التوضيحات على الوظيفة "مراقبة القطع":

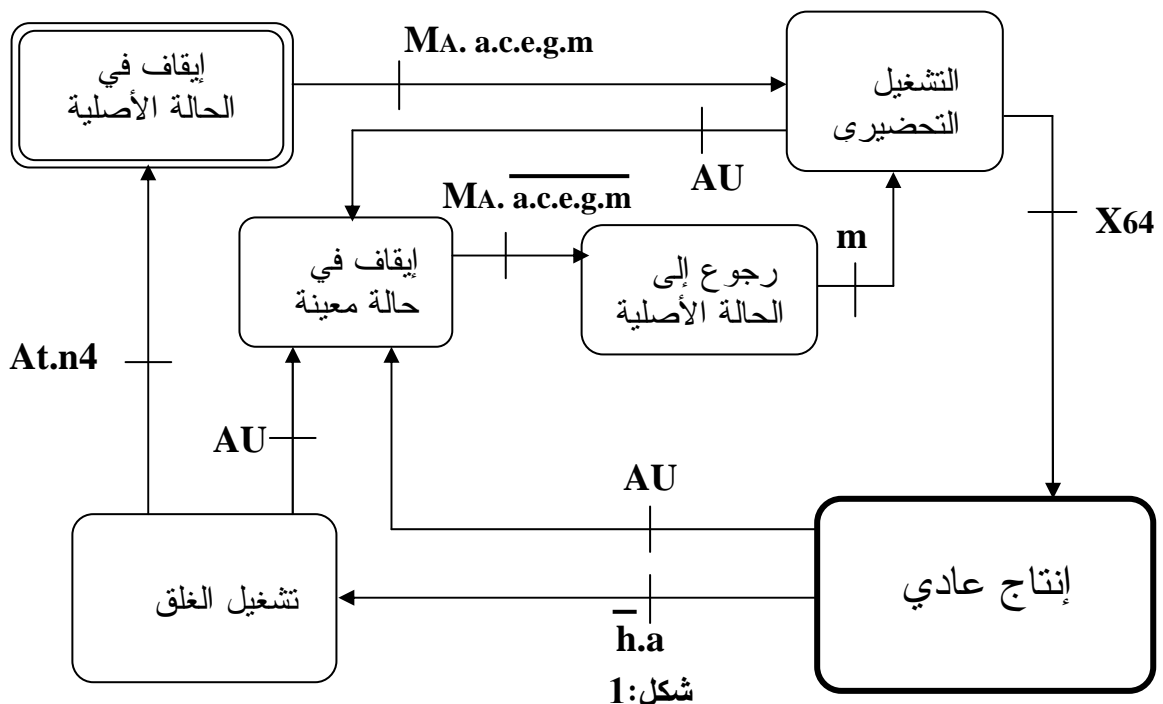
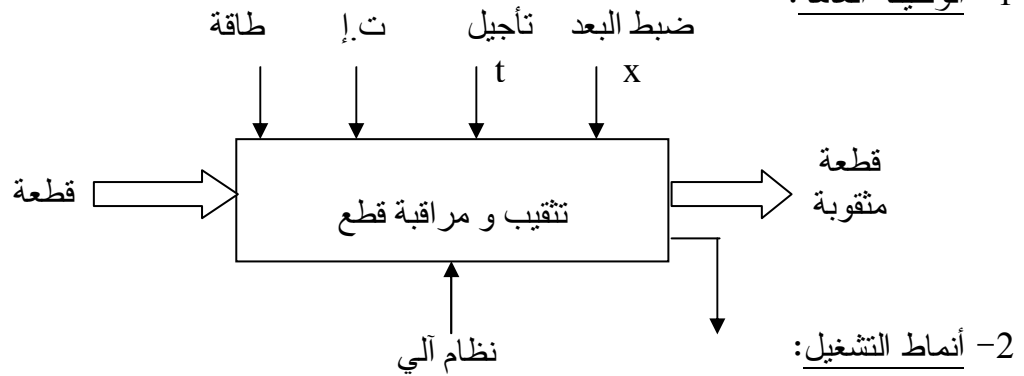
يحتوي مركز المراقبة على خلية كهروضوئية « y » فيها ثنائية ليزر (diode Laser مثل الجهاز قارئ أقراص سيديروم CDROM) التي تنتج شعاع ليزر مركز جدا. يضيء هذا الشعاع مقحل ضوئي حساس للأشعة ليزر. الثنائية و المقحل مركبان على حامل يحركه محرك خطوة-خطوة PaP نحو اليمين أو اليسار.

في الحالة الأصلية المجموعة في اليسار و الزر المصغر " g " مضغوط. يكون إنعكاس الشعاع الناتج من الثنائية على القطعة و المقحل مضاء. نغذي المحرك و كل خطوة تكافئ إنتقال 1 مم. لما يصبح الشعاع فوق الثقب الأول ($y=1$) لا يكون إنعكاس و هذا يؤدي إلى إنطلاق عد الخطوات بعدد ثنائي

غير متزامن و عند كشف الثقب الثاني بالشعاع يتوقف العداد و نقارن هذه النتيجة "x" مع القيمتين 25مم و 30مم. القطعة المقبولة تقذف بالرافعة "V" على مستوي مائل (غير ممثل) و هذا بعد دوران الصنية (أشغولة 4)، لكن كل قطعة غير صالحة تقذف مباشرة بالرافعة "T" على مستوي مائل آخر (غير ممثل) وهناك تتم إشارة صوتية منبهة. في كل حالة يعود الحامل إلى اليسار حتى يصبح "g" مضغوط و في هذه اللحظة تتوقف الإشارة الصوتية.

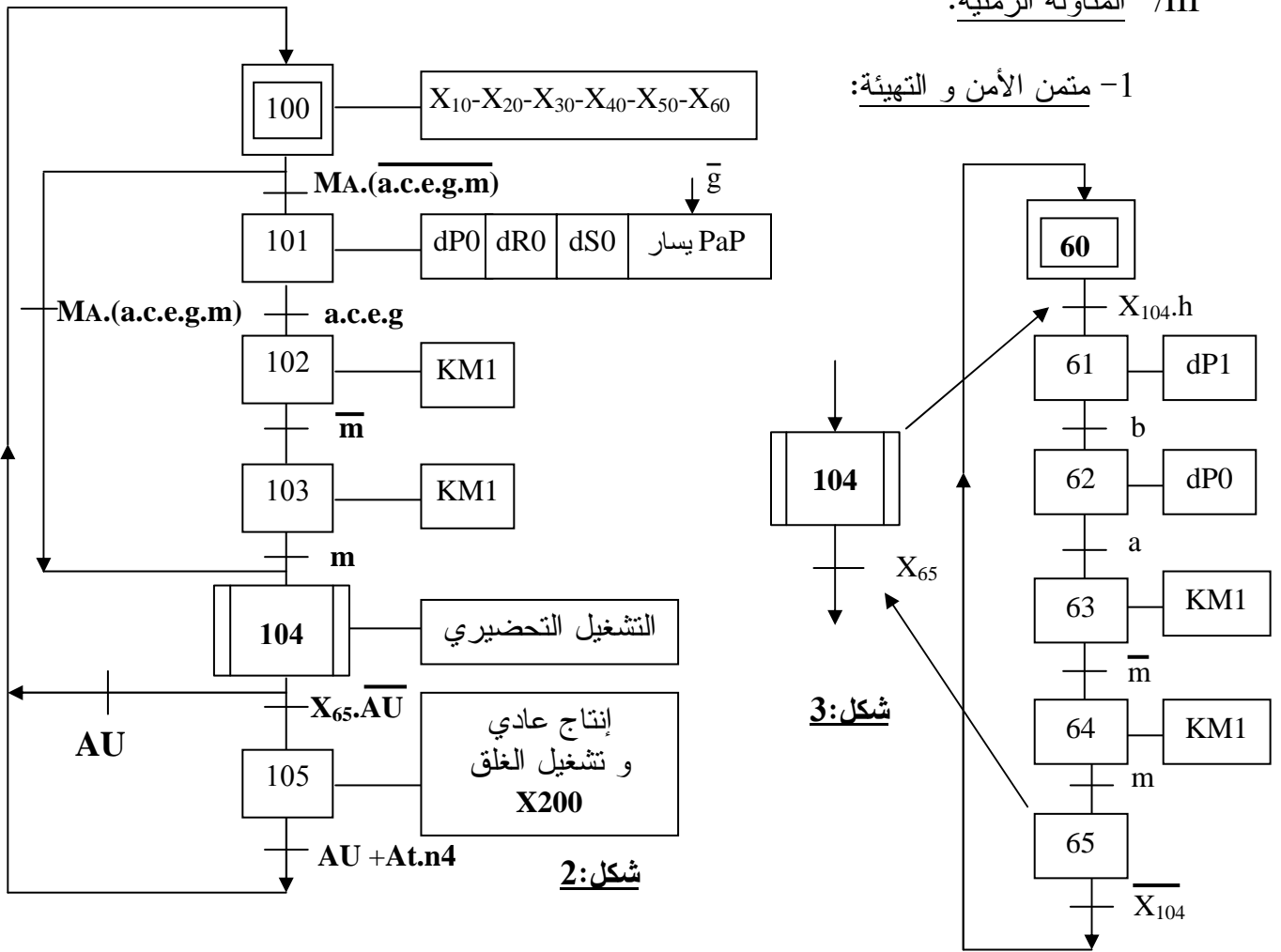


II / التحليل الوظيفي:
1- الوظيفة العامة:



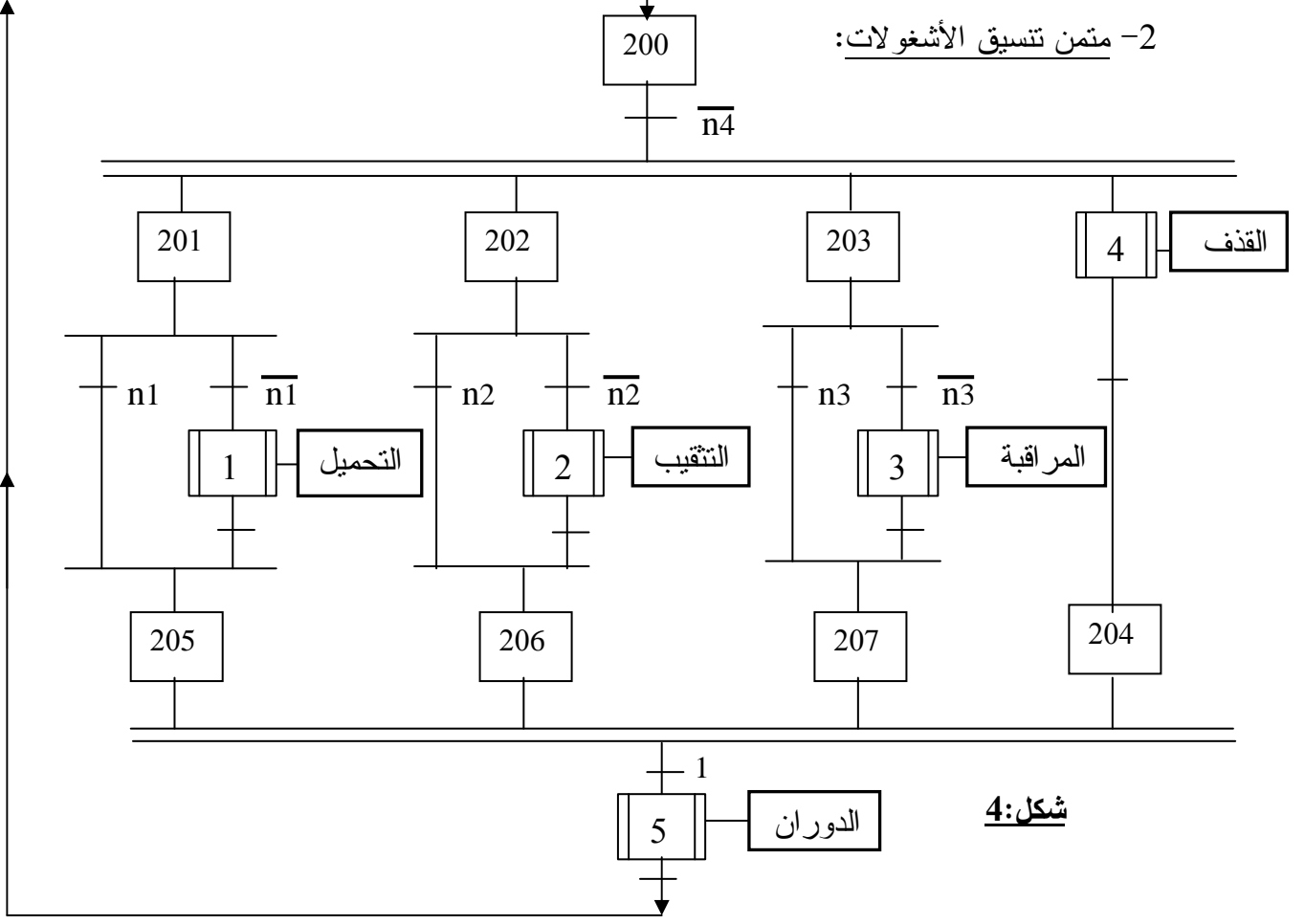
شكل: 1

1- متمن الأمن و التهيئة:



شكل: 2

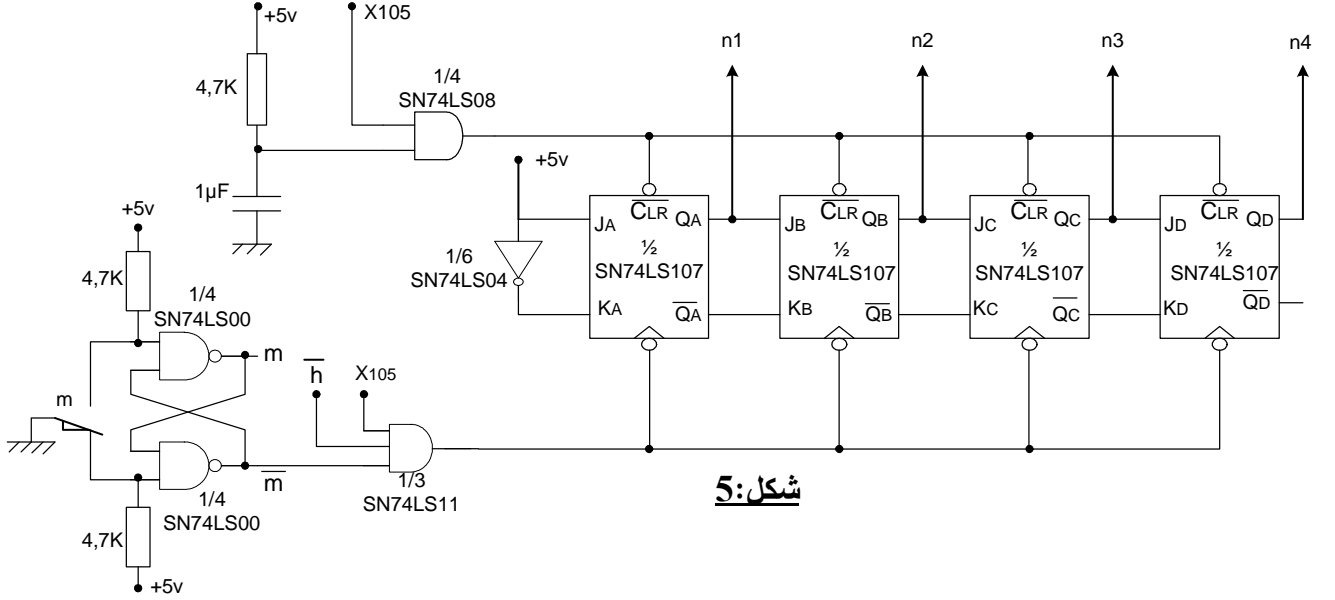
2- متمن تنسيق الأشغولات:



شكل: 4

1- تركيب تحكم تشغيل الغلق:

من أجل تبسيط متمن تنسيق الأشغولات، تشغيل الغلق محتوي في الإنتاج العادي ونتحكم فيه بمخارج سجل إزاحة n1 إلى n4.



شكل 5:

2- تأجيل t = 3s للأشغولة (2) "تثقيب":

بعد الضغط على الزر نهاية شوط "d" يحدث تأجيل لمدة 3 ثواني (سحب الشظايا)، لقد إختارنا طريقة المضخم العملي.

المضخم: $\mu A 741c$

$V_z = 8,1v$ BZX83C8V1 :Dz

$C = 100 \mu F$

$R_1 = 0,68k$

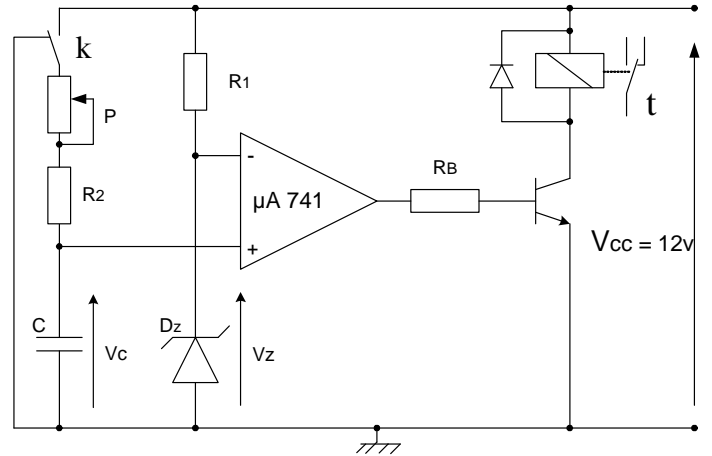
$R_2 = 10k$

$P = 47k$

$R_B = 120k$

$V_{cc} = 12v$

شكل 6:

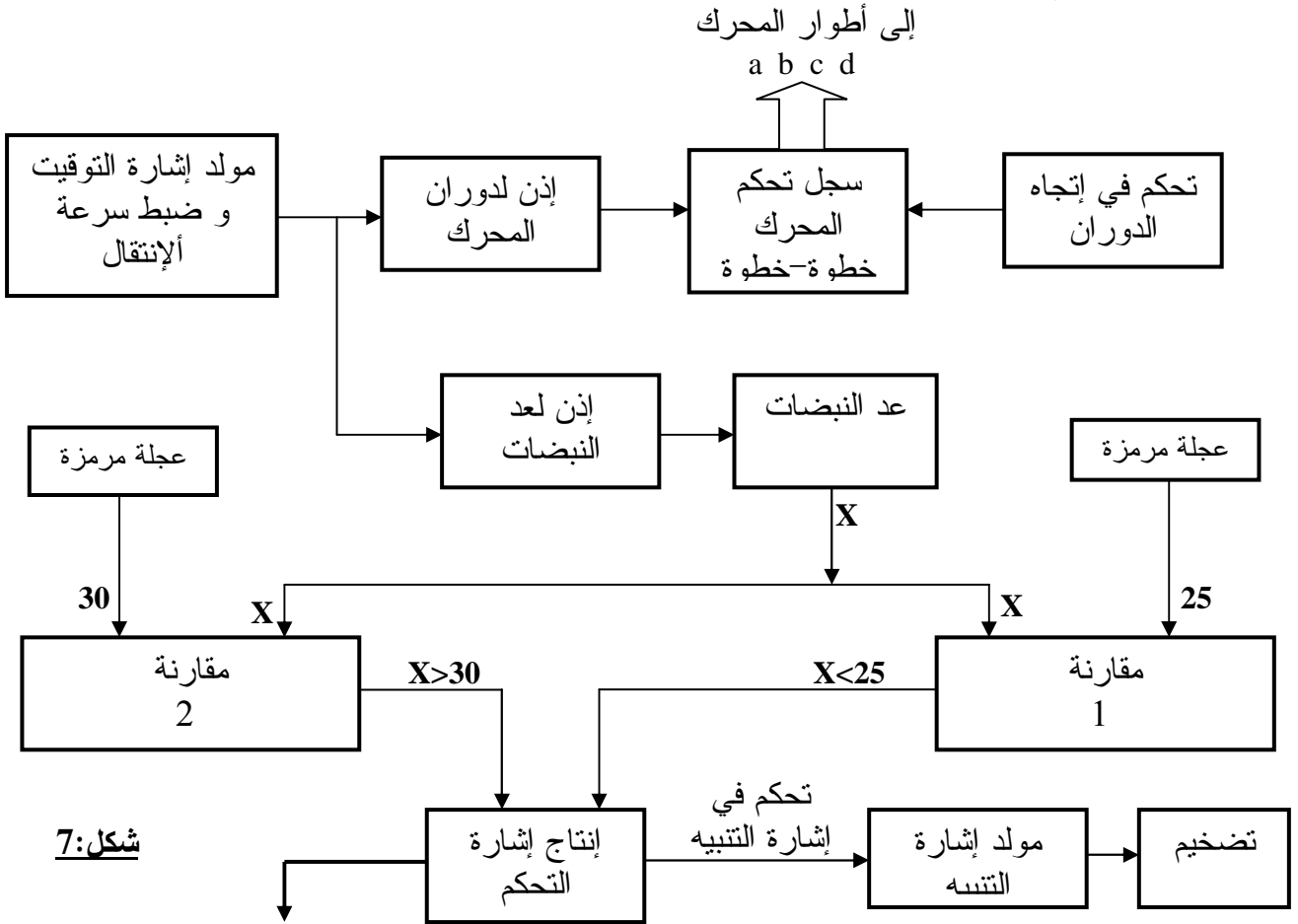


3- دراسة نظام مراقبة البعد "x" بين الثقبين كعنصر تقني:

نتجز هذه العملية خلال الأشغولة (3). و تستعمل:

- محرك خطوة-خطوة
- مقارنين، نطبق في الأول العدد 25 و في الثاني العدد 30
- عداد ثنائي 12 طابق
- سجل إزاحة شامل
- مولد إشارة التوقيت
- مولد إشارة صوتية
- مضخم على شكل دائرة مندمجة
- عدة بوابات منطقية

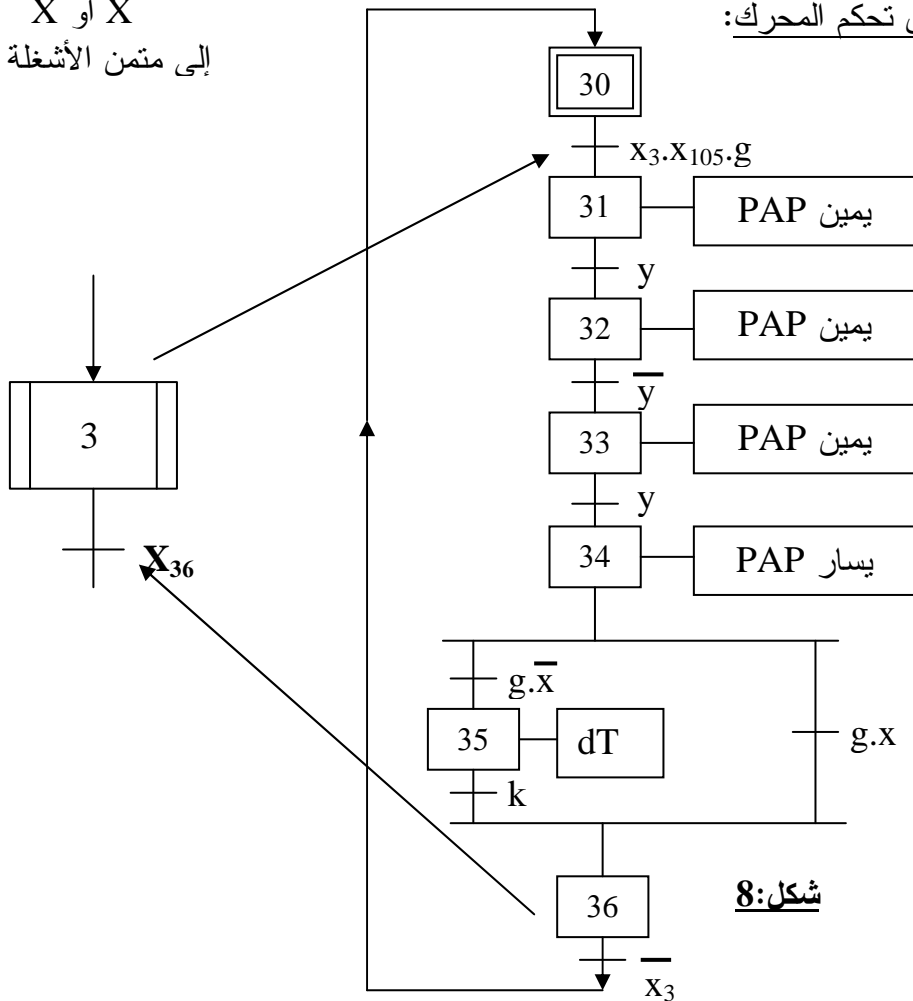
a- التصميم الوظيفي:



شكل: 7

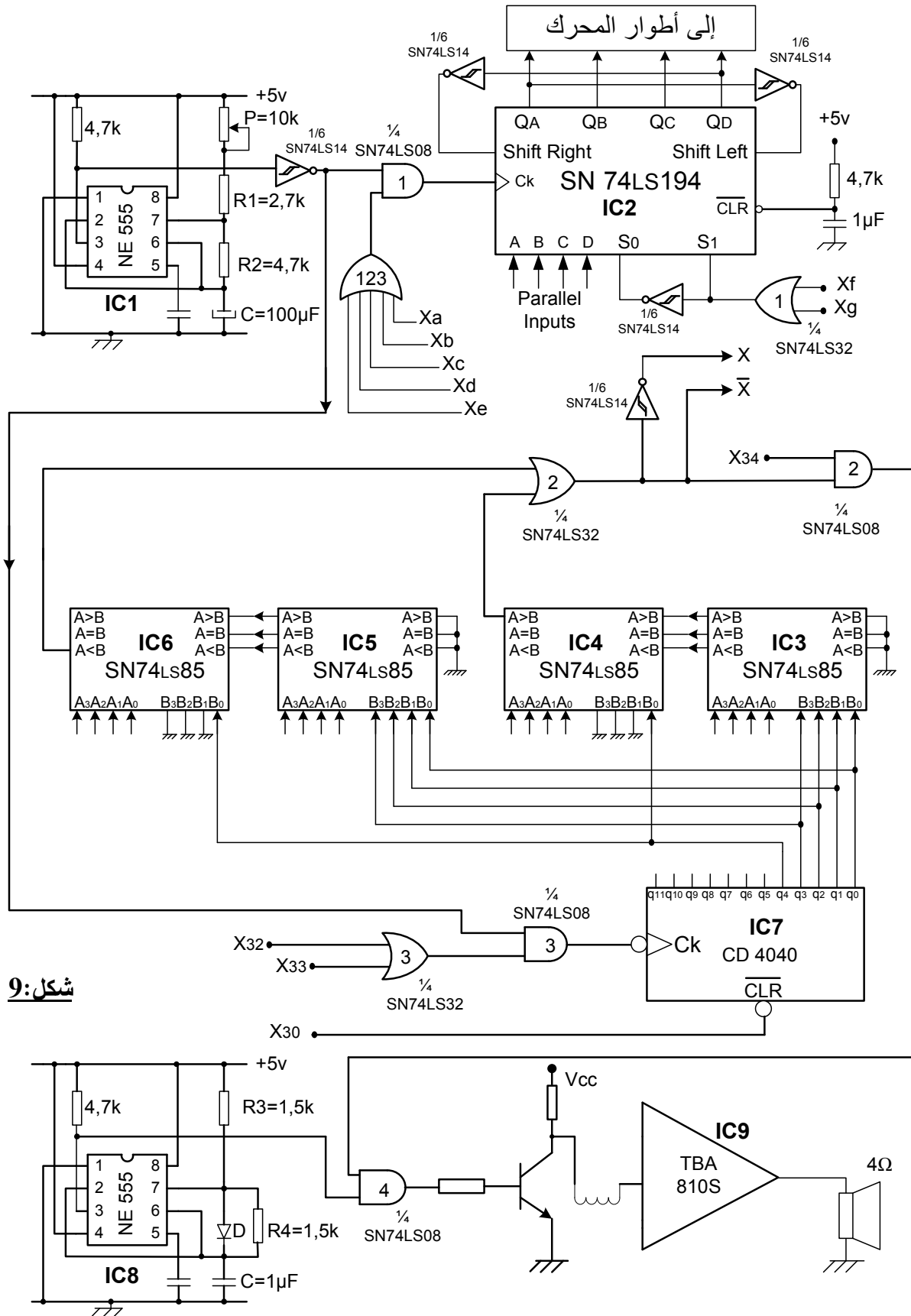
b- ممتن تحكم المحرك:

إلى ممتن الأشغلة (3)



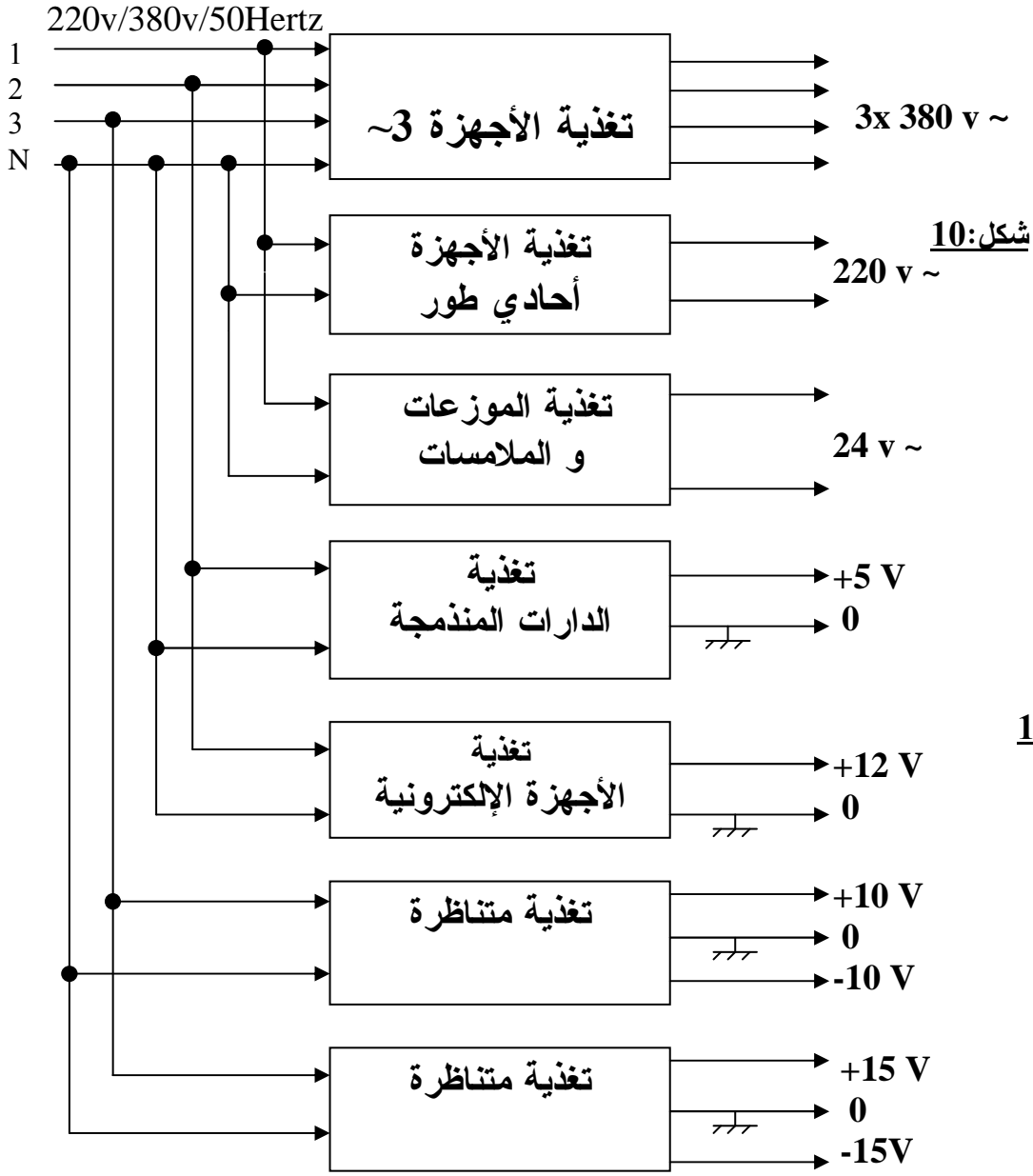
شكل: 8

C - التصميم المبدئي لإنجاز الوظائف:



شكل 9:

4- نظام التغذية:



شكل: 11

VI - الأجهزة المستعملة، المميزات و وثائق الصناعات:

1. الأجهزة الهوائية:

الجهاز	النوع	التحكم	الخصائص
P	رافعة مزدوجة المفعول	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهرو هوائي dP0 و dP1 و 24 v~	12 بار
R	"	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهرو هوائي dR0 و dR1 و 24 v~	20 بار
S	"	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهرو هوائي dS0 و dS1 و 24 v~	20 بار
T	رافعة ذات مفعول بسيط	موزع 2/3 كهرو هوائي dT و 24 v~	8 بار
V	"	موزع 2/3 كهرو هوائي dV و 24 v~	8 بار

2. الأجهزة الكهربائية:

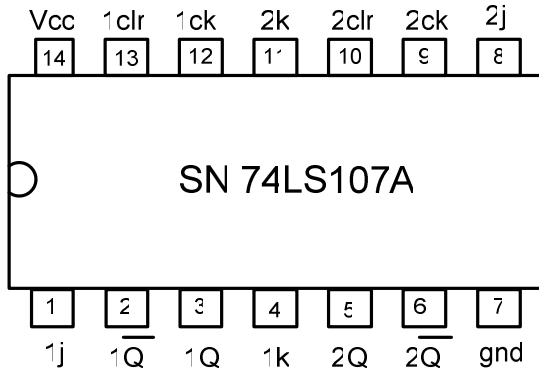
الجهاز	النوع	التحكم	الخصائص
M1	محرك لا التزامني 3~	ملاص KM1 و 24v~	U=220v/380v Pu=2,5Kw In=6A Cosφ=0,8 n=1460tr/mn إقلاع مباشر
M2	محرك لا التزامني 3~	ملاص KM2 و 24v~	U=220v/380v 0,25Kw In=0,5A Cosφ=0,707 n=2900tr/mn إقلاع مباشر
PaP	محرك خطوة-خطوة	سجل إزاحة SN 74LS194 4أرقام في الإتجاهين و مقاقل BUZ 71A MOSFET	أحادي القطبية مغناطيس دائم ذو قطبين 8 أطوار: ID04008 من RTC P=3w C=20mNm

3. الملتقطات:

العنصر	النوع
a, b, c, d, e, f, k, l, m	أزرار نهاية شوط كهربائية
g	زر نهاية شوط مصغر
h	ملتقط حثي XSA-V11161 Télémécanique
y	خلية كهروضوئية ليزر Opto-coupleur Laser

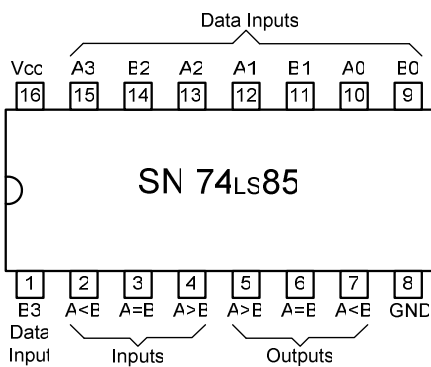
توزيع المساري و جداول الحقيقة

القلاب SN 74LS107A JK



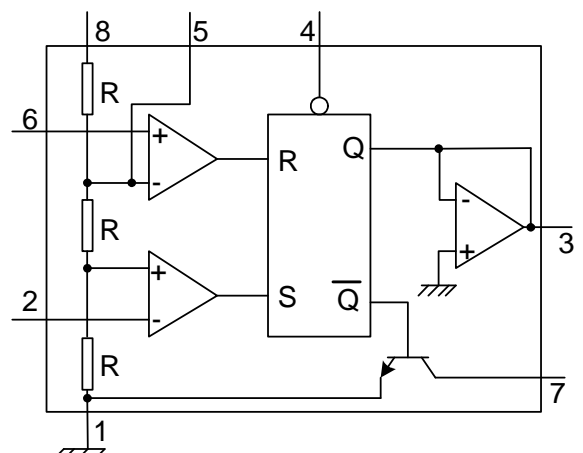
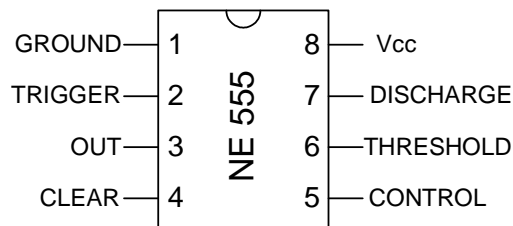
Inputs				Outputs	
Clear	Clock	J	K	Q	Q
L	X	X	X	L	H
H	↓	L	L	Q ₀	$\overline{Q_0}$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q ₀	$\overline{Q_0}$

المقارن SN74LS85



مداخل المقارنة				مداخل الوضع على التتابع			مخارج		
A3,B3	A2,B2	A1,B1	A0,B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
A3>B3	X	X	X	X	X	X	H	L	L
A3<B3	X	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2>B2	X	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2<B2	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1>B1	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1<B1	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	H	L	L	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	H	L	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	L	H	L	L	H

المؤجل الشامل NE 555



العمل المطلوب:

I / أسئلة الفهم و التحليل:

- 1-I / اقترح بيان التحليل الوظيفي التنازلي الموافق لتشغيل النظام؟
- 2-I / ما هو دور المراحل X_{101} X_{102} X_{103} لمتن الأمن؟- (شكل: 1 صفحة 3)
- 3-I / لماذا الانتقالية m بين المرحلتين X_{102} و X_{103} ثم المرحلتين X_{63} و X_{64} ضرورية؟
- 4-I / ما هو دور الإنتقالية a.c.e.g بعد المرحلة X_{101} ؟
- 5-I / ماذا تفعل الإنتقاليات n_1 إلى n_4 ؟
- 6-I / أنشئ متن مستوى 2 للأشغولة (1) "تحميل
- 7-I / ماهو دور البوابين "لا و" (NAND) المتصلة إلى m في دارة السجل شكل: 5 صفحة 4؟
- 8-I / اعتمادا على الأشغولة (3) شكل: 8 و متن الأمن، أعطي أرقام المراحل: X_b X_a X_g X_f X_e X_d X_c .
- 9-I / ما هو دور الدارة R-C ($4,7k\Omega-1\mu F$) المركبة في المدخل \overline{CLR} للدارة IC2 في الشكل: 9؟
- 10-I / عين قيمة المقاومة المتغيرة "P" و أحسب أكبر قيمة ممكنة للتأجيل "t" شكل: 6 صفحة 4
- 11-I / أكمل على ورقة الإجابة رقم 3 البيان الزمني لتشغيل الدارة IC2
- 12-I / ما هو دور الثنائية "D" في الدارة IC8 في الشكل: 9؟

II / أشغولة التشغيل التحضيري :

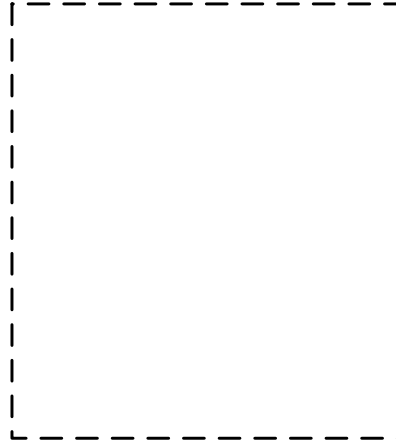
- 1-II / على ورقة الإجابة رقم 1 أكمل المعقب الكهربائي للأشغولة "تشغيل تحضيري" X_{104} مع:
- (a) تمثيل المخارج
- (b) التحكم و الاستطاعة للرافعة « P »
- (c) التحكم و الإستطاعة للمحرك « M1 »
- 2-II / في التشغيل الاسمي للمحرك M1 احسب: المردود و الانزلاق و الاستطاعة المطبقة على محور الصنية علما أن مردود مخفض السرعة هو 90% .

III / أشغولة المراقبة :

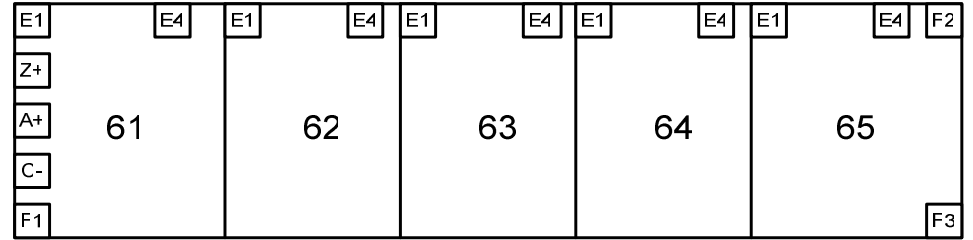
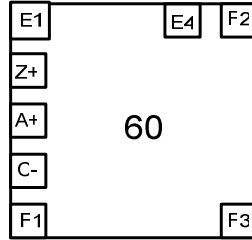
- 1-III / على ورقة الإجابة رقم 2 أكمل المعقب الإلكتروني للأشغولة "مراقبة" (3) شكل: 8 و تركيب متصدر الاستطاعة و دارة الرافعة T.

2-III

- 1) أحسب لمولد إشارة التوقيت بالدارة "IC1" قيمة المقاومة المتغيرة "P" لكي تتحصل على انتقال الحامل ب 1cm خلال 10 ثوان
- 2) ما هي القيم التي يجب تطبيقها في المداخل A_0 A_1 A_2 A_3 للدارات IC4 IC3 IC6 IC5؟



التغذية



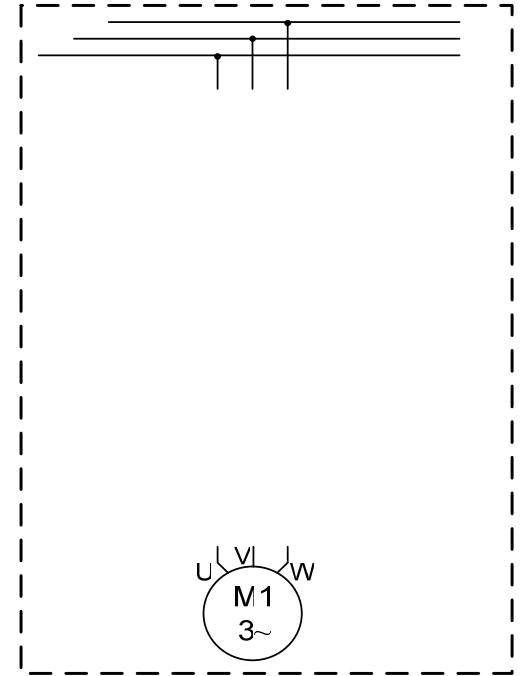
المخارج

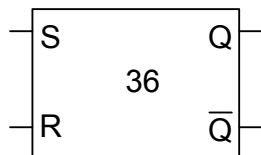
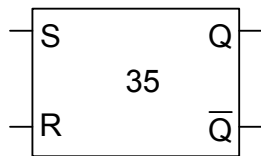
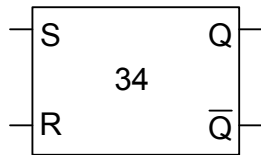
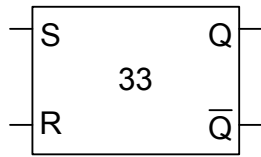
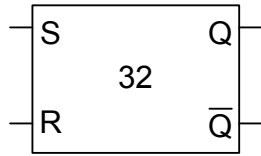
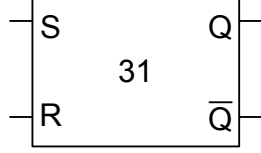
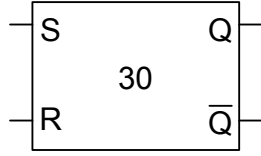
24v ~



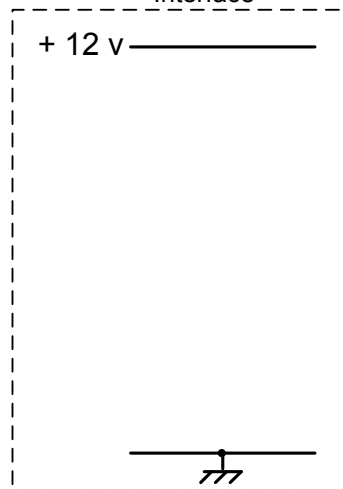
تركيب التحكم و الإستطاعة للرافعة: P

تركيب الإستطاعة للمحرك: M1

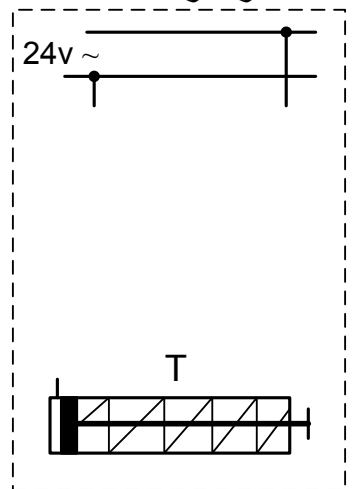




متصدر الإستطاعة
Interface

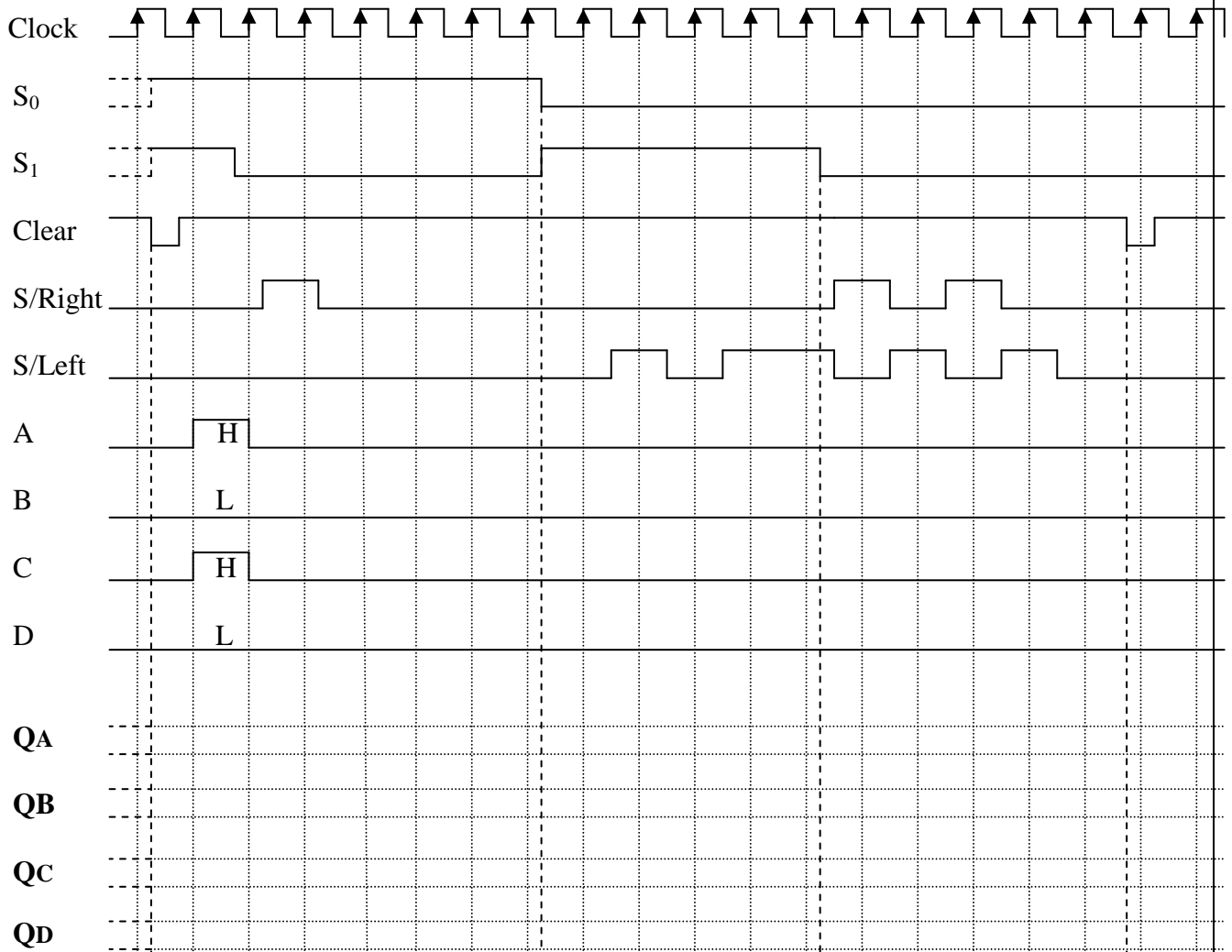
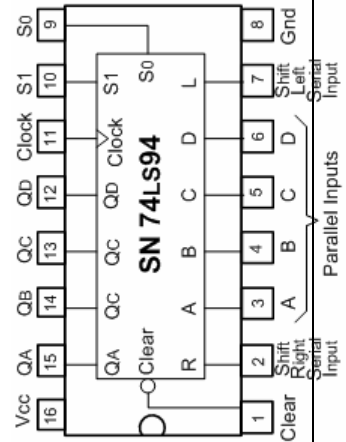


دائرة الرافعة: T



ورقة الإجابة رقم 3 : سجل إزاحة SN 74LS94 : أكمل البيان الزمني للمخارج QD QC QB QA باستخدام جدول الحقيقة التابع

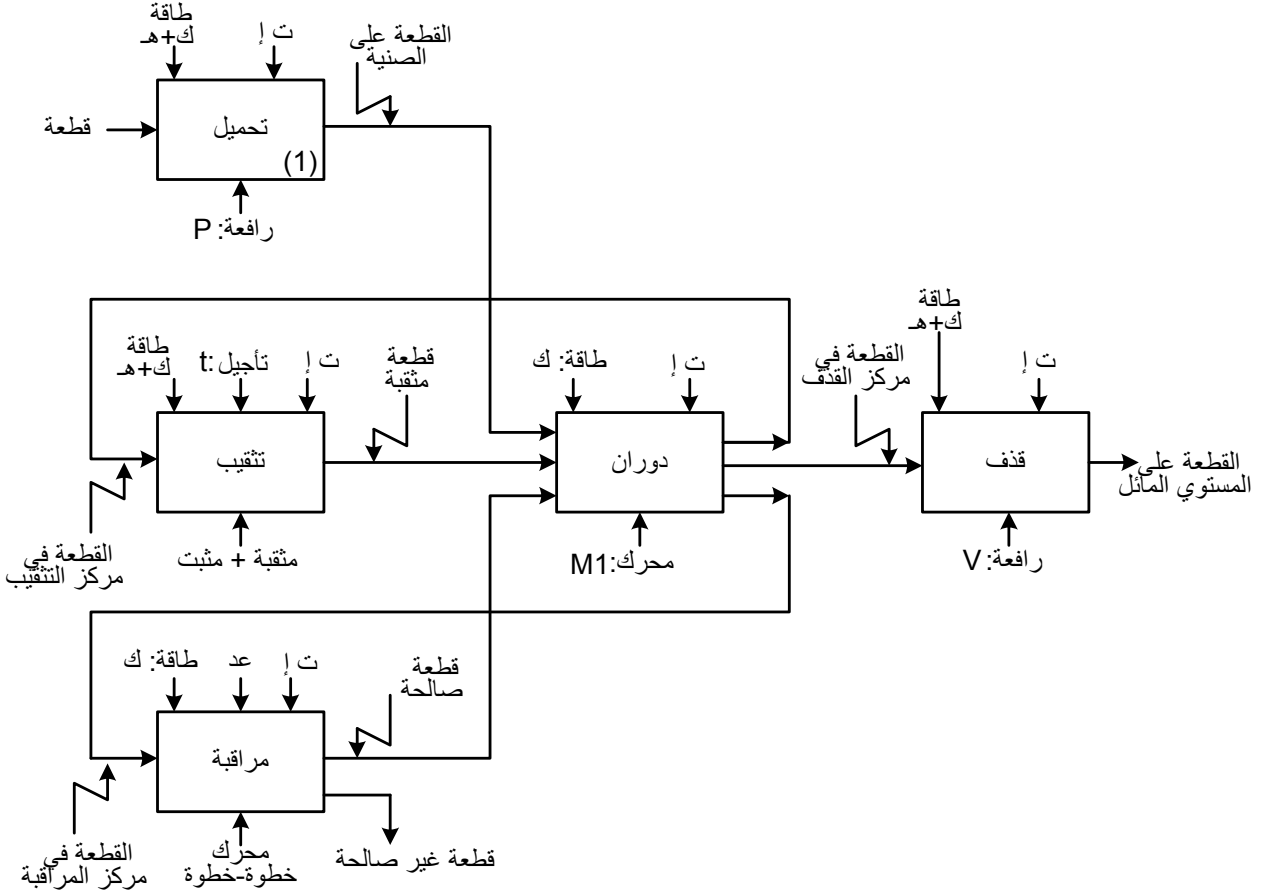
INPUTS					OUTPUTS								
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL							
	S1	S0		LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	QAn	QBn	QCn
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	QAn	QBn	QCn
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0



التصحيح النموذجي:

I / أسئلة الفهم و التحليل:

I-1/



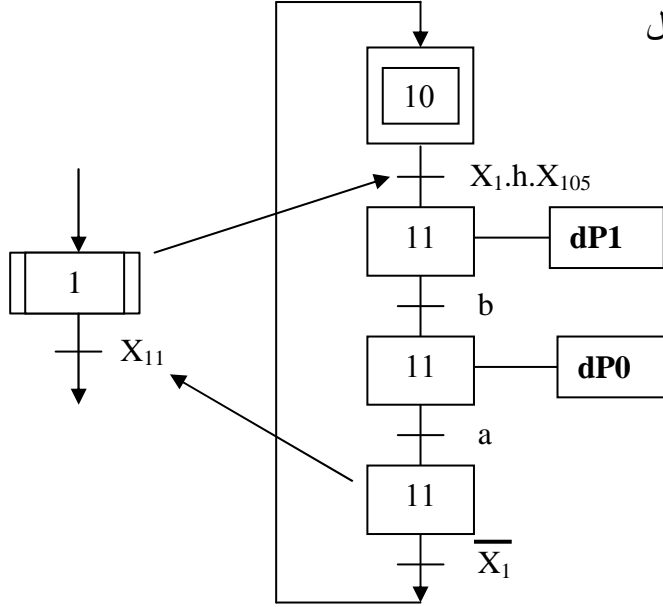
I-2/ هي مراحل وضع النظام في الحالة الأصلية

I-3/ تطلب إطلاق m لكي تدور الصنية. لو كانت هذه الإنتقالية غير موجودة، يكون أمر الدوران لكن الصنية تبقى ثابتة

I-4/ تراقب وجود كل رافعة و المحرك PaP في الحالة الأصلية

I-5/ في حالة عدم وجود قطع في مركز التحميل، الإنتقاليات: n_1 تمنع تنفيذ الأشغولة (1) n_2 تمنع تنفيذ (2) n_3 تمنع تنفيذ (3) n_4 تمنع (4) و هذا تدريجيا

6-I / متمن الأشغولة (1) تحميل



7-I / تعمل كدارة ضد الارتدادات لإنتاج مستوى منطقي مستقر للعنصر m

8-I / $X_a=X_{101}$ $X_b=X_{31}$ $X_c=X_{32}$ $X_d=X_{33}$ $X_e=X_{34}$ $X_f=X_{101}$ $X_g=X_{34}$

9-I / هذه الدارة تقوم بالرجوع إلى 0 آلي للسجل عند وضعه في حالة التشغيل

10-I /

$$V_c = V_{cc} \left(1 - e^{\frac{-t}{(P+R_2)C}} \right) \Rightarrow \frac{-t}{(P+R_2)C} = \text{Log} \left(1 - \frac{V_c}{V_{cc}} \right) = \text{Log} \left(1 - \frac{V_z}{V_{cc}} \right) = \text{Log} \left(1 - \frac{8,1}{12} \right) = -1,124$$

$$P + R_2 = \frac{t}{1,124 \cdot C} = \frac{3}{1,124 \cdot 10^{-4}} = 26700 \Rightarrow P = 26700 - R_2 = 26700 - 10000 \quad P = 16,7 \text{k}\Omega$$

- أكبر قيمة t

$$P = 47000\Omega \Rightarrow t = -(P + R_2)C \cdot \text{Log} \left(1 - \frac{V_z}{V_{cc}} \right) = 6,4 \quad t_{\max} = 6,4 \text{s}$$

11-I / - أنظر إلى ورقة الإجابة للبيان الزمني

12-I / الثنائية D تمنع تشحيم المكثفة عبر R3 إذن النسبة الدورية للإشارة (Rapport cyclique) هو 50% هذا يكافئ أن مدة التشحيم تساوي مدة التفريغ

II / أشغولة التشغيل التحضيري

1-II / أنظر إلى ورقة الإجابة رقم 1

2-II / إذا كان η_1 مردود المحرك و η_2 مردود مخفض سرعة مردود الجملة هو $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2$

$$\eta_1 = \frac{Pu}{Pa} = \frac{2500}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi} = \frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 6 \cdot 0,8} = 0,791 \quad \eta_1 = 79,1\%$$

$$g = \frac{1500 - 1460}{1500} = 0,0266 \quad g = 2,67\%$$

لمخفض السرعة الاستطاعة المستهلكة هي الاستطاعة النافعة للمحرك أي 2500w

$$Pr_v = 2500 \cdot 0,9 = 2250 \quad Pr_v = 2250w$$

III / أشغولة المراقبة

1-III - / أنظر إلى ورقة الإجابة رقم 2

1-2-III / كل خطوة تكافئ 1mm إذن خطوة واحدة تكافئ 1 ثانية أي دورة إشارة التوقيت

$$T = (P + R_1 + 2 \cdot R_2) \cdot C \cdot \log 2 = 1 \Rightarrow P + R_1 + 2 \cdot R_2 = \frac{1}{C \cdot \log 2} = 14425 \Rightarrow P = 14425 - R_1 - 2 \cdot R_2$$

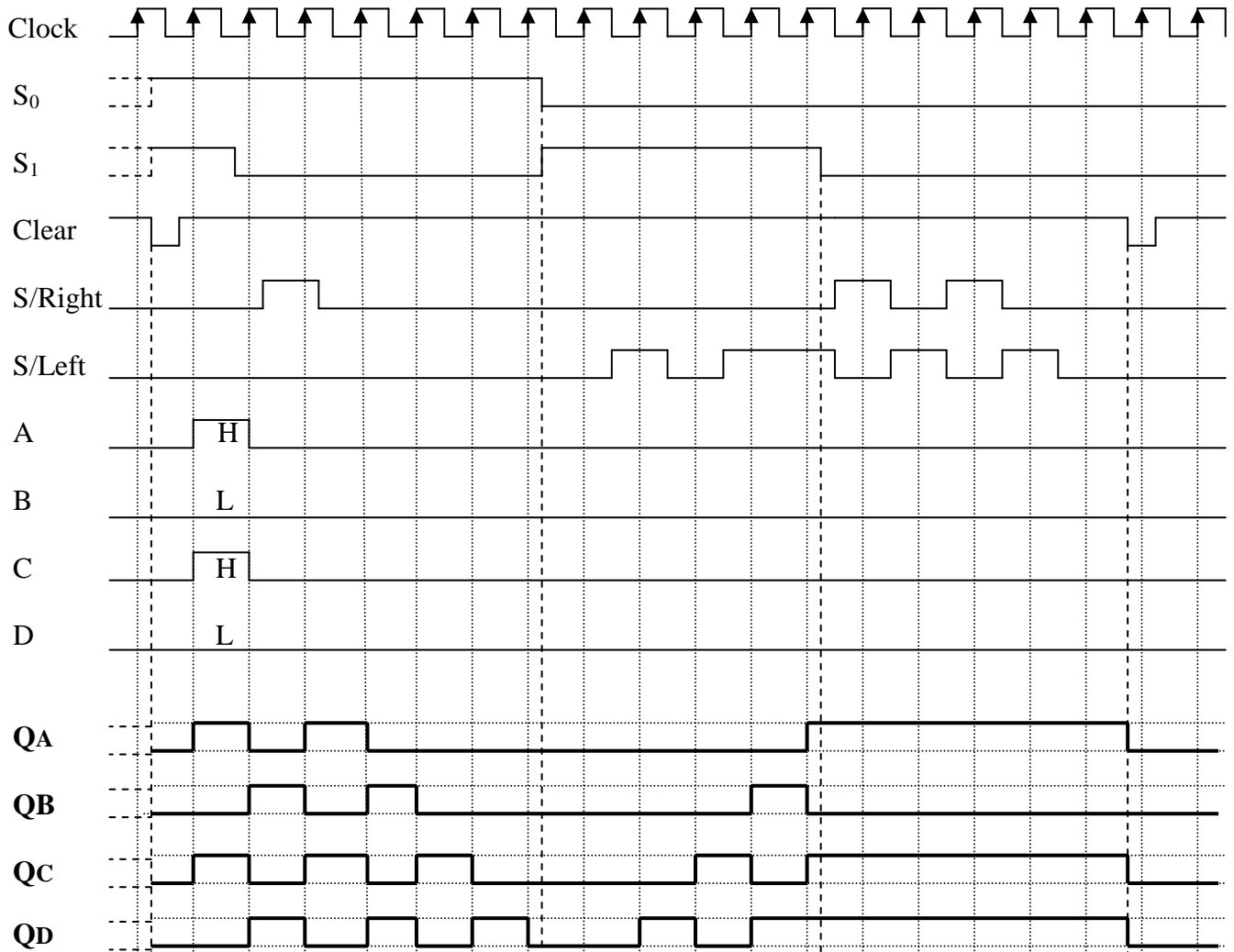
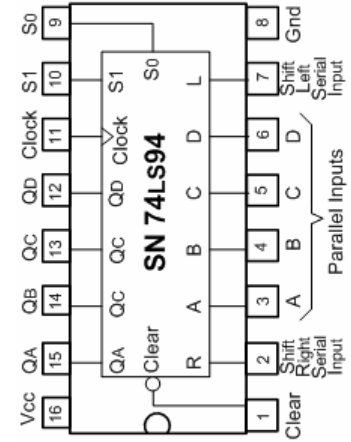
$$P = 14425 - 2700 - 9400 \quad P = 2,325k\Omega$$

1-2-III / نطبق في IC3 و IC4 $_2(00011001) = 25$ إذن 1001 في IC3 و 0001 في IC4

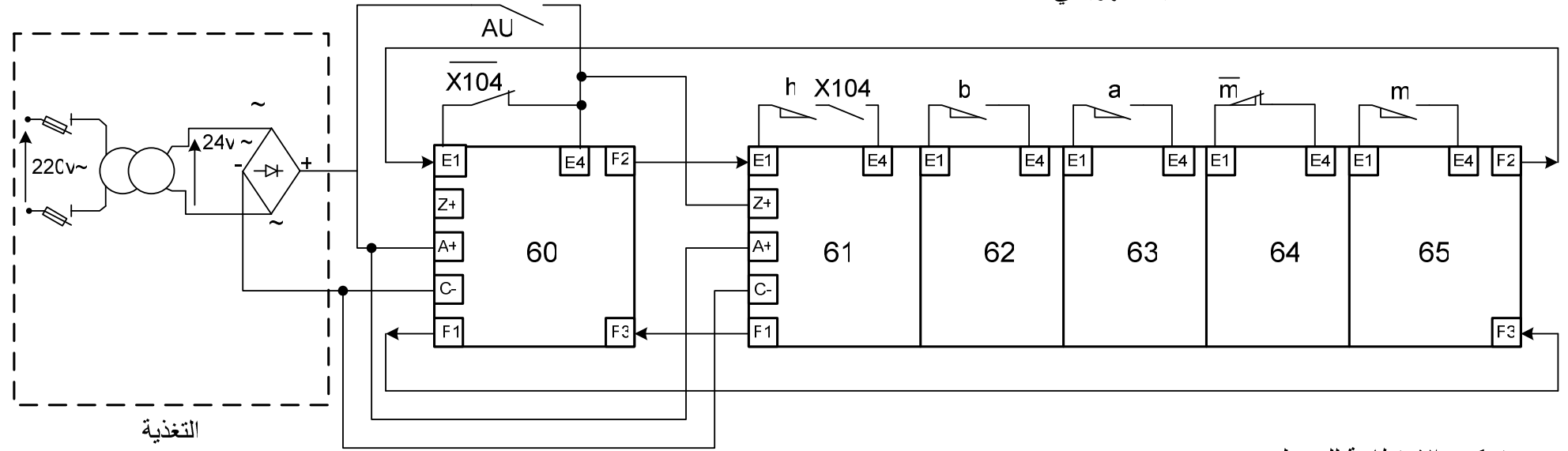
نطبق في IC5 و IC6 $_2(00011110) = 30$ إذن 1110 في IC5 و 0001 في IC6

ورقة الإجابة رقم 3 : سجل إزاحة SN 74LS94 : أكمل البيان الزمني للمخارج QA QB QC QD باستعمال جدول الحقيقة التابع

INPUTS					OUTPUTS								
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL		QA	QB	QC	QD		
	S1	S0		LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	
H	X	X	L	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0	
H	H	H		X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H		X	H	X	X	X	X	H	QAn	QBn	QCn
H	L	H		X	L	X	X	X	X	L	QAn	QBn	QCn
H	H	L		H	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	H
H	H	L		L	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0

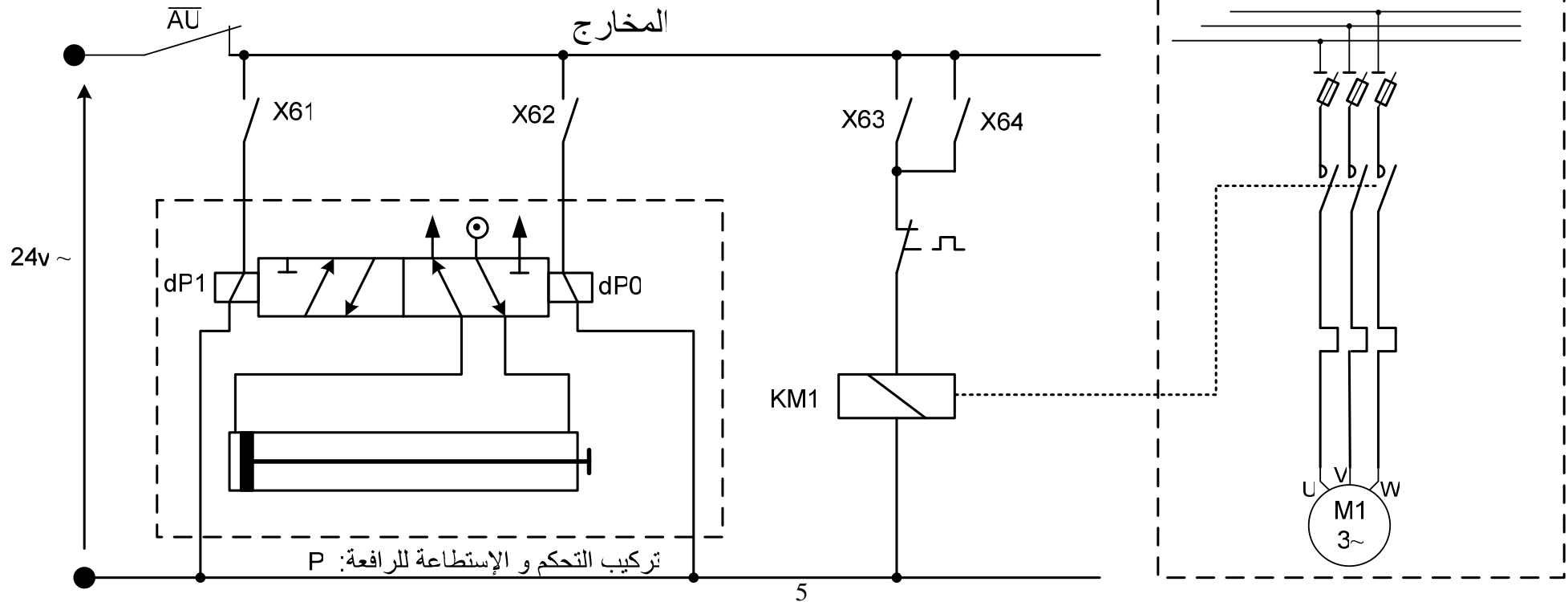


المعقب الكهربائي



التغذية

تركيب الإستطاعة للمحرك: M1



المخارج

تركيب التحكم و الإستطاعة للرافعة: P

المعقب الإلكتروني للأشغولة (3)

