

﴿ بعد التحية والسلام ﴾

بفضل الله وعونه تم هذا العمل المتواضع من طرف فريق لأساتذة من:

♥ دائرة بوسعادة ولاية المسيلة ♥

♥ وولاية قسنطينة ♥



نتمنى ان يكون هذا العمل سندا لطلابنا الأعزاء في تحضير شهادة البكالوريا 2023/2022
كما نتمنى ان يكون مرجعا لزملائنا الأساتذة الكرام في بناء إختباراتهم



ولا ننسى من علمونا، المغفور له بإذن الله الأستاذ "محروق رابح" المدعو "celec" ♥

من ♥ ولاية أم البواقي ♥ وندعوا له بالمغفرة أمين يا رب العالمين ♥

♥ وجعل الله هذا العمل صدقة جارية له ♥ أمين يا رب العالمين ♥



بالتوفيق للجميع وعطلة سعيدة





الموضوع: نظام آلي للقولبة



يحتوي الموضوع على 20 صفحة.

- ملف العرض من الصفحة 20/01 إلى الصفحة 20/10.
- العمل المطلوب من الصفحة 20/11 إلى الصفحة 20/14.
- وثائق الإجابة الصفحات 20/15، 20/16، 20/17، 20/18، 20/19، 20/20.

دفتر الشروط:

1. الهدف من التألية: يهدف النظام الآلي الإنتاجي إلى تشكيل قوالب حلوى من البلاستيك تستعمل في المجال الصناعي الغذائي وذلك بصفة آلية مستمرة، منتظمة وتوضيبيها في صناديق جاهزة للتسويق، مع مراعاة شروط الجودة.

وصف التشغيل: بعد العمل التحضيري من ملء للخزان بحبيبات البلاستيك (granulés de plastique) الذي

يكشف عنها الملتقط cp1 وإحضار صندوق فارغ الذي يكشف عنها الملتقط p، إضافة إلى أنبوب الحقن فارغ.

ينطلق النظام الإنتاجي الآلي في العمل مباشرة بعد الضغط على زر بداية الدورة Dcy وفق العمليات التالية:

- الأشغولة 1: غلق قالب التشكيل وتفريغ حبيبات البلاستيك.
- الأشغولة 2: تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي.
- الأشغولة 3: حقن عجينة البلاستيك في قالب التشكيل (القولبة).
- الأشغولة 4: تبريد قالب التشكيل ثم فتحه.
- الأشغولة 5: إجلاء صندوق القوالب البلاستيكية الجاهز.

- توضيحات حول تشغيل الأشغولة 2: تبدأ هذه العملية بواسطة تسخين حبيبات البلاستيك حتى درجة

حرارة مضبوطة ($\theta = 100^{\circ}\text{C}$)، بعدها يدور المحرك M_1 مدة زمنية $t_1=20\text{S}$ وتنتهي الأشغولة.

- توضيحات حول تشغيل الأشغولة 3: تتم عملية (القولبة) بواسطة خروج ذراع الرافعة C مع دوران

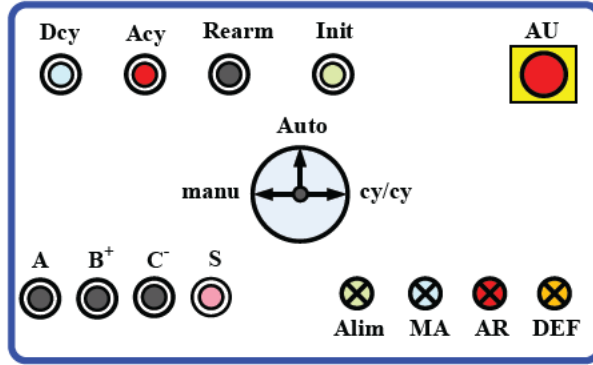
المحرك M_1 لضخ عجينة البلاستيك في قالب التشكيل حتى نهاية المادة الموجودة في أنبوب الحقن

(tube d'injection)، ليتوقف بعدها المحرك M_1 عن الدوران مع دخول ذراع الرافعة C

وتنتهي الأشغولة.

2. الاستغلال: تشغيل النظام الآلي يستوجب وجود عاملين إثنين (02):

- تقني متخصص: للصيانة الدورية، المراقبة والتهيئة، البرمجة بواسطة API، القيادة والأمن من خلال لوحة التحكم التالية:



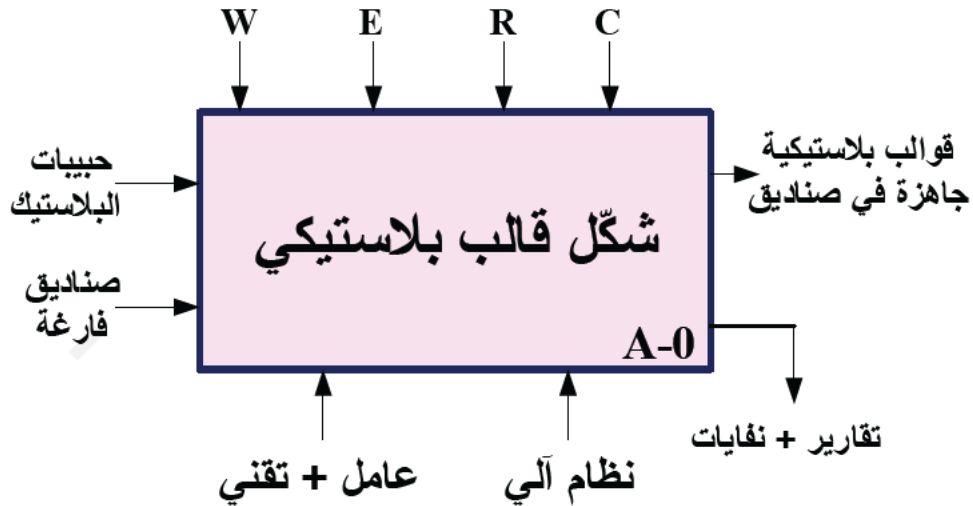
- عامل دون تخصص: ملء الخزان بحبيبات البلاستيك، وضع صناديق فارغة وإجلاء الصناديق الجاهزة.

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

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

5. التحليل الوظيفي:

1.6 الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط (A-0)



W : الطاقة (Work ≡ Energie) : w_p : طاقة هوائية : w_e : طاقة كهربائية

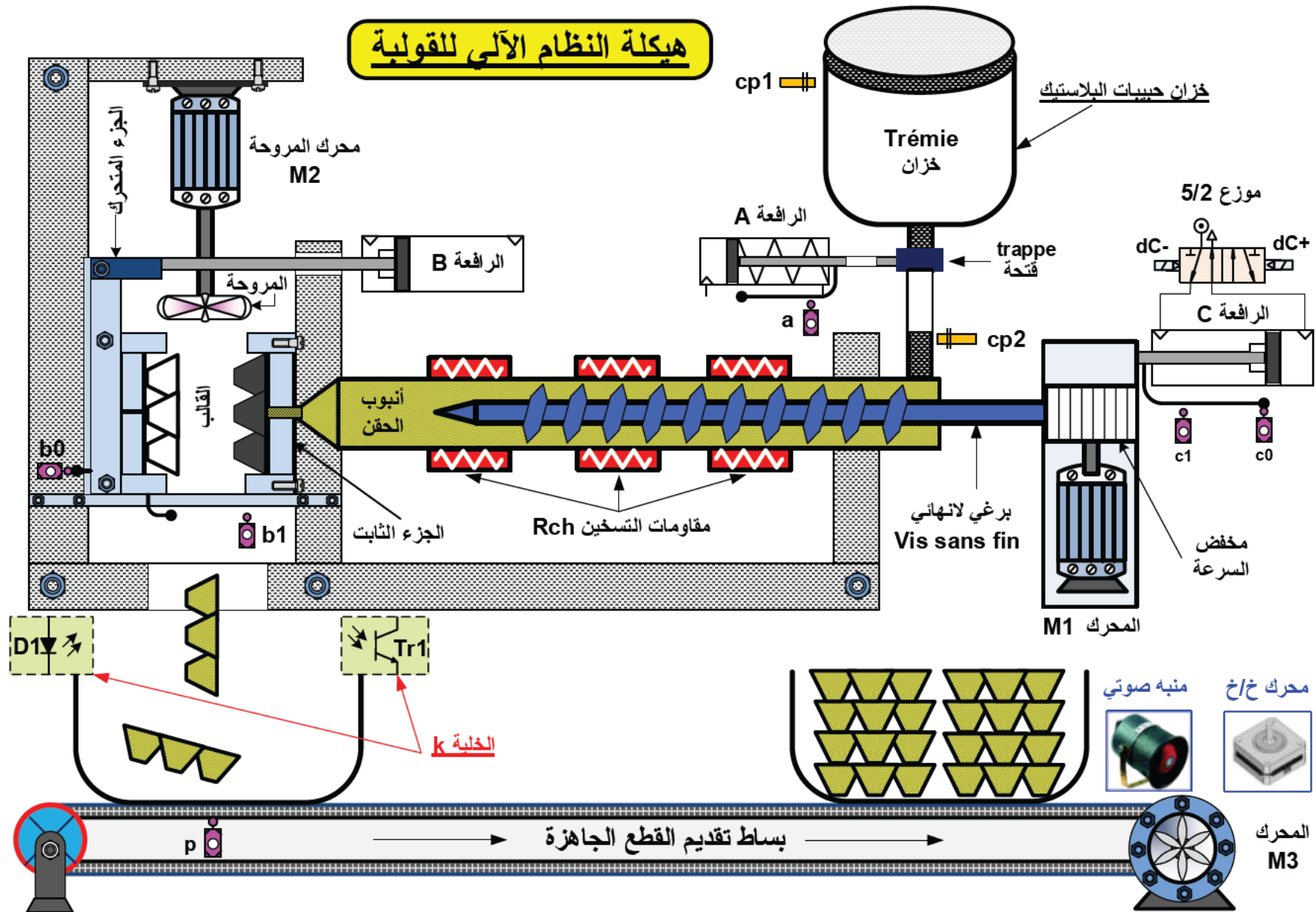
E : تعليمات الاستغلال (Consignes d'exploitation)

التحكم في تشغيل النظام الآلي - cy/cy - auto - manu - Acy - Dcy :

R : التزامات الضبط (Consignes de réglage)

مراقبة درجة الحرارة $\theta^\circ C$ - عدّ القوالب البلاستيكية الجاهزة N - T_1, T_2, T_3 - مؤجلات - كمية حبيبات

C : الإعدادات Configuration : التشغيل متحكم فيه بواسطة آلي مبرمج صناعي API.



7. جدول الاختيارات التكنولوجية للمنفذات، المنفذات المتصدرة والملتقطات:

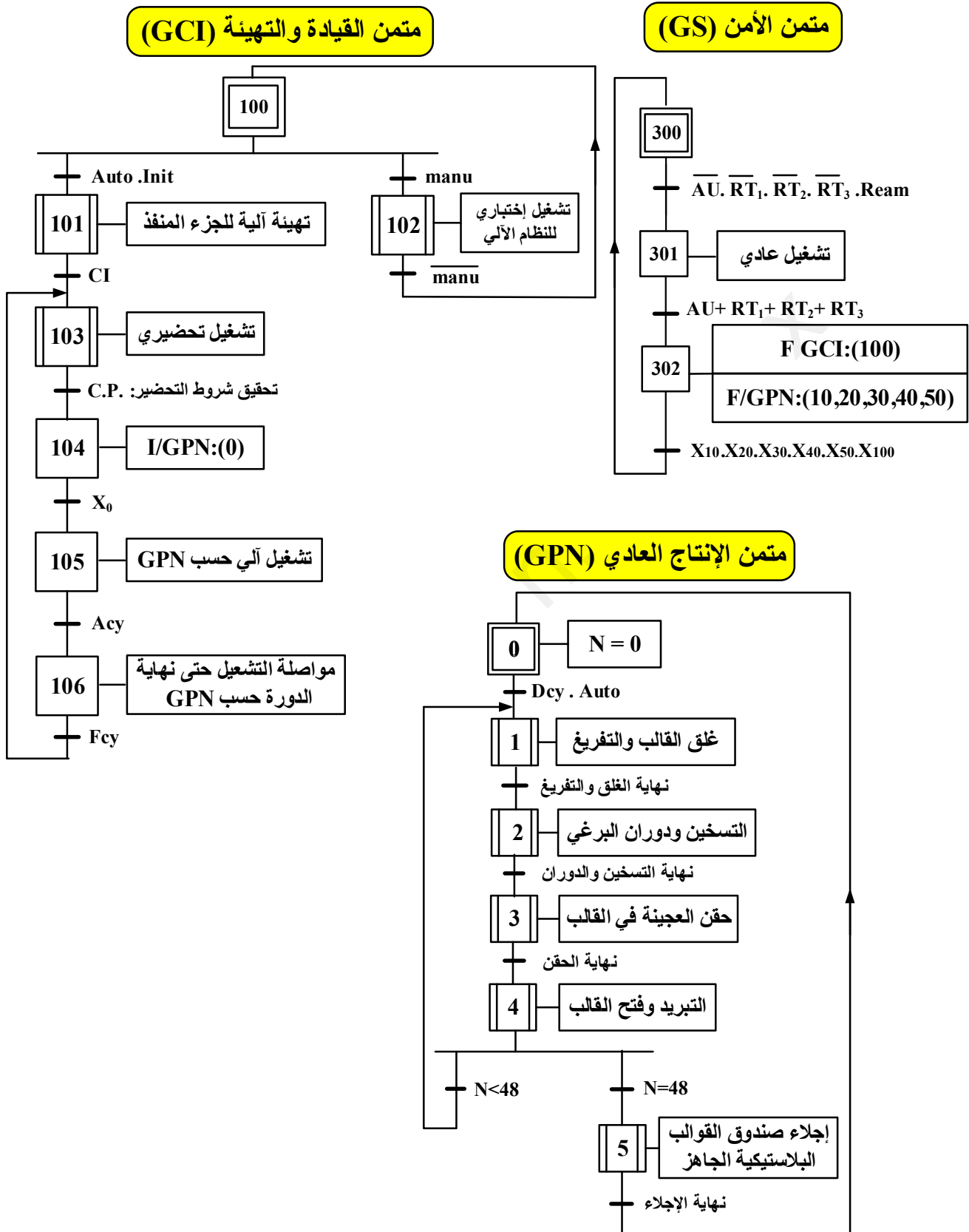
إجراء صندوق القوالب البلاستيكية الجاهز	تبريد قالب التشكيل ثم فتحه	حقن عجينة البلاستيك في قالب التشكيل (القوالب)	تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي	غلق قالب التشكيل وتفريغ حبيبات البلاستيك	
M ₃ : محرك لا تزامني ~3 إتجاه واحد للدوران إقلاع Δ - Y	B: رافعة مزدوجة المفعول M ₂ : محرك لا تزامني ~3	C: رافعة مزدوجة المفعول M ₁ : محرك لا تزامني ~3	M ₁ : محرك لا تزامني ~3 إتجاه واحد للدوران R _{CH} : مقومات التسخين	B: رافعة مزدوجة المفعول A: رافعة بسيطة المفعول	المنفذات
KM _Y KM _Δ KM ملاسمات كهربائية ~ 48v للتحكم في المحرك T ₃ : مؤجلة	dB ⁺ : خروج ذراع الرافعة KM ₂ : ملاسم كهربائي ~ 24v للتحكم في المحرك T ₂ : مؤجلة	KM ₁ : ملاسم كهربائي ~ 24v للتحكم في المحرك dC: موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهربائي ~ 24v dC ⁺ : خروج ذراع الرافعة dC ⁻ : دخول ذراع الرافعة	KM ₁ : ملاسم كهربائي ~ 24v للتحكم في المحرك KR: ملاسم إستطاعة كهرومغناطيسي للتحكم في مقومات R _{CH} T ₁ : مؤجلة	dB: موزع 5/2 ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ 24v dB ⁻ : دخول ذراع الرافعة dA: موزع 3/2 ثنائي الإستقرارتحكم كهربائي ~ 24v dA: خروج ذراع الرافعة	المنفذات المتصدرة
t ₃ = 10 s	b ₀ : ملتقط نهاية الشوط t ₂ = 10 s	c ₁ , c ₀ : ملتقطات نهاية الشوط	t ₁ = 20 s θ = 100°C: ملتقط حراري	a, b ₁ : ملتقطا نهاية الشوط cp ₂ : يكشف عن كمية حبيبات البلاستيك	الملتقطات

القيادة والأمن:

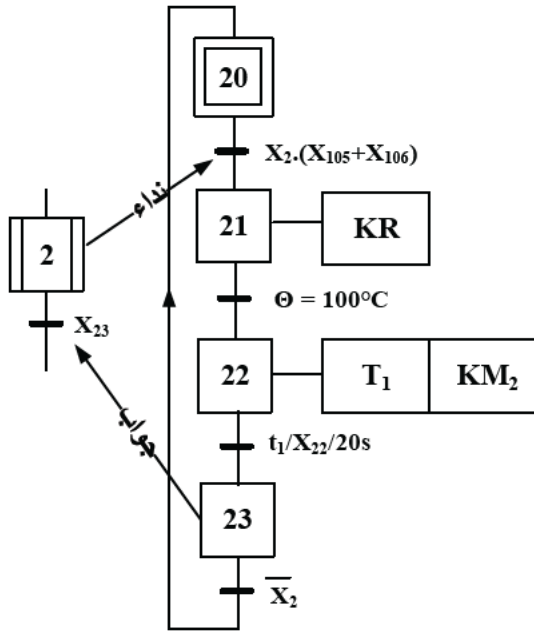
Ream ، Auto ، Acy ، manu ، C⁺ ، B⁺ ، A: ضوابط التشغيل اليدوي بدون ترتيب ، S: ضاغطة التشغيل اليدوي بترتيب AU ، cy/cy ، Dcy ، Init ،

RT₁ ، RT₂ ، RT₃ مرحلات حرارية ، RAZ: إرجاع العداد إلى الصفر N=0.

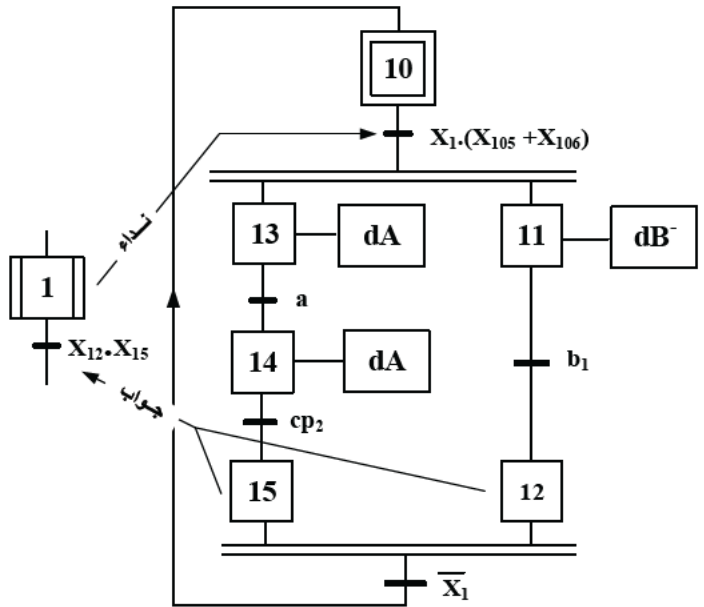
شبكة التغذية: 230/400V~ - 50Hz



متن الأشغولة 2 (GT2)

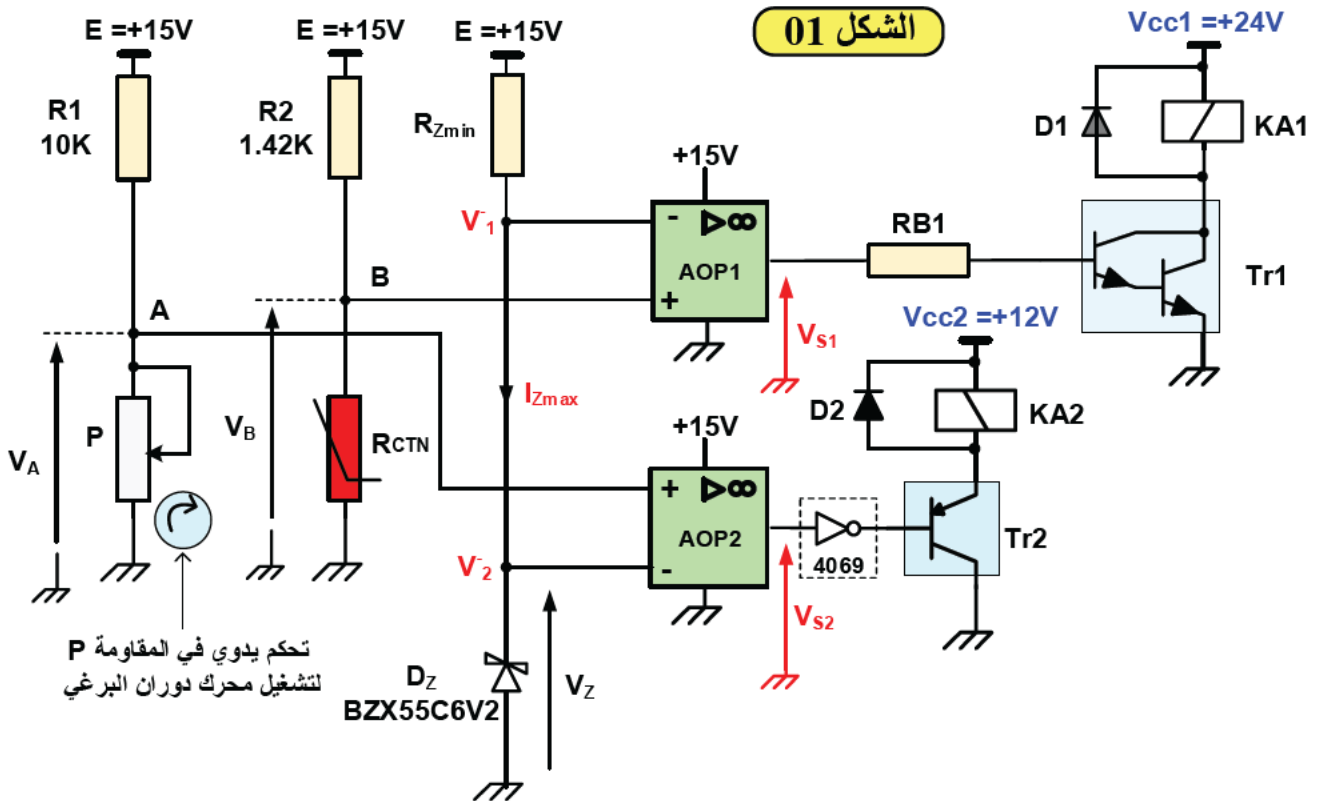


متن الأشغولة 1 (GT1)

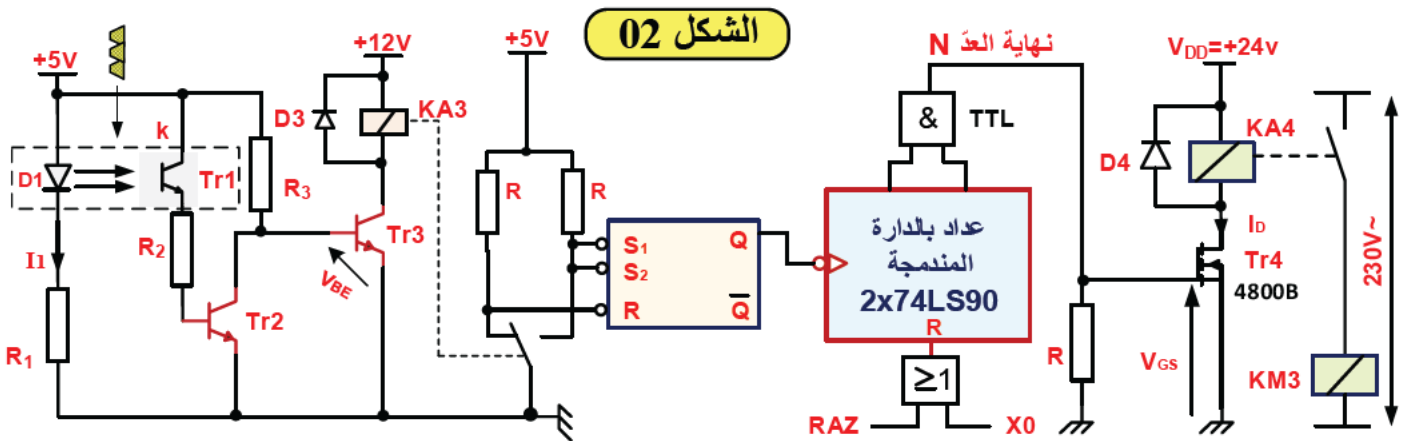


9. إنجازات تكنولوجية: (التحليل المادي)

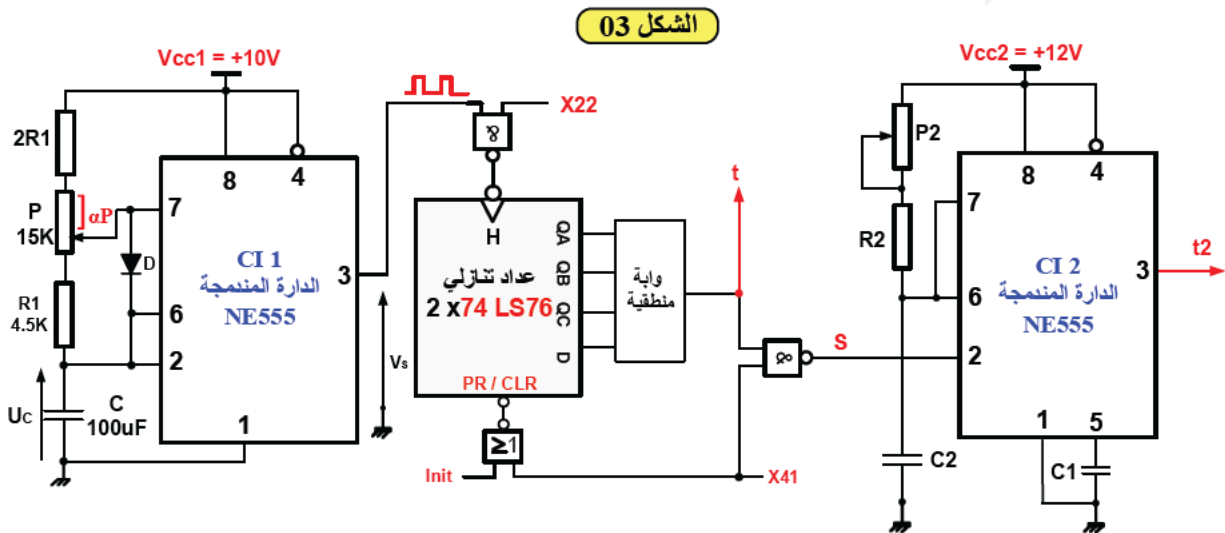
1.10. الشكل 01: دارة مراقبة درجة الحرارة داخل أنبوب الحقن.



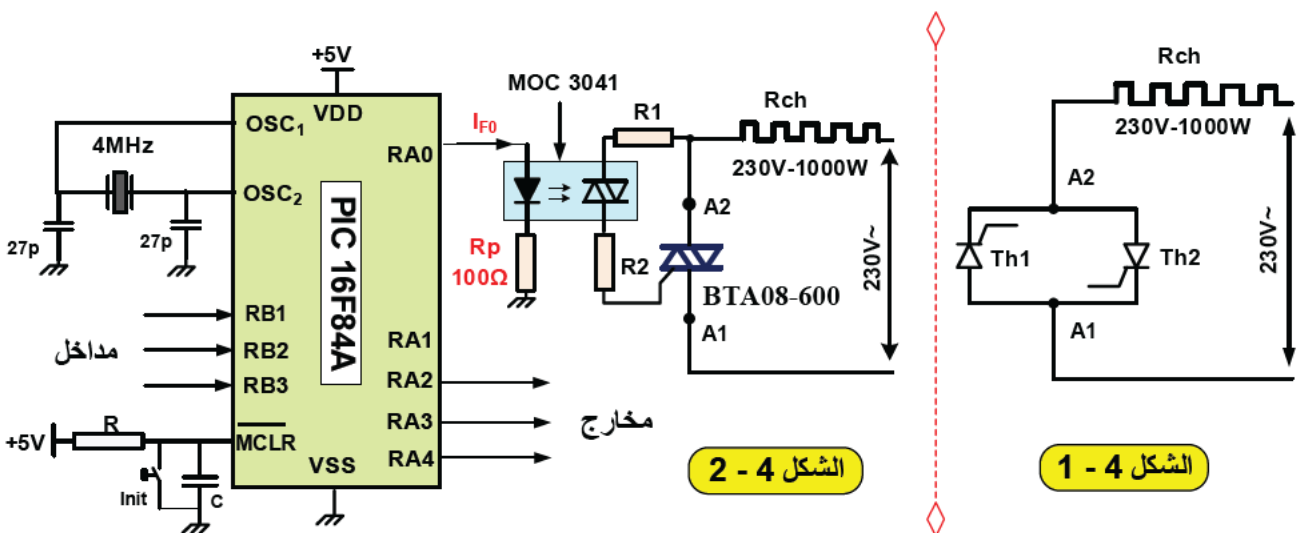
2.10. الشكل 02: دارة الكشف وعدّ القوابل البلاستيكية المشكلة بسعة $N=48$ قالب.



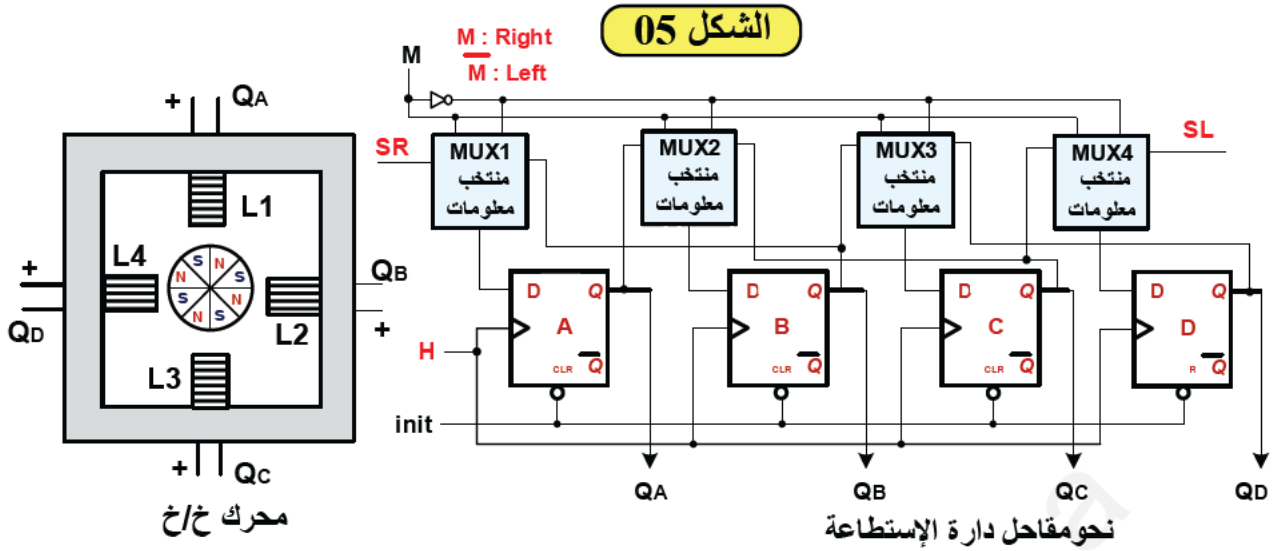
3.10. الشكل 03: دارة إشارة الساعة H بالدارة المندمجة NE555 والمؤجلات T1 و T2.



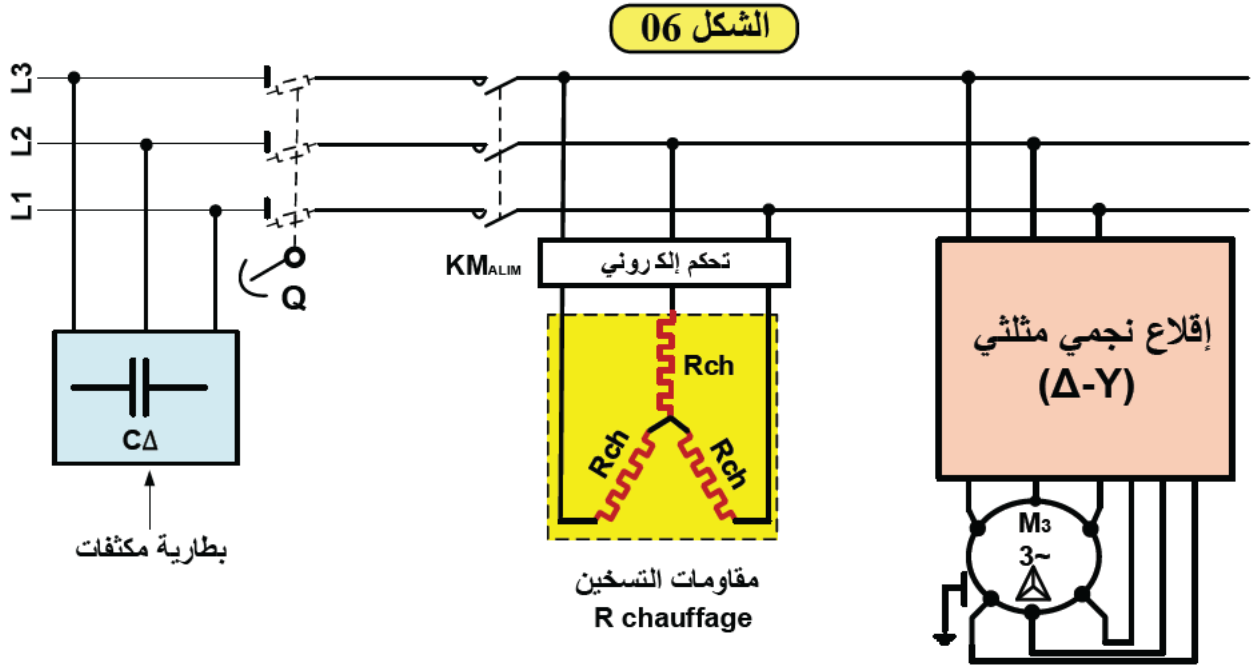
4.10. الشكل 04: دارة الميكرومراقب PIC16F84A والترياك للتحكم في إستطاعة مقاومات التسخين



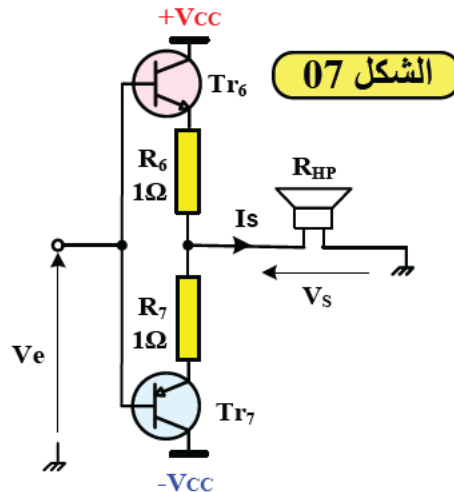
5.10. الشكل 05: التحكم في المحرك خ/خ بواسطة سجل إزاحة ثنائي الإتجاه.



6.10. الشكل 06: شبكة التغذية 230/400V~ - 50Hz



7.10. الشكل 07: مضخم الإستطاعة صنف B



جدول 01: خصائص المقايل (Transistors)

2N2222 NPN	$V_{CEmax} = 40V$ $V_{CEsat} = 0.3V$	$P_{max} = 500mW$	$I_{Cmax} = 800mA$ $V_{BE} = 0.75V$	$h_{FE} = 100$ $\beta = 100$
MOSFET 4800B	$V_{DS} (V)$	$R_{DSON} (\Omega)$	$I_D (A)$	$V_T (V)$
	30v	$V_{GS} = 10v$ 0.0185 $V_{GS} = 5v$ 0.035	9 7	3 3
DARLINGTON TIP 122	$V_{CEmax} = 100v$	$I_{Cmax} = 5A$	$I_B = 0.1A$	$h_{FE} = 1000$
BD681S	Darlington	$V_{CEmax} = 100 V$	$I_{Cmax} = 4 A$	$V_{BE} = 1.4v$
MCR106	Thyristor	$V_{AKmax} = 600 V$	$I_{max} = 4 A$	$I_g = 200mA$
C122D	Thyristor	$V_{AKmax} = 600 V$	$I_{max} = 5 A$	$I_g = 30mA$
BD 435	NPN	$P_{MAX} = 36 w$	$I_{Cmax} = 4A$	$V_{CEmax} = 32v$
BD 436	PNP	$P_{MAX} = 36 w$	$I_{Cmax} = 4A$	$V_{CEmax} = 32v$
BC107	NPN	$P_{MAX} = 300 mw$	$I_{Cmax} = 200 mA$	$V_{CEmax} = 45v$
BC177	PNP	$P_{MAX} = 300 mw$	$I_{Cmax} = 200 mA$	$V_{CEmax} = 45v$

جدول 02: خصائص الترياك-الضوئي (OPTO TRIAC)

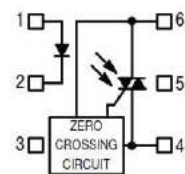
MAXIMUM RATINGS ($T_A = 25^\circ C$ unless otherwise noted)

Rating	Symbol	Value	Unit
INFRARED EMITTING DIODE			
Reverse Voltage	V_R	6	Volts
Forward Current — Continuous	I_F	60	mA
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ C$ Negligible Power in Output Driver Derate above $25^\circ C$	P_D	120	mW
		1.41	mW/ $^\circ C$

OUTPUT DRIVER

Off-State Output Terminal Voltage	V_{DRM}	400	Volts
Peak Repetitive Surge Current ($PW = 100 \mu s, 120 pps$)	I_{TSM}	1	A
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ C$ Derate above $25^\circ C$	P_D	150	mW
		1.76	mW/ $^\circ C$

COUPLER SCHEMATIC



1. ANODE
2. CATHODE
3. NC
4. MAIN TERMINAL
5. SUBSTRATE
DO NOT CONNECT
6. MAIN TERMINAL

جدول 03: خصائص الترياك (TRIAC)

المرجع	التيار الأعظمي I_{max}	التوتر الأعظمي V_{max}	تيار القدح الإطارات 2، 1 و 3	تيار القدح الإطار 4	تيار الإبقاء
TIC206	4 A	600 V	0.9 mA	2.4 mA	1.5 mA
BTA08-600	8 A	600 V	50 mA	100 mA	50 mA
TIC226	8 A	600 V	2 mA	20 mA	5 mA
BTA41-700	40 A	700 V	100 mA	150 mA	100 mA

جدول 04: خصائص المرحلات الكهرومغناطيسية (Relais Électromagnétiques)

توتر التغذية	التيار الأقصى للتماس	مقاومة الوشيعية	الإستطاعة الإسمية
12VDC	10A	360 Ω	450mW
24VDC	10A	600 Ω	900mW
6 VDC	10A	51 Ω	900mW
48 VDC	10A	2.560 Ω	900mW

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.

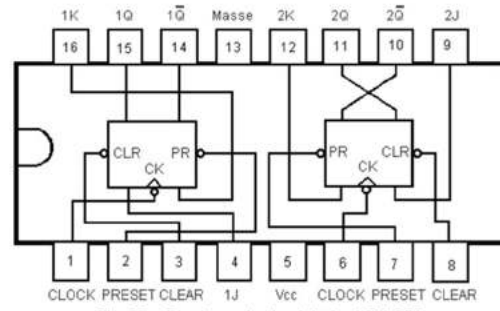


Fig. 55. - Brochage du circuit intégré 74LS76.

الدارة المندمجة 74LS90 (من وثائق الصانع)

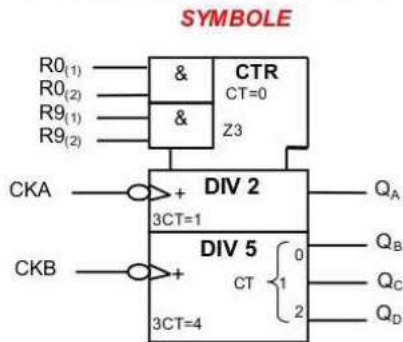
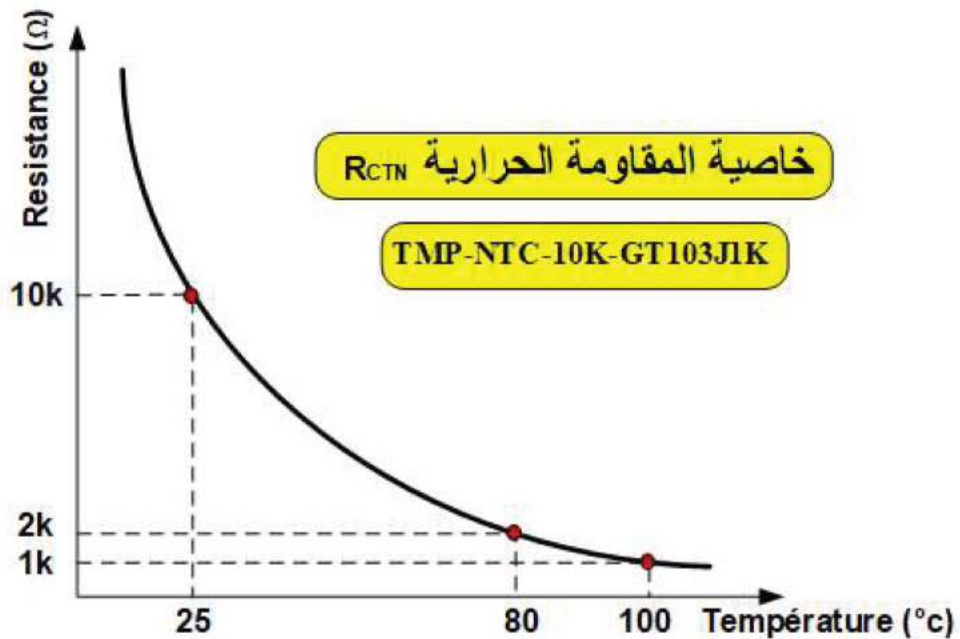


TABLE DE FONCTIONNEMENT

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			



العمل المطلوب

I. التحليل الوظيفي:

س1: أكمل ملء التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط A0) على وثيقة الإجابة 1 الصفحة 20/15.

II. التحليل الزمني:

س2: في متمع الإنتاج العادي GPN، ماهي قابلية الإنتقال (شرط الإنتقال) لتحقيق الشرطين التاليين:

- نهاية الغلق والتفريغ - نهاية التسخين والدوران

س3: في متمع القيادة والتهيئة GCI، أكتب المعدلة المنطقية لتحقيق شروط التحضير: C.P.؟

س4: في متمع الأمن GS تحقق من أن الشرط: $AU + RT1 + RT2 + RT3 = \overline{AU} \cdot \overline{RT1} \cdot \overline{RT2} \cdot \overline{RT3}$

س5: فسّر كل من التبينات التالية: (10,20,30,40,50) F/ GPN و (0) I/GPN؟

س6: أنشئ التدرج بين المتامن الثلاثة التالية: GS, GCI, GPN؟

س7: متى يتحقق الشرط Fcy في متمع القيادة والتهيئة GCI؟

• دراسة لوحة التحكم: الصفحة 20/2.

س8: أكمل ملء الجدول 1: دور العناصر الأساسية للوحة التحكم على وثيقة الإجابة 1 الصفحة 20/15.

س9: أنشئ متمع الأشغولة 3 "حقن العجينة في قالب التسخين" من وجهة نظر جزء التحكم PC؟

س10: أكمل ملء الجدول 2: معادلات التنشيط، التخميل والمخارج للأشغولة 2 "تسخين حبيبات البلاستيك ودوران

البرغي" على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 20/16.

س11: أكمل ربط دائرة المعقب الكهربائي ودارة التحكم في المنفذات المتصدرة للأشغولة 2 "تسخين حبيبات البلاستيك

ودوران البرغي" مع على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 20/16.

س12: أكمل ملء الجدول 3: معادلات التنشيط، التخميل والمخارج للأشغولة 1 "غلق قالب التسخين وتفرغ حبيبات

البلاستيك" على وثيقة الإجابة 2 الصفحة 20/16.

س13: أكمل ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 2 "غلق قالب التسخين وتفرغ حبيبات البلاستيك" على

وثيقة الإجابة 3 الصفحة 20/17.

III. التحليل المادي:

• دارة مراقبة درجة الحرارة داخل أنبوب الحقن: الشكل 01 الصفحة 20/6.

س14: أكتب العبارة الحرفية لعلاقتي التوترين V_A بدلالة كل من (R_1, P, E) و V_B بدلالة كل من (R_{CTN}, R_2, E) ؟

- مستعينا بخاصية المقاومة R_{CTN} ذات المرجع **TMP-NTC-10K-GT103JIK**

على وثيقة الملاحق صفحة 20/10.

س15: إستنتج قيمة المقاومة R_{CTN} الموافقة لدرجتي الحرارة على التوالي: $\theta = 100^\circ C$ و $\theta = 80^\circ C$.

س16: أكمل ملء الجدول 4: تشغيل دارة مراقبة درجة الحرارة داخل أنبوب الحقن على وثيقة الإجابة 3 الصفحة 20/17.

- نريد التحكم في تشغيل محرك دوران البرغي يدويا بواسطة المقاومة المتغيرة P

س17: أكمل ملء الجدول 5: تشغيل محرك دوران البرغي لأنبوب الحقن على وثيقة الإجابة 3 الصفحة 20/17.

س18: أوجد القيمة الدنيا للمقاومة R_{Zmin} لحماية ثنائي زينر Dz. (مرجع Dz : BZX55C6V2 – 500mW ; 6.2V)

س19: ما نوع كل من المققلين Tr_1 و Tr_2 ؟ ثم اختر مقحل المناسب لكل منها الجدول 01 من الملحق الصفحة 20/9؟

• دارة الكشف وعدّ القوالب البلاستيكية المشكّلة بسعة 48 قالب: الشكل 02 الصفحة 20/7

س20: أكمل ملء جدول 6: تشغيل دارة الكشف وعدّ القوالب البلاستيكية المشكّلة على وثيقة الإجابة 4 الصفحة 20/18.

س21: أكمل ربط التصميم المنطقي لدارة العداد بالدارات SN74LS90 لعدّ 48 قالب بلاستيكي مُشكّل على

وثيقة الإجابة 4 الصفحة 20/18.

س22: أكتب المعادلة المنطقية للمدخل R وللمخرج N؟

س23: عند نهاية العدّ، أحسب التيار Id المار في وشيعة المرحل KA4 وماذا يمثل هذا التيار؟

س24: أحسب الإستطاعة المُبدّدة P_d من طرف المقحل MOSFET 4800B؟

• دارة إشارة الساعة H بالدارة المندمجة NE555 والمؤجلات T1 و T2: الشكل 03 الصفحة 20/7

س25: أكتب العبارة الحرفية النهائية للدور T لإشارة الساعة H؟

س26: أحسب قيمة المعامل α للمقاومة المتغيرة P الموافقة للنسبة الدورية $\delta=0.8$ ؟

س27: إستنتج قيمة الدور الجديد T_0 لإشارة الساعة H الموافقة للنسبة الدورية السابقة؟

س28: ماهي سعة العداد التنازلي N بالدارات SN74LS76 لتحقيق زمن تأجيل $t_1=20S$ ؟

س29: ماهي البوابة المنطقية الموافقة لنهاية عدّ العداد التنازلي لتحقيق القيمة المنطقية $t_1=1$ في المخرجها؟

س30: أكتب المعادلة المنطقية للمخرج S للبوابة NAND بدلالة $(Q_A, Q_B, Q_C, Q_D, X_{41})$.

س31: أكمل ربط التصميم المنطقي لدارة العداد التنازلي على وثيقة الإجابة 4 الصفحة 20/18.

س32: أكتب العبارة الحرفية لزمن التأجيل t_{2min} بدلالة كل من C_2 و R_2 ؟

• دارة التحكم في إستطاعة مقاومة التسخين R_{ch} : الشكل 04 الصفحة 20/7.

- دراسة الميكرومراقب PIC 16F84A

س33: أكمل كتابة برنامج تهيئة المداخل والمخارج على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 20/19.

س34: إملاً محتوى سجلات الإتجاه TRISA ، TRISB على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 20/19.

- دراسة مقاومة التسخين R_{ch} (الشكل 4-1) الصفحة 20/7

س35: احسب شدة التيار I_{F0} المار في ثنائي الترياك الضوئي MOC3041؟

س36: احسب شدة التيار I_{chmax} المار في مقاومة التسخين R_{ch} والتوتر العكسي الأعظمي V_{Rmax} بين طرفي

الترياك BTA08-600 : في الحالتين التاليتين: الحالة الأولى $RA0 = 1$ ، الحالة الثانية : $RA0 = 0$

- دراسة مقاومة التسخين R_{ch} (الشكل 4-2) الصفحة 20/7.

س37: احسب الإستطاعة الفعالة P_{ch} المقدمة من طرف مقاومة التسخين R_{ch} لزاوية قذح $(\alpha = \frac{\pi}{2})$ ؟

علما أن: $U_{ch} = 162.63 V$; $R_{ch} = 53 \Omega$

س38: ما الفرق بين التركيب (الشكل 4-1) والتركيب (الشكل 4-2) الصفحة 20/7؟

• التحكم في المحرك خ/خ بواسطة سجل الإزاحة ثنائي الإتجاه: الشكل 05 الصفحة 20/8

- تتم عملية توضيب الصناديق ووضع ملصقات المنتج بواسطة محرك خ/خ. (التوضيب خارج الدراسة)

س39: ما نوع المحرك خ/خ؟ أحسب عدد الخطوات في الدورة Np/tr إذا كان: $K1 = K2 = 1$.

- نريد تعويض دارة منتخب المعلومات MUX1 بدارة منطقية ذات المعادلة المنطقية التالية:

$$DA = SR \cdot M + Q_B \cdot \bar{M}$$

س40: أكمل ربط التصميم المنطقي للمعادلة المنطقية السابقة على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 20/19.

• دراسة المحرك M_3 : محرك لا تزامني ثلاثي الطور ذو قفص

- الخصائص الإسمية للمحرك M_3 في الجدول التالي:

معامل الإستطاعة: $\cos\phi = 0.86$	الإستطاعة الإسمية: $P_u = 15kW$	السرعة الإسمية: $n = 2760 \text{ tr/mn}$
المردود: $\eta = 86\%$	عدد الأقطاب: 2	توتر التغذية: $400V / 690V / 50Hz$

- الدراسة في التشغيل الإسمي:

س41: بيّن نوع الإقران المناسب لوشائع ساكن المحرك؟ مع التعليل.

✓ أحسب كل من:

س42: سرعة التزامن n_s ؟

س43: الإستطاعة الكهربائية الممتصة P_a من طرف للمحرك؟

س44: الضياعات الكلية P_{total} ؟

س45: تيار الخط الإسمي I_N ؟ ثم إستنتج التيار الإسمي المار في ملف واحد للمحرك J_N ؟ وماذا يمثل هذا التيار؟

س46: إذا كان العزم الميكانيكي $T_m = 52.51N.m$ ، إستنتج العزم الكهرومغناطيسي T_{em} ؟ ثم أحسب العزم المفيد T_u ؟

✓ أعلن مهندس المصنع أن الإقلاع المباشر لهذا المحرك يتطلب تيار إقلاع I_D يصل إلى 8 مرات التيار الإسمي

I_N بالعلاقة التالية: $(I_D = 8 I_N)$.

س47: أحسب تيار الإقلاع I_D ؟ ثم إستنتج التيار الإسمي J_D المار في ملف واحد للمحرك؟

- دارة الإستطاعة للمحرك M_3 إقلاع $\Delta - Y$ ومقاومات التسخين R_{ch} : الشكل 06 الصفحة 20/8

س48: أذكر نوع الإقران للشكل A وللشكل B للمحرك M_3 على وثيقة الإجابة 5 الصفحة 20/19.

س49: أوجد العلاقة بين التيارات I_Y و I_Δ على وثيقة الإجابة 6 الصفحة 20/20.

س50: ما دور بطارية المكثفات C_Δ ؟ ثم إستنتج قيمة C_Δ إذا كانت $C_Y = 100 \mu F$

(قيمة مكثفة البطارية في الإقران النجمي C_Y)

- دراسة إقلاع المحرك M_3 :

إقترح التقني للمصنع أن يكون الإقلاع غير مباشر أي (إقلاع خلال شوطين).

س51: ساعد التقني في إقترح نوع الإقلاع الجديد؟

س52: أكمل ربط المداخل I والمخارج O مع الآلي المبرمج الصناعي API لإقلاع المقترح للمحرك M3 على وثيقة الإجابة 6 الصفحة 20/20.

• دراسة المحول أحادي الطور لتغذية المنفذات المتصدرة:

لتغذية المنفذات المتصدرة في دارة التحكم للآلي المبرمج الصناعي API تم إستعمال دارة المحول الذي يحمل الخصائص التالية: $230V / 48V / 50Hz$. أجريت عليه التجارب التالية:

- التجربة 1: تمّ قياس المقادير التالية: $P_{10} = 8.2W$ ، $U_{20} = 48V$ ، $U_1 = 230V$

س53: أحسب نسبة التحويل m_0 ؟ وماذا تمثّل P_{10} ؟

- التجربة 2: تمّ قياس المقادير التالية: $I_{1CC} = 0.86A$ ، $I_{2N} = I_{2CC}$ ، $U_{1CC} = 8.3V$

س54: أحسب شدة تير الثانوي في حالة القصر I_{2CC} ؟

س55: أحسب الممانعة الكلية المرجعة إلى الثانوي Z_s ؟

- التجربة 3: تشغيل في حالة الحمولة الإسمية:

المحول يُغذي حمولة Z_{ch} عبارة عن دارة RL تسلسلية ذات ممانعتها $Z_{ch} = 10.6 \Omega$ ويعامل الإستطاعة: $\cos\phi_2 0.89$
= تمّ قياس P_1 بواسطة جهاز الواطمتر: $P_1 = 180W$ ، وقياس I_2 بواسطة جهاز الأميرمتر:
 $I_2 = 4.13A$. أحسب ما يلي:

س56: التوتر في الثانوي U_2 في حالة الحمولة؟ ثم إستنتج ΔU_2 ؟

س57: ذاتية الحمولة L ، إذا كانت المقاومة الداخلية للحمولة $R = 9.3\Omega$ ؟

س58: الإستطاعة الفعّالة P_2 المستهلكة من طرف الحمولة؟

س59: الضياع بمعول جول P_j للمحول؟

س60: المردود الإسمي للمحول η ؟ هل يُمثّل المردود الأعظمي η_{max} ؟ مع التبرير؟

• دراسة مضخم الإستطاعة صنف B: الشكل 07 الصفحة 20/8.

عند نهاية عملية ملء الصندوق بالقطع المشكّلة يرن جرس لتنبه العامل بعملية الإجلاء وتوجيه الصندوق نحو عملية توبيبه ووضع ملصقات المنتج. يتحكم في الجرس مضخم إستطاعة صنف B له الخصائص:
مقاومة الحمولة: $R_{HP} = 8\Omega$ ، تيار الحمولة: $I_s = 2A$ ، توتر التغذية: $-V_{CC} = -24V$ ، $+V_{CC} = +24V$
- أحسب ما يلي:

س61: الإستطاعة (المتصلة) المقدمة من طرف التغذية P_a ؟

س62: الإستطاعة (المفيدة) المقدمة من طرف الحمولة P_u ؟

س63: مردود المضخم η ؟

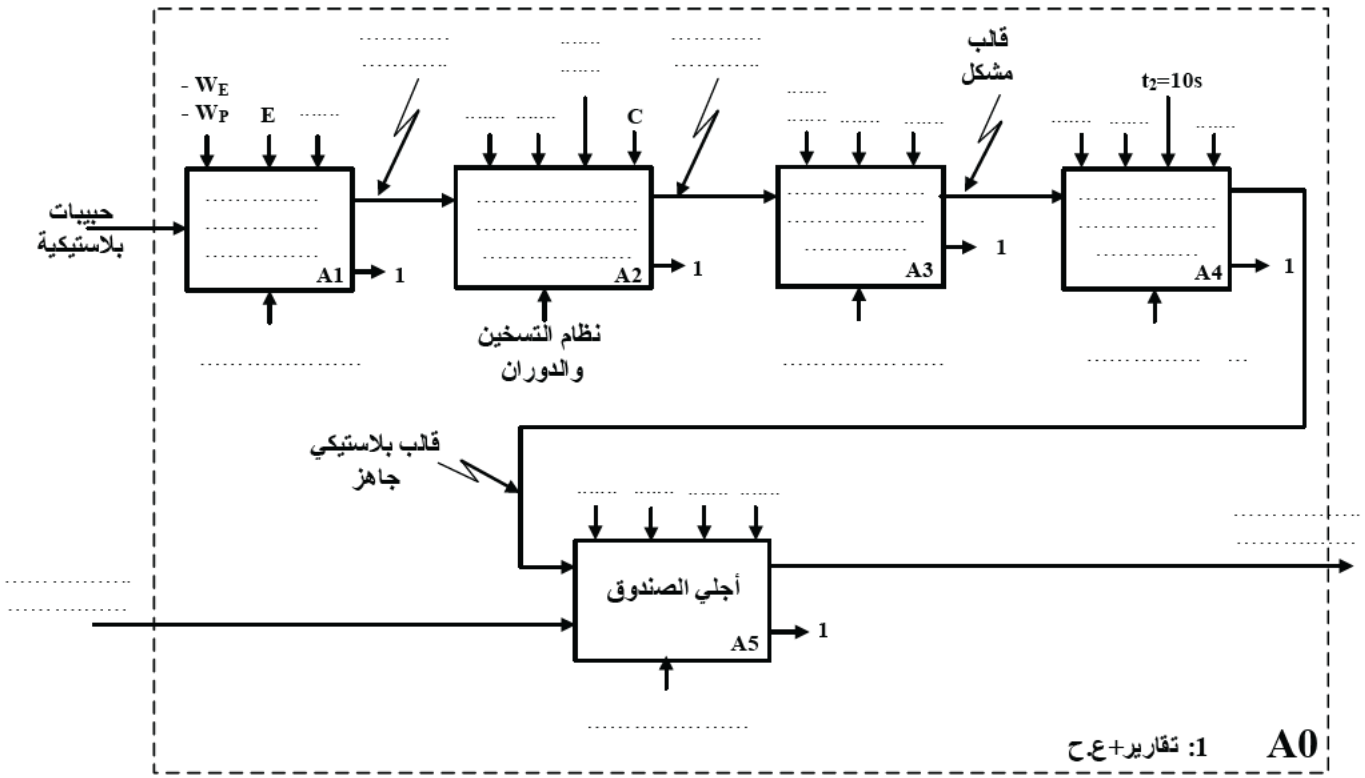
س64: توتر الحمولة الأعظمي V_{Smax} للمردود الأعظمي η_{max} ؟ ثم إستنتج I_{Smax} لهذا المردود؟

س65: الإستطاعة المبدّدة P_d (الضائعة) من طرف المقحلين؟

س66: إختار نوع المقحلين Tr_6 و Tr_7 لهذا التركيب من الجدول 01 من الملحق الصفحة 20/9؟ مع التعليل؟

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

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



ج8: الجدول 1: دور العناصر الأساسية للوحة التحكم

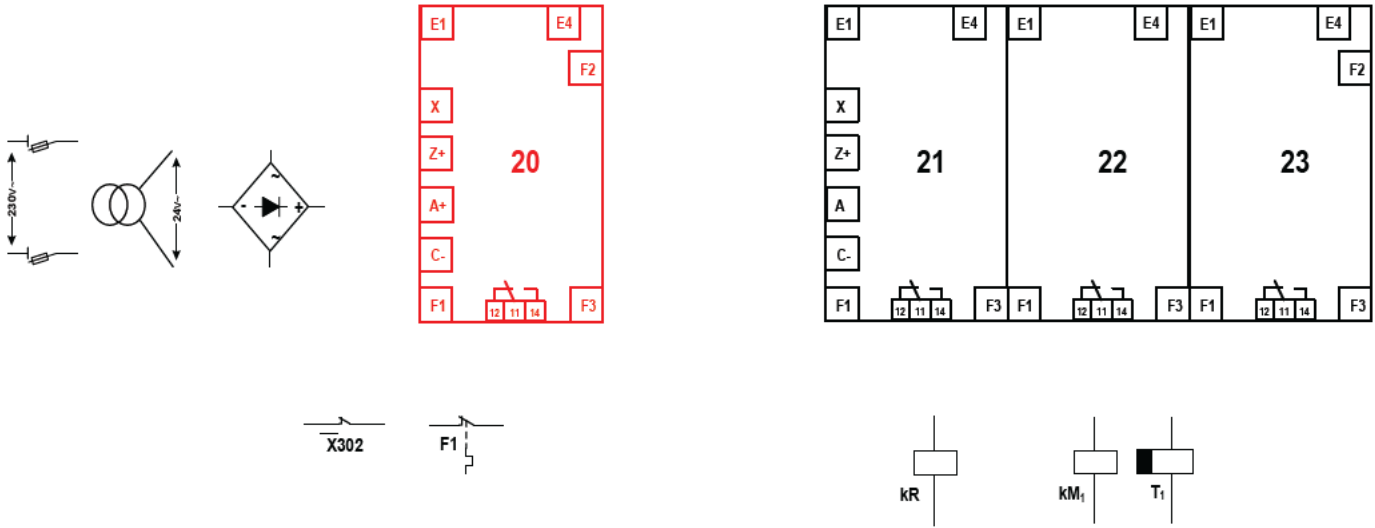
العناصر الأساسية للوحة التحكم		دور العناصر الأساسية للوحة التحكم
manu	مبدلة	
Auto		
cy/cy		
Dcy	أزرار	
Acy		
Rearm		
Init		
AU		

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

ج10: الجدول 2: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 2 " تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
20			
21			
22			
23			

ج11: المعقب الكهربائي للأشغولة 2 " تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي "

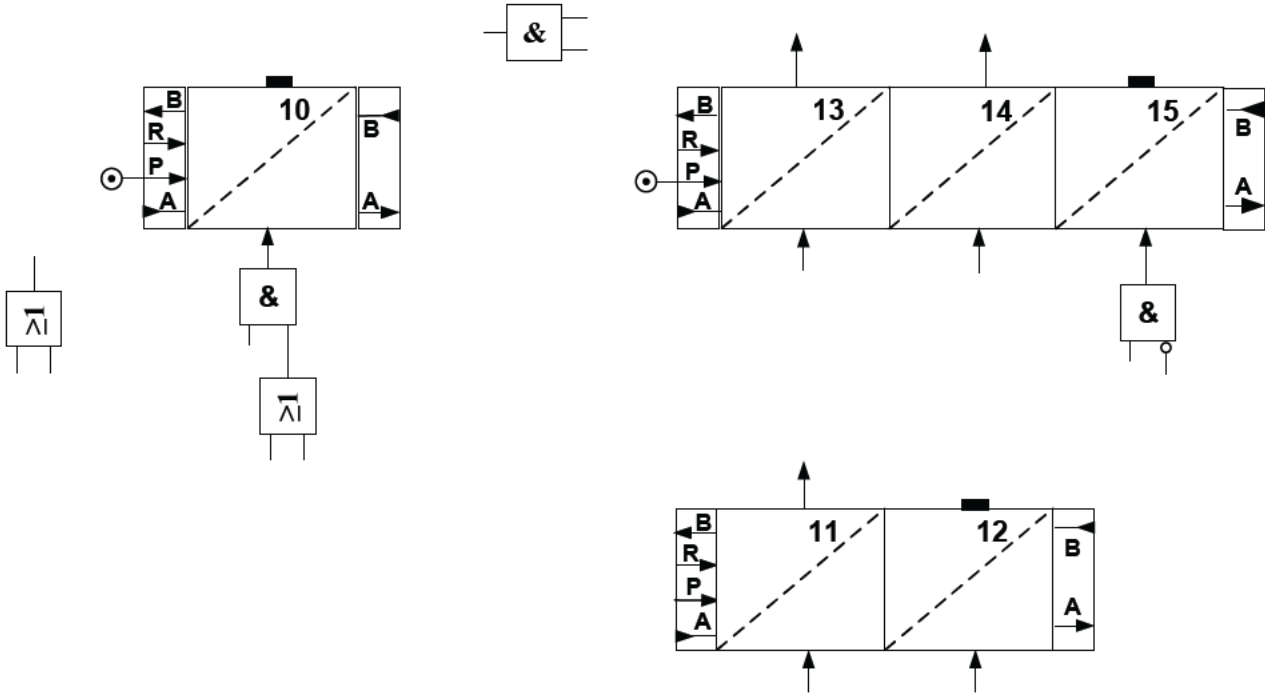


ج12: الجدول 3: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 1 " غلق قالب التشكيل وتفرغ حبيبات البلاستيك "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
10			
11			
12			
13			
14			
15			

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

ج13: المعقب الهوائي للأشغولة 1 " غلق قالب التشكيل وتفريغ حبيبات البلاستيك "



ج16: الجدول 4: تشغيل دارة مراقبة درجة الحرارة

حالة KA_1	حالة Tr_1	قيمة V_{S1}	قيمة V_{-1}	قيمة V_B	حالة المخارج درجة الحرارة
					$\theta = 80^\circ C$
					$\theta = 100^\circ C$

ج17: الجدول 5: تشغيل محرك دوران البرغي

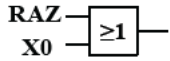
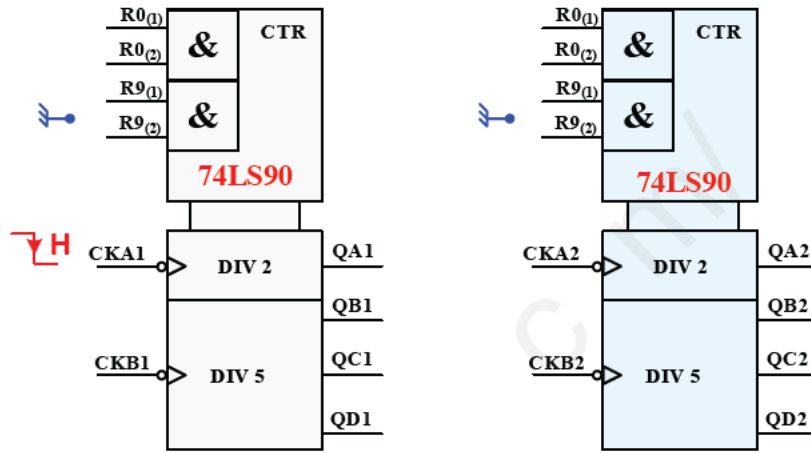
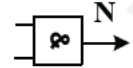
حالة KA_2	حالة Tr_2	قيمة V_{S2}	قيمة V_{-2}	قيمة V_A	حالة المخارج قيمة المقاومة
					$P = 10K\Omega$
					$P = 5K\Omega$

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

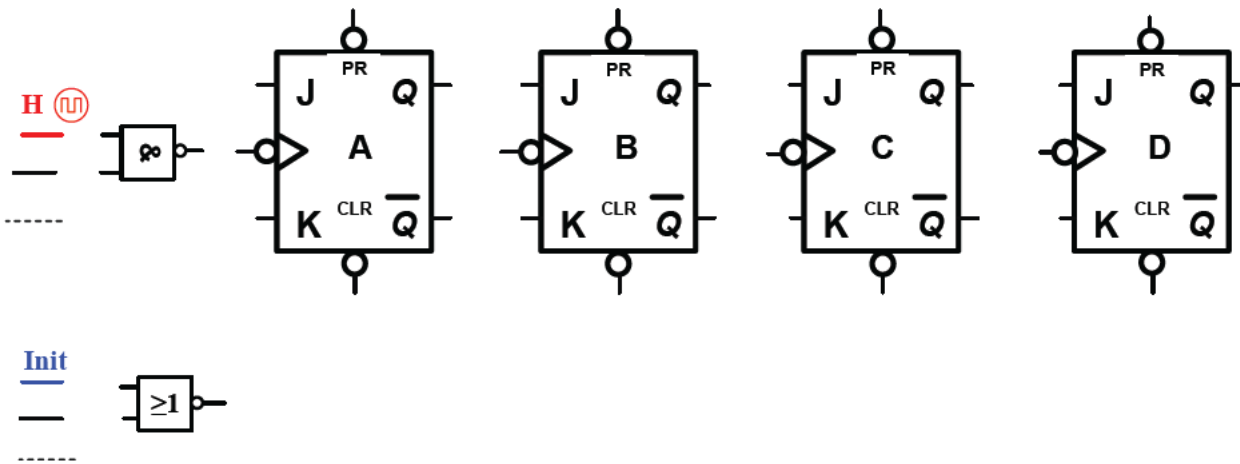
ج20: جدول 6: تشغيل دائرة الكشف وعدّ القوالب

حالة العداد (يعدّ أو لا يعدّ)	المخرج Q	حالة S ₂ و S ₁	حالة R	حالة المرحل KA ₃	حالة المقفل Tr ₃	حالة المقفل Tr ₂	حالة المقفل Tr ₁	العناصر الحزمة
								حضور القالب
								غياب القالب

ج21: التصميم المنطقي لدائرة العداد بالدارات SN74LS90 لعدّ 48 قالب



ج31: التصميم المنطقي لدائرة العداد التنازلي N لتحقيق زمن تأجيل $t_1=20S$



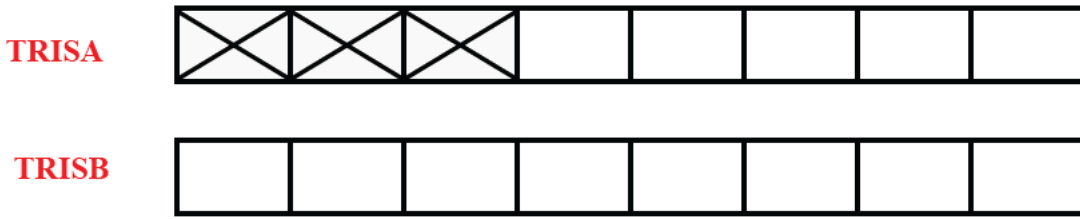
الاسم واللقب: وثيقة الإجابة 5: (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج33: كتابة برنامج تهيئة المداخل والمخارج

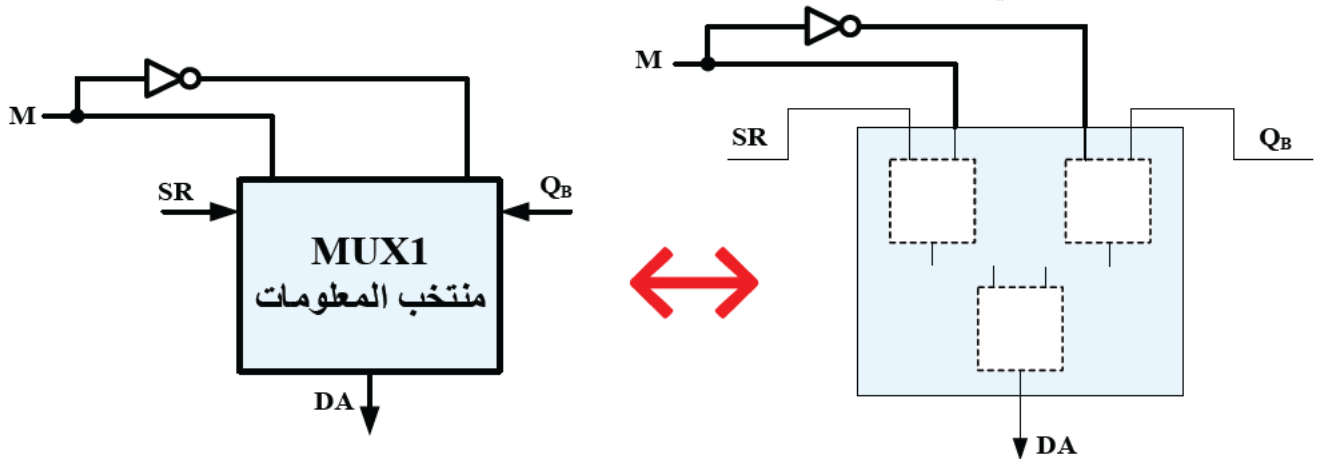
```

start  bsf    STATUS, RP0 ; .....
        movlw 0x02      ; .....
        movwf TRISA     ; .....
        movlw 0x0F      ; .....
        movwf TRISB     ; .....
        bcf    STATUS, 5 ; .....
    
```

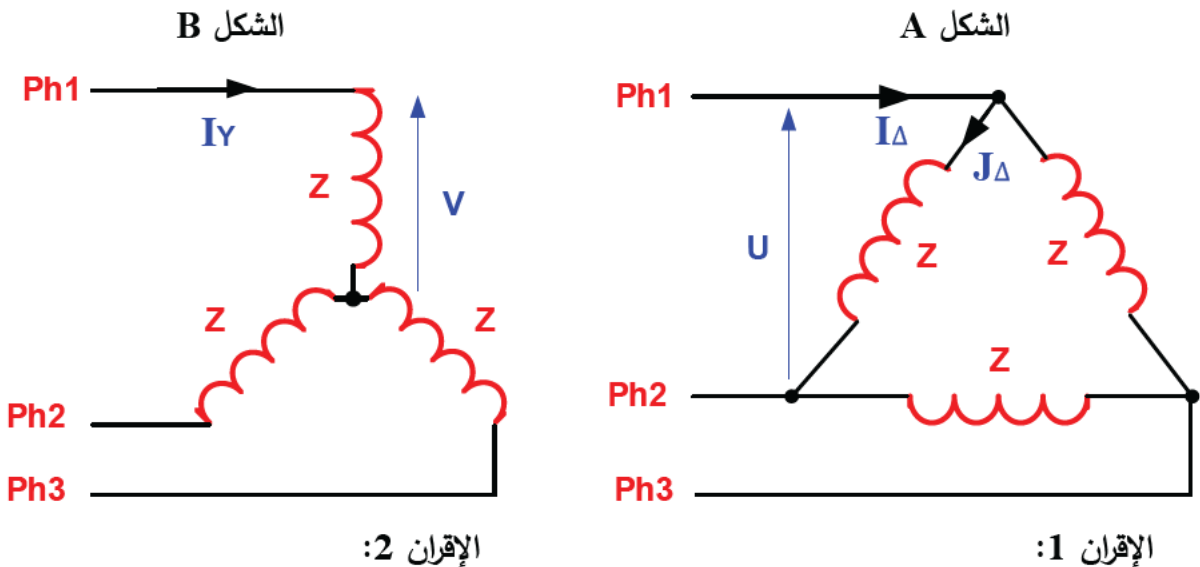
ج34: محتوى سجلات الإتجاه



ج40: ربط التصميم المنطقي للمعادلة المنطقية



ج48: دراسة الإقران (نجمي - مثلثي) للمحرك M3



II. التحليل الزمني:

ج2: قابلية الانتقال (شرط الانتقال) لتحقيق الشرطين التاليين:

- نهاية الغلق والتفريغ: X_{12}, X_{15}

- نهاية التسخين والدوران: X_{23}

ج3: كتابة المعادلة المنطقية لتحقيق شروط التحضير: C.P.

$$C.P. = cp1.p$$

ج4: التحقق من أن لشرط:

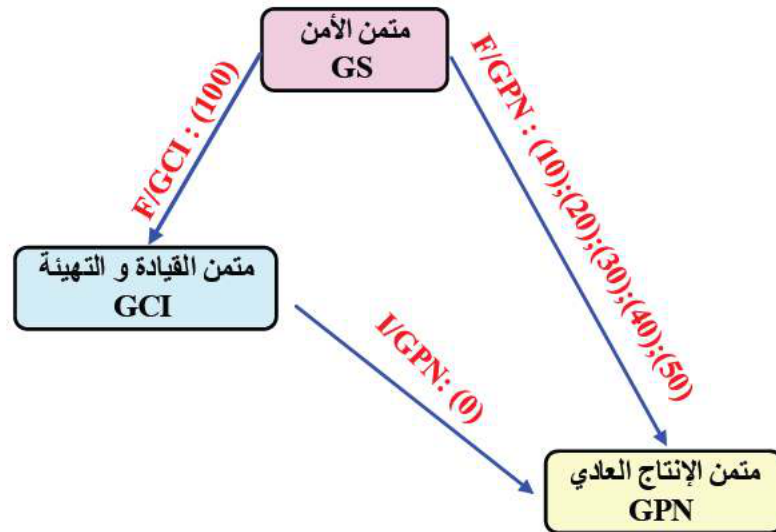
$$\overline{AU} \cdot \overline{RT1} \cdot \overline{RT2} \cdot \overline{RT3} = \overline{AU} + \overline{RT1} + \overline{RT2} + \overline{RT3} = AU + RT1 + RT2 + RT3$$

ج5: تفسير التعيينات التالية:

F/GPN:(10,20,30,40,50) : أمر إرغام صادر من متمن الأمن (GS) نحو متمن الأشغولات (GT1) ، (GT2) ، (GT3) ، (GT4) و (GT5) بتنشيط مراحلها الابتدائية على الترتيب 10،20،30،40 و 50 و تحميل باقي مراحلها. يبقى الأمر ساري المفعول إلى غاية زوال الخلل.

I/GPN:(0) : أمر تهيئة صادر من متمن القيادة و التهيئة (GCI) نحو متمن الإنتاج العادي (GPN) بتهيئة مرحلته الابتدائية (0) ويزول بعد تنفيذه.

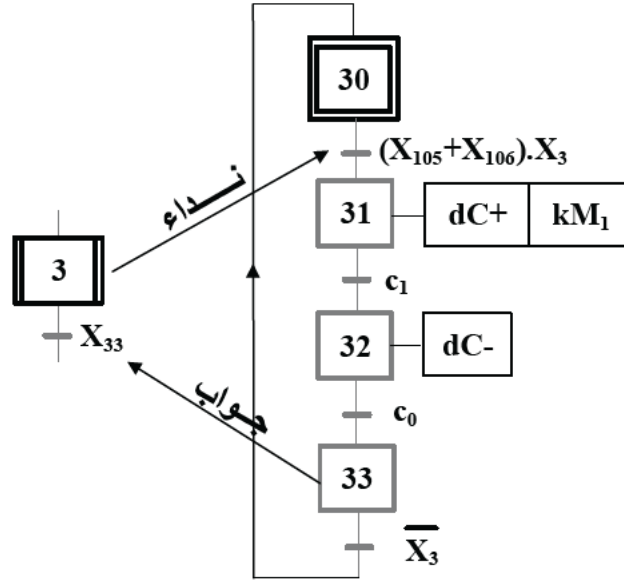
ج6: إنشاء التدرج بين المتمن الثلاثة التالية: GS , GCI , GPN



ج7: يتحقق الشرط Fcy في متمن القيادة و التهيئة GCI بعد نهاية عملية الإجراء في متمن الإنتاج العادي (GPN).

ج9: إنشاء متمعن الأشغولة 3 "حقن العببنة فب قالب التسخبن" من وجة نظر جزء التكم PC

الأشغولة 3 (GT3): القولة



III. التهلل المادي:

▪ ءارة مرابفة ءرعة الحرارة ءاأل أنوب الحقن:

ج14: كتابة العبارة الحرفبة لعلاقتب التوتربن:

- V_A بءلالة كل من (R_1, P, E)

$$V_A = \frac{P}{P+R_1} \cdot E$$

- V_B بءلالة كل من (R_{CTN}, R_2, E)

$$V_B = \frac{R_{CTN}}{R_{CTN}+R_2} \cdot E$$

◀ مستعبنا بباصبة المقاومة R_{CTN} نستنتج:

$$\theta = 80^\circ C \rightarrow R_{CTN} = 2k\Omega$$

$$\theta = 100^\circ C \rightarrow R_{CTN} = 1k\Omega$$

◀ التكم فب تشعبل محرك ءوران البرعبب بءوبا ببواسطة المقاومة المتعبرة P

ج18: حساب القبمة ءنبا للمقاومة R_{Zmin} لءمابة ثنائب زبئر Dz.

$$P = V_Z \cdot I_{Zmax} \Rightarrow I_{Zmax} = \frac{P}{V_Z} = \frac{500}{6.2} = 80.64mA$$

$$E = R_{Zmin} \cdot I_{Zmin} + V_Z \Rightarrow R_{Zmin} = \frac{E-V_Z}{I_{Zmin}} = \frac{15-6.2}{80.64} = 109.12\Omega$$

ج19: نوع المقل Tr_1 : مقل إستطاعة ءارلنقطنون (Darlington) مرعبه BD681S

نوع المقل Tr_2 : مقل ثنائب القطب بعبل فب التبءبل PNP مرعبه BC177

▪ دائرة الكشف وعدّ القوالب البلاستيكية المشكّلة بسعة 48 قالب

ج22: كتابة المعادلة المنطقية

- للمدخل R: $R = RAZ + X_0$

- للمخرج N: $N = Q_{C1} \cdot Q_{D2}$

ج23: حساب التيار I_D المار في وشيعة المرحل KA4 عند نهاية العدّ:

$$V_{DD} = (R_{KA4} + R_{DSON})I_D \Rightarrow I_D = \frac{V_{CC}}{R_{KA4} + R_{DSON}} = \frac{24}{600 + 0.035} = 39.99 \approx 40mA$$

يمثل تيار المصرف (Drain) للمقل Tr_4

ج24: حساب الإستطاعة المُبدّدة P_d من طرف المقل MOSFET 4800B

$$P_D = R_{DSON} \cdot I_D^2 = 0.035 \times (39.99 \times 10^{-3})^2 = 55.97 \mu W \approx 56 \mu W$$

▪ دائرة إشارة الساعة H بالدائرة المندمجة NE555 والمؤجلات T1 و T2:

ج25: كتابة العبارة الحرفية النهائية للدور T لإشارة الساعة H

$$T = t_H + t_L = 0.7C(2R_1 + \alpha P) + 0.7C(R_1 + (\alpha - 1)P)$$

$$T = 0.7C(3R_1 + P)$$

ج26: حساب قيمة المعامل α للمقاومة المتغيرة P الموافقة للنسبة الدورية $\delta = 0.8$

$$\delta = \frac{t_H}{T} = \frac{0.7C(2R_1 + \alpha P)}{0.7C(3R_1 + P)} = 0.8 = \frac{2R_1 + \alpha P}{3R_1 + P} \Rightarrow 0.8(3R_1 + P) = 2R_1 + \alpha P$$

$$\alpha = \frac{0.4R_1 + 0.8P}{P} = \frac{0.4 \times 4.5 + 0.8 \times 15}{15} = 0.92$$

ج27: إستنتاج قيمة الدور الجديد T_0 لإشارة الساعة H الموافقة للنسبة الدورية السابقة

$$T_0 = T = 0.7C(3R_1 + P) = 0.7 \times 100 \times 10^{-6} (3 \times 4.5 \times 10^3 + 15 \times 10^3)$$

$$T_0 = 1.995s \approx 2s$$

ج28: سعة العداد التنازلي N بالدارات SN74LS76 لتحقيق زمن تأجيل $t_1 = 20s$

$$N = \frac{t_1}{T_0} = \frac{20}{2} = 10$$

ج29: البوابة المنطقية الموافقة لنهاية عدّ العداد التنازلي لتحقيق القيمة المنطقية $t_1 = 1$ في مخرجها هي NOR

ج30: كتابة المعادلة المنطقية للمخرج S للبوابة NAND بدلالة $(Q_A, Q_B, Q_C, Q_D, X_{41})$.

$$S = \overline{t_1 \cdot X_{41}} = \overline{(Q_A + Q_B + Q_C + Q_D) \cdot X_{41}}$$

$$S = Q_A + Q_B + Q_C + Q_D + \bar{X}_{41}$$

ج32: كتابة العبارة الحرفية لزمن التأجيل t_{2min} بدلالة كل من R_2 و C_2

$$t_{2min} = R_2 \cdot C_2 \cdot \ln 3$$

▪ دائرة التحكم في إستطاعة مقاومة التسخين R_{ch} :

◀ دراسة مقاومة التسخين R_{ch} :

ج35: حساب شدة التيار I_{F0} المار في ثنائي الترياك الضوئي MOC3041

◀ حساب V_F :

$$P_D = V_F \cdot I_F \Rightarrow V_F = \frac{P_D}{I_F} = \frac{120}{60} = 2V$$

$$V_{RA0} = R_P \cdot I_{F0} + V_F \Rightarrow I_{F0} = \frac{V_{RA0} - V_F}{R_P} = \frac{5-2}{100} = 30mA$$

ج36: حساب شدة التيار I_{chmax} المار في مقاومة التسخين R_{ch} والتوتر العكسي الأعظمي V_{Rmax} بين طرفي

الترياك BTA08-600 :

◀ الحالة الأولى $RA0 = 1$:

$$P = V_{ch} \cdot I_{ch} \Rightarrow I_{ch} = \frac{P}{V_{ch}} = \frac{1000}{230} = 4.34A$$

$$I_{chmax} = I_{ch} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow I_{ch} = 4.34 \times \sqrt{2} = 6.14A$$

$$V_{Rmax} = 0V$$

◀ الحالة الثانية $RA0 = 0$:

$$I_{chmax} = 0A$$

$$V_{Rmax} = V_{ch} \cdot \sqrt{2} = 230 \times \sqrt{2} = 325.26V$$

ج37: حساب الإستطاعة الفعالة P_{ch} المقدمة من طرف مقاومة التسخين R_{ch} لزاوية قدح $(\alpha = \frac{\pi}{2})$

علما أن: $U_{ch} = 162.63 V$; $R_{ch} = 53 \Omega$

$$P_{ch} = \frac{U_{ch}^2}{R_{ch}} = \frac{162.63^2}{53} = 499.02W$$

ج38: الفرق بين التركيب (الشكل 1-4) والتركيب (الشكل 2-4):

المقارنة	
الشكل 2-4	الشكل 1-4
<ul style="list-style-type: none"> - تركيب بترياك - التحكم من زناد واحد - كي يعمل الترياك في نظام التبديل يضاف للتركيب الترياك الضوئي للحصول على إستطاعة عظمى أو لا شيء (من 0 أو 1000W) - يستعمل للتحكم في حمولات ذات استطاعة متوسطة 	<ul style="list-style-type: none"> - تركيب مقداحين "رأس لعقب" - نستعمل مقداحين، التحكم من الزنادين بزاوية قدح متغيرة للحصول على استطاعة متغيرة (من 0 إلى 1000W) - يستعمل للتحكم في حمولات ذات استطاعة كبيرة

▪ التحكم في المحرك خ/خ بواسطة سجل الإزاحة ثنائي الإتجاه:

ج39:

- نوع المحرك خ/خ: **المحرك خ/خ بمغناطيس دائم أحادي القطبي**
- حساب عدد الخطوات في الدورة $N_{p/tr}$ إذا كان: $K_1 = K_2 = 1$.
- 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 الدوار $2p: 8$

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

$$N_{p/tr} = 16 p/tr$$

▪ دراسة المحرك M_3 محرك لا تزامني ثلاثي الطور ذو قفص

◀ الدراسة في التشغيل الإسمي:

ج41: نوع الإقران المناسب لوشائع ساكن المحرك: **مثلي لأن الف الواحد يتحمل توتر تغذية قدره $\sim 400V$.**

ج42: حساب سرعة التزامن n_s

$$n_s = \frac{f \times 60}{p} = \frac{50 \times 60}{1} = 3000 \text{ tr/min}$$

ج43: حساب الإستطاعة الكهربائية الممتصة P_a من طرف للمحرك

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} \Rightarrow P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{15}{0.86} = 17.44 \text{ kW}$$

ج44: حساب الضياعات الكلية P_{total}

$$P_{total} = P_a - P_u = 17.44 - 15 = 2.44 \text{ kW}$$

ج45:

- حساب تيار الخط الإسمي I_N

$$P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_N \cos \varphi \Rightarrow I_N = \frac{P_a}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{17.44 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.86} = 29.27 \text{ A}$$

- إستنتاج التيار الإسمي المار في ملف واحد للمحرك J_N

$$J_N = \frac{I_N}{\sqrt{3}} = \frac{29.27}{\sqrt{3}} = 16.89 \text{ A}$$

- J_N يمثل تيار الطور

ج46:

- إستنتاج العزم الكهرومغناطيسي T_{em}

$$T_{em} = T_m = 52.51 \text{ N.m}$$

- حساب العزم المفيد T_u

$$P_u = \frac{T_u \cdot \Omega}{60} \Rightarrow T_u = \frac{P_u \times 60}{2\pi \cdot n} = \frac{15 \times 10^3 \times 60}{2 \times \pi \times 2760} = 51.89 \text{ N.m}$$

ج47:

- حساب تيار الإقلاع I_D

$$I_D = 8I_N = 8 \times 29.27 = 234.16A$$

- إستنتاج التيار الإسمي J_D المار في ملف واحد للمحرك

$$J_D = \frac{I_D}{\sqrt{3}} = \frac{234.16}{\sqrt{3}} = 135.19A$$

◀ دائرة الإستطاعة للمحرك M_3 إقلاع $\Delta - Y$ ومقاومات التسخين R_{ch} :ج50: دور بطارية المكثفات C_Δ : هو رفع من قيمة معامل الإستطاعة $\cos\Phi$ - إستنتاج قيمة C_Δ إذا كانت $C_Y=100 \mu F$

$$C_\Delta = \frac{C_Y}{3} = \frac{100}{3} = 33.33\mu F$$

◀ دراسة إقلاع المحرك M_3 :ج51: نوع الإقلاع الجد: هو النجمي - المثلثي ($\Delta - Y$)

▪ دراسة المحول أحادي الطور لتغذية المنفذات المتصدرة:

ج53: حساب نسبة التحويل m_0

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

- تمثّل P_{10} : الضياع في الحديدج54: حساب شدة تيار الثانوي في حالة القصر I_{2CC}

$$m_0 = \frac{I_{1CC}}{I_{2CC}} \Rightarrow I_{2CC} = \frac{I_{1CC}}{m_0} = \frac{0.86}{0.208} = 4.13A$$

ج55: حساب الممانعة الكلية المرجعة إلى الثانوي Z_s

$$Z_s = m_0 \frac{U_{1CC}}{I_{2CC}} = 0.208 \times \frac{8.3}{4.13} = 0.418\Omega$$

ج56: حساب التوتر في الثانوي U_2 في حالة الحمولة

$$U_2 = Z_{ch} \cdot I_2 = 10.6 \times 4.13 = 43.77V$$

- إستنتاج ΔU_2

$$\Delta U_2 = U_{20} - U_2 = 48 - 43.77 = 4.23V$$

ج57: حساب ذاتية الحمولة L

$$Z_{ch}^2 = \sqrt{R^2 + X^2} \Rightarrow X = \sqrt{Z_{ch}^2 - R^2} = \sqrt{(10.6)^2 - (9.3)^2} = 5.08\Omega$$

$$X = L\omega = 2\pi fL \Rightarrow L = \frac{X}{2\pi f} = \frac{5.08}{100\pi} = 16.17 mH$$

ج58: حساب الإستطاعة الفعالة P_2 المستهلكة من طرف الحمولة

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos\varphi_2 = 43.77 \times 4.13 \times 0.89 = 160.88W$$

ج59: حساب الضياع بمعول جول P_j للمحول

$$P_1 = P_2 + P_j + P_f \Rightarrow P_j = P_1 - (P_2 + P_f) = 180 - (160.88 + 8.2) = 10.92W$$

ج60: حساب المردود الإسمي للمحول η

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{160.88}{180} = 0.8937$$

- لا يُمثل المردود الأعظمي η_{\max} لأن $P_f \neq P_j$

■ دراسة مضخم الإستطاعة صنف B:

ج61: حساب الإستطاعة (الممتصة) المقدمة من طرف التغذية P_a

$$P_a = \frac{2.V_{CC}.V_{smax}}{\pi.R_{HP}} = \frac{2.V_{CC}.R_{HP}.I_{smax}}{\pi.R_{HP}} = \frac{2.V_{CC}.I_{smax}}{\pi} = \frac{2.V_{CC}.I_s.\sqrt{2}}{\pi} = \frac{2 \times 24 \times 2 \times \sqrt{2}}{\pi} = 43.21W$$

ج62: حساب الإستطاعة (المفيدة) المقدمة من طرف الحمولة P_u

$$P_u = \frac{V_{smax}^2}{2R_{HP}} = \frac{(R_{HP})^2.(I_{smax})^2}{2R_{HP}} = \frac{R_{HP}.(I_{smax})^2}{2} = \frac{R_{HP}.(I_s.\sqrt{2})^2}{2} = \frac{8.(2.\sqrt{2})^2}{2} = 32W$$

ج63: حساب مردود المضخم η

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{32}{43.21} = 0.7405 \text{ soit } 74.05\%$$

ج64: حساب توتر الحمولة الأعظمي V_{Smax} للمردود الأعظمي η_{\max}

$$\eta_{\max} = \frac{\pi}{4} = \frac{P_u}{P_a} = \frac{\frac{V_{smax}^2}{2R_{HP}}}{\frac{2.V_{CC}.V_{smax}}{\pi.R_{HP}}} \Rightarrow V_{smax} = V_{CC} = 24V$$

- إستنتاج I_{Smax} لهذا المردود

$$V_{smax} = R_{HP}.I_{smax} \Rightarrow I_{smax} = \frac{V_{smax}}{R_{HP}} = \frac{V_{CC}}{R_{HP}} = \frac{24}{8} = 3A$$

ج65: إستنتاج الإستطاعة المبددة P_d (الضائعة) في المقحل.

$$P_d = P_a - P_u = 43.12 - 32 = 11.12W$$

ج66: إختيار نوع المقحلين Tr6 و Tr7 لهذا التركيب

Tr6: مقحل استطاعة مرجعه BD 435

Tr7: مقحل استطاعة مرجعه BD 436

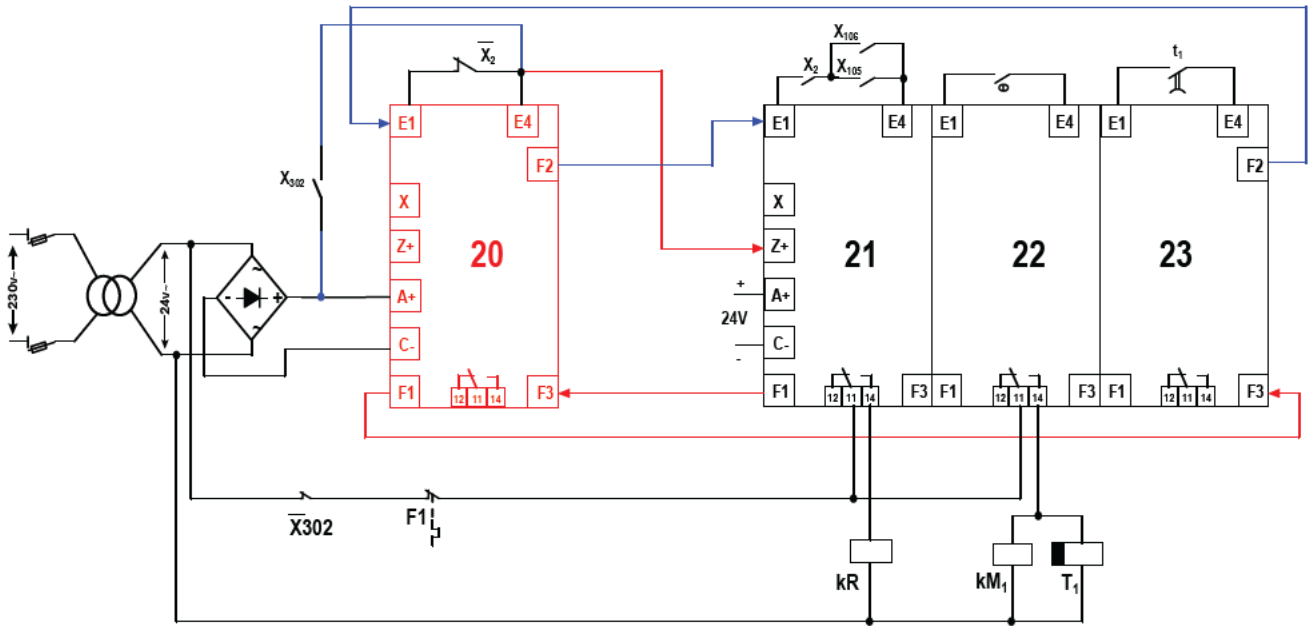
التعليل: $I_{smax} = 3A < I_{Cmax} = 4A$

وثيقة الإجابة 2:

ج10: الجدول 2: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 2 " تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
20	$X_{23} \cdot \bar{X}_2 + X_{302}$	X_{21}	/
21	$X_{20} \cdot X_1 (X_{105} + X_{106})$	$X_{22} + X_{302}$	KR
22	$X_{21} \cdot \theta$	$X_{23} + X_{302}$	T_1 / kM_2
23	$X_{22} \cdot t_1$	$X_{20} + X_{302}$	/

ج11: المعقب الكهربائي للأشغولة 2 " تسخين حبيبات البلاستيك ودوران البرغي "

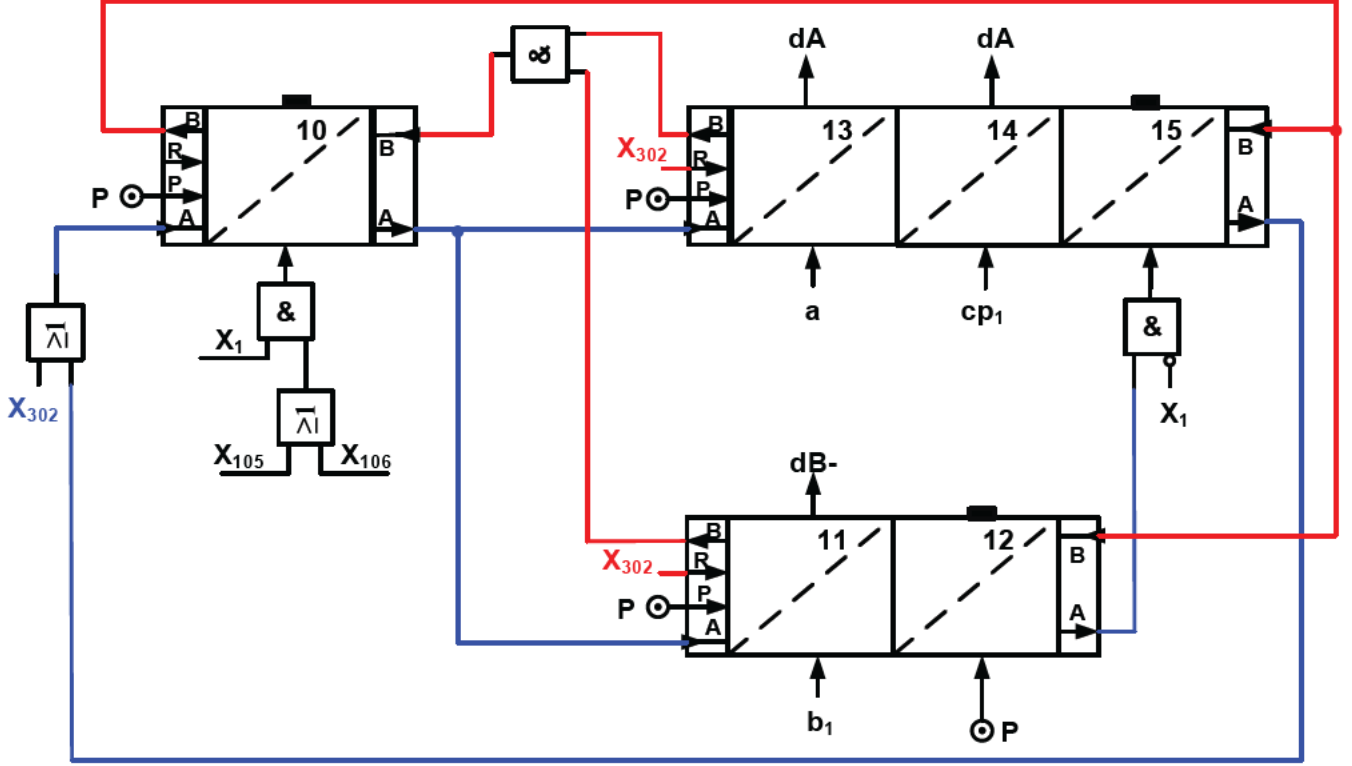


ج12: الجدول 3: معادلات التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة 1 " غلق قالب التشكيل وتفريغ حبيبات البلاستيك "

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأفعال
10	$X_{12} \cdot X_{15} \cdot \bar{X}_1 + X_{302}$	$X_{11} \cdot X_{13}$	/
11	$X_{10} \cdot X_1 \cdot (X_{105} + X_{106})$	$X_{12} + X_{302}$	dB-
12	$X_{11} \cdot b_1$	$X_{10} + X_{302}$	dA
13	$X_{10} \cdot X_1 \cdot (X_{105} + X_{106})$	$X_{14} + X_{302}$	dA
14	$X_{13} \cdot a$	$X_{15} + X_{302}$	/
15	$X_{14} \cdot cp_2$	$X_{10} + X_{302}$	/

وثيقة الإجابة 3:

ج13: المعقب الهوائي للأشغولة 1 " غلق قالب التشكيل وتفريغ حبيبات البلاستيك "



ج16: الجدول 4: تشغيل دارة مراقبة درجة الحرارة

حالة KA_1	حالة Tr_1	قيمة V_{S1}	قيمة V_1	قيمة V_B	حالة المخارج درجة الحرارة
محرض	مشبع	15V	6.2V	8.77V	$\theta = 80^\circ C$
غير محرض	محصور	0V	6.2V	6.19V	$\theta = 100^\circ C$

ج17: الجدول 5: تشغيل محرك دوران البرغي

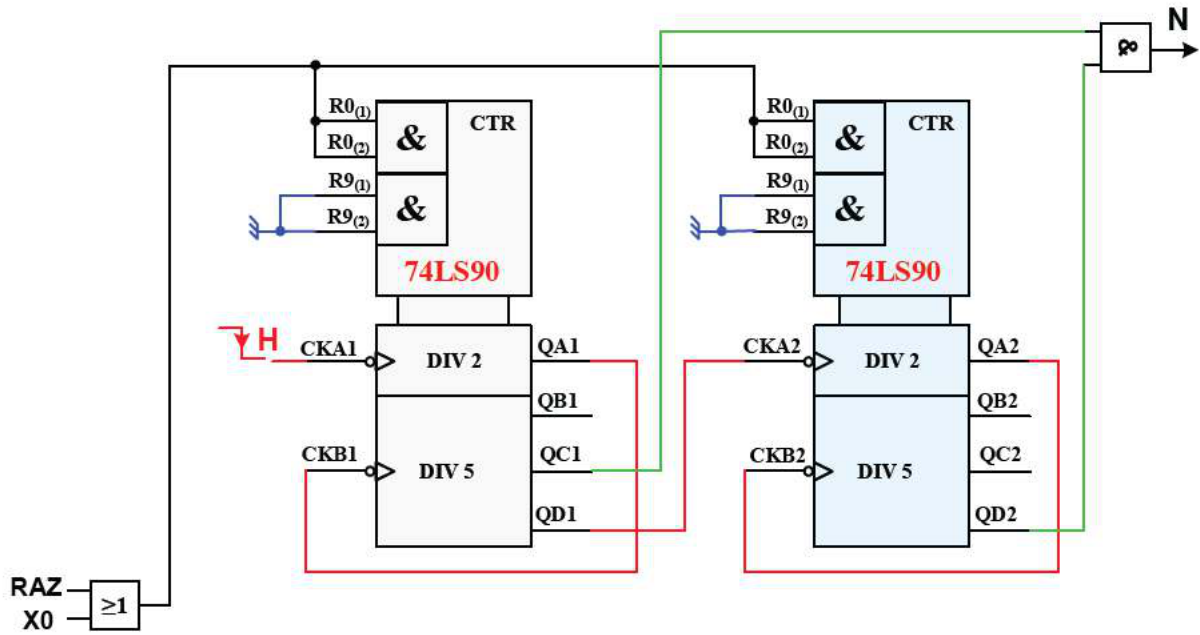
حالة KA_2	حالة Tr_2	قيمة V_{S2}	قيمة V_2	قيمة V_A	حالة المخارج قيمة المقاومة
غير محرض	محصور	15V	6.2V	7.5V	$P = 10K\Omega$
محرض	مشبع	0V	6.2V	5V	$P = 5K\Omega$

وثيقة الإجابة 4:

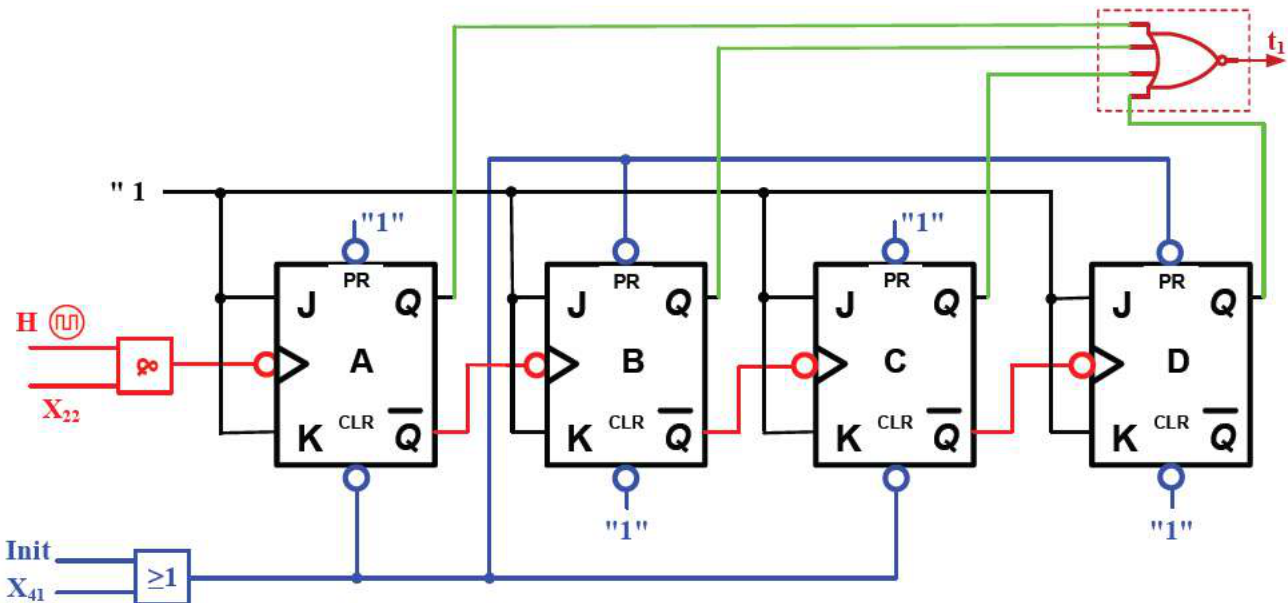
ج20: جدول 6: تشغيل دائرة الكشف وعدّ القواب

حالة العداد (يعدّ أو لا يعدّ)	المخرج Q	حالة S ₂ و S ₁	حالة R	حالة المرحل KA ₃	حالة المقفل Tr ₃	حالة المقفل Tr ₂	حالة المقفل Tr ₁	العناصر الحزمة
يعدّ	1	0	1	محرّض	مشبّع	محصور	محصور	حضور القالب
لا يعدّ	0	1	0	غير محرّض	محصور	مشبّع	مشبّع	غياب القالب

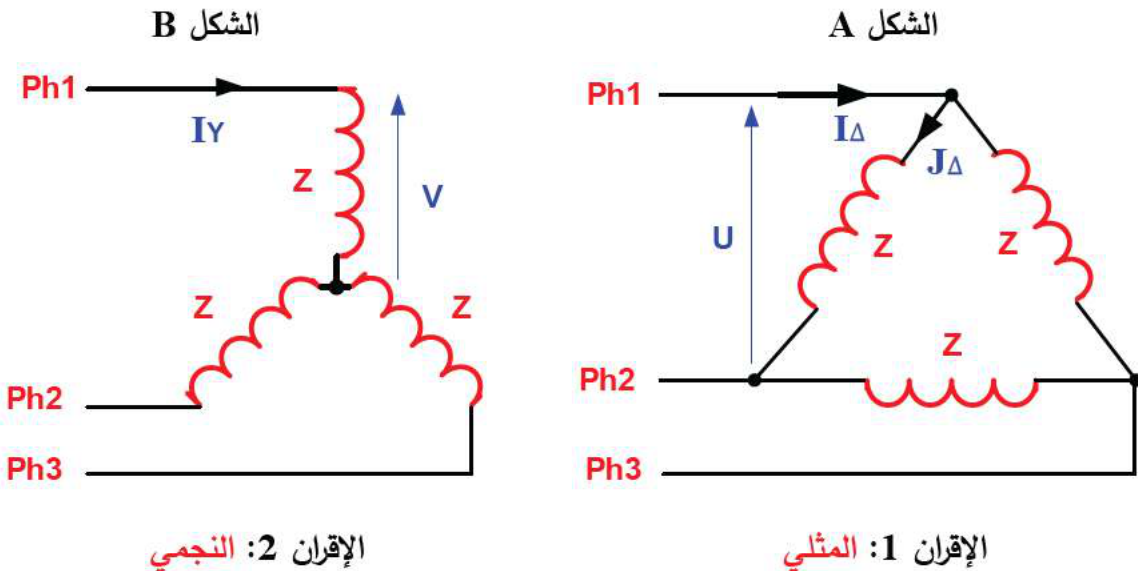
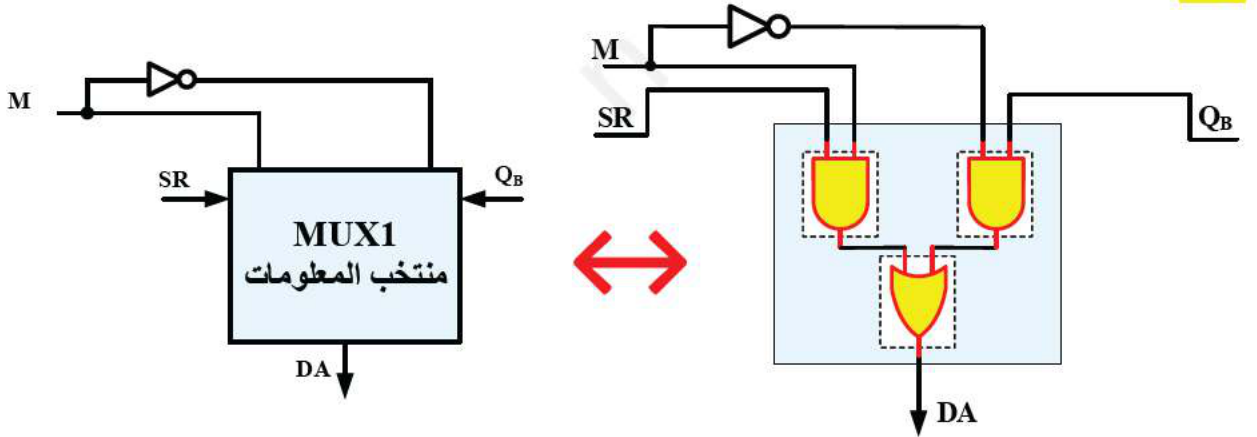
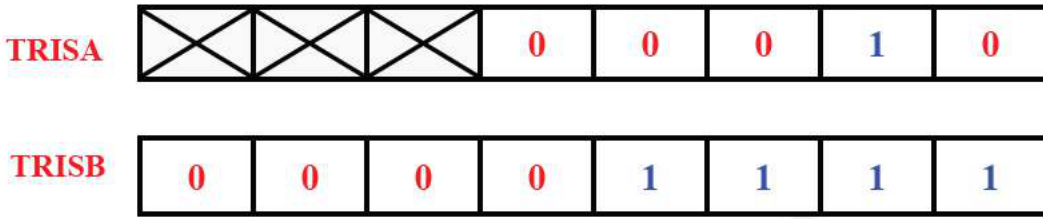
ج21: التصميم المنطقي لدائرة العداد بالدارات SN74LS90 لعذ 48 قالب



ج31: التصميم المنطقي لدائرة العداد التنازلي N لتحقيق زمن تأجيل t₁=20S



البداية إختر الصفحة 1
start bsf STATUS, RP0 ;
 إشحن سجل العمل **W** بالقيمة سداسي عشر **0x02** ;
movlw 0x02 ;
 حوّل محتوى سجل العمل **W** إلى محتوى سجل **TRISA** ;
movwf TRISA ;
 إشحن سجل العمل **W** بالقيمة سداسي عشر **0x0F** ;
movlw 0x0F ;
 حوّل محتوى سجل العمل **W** إلى محتوى سجل **TRISB** ;
movwf TRISB ;
 إختر الصفحة 0
bcf STATUS, 5 ;



وثيقة الإجابة 6:

ج49: العلاقة بين التيارات I_{Δ} و I_Y

◀ من الشكل A:

$$U = Z \cdot J_{\Delta} = Z \cdot \frac{I_{\Delta}}{\sqrt{3}} \dots \dots \dots (1)$$

◀ من الشكل B:

$$V = \frac{U}{\sqrt{3}} = Z \cdot I_Y \Rightarrow U = Z \cdot I_Y \cdot \sqrt{3} \dots \dots \dots (2)$$

$$(1) = (2) \Leftrightarrow Z \cdot \frac{I_{\Delta}}{\sqrt{3}} = Z \cdot I_Y \cdot \sqrt{3} \Rightarrow I_{\Delta} = 3 \cdot I_Y$$

ج53: ربط المداخل والمخارج مع الآلي المبرمج الصناعي لإقلاع للمحرك M_3

جدول التعيينات			
المخارج		المداخل	
KM	O2	S1	I3
KMY	O4	S2	IA
KMA	O6		

