

الموضوع الأول: نظام آلي لتوضيب مستحضر كيميائي

- دفتر الشروط المبسط:

1 - الهدف من التآليه: يهدف النظام إلى توضيب مستحضر كيميائي مطهر بكميات كبيرة و في وقت قصير مع مراعاة الجودة والشروط الصحية (المستحضر مستعمل في تطهير الأماكن العمومية من الفيروسات الموسمية مثل (COVID - 19)) من خلال عملية الرش بوسائل خاصة

2 - وصف التشغيل:

- وصف الكيفية: ينطلق النظام الإنتاجي الآلي في العمل مباشرة بعد الضغط على الزر dcY بتحضير مستحضر كيميائي مطهر وحضور الدلاء في جميع مراكز العمل لتتم في آن واحد العمليات الثلاثة التالية:

- الأشغولة (1) " تقديم الدلاء والأغطية " يدير المحرك M_1 البساط حتى تواجد الدلاء في جميع المراكز، ثم دخول ذراع الرافعة A لتقديم الغطاء ثم يعود ذراع الرافعة A وتنتهي الأشغولة.

- الأشغولة (2) " ملء الدلاء " يفتح الكهرو صمام EV مدة زمنية قدرها $t_1 = 10s$ وتنتهي الأشغولة.

- الأشغولة (3) " غلق الدلاء ".

- الأشغولة (4) " إلصاق بطاقة لشفرة (Code barre) " تنطلق العملية بخروج ذراعي الرافعتين E و F معا، ثم دوران المحرك خ/خ M_3 برقع من دورة كاملة، بعدها تعود الرافعتان E و F معا وتنتهي الأشغولة.

- الأشغولة (5) " مراقبة بطاقة لشفرة (Code barre) والعد ".

3 - الاستغلال: تشغيل النظام يستوجب وجود عاملين 02:

- عامل مختص: للصيانة الدورية ال مراقبة والتهيئة.

- عامل دون تخصص: إحضار وإجلا الدلاء الجاهزة.

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

5 - الجاهزية: يجب على النظام أن لا يتوقف أكثر من 30mn في اليوم الواحد.

6 - دليل دراسة أنماط التشغيل والتوقف GEMMA: (دراسة التشغيل التحضير والتشغيل العادي)

- عند تحقيق الشروط الإبتدائية CI ووضع المبدلة في وضعية AUTO يبدأ النظام في:

- التشغيل التحضير: عند الضغط على dcY يتم تسخين ماء مازج إلى غاية درجة حرارة $\theta = 80^\circ C$ بواسطة مقاومة ثم تضاف المادتين A و B ليمزج المحلول لمدة زمنية t محددة بواسطة لمحرك M_2 لإنتاج المستحضر الكيميائي المجهز.

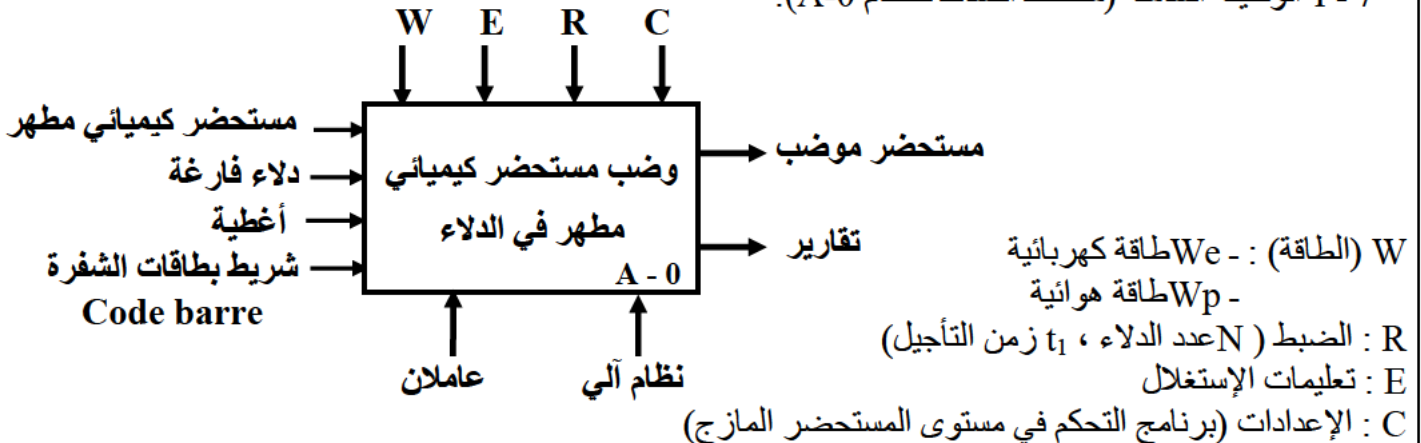
- ملاحظة: إنتاج (تحضير) المستحضر الكيميائي المطهر خارج الدراسة

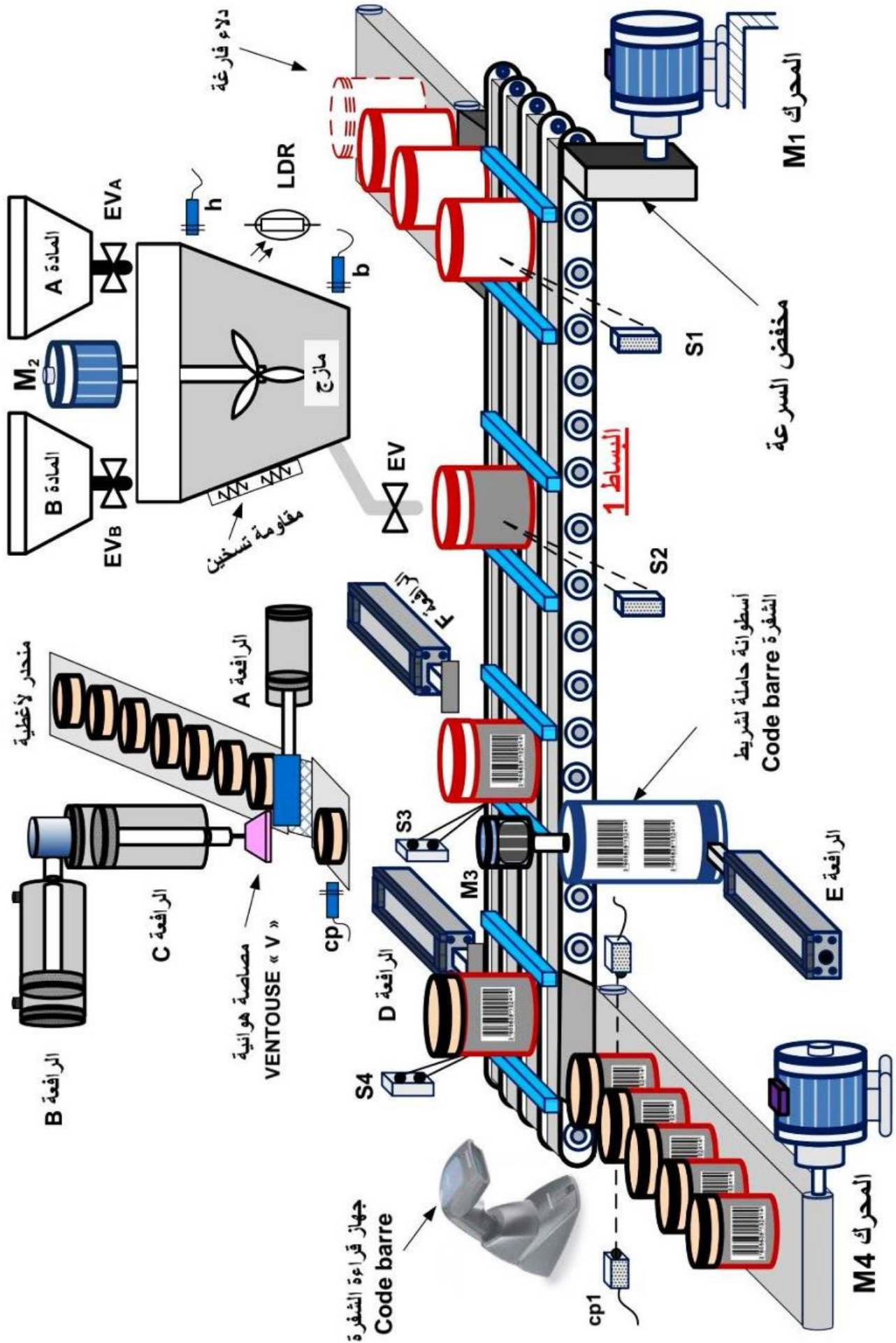
- التشغيل العادي: يتم تقديم الدلاء على البساط بواسطة المحرك M_1 ، وبعد حضورها في جميع المراكز يبدأ النظام في التشغيل الآلي حسب متمن الإنتاج العادي GPN.

- عند الضغط على Acy أو يضع العامل المبدلة في الوضعية cy/cy يتواصل التشغيل حتى نهاية الدورة لمتن GPN

7 - التحليل الوظيفي:

7 - 1 الوظيفة الشاملة (مخطط النشاط للنظام A-0):

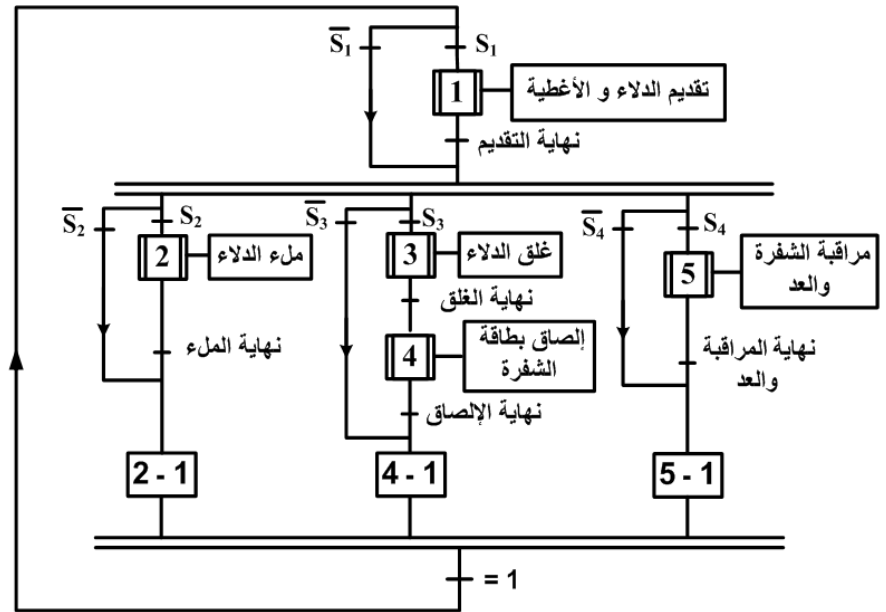
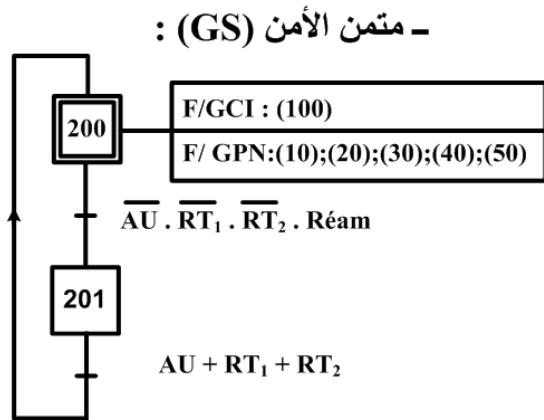




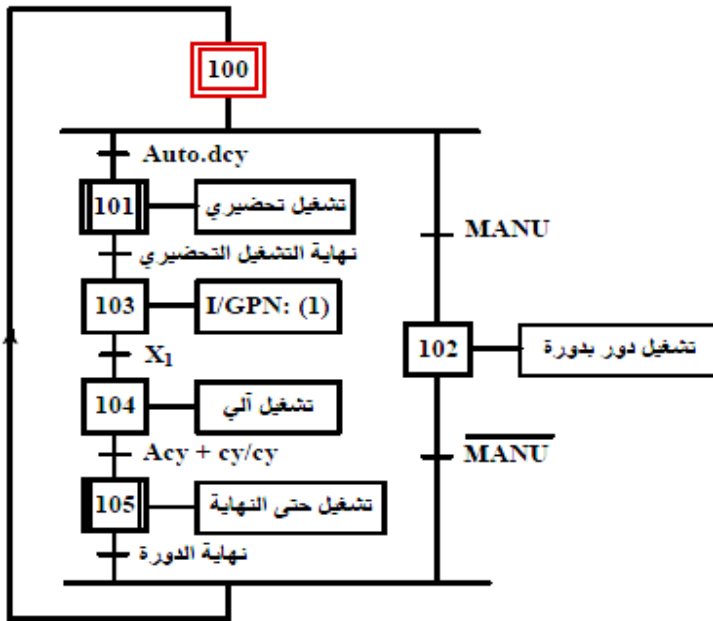
9 - الإختيارات التكنولوجية : شبكة التغذية : 220V/380V - 50HZ

مراقبة الشفرة Code و العد	إصاق بطاقة الشفرة Code	غلق الدلاء	ملء الدلاء	تقديم الدلاء والأغطية إلى المراكز	
D : رافعة أحادية المفعول M ₄ : محرك لاتزامني ~ 3	E : رافعة مزدوجة المفعول F : رافعة مزدوجة المفعول M ₃ : محرك خطوة - خطوة	B : رافعة مزدوجة المفعول C : رافعة مزدوجة المفعول V : مصاصة هوائية (Ventouse)	E _V : كهرو صمام ~ 240V	M ₁ : محرك لاتزامني ~ 3 إقلاع مباشر اتجاهين للدوران بمكبج كهربائي A : رافعة مزدوجة المفعول	المنفذات
KM ₄ : ملامس كهرو مغناطيسي ~ 24V dD : موزع 3/2 أحادي الاستقرار تحكم كهربائي ~ 24V	dE ⁻ ، dE ⁺ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~ 24V dF ⁻ ، dF ⁺ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~ 24V	dB ⁻ ، dB ⁺ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~ 24V dC ⁻ ، dC ⁺ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~ 24V dV : موزع 3/2 أحادي الاستقرار تحكم هوائي	KEV : ملامس كهرومغناطيسي ~ 24V T1 : مؤجلة	KM _{AV} ، KM _{AR} : ملامسين كهرو مغناطيسين ~ 24V dA ⁻ ، dA ⁺ : موزع 5/2 ثنائي الاستقرار تحكم كهرو هوائي ~ 24V KM : ملامس الكبج	المنفذات المتصدرة
cp ₁ : ملقط للكشف عن مرور الدلاء N=95 : عد الدلاء d : ملقط نهاية شوط الرافعة D	محرك خ/خ يدور برقع من دورة كاملة مشكلا خطوة كاملة e ₁ ، e ₀ : ملقطا نهاية شوط الرافعة E f ₁ ، f ₀ : ملقط نهاية شوط الرافعة F	b ₁ ، b ₀ : ملقط نهاية شوط الرافعة B c ₁ ، c ₀ : ملقط نهاية شوط الرافعة C cp : ملقط سعوي يكشف عن الغطاء s ₃ : ملقط للكشف عن الدلاء	s ₂ : ملقط للكشف عن الدلو t ₁ = 10s : زمن التأجيل	a ₁ ، a ₀ : ملقط نهاية شوط الرافعة A s ₁ ، s ₂ ، s ₃ ، s ₄ : ملتقطات الجوار للكشف عن الدلاء في جميع المراكز .	الملتقطات
Dcy : زر التشغيل ، Acy : توقف الدورة ، RAZ : إرجاع العداد إلى الصفر N=0 Auto/Manu : مبدلة اختيار نمط التشغيل (يدوي / آلي) ، Init : زر التهيئة AU : زر التوقف الإستعجالي ، cy/cy : دورة بدورة RT1 ، RT2 : مرحلات حرارية لحماية المحركات ثلاثية الطور ، Réa : زر اعادة التسليح					

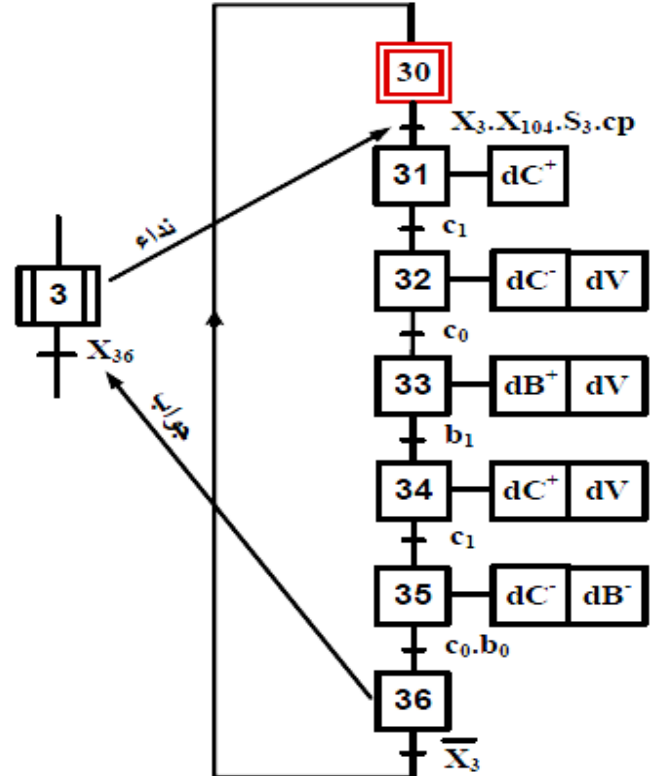
متن تنسيق الأشغولات : GCT



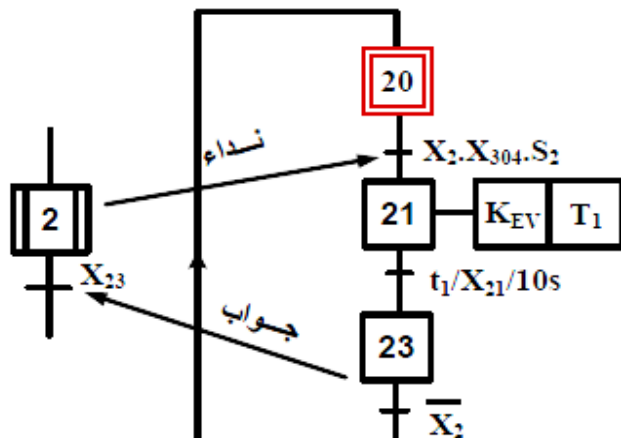
- متن القيادة (GCI) :



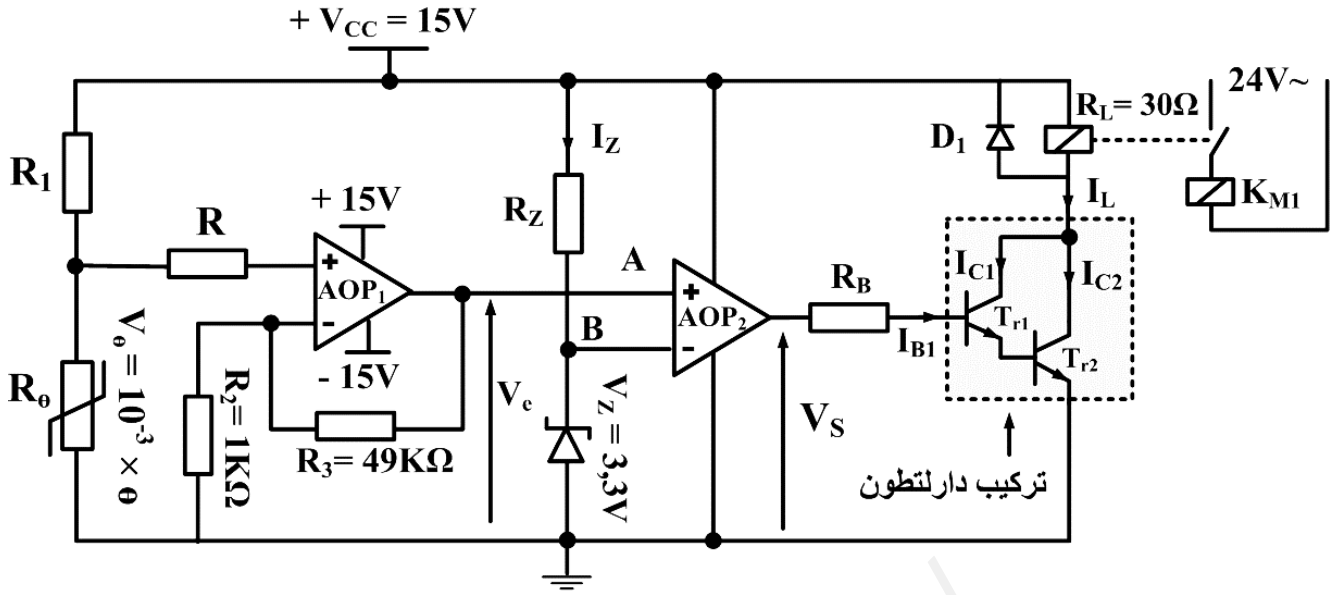
- متن الأشغولة 3 : " الغلق "



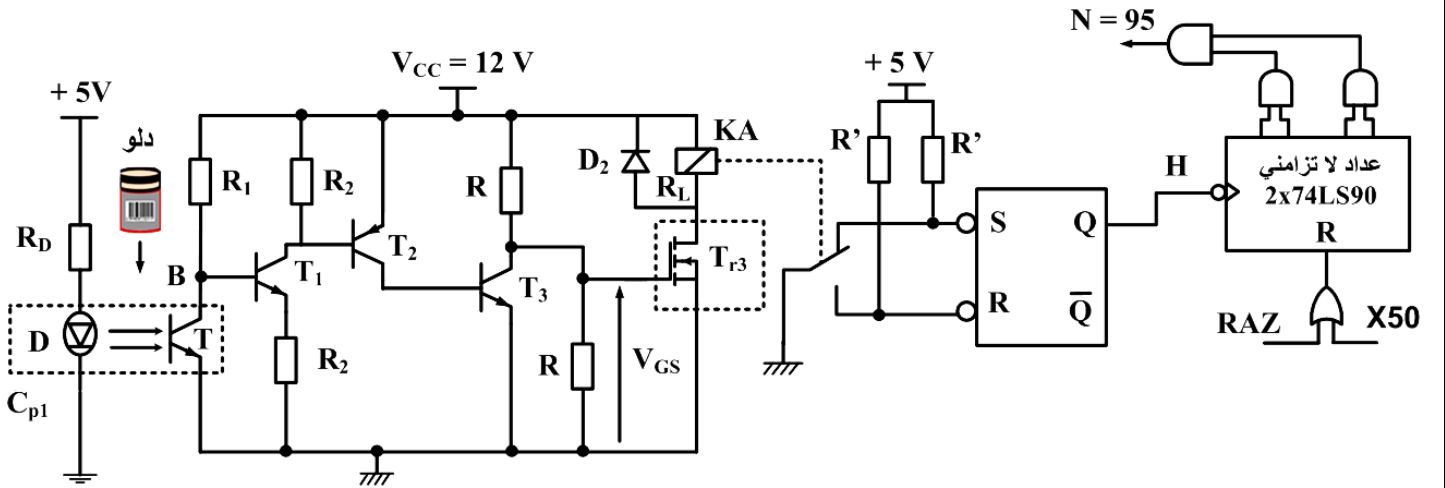
- متن الأشغولة 2 : " الملء "



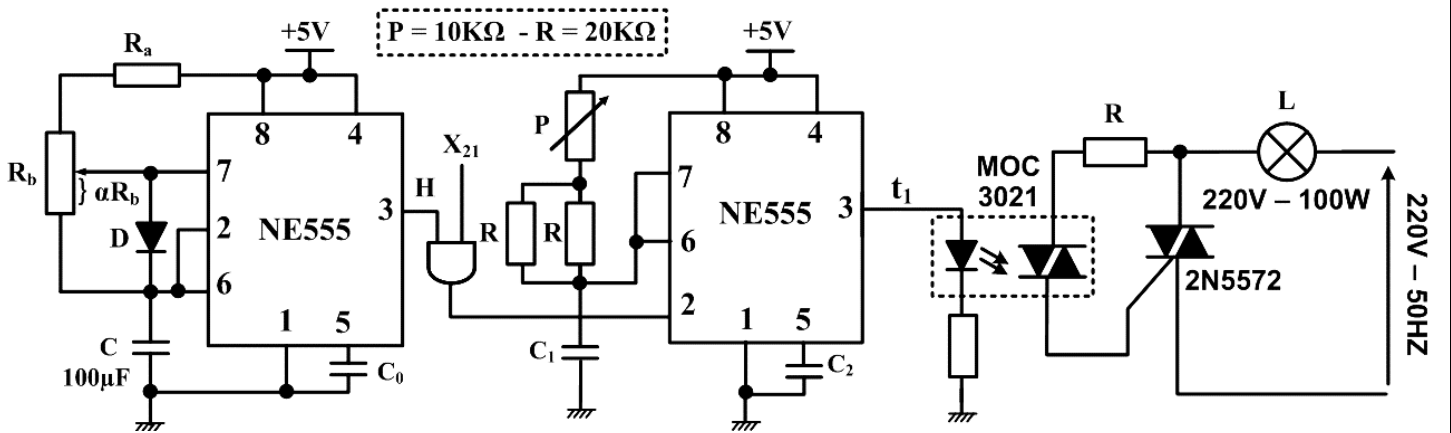
• دائرة مراقبة درجة الحرارة : (الشكل 01)



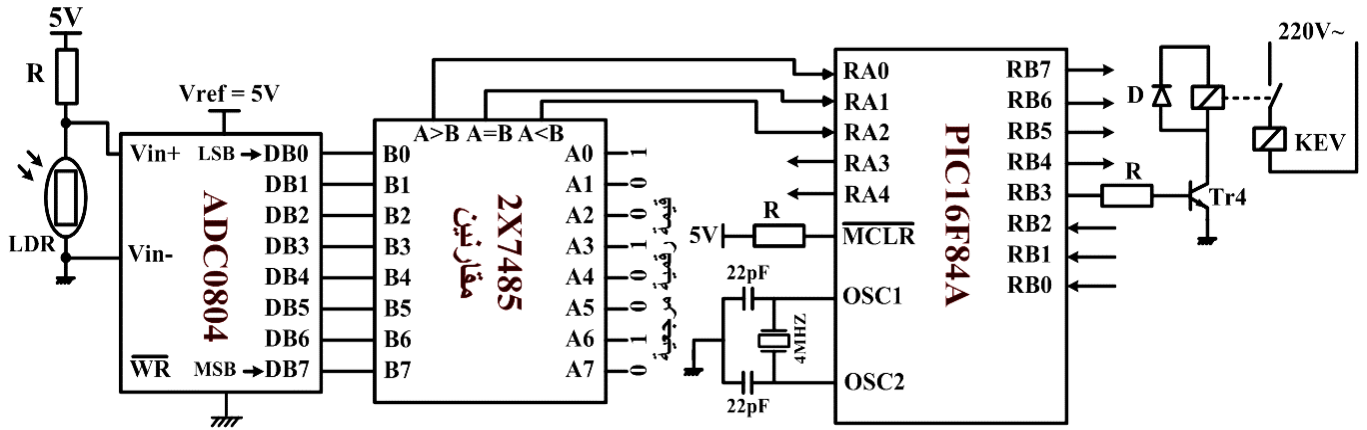
• دائرة الكشف و العد : (الشكل 02)



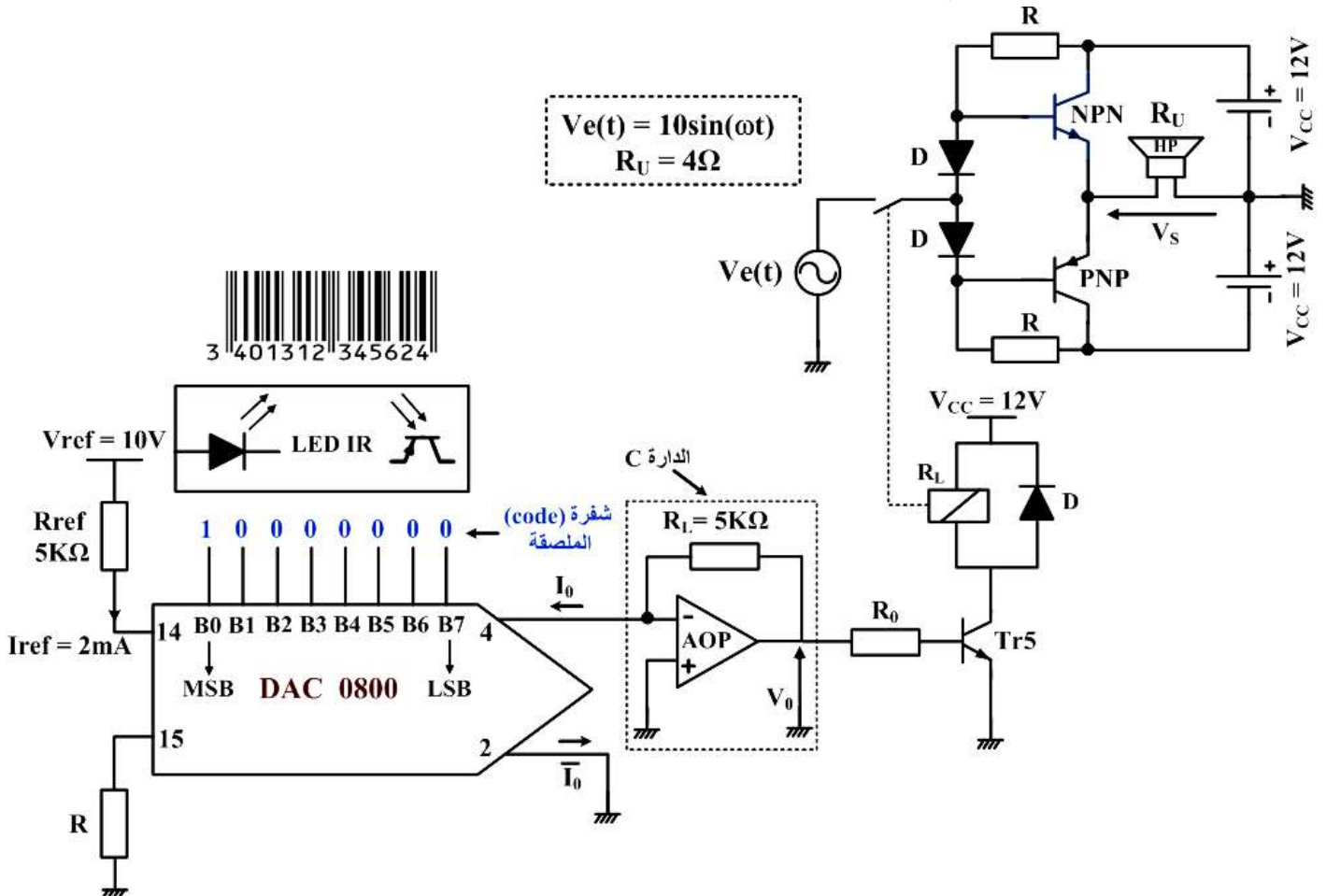
• دائرة إشارة الساعة و المؤجلة : (الشكل 03)



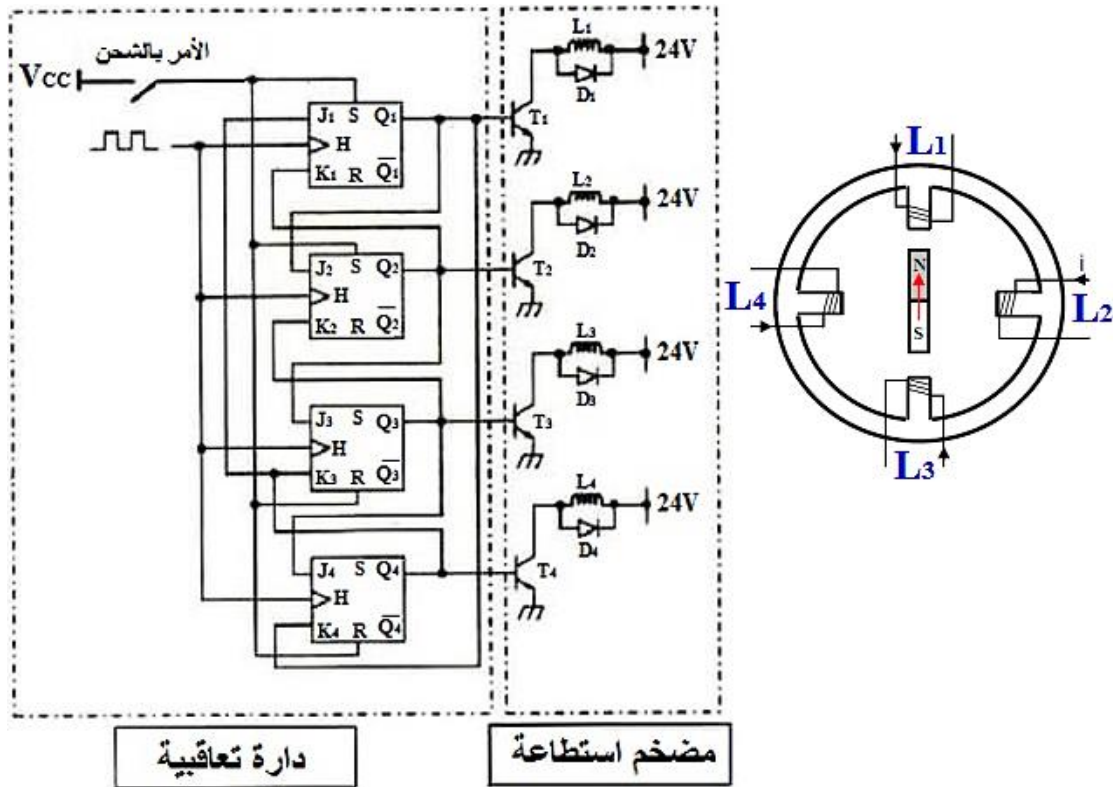
● دائرة مراقبة الخزان : (الشكل 04)



● دائرة قراءة بطاقة الشفرة (code barre) : (الشكل 05)



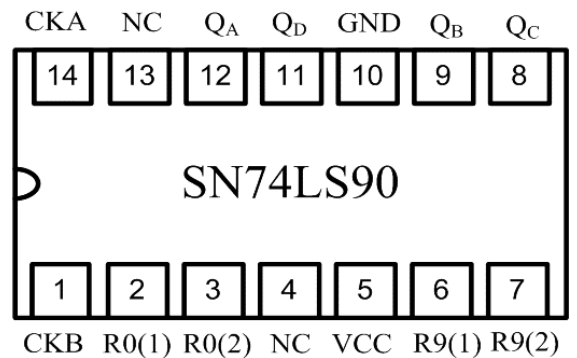
- دائرة التحكم في المحرك خ/خ : (الشكل 06)



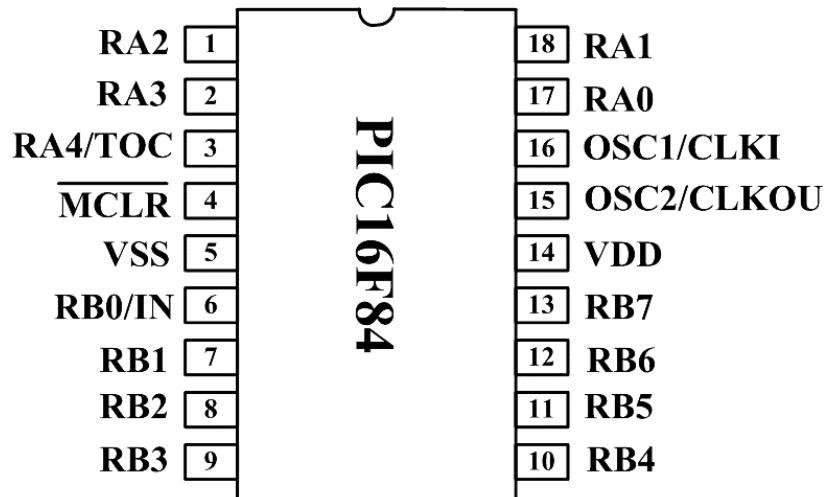
11 - الملاحق :

- وثيقة الصانع للدائرة المندمجة 74LS90 TTL : (الشكل 07)

Reset		Inputs		Outputs			
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	Comptage			
L	X	L	X				
L	X	X	L				
X	L	L	X				



- الدائرة المندمجة PIC16F84A : (الشكل 08)



• خصائص المقاحل (transistors) : (الجدول 01)

	β (min/max)	$V_{CEsat\ max}(V)$	$f_{T\ min}(MHZ)$	$V_{BE}(V)$	$P_{tot}(mW)$
Tr ₁ : 2N2222	100/300	1,6	250	0,7	500
Tr ₂ : 2N1711	100/300	1,5	70	0,7	800

Tr ₃ : MPF960	MOSFET -N-	$V_{DS} = 60V$	$I_D = 2A$	$R_{DS(on)} = 0,8\ \Omega$
BD 135	NPN	$P_{max} = 12,5W$	$I_{Cmax} = 1,5A$	$V_{CEmax} = 45V$
BD 134	PNP	$P_{max} = 12,5W$	$I_{Cmax} = 1,5A$	$V_{CEmax} = 45V$

• خصائص المرحلات الحرارية (relais thermiques) : (الجدول 02)

النوع 3RB2016-1SB0	تيار الضبط : 3A..... 12A	NO + NC
النوع 3RB2016-1PB0	تيار الضبط : 1A..... 4A	NO + NC

• خصائص المرحلات الكهرو مغناطيسية (relais) : (الجدول 03)

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

• خصائص المحول الكهربائي (transformateur) : 220V/24V ، 50HZ ، 200VA : (الجدول 04)

التجربة في الفراغ	التجربة في القصر	التجربة في الحمولة	التجربة في المستمر
$U_1 = 220V$ $U_{20} = 24V$ $P_{10} = 6W$	$U_{1CC} = 20V$ $I_{2CC} = I_{2N}$ $P_{1CC} = 11W$	حمولة مقاومة R	$U_1 = 6V$ $I_1 = 0,95A$

اللوحة الإشهارية للمحرك M₁ : (الشكل 08)

V	HZ	min ⁻¹	KW	cosφ	A
Δ380	50	n	6	0,78	
Y660		n	6	0,78	7,87

- الدارة المندمجة DAC0800 :

$$I_0 = \frac{I_{ref}}{2^8} \cdot N = \frac{I_{ref}}{256} \cdot N \quad , \quad I_{ref} = \frac{V_{ref}^+}{R_{ref}}$$

- الدارة المندمجة ADC0804 :

$$V_e = N \frac{V_{ref}}{2^n} \quad \text{حيث } n : \text{ عدد أبيات المستبدل}$$

العمل المطلوب

- س1) أكمل التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط البياني A-0) على وثيقة الإجابة 3/1 (الصفحة 13/11)
- س2) انشئ متمعن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولة (1) "تقديم الدلاء والأغطية"
- س3) أملأ جدول معادلة التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة (3) "غلق الدلاء" على وثيقة الإجابة 3/1 (الصفحة 14/12)
- س4) أكمل ملء حلقة الجيما الجزئية (GEMMA) حسب دفتر الشروط على وثيقة الإجابة 3/1 (الصفحة 13/11)
- س5) ارسم تدرج مجموعة المتامن
- س6) أكمل ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة (3) "الغلق" على وثيقة الإجابة 3/2 (الصفحة 13/12)

➤ دائرة مراقبة درجة الحرارة: الشكل 01 - الصفحة 13/ 05

- س7) أحسب قيمة كل من التوترين $V_e = f(V_e, R_2, R_3)$ و V_e لدرجة حرارة $80^\circ C$ ، ثم أحسب التيار I_{Zmax} مع $(P_{Zmax} = 0,6W)$.
- س8) أحسب قيمة التيار I_L المار في وشيعة المرحل وكذلك التيار I_{C2} المار في المقحل T_{r2}

➤ دائرة الكشف والعد: الشكل 02 - الصفحة 13/ 05

- س9) أكمل جدول تشغيل دائرة الكشف والعد على وثيقة الإجابة 3/2 (الصفحة 13/12)
- س10) أكمل رسم دائرة العداد على وثيقة الإجابة 3/2 (الصفحة 13/12).

➤ دائرة إشارة الساعة والمؤجلة: الشكل 03 - الصفحة 13/ 05

- س11) أحسب دور إشارة الساعة T بحيث: $C = 100\mu F$ ، $R_a = R_b = 10K \Omega$ ، ثم استنتج النسبة الدورية δ لما $(\alpha = 0,5)$
- س12) أحسب قيمة سعة المكثفة C_1 لزمن التأجيل $t_1 = 10s$
- س13) أذكر إسم ودور العنصرين الإلكترونيين التاليين: 2N5572 ، MOC3021

➤ دائرة مراقبة الخزان: الشكل 04 - الصفحة 13/ 06

- نضيف ملون للمحلول مراقب بالدائرة السابقة
- س14) ماهي قيمة توتر الدخول V_e الموافقة للقيمة الرقمية المرجعية (N(01001001) ، مستعينا بوثائق الصانع الصفحة 13/ 8
- س15) أملأ محتوى سجلات الإتجاه TRISA و TRISB على وثيقة الإجابة 3/3 (الصفحة 13/13) وفق اتجاه الأسهم الموجهة نحو تركيب دائرة الميكرو مراقب PIC16F84A الشكل 04 (الصفحة 13/6)

➤ دائرة قراءة شفرة الملصقة (code barre): الشكل 05 - الصفحة 13/ 06

- س16) أحسب كل من قيمة التيار I_0 و التوتر V_0 الموافقة للقيمة الرقمية N لشفرة الملصقة (code barre) ، مستعينا بوثائق الصانع الصفحة 13/08
- س17) ماهي قيمة الإستطاعة الممتصة P_a لمضخم صنف B ، ثم أحسب مردود هذا المضخم.

➤ دائرة التحكم في المحرك خ/خ: الشكل 06 - الصفحة 13/ 07

- س18) إستخرج معادلات المداخل للقلابات بدلالة المخارج.
س19) إملأ جدول تحريض الأطوار للحصول على دورة كاملة.
(مع العلم أنه يتم شحن الدارة التعاقبية في الحالة الابتدائية بمعلومة ثنائية كما هو موضح في الشكل)
س20) من الجدول السابق، إستنتج نوع الدارة التعاقبية.
س21) ما نوع المحرك خ/خ و قطبيته ؟ ثم أحسب عدد الخطوات في الدورة $N_{p/t}$ علما أن $2p = 2$
س22) أحسب الخطوة الزاوية بالدرجة

➤ دراسة المحول لتغذية المنفذات المتصدرة :

- مستعنا ب : (الجدول 04) في صفحة وثائق الصانع - الصفحة 13 /08
س23) أحسب التيارات الإسمية في دارتي الأولى و الثانوي I_{1n} و I_{2n} .
س24) أحسب نسبة التحويل في الفراغ m_0 .
س25) أحسب المقادير المرجعة إلى الثانوي X_S ، Z_S ، R_S .
هذا المحول يصب في الدارة تيارا غير إسمي ($I_2 \neq I_{2n}$) و بمردود أعظمي η_{max}
س26) أحسب هذا المردود η_{max} .

➤ دراسة المحرك M_1 :

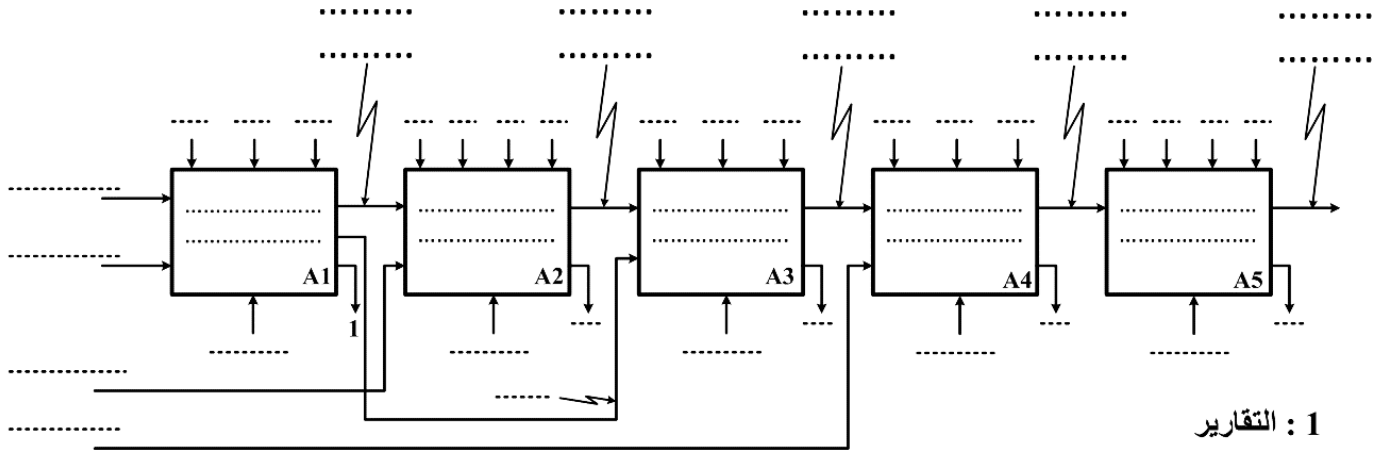
- مستعينا ب : اللوحة الإشهارية M_1 في وثائق الصانع (الصفحة 13/08) ، علما أن المحرك سداسي الأقطاب ،
الإنزلاق $g = 0,06$ وتشغيله إسمي ، أحسب
س27) سرعة الدوار n
س28) تيار الخط I ثم قيمة الإستطاعة الممتصة P_a
س29) مردود المحرك η و العزم المفيد T_u .

❖ لضمان إزالة الكبح قبل الإقلاع أضفنا ملامس KM :

- س30) أكمل رسم دارتي الإستطاعة للمحرك M_1 و الرافعة B على وثيقة الإجابة 3/3 (الصفحة 13/13)

وثيقة الإجابة (3/1) : تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة .

ج1) النشاط البياني A-0



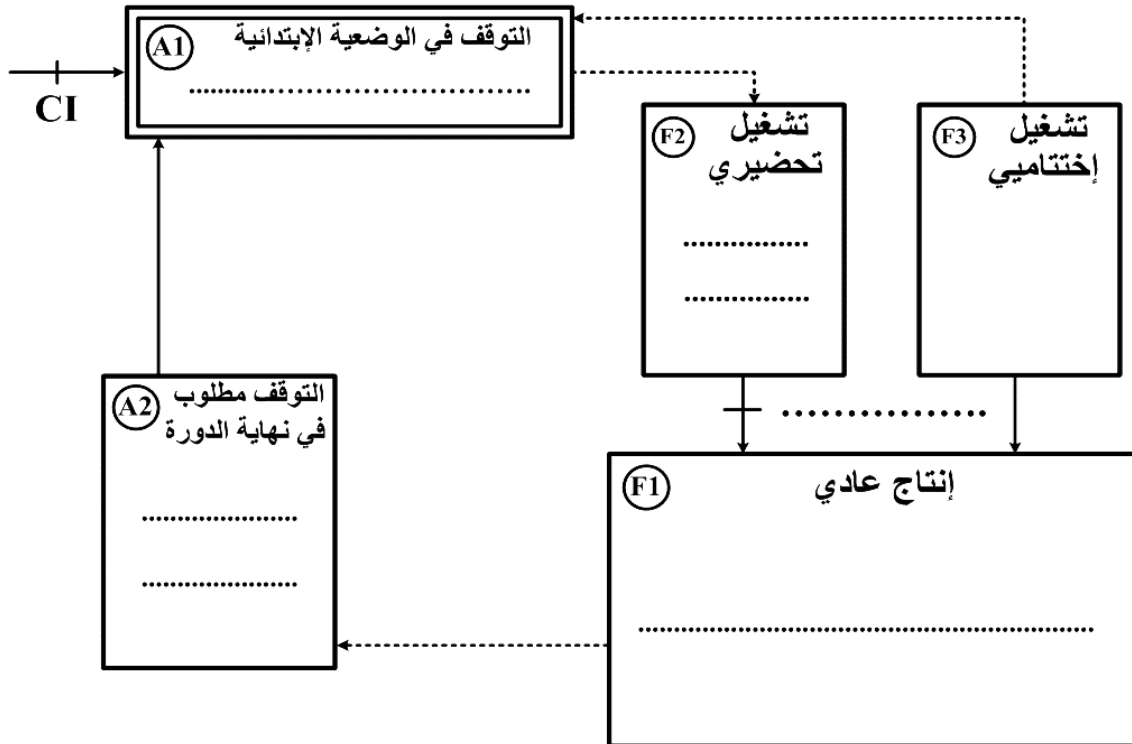
ج3) جدول معادلة التنشيط، التخميل والأفعال للأشغولة (3) " غلق الدلاء " :

المراحل	التنشيط	التخميل	الأفعال
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			

ج4) حلقة

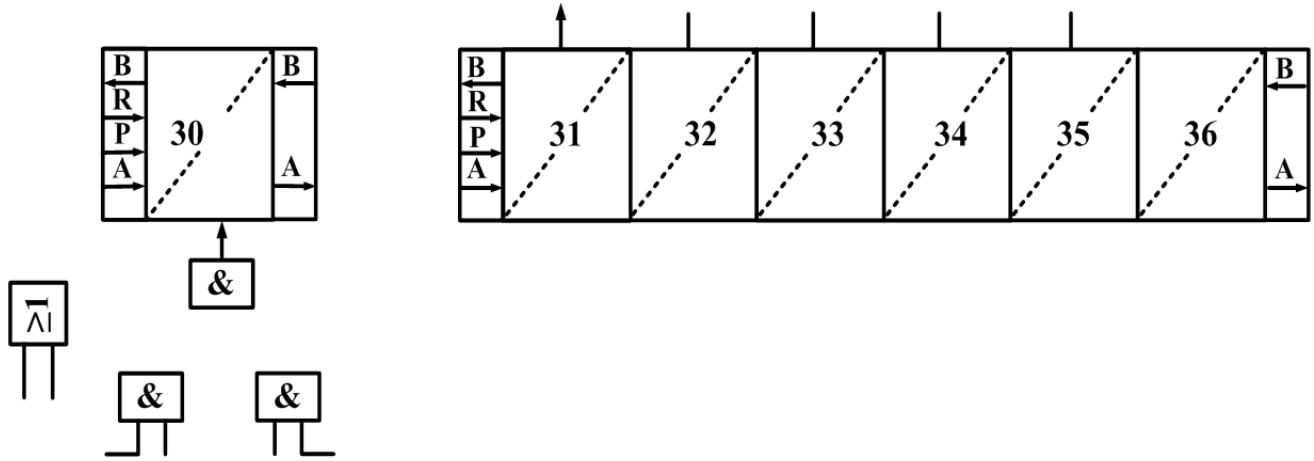
دليل

دراسة أساليب التشغيل والتوقف الجزئية GEMMA :



وثيقة الإجابة (3/2) : تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة .

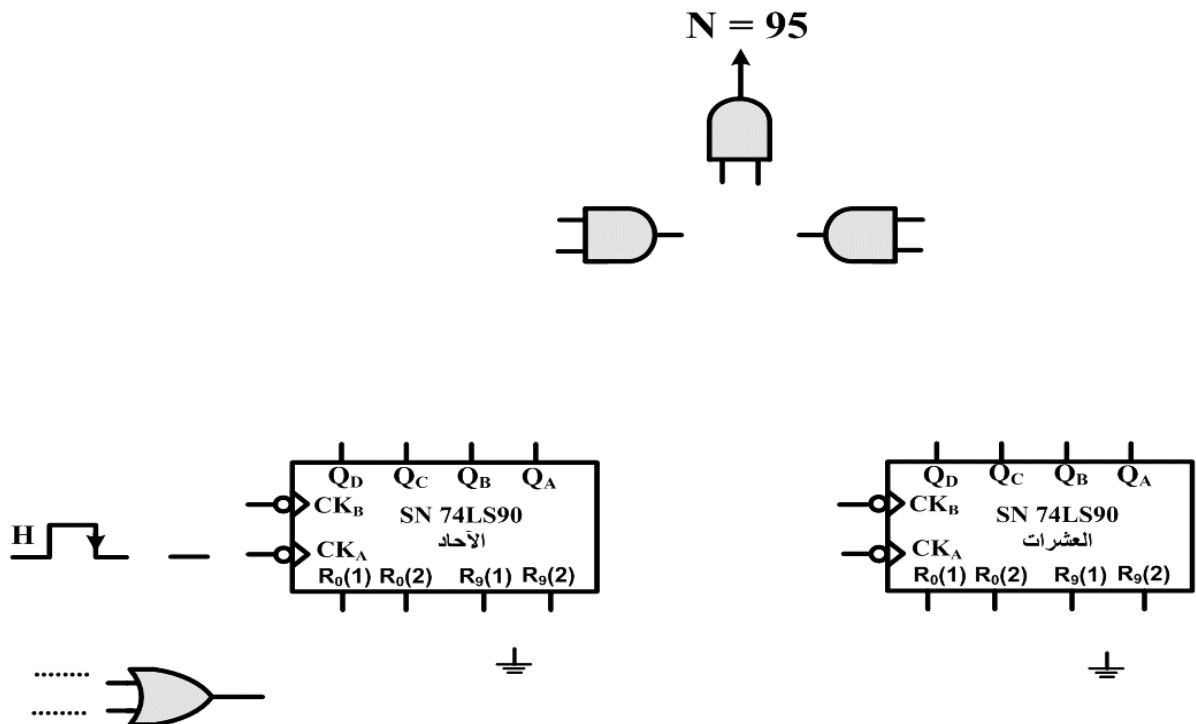
ج6) دائرة المعقب الهوائي للأشغولة (3) " الغلق "



ج9) جدول تشغيل دائرة الكشف والعد :

الحالة العداد	المخرج Q	حالة T_{r3}	قيمة V_{GS}	حالة T_3	حالة T_2	حالة T_1	حالة T (cp1)	العناصر الحزمة
								حضور الدلو
								غياب الدلو

ج10) ربط دائرة العداد :



وثيقة الإجابة (3/3) : تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة .

ج15) محتوى سجلات الإتجاه TRISA و TRISB

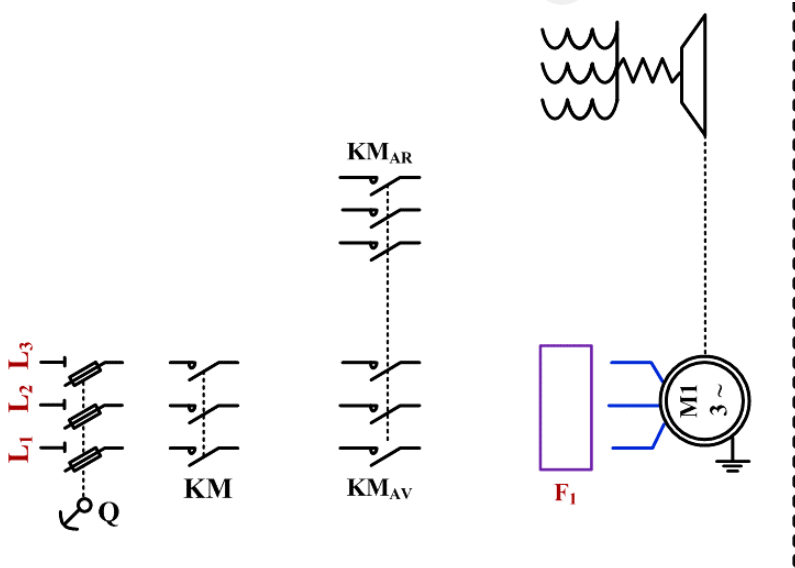
				RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
TRISA	—	—	—					
	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
TRISB								

ج19) جدول تحريض الأطوار للحصول على دورة كاملة .

الخطوة	مخارج الدارة التعاقبية				حالة المقاحل			
	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
0								
1								
2								
3								
4								

ج30) رسم دارتي الإستطاعة للمحرك M1 و الرافعة B

- دارة الإستطاعة للمحرك M1 -



- دارة الإستطاعة للرافعة B -

