مديرية التربية لولاية البيض

ثانويات ولاية البيض — **الشعبة: تقني رياضي**

امتحان البكالوريا التجريبي — **الدورة: ماي 2023**

اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة كهربائية) — **المدة: 04 سا و30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول : نظام ملء القارورات بالماء المقطر

يحتوي هذا الموضوع على:12 صفحة

- **العرض : من الصفحة 24/1 الى الصفحة 24/8**
- **العمل المطلوب: الصفحتان 9 /24 و24/10.**
- **وثائق الاجابة: ا صفحتان 11/ 24 و24/12.**

دفتر الشروط:

1. الهدف: الماء المقطر أو الماء الصافي (**eau distillée**) هو الماء المأخوذ من أي مصدر والذي تمت معالجته فيزيائياً من أجل إزالة أي شوائب، يستخدم الماء المقطر في عدة مجالات علمية، هندسية، مخبرية، زراعية ،صناعية.

يهدف هذا النظام الى ملء قارورات ذات حجمين مختلفين (2.5L) و (5L) بالماء المقطر بصفة مستمرة و خلال أقل وقت ممكن.

2. الوصف: يتطلب النظام عمل تحضيري حتى يصبح لدينا قارورة فارغة في مركز الملأ وقارورة مملوءة في مركز الغلق، عندها ينطلق العمل الآلي على النحو التالي:

إحضار قارورة ،ملء القارورة الفارغة ووضع السدادة على القارورة المملوءة في نفس الوقت ثم يقوم البساط بالتقديم و توجه القارورة المسدودة الى مركز التعليب المناسب

طريقة توجيه القارورة المسدودة يكون على النحو التالي :

يبدأ بساط التوجيه في الاشتغال بواسطة المحرك M_2 حتى وصول القارورة امام ملتقطات تحديد نوع القارورة (انظر الشكل ب) ، فإذا كانت القارورة ذات سعة (5L) يواصل بساط التوجيه نقل القارورة إلى غاية مركز التعليب (A) ويتوقف عندما تقطع هذه الشعاع الضوئي. أما إذا كانت ذات سعة (2.5L) فإن بساط التوجيه يتوقف لتوجه القارورة إلى مركز التعليب (B) بواسطة الرافعة (V) وتنتهي الاشغولة.

- في مركز التعليب يتم تكييف كل 6 قارورات بغلاف بلاستيكي يتفاعل بالحرارة (طريقة التعليب خارج مجال الدراسة).

3. الاستغلال: تشغيل هذا النظام يتطلب وجود عاملان

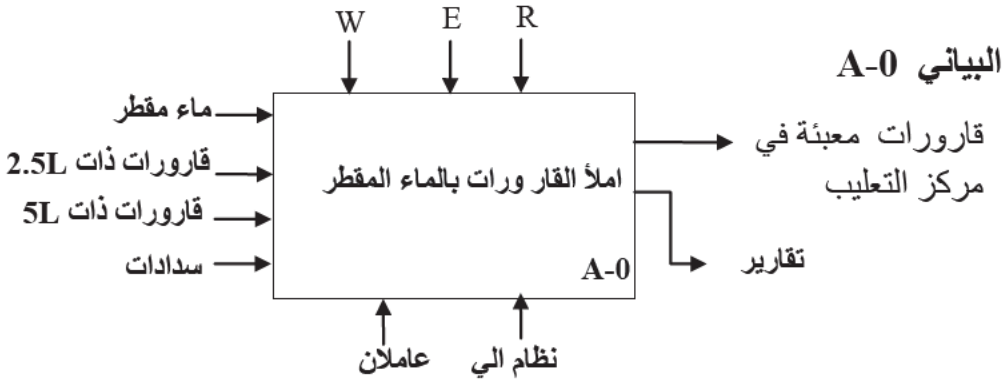
عامل مختص: يقوم بعمليات التهيئة والمراقبة والصيانة الدورية.

عامل غير مختص: لملء الخزان وتموين القناة بالقارورات والسدادات.

4. الامن: حسب القوانين المعمول بها دوليا في مجال الامن الصناعي.

5. التحليل الوظيفي:

الوظيفة الشاملة: النشاط البياني A-0



E:(تـ ليمات الاستغلال) ،W:التزامات طاقوية(EE طاقة كهربائية ، EP: طاقة هوائية)،
R : التزامات ضبط نشاط الوظيفة.

التحليل الوظيفي التنازلي : يجزأ النظام إلى 5 أشغولات عاملة رئيسية:

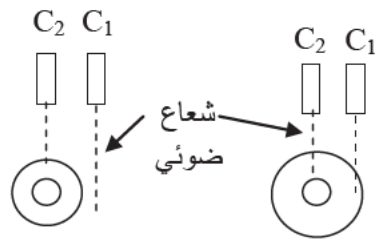
- **الأشغولة (1):** احضار القرورات
- **الأشغولة (2):** الملء
- **الأشغولة(3):** وضع السدادات
- **الأشغولة(4):**التوجيه
- **الأشغولة(5):** التقديم

ملاحظات:

- في مركز الملء يتم التعرف على حجم القارورة بالطريقة التالية:

تتميز القارورات ذات 5L عن القارورات ذات 2.5L بقطر أكبر، حيث يقوم الملتقطين الكهرو ضوئيين C_1 و C_2 بتحديد ذلك. (أنظر الشكل أ).

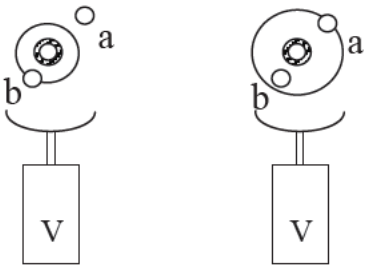
- **يتم توجيه القارورة نحو مركز التعليب المناسب** بنفس الطريقة بواسطة ملتقطي الجوار السيعيين الموضوعين فوق مكان مرور القارورات على بساط التوجيه. (أنظر الشكل ب)



قارورة ذات 2.5L
$(\overline{C_1} . C_2)$

قارورة ذات 5L
$(C_1 . C_2)$

الشكل أ:الكشف عن نوع القارورة في مركز الملأ

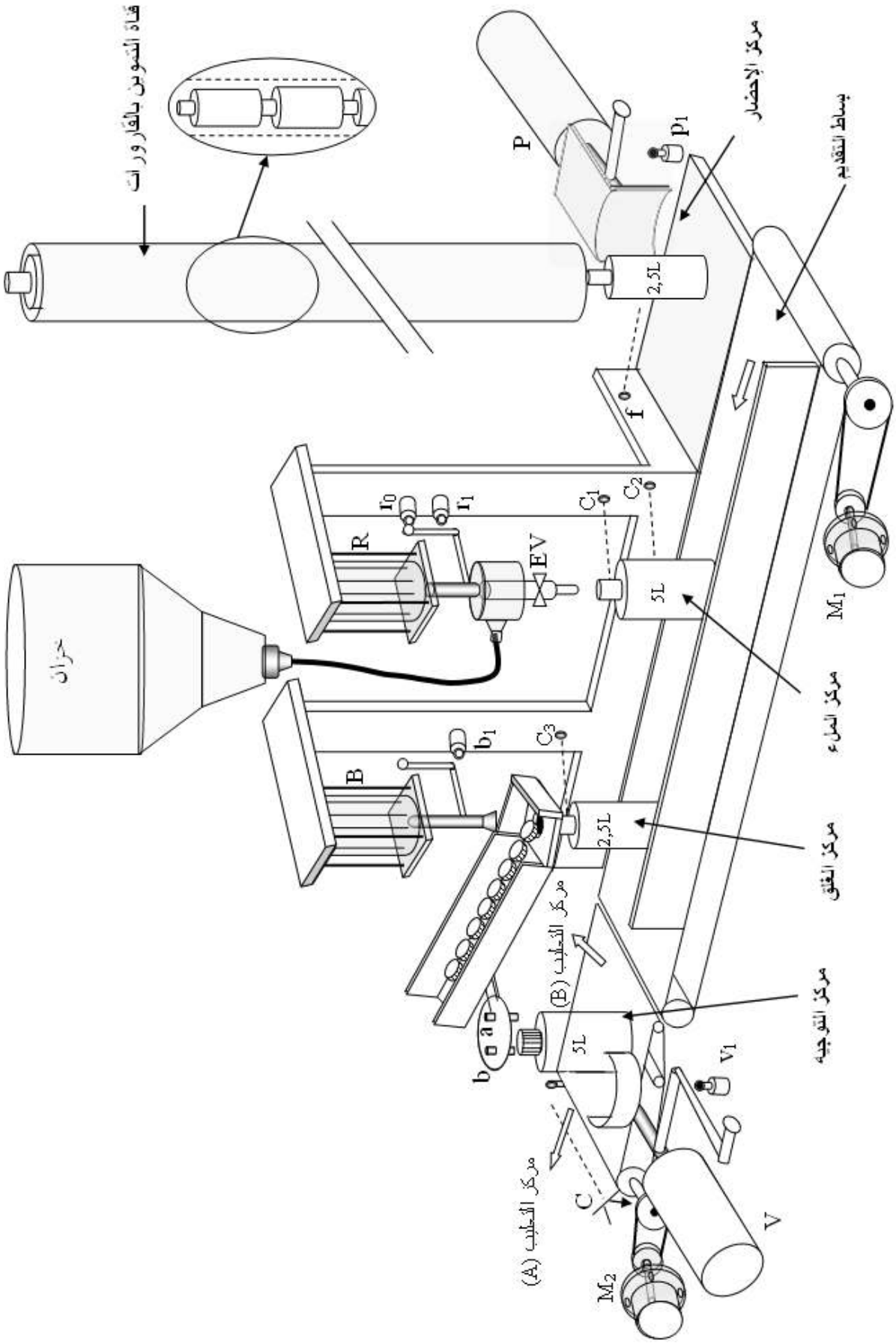


قارورة ذات 2.5L
$(\overline{a} . b)$

قارورة ذات 5L
$(a . b)$

الشكل ب:الكشف عن نوع القارورة على بساط التوجيه

6- المناولة الهيكلية



7. التحليل الزمني:

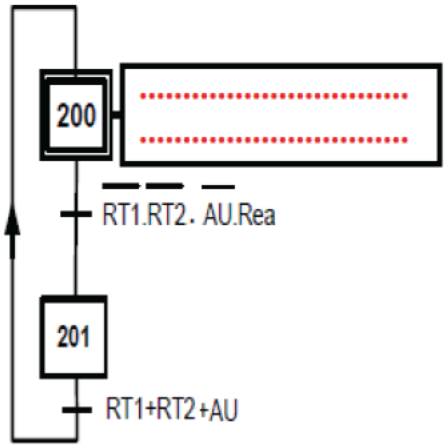
- **أنماط التشغيل والتوقف** :

- يتم اختيار نمط التشغيل الالي بوضع مبدلة التشغيل في الوضعية **Auto** ويضغط العامل على زر العمل **Ma** ينجز العمل التحضيري(بتوفير المواد الاولية:الخزان مملوء والقارورات في القناة ووجود السدادات) ثم تنطلق مراكز العمل بالتدريج بدءا بمركز الملء ثم مركز الغلق حتى تتوفر الشروط **(C2.C3.f**)حيث تبدأ بعدها دورة الانتاج العادي.
- عند ضغط العامل على زر التوقيف **Arأو تغيير وضعية المبدلة الى Cy/Cy** في أي لحظة فان النظام يكمل الدورة**(Fc)** ويتوقف**.**
- عند الضغط على **Mc** ينطلق تشغيل الغلق و المتمثل في توقيف المراكز تدريجيا بنفس ترتيب تشغيل التحضير**(C2+C3+b)**
- أمّا في حالة ضغط العامل على **زر التوقف الاستعجالي Au أو** وجود خلل في أحد المحركين(الكشف بالمرحل الحراري **(RT_1+RT_2)** فان النظام يتوقف مباشرة.

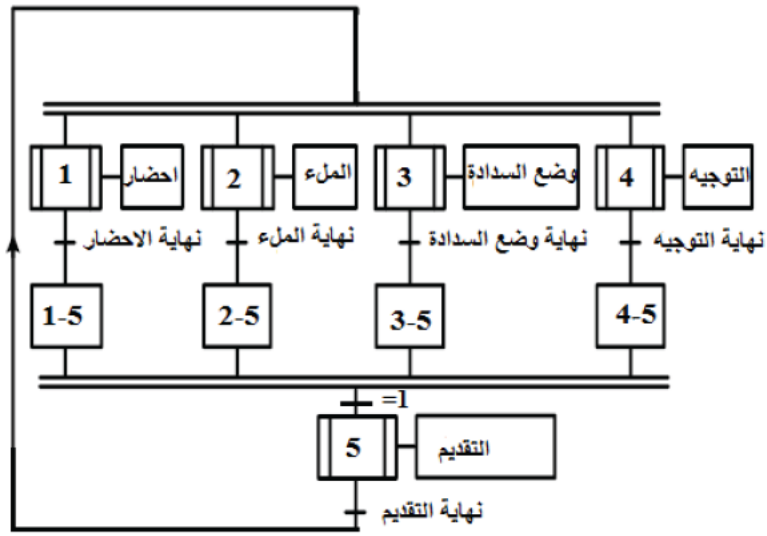
بعد زوال الخلل **وابطال** مفعول زر التوقف الاستعجالي **واعادة** تسليح المرحلات الحرارية بالضغط على **Réa** يتم التحضير لإعادة التشغيل حيث **تسحب القارورة غير المملوءة والقارورة غير المغلقة وبالضغط على Init بعدئذ** يوضع الجزء المنفذ في الحالة الابتدائية وعند تحقق الشروط الابتدائية **CI** يتوقف النظام في حالة الراحة.

- لمراقبة عمل المنفذات بدون ترتيب نضع مبدلة نمط التشغيل في وضعية التشغيل اليدوي **Manu** فيتم التحقق من عمل كل منفذ على حدى وبإلغاء هاته الوضعية **ثم** الضغط على **الزرInit** يوضع الجزء المنفذ في الحالة الابتدائية **وبعد** تحقق الشروط الابتدائية **(CI)** يتوقف النظام في الحالة الابتدائية.

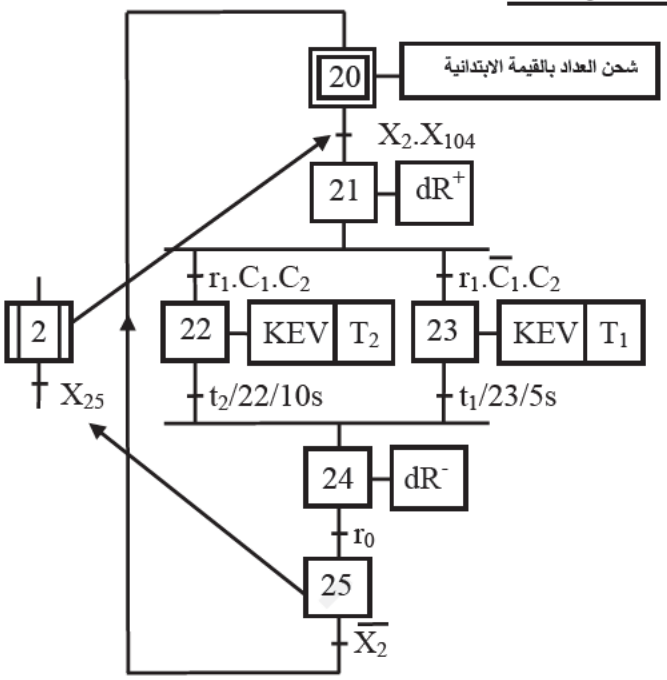
متمن الأمن: (GS)



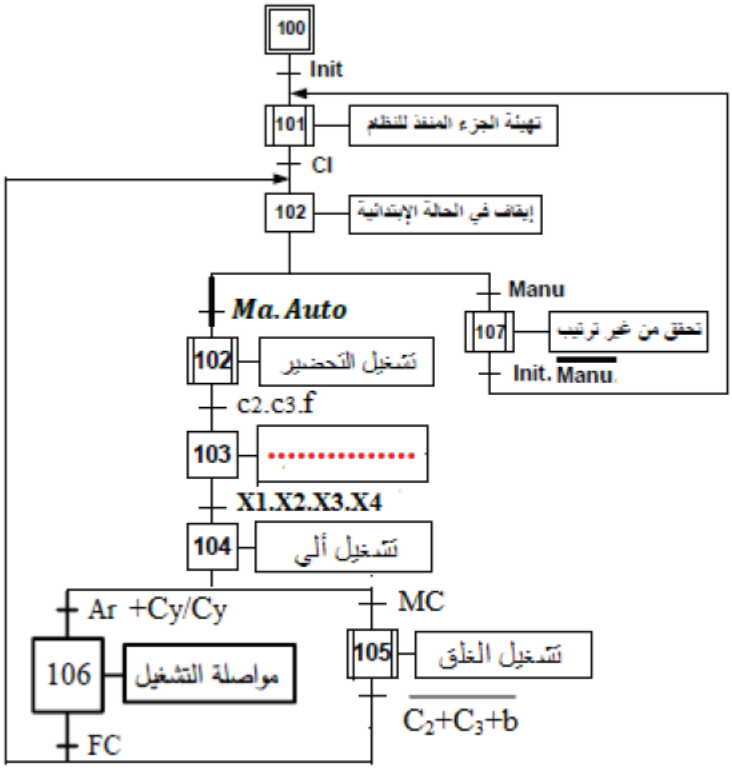
متمن الانتاج العادى (GPN)



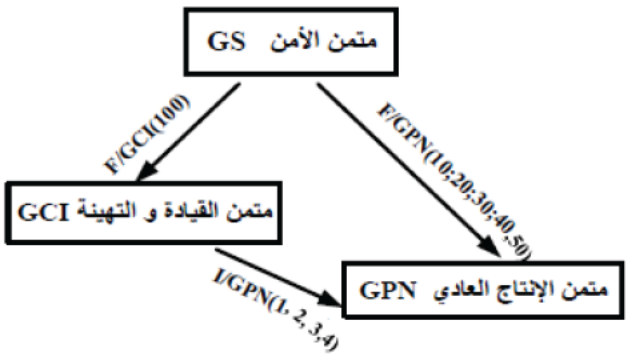
متمن الأشغولة : 2



متمن القيادة والتهيئة: (GCI)



تدرج المتامن:

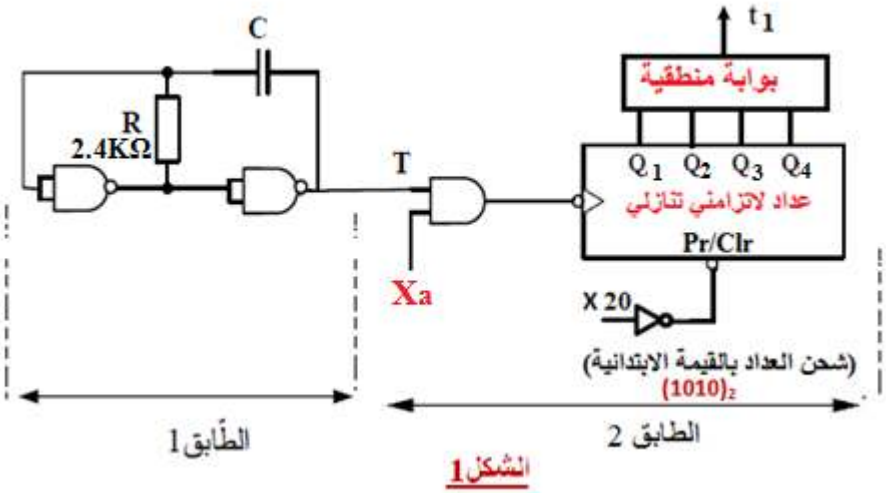


8- جدول الاختيارات التكنولوجية: شبكة التغذية 220/380V, 50Hz

الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة (التحكم)	الملتقطات
احضار القارورات	P : رافعة بسيطة المفعول	dP^+موزع 3/2 أحادي الاستقرار ذو قيادة كهروهوائية 24V~	p_1: ملتقط نهاية الشوط f: ملتقط كهروضوئي للكشف عن وجود القارورة .
الملء	R : رافعة مزدوجة المفعول EV: صمام كهربائي	dR^+ و dR^-:موزع 2/4 ثنائي الاستقرار، تحكم كهروهوائي 24V~ . KEV:ملامس كهرومغناطيسي 24 V~ للتحكم في EV T1,T2: مؤجلتين.	r_1 ، r_0 : ملتقطات نهاية شوط خروج و دخول ذراع الرافعة R C_1,C_2: ملتقطات كهروضوئية للكشف عن نوع القارورة في مركز الملء t_2=10s,t_1=5s مدة ملء على الترتيب 2.5L، 5L
وضع السدادات	B : رافعة رافعة بسيطة المفعول	dB^+ موزع 3/2 أحادي الاستقرار ذو قيادة كهروهوائية 24V~	b_1 : ملتقط نهاية شوط خروج ذراع الرافعة B C_3: ملتقط الكشف عن وصول القارورة في مركز الغلق
التوجيه	V : رافعة بسيطة المفعول M2: محرك لا تزامني ~3 220/380v ; 1410tr/mn cosφ=0.8	dV^+:موزع 3/2 أحادي الاستقرار ذو قيادة كهروهوائية 24V~ KM2: ملامس كهرومغناطيسي 24v~	v_1: ملتقط نهاية شوط خروج ذراع الرافعة V a,b: ملتقطات الجوار سيعية للكشف عن نوع القارورة على البساط C:ملتقط كهروضوئي
التقديم	M1: محرك لا تزامني ~3 اقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران مزود بكهروكابح.	KM1: ملامس كهرومغناطيسي 24v~	C2:ملتقط كهروضوئي
AU : زر الوقوف الاستعجالي ، RT_1,RT_2 : مرحلات حرارية لحماية المحركات M1,M2 ، Init: ضاغطة الأمر بإعادة التشغيل بعد العجز ، Manu/Auto /Cy/Cy : مبدلة ذات 3 وضعيات لاختيار نمط التشغيل دورة بدورة أو يدوي أو ألي ، Ma/Ar : ("Ma " تسمح بتشغيل(عمل) النظام و " Ar " إيقاف في نهاية الدورة) .Réa: زر اعادة التسليح ، MC:زر ضاغط يسمح بتشغيل الغلق			

9. إنجازات تكنولوجية:

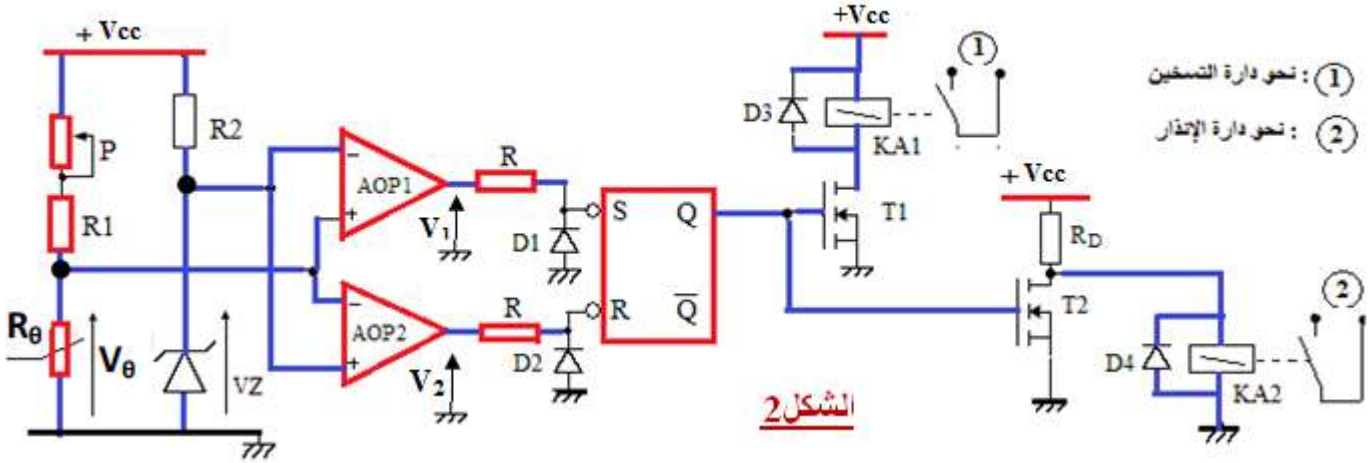
- **تركيب المؤجلة T1**: للحصول على تأجيل مدّة الملء(t_1) استعملنا مؤجلة رقمية ذات عداد تنازلي وفق للتركيب التالي:



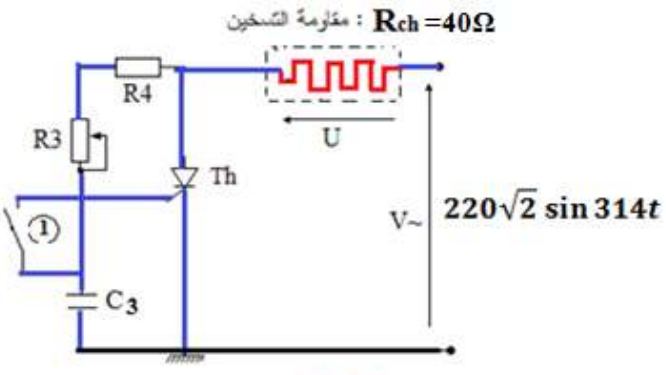
الشكل1

- **دارة مراقبة درجة حرارة التسخين**: **لمراقبة درجة حرارة تفعيل الشريط البلاستيكي المخصص للتعليب**

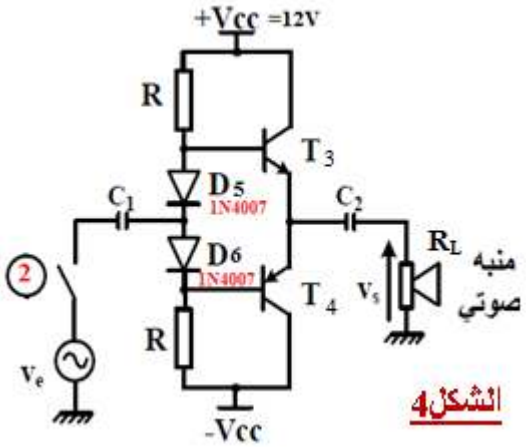
استعملنا التركيب الاتي: نعتبر المضخمات العملية مثالية و مستقطبة ±10V



الشكل2



الشكل3



الشكل4

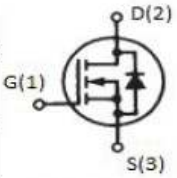
10. ملحق وثائق الصانع:

- **الوثيقة1: مستخرج من وثائق الصانع لمقاحل MOSFET**

isc INCHANGE SEMICONDUCTOR

MOSFET Transistor IRFZ12

TYPE	canal	VDS max	ID max	P_{max} (W) dissipée	$R_{DS(on)}$ Ω
IRFZ12	N	50V	8.3A	42	0.3



pin 1.Gate
2.Drain
3.Source

- **الوثيقة2: جدول الاستطاعات اللحظية المقبولة (استطاعة المناداة : puissance d'appel)**

legrand

transformateurs de commande et de signalisation

monophasés

Fiches techniques sur demande

Caractéristiques électriques

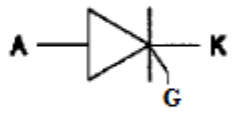
Puissance nominale en VA IEC et CSA	Puissance instantanée admissible en VA IEC/EN 61558-2-2 avec cos φ de								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
40	123	100	90	79	70	63	57	52	49
63	201	171	147	128	113	100	90	88	81
100	380	320	280	240	220	200	180	160	150
160	900	770	670	590	520	470	440	400	390
250	1 150	1 000	860	760	680	610	560	520	500
400	2 000	1 700	1 500	1 300	1 200	1 100	1 000	940	940
630	2 100	1 800	1 600	1 400	1 300	1 200	1 100	1 000	1 000
1 000	4 600	4 100	3 600	3 300	3 000	2 800	2 600	2 500	2 600
1 600	6 600	5 900	5 400	4 900	4 600	4 300	4 100	4 000	4 300
2 500	6 000	5 600	5 300	4 900	4 900	4 800	4 800	4 900	6 100
4 000	16 000	14 000	12 000	10 000	9 000	8 200	7 500	6 900	6 700

(*) Valeurs maxi lorsqu'elles diffèrent selon les tensions secondaires

- **الوثيقة3: مستخرج من وثائق الصانع للمقادح:**

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

Type	I_{TAV} (A)	V_{TM} (V)	V_{DRM} (V)	I_{GT} (mA)
TYN 806	3.8	1.6	600	15
TBW 48-800	32	1.8	800	60
TN 933-14	1210	1.35	1400	200



I_{TVA} : القيمة المتوسطة للتيار ، V_{TM} : التوتر الجبوري الأعظمي

I_{GT} : courant d'amorçage par la gâchette .

العمل المطلوب:

الجزء الأول: (7.5 نقاط)

س1: أكمل مخطط النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1 (الصفحة 24/11)

س2: أنشئ متمن الأشغولة 4 "توجيه القارورات" من وجهة نظر الجزء التحكم.

س3: اعتمادا على تدرج المتامن (الصفحة24/5) اكتب الافعال المرفقة بالمرحلتين : X200 , X103

س4: أكتب على شكل جدول معادلات تنشيط و تخميل مراحل متمن الأشغولة(2).

س5: أكمل رسم دارة المعقب الكهربائي لأشغولة (2) الملء على ورقة الإجابة 1 (الصفحة 24/11).

س6: أكمل على دليل أساليب العمل والتوقف GMMA شروط الانتقال على وثيقة الاجابة2 (الصفحة 24/12)

الجزء الثاني: (7.5 نقاط)

- **تركيب المؤجلة T_1 المستعملة في أشغولة ملء القارورات: الشكل1 (الصفحة 24/7)**

س7: ما دور الطابق1؟ أحسب سيعة المكثفة C للحصول على اشارة ترددها f=2Hz.

س8:اعتمادا على متمن الأشغولة (2) الصفحة 24/5 ، أعط رقم المرحلة Xa.

س9: ما نوع البوابة المنطقية في مخرج لعداد؟ أكمل ربط مخطط المؤجلة بعداد تنازلي على وثيقة الاجابة2 (الصفحة24/12).

- **دراسة دارة مراقبة درجة حرارة الشريط البلاستيكي: الشكل 2 (صفحة 24/7) .**

س10: - ما هو دور العناصر التالية في التركيب : $R\theta$, D_3 , D_1 , AOP1 , D_Z ؟وما نوع المقحل T1؟

س11:أكمل جدول تشغيل الدارة على وثيقة الاجابة 2 (الصفحة24/12)

- **دارة التسخين: التركيب شكل3 (صفحة 24/7)**

➢ **نضبط المقاومة المتغيرة R_3 حتى نحصل على زاوية قدح قدرها $\alpha = 45^0$**

س12: أحسب :- القيمة المتوسطة للتيار I_{Rmoy} الذي يعبر مقاومة التسخين R_{ch}.

- اعظم قيمة للتيار المتوسط المار في المقداح .

س13:مستعينا بوثائق الصانع للمقادح (الوثيقة3صفحة 24/8) اختر المقداح المناسب.

- **دارة المنبه: الشكل 4 (الصفحة 24/7)**

س14: كيف يسمى التركيب؟ أكتب العبارة الحرفية للمردود .

الجزء الثالث: (5 نقاط)

- **دراسة المحول : لتغذية المنفذات المتصدرة بتوتر ~24V ، نستعمل محول خافض استطاعته اللحظية المقبولة (استطاعة المناداة puissance d'appel) 200VA بعامل استطاعة 0.7**

س15 : باستعمال الوثيقة2 (وثائق الصانع الصفحة 24/8)عيّن قيمة الاستطاعة الظاهرية الاسمية للمحول المستعمل.

س16: احسب القيمة الاسمية لشدة التيار في الثانوي I_{2N}.

- **دراسة المحرك M1:**

س17: أكمل دارة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الاجابة2 (الصفحة24/12)

أقلب الصفحة

- **دراسة المحرك M2:**

س18: كيف تقرن لفات الساكن مع الشبكة؟ برر اجابتك.

س19: احسب الانزلاق g .

- **لقياس الاستطاعة الممتصة استعملنا طريقة الواطمترين فتحصلنا على القيم التالية:**

$$P_A=974W,\ P_B=2381W$$

س20: احسب: -الاستطاعة الفعالة الممتصة من طرف المحرك

- شدة التيار في خط التغذية.

- **مركز التعليب: الشريط البلاستيكي المستعمل في تعليب القارورات يتم التحكم فيه بواسطة محرك خطوة خطوة ذو مغناطيس دائم يحمل الخصائص الاتية: عدد الخطوات في الدورة Np/tr=8 ، 4 أطوار ، ثنائي القطبية ، نمط التبديل متناظر (خطوة كاملة)**

س21: أحسب عدد الأقطاب المغناطيسية للدوار 2P.

انتهى الموضوع الأول من اعداد الأستاذة: بن تاج فتيحة(ثانوية الحسن بن الهيثم البيض)

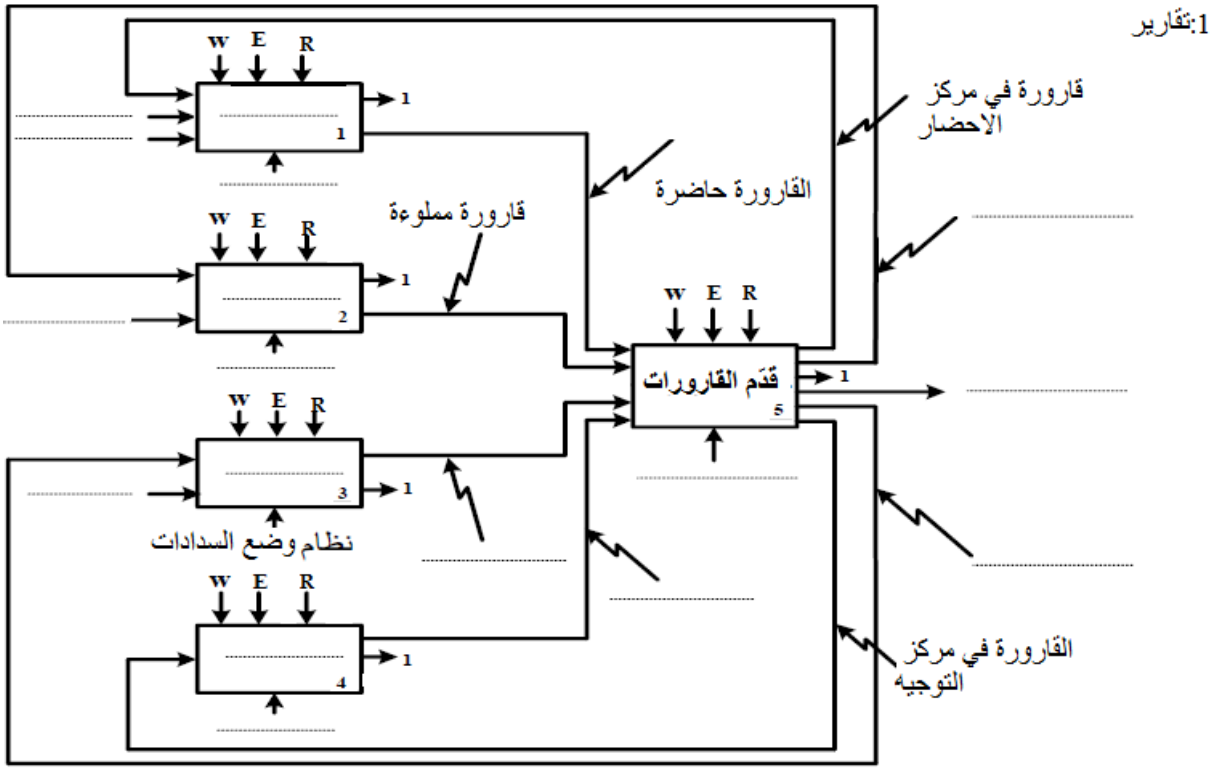
بالتوفيق للجميع.

ملحوظة:

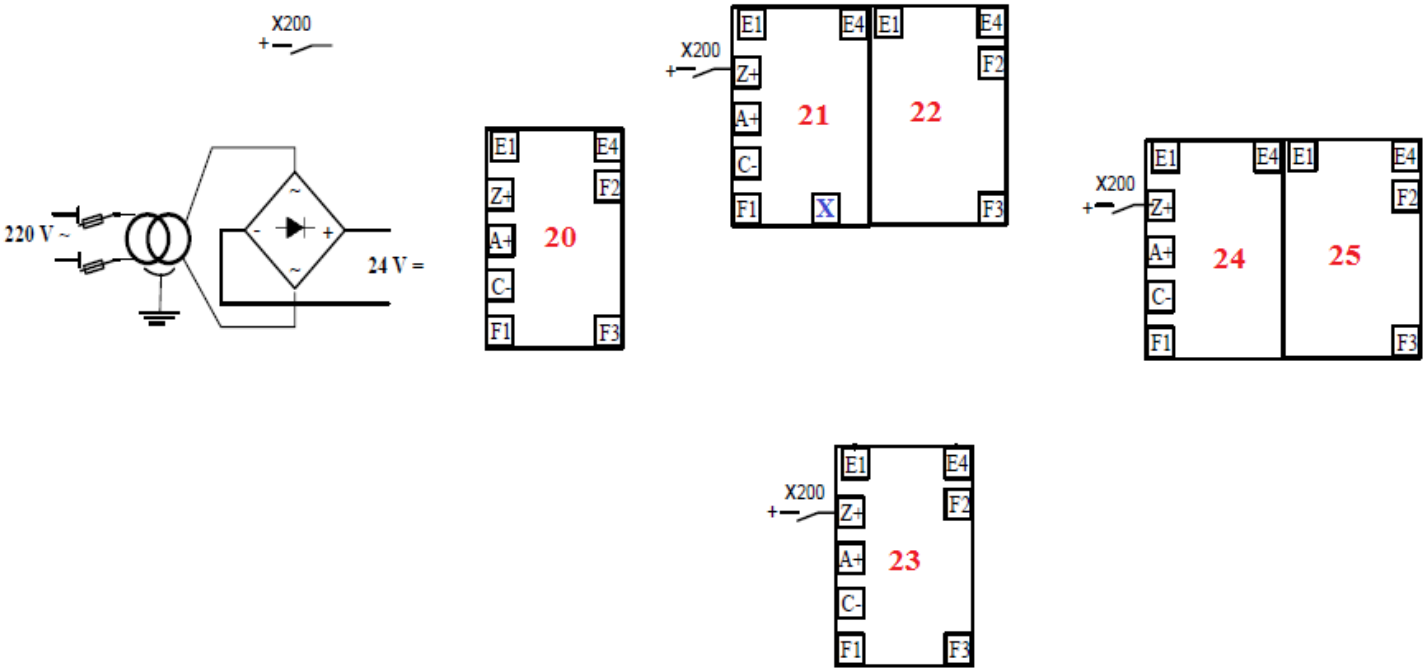
1. **للاطلاع على التصحيح النموذجي للموضوع (يتم التفعيل) بعد انتهاء الوقت الرسمي للاختبار وذلك باستعمال كاميرا الهاتف الذكي قم بمسح (Scanner QR(Quick Response):**
2. **سيتم برمجة حصة بعد الاختبارات و مناقشة الحل مع تلامذتي و اطلاعهم على الأخطاء المسجلة و معالجتها.**

وثيقة الاجابة 01 : تملأ وتعاد مع أوراق الاجابة

ج1/مخطط النشاط البياني A0:

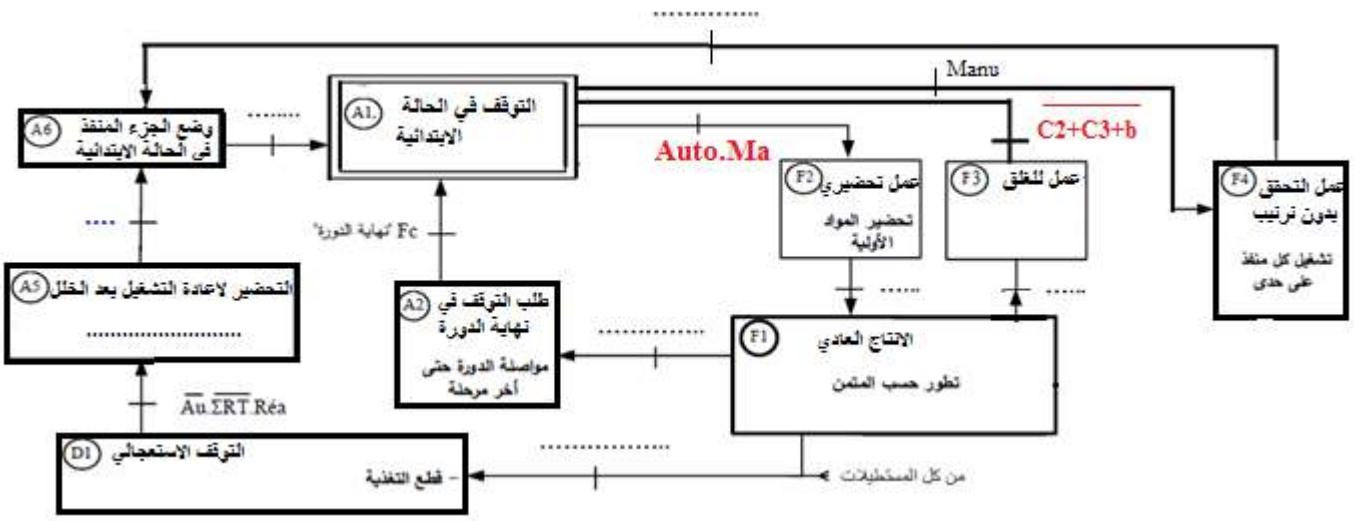


ج5/المعقب الكهربائي للأشغولة(2) ملأ القاروورات:

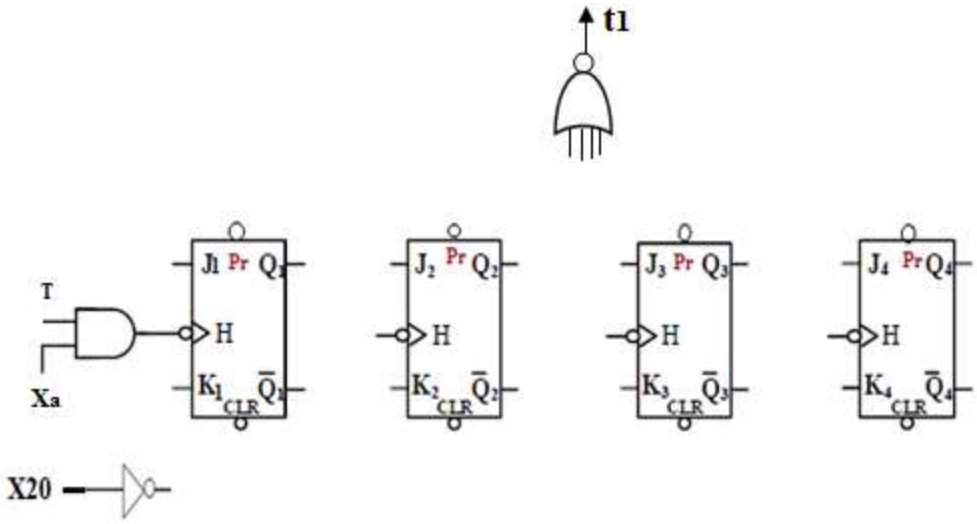


وثيقة الاجابة 02:تعاد مع أوراق الاجابة

ج6/ دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:



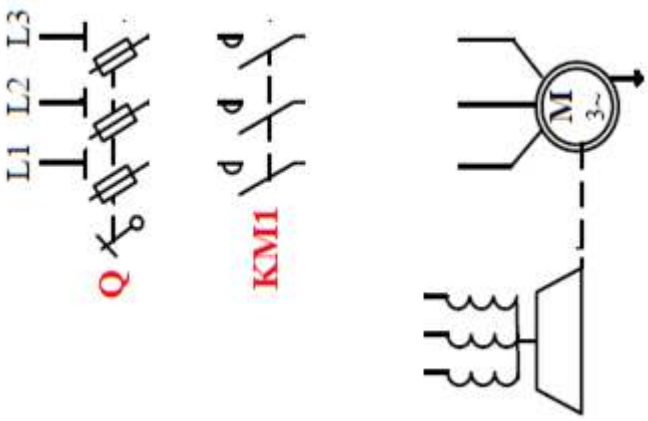
ج9/ مؤجلة ذات عداد تنازلي:

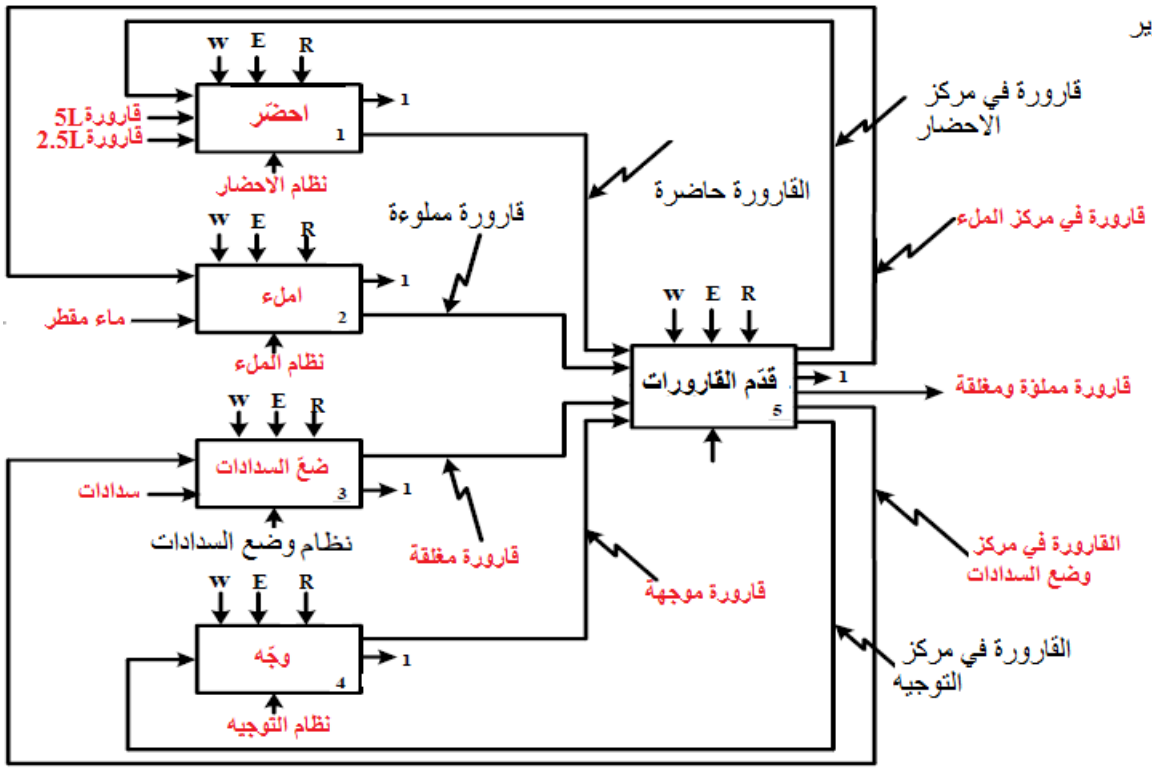
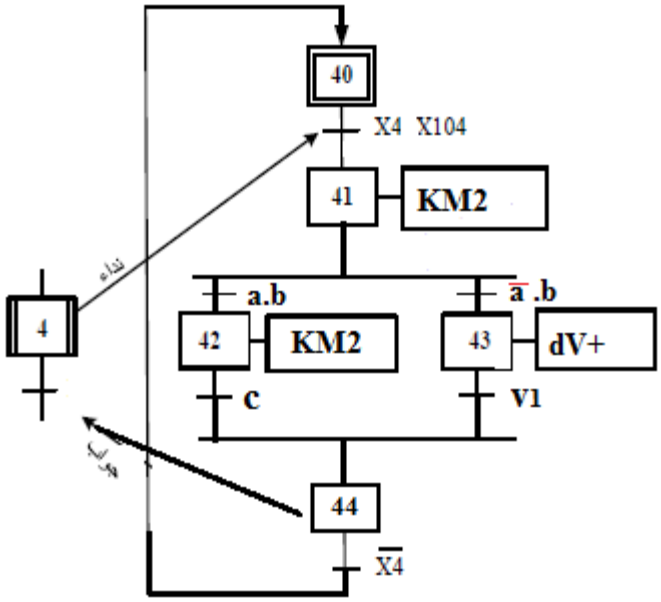


ج11/ جدول التشغيل:

	V1	V2	Q	حالة T1	حالة T2	الملامس KA1	الملامس KA2
$V\theta > VZ$							
$V\theta < V_Z$							

ج17/ دارة الاستطاعة للمحرك M1:



عناصر الاجابة (الموضوع الأول)- الأستاذة: بن التاج فتيحة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1/ مخطط النشاط البياني A0: 1:تقارير  	0.1x 15	1,5
ج2/ متمن الأشغولة 4 " توجيه القارورات" من وجهة نظر جزء لتحكم:  	مرحلة+ انتقال 0.125x 10 الاشغولة + نداء + جواب 0.25	1,5

ج3/ الأفعال المرفقة بالمرحلتين:

0.375 | 0.125 x3

X103=I/GPN(1,2,3,4)
X200=F/GPN(10,20,30,40,50)
X200=F/GCI(100)

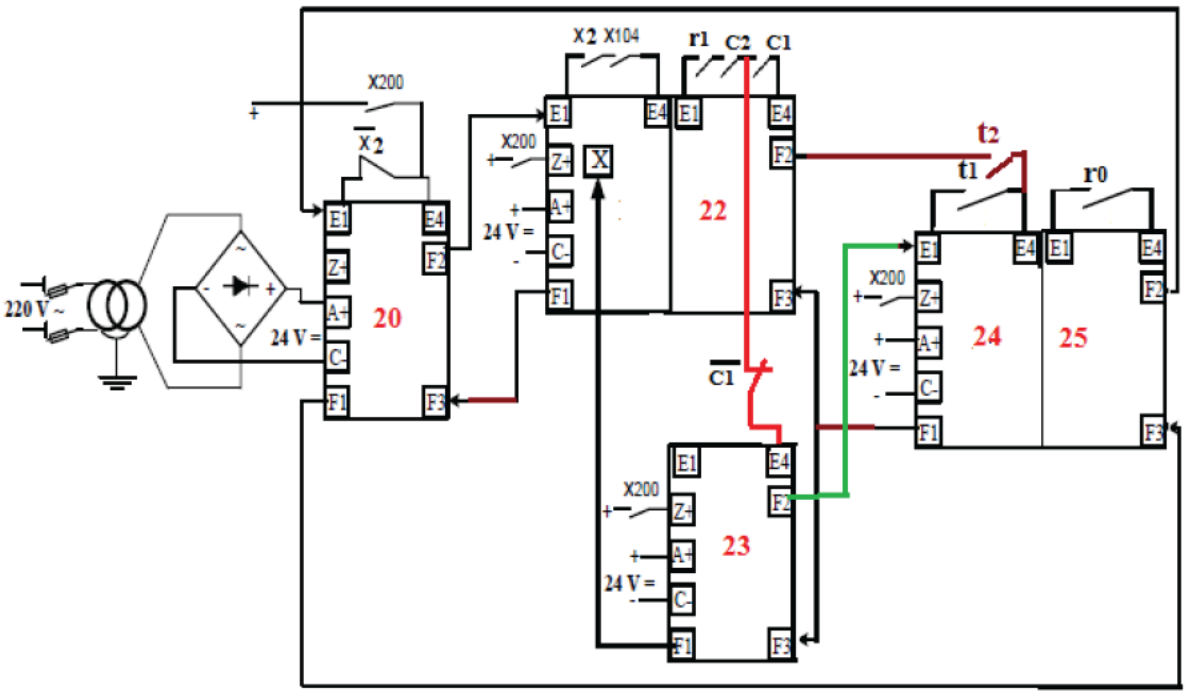
ج4/جدول التنشيط والتخميل للأشغولة2:

1.5 | 0.125 x12

المرحلة	التنشيط	التخميل
X20	$X_{25}.\overline{X2}+X_{200}$	X_{21}
X21	$X_{20}.X_2.X_{104}$	$X_{22}+X_{23}+X_{200}$
X22	$X_{21}.r_1.c_1.c_2$	$X_{24}+X_{200}$
X23	$X_{21}.r_1.\overline{c1}.c_2$	$X_{24}+X_{200}$
X24	$X_{22}.t_2+X_{23}.t_1$	$X_{25}+X_{200}$
X25	$X_{24}.r_0$	$X_{20}+X_{200}$

ج5/ المعقب الكهربائي:

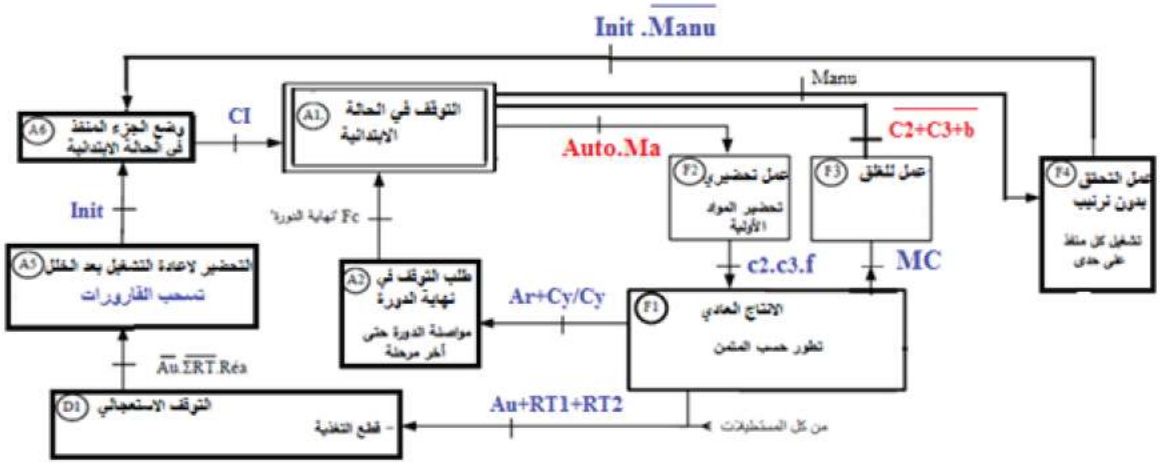
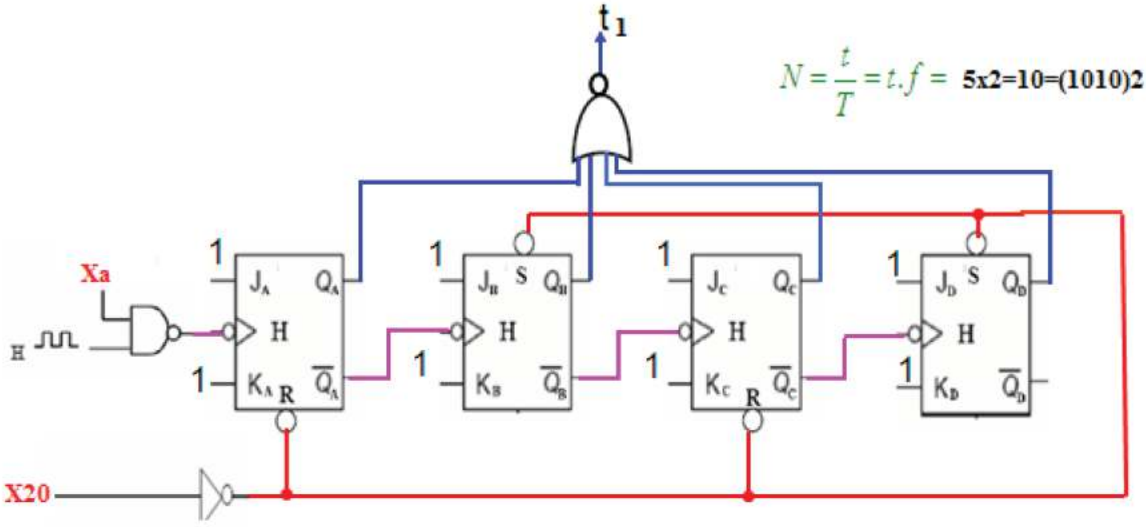
1.75



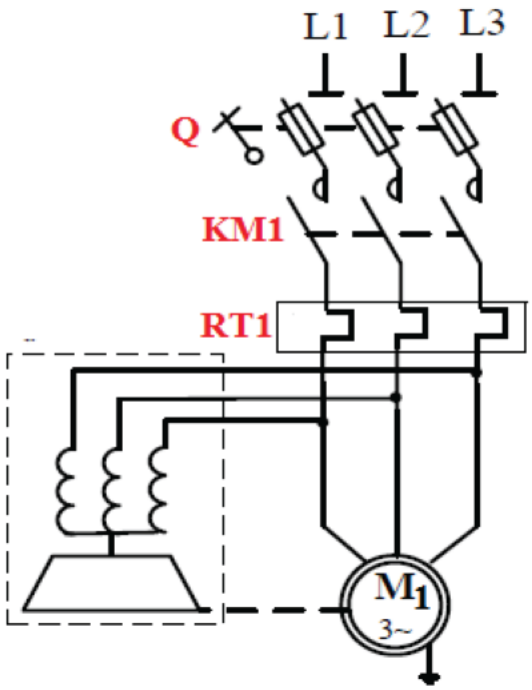
التنقيط مجزء:

ربط التنشيط: 0.5
الانتقالات : 0.125x6
مدخل التخميل X: 0.25
ربط التخميل : 0.25

ملاحظة: يجب احترام رموز الاستقباليات: تماس مؤجل: t_2 ملتقط نهاية الشوط: r0

0.875	0.125 x7	**ج6/ دليل اساليب العمل والتوقف GMMA:** 
0.75	0.25 0.25 0.25	**ج7/ تركيب المؤجلة T1:** **دور الطابق1:** توليد اشارة الساعة بالبوابات. **حساب سعة المكثفة C:** T=2.2R.C , T=1/f =0.5S $C = \frac{T}{2.2R} = 94.7\mu F$
0.25	0.25	**ج8/ رقم المرحلة Xa هو** :23 (X23)
1.5	0.25 بوابة المخرج 0.5: الساعة: 0.25 J= =1 0.25 ارغام حالة ابتدائية 0.25	**ج9/ نوع البوابة في مخرج المؤجلة بعداد التنازلي:** بوابة "لاأو" ذات 4مداخل NOR • **مخطط المنطقي:** 

1.5	0.25x5 0.25	**ج10/ دور العناصر**: Rθ: الكشف عن التغيير في درجة الحرارة. D1: قصر مداخل القلاب RS عندما تكون التوترات المطبقة سالبة. D3: حماية المقطع من التيارات المتحرضة لوشيعة المرحل الكهرومغناطيسي. AOP1: مقارن. DZ: الحصول على توتر مرجعي للمقارن. • **المقطع T1:** مقطع MOSFET بقناة N.
1.5		**ج11/ جدول التشغيل**: |	Vθ > VZ	Vθ < VZ | |---|---|---| | V1 | +Vcc | -Vcc | | V2 | -Vcc | +Vcc | | Q | 0 | 1 | | حالة T1 | محصور | مشبع | | حالة T2 | محصور | مشبع | | الملامس KA1 | غير مغذى | مغذى | | الملامس KA2 | مغذى | غير مغذى |
1.25	0.5 0.25 0.5	**ج12/ حساب IRmoy** $\overline{I_R} = \frac{\overline{U}}{R_{ch}} = \frac{\hat{U}}{2.\pi.R_{ch}}(1+\cos\alpha)$ $\overline{I_R} = \frac{\overline{U}}{R_{ch}} = \frac{220\sqrt{2}}{2.\pi.40}(1+\cos 45°) = 2.10A$ • **أعظم قيمة تحسب من أجل α=0°** $\overline{I_T} = \overline{I_R} = \frac{\overline{U}}{R_{ch}} = \frac{220\sqrt{2}}{2.\pi.40}(1+\cos 0°) = 2.47A$
0.25		**ج13/ المقداح المناسب** : TYN806

0.5	0.125 0.125 x3	**دارة المنبه:** **ج14/ اسم التركيب:** مضخم استطاعة صنف B او دفع جذب • العبارة الحرفية للمردود: $\eta = \frac{P_s}{P_f} = \frac{\pi.\widehat{V_s}}{4.V_{cc}}$ $P_s = V_s.I_s = \frac{V_s^{\,2}}{2.R_L}$ $P_f = \frac{2.V_{cc}.\widehat{V_s}}{\pi.R_L}$
1	0.5 0.5	**ج15/ الاستطاعة الظاهرية الاسمية:** Sn=100V.A **ج16/ شدة التيار الاسمي في الثانوي:** $I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}} = \frac{100}{24} = 4.16A$
0.75		**ج17/ اكمال دارة الاستطاعة :** 

0.75 0.5		**ج18/ دراسة المحرك M2**: **الاقران** نجمي التبرير: التوتر المركب للشبكة يوافق التوتر الاعلى للمحرك. n=1410tr/mn , ns=1500tr/mn **الانزلاق**: $$g = \frac{n_s - n}{n_s} = 6\%$$
0.5 0.75		**ج20/ الاستطاعة الممتصة**: تم القياس بطريقة الواطمترين Pa=P1+P2=974+2381=3355W **تيار الخط**: $$P_a = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi$$ $$I = \frac{P_a}{\sqrt{3}.U.\cos\varphi} = \frac{3355}{\sqrt{3}.380.0{,}8} = 6.37A$$
0.75		**ج21/ المحرك خطوة / خطوة**: $$P = \frac{N_{p/tr}}{m.K_1.K_2} = \frac{8}{4.2.1} = 1$$ 2p=2 قطبين مغناطسيين