الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية المسيلة **ثانوية بن شبيرة – بوسعادة –**

إمتحان البكالوريا التجريبي **السنة الدراسية: 2021 – 2022**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) **المدة: 04 ساعات**

الموضوع: نظام آلي للنّقش والتّعليب
(Système de gaufrage et d'emballage automatique)

يحتوي الموضوع على **23 صفحة**.

- ملف العرض من الصفحة **23/01** إلى **23/14**.
- العمل المطلوب من الصفحة **23/15** إلى **23/18**.
- وثائق الإجابة الصفحات **23/19**، **23/20**، **23/21**، **23/22** و**23/23**

دفتر الشروط:

1. **الهدف من التألية:** إن متطلبات الصناعات الكهربائية تستوجب تشكيل مكونات معدنية تدخل في الانتاج بكميات كبيرة في وقت قصير مما أدى إلى إبتكار نظام آلي لنقش صفائح معدنية وتعبئتها داخل علب كارتونية وذلك بصفة آلية مستمرة ومنتظمة.

2. **التشغيل:** بعد العمل التحضيري من شحن لقناة التخزين بالصفائح المعدنية، توفير العلب الكارتونية بحجمين مختلفين في مركز التعبئة، شحن الأسطوانة بشريط البطاقات الرمز الشريطي اللاصقة **(Ruban adhésif des étiquettes code barre)** وتسخين مسبقا لأداة النقش إلى درجة حرارة **θ_1°C.**

ينطلق النظام الآلي الإنتاجي في التشغيل المستمر مباشرة بعد إختيار النمط الآلي **Auto** والضغط على الزر **Dcy.** تقدّم الصفائح المعدنية الخام إلى مركز التصنيع لتنقش الواحدة تلوى الأخرى ثم تحوّل إلى المستوى الشبه مائل. تعبئ الصفائح المصنعة بعدادين مختلفين حسب سعة العلبة الكارتونية ثم تجر بواسطة البساط المتحرك إلى مركز إلصاق بطاقات الرمز الشريطي لتخلى العلب الجاهزة وتعاد العملية إلى غاية نفاذ كمية الصفائح المعدنية الخام وتنتهي الدورة

- **يحتوي النظام الالي للنّقش والتّعليب على خمسة (05) أشغولات:**

- **الأشغولة 1" تقديم الصفائح إلى مركز النقش":** تنطلق الأشغولة بدفع الصفائح المعدنية الخام الواحدة تلوى الأخرى بواسطة الرافعة **A** إلى غاية الكشف عن حضور صفيحة في مركز النقش بواسطة الملتقط **k** وتنتهي الأشغولة.

الأشغولة 2" تسخين ونقش الصفائح": بعد التسخين المسبق لأداة النقش إلى درجة حرارة **θ_1=150°C** بواسطة مقاومة التسخين **Rch** ، تنطلق الأشغولة بنزول الرافعة **B** ثم مكوثها على الصفيحة الخام لمدة زمنية قدرها **t_1=10s** إلى غاية تشكيل الختم من فوقها لتصعد الأداة إلى الوضعية الابتدائية مع المحافظة على درجة الحرارة ثابتة وتنتهي الأشغولة.

- **الأشغولة 3" تحويل الصفائح المنقوشة ":** تنطلق الأشغولة بعد نهاية عملية النقش بتحويل الصفيحة المصنعة بواسطة الرافعة **C** إلى غاية الكشف عن حضورها من فوق المستوى الشبه مائل بواسطة الملتقط **s** وتنتهي الأشغولة.

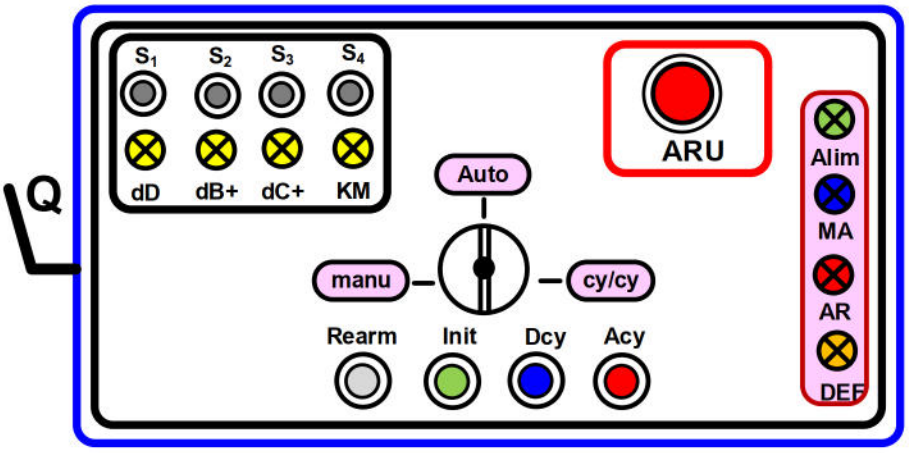
- **الأشغولة 4 " عدّ وتعبئة الصفائح المصنعة في العلب ":** تنطلق الأشغولة بشحن الصفيحة المصنعة من فوق المستوى الشبه مائل بواسطة الرافعة **D** في علب مختلفة الأحجام وبأعداد مختلفة في كل علبة مناسبة توفي بالغرض. حيث العلبة الصغيرة الحجم تحتوي على $N_1=6$ **صفيحة** بينما العلبة كبيرة الحجم تحتوي على $N_2=12$ **صفيحة** وتنتهي الأشغولة.

- **الأشغولة 5 " تحويل العلب ولصق بطاقات الرمز الشريطي ":** بعد نهاية عملية تعبئة العلبة بالعدد المناسب من الصفائح المصنعة وتواجد بطاقة الرمز الشريطي بواسطة الملتقط **r** تنطلق الأشغولة بجر هذه العلبة فوق البساط المتحرك بواسطة المحرك **M** إلى مركز العمل الأخير للنظام الالي ليكشف عن حضورها بواسطة الملتقط **h** ليلها إلصاق البطاقة الجاهزة بواسطة الرافعة **E** وسحب الشريط بواسطة المحرك خ/خ **Mpp** وتنتهي الأشغولة.

3. **الاستغلال:** لتشغيل النظام الآلي يستوجب وجود عاملين **02**:

- **تقني مختص:** الصيانة الدورية، المراقبة والتهيئة، البرمجة بواسطة **API**، القيادة والأمن من خلال لوحة التحكم أدناه:

لوحة التحكم



- **عامل دون تخصص:** وظيفته تعبئة قناة الصفائح، وضع العلب وإجلائها والتنظيف.

4. **الأمن:** حسب القوانين المعمول بها في النظام الدولي **(SI) لضمان** الأمن.

5. **الجاهزية:** يستوجب على النظام الآلي ألا يتوقف أكثر من **30mn** في اليوم الواحد للحفاظ على مردوده.

6. **دليل دراسة أنماط التشغيل والتوقف د.د.أ.ع.ت (GEMMA):**

➢ **دراسة حلقات إجراءات التشغيل:**

- عندما يكون النظام الآلي في وضعية الراحة (جميع منفذات الجزء المنفذ في الحالة الإبتدائية) يضع التقني المبدلة في وضعية **Auto** ليبدأ النظام الآلي في:

3as.ency-education.com

- **التشغيل التحضيري:**

تعبئة قناة التخزين بالصفائح المعدنية الخام والتي يكشف عنها بالملتقط **m**، وضع علبة فارغة في مركز التعبئة والذي يكشف عنها بالملتقطات **p و g** ، شحن بكرة الرمز الشريطي بشريط البطاقات اللاصقة والذي يكشف عنه بالملتقط **r** كل هذا يتم يدويا من طرف عامل .بعدها يضغط التقني على **Dcy** ويبدأ النظام في الانتاج العادي.

- **الإنتاج العادي (التشغيل المستمر):**

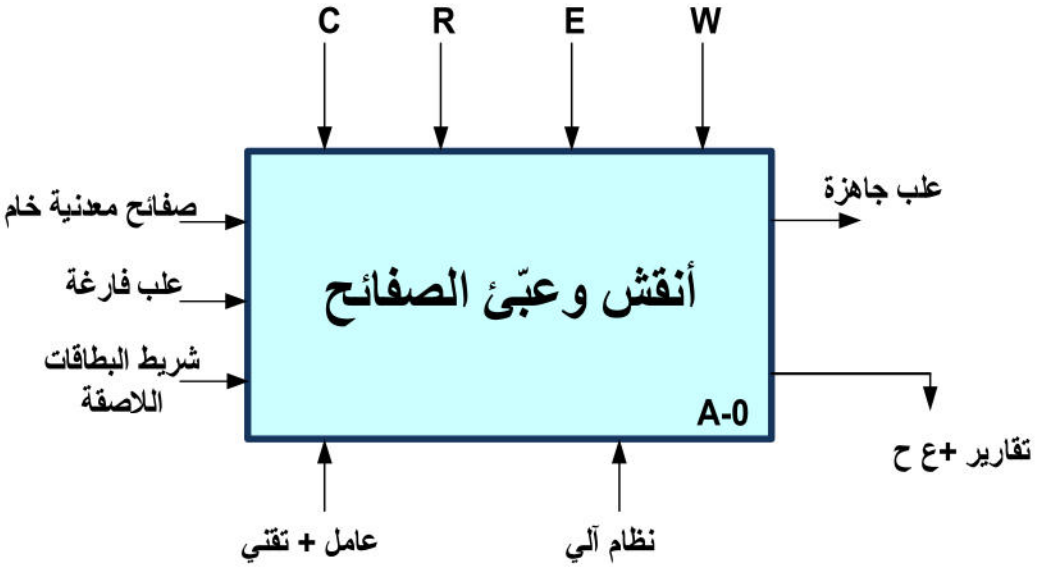
يبدأ النظام الآلي في الإنتاج حسب متمن الإنتاج العادي **GPN**. وعند الضغط على الضاغطة **Ar** أو يضع التقني المبدلة في وضعية **cy/cy** يتواصل التشغيل حتى نهاية الدورة لمتمن الإنتاج العادي **GPN** (نهاية الدورة **Fcy**).

➢ **التشغيل الإختباري بدون ترتيب:**

بعد معالجة الخلل وتهيئة النظام الآلي يقوم التقني بإختبار تشغيل المنفذات الكل على حدى للتأكد من تشغيلها قبل الإنتاج المستمر وذلك بوضع المبدلة في وضعية manu ليتم التشغيل اليدوي بواسطة الضواغط **S_1, S_2, S_3, S_4,** الموجودة على لوحة التحكم للرافعات **D, B, C** و المحرك **M** على الترتيب ثم يضع التقني المبدلة في وضعية **Auto** ويضغط على **Init** لتعود جميع الرافعات إلى وضعية الراحة.

7. التحليل الوظيفي:

1.7 الوظيفة الشاملة للنظام الالي للنّقش والتّعليب: مخطط النشاط (A-0)



W : الطاقة : **Wp** : طاقة هوائية **We** : طاقة كهربائية

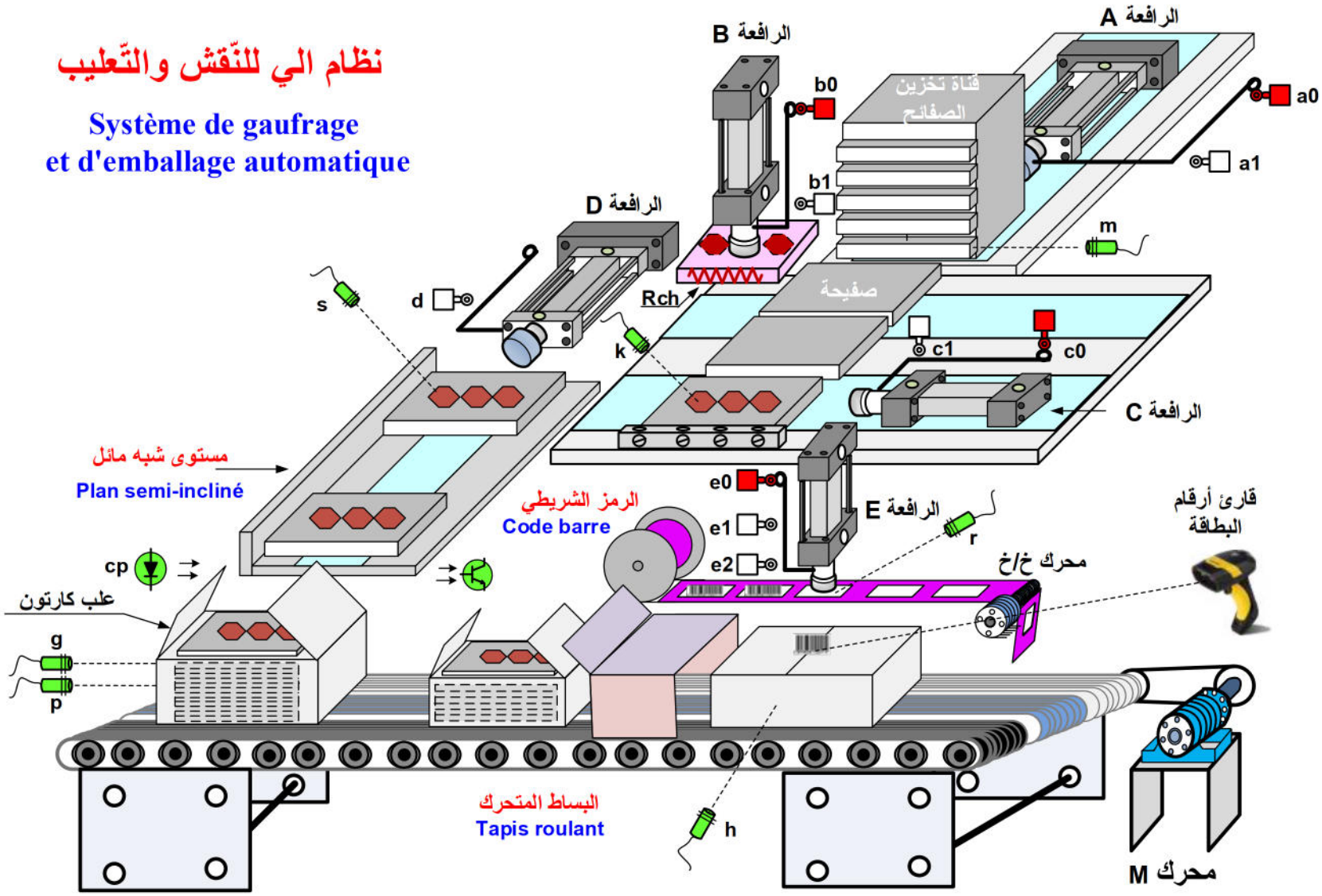
C : الإعدادات المادية : (التشغيل متحكم فيه بواسطة آلي مبرمج صناعي **API**).

E : تعليمات الاستغلال : التحكم في تشغيل النظام الآلي **(Dcy, Acy, manu, Auto, cy/cy,...)**

R : إلتزامات الضبط : **N1, N2** : عدادات ، **t_1**: زمن التأجيل ، **θ_1** : درجة حرارة السائل

3as.ency-education.com

8. المناولة الهيكلية:



3as.ency-education.com

9. جدول الاختيارات التكنولوجية

	الأشغولة 1: تقديم الصفائح إلى مركز النقش	الأشغولة 2: تسخين ونقش الصفائح	الأشغولة 3: تحويل الصفائح المنقوشة	الأشغولة 4: عدّ وتعبئة الصفائح المصنعة في العلب	الأشغولة 5: تحويل العلب ولصق بطاقات الرمز الشريطي
المنفذات	**A** : رافعة مزدوجة المفعول	**B** : رافعة مزدوجة المفعول **Rch** : مقاومة التسخين	**C** : رافعة مزدوجة المفعول	**D** : رافعة مزدوجة المفعول	**E** : رافعة مزدوجة المفعول **M** : محرك لا تزامني **3~** إتجاه واحد للدوران **Mpp** : محرك خ/خ
المنفذات المتصدرة	**dA** : موزع **4/2** ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ **24v** **dA^+**: خروج ذراع الرافعة **A** **dA^-**: دخول ذراع الرافعة **A**	**dB** : موزع **5/2** ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ **24v** **dB^+**: نزول ذراع الرافعة **B** **dB^-**: صعود ذراع الرافعة **B** **KR_{ch}** : ملاس كهرومغناطيسي ~ **24v** **T_1** : مؤجلة	**dC** : موزع **4/2** ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ **24v** **dC^+**: خروج ذراع الرافعة **C** **dC^-**: دخول ذراع الرافعة **C**	**dD** : موزع **3/2** أحادي الإستقرارتحكم كهربائي ~ **24v** **dD**: خروج ذراع الرافعة **D**	**dE** : موزع **4/2** ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ **24v** **dE^+**: خروج ذراع الرافعة **E** **dE^-** : دخول ذراع الرافعة **E** **KM** : ملامس كهربائي~ **24v**
الملتقطات	**a_0, a_1** : ملتقطات نهاية الشوط **m** : ملتقط الكشف عن الصفيحة في قناة التخزين **k** : ملتقط الكشف عن الصفيحة في مركز النقش	**b_0, b_1** : ملتقطات نهاية الشوط **θ_1=150°C** : درجة حرارة تسخين أداة النقش **t_1=10s** : مدة النّقش	**c_0, c_1** : ملتقطات نهاية الشوط **s** : ملتقط الكشف عن الصفيحة على المستوى الشبه مائل	**d** : ملتقط نهاية الشوط **p** : ملتقط الكشف عن علبة صغيرة **g** : ملتقط الكشف عن علبة كبيرة **cp** : خلية الكشف وعدّ الصفائح **N_1=6, N_2=12**	**e_0, e_1, e_2** : ملتقطات نهاية الشوط **h** : ملتقط الكشف عن العلبة **r** : ملتقط الكشف عن البطاقة

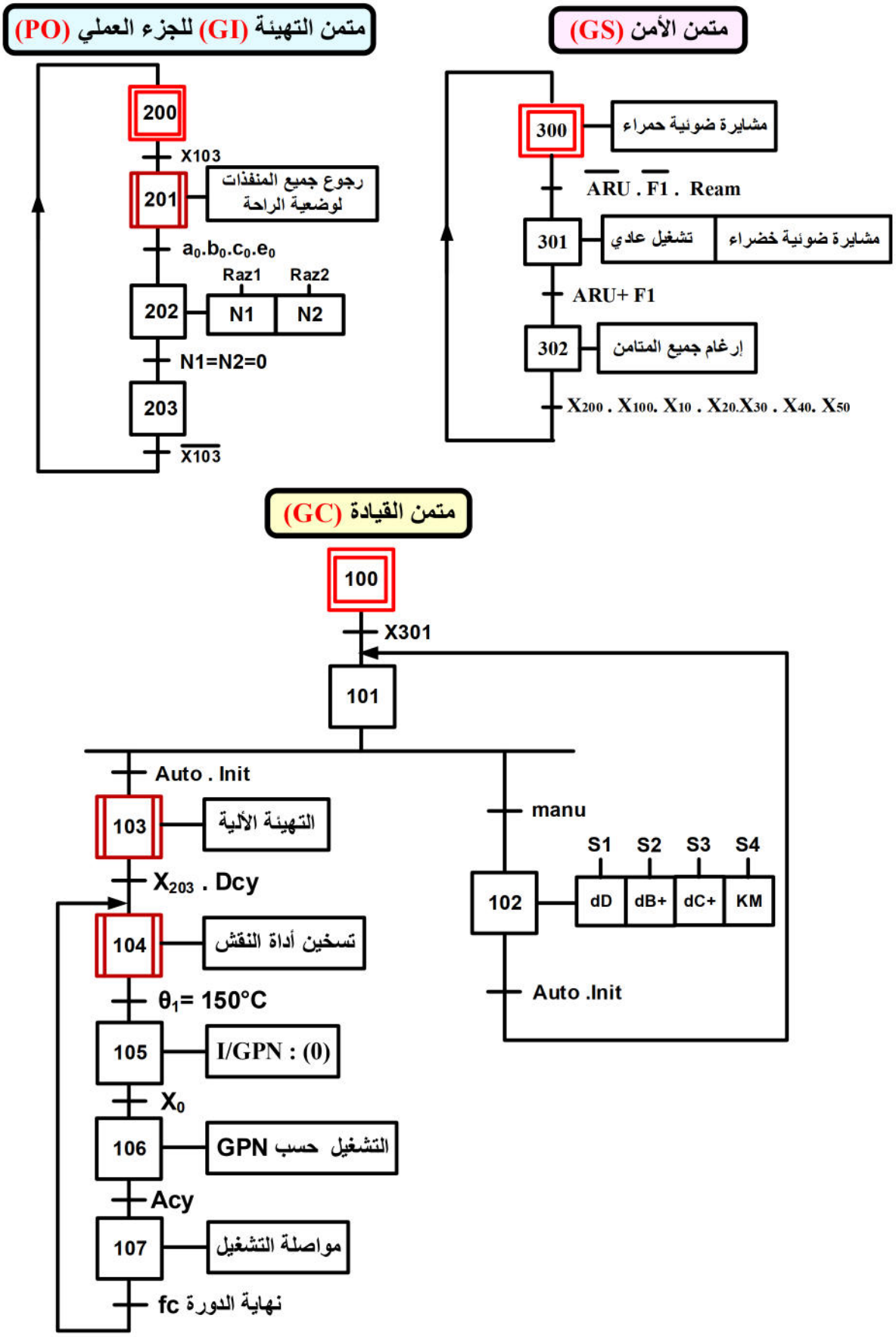
القيادة الحماية والأمن: _**Ream:** إعادة تسليح أجهزة الحماية _ **Auto**: آلي _ **Acy**: توقيف في نهاية الدورة _ **manu**: **التشغيل** اليدوي _ **S_1، S_2، S_3، S_4** : ضواغط التشغيل اليدوي بدون ترتيب _ **ARU**: توقيف إستعجالي _ **cy/cy** :تشغيل دورة بدورة _ **Dcy**: بداية الدورة _ **Init**: التهيئة _ **F1** : مرحل حراري

_ **RAZ1 , RAZ2**: إرجاع العدادات إلى الصفر **N1=0 , N2=0**

شبكة التغذية: 230/400V-50Hz

3as.ency-education.com

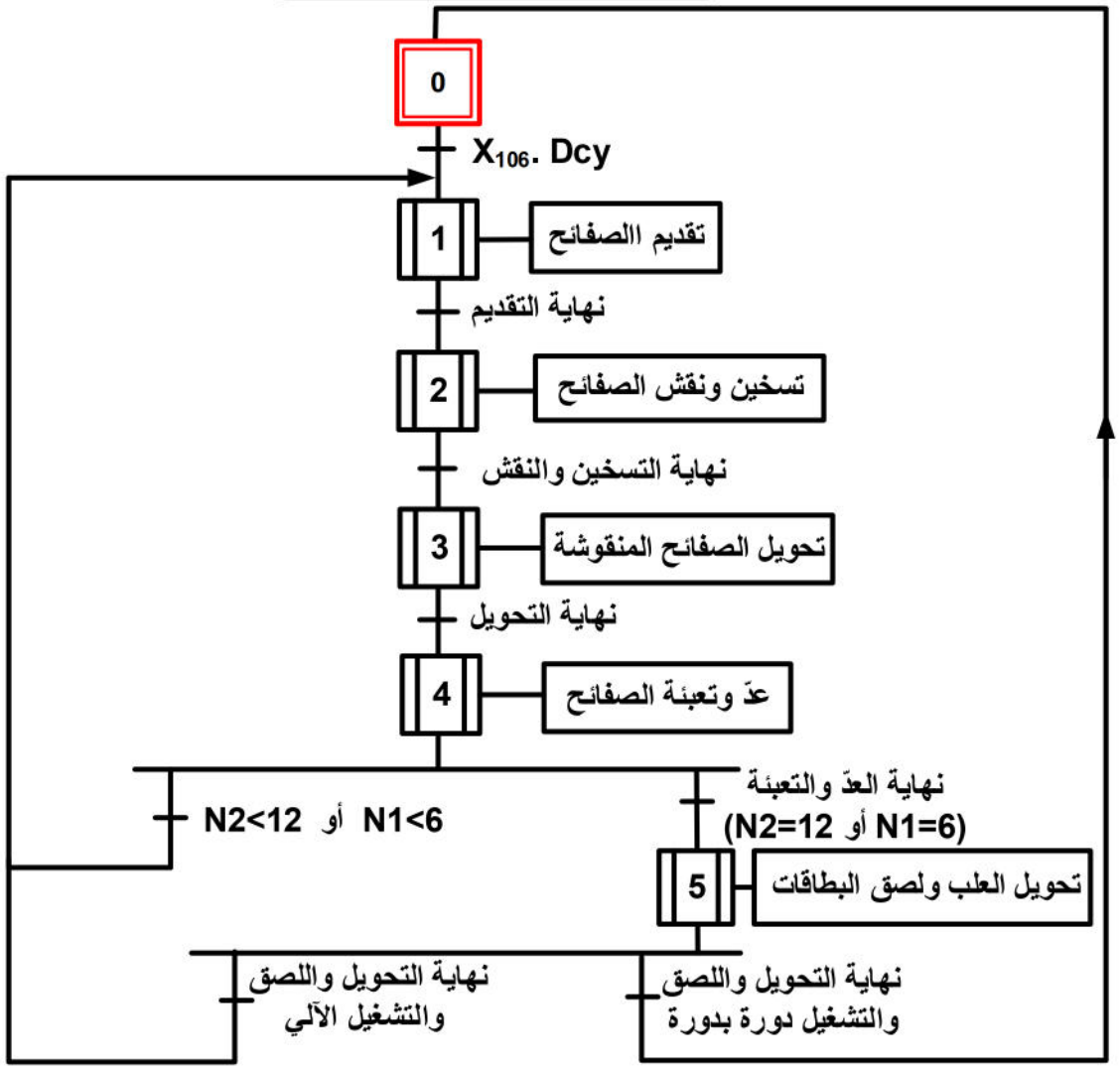
10. التحليل الزمني



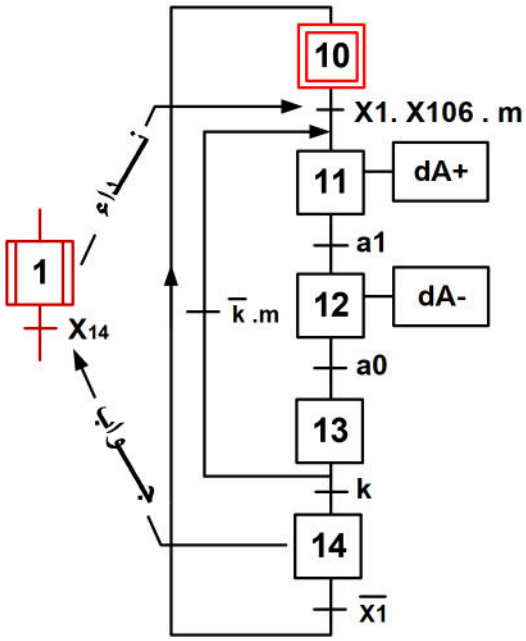
3as.ency-education.com

متامن الإنتاج العادي (GPN)

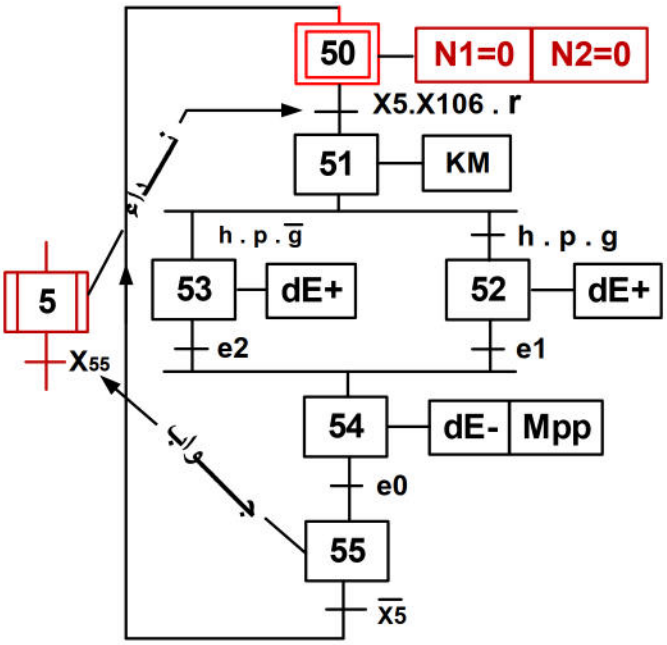
متمن تنسيق الأشغولات (GCT)



الأشغولة 1 (GT1): تقديم الصفائح



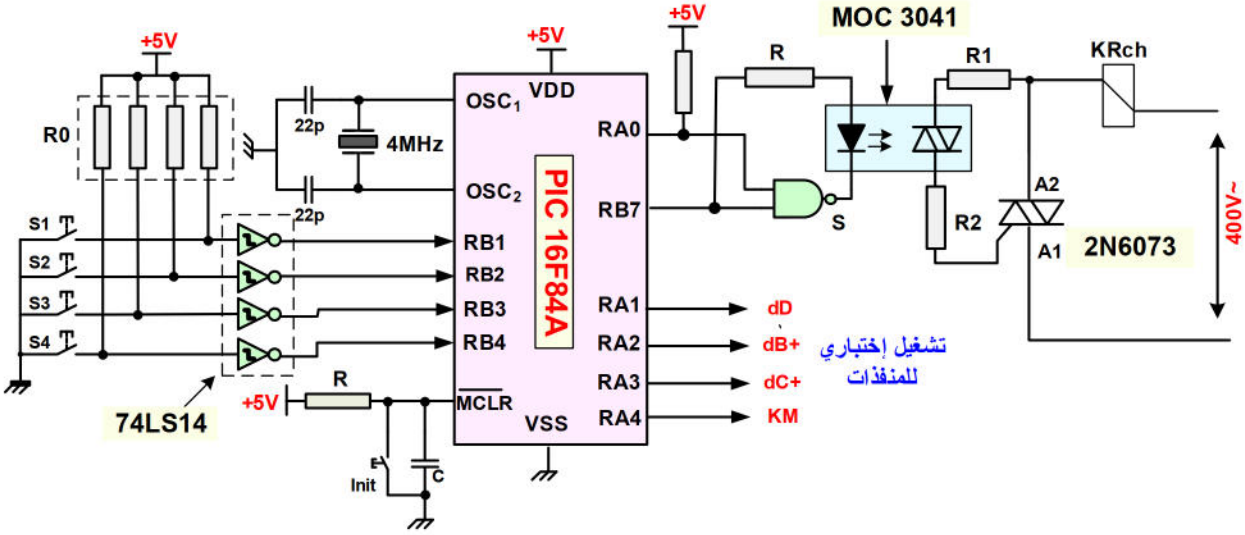
الأشغولة 5 (GT5): تحويل العلب و لصق البطاقات



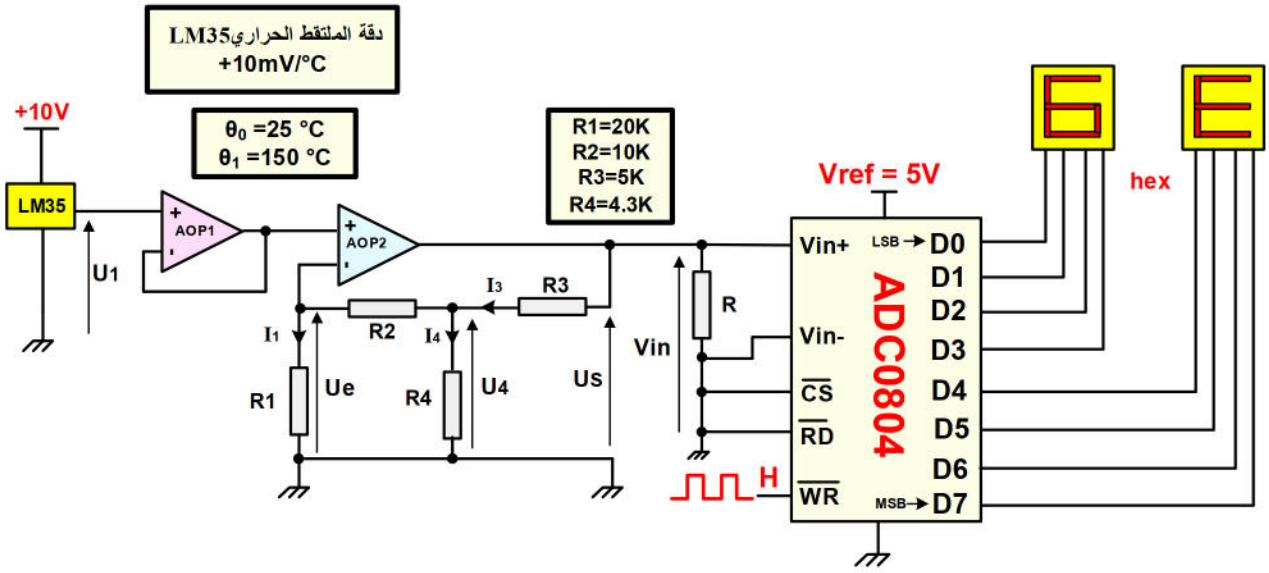
3as.ency-education.com

11. إنجازات تكنولوجية:

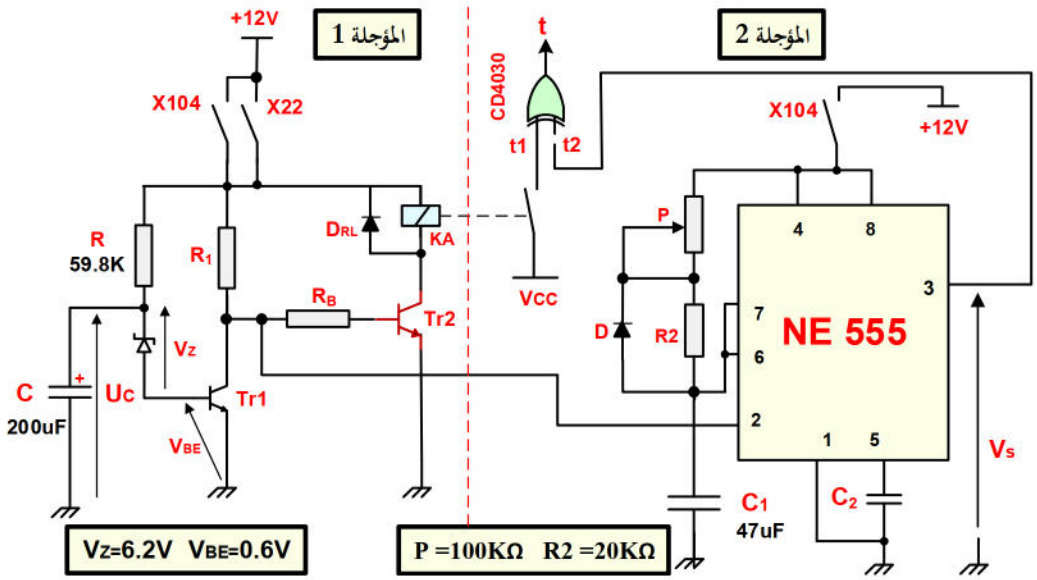
- دارة الميكرومراقب PIC 16F84A للتسخين والاختبار: الشكل 01



- دارة مراقبة درجة حرارة مقاومة التسخين Rch: الشكل 02

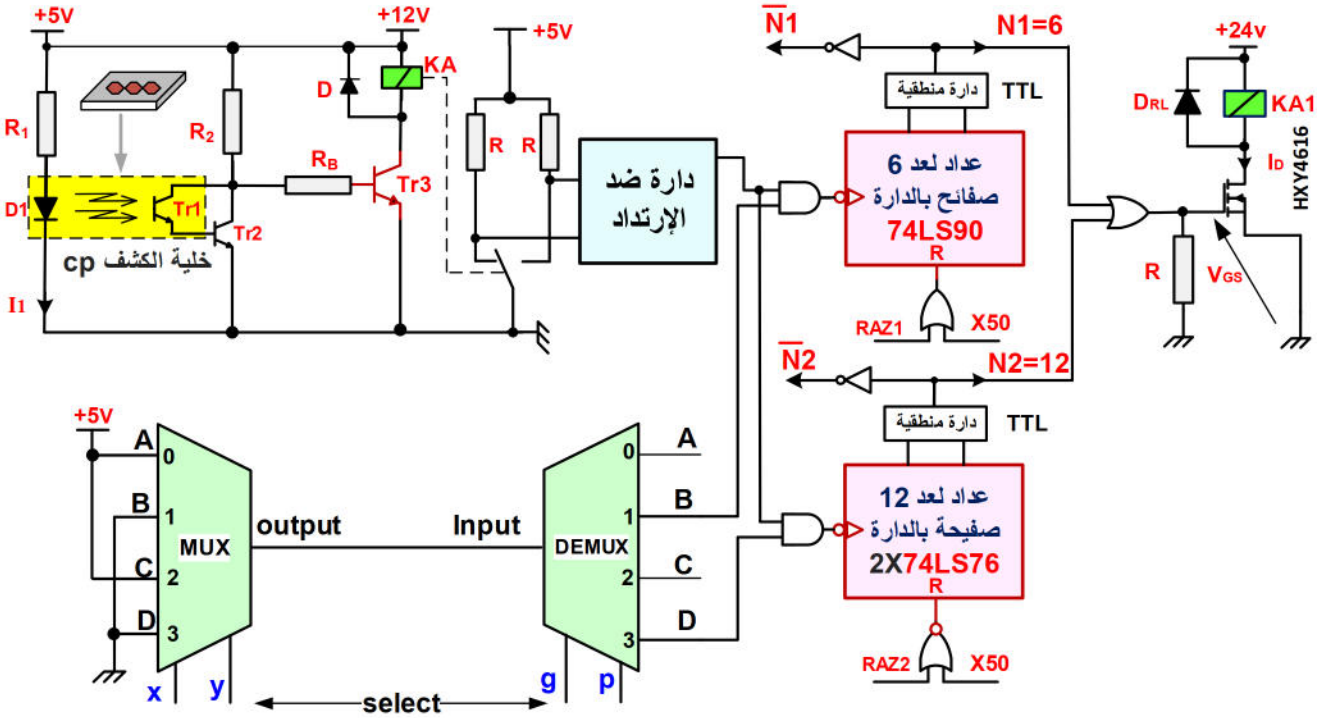


- دارة التأجيل لختم الصفيحة الخام: الشكل 03

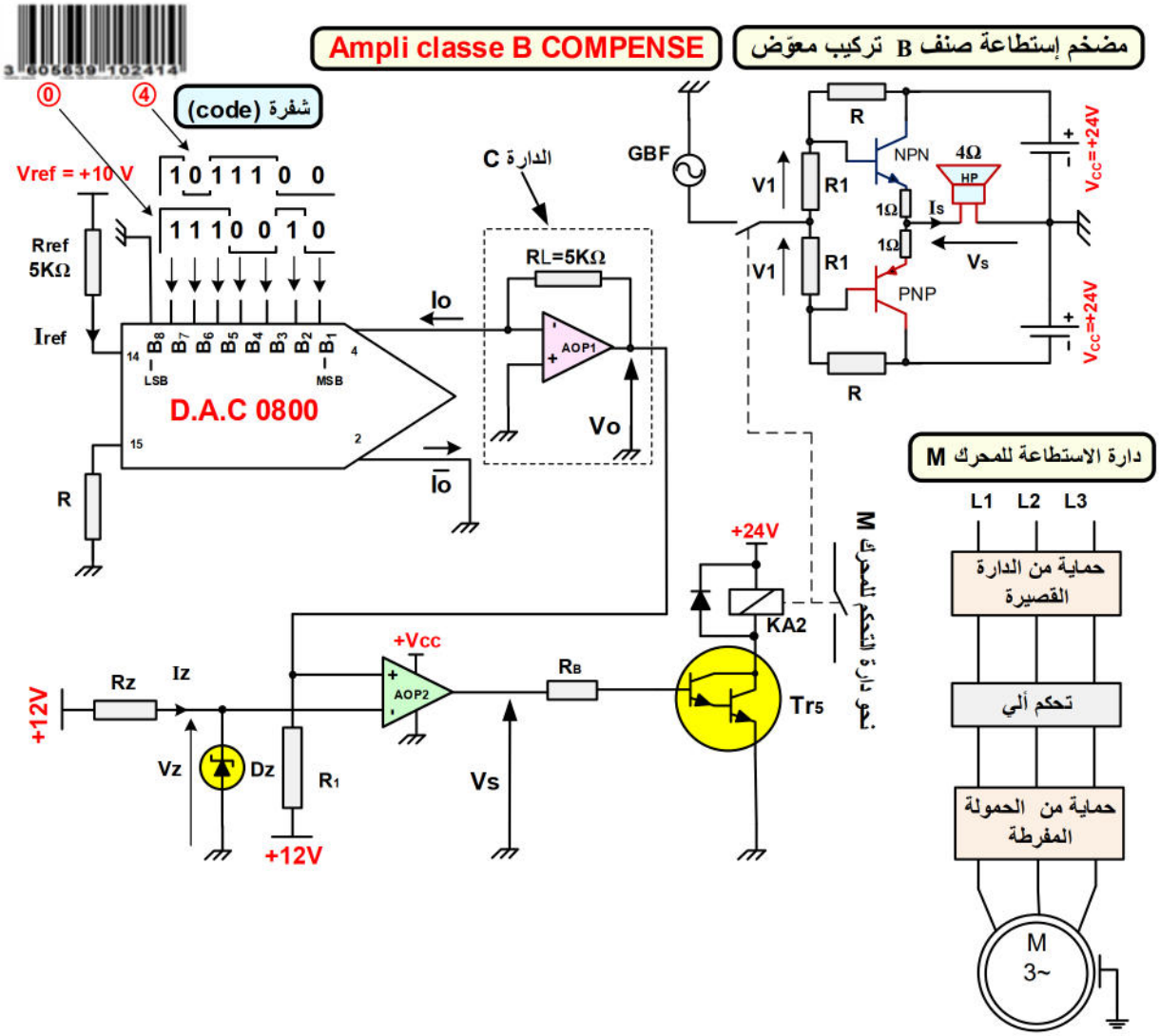


3as.ency-education.com

- دارة الكشف وعد 6 أو 12 صفيحة مصنعة جاهزة للتعبئة حسب حجم علبة الكارتون: الشكل 04

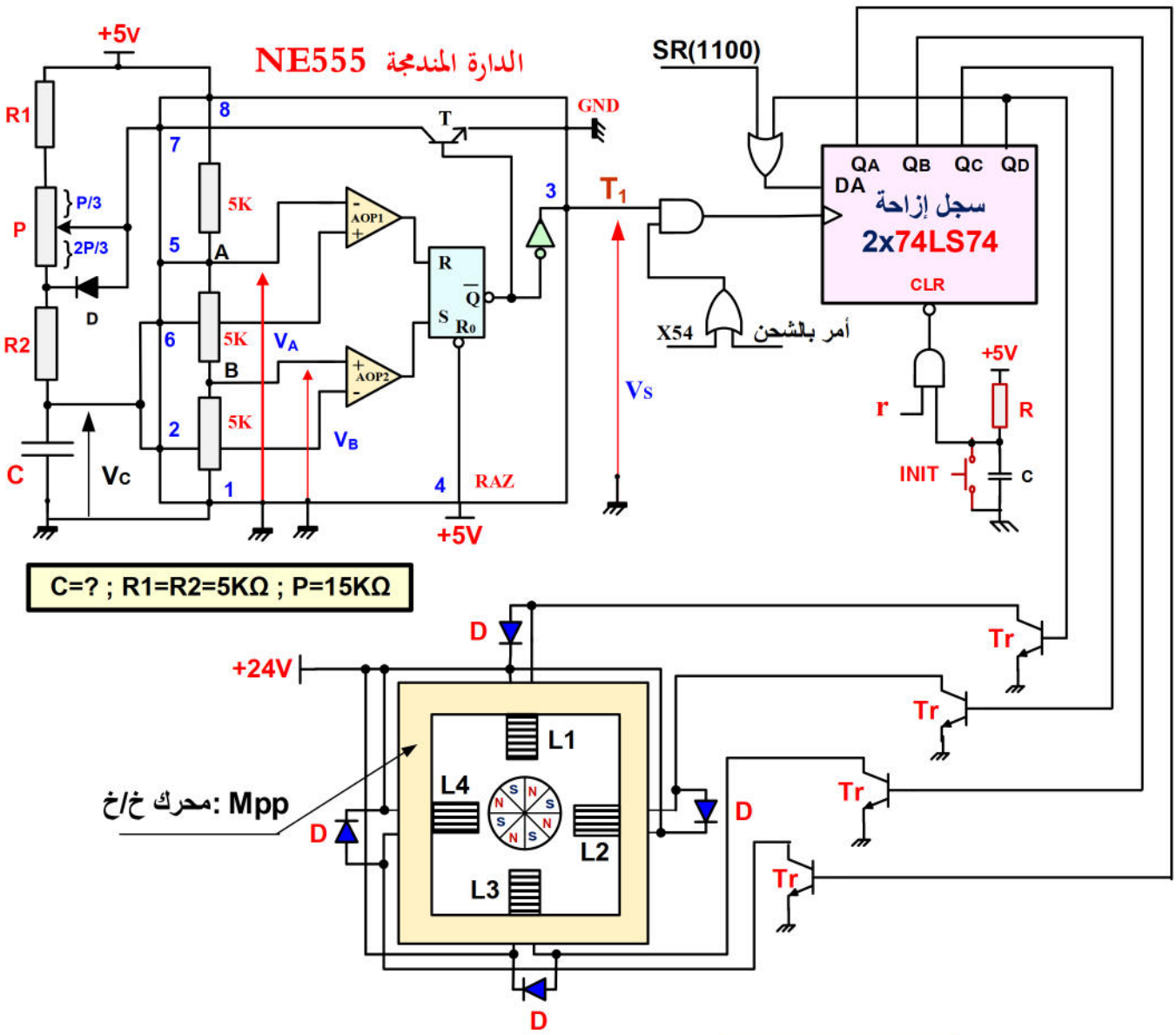


- دارة قراءة أرقام بطاقة الرمز الشريطي (Chiffres code-barres): الشكل 05

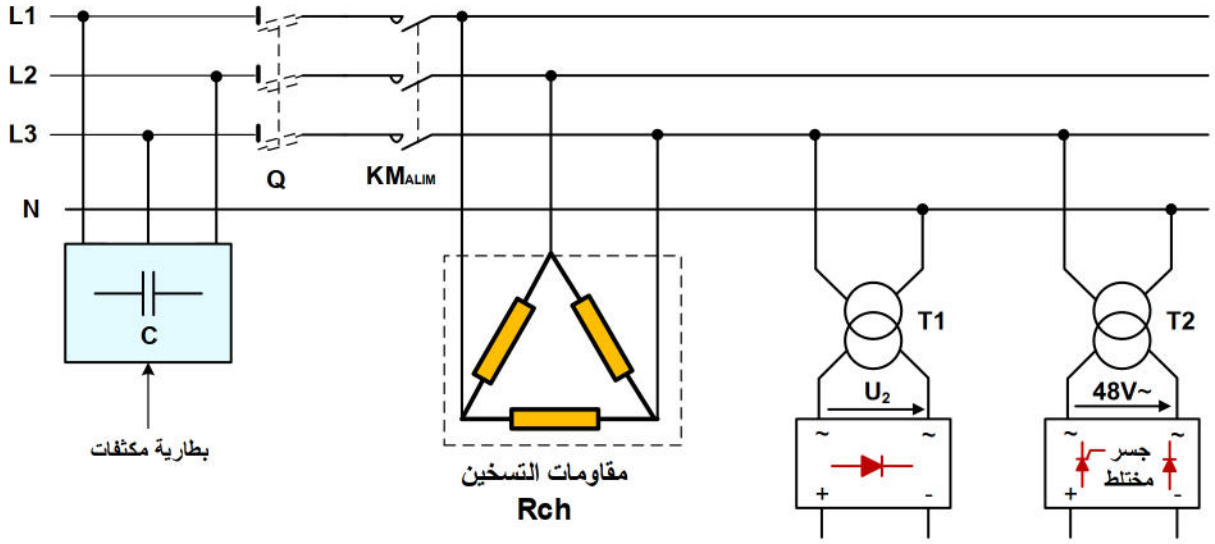


3as.ency-education.com

- دارة إشارة الساعة بالدارة NE555 والمحرك خ/خ: الشكل 06



- شبكة التغذية: 230/400V-50Hz الشكل 07



3as.ency-education.com

12. مــلاحــق: سندات تقنية للعناصر الإلكترونية والأجهزة الكهربائية:

1.12 جداول 01: خصائص المقاحل (Transistors)

- مقاحل ثنائية القطب:

المرجع	V_{CEMAX} (V)	V_{CESAT} (V)	V_{BE} (V)	I_{CMAX} (mA)	P_{MAX} (mW)	$h_{FE}=\beta$
2N2222 NPN	40	0.3	0.75	800	500	100

- مقاحل Mosfet:

المرجع	V_{DS} (V)	R_{DSON} (mΩ)	I_{DMAX} (A)
HXY4616	30	V_{GS} = 10V, R_{DSON} = 20	8
		V_{GS} = 4.5V, R_{DSON} = 28	7

- مقاحل الاستطاعة:

المرجع	النوع	P_{MAX} (W)	I_{CMAX} (A)	V_{CEMAX} (V)
BD 135	NPN	12.5	1.5	45
BD 134	PNP	12.5	1.5	45
BD 911	NPN	90	15	100
BD 912	PNP	90	15	100

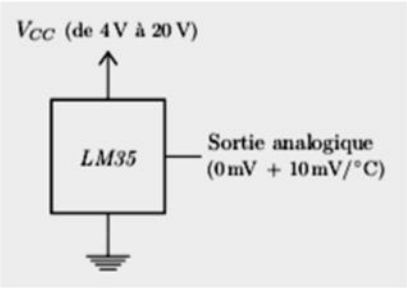
- مقاحل Darlington:

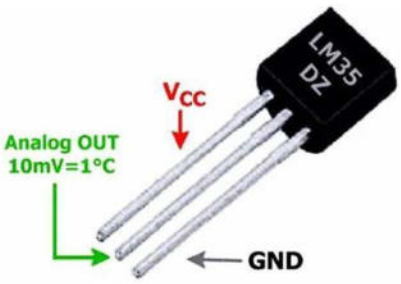
المرجع	V_{CE} (V)	V_{CEMAX} (V)	I_{CMAX} (A)	I_B (A)	V_{BE} (V)	h_{FE}
TIP 122	100	/	5A	0.1	/	1000
BD681S	/	100	4 A	/	1.4	

2.12 جدول 02: مراجع ثنائيات زينر وثنائيات الوصلة: diodes zener et diodes

	Référence المرجع			
ثنائيات زينر ذات إستطاعة 0.5W	BZX55C2V0	BZX55C6V2	BZX55C20	BZX55C11
ثنائيات الوصلة	FR107	1N4001	P6KE 43A	/

3.12 خصائص الملتقط الحراري LM35





3as.ency-education.com

4.12 جدول 03: خصائص المرحلات الكهرومغناطيسية (Relais Électromagnétiques)

الإستطاعة الإسمية	مقاومة الوشيعة	التيار دارة الإستطاعة	توتر تغذية الوشيعة
450mW	360 Ω	10A	12VDC
900mW	600 Ω	10A	24VDC

5.12 جداول 04: جداول الحقيقة لمنتخب المعلومات Multiplexeur وموجه المعلومات Démultiplexeur

جدول الحقيقة دارة منتخب المعلومات Mux 4x1

مداخل العناوين		Input
y	x	
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

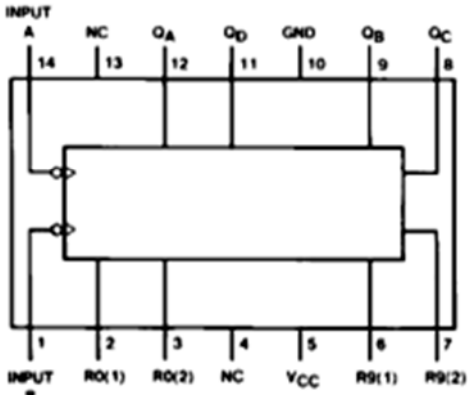
جدول الحقيقة دارة موجّه المعلومات Demux 1x4

مداخل العناوين		Output
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

6.12 خصائص الدارات المندمجة:

- الدارة المندمجة 74LS90

Connection Diagram

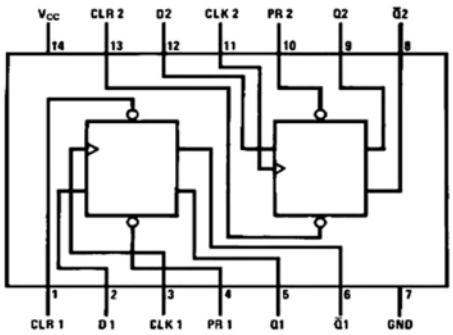


Reset/Count Truth Table

Reset Inputs				Output			
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			

- الدارة المندمجة 74LS74

Connection Diagram

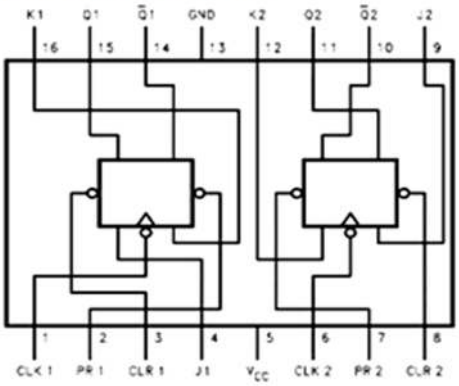


Function Table

Inputs				Outputs	
PR	CLR	CLK	D	Q	$\overline{Q}$
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H (Note 1)	H (Note 1)
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	X	Q_0	$\overline{Q}_0$

- الدارة المندمجة 74LS76

Connection Diagram

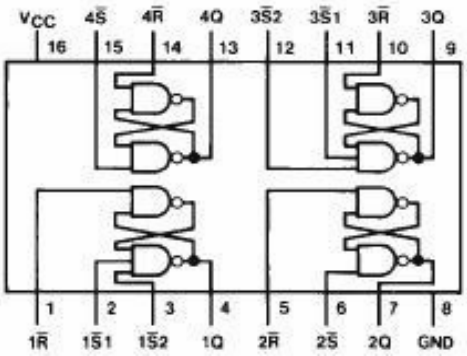


Function Table

Inputs					Outputs	
PR	CLR	CLK	J	K	Q	$\overline{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H (Note 1)	H (Note 1)
H	H	⎍	L	L	Q_0	$\overline{Q}_0$
H	H	⎍	H	L	H	L
H	H	⎍	L	H	L	H
H	H	⎍	H	H	Toggle	

- الدارة المندمجة 74LS279

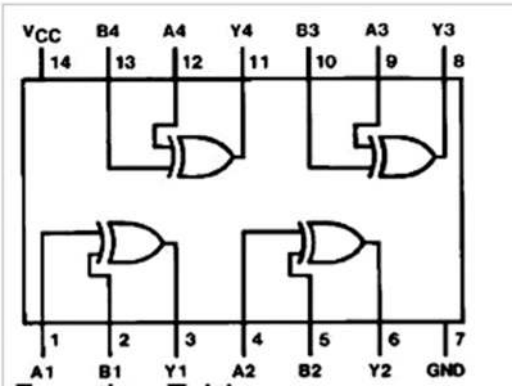
Connection Diagram



Function Table

Inputs		Output
$\overline{S}$ (Note 1)	$\overline{R}$	Q
L	L	H (Note 2)
L	H	H
H	L	L
H	H	Q_0

- الدارة المندمجة 74LS86



Function Table

$Y = A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

7.12 جدول 05:

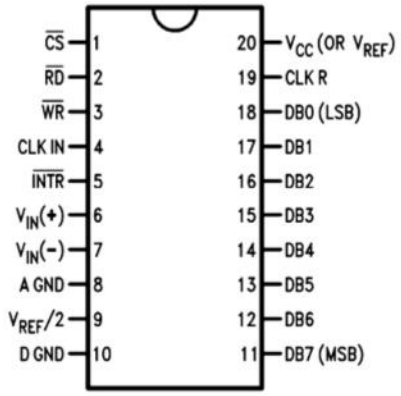
- جدول تشغيل الدارة المندمجة DAC 0800

قيّم المداخل	MSB			المداخل الرقمية				LSB	المخرج التماثلي	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I_0	V_0
Zero	0	0	0	0	0	0	0	0	0A	0V
LSB=1	0	0	0	0	0	0	0	1	8µA	40mV
HALF – SCALE	1	0	0	0	0	0	0	0	1mA	5V
FULL – SCALE	1	1	1	1	1	1	1	1	2mA	9.96V

- **خصائص الدارة المندمجة DAC 0800:**

- خطوة المستبدل q: $q = PE / 2^n - 1$
- القيمة التماثلية Vs في مخرج المستبدل للقيمة الرقمية الموافقة لها N: $V_S = (N)_{10} \cdot q$
- كامل السلم plein échelle PE: $PE = V_{ref}^{+} - V_{ref}^{-}$

- **الدارة المندمجة ADC 0804**



خصائص الدارة المندمجة ADC 0804

- خطوة المستبدل q: $q = PE / 2^n$
- التباين R: $R = 1 / 2^n$
- أكبر قيمة رقمية في مخرج المستبدل: $N_{max} = 2^n - 1$
- القيمة الرقمية N في مخرج المستبدل للقيمة التماثلية Ve:

$$(N)_{10} = Ve / q$$

8.12 جدول 06: اللوحة الإشارية للمحرك M:

KW	cosφ	ΔV	YV	A	tr/mn
1.5	0.78	230	400	؟	1440
rd%	Hz	ph			
?	50	3			

9.12 جدول 07: مواصفات المرحل الحراري ونوع المنصهرة حسب شدة تيار الخط الإسمية I للمحرك M

المحرك اللاتزامني					المرحل الحراري F1			
الإستطاعة الأسمية للمحركات اللاتزامنية 3 الطور (4 أقطاب)					مجال الضبط	نوع المنصهرة		المرحل الحراري
الاستطاعة puissance KW	220V	230V	380V	400V	A Classe 10A	aM A	gG A	
	A	A	A	A				
1.5	6.1	6.8	3.5	3.4	2.5.....4	6	10	LRD08
2.2	8.7	9.6	5	4.8	5.5.....8	12	20	LRD12
4	14.5	/	8.5	8.1	12.....18	20	35	LRD21
5.5	20	22	11.5	11				

10.12 جدول 08: خصائص المحول T1

التواتر	التحريض الأعظمي	مقطع الدارة المغناطيسية	عدد لفات الثانوي	عدد لفات الأولي
f=50 Hz	$B_{max}=1.1T$	$S=44.36\ cm^2$	$N_2=24$	$N_1=220$

3as.ency-education.com

العمل المطلوب:

I. التحليل الوظيفي

س1: أكمل التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط **A0**) لمتمن الإنتاج العادي **GPN** على وثيقة الإجابة **1**

II. التحليل الزمني

س2: ما دور المرحلة **X0** في متمن **GPN**؟ ثم أكتب أفعال الإرغام المنسوبة للمرحلة **X302** في متمن الأمن **(GS)**؟

س3: في التشغيل الآلي، أكتب معادلات التنشيط والتخميل للمراحل التالية: **X100, X102, X106, X202**

على النمط $X_n = \left(X_{(n-1)} . t_{(n-1 \to n)} + m_{(n)} \right) . \overline{X}_{(n+1)}$ ؟

س4: أكمل التدرج بين المتامن الأربعة التالية: **GPN , GC** ، **GI** و **GS** على وثيقة الإجابة **1**

س5: أنشئ متمن الأشغولة 2 **(GT2)** **"تسخين ونقش الصفائح"** من وجهة نظر جزء التحكم **PC**؟

س6: أكمل ملء الحلقة الجزئية لـ **د.د.أ.ع.ت (GEMMA)** حسب دفتر الشروط، على وثيقة الإجابة **2**

س7: أكمل جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال **للأشغولة 1 (GT1)** " **تقديم الصفائح** " على وثيقة الإجابة **2**

س8: أكمل ربط دارة المعقب الكهربائي **للأشغولة 1 (GT1)** ، مع دارة التحكم في المنفذات المتصدرة على وثيقة الإجابة **2**

س9: أكمل جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال **للأشغولة 5** " **تحويل العلب ولصق البطاقة** " على وثيقة الإجابة **3**

س10: أكمل ربط دارة المعقب الهوائي **للأشغولة 5 (GT5)** على وثيقة الإجابة **3**

III. التحليل المادي

- **دارة الميكرومراقب PIC 16F84A للتسخين والاختبار: الشكل 01**

س11: إملأ محتوى سجلات الإتجاه **TRISA** و **TRISB** على وثيقة الإجابة **3**

س12: أكمل كتابة جزء من البرنامج الرئيسي بلغة التجميع على وثيقة الإجابة **3**

– **التحكم في تشغيل مقاومة التسخين Rch بواسطة MOC3041:**

س13: ما دور كل من **MOC3041** و **2N6073** ؟

س14: ماهي حالة مخرج البوابة **S** وحالة مقاومة التسخين **Rch** لمّا: **RB7 = 1** و **RB7 = 0** ؟

س15: حدد قيمة المقاومة **R** لحماية ثنائي الترياك الضوئي (خصائص البوابة **I_{OL}=16mA، I_{OH}= 0.4mA**)

- **دارة مراقبة درجة حرارة مقاومة التسخين Rch: الشكل 02**

س16: ما دور كل من **AOP2** و **AOP1** ؟

– **عند درجة الحرارة: 150°C و 25°C :**

س17: إستنتج قيمة كل من: **U_1** و **Ue** ؟ ثم أحسب قيمة شدة التيار **I_1** المارة في المقاومة **R_1**؟

س18: أحسب قيمة كل من: – التوتر **U_4**؟

– قيمة التيار **I_4** ؟

– قيمة التيار **I_3** ؟

– التوتر **Us**؟

س19: أذكر نوع الدارة ADC 0804؟

س20: أكتب القيمة الرقمية المرقّنة في أنظمة التعداد التالية: العشري (DEC)، الثنائي (BIN)،السداسي عشر (HEX)؟

- **دارة التأجيل لختم الصفيحة الخام: الشكل 03**

تم إنجاز دارة المؤجلة الشكل 03 لإختيار زمن التأجيل حسب الحاجة وذلك بإستعمال دارتين للتأجيل:

الدارة الاولى للحصول على تأجيل t1 والدارة الثانية للحصول على تأجيل t2.

س21: أكتب العبارة الحرفية لأزمنة التأجيل t1 و t2 ؟

س22: أحسب أزمنة التأجيل t1 و t2 للمؤجلتين 1 و 2 على الترتيب؟

س23: ما دور البوابة CD4030، ثم إستنتج المعادلة المنطقية للمخرج t ؟

س24: أحسب زمن التأجيل t وذلك عند تنشيط المرحلة X104؟

- **دارة الكشف وعدّ 6 أو 12 صفيحة مصنعة وجاهزة للتعبئة حسب حجم العلبة: الشكل 04**

س25: إملأ جدول دارة الكشف والعدّ على وثيقة الإجابة 4

- **مستعينا بوثائق الملاحق الصفحات 23/12-23/13:**

س26: أذكر مرجع الدارة المندمجة في صفحة الملاحق لتحقيق دارة ضد الإرتداد؟

س27: أكتب الحالة المنطقية لمداخل العناوين لكل من منتخب المعلومات الممثلة بـ y x ، وموّجه المعلومات الممثلة g p لتحقيق عدّ 6 صفائح مصنّعة وجاهزة أوعدّ 12 صفيحة مصنّعة وجاهزة على وثيقة الإجابة 4 .

س28: أكمل ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارة SN74LS90 لعدّ 6 صفائح على وثيقة الإجابة 4

س29: ماهي الحالة المنطقية لمخارج الدارة 74LS90 لحالة المداخل التالية: $R_{91} = R_{92} = 1$ و $R_{01}=R_{02}=0$ ؟

س30: أكمل ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالقلابات JK لعدّ 12 صفيحة على وثيقة الإجابة 4

س31: ماهي الحالة المنطقية لمخارج الدارة 74LS76 لحالة المداخل التالية: CLR =1 و PR =0 ؟

س32: أحسب الإستطاعة P_d المستهلكة من طرف المقحل HXY4616 ؟

- **دارة قراءة أرقام بطاقة الرمز الشريطي: الشكل 05**

- **مستعينا بوثائق الملاحق الصفحات 23/213-23/14:**

س33: أذكر نوع الدارة DAC0800؟

س34: أحسب قيمة خطوة التيار q_I في مخرج المستبدل ، ثم إستنتج خطوة التوتر q_V ؟

س35: ماهي قيمة المخارج التماثلية I_0 و V_0 الموافقة للمداخل الرقمية (لشفرة CODE) الخاصة بالأرقام 0 و 4 ؟

س36: إختر ثنائي زينر(المرجع) الموافق لتشغيل مكبر الصوت HP عند قراءة (الشفرة CODE) ؟

س37: أحسب مردود مضخم الإستطاعة الموافق $I_{S\,max} = 5A$ ؟

س38: نريد تعويض المقاومات R_1 بعنصر إلكتروني أخر، ما هو هذا العنصر؟ إختره من وثائق الملاحق(المرجع).

س39: ما نوع المقحل Tr5 ، إختر المقحل المناسب من وثائق الملاحق (المرجع)؟

س40: نريد تحقيق إقلاع جيد للمحرك M أكمل رسم دارة الإستطاعة على وثيقة الإجابة 5؟

- **دارة إشارة الساعة بالدارة NE555 والمحرك خ/خ: الشكل 06**

– **إشارة الساعة بالدارة NE555:**

س41: أحسب التوترين V_A و V_B ، وماذا يمثلان ؟

س42: عيّن دارتي الشحن والتفريغ (التعيين يكون بالرسم)؟

س43: ما دور كل من العناصر التالية: **AOP1**، **AOP2** ، القلاب **RS** ؟

س44: أحسب قيمة المكثفة **C** للحصول على دور T_1= 1s

س45: أرسم شكل كل من إشارة الخروج V_S وإشارة V_C ؟ ثم إستنتج قيمة النسبة الدورية **δ** ؟

– **دراسة المحرك خ/خ:**

س46: اكتب المعادلة المنطقية للمداخل **CLR** و **DA** لسجل الإزاحة الحلقي ؟

س47: أكمل رسم المخطط الزمني لسجل الإزاحة على وثيقة الإجابة **5**؟

س48: ماهي الحالة المنطقية لمخارج الدارة **74LS74** لحالة المداخل التالية **CLK =0** و **CLR = PR =1** ؟

– **إنطلاقا من الإنجازات التكنولوجيا لدارة المحرك خ/خ إستنتج:**

س49: نوع المحرك خ/خ؟

س50: نمط التغذية **k1** ونمط التحكم **k2** وعدد أطوار الساكن **m** وعدد أقطاب الدوّار **2p** ؟

س51: أحسب عدد الخطوات في الدورة **Np/t** ؟ والخطوة الزاوية **α** بالدرجة؟

- **دراسة شبكة التغذية ثلاثية الطور: الشكل 07**

س52: لماذا تم وضع بطارية مكثفات؟ إقترح إقران بطارية مكثفات مع التعليل؟

– **خصائص مقاومات التسخين Rch: (الإستطاعة الكلية P_{tot}=5000w).**

س53: أحسب التيار المار في المقاومة الواحدة (مقاومة **Rch**)؟ وماذا يمثل هذا التيار؟

- **دراسة المحول T1: الشكل 07**

– **مستعينا بوثائق الملاحق الصفحة 23/14:**

س54: بتطبيق نظرية بوشرو أحسب كل من: **E2** و **E1**؟ وماذا يمثلان؟

– **تم إختبار المحول T1 في تجارب مختلفة أعطت القيم التالية ضمن الجدول 9:**

U_{20}=26V	P_{10}=6W	S=200VA	$Cos\varphi_2$=0.8
U_{1CC} =20V	P_{1CC} =11W	I_{1CC} = 0,86 A	I_{2CC} = I_{2N}

س55: ماذا تُمثل المقادير المدوّنة في الجدول **9** ؟

س56: أحسب نسبة التحويل m_0؟

3as.ency-education.com

– **مستعينا بقيم التجارب السابقة في الجدول 9 قم بحساب ما يلي:**

س57: المقاومة المرجعة إلى الثانوي R_S؟

س58: الممانعة المرجعة إلى الثانوي Z_S؟

س59: المفاعلة المرجعة إلى الثانوي X_S؟

س60: قيمة الهبوط في توتر الثانوي ΔU_2 في التشغيل الإسمي؟

س61: التوتر U_2 ، الإستطاعة P_2 ؟ مردود المحول η ؟

س62: ما هو شرط الحصول على المردود الأعظمي للمحول η_{max} ؟

- **دراسة المحول T2: الشكل 07**

– **المحول يحمل المواصفات التالية: 230V/48V-50Hz ; 160VA**

– **للحصول على توتر في ثانوي المحول قابل للضبط تم تركيب مع دارة الثانوي جسر مختلط:**

س63: أحسب القيمة المتوسطة في دارة الثانوي U_{2moy} لزمن تأخير قدره **5ms** ؟

- **دراسة المحرك M (محرك البساط):**

- **مستعينا بالجدولين 06 و07 في وثائق الملاحق الصفحة 23/14:**

س64: ما نوع الإقران المناسب للفّات ساكن المحرك **M** ، مع التعليل؟

– **في التشغيل الإسمي للمحرك M أحسب كل من:**

س65: سرعة التزامن n_s، واستنتج سرعة الدوار **n**؟

س66: الإستطاعة الممتصة P_a؟

س67: الضياع بمفعول جول في الساكن P_{js} إذا كانت مقاومة لف واحد $r=1\Omega$.

س68: الإستطاعة المرسلة P_{em} إذا كانت الضياعات الثابتة $P_{cte}= 80w$ والضياع الميكانيكي $P_{meca}=40w$.

س69: الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr} .

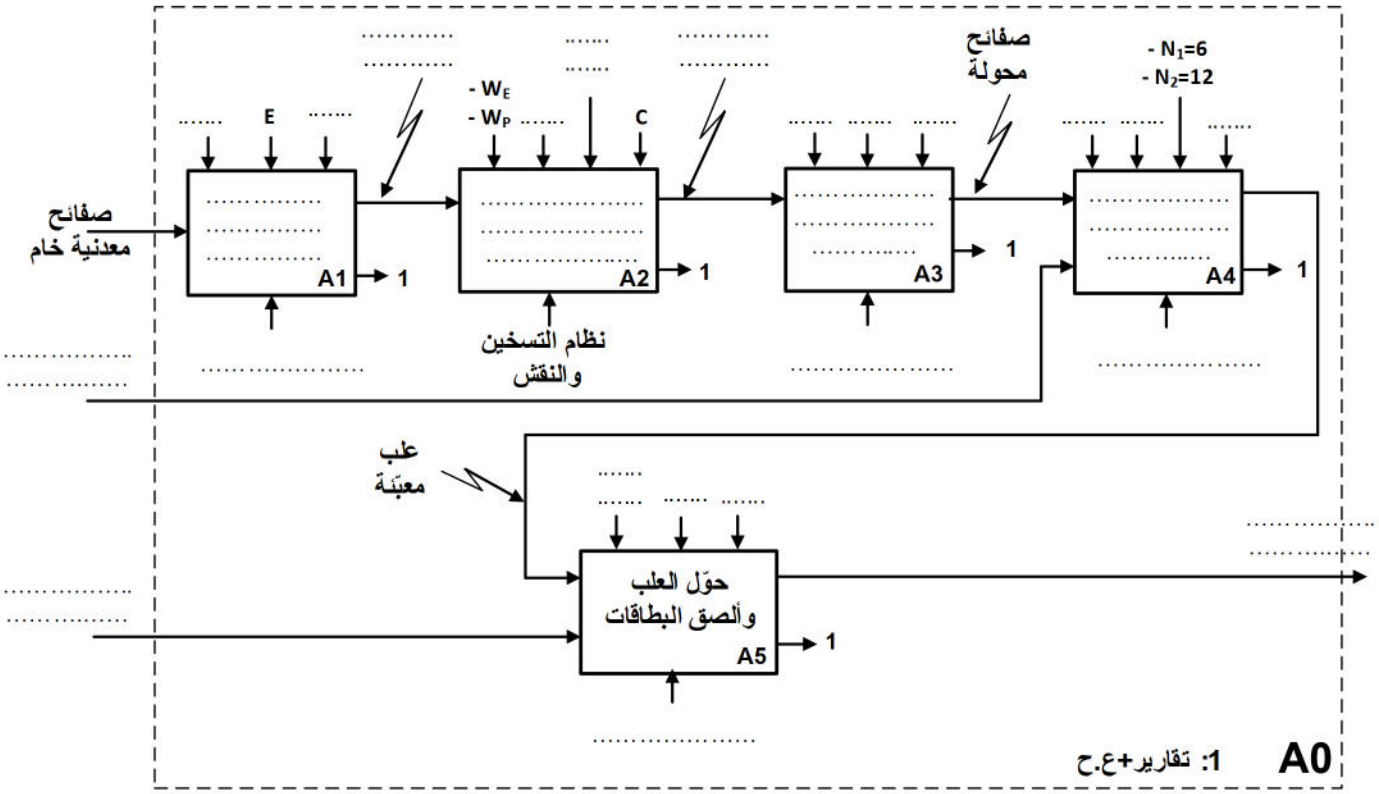
س70: العزم الكهرومغناطيسي T_{em} والعزم المفيد T_u؟

س71: مردود المحرك η؟

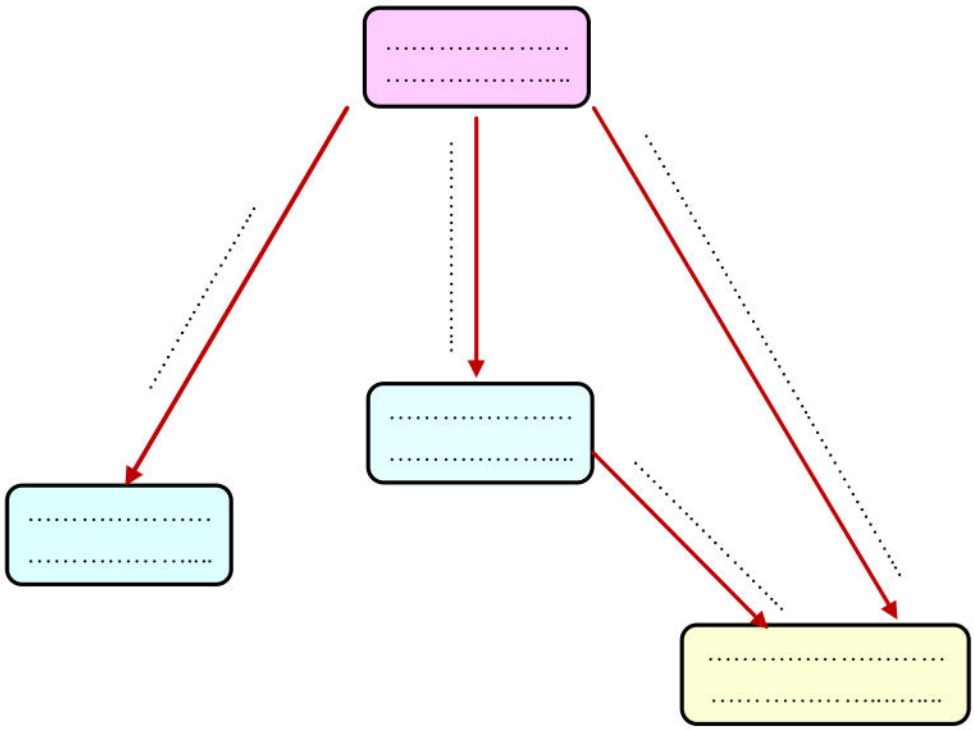
س72: إختر نوع المنصهر، ونوع المرحل الحراري **F1** لحماية المحرك؟

الاسم واللقب: .....وثيقة الإجابة 1: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي الإنتاج العادي (GPN): (النشاط البياني A0)



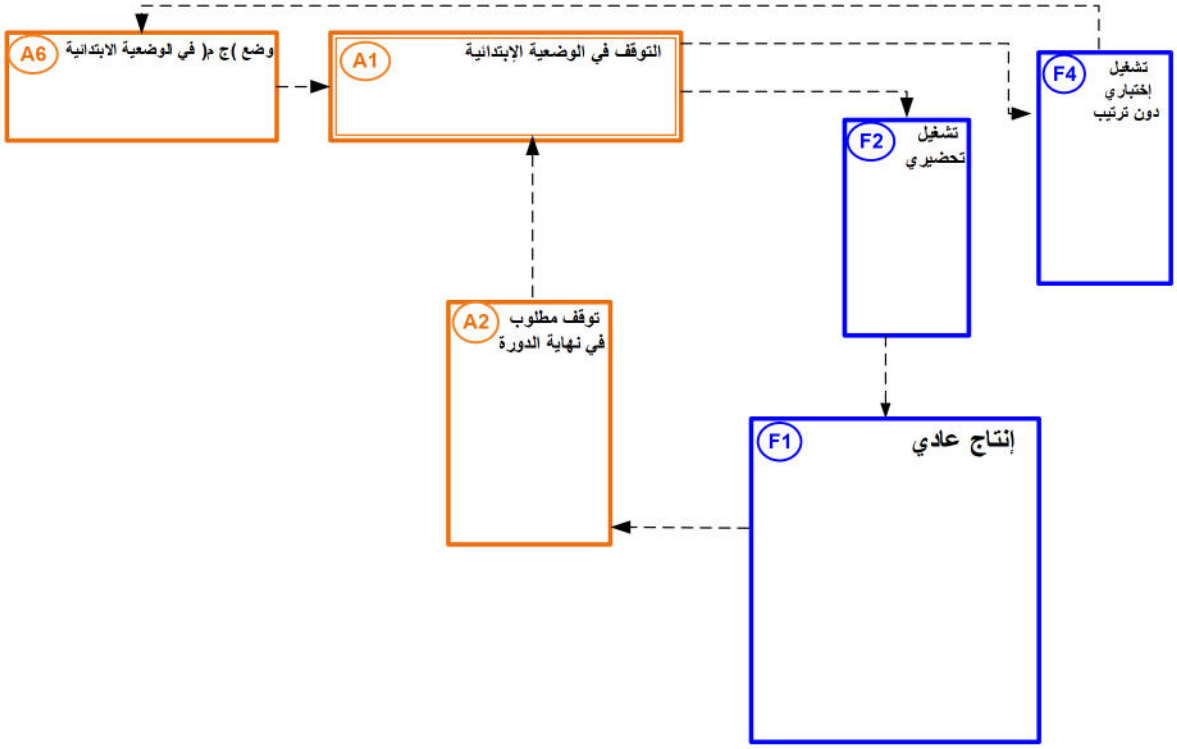
ج4: تدرج المتامن



3as.ency-education.com

الاسم واللقب: .....وثيقة الإجابة 2: (تعاد مع أوراق الإجابة)

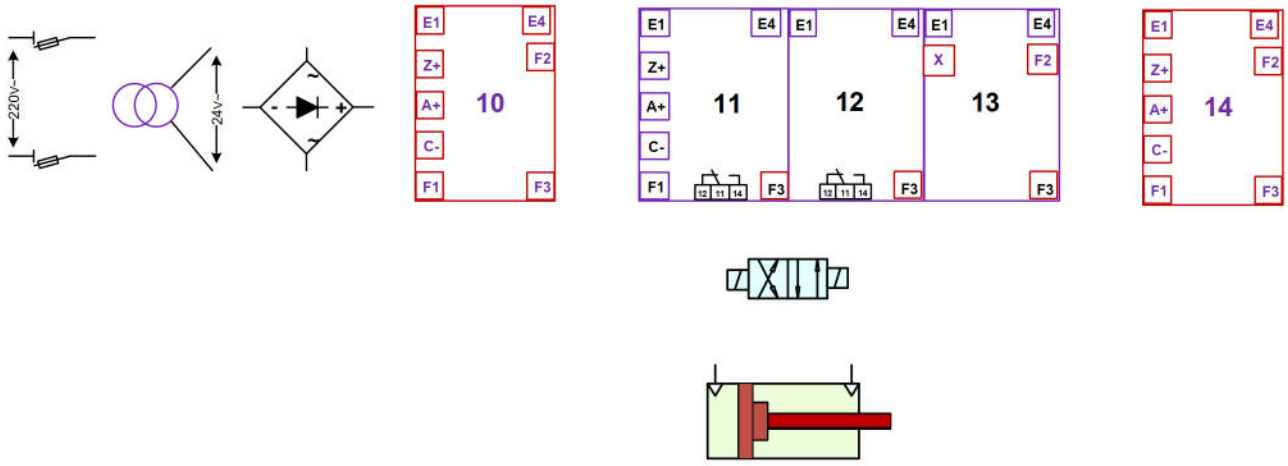
ج6: حلقة د.د.أ.ع.ت.(GEMMA)



ج7: جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 1 " تقديم الصفائح "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
10			
11			
12			
13			
14			

ج8: المعقب الكهربائي للأشغولة 1 " تقديم الصفائح "



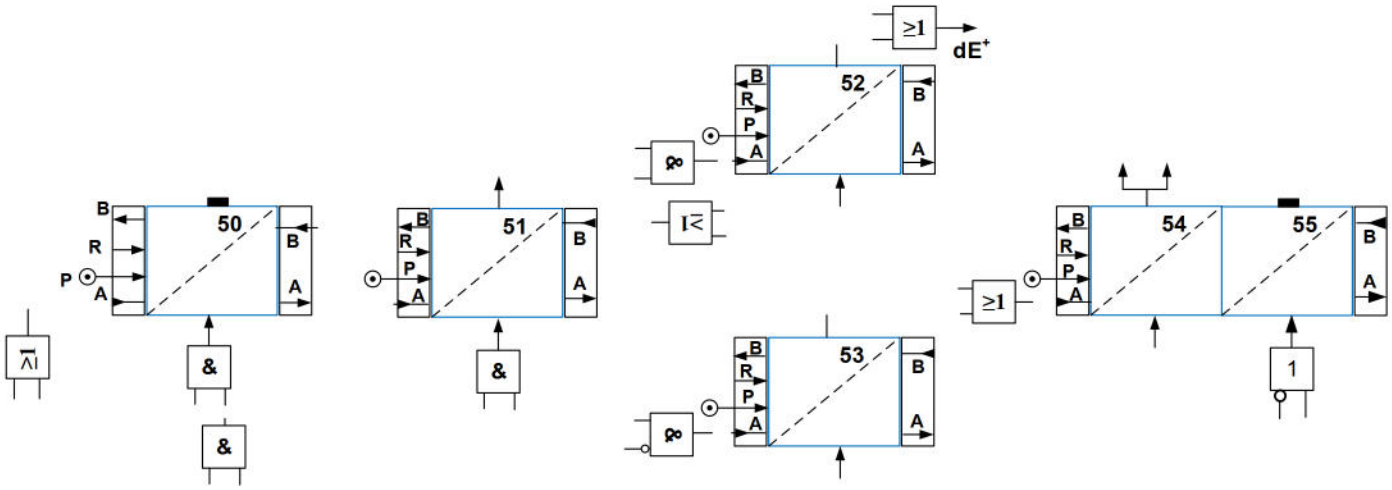
3as.ency-education.com

الاسم واللقب: .....وثيقة الإجابة 3: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9: جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 5 " تحويل العلب ولصق البطاقة "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
50			
51			
52			
53			
54			
55			

ج10: المعقب الهوائي للأشغولة 5 " تحويل العلب ولصق البطاقة "



ج11: محتوى سجلات الإتجاه TRISA و TRISB

			RA4	RA3	RA2	RA1	RA0	TRISA

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0	TRISB
	0	1					0	

ج12: كتابة جزء من البرنامج الرئيسي بلغة التجميع

```
start
        btfss   portb , 1      ; ..................................................
        goto    start          ; ..................................................
        bsf     porta , 1      ; ..................................................
        goto    start          ; ..................................................
        end                    ; ..................................................
```


3as.ency-education.com

الاسم واللقب: .....وثيقة الإجابة 4: (تعاد مع أوراق الإجابة)

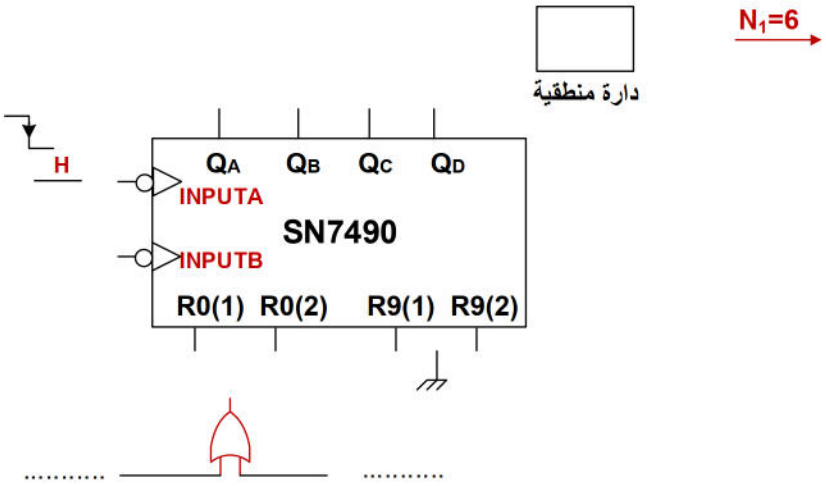
ج25: جدول تشغيل دارة الكشف وعدّ الصفائح:

العناصر / الحزمة	حالة المقحل Tr1	حالة المقحل Tr2	حالة المقحل Tr3	المرحل KA
غياب الصفيحة				
حضور الصفيحة				

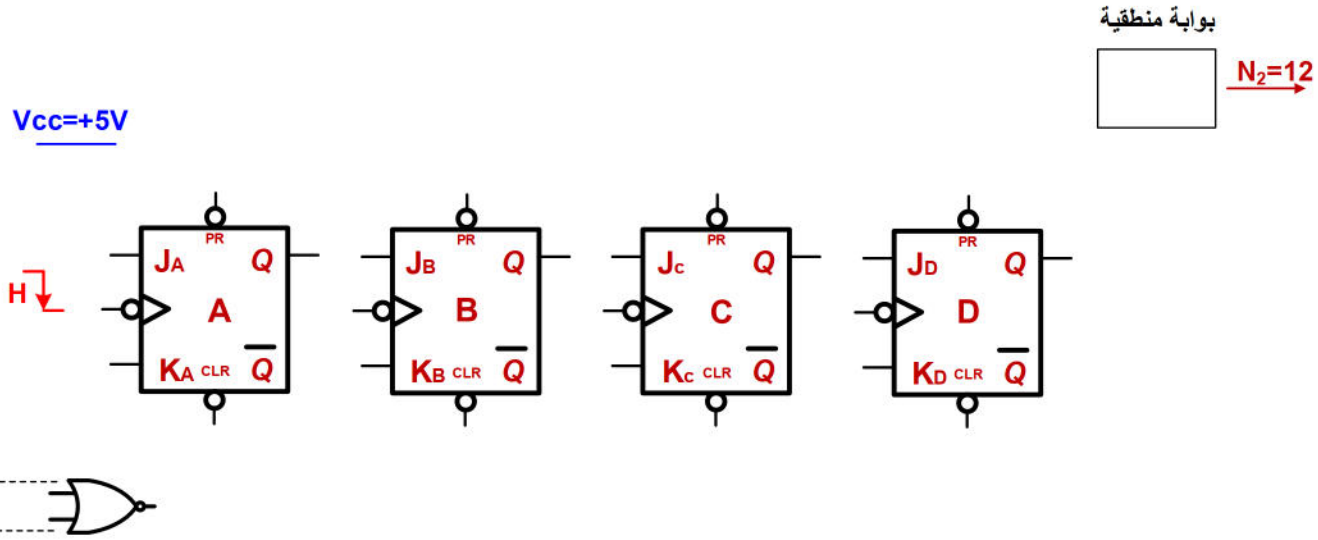
ج27: الحالة المنطقية لمداخل العناوين

- عدّ 6 صفائح مصنّعة وجاهزة: g = ... p = ... y = ... x = ...
- عدّ 12 صفيحة مصنّعة وجاهزة: g = ... p = ... y = ... x = ...

ج28: التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارة SN74LS90 لعدّ 6 صفائح



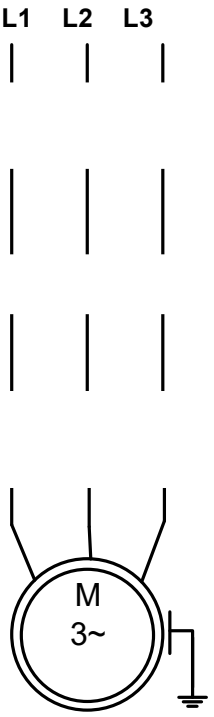
ج30: ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالقلابات JK لعدّ 12 صفيحة



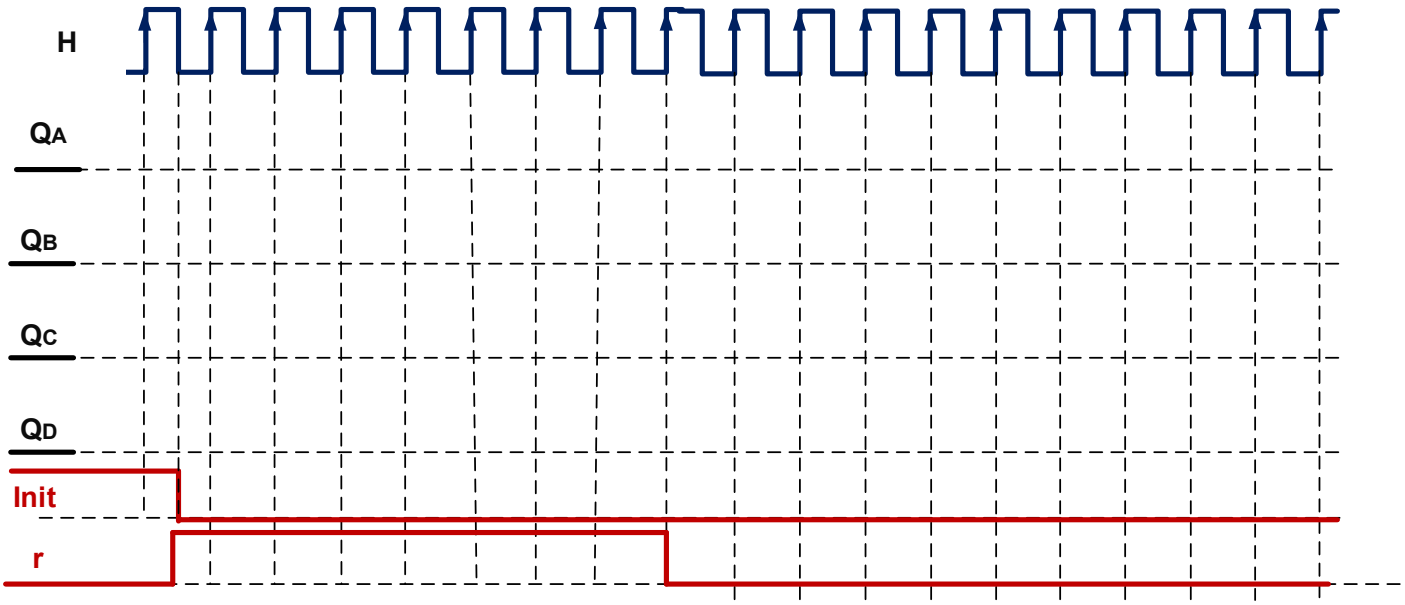
3as.ency-education.com

الاسم واللقب: .....وثيقة الإجابة 5: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج40: تصميم دارة الإستطاعة للمحرك M



ج47: المخطط الزمني لسجل الإزاحة



ج2:

- تسمح المرحلة X_0 من متمن GPN **تحقيق التشغيل دورة بدورة (cy/cy)**
- أفعال الإرغام المنسوبة للمرحلة X_{302} في متمن الأمن (GS) هي:

- **F/GI : (200).**
- **F/GC : (100).**
- **F/GPN : (10), (20), (30), (40), (50).**

ج3: كتابة معادلات التنشيط والتخميل للمراحل في حالة التشغيل الالي:

$$X_{100} = (X_{302} + m_{100}).\overline{X}_{101}$$

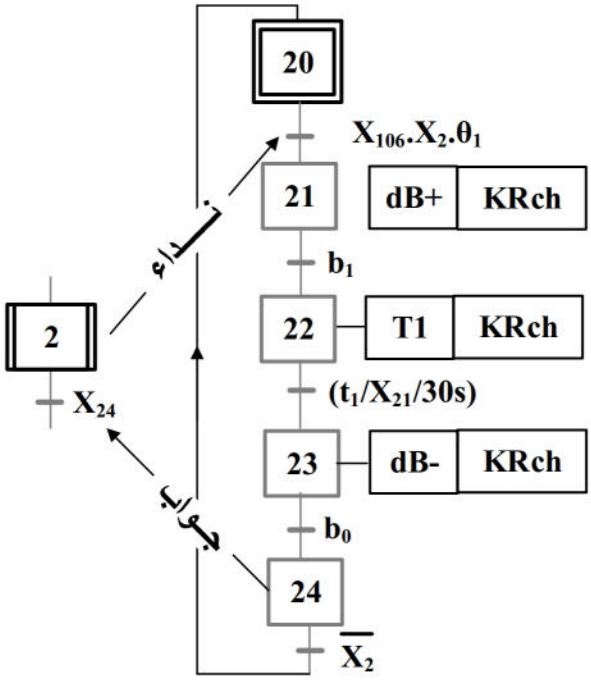
$$X_{102} = (X_{101}.manu + m_{102}).(\overline{X_{101} + X_{302}})$$

ملاحظة: المعادلة السابقة لا تشكل إستحالة تكنولوجية (Aléas technologique) في التجسيد في التكنولوجية المربوطة مادام التشغيل يدوي.

$$X_{106} = (X_{105}.X_0 + m_{106}).(\overline{X_{107} + X_{302}})$$

$$X_{202} = (X_{201}.a_0.b_0.c_0.e_0 + m_{202}).(\overline{X_{203} + X_{302}})$$

ج5: متمن الأشغولة 2 "تسخين ونقش الصفائح" من وجهة نظر جزء التحكم PC



- **دارة الميكرومراقب PIC 16F84A للتسخين والاختبار: الشكل 01**
- **التحكم في تشغيل مقاومة التسخين Rch بواسطة MOC3041**

ج13:

- **MOC3041 :** هو **الترياك الضوئي (OPTO-TRIAC)** يستعمل عند **المخارج** دوره **عزل** بين **دارة التحكم** بتوترات **منخفضة** و **دارة الاستطاعة** (حمولة) بتوتر **عالي** (مثل ~ 220 V) حيث تحتوي على ثنائي باعث لضوء (LED) و تمثل دارة التحكم و ترياك للمخرج

3as.ency-education.com

- 2N6073 : هو عنصر شبه ناقل كثير الاستعمال في الإلكترونيك الاستطاعة يسمي : الترياك (TRIAC) دوره التحكم مباشرة في حمولة بالتيار المتناوب ذات استطاعة معتبرة.

ج14:

- $RB7 = 1 \Rightarrow S = 0$ مقاومة التسخين تشتغل
- $RB7 = 0 \Rightarrow S = 1$ مقاومة التسخين متوقفة

ج15: تحديد قيمة المقاومة R لحماية ثنائي الترياك الضوئي (خصائص البوابة I_{OH}= 0.4mA، I_{OL}=16mA)

$$RB7 = 1 \Leftrightarrow V_{RB7} = 5V = R \times I_{OH} \Rightarrow R = \frac{V_{RB7}}{I_{OL}} = \frac{5}{16\times10^{-3}}$$

$$R = 312.5\Omega$$

- دارة مراقبة درجة حرارة مقاومة التسخين Rch: الشكل 02

ج16: دور

- AOP1 : تركيب تابع للتوتر
- AOP2 : مضخم غير عاكس
- عند درجة الحرارة: θ_0=25°C

ج17: إستنتاج U_1 و Ue

$$U_1 = U_e = \text{الدقة} \times T^0C = 10 \times 25$$

$$U_1 = 250mV$$

- حساب قيمة شدة التيار I_1 المارة في المقاومة R_1 :

$$U_e = R_1.I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_e}{R_1} = \frac{250\times10^{-3}}{20\times10^3}$$

$$I_1 = 0.0125mA$$

ج18: حساب قيمة كل من:

- التوتر U_4

$$U_e = \frac{R_1}{R_1+R_2}U_4 = \frac{2}{3}U_4 \Rightarrow U_4 = \frac{3}{2}.U_e = \frac{3}{2}\times 250$$

$$U_4 = 0.375V$$

- قيمة التيار I_4

$$U_4 = R_4.I_4 \Rightarrow I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{0.375V}{5\times10^3}$$

$$I_4 = 0.075mA$$

- قيمة التيار I_3

$$I_3 = I_4 + I_1 = 0.075 + 0.0125$$

$$I_3 = 0.2mA$$

- التوتر Us

$$U_S = R_3.I_3 + U_4 = 4.3\times10^3 \times 0.2\times10^{-3} + 0.375V$$

$$U_S = 1.23V$$

3as.ency-education.com

- عند درجة الحرارة: $\theta_1=150°C$

ج 17مكرر: إستنتاج U_1 و Ue

$$U_1 = U_e = \text{الدقة} \times T^0C = 10 \times 150$$

$$U_1 = U_e = 1500mV$$

- حساب قيمة شدة التيار I_1 المارة في المقاومة R_1 :

$$U_e = R_1.I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_e}{R_1} = \frac{1500\times10^{-3}}{20\times10^3}$$

$$I_1 = 0.075mA$$

ج18مكرر: حساب قيمة كل من:

- التوتر U_4

$$U_e = \frac{R_1}{R_1+R_2}U_4 = \frac{20}{20+10}U_4 = \frac{2}{3}U_4 \Rightarrow U_4 = \frac{3}{2}.U_e = \frac{3}{2}\times 1.5$$

$$U_4 = 2.25V$$

- قيمة التيار I_4

$$U_4 = R_4.I_4 \Rightarrow I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{2.25}{5\times10^3}$$

$$I_4 = 0.45mA$$

- قيمة التيار I_3

$$I_3 = I_4 + I_1 = 0.45 + 0.075$$

$$I_3 = 0.525mA$$

- التوتر Us

$$U_S = R_3.I_3 + U_4 = 4.3\times10^3\times0.525\times10^{-3} + 2.25V$$

$$U_S = 4.5V$$

ج19: نوع الدارة ADC 0804: دارة مندمجة مستبدل تماثلي-رقمي أحادي القطبية.

ج20: كتابة القيمة الرقمية المرقّنة في:

$$(E6)_{HEX} = (11100110)_{BIN} = (230)_{DEC}$$

- دارة التأجيل لختم الصفيحة الخام: الشكل 03

ج21: كتابة العبارة الحرفية لأزمنة التأجيل t_1 و t_2

$$t_1 = R.C.\ln\left[\frac{V_{CC}}{V_{CC}-(V_Z+V_{BE})}\right]$$

$$t_2 = (R_2+P).C_1.\ln 3 = 1.1\times(R_2+P).C_1$$

ج22:

- حساب زمن التأجيل t_1 للمؤجلة 1

$$t_1 = R.C.\ln\left[\frac{V_{CC}}{V_{CC}-(V_Z+V_{BE})}\right] = 59,8.10^3.200.10^{-6}\ln\left[\frac{12}{12-(6,2+0,6)}\right]$$

$$t_1 = 10s$$

=

3as.ency-education.com

- حساب زمن التأجيل t_2 للمؤجلة 2

$$t_2 = (R_2 + P).C_1.\ln 3 = (20 + 100).10^3 \times 47 \times 10^{-6} \times \ln 3$$

$$t_2 = 6.2s$$

ج23:

- دور البوابة CD4030 هو إختيار مدة التأجيل بين الزمنين t_1 و t_2 ببوابة عدم التكافؤ XOR
- إستنتاج المعادلة المنطقية للمخرج t : $t = t_1 \oplus t_2 = t_1.\overline{t_2} + \overline{t_1}.t_2$

ج24: حساب زمن التأجيل t وذلك عند تنشيط المرحلة X104

$$X_{104} = 1 \Rightarrow t = t_1 + t_2 = 10 + 6,2$$

$$t = 16,2s$$

- دارة الكشف وعدّ 6 أو 12 صفيحة مصنعة وجاهزة للتعبئة حسب حجم العلبة: الشكل 04
  - مستعينا بوثائق الملاحق الصفحات 23/12-23/13:

ج26: مرجع الدارة المندمجة لتحقيق دارة ضد الإرتداد هي: 74LS279

ج29: الحالة المنطقية لمخارج الدارة 74LS90 لحالة المداخل التالية: $R_{91} = R_{92} = 1$ و $R_{01} = R_{02} = 0$

$$Q_D Q_C Q_B Q_A = 1001$$

ج31: الحالة المنطقية لمخارج الدارة 74LS76 لحالة المداخل التالية: CLR =1 و PR =0

$$Q_2\overline{Q_2}Q_1\overline{Q_1} = 1010 \quad \text{أو} \quad Q_1\overline{Q_1} = 10$$

ج32: حساب الإستطاعة P_d المستهلكة من طرف المقحل HXY4616

	V_{DS} (V)	R_{DSON} (mΩ)	I_{DMAX} (A)
HXY4616	30	V_{GS} = 10V, R_{DSON} = 20	8
		V_{GS} = 4.5V, R_{DSON} = 28	7

توتر تغذية الوشيعة	التيار دارة الإستطاعة	مقاومة الوشيعة	الإستطاعة الإسمية
12VDC	10A	360 Ω	450mW
24VDC	10A	600 Ω	900mW

$$I_D = \frac{V_{CC}}{R_{KA}+R_{DSON}} = \frac{24}{600+28.10^{-3}}$$

$$I_D = 40mA$$

$$P_d = R_{DSON}.I_d^2 = 28 \times 10^{-3} \times (40 \times 10^{-3})^2$$

$$P_d = 44.8mW$$

- دارة قراءة أرقام بطاقة الرمز الشريطي: الشكل 05
  - مستعينا بوثائق الملاحق الصفحات 23/213-23/14:

ج33: نوع الدارة DAC0800 : دارة مندمجة مستبدل رقمي - تماثلي

3as.ency-education.com

ج34:

- حساب قيمة خطوة التيار q_I في مخرج المستبدل

$$I_{ref} = \frac{V_{ref}}{R_{ref}} = \frac{10}{5\times10^3} = 2mA$$

$$q_I = \frac{I_{ref}}{2^n-1} = \frac{2\times10^{-3}}{2^8-1} = 7.84uA$$

- إستنتاج خطوة التوتر q_V

$$q_V = R_L.q_I = 5\times10^3\times7.84\times10^{-6} = 39,2mV$$

ج35:

- حساب قيمة المخارج التماثلية I_0 و V_0 الموافقة للمداخل الرقمية (لشفرة CODE) الخاصة الرقم 0

علما أن: $(01001110)_2 = (78)_{10}$

$$I_{out} = q_I.N = 7.84\times10^{-6}\times78 = 0.61mA$$

$$V_{out} = q_V.N = 39.2\times10^{-3}\times78 = 3.05V$$

- حساب قيمة المخارج التماثلية I_0 و V_0 الموافقة للمداخل الرقمية (لشفرة CODE) الخاصة الرقم 4

علما أن: $(00111010)_2 = (58)_{10}$

$$I_{out} = q_I.N = 7.84\times10^{-6}\times58 = 0.45mA$$

$$V_{out} = q_V.N = 39.2\times10^{-3}\times58 = 2.27V$$

ج36: إختيار مرجع ثنائي زينر الموافق لتشغيل مكبر الصوت HP عند قراءة (الشفرة CODE):

مادام $V_{out} > 2V$ ⇐ ثنائي زينر المناسب هو ذو المرجع BZX55C2V0

ج37: حساب مردود مضخم الإستطاعة الموافق $I_{S\,max} = 5A$:

- حساب قيمة الإستطاعة الممتصة P_a

$$P_a = \frac{2.V_{CC}.V_{smax}}{\pi.R_{HP}} = \frac{2.V_{CC}.R_{HP}.I_{smax}}{\pi.R_{HP}} = \frac{2.V_{CC}.I_{smax}}{\pi} = \frac{2\times24\times5}{\pi}$$

$$P_a = 76.39W$$

- حساب قيمة الإستطاعة المفيدة P_u

$$P_u = \frac{V_{smax}^2}{2R_{HP}} = \frac{(R_{HP})^2.(I_{smax})^2}{2R_{HP}} = \frac{R_{HP}.(I_{smax})^2}{2} = \frac{4.(5)^2}{2}$$

$$P_u = 50W$$

- حساب مردود مضخم الاستطاعة صنف B

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{50}{76.39} = 0.6545\ soit\ 65.45\%$$

ج38: تعويض المقاومات R_1 بعنصر إلكتروني التالي:

- ثنائي الوصلة ذو المرجع FR107 أو 1N4001 أو P6KE43A

3as.ency-education.com

ج39: نوع المقحل Tr5 : دارلنقطون (Darlington) مرجعه : TIP122

المرجع	V_{CE} (V)	V_{CEMAX} (V)	I_{CMAX} (A)	I_B (A)	V_{BE} (V)	h_{FE}
TIP 122	100	/	5A	0.1	/	1000
BD681S	/	100	4 A	/	1.4	

- دارة إشارة الساعة بالدارة NE555 والمحرك خ/خ: الشكل 06

– إشارة الساعة بالدارة NE555:

ج41: حساب التوترين V_A و V_B

$$V_A = \frac{2}{3}V_{CC} = \frac{2}{3} \times 5$$

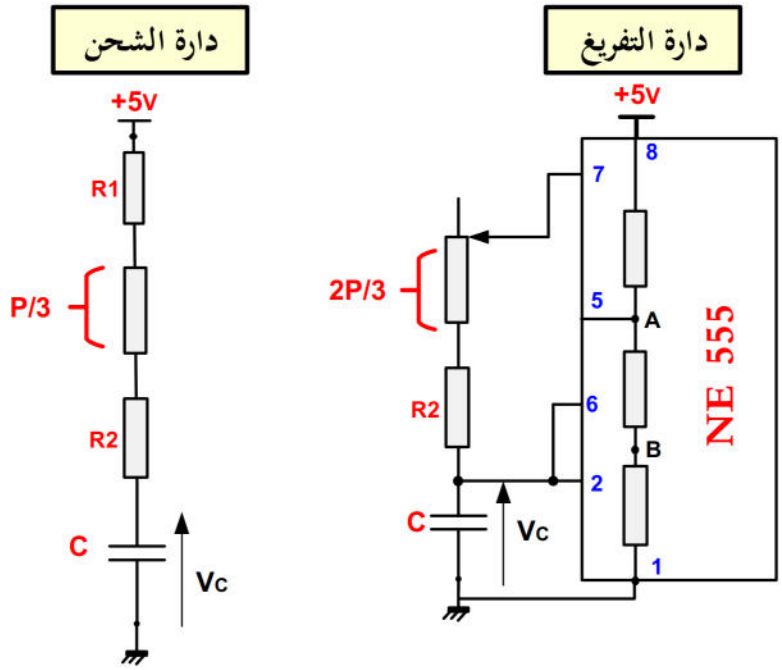
$$V_A = 3.33V$$

$$V_B = \frac{1}{3}V_{CC} = \frac{1}{3} \times 5$$

$$V_B = 1.66V$$

ويمثلان التوترين المرجعيين للمقارنة مع التوتر Vc للمكثفة C

ج42: تعيين دارتي الشحن والتفريغ (بالرسم):



ج43: دور كل من العناصر التالية:

– AOP1 هو المقارنة بين توتر المكثفة V_C و التوتر المرجعي V_A=3.33V

– AOP2 هو المقارنة بين توتر المكثفة V_C و التوتر المرجعي V_B=1.66V

– القلاب RS هو وظيفة الذاكرة (الاحتفاظ بالمستوى المنطقي 0 أو 1) إلى حين تغيير قيم المدخلين R و S

3as.ency-education.com

ج44 : حساب قيمة المكثفة C للحصول على دور $T_1 = 1s$

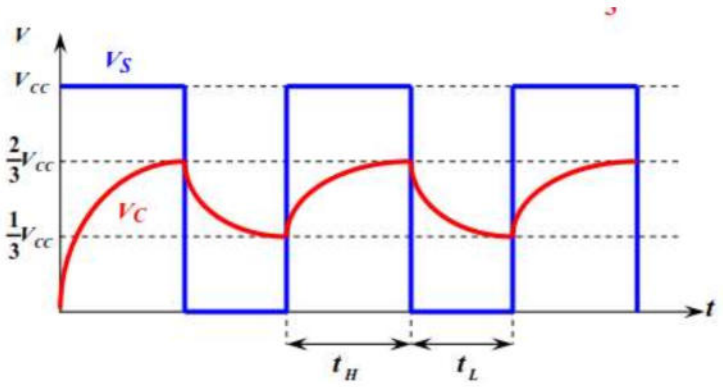
$$T_1 = C.\left(R_1 + R_2 + \frac{P}{3}\right).\ln 2 + C.\left(R_2 + \frac{2P}{3}\right).\ln 2 = C.(R_1 + 2R_2 + P).\ln 2$$

$$C = \frac{T_1}{(R_1+2R_2+P)..\ln 2} = \frac{1}{(5+2\times5+15).10^3\times0,7}$$

$$C = 48uF$$

ج45 :

- منحنى إشارة الخروج Vs وإشارة Vc



- إستنتاج قيمة النسبة الدورية δ

$$\delta = \frac{t_H}{T_1} = \frac{R_1+R_2+\frac{P}{3}}{R_1+2R_2+P} = \frac{5+5+5}{5+10+15}$$

$$\delta = 0.5 \ \ soit\ 50\%$$

- **دراسة المحرك خ/خ:**

ج46: كتابة المعادلة المنطقية للمداخل CLR و DA لسجل الإزاحة الحلقي

$$CLR = r.INIT \quad ; \quad D_A = Q_D + SR$$

ج48: الحالة المنطقية لمخارج الدارة 74LS74 لحالة المداخل التالية CLK =0 و CLR = PR =1

$$(CLR = PR = 1\,; CLK = 0) \Rightarrow Q_1\overline{Q_1} = Q_0\overline{Q_0}$$

- **إنطلاقا من الإنجازات التكنولوجيا لدارة المحرك خ/خ إستنتج:**

ج49: نوع المحرك خ/خ:

المحرك خ/خ بمغناطيس دائم أحادي القطبي

ج50:

- نمط التغذية k_1 : من أجل محرك خ/خ أحادي القطبية $k_1=1$
- نمط التحكم k_2 : من أجل تشغيل بخطوة كاملة (بمزدوجة أعظمية) $k_2=1$
- عدد أطوار الساكن m : 4
- عدد أقطاب الدوّار 2p : 2P=8

3as.ency-education.com

ج51:

- حساب عدد الخطوات في الدورة Np/t

$$N_{P/t} = m.p.K_1.K_2 = 4 \times 4 \times 1 \times 1$$

$$N_{P/t} = 16\ p/t$$

- حساب الخطوة الزاوية α بالدرجة

$$\alpha = \frac{360^0}{N_{p/t}} = \frac{360}{24}$$

$$\alpha = 22°30'$$

- **دراسة شبكة التغذية ثلاثية الطور: الشكل 07**

ج52:

- تم وضع بطارية مكثفات **لرفع** من قيمة **عامل الاستطاعة cosφ**
- يتم إقران بطارية مكثفات على شكل **مثلثي** Δ لأن عند إقران بطارية مكثفات على **شكل Y** تزداد سعة المكثفات **3 مرات** هذا الإقران **غير مستعمل**
- **خصائص مقاومات التسخين Rch: (الإستطاعة الكلية P_{tot}=5000w).**

ج53:

- حساب التيار المار في المقاومة الواحدة (مقاومة Rch) **الطريقة 1**

$$P_{TOT} = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi = \sqrt{3}.U.I. \Rightarrow I = \frac{P_{TOT}}{\sqrt{3}.U} = \frac{5000}{\sqrt{3}\times 400} = 7.21A$$

$$J = \frac{I}{\sqrt{3}} = \frac{7.21}{\sqrt{3}} = 4.16A$$

- حساب التيار المار في المقاومة الواحدة (مقاومة Rch) **الطريقة 2**
  - **الاستطاعة في النظام ثلاثي الطور:**

تذكير : نظرية بوشرو : الاستطاعة الفعالة والإرتكاسية الممتصة من طرف مجموعة ثنائيات قطب تساوي على الترتيب مجموع الإستطاعات الفعالة والإرتكاسية الممتصة من طرف كل عنصر من المجموعة

$$P_{TOT} = 3.P_{R_{ch}} = 3.U.j. \Rightarrow j = \frac{P_{TOT}}{3.U} = \frac{5000}{3\times 400} = 4.16A$$

- يمثل هذا التيار، **تيار الطور**

- **دراسة المحول T1: الشكل 07**

- **مستعينا بوثائق الملاحق الصفحة 23/14:**

ج54:

- حساب E1 و E2 بتطبيق نظرية بوشرو :

$$E_1 = 4.44 \times N_1.f.B_{max}.S = 4.44 \times 220 \times 50 \times 1.1 \times 44.36 \times 10^{-4}$$

$$E_1 = 238.31V$$

$$E_2 = 4.44 \times N_2.f.B_{max}.S = 4.44 \times 24 \times 50 \times 1.1 \times 44.36 \times 10^{-4}$$

$$E_2 = 26V$$

- يمثلان **قوة محركة كهربائية تحريضية**

3as.ency-education.com

- تم إختبار المحول T1 في تجارب مختلفة أعطت القيم التالية ضمن الجدول 9:

U_{20}=26V	P_{10}=6W	S=200VA	$Cos\varphi_2$=0.8
U_{1CC} =20V	P_{1CC} =11W	I_{1CC} = 0,86 A	$I_{2CC} = I_{2N}$

ج55:

- المقادير I_{1CC} = 0,86 A ، P_{1CC} =11W ، U_{1CC} =20V قيم نتائج التجربة في الدارة القصيرة
- المقادير U_{20}=26V ، P_{10}=6W قيم نتائج التجربة في الفرغ
- المقدار S=200VA الاستطاعة الظاهرية الإسمية للمحول
- المقدار $Cos\varphi_2$=0.8 عامل الاستطاعة للمحول

ج56: حساب نسبة التحويل m_0

$$m_0 = \frac{N_2}{N_1} = \frac{24}{220} = 0.109$$

- مستعينا بقيم التجارب السابقة في الجدول 9 قم بحساب ما يلي:

ج57: حساب المقاومة المرجعة إلى الثانوي R_S :

$$R_S = m_0^2 . R_P = m_0^2 . \frac{P_{1CC}}{I_{1CC}^2} = 0.109^2 . \frac{11}{0.86^2} = 0.176\Omega$$

ج58: حساب الممانعة المرجعة إلى الثانوي Z_S :

$$Z_S = m_0^2 . Z_P = m_0^2 . \frac{U_{1CC}}{I_{1CC}} = 0.109^2 . \frac{20}{0.86} = 0.276\Omega$$

ج59: حساب المفاعلة المرجعة إلى الثانوي X_S :

$$X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2} = \sqrt{0.276^2 - 0.176^2} = 0.212\Omega$$

ج60: حساب قيمة الهبوط في توتر الثانوي ΔU_2 في التشغيل الإسمي:

$$m_0 = \frac{I_{1CC}}{I_{2CC}} = \frac{I_{1CC}}{I_{2N}} \Rightarrow I_{2N} = \frac{I_{1CC}}{m_0} = \frac{0.86}{0.109} = 7.89A$$

$$\Delta U_2 = (R_S . \cos\varphi_2 + X_S . \sin\varphi_2) . I_{2N} = (0.176 \times 0.8 + 0.212 \times 0.6) \times 7.89$$

$$\Delta U_2 = 2.11V$$

ج61:

- حساب التوتر U_2 :

$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 \Rightarrow U_2 = U_{20} - \Delta U_2 = 26 - 2.11 = 23.89V$$

- الإستطاعة P_2 :

$$P_2 = U_2 . I_{2N} . \cos\varphi_2 = 23.89 \times 7.89 \times 0.8 = 150.79W$$

- مردود المحول η :

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_f + P_j} = \frac{P_2}{P_2 + P_{10} + P_{1CC}} = \frac{150.79}{150.79 + 6 + 11} = 0.9 \; soit \; 90\%$$

ج62: شرط الحصول على المردود الأعظمي للمحول η_{max} :

$$P_f = P_j \Leftrightarrow P_{10} = P_{1CC}$$

3as.ency-education.com

- **دراسة المحول T2: الشكل 07**

– **المحول يحمل المواصفات التالية: 230V/48V-50Hz ; 160VA**

– **للحصول على توتر في ثانوي المحول قابل للضبط تم تركيب مع دارة الثانوي جسر مختلط:**

ج63: حساب القيمة المتوسطة في دارة الثانوي U_{2moy} لزمن تأخير قدره 5ms

– حساب زاوية القدح

$$t_\alpha = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\alpha}{2\pi f} \Rightarrow \alpha = 2\pi f.t_\alpha = 2\pi \times 50 \times 5 \times 10^{-3} = \frac{\pi}{2} rad = 90°$$

$$\overline{U}_{2moy} = \frac{V_{2max}}{\pi}.(1+\cos\alpha) = \frac{48\sqrt{2}}{\pi}.\left(1+\cos\frac{\pi}{2}\right) = 21.60V$$

- **دراسة المحرك M (محرك البساط):**

– **مستعينا بالجدولين 06 و07 في وثائق الملاحق الصفحة 23/14:**

ج64: نوع الإقران المناسب للفّات ساكن المحرك M **هو نجمي Y لأن اللف الواحد يتحمل التوتر البسيط 230V**

– **في التشغيل الإسمي للمحرك M أحسب كل من:**

ج65:

– حساب سرعة التزامن n_s،

$$n_S = \frac{f \times 60}{P} = \frac{50 \times 60}{2} = 1500 tr/mn$$

– واستنتاج سرعة الدوار n :

$$n = 1440 tr/mn$$

تذكير: جدول ملخص لسرعات التزامن من أجل f=50Hz :

p	n_s(tr/s)	n_s(tr/mn)	Moteur
1	50	3000	ثنائي القطب
2	24	1500	رباعي القطب
3	16.66	1000	سداسي القطب
4	12.5	750	ثماني القطب
5	10	600	عشري القطب

ج66: حساب الإستطاعة الممتصة P_a :

$$P_a = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 3.4 \times 0.78 = 1837.35W$$

ج67: حساب الضياع بمفعول جول في الساكن P_{js} إذا كانت مقاومة لف واحد r=1Ω :

$$P_{js} = 3.r.I^2 = 3 \times 1 \times 3.4^2 = 34.68W$$

ج68:

– حساب الضياع في الحديد في الساكن:

$$P_{Cte} = P_{fS} + P_{meca} \Rightarrow P_{fS} = P_{Cte} - P_{meca} = 80 - 40 = 40W$$

– حساب الإستطاعة المرسلة P_{em}

$$P_{tr} = P_{em} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) = 1837.35 - (34.68 + 40) = 1762.32W$$

3as.ency-education.com

ج69: حساب الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr} :

$$P_{jr} = g.P_{em} = \frac{n_S - n}{n_S}.P_{em} = \frac{1500-1440}{1500}.1762.32 = 70.40W$$

ج70:

- حساب العزم الكهرومغناطيسي T_{em} :

$$P_{em} = T_{em}.\Omega_S = T_{em}.\frac{2\pi n_S}{60} \Rightarrow T_{em} = \frac{60P_{em}}{2\pi n_S} = \frac{60\times1762.32}{2\pi\times1500} = 11.22\ N.m$$

- حساب العزم المفيد T_u :

$$P_U = T_U.\Omega = T_U.\frac{2\pi\Omega}{60} \Rightarrow T_U = \frac{60P_U}{2\pi\Omega} = \frac{60\times1500}{2\pi\times1440} = 9.94N.m$$

ج71: حساب مردود المحرك η :

$$\eta = \frac{P_U}{P_a} = \frac{1500}{1837.35} = 0.816\ soit\ 81.6\%$$

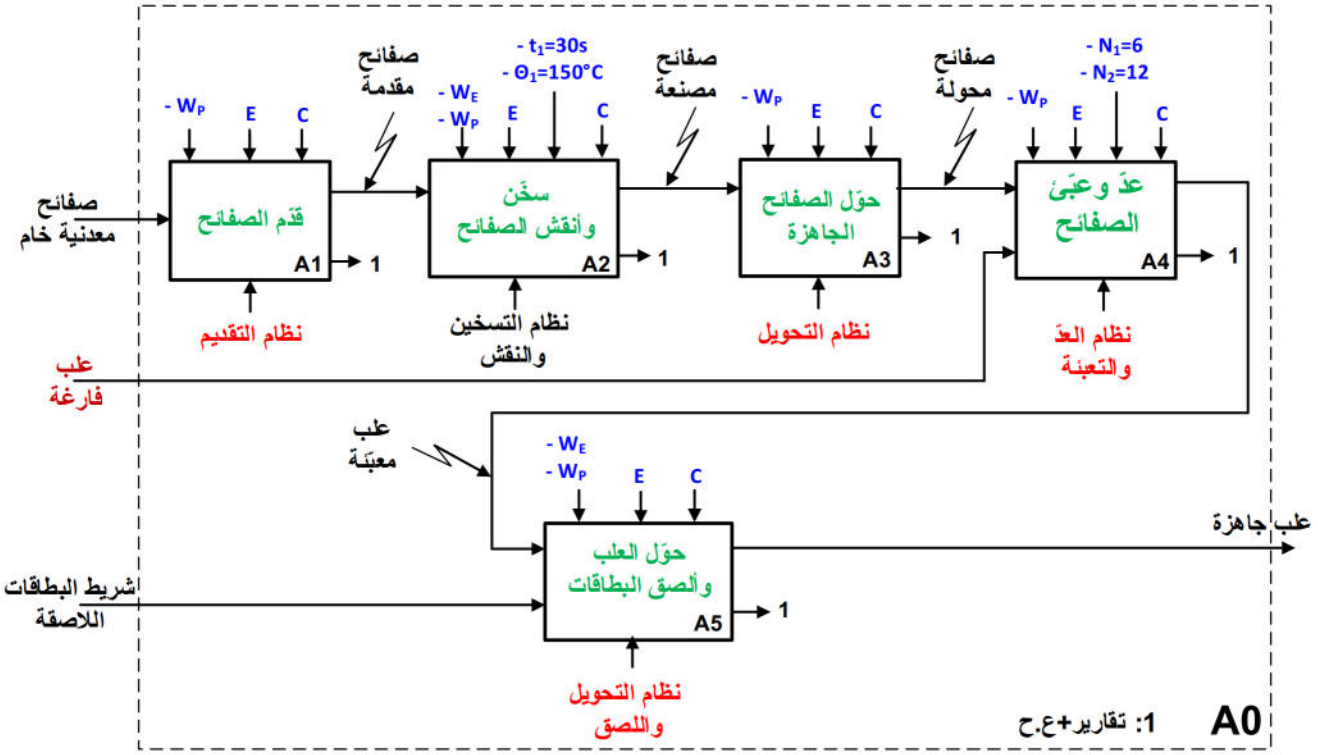
ج72: إختيار نوع المنصهر، ونوع المرحل الحراري F1 لحماية المحرك:

المرحل الحراري F1			
المرحل الحراري	نوع المنصهرة		مجال الضبط
	gG A	aM A	A Classe 10A
LRD08	10	6	2.5…….4
LRD12	20	12	5.5…….8
LRD21	35	20	12…….18

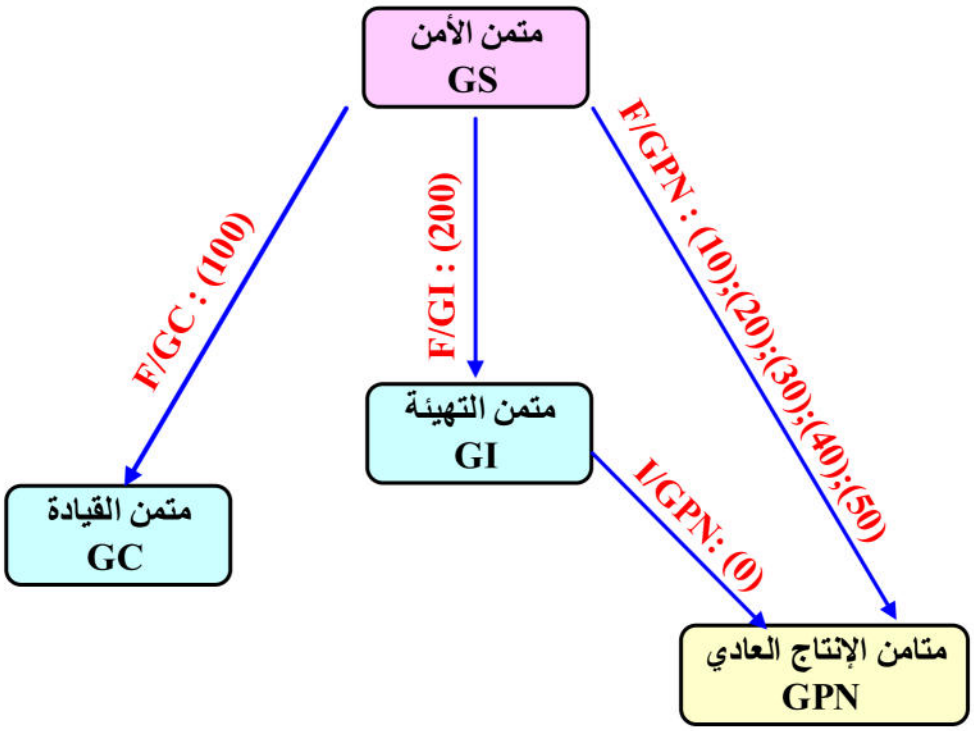
المحرك اللاتزامني				
الإستطاعة الأسمية للمحركات اللاتزامنية 3 الطور (4 أقطاب)				
الاستطاعة puissance KW	220V	230V	380V	400V
	A	A	A	A
1.5	6.1	6.8	3.5	3.4
2.2	8.7	9.6	5	4.8
4	14.5	/	8.5	8.1
5.5	20	22	11.5	11

3as.ency-education.com

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي الإنتاج العادي (GPN): (النشاط البياني A0)

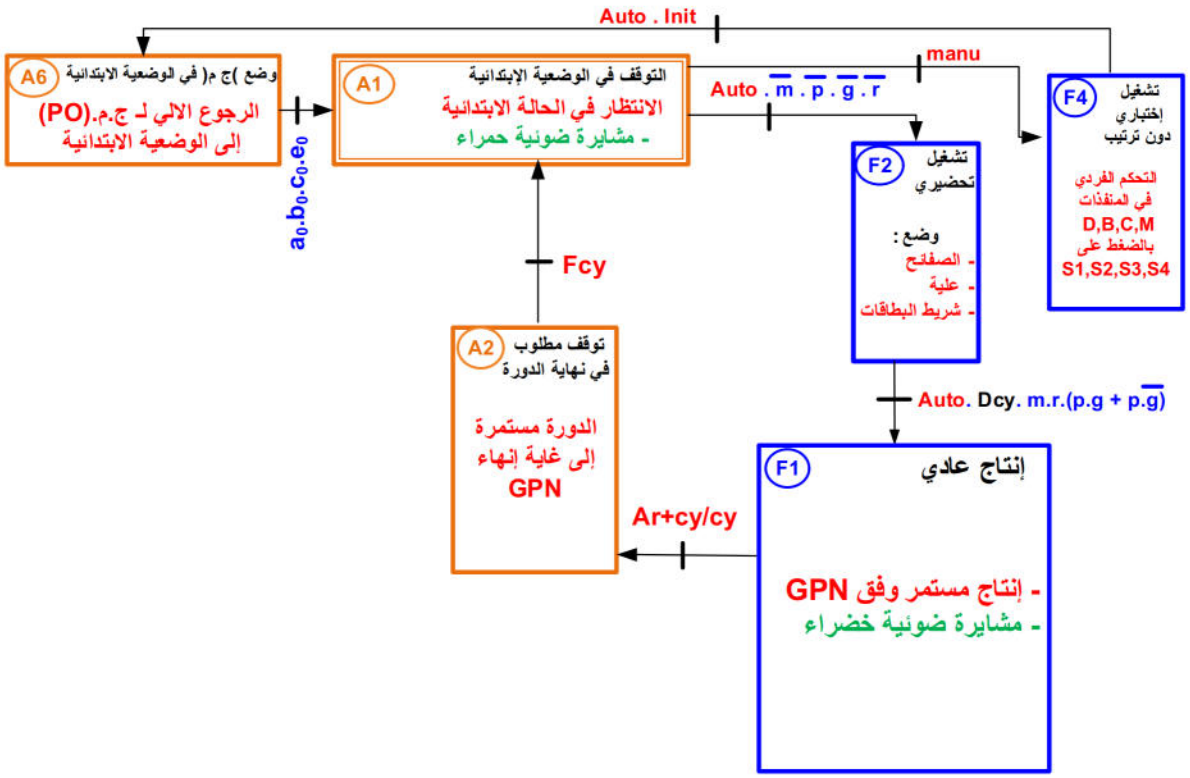


ج4: تدرج المتامن



3as.ency-education.com

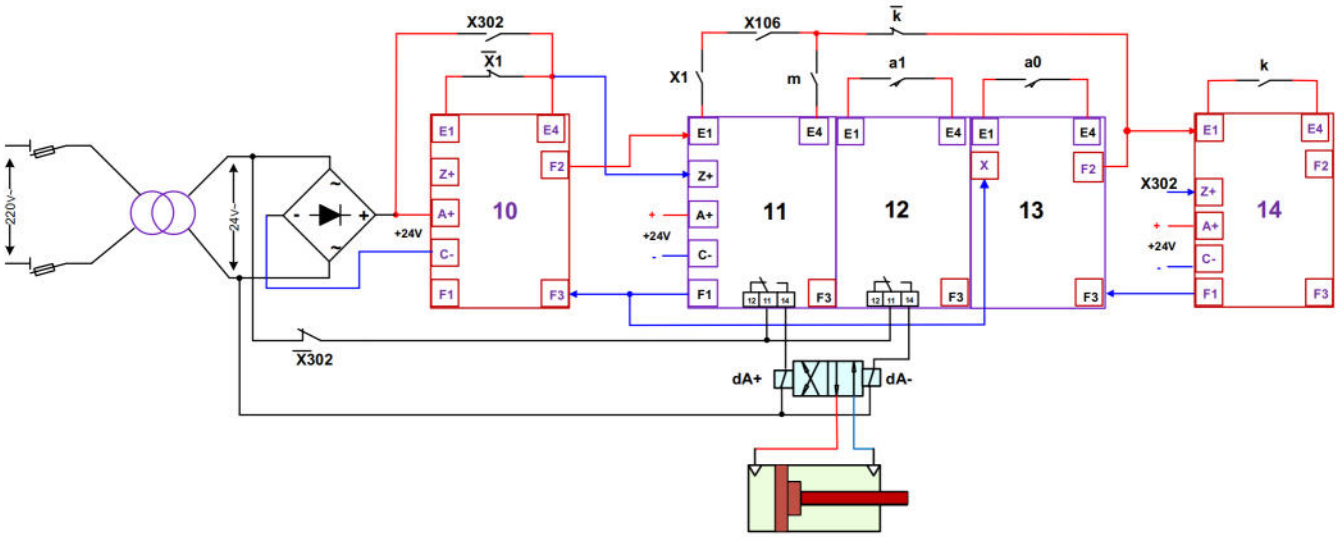
ج6: حلقة د.د.أ.ع.ت.(GEMMA)



ج7: جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 1 " تقديم الصفائح "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
10	$X_{14}.\overline{X}_1 + X_{302}$	X_{11}	/
11	$m.[X_{10}.X_{106} + X_{13}.\overline{K}]$	$X_{12} + X_{302}$	dA^+
12	$X_{11}.a_1$	$X_{13} + X_{302}$	dA^-
13	$X_{12}.a_0$	$X_{14} + X_{11} + X_{302}$	/
14	$X_{13}.k$	$X_{10} + X_{302}$	/

ج8: المعقب الكهربائي للأشغولة 1 " تقديم الصفائح "

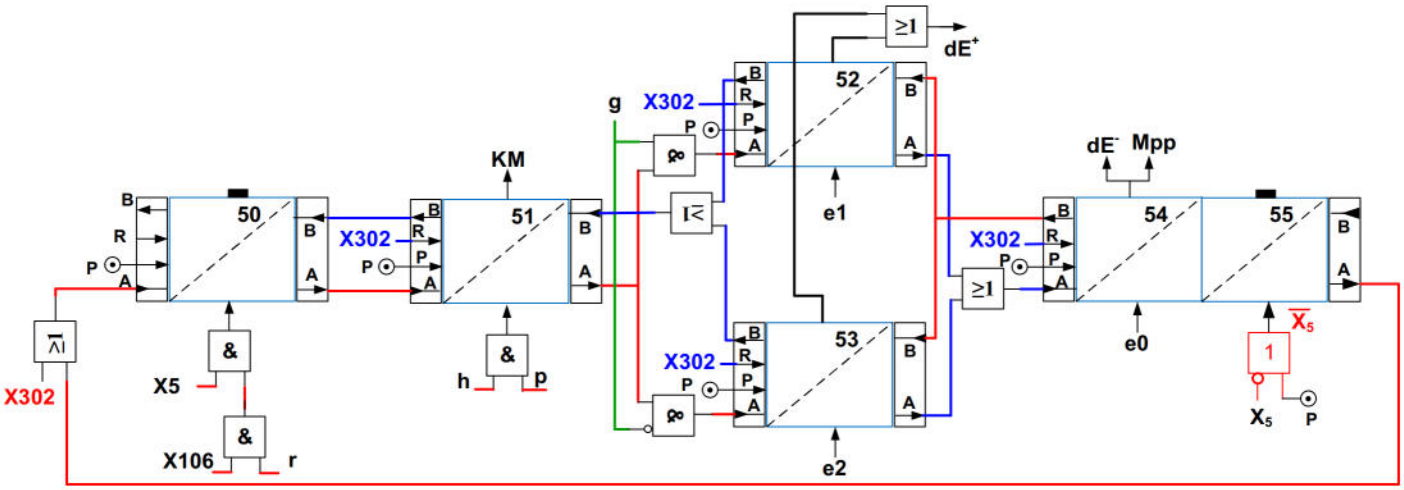


3as.ency-education.com

ج9: جدول معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 5 " تحويل العلب ولصق البطاقة "

الأفعال	التخميل	التنشيط	المرحلة
/	X_{51}	$X_{55}.\overline{X}_5 + X_{302}$	50
KM	$X_{52} + X_{53} + X_{302}$	$X_{50}.X_5.X_{106}.r$	51
dE^+	$X_{54} + X_{302}$	$X_{51}.h.p.g$	52
dE^+	$X_{54} + X_{302}$	$X_{51}.h.p.\overline{g}$	53
dE^- / Mpp	$X_{55} + X_{302}$	$X_{52}.e_1 + X_{53}.e_2$	54
/	$X_{50} + X_{302}$	$X_{54}.e_0$	55

ج10: المعقب الهوائي للأشغولة 5 " تحويل العلب ولصق البطاقة "



- دارة الميكرومراقب PIC 16F84A للتسخين والاختبار: الشكل 01

ج11: محتوى سجلات الإتجاه TRISA و TRISB

TRISA

			RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
			0	0	0	0	0

TRISB

RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
0	0	1	1	1	1	1	0

ج12: كتابة جزء من البرنامج الرئيسي بلغة التجميع

```
start
    btfss portb,1     ..... إفحص المنفذ RB1، أقفز إذا كان يساوي 1:
    goto start        ..... إرجع إلى البطاقة start:
    bsf porta,1       ..... ضع 1على المنفذ RA1، (خروج ساق الرافعة D):
    goto start        ..... إرجع إلى البطاقة start:
    end               ..... النهاية:
```


3as.ency-education.com

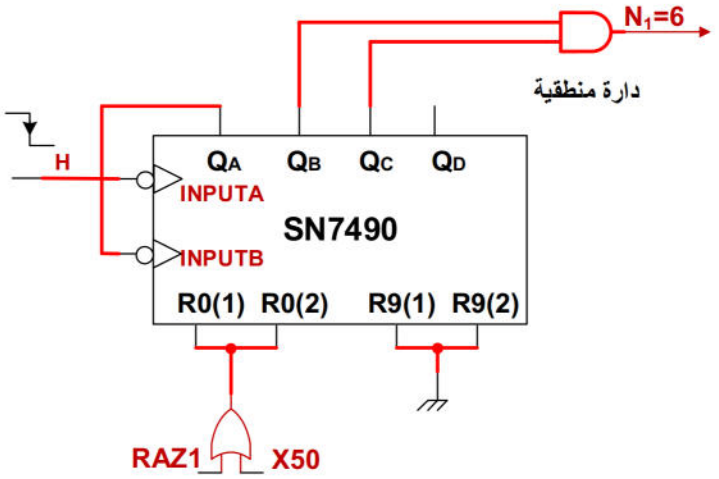
ج25: جدول تشغيل دارة الكشف وعدّ الصفائح:

العناصر / الحزمة	حالة المقحل Tr1	حالة المقحل Tr2	حالة المقحل Tr3	المرحل KA
غياب الصفيحة	مشبع	مشبع	محصور	غير محرض
حضور الصفيحة	محصور	محصور	مشبع	محرض

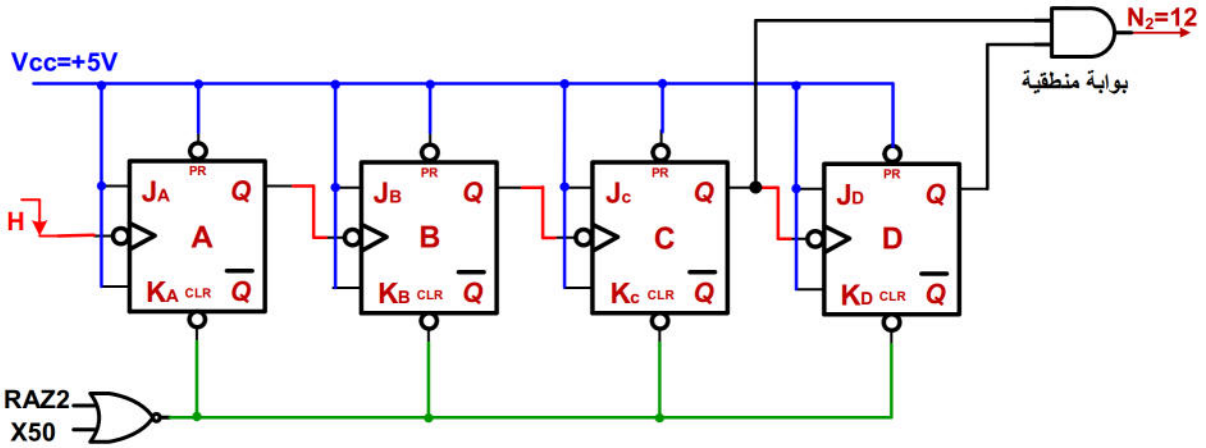
ج27: الحالة المنطقية لمداخل العناوين

- عدّ 6 صفائح مصنّعة وجاهزة: $x = 0 \quad y = 0 \quad p = 1 \quad g = 0$
- عدّ 12 صفيحة مصنّعة وجاهزة: $x = 0 \quad y = 1 \quad p = 1 \quad g = 1$

ج28: التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارة SN74LS90 لعدّ 6 صفائح

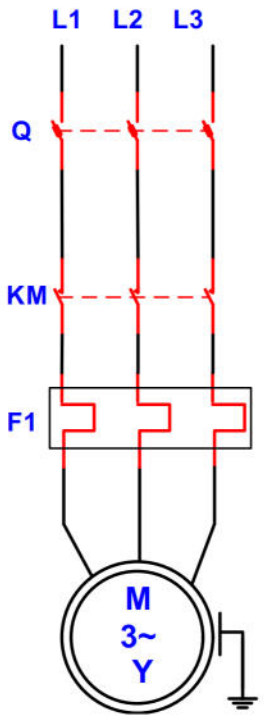


ج30: ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالقلابات JK لعدّ 12 صفيحة

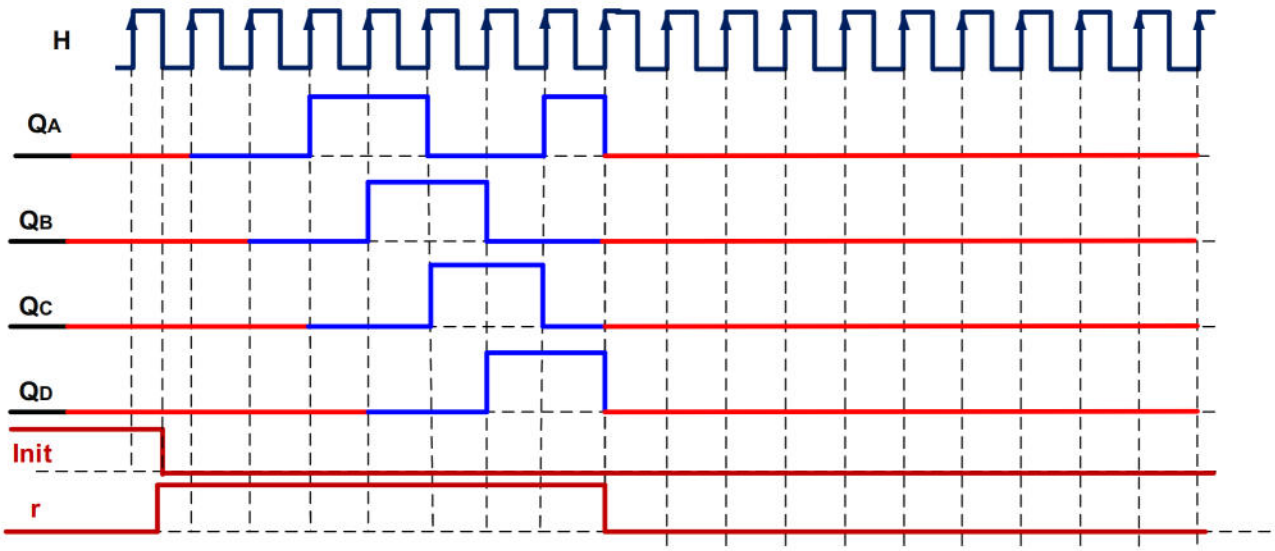


3as.ency-education.com

ج40: تصميم دارة الإستطاعة للمحرك M



ج47: المخطط الزمني لسجل الإزاحة



3as.ency-education.com