

الموضوع: نظام آلي لتعليب وتوضيب الشاي

يحتوي الموضوع على 28 صفحة.

▪ ملف العرض من الصفحة 28/01 إلى الصفحة 28/16.

▪ العمل المطلوب من الصفحة 28/17 إلى الصفحة 28/20.

▪ وثائق الإجابة الصفحات 28/21، 28/22، 28/23، 28/24، 28/25، 28/26، 28/27، 28/28.

دفتري الشروط:

1. الهدف من التآلية: يهدف هذ النظام إلى تعليب وتوضيب الشاي بصفة آلية ومستمرة ومنتظمة.

2. وصف التشغيل: بعد العمل التحضيرى من وجود علبة فارغة في "مركز الملى" وعلبة مملوءة في "مركز الغلق"

ينطلق النظام الإنتاجى الآلى فى العمل مباشرة بعد الضغط على زر بداية الدورة Dcy وفق العمليات التالية:

- الأشغولة (1): شحن العلبة على البساط 1 ولعد - الأشغولة (2): ملء العلبة.

- الأشغولة (3) : غلق العلبة. - الأشغولة (4): عدّ وتحويل صندوق بـ 5 علب إلى مركز التوضيب.

- الأشغولة (5) : توضيب مجموعة 16 صندوق على لوحة الشحن و تغليفها.

- بعد شحن العلب على البساط المتحرك 1 الدائم الدوران إلى مركزى الملى والغلق لتبدأ العمليتين معا وفى آن واحد.

ليتم عدّها وتجميعها فى مجموعة ذات 05 علب داخل صندوق كارتونى بعدها يحوّل الصندوق على لوحة الشحن

(Palette) إلى مركز التوضيب ليتم تشكيل مجموعة ذات 16 صندوق لتغليفها وتحويلها إلى التخزين.

- توضيحات حول الأشغولة (3) "غلق العلبة": تنطلق العملية بعد حجز علبة الشاي فى مركز الغلق بعد الضغط على

الملتقط f_0 ، حيث وفى إن واحد يقدم الغطاء بواسطة البساط 2 الذى يديره المحرك خ/خ مع بخروج ذراع الرافعة C ليتم

سحب الغطاء بواسطة المصاصة الهوائية V ثم دخول ذراع الرافعة C . بعدها نزول ذراع الرافعة D لغلق العلبة ثم

صعود ذراع الرافعة D وتنتهى الأشغولة.

3. الاستغلال: تشغيل النظام الآلى يستوجب وجود عاملين إثنين (02):

• تقنى متخصص: للصيانة الدورية، المراقبة والتهيئة، البرمجة بواسطة API، القيادة والأمن من خلال لوحة التحكم.

• عامل دون تخصص: دوره القيام بجميع الأعمال اليدوية (العلب، الشاي، الأغطية، البطاقات، الصناديق

والفيلم البلاستيكي).

4. الأمن: حسب القوانين في النظام الدولي (SI) لضمان الأمن الصناعي.

5. الجاهزية: يجب على النظام الآلي الإنتاجي أن لا يتوقف أكثر من 30min في اليوم الواحد.

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 العملي في الحالة الابتدائية) يضع التقني المبدلة في وضعية **Manu** ليبدأ النظام الآلي في:

❖ التشغيل التحضيري: تتم العمليات التالية يدويا:

- ملء الخزان بحبيبات الشاي والذي يُكشف عن مستواها العلوي بواسطة الملتقط **m** ومستواها الأدنى بالملتقط **l**.
- تعبئة قناة العب الفارغة والذي يكشف عنها بواسطة الملتقط **r**.
- علبة فارغة في مكر الملاء والذي يكشف عنها بواسطة الملتقط **x**.
- علبة شاي في مركز الغلق والذي يكشف عنها بواسطة الملتقط **z**.
- وضع الأغذية على البساط المتحرك 2.
- حضور الصناديق الفارغة والتي يكشف عنها بواسطة الملتقط **k**.
- شحن أسطوانة التغليف بالفيلم البلاستيكي وأسطوانة البطاقات بشريطها اللاصق.

❖ الإنتاج العادي (التشغيل المستمر): بعد التحضير يحوّل التقني المبدلة في وضعية **Auto** وبالضغط على **Dcy** يبدأ

النظام الآلي في الإنتاج حسب متمع الإنتاج العادي **GPN**. وعند الضغط على الضاغطة **Acy** أو يضع التقني المبدلة في وضعية **cy/cy** يتواصل التشغيل حتى نهاية الدورة **Fcy** لتمع الإنتاج العادي **GPN**

❖ التشغيل الإختباري بدون ترتيب: يمكن للتقني القيام بإختبار تشغيل بعض المنفذات الكل على حدى للتأكد من تشغيلها

قبل الإنتاج المستمر وذلك بوضع المبدلة في وضعية **Manu** و «**Test=1**» ليتم التشغيل اليدوي بواسطة الضواغط **C+,C-,D+,D-,M2** الموجودة على لوحة التحكم للرافعتين **C** و **D** و المحرك **M2** ثم عند نهاية المراقبة يلغي التقني مفعول الإختبار بوضع المبدلة في وضعية **Auto** و «**Test=0**» مع الضغط على **Init** لتعود جميع المنفذات إلى الوضعية الإبتدائية لتتطلق الدورة من جديد.

✓ دراسة حلقة الإجراءات في حالة خلل للجزء المنفذ:

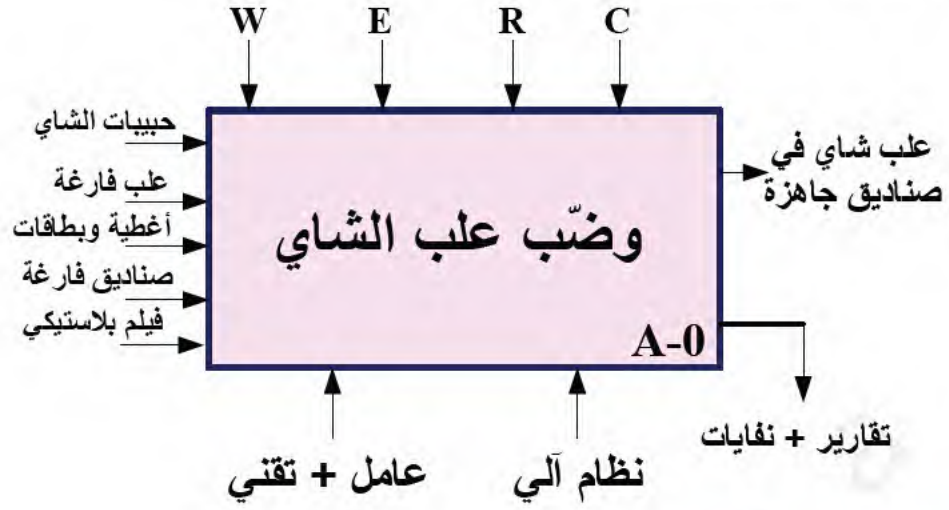
❖ التوقف الإستعجالي: عند حدوث خلل أو تدخل أحد المرحلات الحرارية **RT₂ + RT₁** للمحركين **M₁** و **M₂** على

الترتيب يضغط التقني على زر التوقف الإستعجالي **ARU** النظام يتوقف فقطع التغذية الكهربائية والتهوية على الجزء المنفذ (العملي **PO**) للنظام. بعدها يقوم العامل المختص بمعالجة الخلل.

❖ التهيئة بعد معالجة الخلل:

من أجل تحضير النظام من جديد للعمل يقوم التقني بتحرير زر التوقف الإستعجالي **ARU** بالضغط على الزر **Réarm** ليسحب العلب يدويا ويقوم بالتنظيف ثم يعيد التغذية والضغط على **Init** ليعود الجزء المنفذ إلى الوضعية الإبتدائية، وعند تحقيق الشروط الإبتدائية **CI** يوضع النظام في وضعية الراحة ليصبح في جاهزية تامة للعمل من جديد.

1.7 الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط (A-0)



W : الطاقة (Work ≡ Energie) :

w : طاقة هوائية w_e : طاقة كهربائية

E : تعليمات الاستغلال (Consignes d'exploitation) :

التحكم في تشغيل النظام الآلي : Dcy -Acy - Manu -Auto -cy/cy-Test-Réarm-ARU-Init

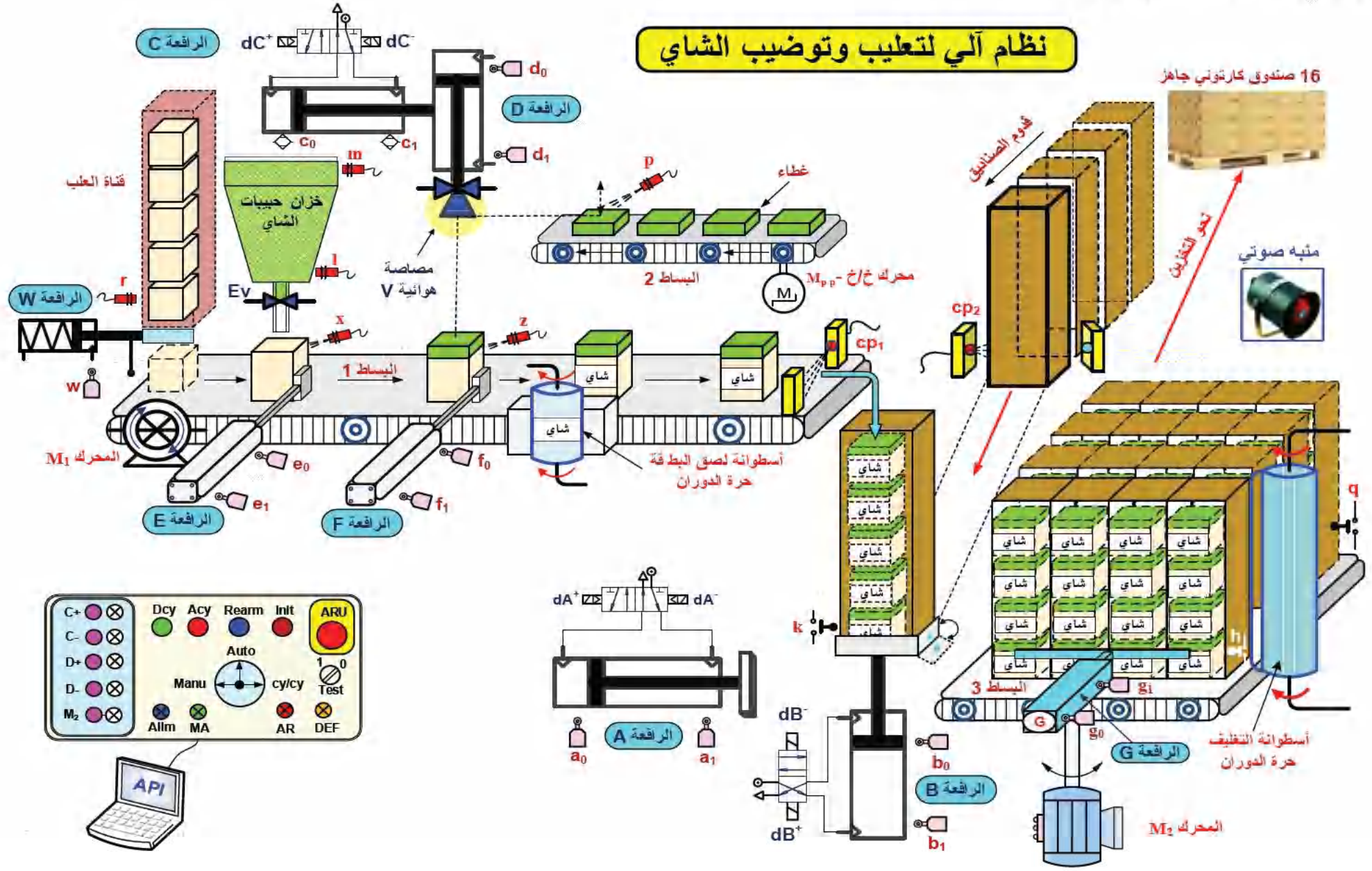
R : إلتزامات الضبط (Consignes de réglage) :

- عدّ العلب N1 - عدّ الصناديق N2 - T_1, T_2, T_3 مؤجلات

C : الإعدادات (Configuration) :

التشغيل متحكم فيه بواسطة آلي مرمج صناعي API.

نظام آلي لتعليب وتوضيب الشاي



9. جدول الاختيارات التكنولوجية للمنذات، المنذات المتصدرة والملتقطات:

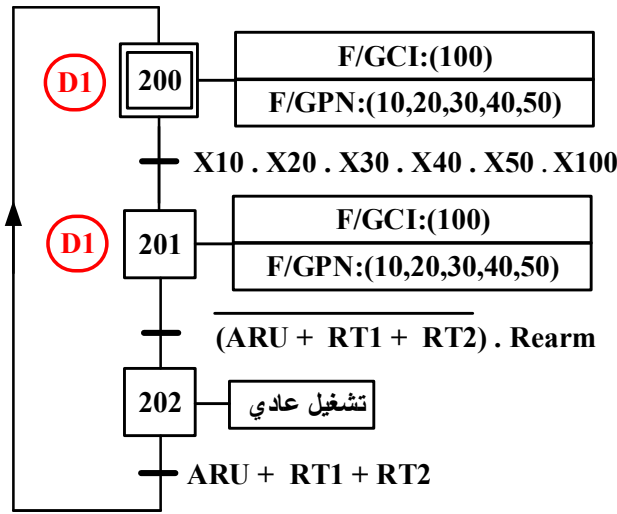
توضيب مجموعة 16 صندوق وتغليفيها	عدّ وتحويل صندوق ب 5 علب إلى مركز التوضيب	غلق العلب	ملء العلب	عدّ وشحن العلب على البساط 1	
M ₂ : محرك لا تزامني 3 ~ إتجاه واحد للدوران إقلاع Y - Δ G: رافعة مزدوجة المفعول	A: رافعة مزدوجة المفعول B: رافعة مزدوجة المفعول	C: رافعة مزدوجة المفعول D: رافعة مزدوجة المفعول V: مصاصة هوائية أحادية الاستقرار M _{P/P} : المحرك خ/خ	EV: كهروصمام أ ي الاستقرار	W: رافعة بسيطة المفعول (بناض على يسار المكبس)	المنذات
KM _Y KM _Δ KM ملاسمات كهرومغناطيسية ~ 48v للتحكم في المحرك M ₂ dG+ ; dG- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهروهوائي ~ 24v T ₂ ; T ₃ : مؤجلات	dA+ ; dA- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهروهوائي ~ 24v dB+ ; dB- : موزع ثنائي الاستقرار 4/2 تحكم كهربائي ~ 24v N2: عداد الصناديق	dC+ ; dC- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهروهوائي ~ 24v dD+ ; dD- : موزع ثنائي الاستقرار 5/2 تحكم كهروهوائي ~ 24v KV: ملاسم كهرومغناطيسي ~ 24v M _{P/P} : المحرك خ/خ	KEV: ملاسم كهرومغناطيسي ~ 24v T ₁ : مؤجلة	dW : موزع أحادي الاستقرار 3/2 تحكم كهروهوائي ~ 24v N1: عداد علب الشاي	المنذات المتصدرة
g ₀ ; g ₁ : ملتقط نهاية الشوط للرافعة A h : ملتقط يكشف عن صف من الصناديق q : ملتقط يكشف عن مجموعة الصناديق t ₂ = 20s : زمن تغليف 16 صندوق t ₃ = 3s : زمن التبديل من Y من إلى Δ	a ₀ ; a ₁ : ملتقط نهاية الشوط للرافعة A b ₀ ; b ₁ : ملتقط نهاية الشوط للرافعة B k : ملتقط يكشف عن وجود صندوق فارغ cp ₂ : ملتقط يكشف عن علب الصناديق	c ₀ ; c ₁ : ملتقط نهاية الشوط للرافعة C d ₀ ; d ₁ : ملتقط نهاية الشوط للرافعة D p : ملتقط يكشف عن وجود الغطاء f ₀ : ملتقط يكشف عن حجز علب الشاي في مركز الغلق	e ₀ : ملتقط يكشف عن حجز العلب الفارغة في مركز الملء t ₁ = 10 s : زمن فتح الكهروصمام	w : ملتقط نهاية الشوط للرافعة W. r : ملتقط يكشف عن العلب الفارغة في القناة cp ₁ : ملتقط يكشف عن علب الشاي	الملتقطات

القيادة والأمن: Ream: إعادة تسليح أجهزة الحماية _ Auto: ألي _ Acy: توقيف في نهاية الدورة _ Manu: التشغيل اليدوي _ M₂, D₊, D₋, C₊, C₋: ضواغط التشغيل اليدوي بدون

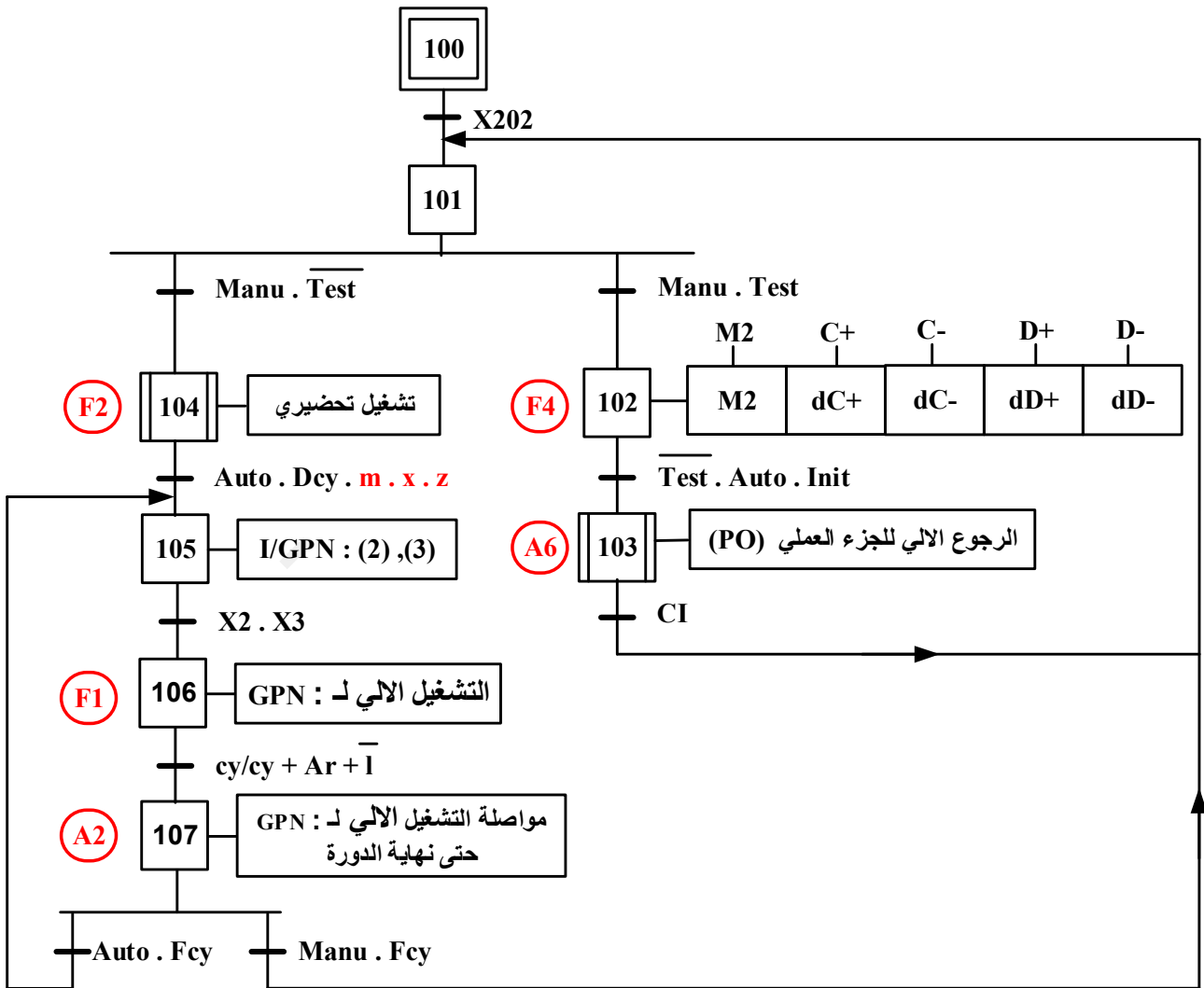
ترتيب _ Test: مبدلة الاختبار _ ARU: توقيف إستعجالي _ cy/cy: تشغيل دورة بدورة _ Dcy: بداية الدورة _ Init: التهيئة _ RT₁, RT₂: مرحلات حرارية

RAZ: إرجاع العدادات إلى الصفر N=0، شبكة التغذية: 230/400V-50Hz

متمن الأيمن (GS)



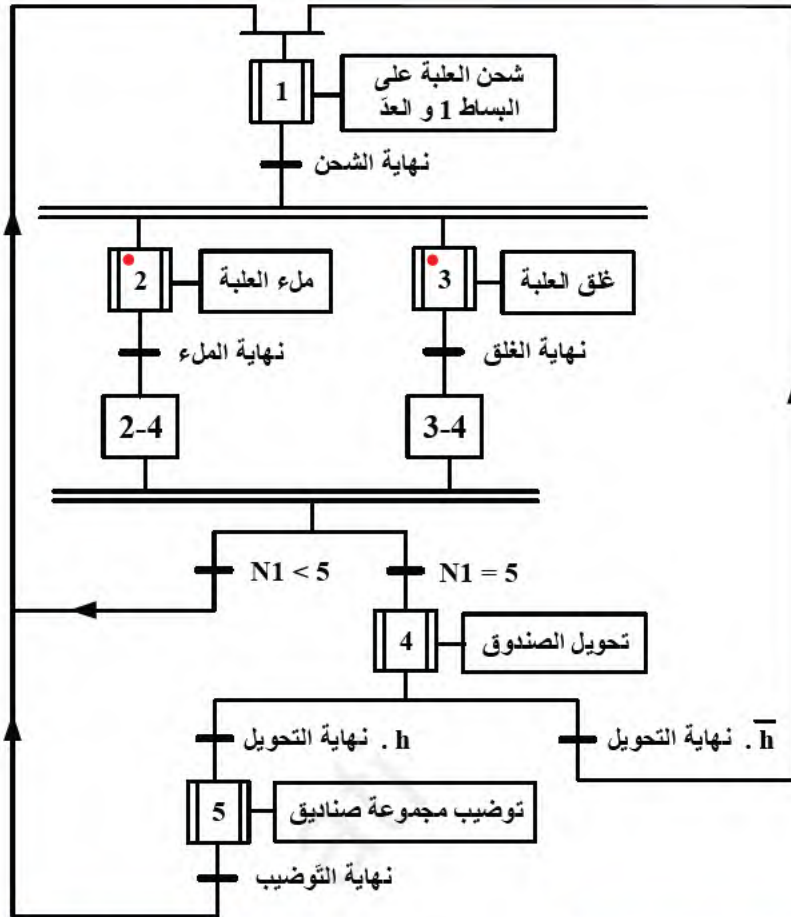
متمن القيادة والتهيئة (GCI)



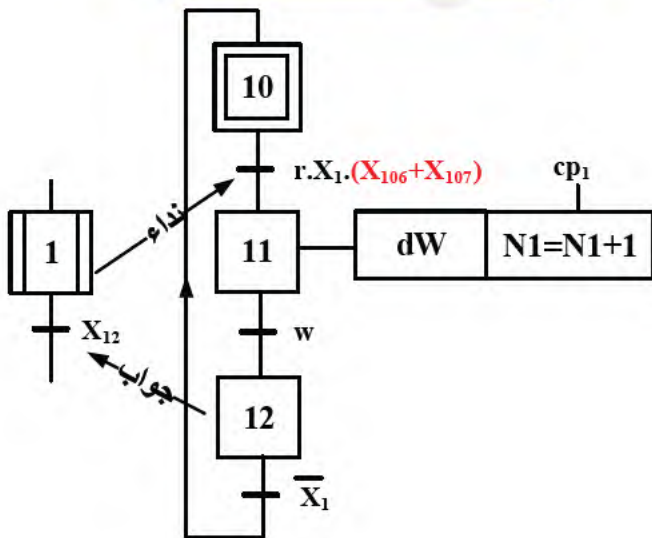
ملاحظة: إلزامية قبل بداية التشغيل، يختار التقني الوضعية **Manu.Test** لإختبار المنفذات وتهيئة الجزء العملي (P.O.) قبل المرور إلى التشغيل الآلي للنظام .

متمن الإنتاج العادي GPN

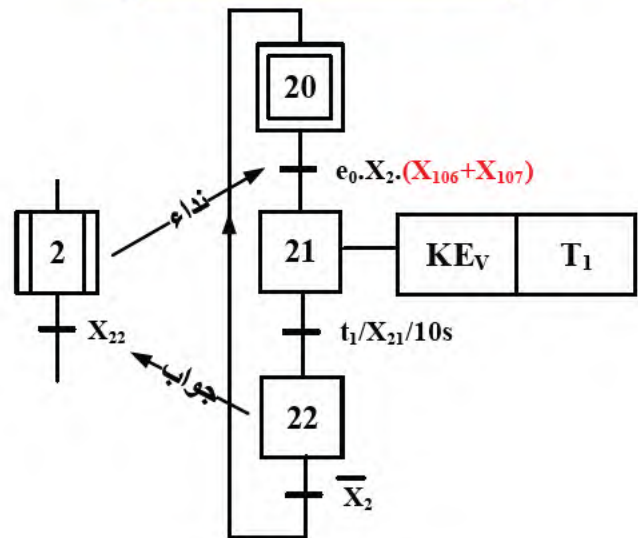
متمن تنسيق الأشغولات (GCT)



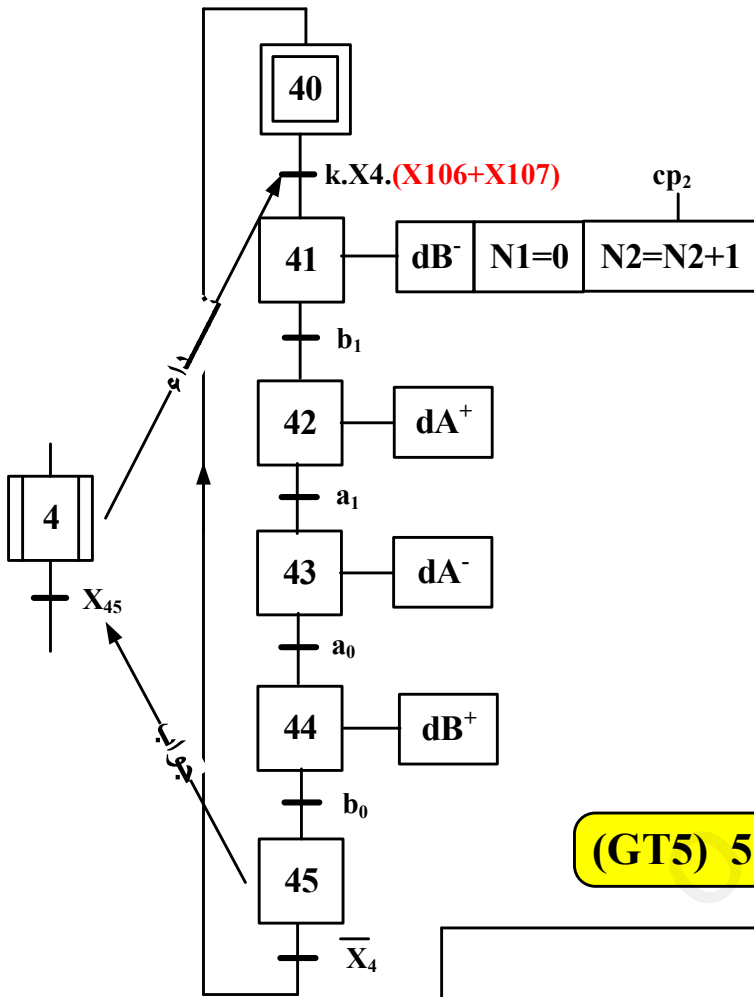
متمن الأشغولة 1 (GT1)



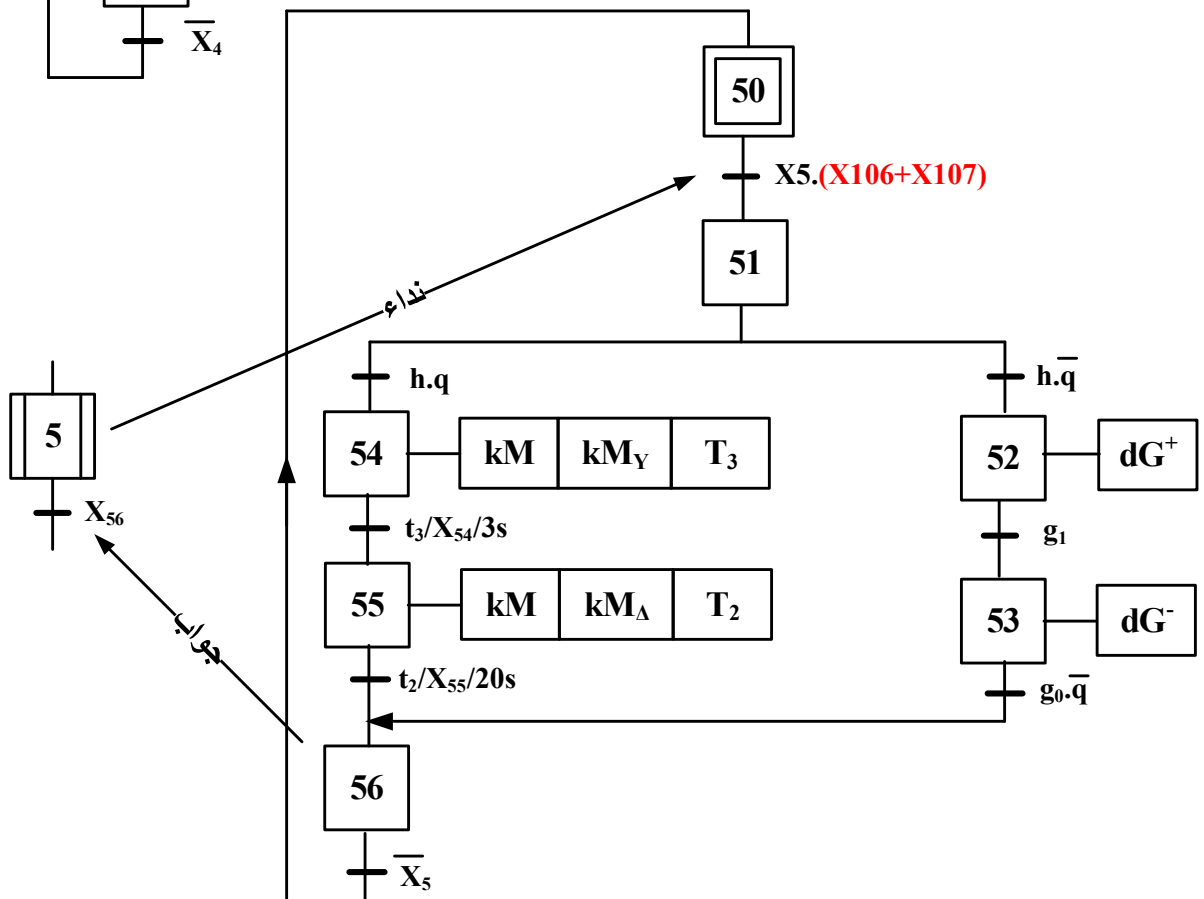
متمن الأشغولة 2 (GT2)



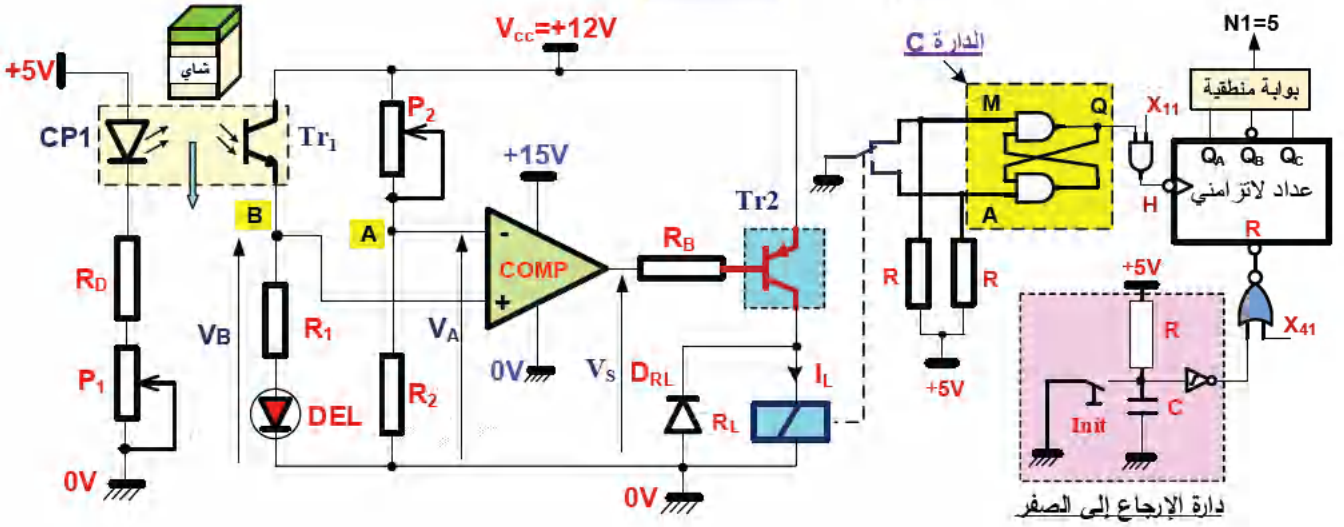
متن الأشغولة 4 (GT4)



متن الأشغولة 5 (GT5)

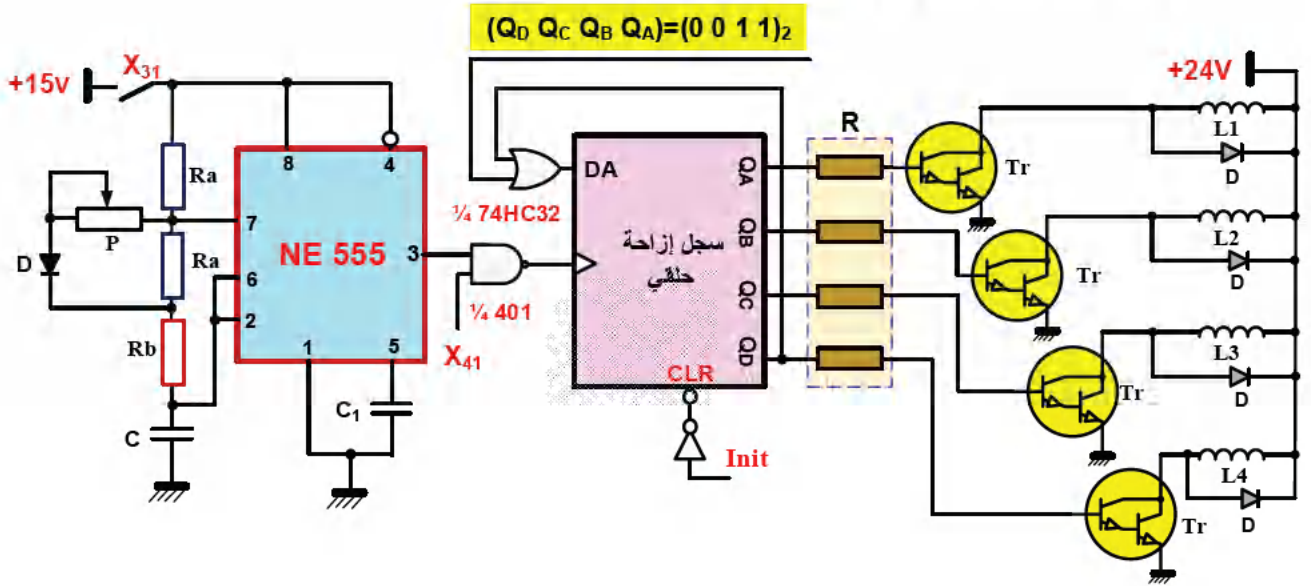


1.11. دارة الكشف وعدّ عب الشاي الجاهزة الشكل 01:



$R_1=470$; $R_2=22K$; $P_2=12K$; $R_L=690\Omega$; $R_D=470\Omega$; DEL (2.6V; 20mA)

2.11. دارة التحكم في المحرك خ/خ (Mp/p) الشكل 02:



D : ثنائي المساري مثالي ; $R_{L1}=R_{L2}=R_{L3}=R_{L4}=47\Omega$; $C=10\mu F$; $P=?$; $R_b=4,7K$; $R_a=100k$

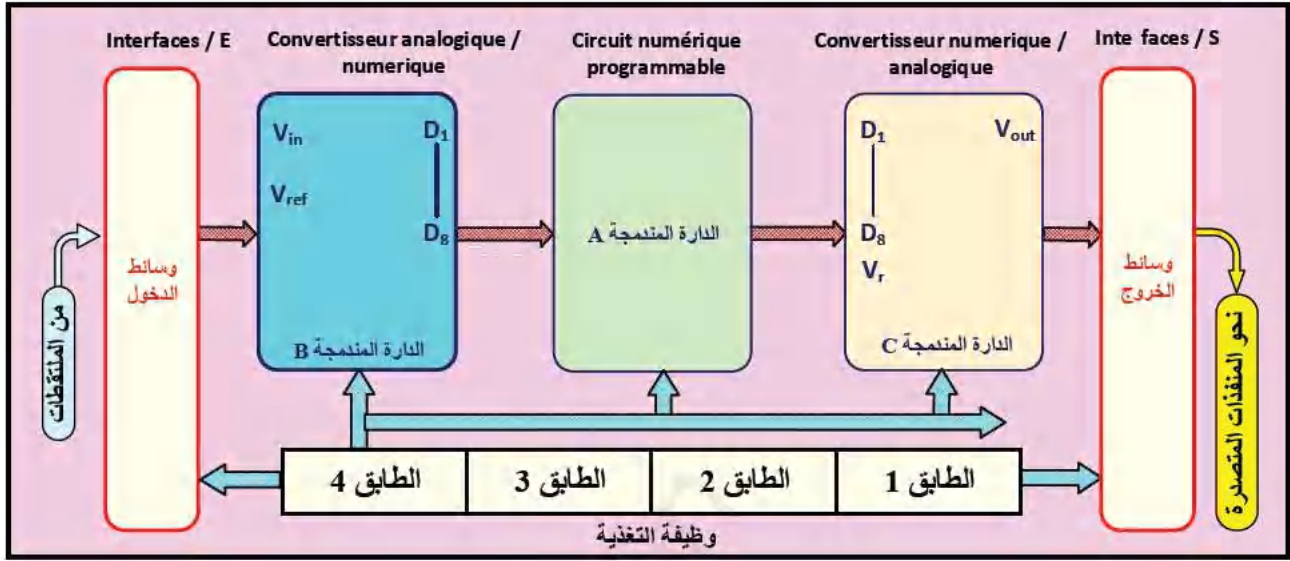
ملاحظة هامة:

- تُهمل قيمة المقاومة P أمام قيمة المقاومة R_a في حالة التوازي ($R_a//P$)
- في كل حسابات التطبيق العددي: نضع $R_a \gg P$ أي $(R_a + P) = R_a$

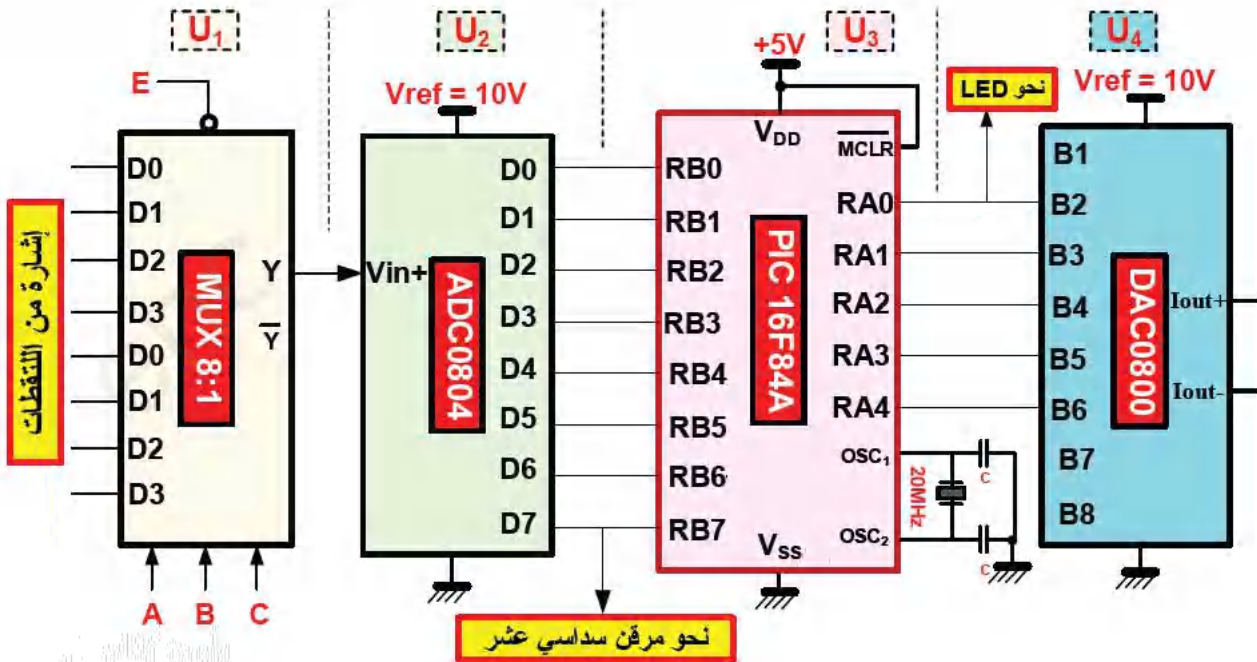
5.11. الوضعية الإدماجية الشكل 05:

فجأة توقف الآلي المبرمج الصناعي (API) عند بداية تنفيذ برنامج الأشغولة 5 (GT5) لمواصلة التشغيل الآلي للنظام. فقرر المهندس المختص في البرمجة معالجة هذا الحدث بإنجاز بطاقة إلكترونية قابلة للبرمجة تعوض عمل الآلي المبرمج الصناعي (API). بعدها وطلبا ليد المساعدة قرر المهندس التوجه إلى طلبة إحدى ثانويات المدينة بها ورشة الهندسة الكهربائية، فكان إقتراحهم كالتالي:

إنجاز بطاقة إلكترونية قابلة للبرمجة تشمل الطوابق التالية وفق التصميم المبني (Schéma synoptique) الشكل 05:

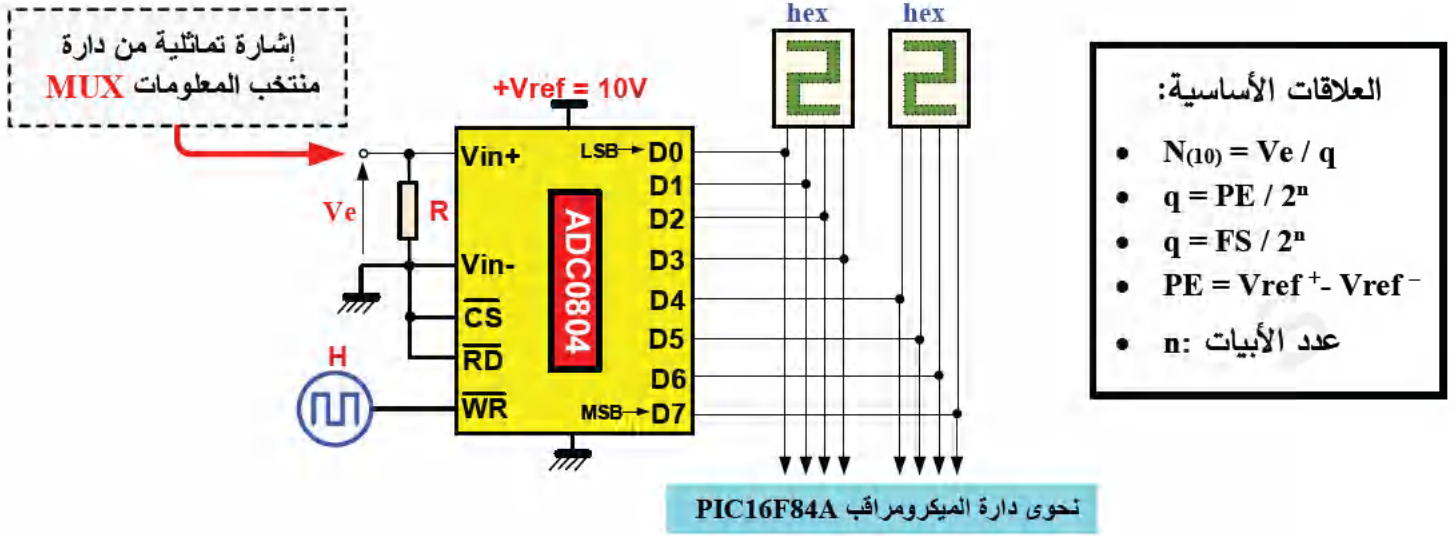


1.5.11. التصميم المفصل للبطاقة الإلكترونية القابلة للبرمجة الشكل 06:



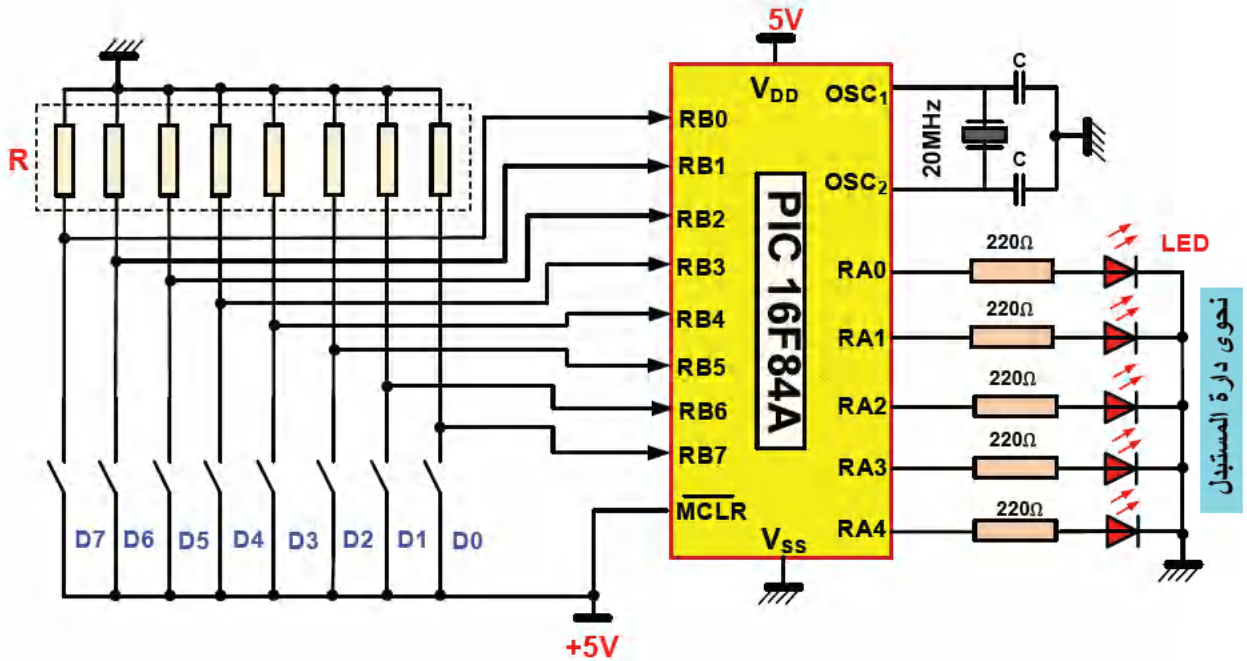
2.5.11. تصميم دائرة المستبدل التماثلي - الرقمي ADC0804: الدارة U₂ ← الشكل 07:

(Convertisseur analogique / numérique)



3.5.11 تصميم دائرة الميكرومراقب PIC16F84A: الدارة U₃ ← الشكل 08:

(Circuit numérique programmable)

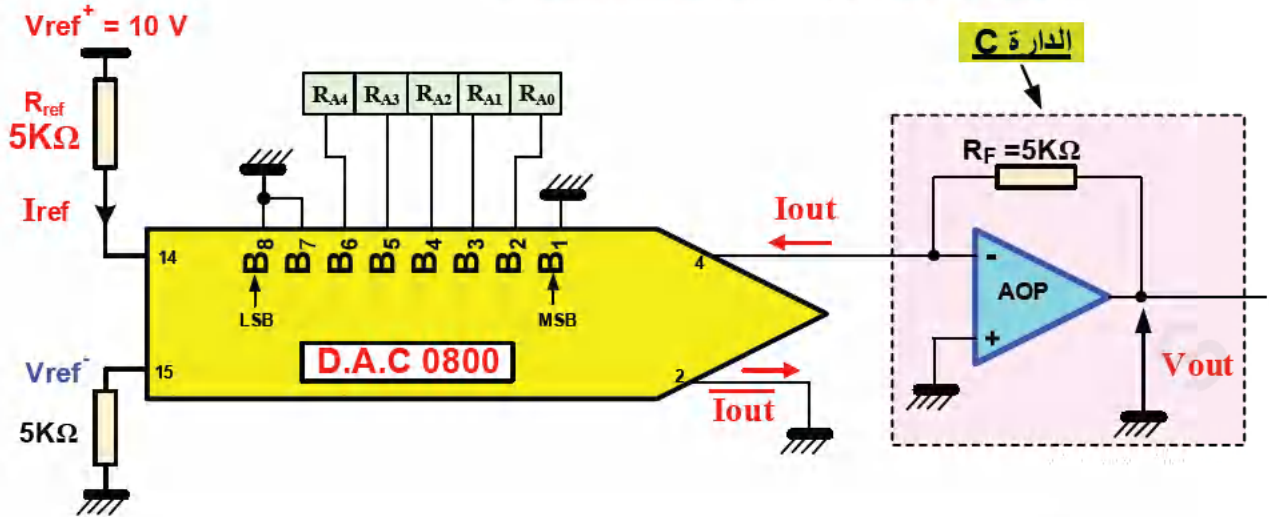


جدول تعليمات الميكرومراقب PIC16F84A

التعليمة	المدلول	زمن دورة الآلة	التعليمة	المدلول	زمن دورة الآلة
movwf	إشحن محتوى سجل العمل W في f	1	bsf	ضع البيت في 1	1
call	نداء برنامج فرعي	2	bcf	ضع البيت في 0	1
return	العودة من البرنامج الفرعي	2	movlw	إشحن القيمة I في سجل العمل W	1
/	/	/	decfsz	أنقص f أقفر إذا كان 0	1(2)

4.5.11. تصميم دارة المستبدل الرقمي - التماثلي DAC0800 : الدارة U₄ ← الشكل 09 :

(Convertisseur numérique / analogique)



تذكير العلاقات الأساسية:

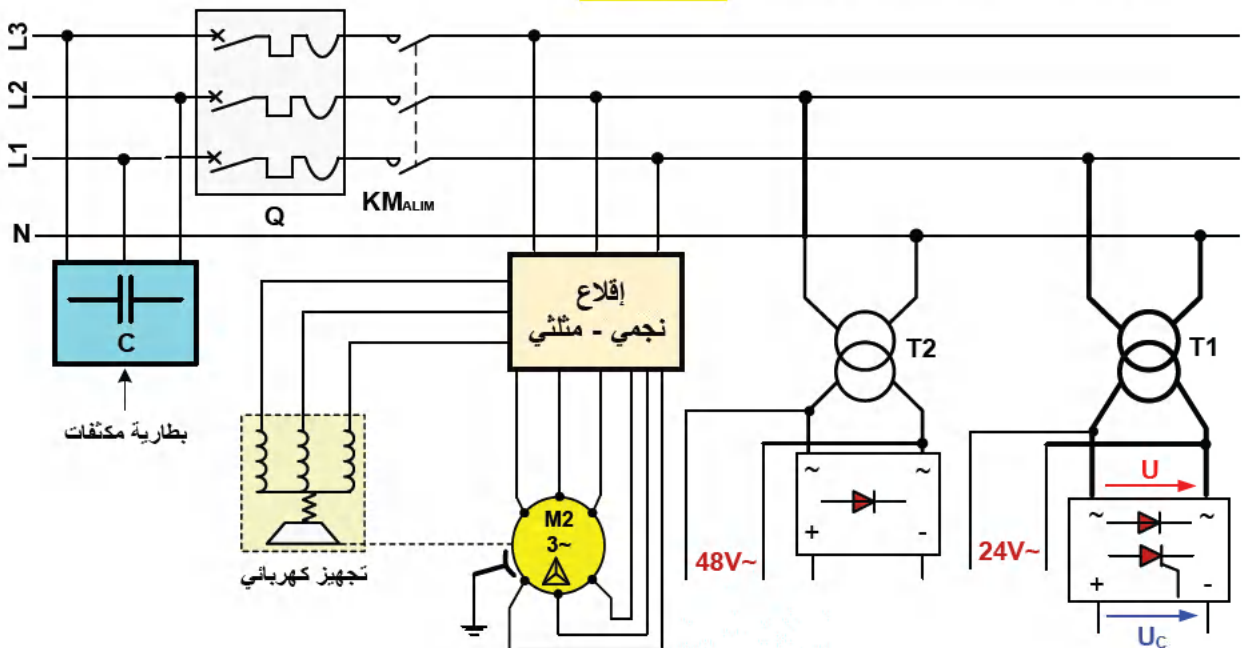
$$I_{ref} = V_{ref}^+ / R_{ref} \quad I_{out} = V_{out} / R_F \quad I_{out} = q \cdot N(10)$$

$$V_{out_{max}} = V_{FS} - 1_{LSB} \quad I_{out_{max}} = q \cdot N_{max}$$

• جدول تشغيل الدارة المندمجة DAC0800

N	قيمة الدخول الرقمية N								قيم الخرج التماثلية	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I _{OUT}	V _{OUT}
N1	0	0	0	0	0	0	0	1	8μA	40mV
N2	1	0	0	0	0	0	0	0	1mA	5V
N3	1	1	1	1	1	1	1	1	2mA	9.96V

6. شبكة التغذية : 230/400V-50Hz الشكل 10 :



خصائص مقالح الإستطاعة (Transistors de puissance) ▽

جدول 01 - 1: ▽

Reference	V_{DS} (V)	R_{DS} (Ω)	I_D (A)	V_T ou V_{GSth} (V)
MOSFET 4800B	30	$V_{GS} = 10v$ 0.0185	9	3
		$V_{GS} = 5v$ 0.035	7	3
MOSFET IRFZ44N	60	$V_{GS} = 10V$ 0.028	50	3

جدول 01 - 2: ▽

Reference	V_{BE} (V)	I_B (A)	V_{CEmax} (V)	I_{Cmax} (A)	P_{MAX} (W)	h_{FE}
DARLINGTON BD681S	1.4	/	100	4	40	/
DARLINGTON TIP 122	/	0.1	100	5	/	1000

جدول 01 - 3: ▽

Reference	Type	V_{BE} (V)	V_{CEsat} (V)	V_{CEmax} (V)	I_{Cmax} (A)	P_{MAX} (W)	β_{min}
Transistor de puissance BD 135	NPN	1	0.5	45	1.5	12.5	40
Transistor de puissance BD 134	PNP	1	0.5	45	1.5	12.5	40

جدول 01 - 4: ▽

Reference	V_{AKmax} (V)	I_{max} (A)	I_g (mA)
Thyristor C122D	600	5	30

خصائص المقالح ذات الإستطاعة الضعيفة (Transistors de faible puissance) ▽

جدول 02: ▽

Reference	Type	V_{BE} (V)	V_{CEsat} (V)	V_{CEmax} (V)	I_{Cmax} (A)	P_{MAX} (W)	β
2N2222	NPN	0.75	0.3	40	0.8	0.5	100
BC548	NPN	0.7	0.2	30	0.1	0.628	100
BC137	PNP	0.7	0.2	- 40	0.6	0.3	$\beta_{min}=90$

خصائص المرحلات الكهرومغناطيسية (Relais Électromagnétiques) ▽

جدول 03 -1: ▽

المرجع	توتر التغذية	مقاومة الوشيعة	تيار الوشيعة	تيار التماس
LDN-12F	12V	80 Ω	150 mA	3A
A0214676	12V	90 Ω	133 mA	10A

جدول 03 -2: ▽

توتر التغذية	التيار الأقصى للتماس	مقاومة الوشيعة	الإستطاعة الإسمية
12VDC	10A	360 OHM	450mW
24VDC	10A	600 OHM	900mW
48 VDC	10A	2.560 OHM	900mW

خصائص المرحلات الحرارية (Relais Thermiques) ▽

جدول 04: ▽

المرجع	تيار الضبط Ir	التماسات	إستطاعة التبديل
3RB2016-1SB0	3A.....12A	NO + NC	5.5 kW
3RB2016-1PB0	1A..... 4A	NO + NC	1.5 kW

الدارة المندمجة 74LS76 (من وثائق الصانع) ▽

ENTREES					SORTIES	
CLEAR	PRESET	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
0	1	X	X	X	0	1
1	0	X	X	X	1	0
0	0	X	X	X	1	1
1	1	↓	0	0	Q0	$\bar{Q}0$
1	1	↓	1	0	1	0
1	1	↓	0	1	0	1
1	1	↓	1	1	TOGGLE	
1	1	1	X	X	Q0	$\bar{Q}0$
1	1	0	X	X	Q0	$\bar{Q}0$

Fig. 56. - Table de vérité de chaque bascule JK du circuit intégré 74LS76.

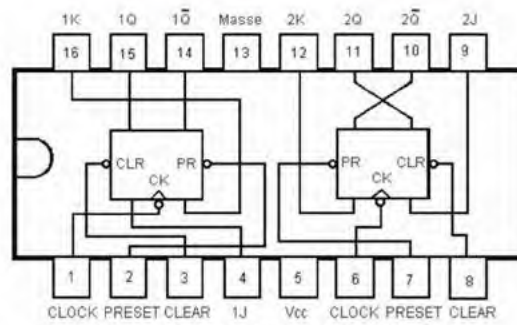


Fig. 55. - Brochage du circuit intégré 74LS76.

الدارة المندمجة 74LS90 (من وثائق الصانع) ▽

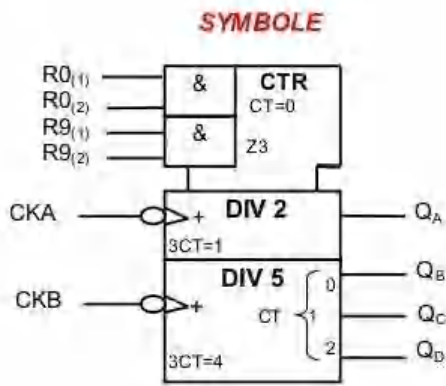
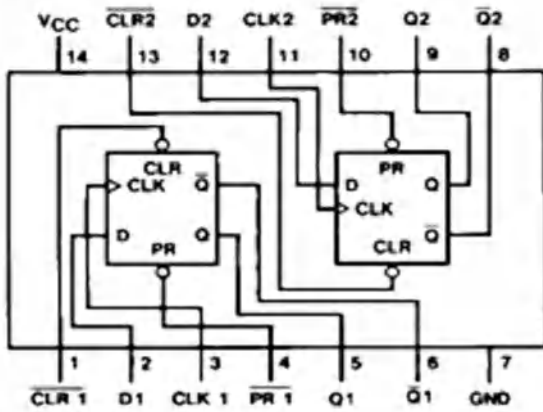


TABLE DE FONCTIONNEMENT

R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
1	1	0	X	0	0	0	0
1	1	X	0	0	0	0	0
X	X	1	1	1	0	0	1
X	0	X	0	Compte			
0	X	0	X	Compte			
0	X	X	0	Compte			
X	0	0	X	Compte			

الدارة المندمجة 74LS74 : (من وثائق الصانع) ▽

Connection Diagram



Function Table

Inputs				Outputs	
PR	CLR	CLK	D	Q	Q̄
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	Q̄ ₀

L = LOW State
H = HIGH State
X = Don't Care
↑ = Positive Edge Transition
Q₀ = Previous Condition of Q

Note 1: This condition is nonstable; it will not persist when preset and clear

I. التحليل الوظيفي:

س1: على وثيقة الإجابة 1 الصفحة 28/21 أكمل ملء التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط A0).

II. التحليل الزمني:

س2: لماذا تم الإبقاء على فعل الإرغام في المرحلة X201 في متمعن الأمن GS ؟

س3: تم إختيار التشغيل اليدوي Manu أولا في متمعن القيادة والتهيئة GCI ، علل سبب هذا الإختيار؟

س4: فسّر الأوامر التالية: F/GCI:(100) و I/GPN:(2),(3)؟

س5: على وثيقة الإجابة 1 الصفحة 28/21 أكمل رسم التدرج بين المتامن: GS , GCI , GPN.

س6: حدّد شرط تهيئة الجزء العملي PO في متمعن القيادة والتهيئة GCI (رجوع المنفذات إلى احالة الإبتدائية).

س7: في متمعن لإنتاج العادي GPN ما هو إسم ودور كل من المراحل التالية: X12 , X22 , X45 , X56 ؟

س8: أنشئ متمعن الأشغولة 3 "غلق العلبة" من وجهة نظر جزء التحكم PC؟

س9: على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 28/22 إملاً جدول 1 معادلات التنشيط، التخميل والمخارج للأشغولة 4

"عد وتحويل صندوق إلى مركز التوضيب".

س10: على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 28/22 أكمل ربط تصميم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 مع ربط دارة

التحكم في المنفذات المتصدرة.

س11: على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 28/22 إملاً جدول 2 معادلات التنشيط، التخميل والمخارج للأشغولة 5

"توضيب 16 صندوق وتغليفها".

س12: على وثيقة الإجابة 3 الصفحة 28/23 أكمل ربط تصميم دارة المعقب الهوائي للأشغولة 5

"توضيب 16 صندوق وتغليفها" مع ربط دارة التحكم في المنفذات المتصدرة.

س13: على وثيقة الإجابة 8 الصفحة 28/28 أكمل ملء وثيقة GEMMA حسب دفتر الشروط؟

III. التحليل المادي:

❖ دارة الكشف وعدّ اللعب الجاهزة: الشكل 01 الصفحة 20/9

س14: أكتب العلاقة الحرفية لكل من التوتيرين V_A و V_B ؟

س15: أحسب القيم العددية لكل من V_A و V_B في الحالتين التاليتين:

- الحالة 1 : حضور علبة الشاي الجاهزة.

- الحالة 2 : غياب علبة الشاي الجاهزة.

س16: ما نوع الدارة C ، ثم أذكر دور المدخلين M و A ؟

س17: أحسب شدة تيار التشبّع ICSAT المار في وشيعة المرحل الكهرومغناطيسي مع ($V_{CESAT} = 0.2V$).

س18: على وثيقة الإجابة 3 الصفحة 28/23 أكمل ملء الجدول 3: تشغيل دارة الكشف وعدّ اللعب الجاهزة؟

س19: على وثيقة الإجابة 3 الصفحة 28/23 أكمل ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالقلابات "JK"

لعدّ 5 اللعب الجاهزة؟

❖ دائرة التحكم في المحرك خ/خ (M_{p/p}) : الشكل 02 الصفحة 20/9

س20: أكتب العبارة الحرفية للدور T لإشارة الساعة بالدائرة NE555 بدلالة كل من: Ra ، Rb ، C ؟
س21: إستنتج النسبة الدورية σ؟

س22: على وثيقة الإجابة 4 الصفحة 28/24 ما نوع الإزاحة للسجل، علّل إجابتك؟ أكمل ملاً جدول 4 تشغيل المحرك خ/خ (M_{p/p})؟

س23: على وثيقة الإجابة 4 الصفحة 28/24 أكمل رسم التصميم المنطقي لسجل الإزاحة الحلقي؟

س24: على وثيقة الإجابة 4 الصفحة 28/24 أكمل رسم المخطط الزمني لدائرة السجل؟

س25: ما نوع المحرك خ/خ (M_{p/p})؟ أحسب عدد الخطوات في الدورة N_{p/tr} لنمط تشغيل خطوة كاملة (2p=2) ثم إستنتج الخطوة الزاوية α .

س26: أذكر نوع مقحل الإستطاعة Tr ثم حدّد قيمة شدّة التيار I المار في ملفّ المحرك خ/خ (M_{p/p})؟

❖ دائرة التحكم في جرس التنبيه عند نهاية التوضيب لـ 16 صندوق جاهز: الشكل 03 الصفحة 20/10

س27: ما إسم الدارة B، ثم بيّن بالرسم دارتي الشحن والتفريغ؟

س28: أوجد قيمة المكثفة C₁ لإشارة الساعة H الموافقة للدور T= 0,26s؟

س29: على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 28/25 أكمل ربط التصميم المنطقي لدائرة العداد بالدارات SN74LS90 لعدّ 16 صندوق؟

▪ عند نهاية عملية التوضيب، يرن جرس مدة زمنية t=3.12s لتنبه العامل من أجل إجلاء الصناديق الموضبة.

س30: على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 28/25 أكمل ربط التصميم المنطقي لدائرة المؤجلة T بعدد تنازلي بعد تحديد سعته

س31: على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 28/25 أكمل رسم المخطط الزمني الموافق للمؤجلة T .

▪ التحكم في جرس التنبيه بواسطة مضخم إستطاعة صنف B.

▪ توتر الحمولة V_o يعطى بالعلاقة: $v_0(t) = 7\sqrt{2} \sin \omega t$

أحسب ما يلي:

س32: الإستطاعة (المتصلة) المقدمة من طرف التغذية P_a؟

س33: الإستطاعة (المفيدة) المقدمة من طرف الحمولة P_u؟

س34: مردود المضخم η؟

س35: إذا كان مردود المضخم η = 50 % ، أوجد قيمة V_o الجديدة ؟

(في هذه الحالة يكون الضياع في المققلين أعظمي)

❖ دارتي المؤجلتين T1 و T2: الشكل 04 الصفحة 20/10

1. دراسة دائرة المؤجلة T1: t₁ = 10s

س36: أكتب العبارة الحرفية للتوتر V_c في الحالتين: X₁₁ = 1 ; X₁₁ = 0 .

س37: نقوم بضبط المقاومة P بمعامل (α = 0.4). أحسب سعة المكثفة C للحصول على التأجيل t₁؟

2. دراسة دارة المؤجلة T2 : $t_2 = 20s$

س38: أكتب العبارة الحرفية لزمن التأجيل t_2 ثم أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P_1 ؟

س39: حدّد قيمة المقاومة المتغيرة P_2 لحماية ثنائي زينر Dz_2 ؟

س40: أحسب شدة تيار المصرف المار في وشيعة المرحل KA؟

❖ دراسة دارات الوضعية الإدماجية:

1. دراسة دارة المستبدل التماثلي - الرقمي ADC0804: الدارة U_2 ← الشكل 07 الصفحة 20/12

س41: أحسب خطوة الإنتقال q للمستبدل؟

س42: أوجد لقيمة التماثلية للدخول V_e من أجل القيمة الرقمية $(22)_{16}$ ؟

س43: إستنتج القيمة الرقمية N_{max} وأحسب القيمة التماثلية القصوى للدخول $V_{e_{max}}$ ؟

2. دراسة دارة الميكرومراقب PIC16F84A: الدارة U_3 ← الشكل 08 الصفحة 20/12

س44: على وثيقة الإجابة 6 الصفحة 28/26 أكمل كتابة برنامج تهيئة المداخل والمخارج والبرنامج الرئيسي.

س45: على وثيقة الإجابة 6 الصفحة 28/26 إملأ محتوى سجلات الإتجاه TRISA، TRISB، TRISB.

▪ عند نفاذ الفيلم البلاستيكي يضيء الثنائي المتصل بالمخرج RA1 بشكل منقطع (غمّاز).

س46: على وثيقة الإجابة 6 الصفحة 28/26 أكمل كتابة البرنامج الفرعي للتأجيل.

3. دراسة دارة المستبدل الرقمي - التماثلي DAC0800: الدارة U_4 ← الشكل 09 الصفحة 20/13

س47: إستنتج خطوة التيار q لدارة المستبدل؟

س48: أوجد القيمة التماثلية للخروج IOUT من أجل القيمة الرقمية $(01111100)_2$ ؟

س49: إستنتج القيمة التماثلية للخروج V_{OUT} ؟

س50: ماهي أكبر قيمة تماثلية للخروج V_{OUTMAX} التي يقدّمها المستبدل في هذه الحالة؟

❖ شبكة التغذية: الشكل 10 الصفحة 20/13

1. دراسة دارة التقويم المراقب بجسر مختلط: التركيب I

▪ نريد الحصول على توتر بقيم متوسطة قابلة للضبط الممثلة على التركيب 1. إنطلاقاً من توتر $u_1(t)$

لشبكة التغذية: $u_1(t) = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t)$ ونسبة التحويل $(m_0 = 0,11)$ للمحول المثالي T1.

▪ نعتبر الحمولة مقاومة صرفة والقيمة المتوسطة $\langle u_c \rangle$ للتوتر $u_c(t)$ يعطى بالعلاقة:

$$\langle u_c \rangle = \frac{U_{MAX}}{\pi} (1 + \cos \theta)$$

س51: أحسب القيمة المتوسطة $\langle u_c \rangle$ للتوتر $u_c(t)$ لزمن تأخير قدره $t = 5ms$ ؟

س52: على وثيقة الإجابة 7 الصفحة 28/27 أكمل رسم شكل إشارة كل من التوترين $\langle u_c \rangle$, $u(t)$.

س53: إستنتج التواتر f للتوتر $u_c(t)$.

2. دراسة المحول T2 لتغذية المنفذ المتصدرة: 230V / 48V -50Hz -200VA

- التجربة في فراغ: $U_1 = 230V$, $U_2 = 48V$, $P_{10} = 10W$
- التجربة في القصر: $U_{1CC} = 20V$, $I_{2CC} = I_{2N}$, $P_{1CC} = 12W$
- في التشغيل الإسمي، المحول يغذي حمولة حثية بمعامل $\cos\varphi_2 = 0,8$

أحسب ما يلي:

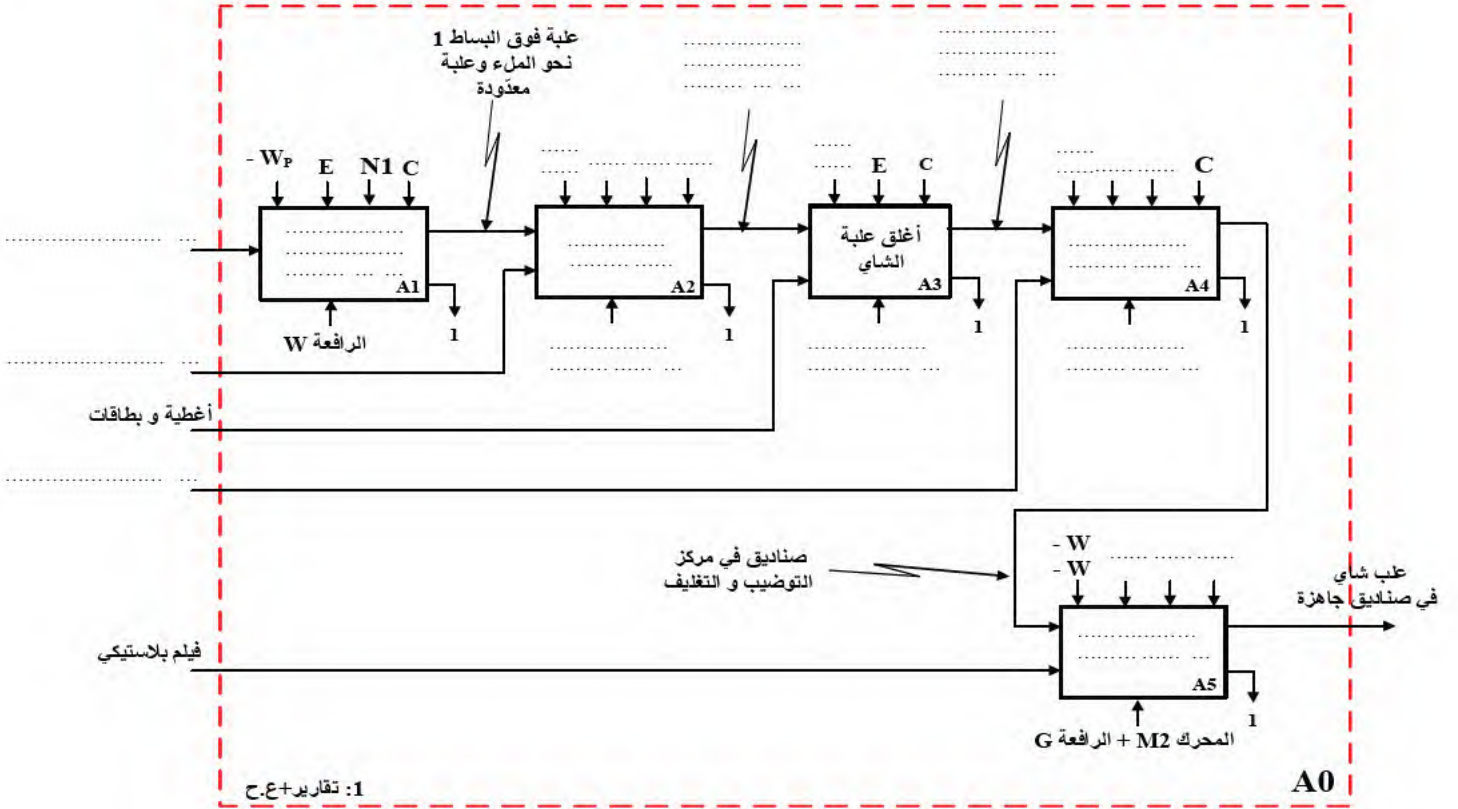
- س54: شدة التيارات الإسمية في دارة الأولى I_{1N} وفي دارة الثانوي I_{2N} .
- س55: نسبة التحويل في فراغ m_0 ؟
- س56: المقادير المرجعة إلى الثانوي R_s , Z_s , X_s ؟
- س57: الإستطاعة العالة P_2 ، الارتكاسية Q_2 والظاهرية S_2 في دارة الثانوي
- هذا المحول يصب في حمولة مقاومة تيارا I_2 ($I_2 < I_{2N}$) وبمردود أعظمي η_{max}
- س58: إستنتاج الضياع في النحاس P_j ؟
- س59: أحسب شدة التيار I_2 ؟
- س60: أحسب الهبوط في التوتر لدارة ثانوي المحول ΔU_2 ؟
- س61: أحسب الإستطاعة الفعالة P_2 والمردود الأعظمي η_{max} ؟

3. دراسة المحرك M_1 :

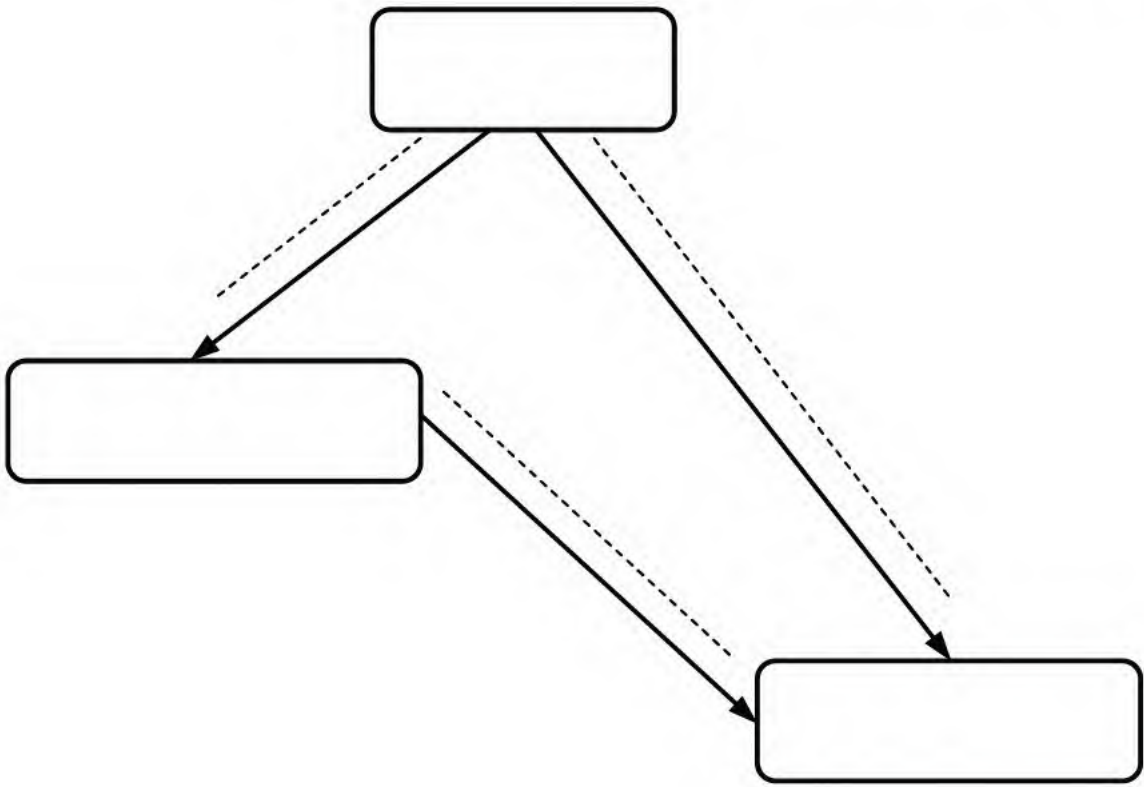
- $g = 6\%$, $400V / 690V -50Hz$, $6KW$, $\cos\varphi = 0,78$.
- المحرك سداسي الأقطاب، التيار المار في وشيعة واحدة هو $7,87A$ للمحرك.
 - نهمل جميع الضياعات أمام الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr}
 - في التشغيل الإسمي للمحرك أحسب ما يلي:
- س62: سرعة التزامن n_s وسرعة الدوار n ؟
- س63: تيار الخط I ، ثم قيمة الإستطاعة الممتصة P_a ؟
- س64: مردود المحرك η والعزم المفيد T_u ؟
- س65: على وثيقة الإجابة 7 الصفحة 28/27 أكمل رسم تصميم دارة الإستطاعة للمحرك M_2 ؟
- س66: ما دور بطارية المكثفات C ؟

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

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



ج5: إنشاء التدرج بين المتامن الثلاثة التالية: GS , GCI GCT

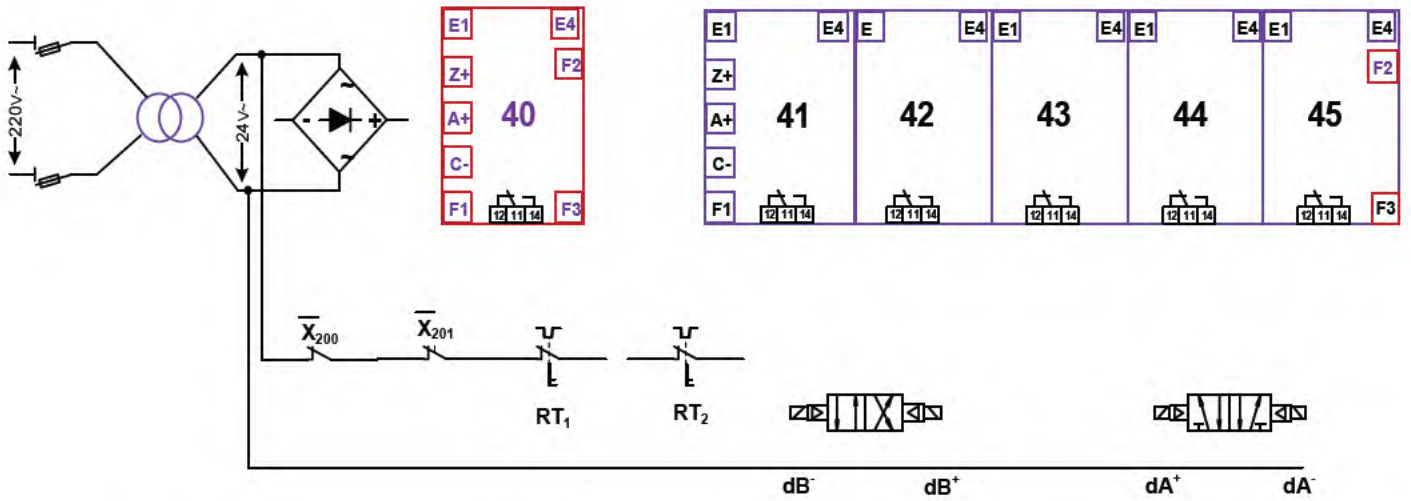


الاسم واللقب: وثيقة الإجابة 2: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9: الجدول 1: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 4 "عذ وتحويل صندوق ب 5 علب إلى مركز التوضيب"

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
40			
41			
42			
43			
44			
45			

ج10: تصميم دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "عذ وتحويل صندوق ب 5 علب إلى مركز التوضيب"



ج11: الجدول 2: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 5 "توضيب مجموعة 16 صندوق على لوحة الشحن وتغليفها"

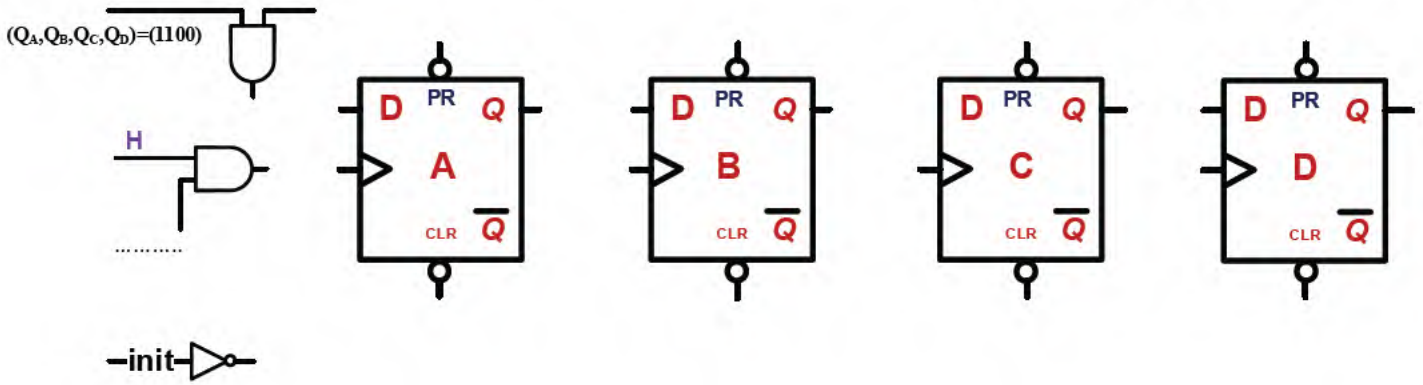
المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			

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

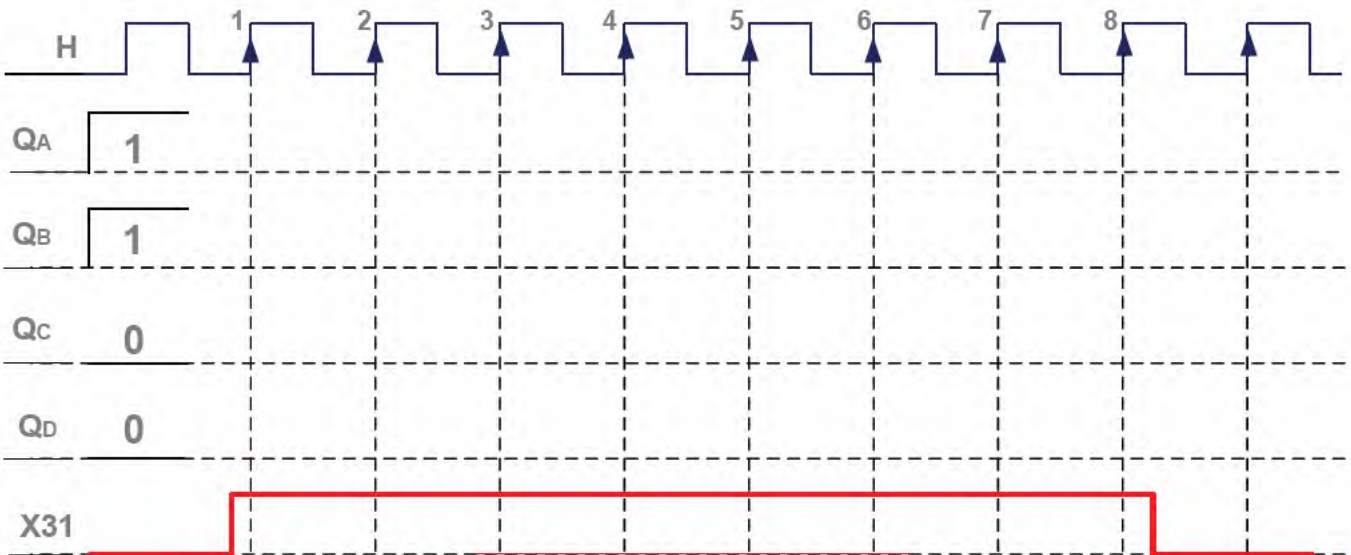
ج22: جدول 4 تشغيل المحرك خ/خ (M_{p/p})

init	H	L1	L2	L3	L4
	X				
شحن تسلسلي		1	1	0	0
1	↑				
1	↑				
1	↑				
1	↑				

ج23: التصميم المنطقي لسجل الإزاحة الحلقي:

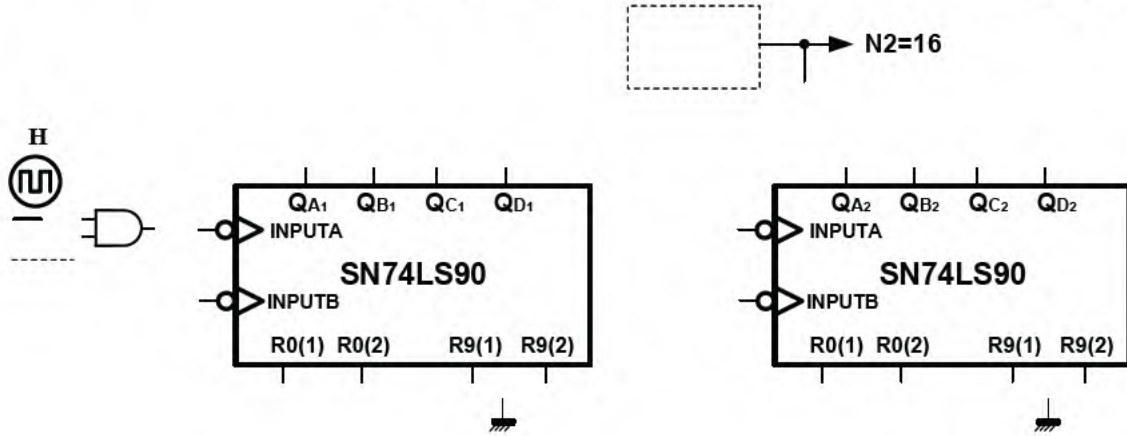


ج24: المخطط الزمني لسجل الإزاحة الحلقي:

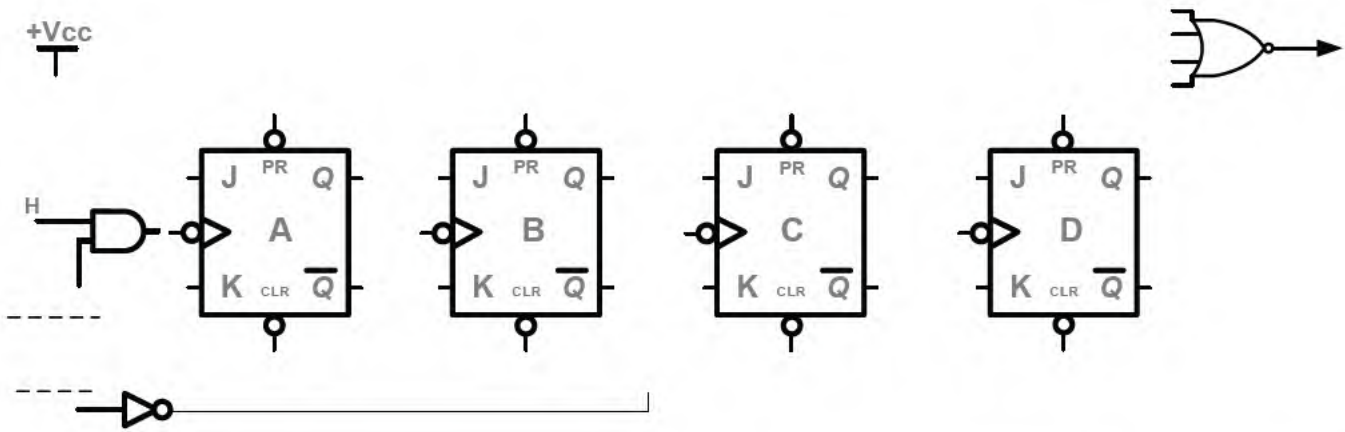


الاسم واللقب: وثيقة الإجابة 5: (تعاد مع أوراق الإجابة)

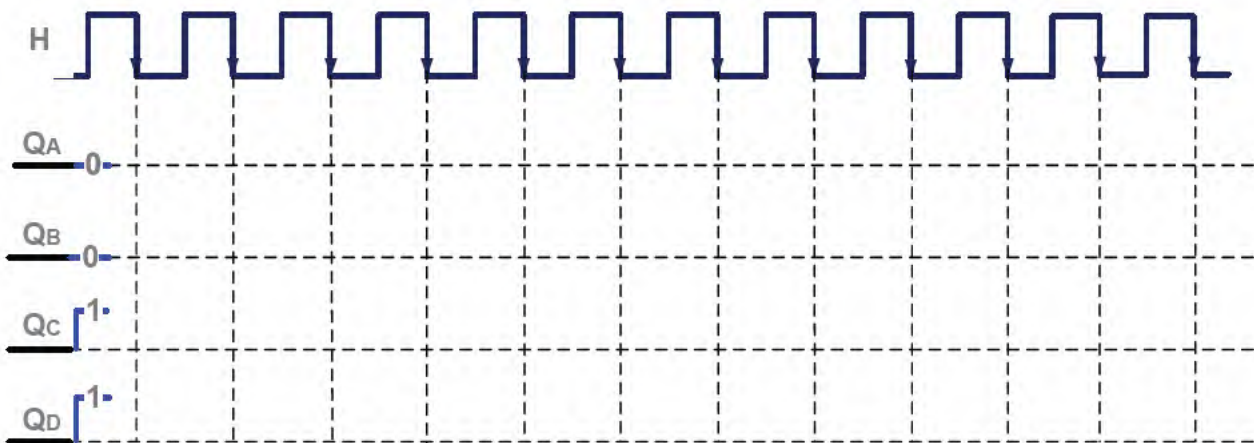
ج29: التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارة المدمجة SN74LS90 لعد 16 صندوق جاهز:



ج30: ربط التصميم المنطقي لدار المؤجلة T بعداد تنازلي:



ج31: المخطط الزمني الموافق للمؤجلة T:



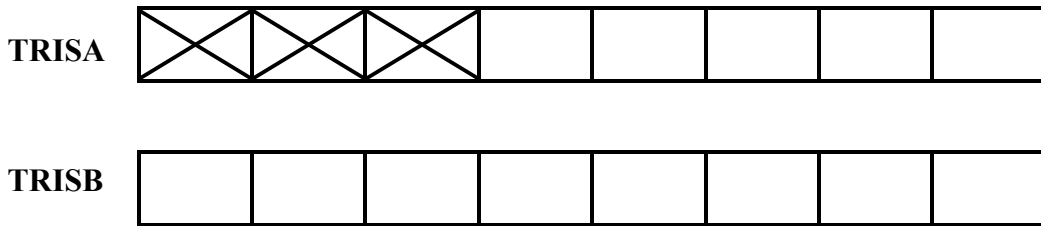
الاسم واللقب: وثيقة الإجابة 6: (تعداد مع أوراق الإجابة)
ج44: كتابة برنامج تهيئة المداخل والمخارج:

start bsf ; الذهاب إلى البنك 1
movlw ;
movwf. trisb ; برمجة المرفأ B كمدخل
movlw ;
movwf. trisa ; برمجة المرفأ A كمخرج
..... status, RP0 ;

ج44: كتابة البرنامج الرئيسي (تابع):

k bsf ; إجعل RA1 = 1
Call ;
..... ..led..... ; إجعل RA1 = 0
..... tempo.. ; نداء برنامج فرعي tempo
goto k ;
..... ; نهاية البرنامج الرئيسي.

ج45: ملء محتوى سجلات الإتجاه TRISA ، TRISB.

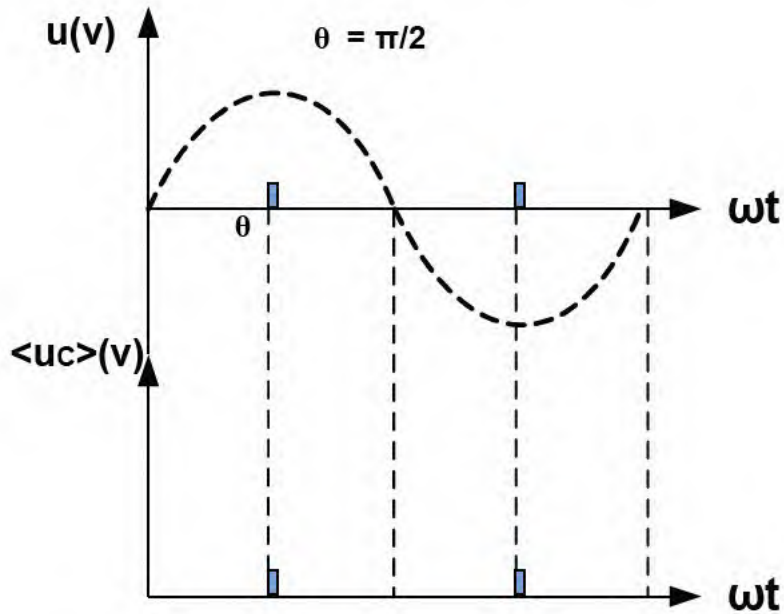


ج46: كتابة البرنامج الفرعي للتأجيل.

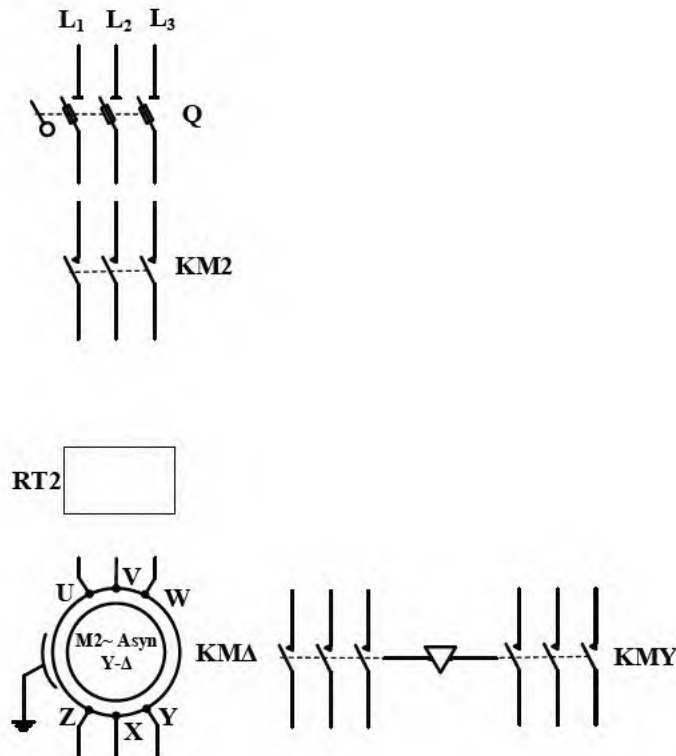
tempo 0XFF ; شحن سجل العمل W بالقيمة FF
MOVWF COUNT.. ;
B2 DECFSZ ;
GO TO ;
RETURN ;

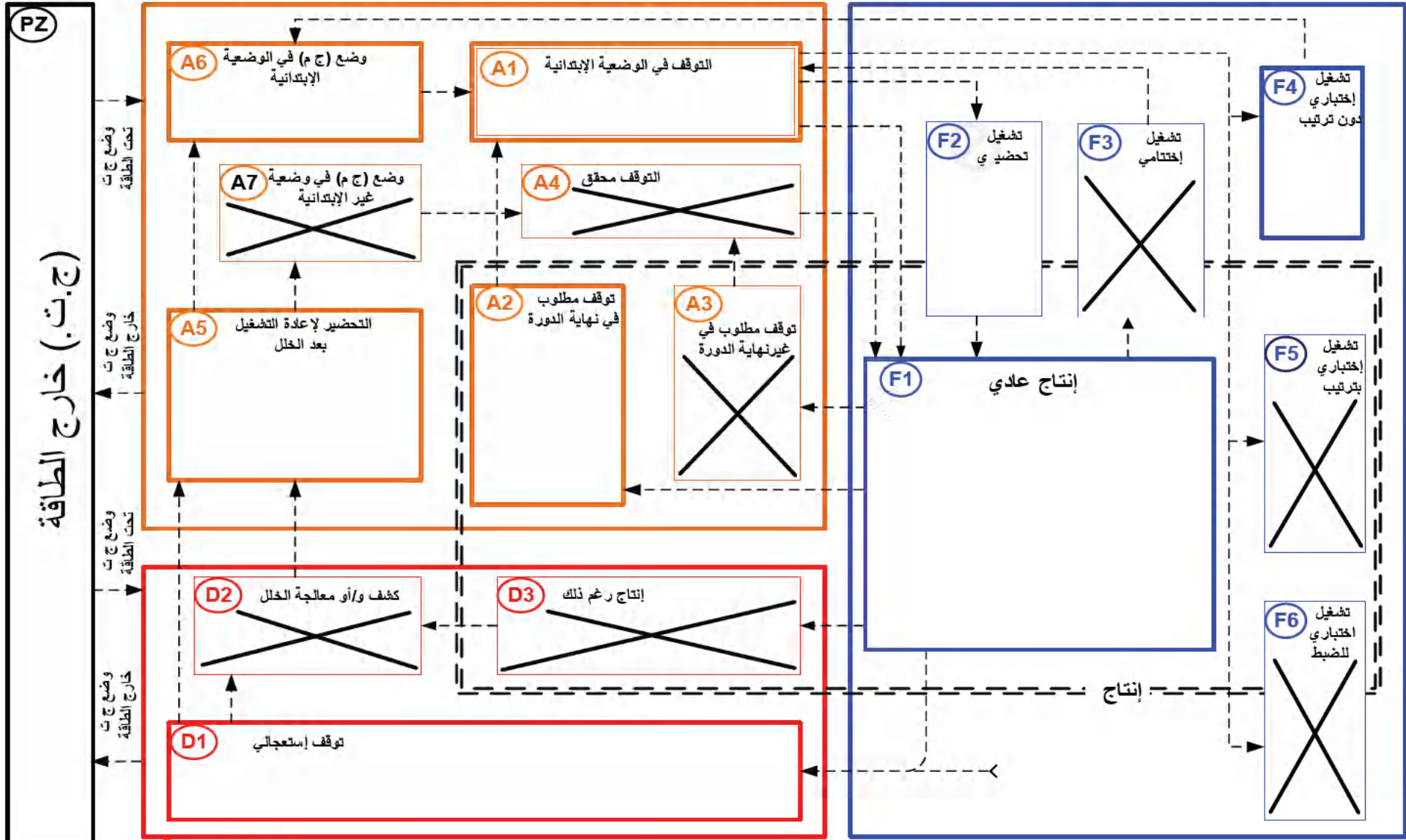
الاسم واللقب: وثيقة الإجابة 7: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج52: رسم شكل إشارة كل من التوترين $\langle u_c \rangle$, $u(t)$: زاوية القدح $\theta = \frac{\pi}{2}$



ج65: تصميم دارة الإستطاعة للمحرك M_2 :





II. التحليل الزمني:

ج2: تمّ الإبقاء على فعل الإرغام في المرحلة X201 من متمن الأمن GS لعدم زوال الخلل (RT1+RT2) ، عدم تحرير ضاغطة التوقف الاستعجالي (ARU) وعدم تفعيل إعادة تسليح أجهزة الحماية بالضغط على الزر Réarm (والذي يجب ان يكونا يدويا).

ج3: تمّ إختيار التشغيل اليدوي Manu أولا في متمن القيادة والتهيئة GCI ، لتحقيق الشروط الابتدائية CI للنظام بعد تهيئة الجزء المنفذ PO للرجوع الى الوضعية الابتدائية إثر القيام بتشغيل إختباري دون ترتيب لبعض العناصر من الجزء العملي PO .

ج4: تفسير الأوامر التالية: F/GCI:(100) و I/GPN:(2),(3)

F/ GCI:(100) : أمر إرغام صادر من متمن الأمن (GS) نحو متمن القيادة و التهيئة (GCI) ، بتنشيط المرحلة الابتدائية 100 وتحميل باقي مرحله. يبقى الأمر ساري المفعول إلى غاية زوال الخلل.

I/GPN:(2),(3) : أمر تهيئة صادر من متمن القيادة و التهيئة (GCI) نحو متمن الأشغولتين (2) و (3) بتهيئة مرحلتيهما الابتدائيتين (20) و (30) على الترتيب ويزول بعد تنفيذه.

ج6: تحديد شرط تهيئة الجزء العملي PO في متمن القيادة والتهيئة GCI (رجوع المنفذات إلى الحالة الابتدائية).

$$CI = c_0 d_0 . a_0 . b_0 . g_0$$

ج7: إسم ودور كل من المراحل التالية: X12 , X22 , X45 , X56 :

هي مراحل تزامن (Etapes de synchronisation) من خلالها وبعد الرّد أو اجوب تسمح بتطور متمن تنسيق الأشغولات (GCT) وفق ترتيبها الوارد فيه ومنه تحقيق التشغيل الآلي للنظام.

ج15: حساب القيم العددية لكل من V_A و V_B في الحالتين التاليتين:

- الحالة 1: حضور علبه الشاي الجاهزة ← $I_{DEL} = 0$

$$V_A = \frac{22}{22+12} \cdot 12 = 7.76V$$

$$V_B = 0V$$

- الحالة 2: غياب علبه الشاي الجاهزة ← $I_{DEL} \neq 0$

$$V_A = \frac{22}{22+12} \cdot 12 = 7.76V$$

$$V_B = 470 \times 20 \times 10^{-3} + 2.6 = 12V$$

ج16:

- تمثل الدرة C قلاب ثنائي الاستقرار بالبوابه "نفي و" والذي هو القلاب " $\bar{R}\bar{S}$ ".

$$M = \bar{S}; A = \bar{R} \text{ حيث}$$

- دور المدخلين:

وضع المخرج Q للقلاب " $\bar{R}\bar{S}$ " في "1": $M = 0 \Rightarrow Q = 1$

وضع المذج Q للقلاب " $\bar{R}\bar{S}$ " في "0": $A = 0 \Rightarrow Q = 0$

ج17: حساب شدّة تيار التشبع I_{CSAT} المار في وشيعة المرحل الكهرومغناطيسي مع ($V_{CESAT} = 0.2V$).

$$V_{CC} = R_L \cdot I_{CSAT} + V_{CESAT} \Rightarrow I_{CSAT} = \frac{V_{CC} - V_{CESAT}}{R_L} = \frac{12 - 0.2}{690} = 17.1mA$$

❖ دائرة التحكم في المحرك خ/خ ($M_{P/P}$): الشكل 02 الصفحة 20/9

ج20: كتابة العبارة الحرفية للدور T لإشارة الساعة بالدائرة NE555 بدلالة كل من: R_a , R_b , C

$$T = t_H + t_L$$

$$t_H = 0.7 \times C \cdot (R_a + (R_a \parallel P) + R_b)$$

علما أن: تُهمل قيمة المقاومة P أمام قيمة المقاومة R_a في حالة التوازي ($R_a \parallel P$)

في كل حسابات التطبيق العددي: نضع $R_a \gg P$ أي $(R_a + P) = R_a$

$$(R_a \parallel P) = \frac{R_a \cdot P}{R_a + P} \approx \frac{R_a \cdot P}{R_a} = P$$

يصبح t_H :

$$t_H = 0.7 \times C \cdot (R_a + R_b)$$

$$t_L = 0.7 \times C \cdot (R_a + R_b)$$

$$T = t_H + t_L = 0.7 \times 2C \cdot (R_a + R_b)$$

ج21: إستنتاج النسبة الدورية σ

$$\sigma = \frac{t_H}{T} = \frac{0.7 \times C \cdot (R_a + R_b)}{0.7 \times 2C \cdot (R_a + R_b)} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ soit } 50\%$$

ج22: سجل حلقي دخول تسلسلي خروج على التفرع (SIPO) والإزاحة إلى اليسار

(الانتقال يتم من البيت أدنى وزن LSB نحو البيت أعلى وزن MSB)

ج25:

- نوع المحرك خ/خ (M_{p/p}): محرك خطوة-خطوة بمغناطيس دائم أحادي القطبية

- حساب عدد الخطوات في الدورة N_{p/tr}

← عدد أطوار الساكن: m=4

← عدد أزواج أقطاب الدوار: p=1

← من أجل محرك خ/خ أحادي القطبية k₁=1

← من أجل تشغيل بخطوة كاملة (بمزدوجة أعظمية) k₂=1

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

- حساب الخطوة الزاوية α

$$\alpha = \frac{360^\circ}{N_{p/t}} = \frac{360}{4} = 90^\circ$$

ج26:

- نوع مقحل الإستطاعة Tr : مقحل دارلنقون

- تحديد قيمة شدة التيار I المراد في ملف المحرك خ/خ (M_{p/p})

$$V_{CC} = R_{L1} \cdot I \Rightarrow I = \frac{V_{CC}}{R_{L1}} = \frac{24}{47} = 0.51A$$

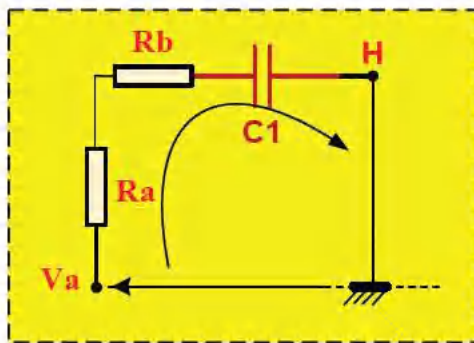
❖ دائرة التحكم في جرس التنبيه عند نهاية التوضيب لـ 16 صندوق جاهز: الشكل 03 الصفحة 20/10

ج27:

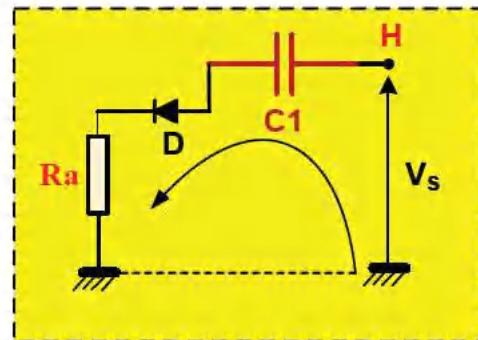
- إسم الدارة B : دائرة إشارة الساعة بالبوابات المنطقية "نفي و" بالتكنولوجيا CMOS

- بالرسم دارتي الشحن والتفريغ

دائرة التفريغ



دائرة الشحن



ج28: حساب قيمة المكثفة C₁ لإشارة الساعة H الموافقة للدور T=0,26s

$$T = t_H + t_L = \ln 3 \times C_1 R_a + \ln 3 \times C_1 (R_a + R_b)$$

$$T = t_H + t_L = \ln 3 \times C_1 (2R_a + R_b)$$

$$C_1 = \frac{T}{\ln 3 \times (2R_a + R_b)} = \frac{0.26}{\ln 3 \times (2 \times 20 + 10) 10^3} = 4.73 \mu F$$

ج30: تحديد سعة العداد التنازلي

$$N = \frac{t}{T} = \frac{3.12}{0.26} = 12$$

ج32: حساب الإستطاعة (الممتصة) المقدمة من طرف التغذية P_a

$$P_a = \frac{2.V_{CC}.V_{0max}}{\pi.R_{HP}} = \frac{2 \times 12 \times 7 \times \sqrt{2}}{\pi \times 8} = 9.45W$$

ج33: حساب الإستطاعة (المفيدة) المقدمة من طرف الحمل P_u

$$P_u = \frac{V_{0max}^2}{2R_{HP}} = \frac{(7\sqrt{2})^2}{2 \times 8} = 6.125W$$

ج34: حساب مردود المضخم η

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{6.125}{9.45} = 0.6481 \text{ soit } 64.81\%$$

ج35: حساب قيمة V_0 الجديدة من أجل $\eta = 50\%$ ، (في هذه الحالة يكون الضياع في المقحلين أعظمي)

- الإستطاعة القصوى المبددة في المقاحل:

$$P_d = P_a - P_u = \frac{2.V_{CC}.V_{0max}}{\pi.R_{HP}} - \frac{V_{0max}^2}{2R_{HP}}$$

- رياضيا: لتحديد القيمة x_0 لكي تكون للدالة $f(x)$ قيمة عظمى يجب لمشتقتها $\frac{d}{dx} \cdot f(x)$ ان تكون معدومة وعليه:

- لكي تكون الإستطاعة المبددة أعظمية، يجب أن يتحقق الشرط التالي:

$$\frac{d}{dV_{0max}} \cdot [P_d] = 0$$

- بعد الإشتقاق نجد:

$$\frac{d}{dV_{0max}} \cdot [P_d] = \frac{2.V_{CC}}{\pi.R_{HP}} - \frac{2.V_{0max}}{R_{HP}} = 0 \Rightarrow V_{0max} = \frac{2.V_{CC}}{\pi} = \frac{2 \times 12}{\pi} = 7.64V$$

$$V_0 = \frac{V_{0max}}{\sqrt{2}} = \frac{7.64}{\sqrt{2}} = 5.40V$$

❖ دارتي المؤجلتين T_1 و T_2 : الشكل 04 الصفحة 20/10

1. دراسة دارة المؤجلة T_1 : $t_1 = 10s$

ج36: كتابة العبارة الحرفية للتوتر V_c

- الحالة: $X_{II} = 1$

$$V_c = E(1 - e^{\frac{-t_1}{(R+\alpha P)C}})$$

- الحالة: $X_{II} = 0$

$$V_c = 0$$

ج37: حساب سعة المكثفة C للحصول على التأجيل t_1

$$t_1 = (R + \alpha P) \cdot C \cdot \ln 3 \Rightarrow C = \frac{t_1}{(R + \alpha P) \ln 3} = \frac{10}{(10 + 0.4 \times 100) \times 10^{-3} \times \ln 3} = 182 \mu F$$

2. دراسة دائرة المؤجلة T2 : $t_2 = 20s$

ج38: كتابة العبارة الحرفية لزمان التأجيل t_2

$$t_2 = (R_1 + P_1) \cdot C_1 \cdot \ln \left[\frac{E}{E - (V_1 + V_2)} \right]$$

- حساب قيمة المقاومة المتغيرة P_1

$$P_1 = \frac{t_2}{C_1 \ln \left(\frac{E}{E - (V_1 + V_2)} \right)} - R_1$$

$$P_1 = \frac{20}{100 \times 10^{-6} \ln \left(\frac{12}{12 - (3.6 + 3.6)} \right)} - 100 \times 10^3 = 118.27k\Omega$$

ج39: تحديد قيمة المقاومة المتغيرة P_2 لحماية ثنائي زينر DZ2

$$P_{Z2max} = V_2 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_{Z2max}}{V_2} = \frac{1}{3.6} = 0.28A$$

$$E = P_2 \cdot I_2 + V_1 + V_2 \Rightarrow P_2 = \frac{E - (V_1 + V_2)}{I_2} = \frac{12 - (3.6 + 3.6)}{0.28} = 17.14\Omega$$

ج40: حساب شدة تيار المصرف المار في وشيعة المرحل KA

ملاحظة هامة جدا: على المترشح أن يختار المرحل الكهرومغناطيسي ومقحل الإستطاعة المناسبين

لمعطيات دفتر الشروط. وعلى سبيل المثال تم إختيار:

خصائص مقاحل الإستطاعة (Transistors de puissance) ▽

جدول 01 - 1: ▽

Reference	V _{DS} (V)	R _{DS} (Ω)	I _D (A)	V _T ou V _{GSth} (V)
MOSFET 4800B	30	V _{GS} = 10v 0.0185	9	3
		V _{GS} = 5v 0.035	7	3
MOSFET IRFZ44N	60	V _{GS} = 10V 0.028	50	3

خصائص المرحلات الكهرومغناطيسية (Relais Électromagnétiques) ▽

جدول 03 - 2: ▽

توتر التغذية	التيار الأقصى للتماس	مقاومة الوشيعة	الإستطاعة الإسمية
12VDC	10A	360 OHM	450mW
24VDC	10A	600 OHM	900mW
48 VDC	10A	2.560 OHM	900mW

$$E = (R_{KA} + R_{DS}) I_D \Rightarrow I_D = \frac{E}{R_{KA} + R_{DS}} = \frac{12}{360 + 0.0185} = 0.033A$$

$$I_D = 0.033A \ll I_{Dmax} = 9A$$

❖ دراسة دارات الوضعية الإدماجية:

1. دراسة دارة المستبدل التماثلي - الرقمي ADC0804: الدارة U_2 ← الشكل 07 الصفحة 20/12

ج41: حساب خطوة الإنتقال q للمستبدل

$$q = \frac{PE}{2^n} = \frac{V_{ref}^+}{2^n} = \frac{10}{2^8} = 0.039V$$

ج42: القيمة التماثلية للدخول V_e من أجل القيمة الرقمية $(22)_{16}$

$$22_{(16)} = 34_{(10)}$$

$$N_{(10)} = \frac{V_e}{q} \Rightarrow V_e = q \cdot N_{(10)} = 0.039 \times 34 = 1.326V$$

ج43: إستنتاج القيمة الرقمية N_{max}

$$FF_{(16)} = 255_{(10)} = N_{(10)max}$$

- حساب القيمة التماثلية القصوى للدخول V_{emax}

$$N_{(10)max} = \frac{V_{emax}}{q} \Rightarrow V_{emax} = q \cdot N_{(10)max} = 0.039 \times 255 = 9.945V$$

3. دراسة دارة المستبدل الرقمي - التماثلي DAC0800: الدارة U_4 ← الشكل 09 الصفحة 20/13

ج47: إستنتاج خطوة التيار q لدارة المستبدل

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

$$q = \frac{I_{ref}}{2^n - 1} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2^8 - 1} = 7.84 \mu A$$

ج48: القيمة التماثلية للخروج I_{out} من أجل القيمة الرقمية $(01111100)_2$

$$01111100_{(2)} = 124_{(10)}$$

$$I_{out} = q \cdot N_{(10)} = 7.84 \times 10^{-6} \times 124 = 0.972mA$$

ج49: إستنتاج القيمة التماثلية للخروج V_{out}

$$V_{out} = R_F \cdot I_{out} = 5 \times 10^3 \times 0.972 \times 10^{-3} = 4.86V$$

ج50: أكبر قيمة تماثلية للخروج V_{outmax} التي يقدمها المستبدل في هذه الحالة

$$V_{outmax} = V_{out} = 4.86V$$

❖ شبكة التغذية: الشكل 10 الصفحة 20/13

1. دراسة دارة التقويم المراقب بجسر مختلط: التركيب 1

ج51:

- حساب القيمة العظمى للتوتر U

$$U = m_0 \cdot U_1 = 0.11 \times 230 = 25.3V \Rightarrow U_{max} = U \cdot \sqrt{2} = 25.3 \times \sqrt{2} = 35.78V$$

- حساب القيمة المتوسطة $\langle u_c \rangle$ للتوتر $u_c(t)$ لزمّن تأخير قدره $t = 5ms$

$$\langle u_c \rangle = \frac{U_{MAX}}{\pi} (1 + \cos \theta) = \frac{U_{MAX}}{\pi} (1 + \cos 314t) = \frac{35.78}{\pi} (1 + \cos 100\pi \times 5 \times 10^{-3})$$

$$\langle u_c \rangle = \frac{35.78}{\pi} \left(1 + \cos \frac{\pi}{2}\right) = \frac{35.78}{\pi} \times 1 = 11.39V$$

ج53: إستنتاج التواتر f التوتر $u_c(t)$.

$$T_c = \frac{T}{2} \Rightarrow f_c = 2f = 2 \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 2 \cdot \frac{100\pi}{2\pi} = 100\text{Hz}$$

2. دراسة المحول T2 لتغذية المنفذ المتصدرة: 230V / 48V -50Hz -200VA

ج54: حساب شدة التيار الإسمي في دائرة لثانوي I_{2N} .

$$S_{2N} = U_{2N} \cdot I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_{2N}}{U_{2N}} = \frac{200}{48} = 4.16A$$

- حساب شدة التيار الإسمي في دائرة الأولي I_{1N}

$$\frac{U_{2N}}{U_{1N}} = \frac{I_{1N}}{I_{2N}} \Rightarrow I_{1N} = \frac{U_{2N}}{U_{1N}} \cdot I_{2N} = \frac{48}{230} \times 4.16 = 0.87A$$

ج55: حساب نسبة التحويل في فراغ m_0

$$m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{48}{230} = 0.208$$

ج56: حساب المقادير المرجعة إلى الثانوي R_s, Z_s, X_s

- حساب المقاومة المرجعة إلى الثانوي R_s :

$$R_s = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{P_{1CC}}{I_{2N}^2} = \frac{12}{4.16^2} = 0.693\Omega$$

- حساب الممانعة المرجعة إلى الثانوي Z_s :

$$Z_s = m_0 \cdot \frac{U_{1CC}}{I_{2CC}} = m_0 \cdot \frac{U_{1CC}}{I_{2N}} = 0.208 \cdot \frac{20}{4.16} = 1\Omega$$

- حساب المفاعلة المرجعة إلى الثانوي X_s :

$$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = \sqrt{1 - 0.693^2} = 0.721\Omega$$

ج57: حساب الإستطاعة الظاهرية S_2 في دائرة الثانوي

$$S_2 = S_{2N} = 200VA$$

- حساب الإستطاعة الفعالة P_2 في دائرة الثانوي

$$\cos \varphi_2 = \frac{P_2}{S_2} \Rightarrow P_2 = S_2 \cdot \cos \varphi_2 = 200 \times 0.8 = 160W$$

- حساب الإستطاعة الارتكاسية Q_2 في دائرة الثانوي

$$\sin \varphi_2 = \frac{Q_2}{S_2} \Rightarrow Q_2 = S_2 \cdot \sin \varphi_2 = 200 \times 0.6 = 120VAR$$

ج58: إستنتاج الضياع في النحاس P_j عند المردود الأعظمي η_{max}

$$P_j = P_f = P_{10} = 10W$$

ج59: حساب شدة التيار I_2 عند المردود الأعظمي η_{max}

$$P_j = P_{10} = R_s \cdot I_2^2 \Rightarrow I_2 = \sqrt{\frac{P_{10}}{R_s}} = \sqrt{\frac{10}{0.693}} = 3.79A$$

ج60: حساب الهبوط في التوتر لدائرة ثانوي المحول ΔU_2 في حالة حمولة مقاومة

$$\Delta U_2 = (R_s \cdot \cos \varphi_2 + X_s \cdot \sin \varphi_2) \cdot I_2 = R_s I_2 = 0.693 \times 3.79 = 2.62V$$

ج61:

$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 \Rightarrow U_2 = U_{20} - \Delta U_2 = 48 - 2.62 = 45.38V \quad - \text{ حساب } U_2$$

- حساب الإستطاعة الفعالة P_2

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2 = U_2 \cdot I_2 = 45.35 \times 3.79 = 171.99W \quad -$$

- حساب المردود الأعظمي η_{max} يكون المردود أعظمي من أجل: $P_{fer} = P_j$

$$\eta_{max} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_j + P_{fer}} = \frac{P_2}{P_2 + 2 \cdot P_{fer}} = \frac{P_2}{P_2 + 2 \cdot P_{10}} = \frac{171.99}{171.99 + 2 \times 10} = 0.8958 \text{ soit } 89.58\%$$

3. دراسة المحرك M_1 :ج62: حساب سرعة التزامن n_s تذكير: جدول ملخص لسرعات التزامن من أجل $f=50\text{Hz}$:

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

$$n_s = 1000 \text{ tr/mn}$$

- حساب سرعة الدوران n

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow n = (1 - g)n_s = (1 - 0.06)1000 = 940 \text{ tr/mn}$$

ج63: حساب تيار الخط I

$$I = j\sqrt{3} = 7.87 \times \sqrt{3} = 13.63A$$

- حساب قيمة الإستطاعة الممتصة P_a

$$P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 13.63 \times 0.78 = 7.365 \text{ KW}$$

ج64: حساب مردود المحرك η مع إهمال جميع الضياعات أمام الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr}

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_a - \sum \Delta p}{P_a} = \frac{P_a - gP_a}{P_a} = 1 - g = 1 - 0.06 = 0.94 \text{ soit } 94\%$$

- حساب العزم المفيد T_u

$$P_u = P_a - \sum \Delta p = P_a - gP_a = (1 - g)P_a = T_u \cdot \Omega$$

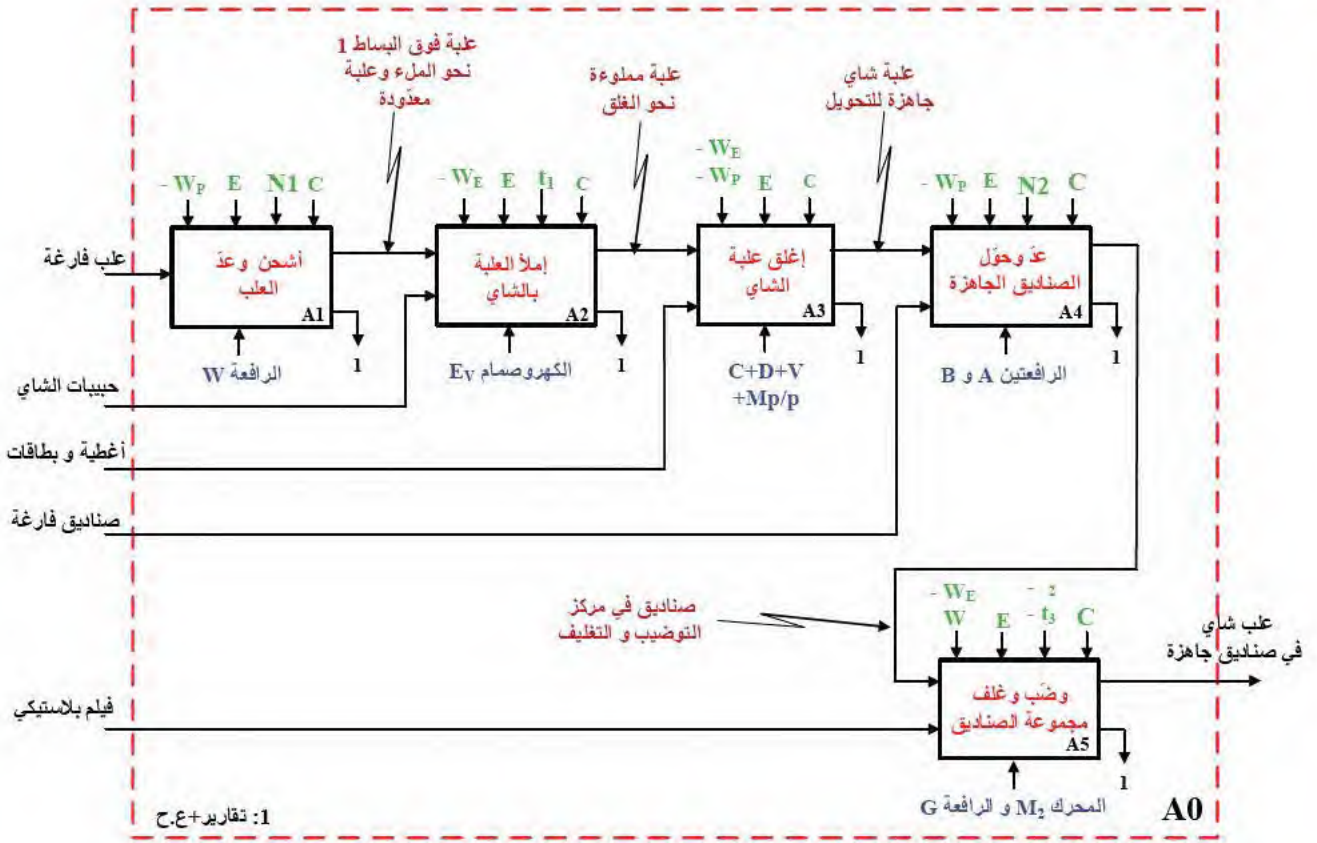
$$T_u = \frac{(1-g)P_a}{\frac{2\pi n}{60}} = \frac{(1-0.06) \times 7.365 \times 10^3 \times 60}{2\pi \times 940} = 70.33 \text{ N.m}$$

ج66: دور بطارية المكثفات C: هو تحسين معامل الإستطاعة لشبكة التغذية لأن العامل الزمني يؤثر على التشغيل

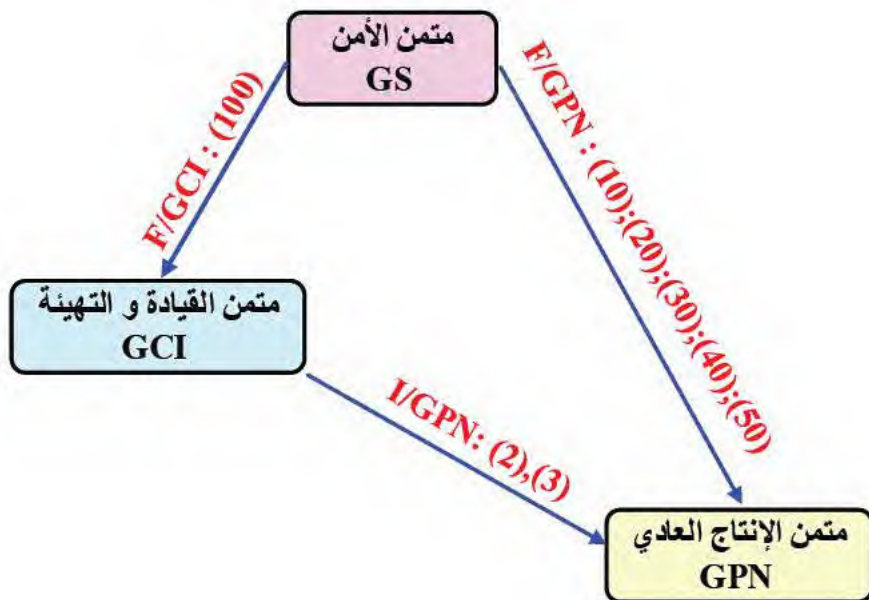
الجيد للأجهزة مما يؤدي إلى إرتفاع شدة التيار التي تتسبب بدورها في إرتفاع درجة حرارة النواقل.

وثيقة الإجابة 1

ج1: التحليل الوظيفي التنازلي للإنتاج العادي (GCT): (النشاط البياني A0)



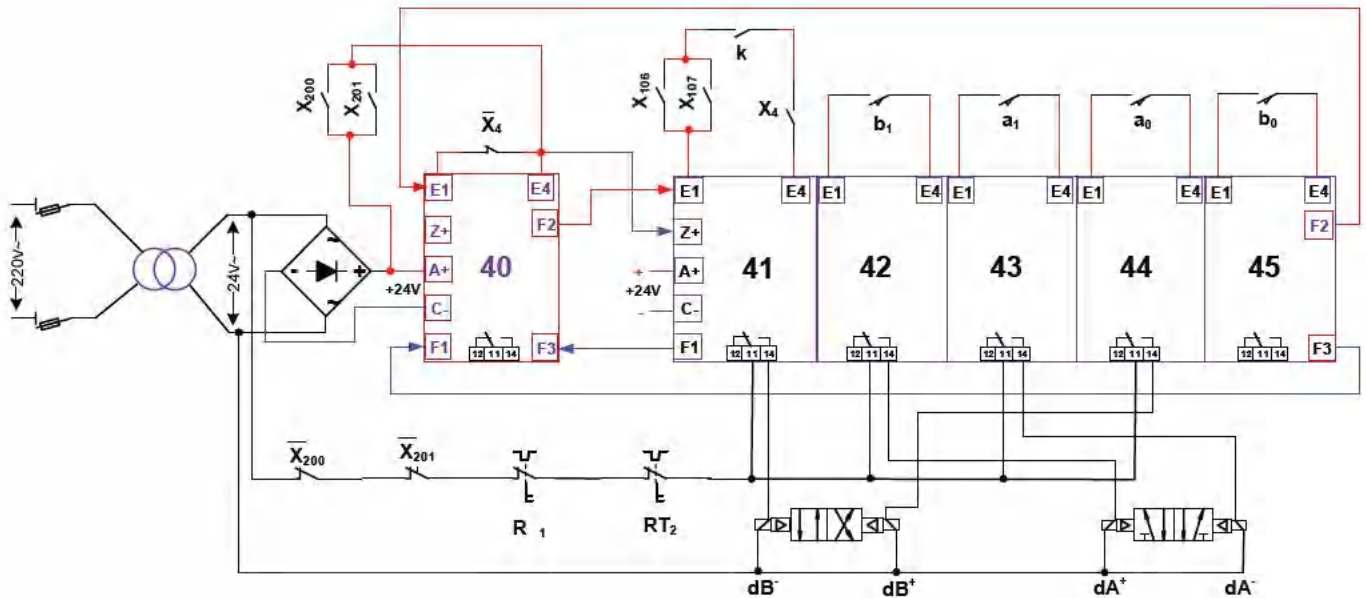
ج5: إنشاء التدرج بين المتامن الثلاثة التالية: GS , GCI , GCT



ج9: جدول 1: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 4 "عَدّ وتحويل صندوق ب 5 علب إلى مركز التوضيب"

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
40	$X_{45} \cdot \bar{X}_4 + (X_{200} + X_{201})$	X_{41}	/
41	$X_{40} \cdot k \cdot (X_{106} + X_{107})$	$X_{42} + (X_{200} + X_{201})$	$dB^- ; N_1=0 ; N_2=N_2+1$
42	$X_{41} \cdot b_1$	$X_{43} + (X_{200} + X_{201})$	dA^+
43	$X_{42} \cdot a_1$	$X_{44} + (X_{200} + X_{201})$	dA^-
44	$X_{43} \cdot a_0$	$X_{45} + (X_{200} + X_{201})$	dB^+
45	$X_{44} \cdot b_0$	$X_{40} + (X_{200} + X_{201})$	/

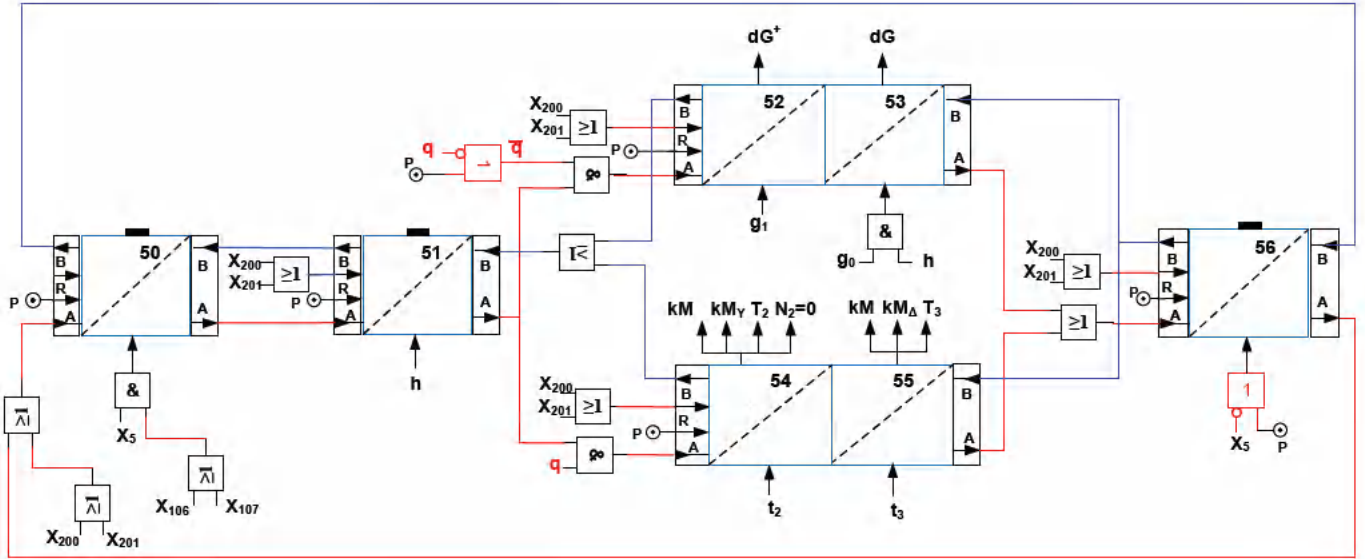
ج10: تصميم دائرة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "عَدّ وتحويل صندوق ب 5 علب إلى مركز التوضيب"



ج11: جدول 2: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 5 "توضيب مجموعة 16 صندوق على لوحة الشحن وتغليفها"

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
50	$X_{56} \cdot \bar{X}_5 + (X_{200} + X_{201})$	X_{51}	/
51	$X_{50} \cdot (X_{106} + X_{107})$	$X_{52} + X_{54} + (X_{200} + X_{201})$	/
52	$X_{51} \cdot h \cdot \bar{q}$	$X_{53} + (X_{200} + X_{201})$	dG^+
53	$X_{52} \cdot g_1$	$X_{56} + (X_{200} + X_{201})$	dG^-
54	$X_{51} \cdot h \cdot q$	$X_{55} + (X_{200} + X_{201})$	$kM ; kM_Y ; T_2 ; N_2$
55	$X_{54} \cdot (t_2 / X_{54} / 3s)$	$X_{56} + (X_{200} + X_{201})$	$kM ; kM_\Delta ; T_3$
56	$X_{55} \cdot (t_3 / X_{55} / 10s)$	$X_{50} + (X_{200} + X_{201})$	/

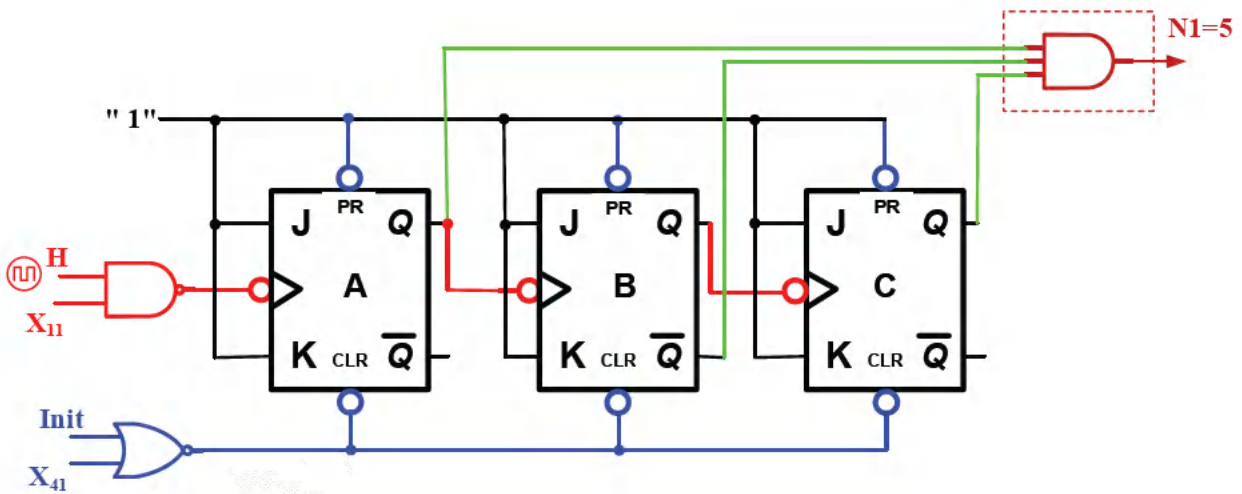
ج12: تصميم دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 5 "توضيب مجموعة 16 صندوق على لوحة الشحن وتغليفيها"



ج18: ملء الجدول 3: تشغيل دائرة الكشف وعد لعب الجاهزة

المخرج Q	المدخل M	المدخل A	حالة Tr2	قيمة Vs	قيمة V _B	قيمة V _A	حالة Tr1	العناصر الحزمة
'0'	'1'	'0'	مشبع	0 V	0 V	7.76 V	محصور	حضور علبة
'1'	'0'	'1'	محصور	15 V	12 V	7.76 V	مشبع	غياب علبة

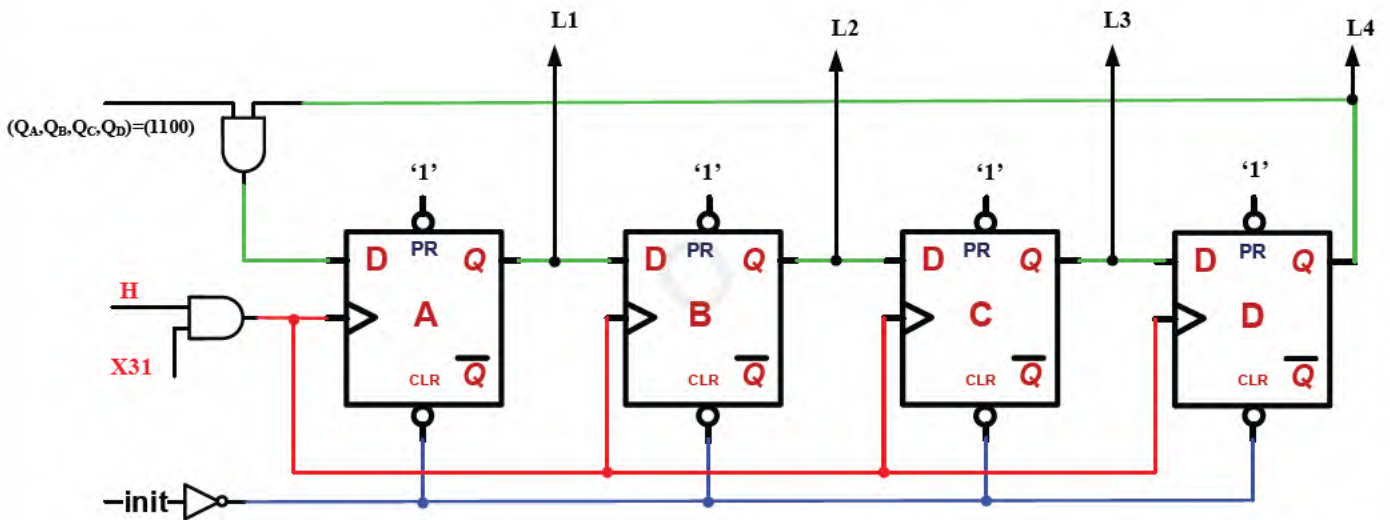
ج19: التصميم المنطقي لدائرة عدّ 5 علب شاي جاهزة بإستعمال القلاب "JK" للدائرة المندمجة 74LS76



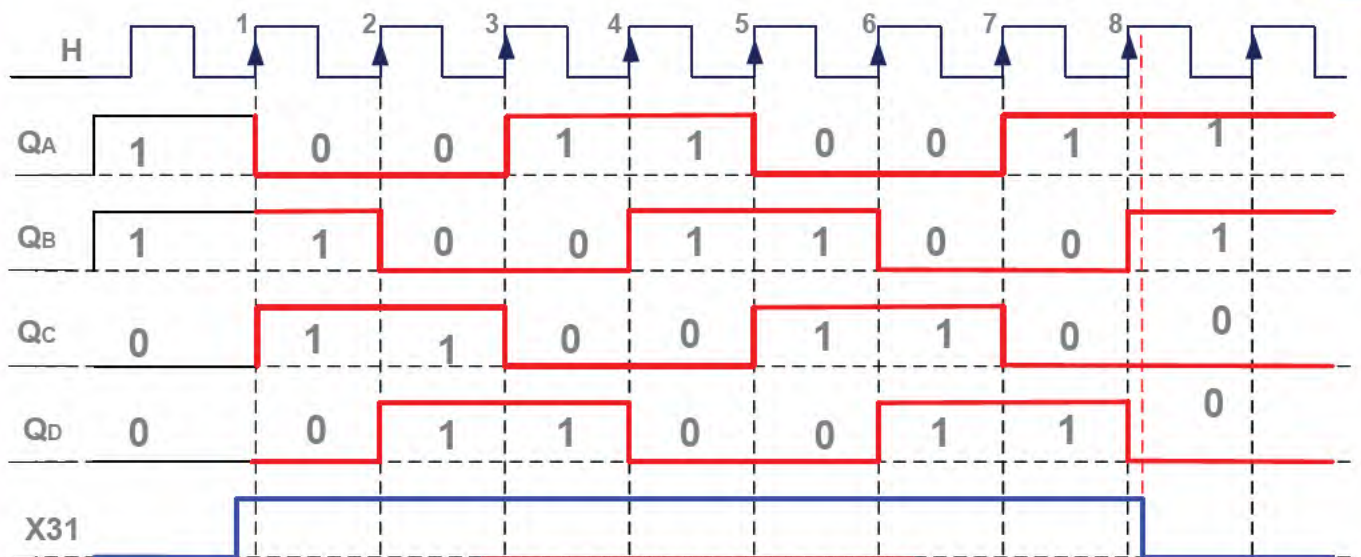
ج22: جدول 4 تشغيل المحرك خ/خ (M_{p/p})

init	H	L1	L2	L3	L4
	X	0	0	0	0
شحن تسلسلي		1	1	0	0
1	↑	0	1	1	0
1	↑	0	0	1	1
1	↑	1	0	0	1
1	↑	1	1	0	0

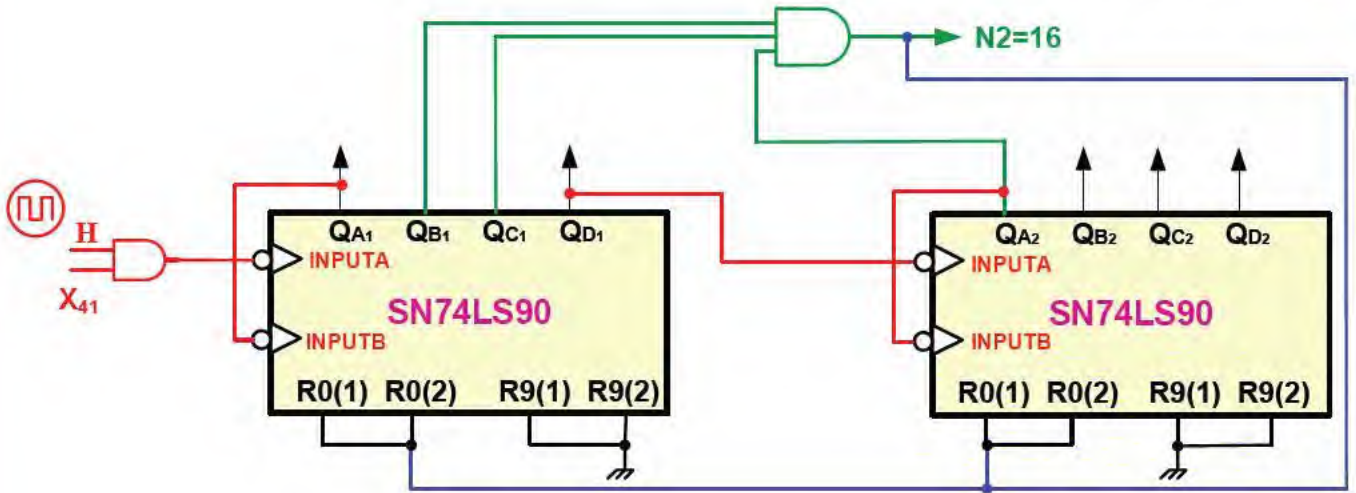
ج23: التصميم المنطقي لسجل لإزاحة الحلقي:



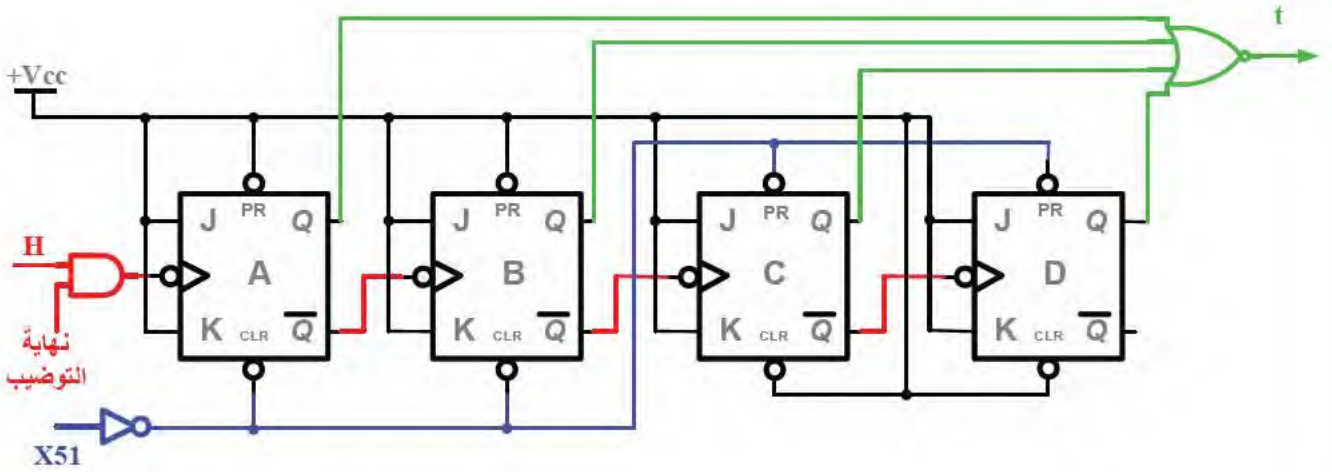
ج24: المخطط الزمني لسجل الإزاحة الحلقي:



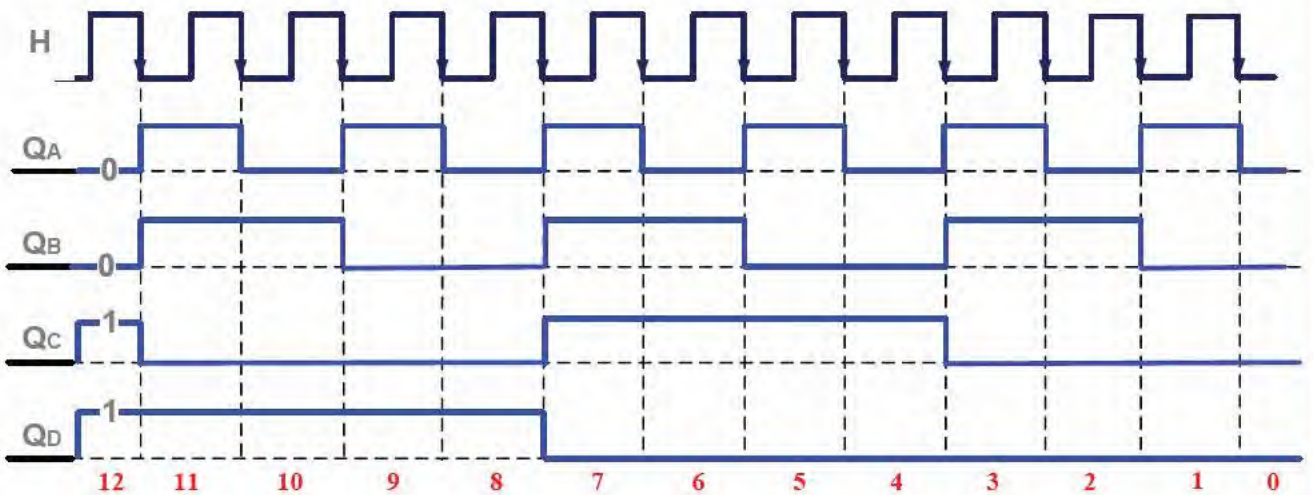
ج29: التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارة المدمجة SN74LS90 لعد 16 صندوق جاهز:



ج30: ربط التصميم المنطقي لدارة المؤجلة T بعداد تنازلي:

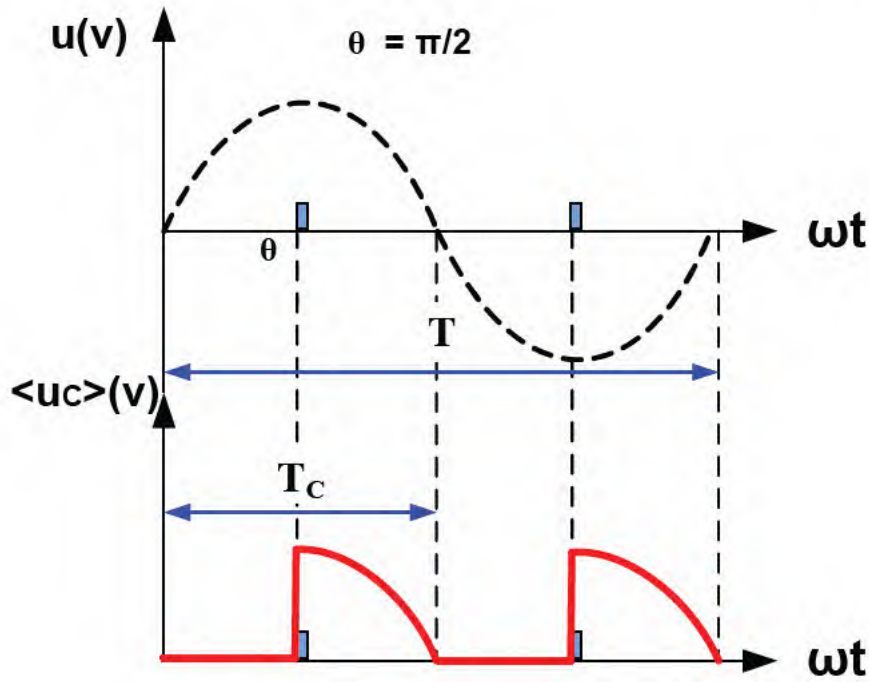


ج31: المخطط الزمني الموافق للمؤجلة T:



وثيقة الإجابة 7

ج52: رسم شكل إشارة كل من التوترين $u(t)$, $\langle u_c \rangle$: زاوية القدح $\theta = \frac{\pi}{2}$



ج63: تصميم دارة الإستطاعة للمحرك M_2

