الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي — مقاطعة وهران (2)
الشعبة:تقني رياضي — دورة:2023

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) — **المدة: 4 ساعات و30د**

على المترشح ان يختار احد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول: نظام آلي لملء علب وتصريفها

دفتر الشروط:

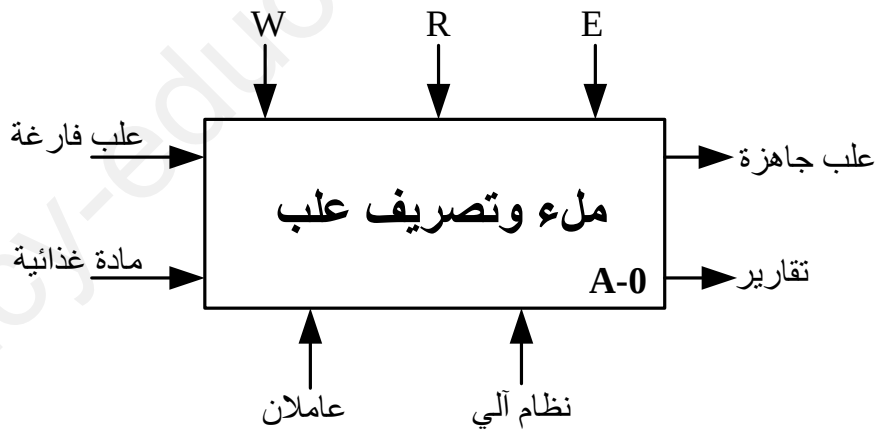
1. **الهدف من التألية:** يهدف النظام الى ملء علب ذات أحجام مختلفة بمادة غذائية بصفة آلية ومستمرة.
2. **وصف التشغيل:** بعد العمل التحضيري من ملء الخزان بالمادة الغذائية وتعبئة القناة بالعلب كما هو موضح في المناولة الهيكلية ينطلق النظام الآلي في التشغيل المستمر مباشرة بعد اختيار النمط الآلي **Auto** والضغط على زر انطلاق الدورة **dcy** وذلك وفق الأشغولات الآتية.

الأشغولة (1) (دفع علبتين): تتم عملية سحب علبتين الى الأسفل بواسطة خروج ساق الرافعة B ثم دخوله ودفعهما إلى البساط (1) بخروج ساق الرافعة (A).

- **الأشغولة(2) (تقديم علبتين للملء)** - **الأشغولة (3) (الخلط والملء)**
- **الأشغولة (4) (التحويل الى البساط (2))** - **الأشغولة (5)(تصريف العلب المملوءة)**

3. **الأمن:** حسب القوانين المعمول بها في النظام الدولي (SI) لضمان الأمن.
4. **الجاهزية:** يستوجب على النظام الآلي ألا يتوقف أكثر من 30min في اليوم للحفاظ على مردوده.
5. **الاستغلال:** يستوجب حضور عاملين (**تقني مختص ، عامل دون تخصص**).
6. **التحليل الوظيفي:**

- **الوظيفة الشاملة للنظام:** مخطط النشاط (A-0)



W:(W_P:طاقة هوائية W_E:طاقة كهربائية)
E:تعليمات الاستغلال R:إلتزامات الضبط (N_2 ; N_1; t_2 ; t_1)

www.ency-education.com

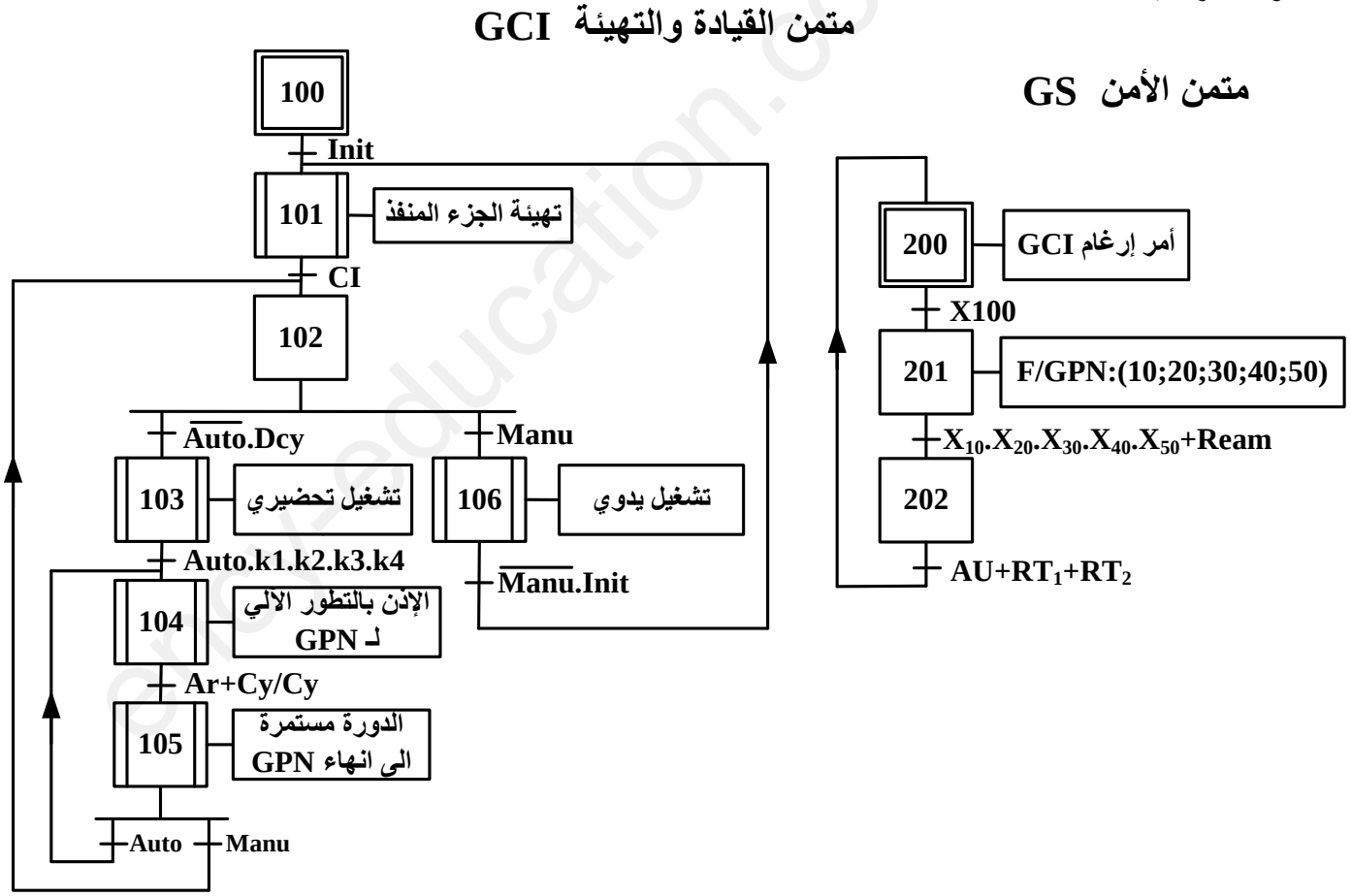
7. دراسة دليل أنماط التشغيل والتوقف:

دراسة حلقة التشغيل العادي: عندما يكون النظام في وضعية الراحة (جميع المنفذات تكون في الوضعية الابتدائية)

- يضع التقني المبدلة في وضعية $\overline{Auto}$ وبالضغط على dcy يبدأ النظام في:

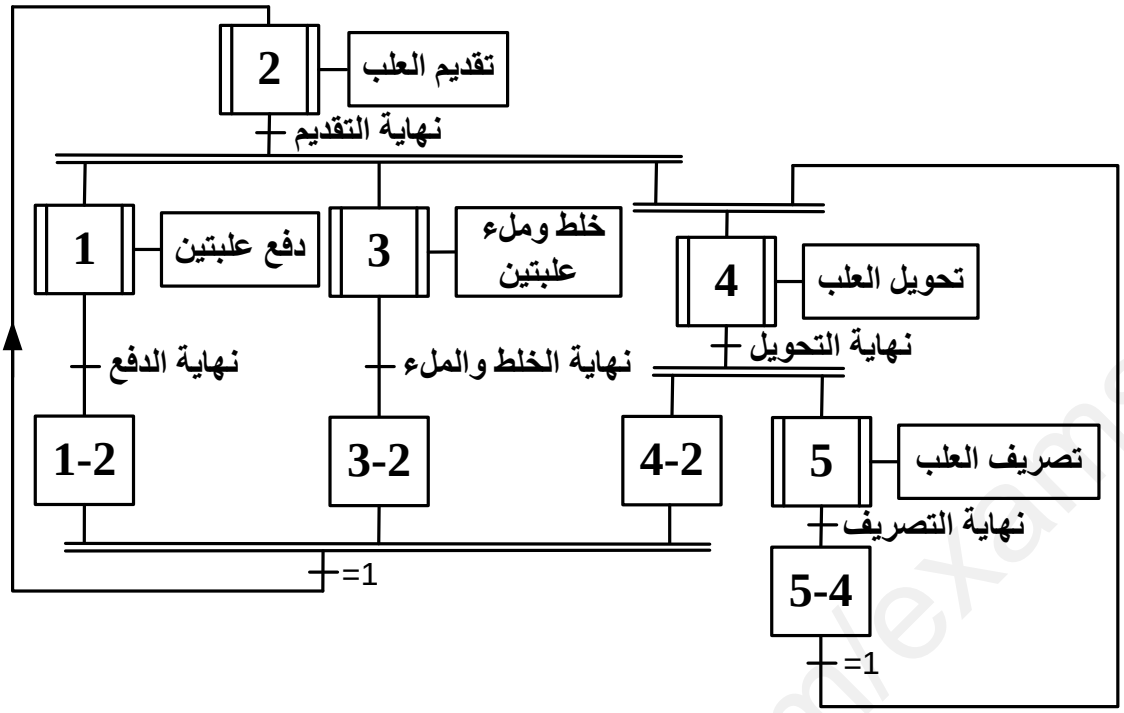
- **التشغيل التحضيري:** يتم ملء الخزان بالمادة الغذائية السائلة ثم تبدأ عملية تسخينه (يكشف عن مستوى السائل بواسطة الملتقطين (k_3 , k_4) وتعبئة قناة العلب التي يكشف عنها بواسطة الملتقطين (k_1 , k_2) وبعد تغيير المبدلة في $\overline{Auto}$ يبدأ النظام في الإنتاج العادي.
- **دراسة حلقة التوقف الاستعجالي والتهيئة:** عند حدوث خلل يضغط التقني على زر التوقف الاستعجالي أو تدخل أحد المرحلين (RT_1+RT_2) تقطع التغذية الكهربائية والهوائية على جميع المنفذات. بعدها يقوم التقني بفتح القاطع العازل Q لتغيير منصهرات القاطع ثم يغلقه.
- **التحضير لإعادة التشغيل:** بعد معالجة الخلل يحرر التقني الزر Au ويضغط على Ream بعدها يقوم العامل بالتنظيف وسحب العلب الموجودة على البساط (1).
- **التهيئة:** يقوم التقني بالضغط على Init لتعود كل الرافعات إلى وضعيتها الابتدائية وبتوفر الشروط الابتدائية (CI)، يصبح النظام في وضعية الراحة.

المناولة الزمنية:



www.ency-education.com

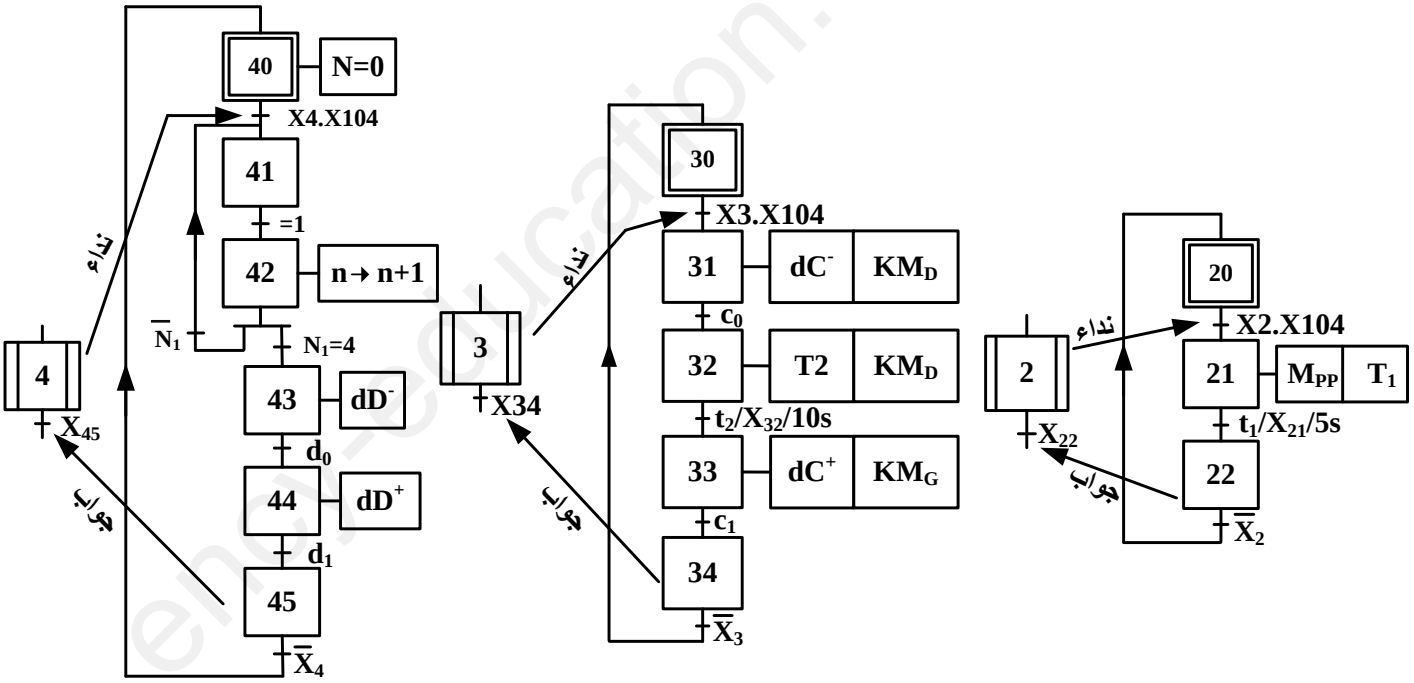
متمن تنسيق الأشغولات GCT



متمن الأشغولة 2 (التقديم)

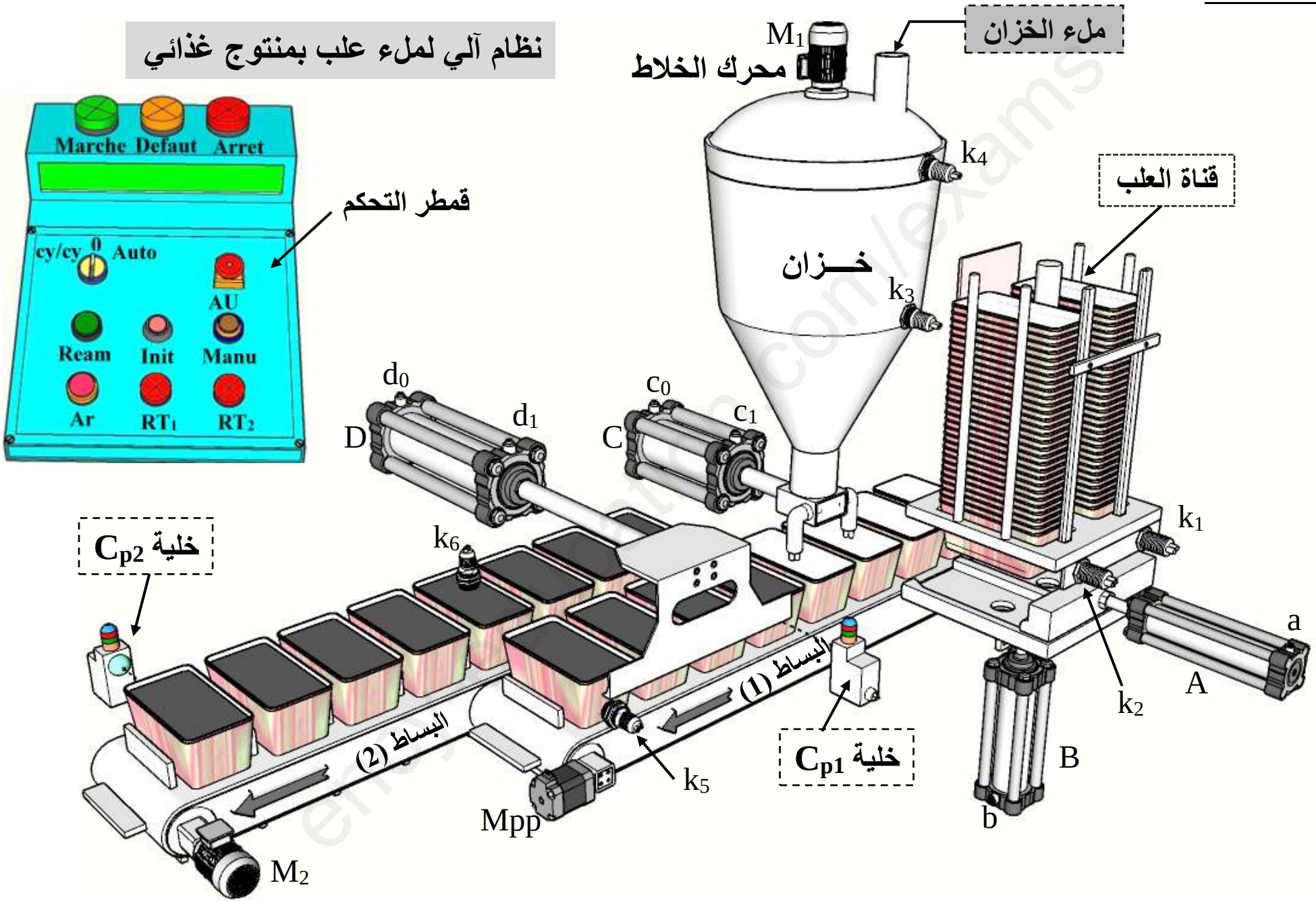
متمن الأشغولة 3 (الخلط والملء)

متمن الأشغولة 4 (التحويل)



www.ency-education.com

المناولة الهيكلية:



www.ency-education.com

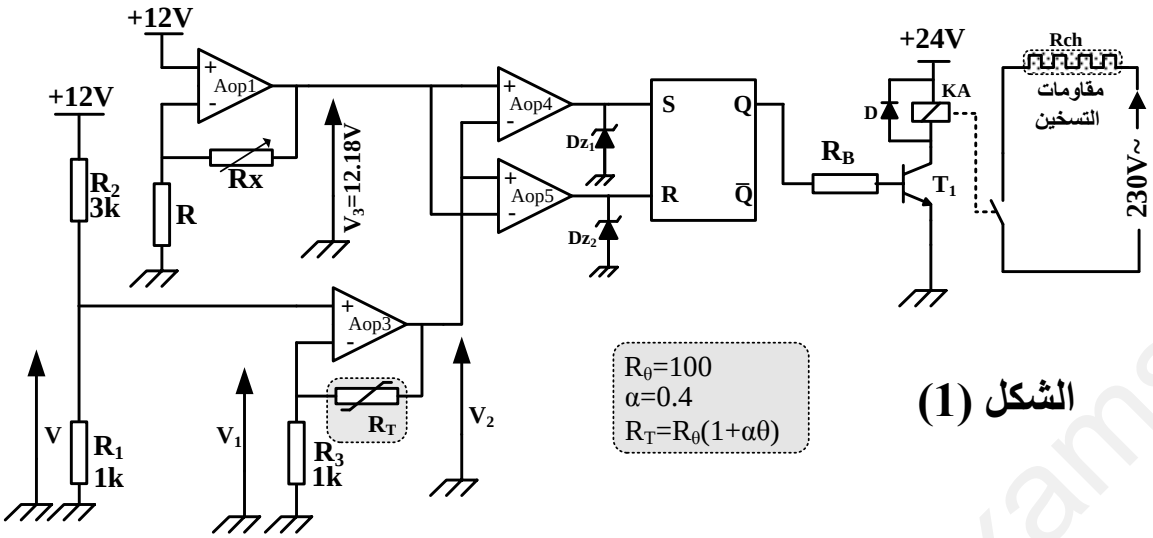
8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الوظائف	أشغولة دفع علبتين	أشغولة تقديم علبتين	أشغولة الخلط والملء	أشغولة التحويل	أشغولة التصريف
المنفذات	الرافعة A بسيطة المفعول الرافعة B ثنائية المفعول	المحرك خطوة خطوة Mpp	الرافعة C ثنائية المفعول محرك M_1 لاتزامني ثلاثي الطور اتجاهين للدوران 230v/400v	الرافعة D ثنائية المفعول	المحرك M_2 لاتزامني ثلاثي الطور اتجاه واحد للدوران 230v/400v
المنفذات المتصدرة	dA: موزع 3/2 تحكم كهروهوائي أحادي الاستقرار ~24V dB^+,dB^-: موزع 4/2 تحكم كهروهوائي ثنائي الاستقرار~24V	التحكم بسجل إزاحة (الدارة 74LS74) T_1 : مؤجلة	dC^+,dC^- موزع 5/2 تحكم كهرو هوائي ثنائي الاستقرار ~24V T_2 : مؤجلة KM_D و KM_G ملامسين كهربائيين ~24V	dD^+,dD^- موزع 5/2 تحكم كهروهوائي ثنائي الاستقرار ~24V	KM_2: ملامس كهربائي ~24V
الملتقطات	a و b_0,b_1 ملتقطات نهاية شوط k_1, k2 : ملتقطي الكشف عن وجود علب في القناة	t_1=5s : مدة تقديم علبتين	C_0, C_1 ملتقطي نهاية شوط k3 ; k4 : ملتقطي الكشف عن مستوى السائل t_2=10s : زمن الملأ	d_0, d1 ملتقطي نهاية شوط k_5 : ملتقط الكشف عن وجود أربعة علب Cp_1 : خلية كهروضوئية لكشف وعد العلب (N_1)	k_6 : ملتقط الكشف عن توفر أربعة علب للتصريف Cp_2 : خلية كهروضوئية لكشف وعد العلب المصرفة (N_2)
عناصر القيادة والأمن	Auto: تشغيل آلي Ream : زر إعادة التسليح Ar : توقف في نهاية الدورة Manu : التشغيل اليدوي Au: زر التوقف الاستعجالي cy/cy : التشغيل دورة بدورة RT_1, RT2 : مرحلات حرارية (لحماية المحركات) Init : زر التهيئة				
	شبكة التغذية ثلاثية الطور: 230V/400V ، 50Hz.				

www.ency-education.com

9. إنجازات تكنولوجية:

دارة التحكم في درجة حرارة السائل:

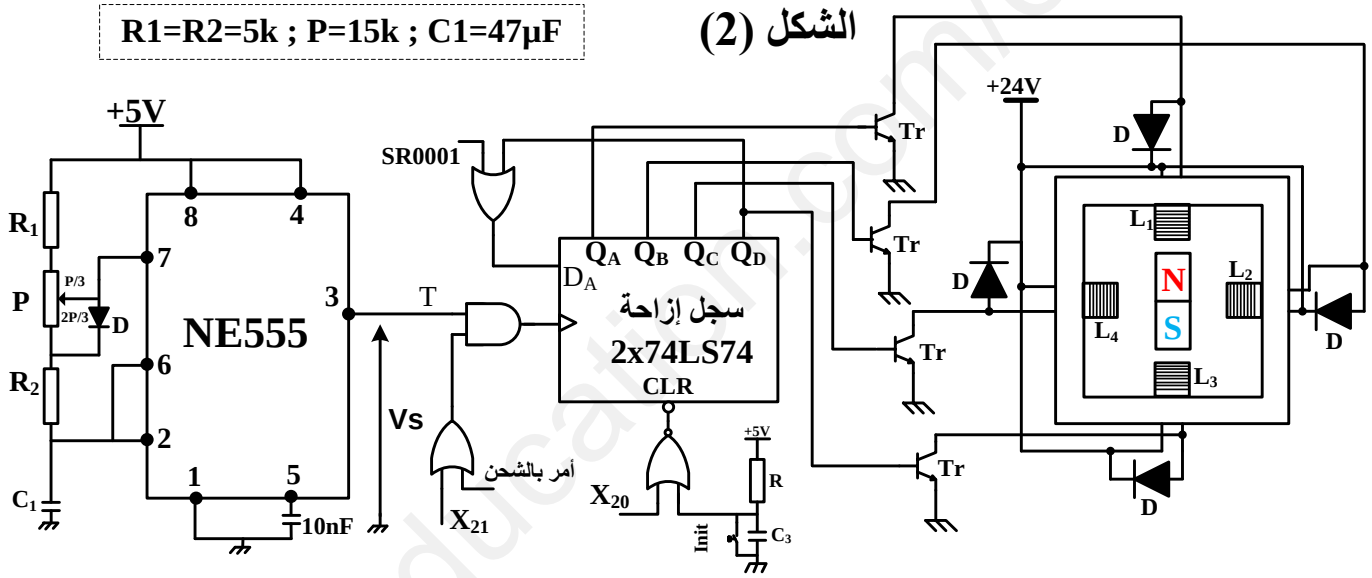


الشكل (1)

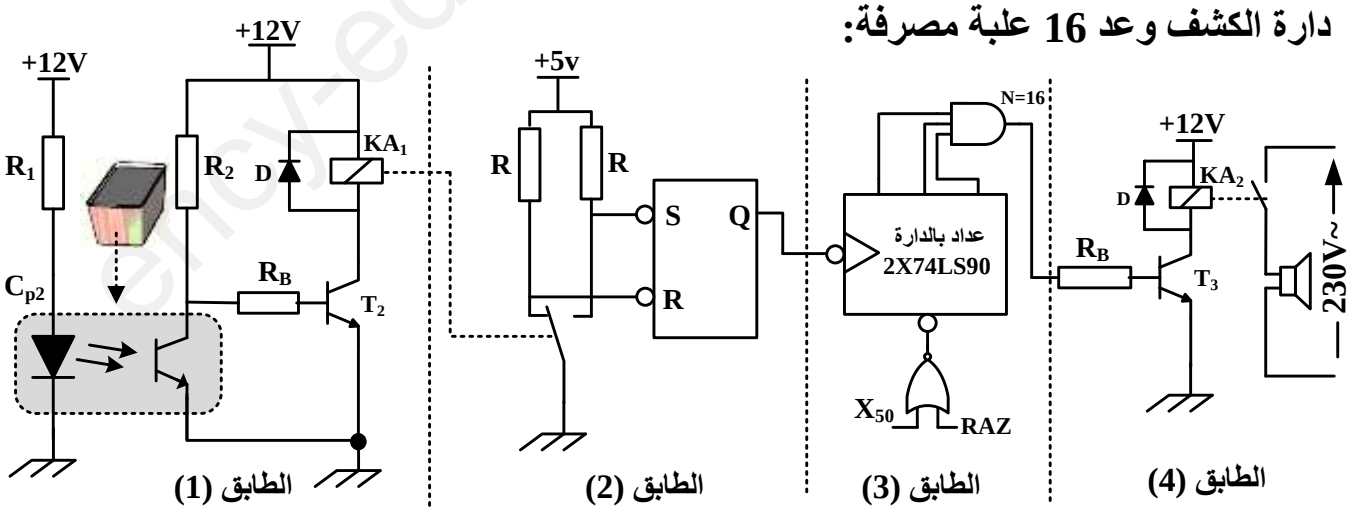
دارة التحكم في المحرك خ خ لتدوير البساط (1) :

R1=R2=5k ; P=15k ; C1=47µF

الشكل (2)



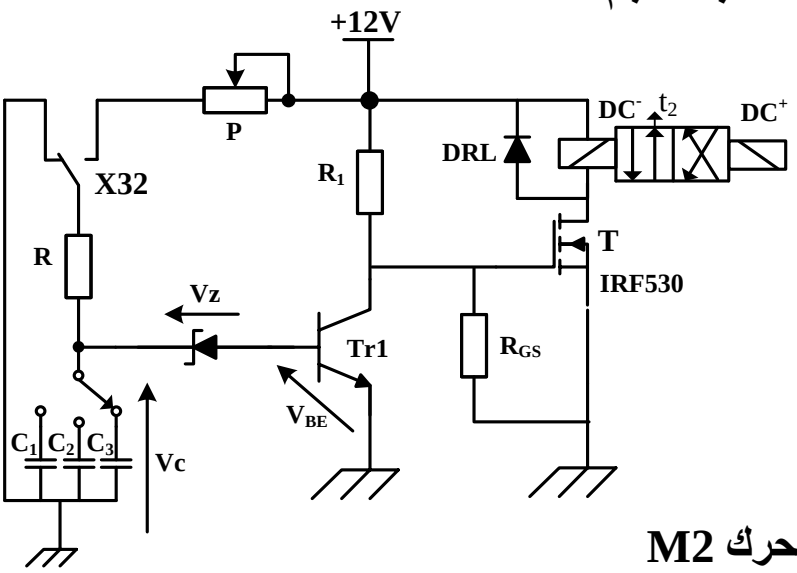
دارة الكشف وعد 16 علبة مصرفة:



الشكل (3)

www.ency-education.com

دارة المؤجلة للتحكم في مدة ملء العلب حسب الحجم

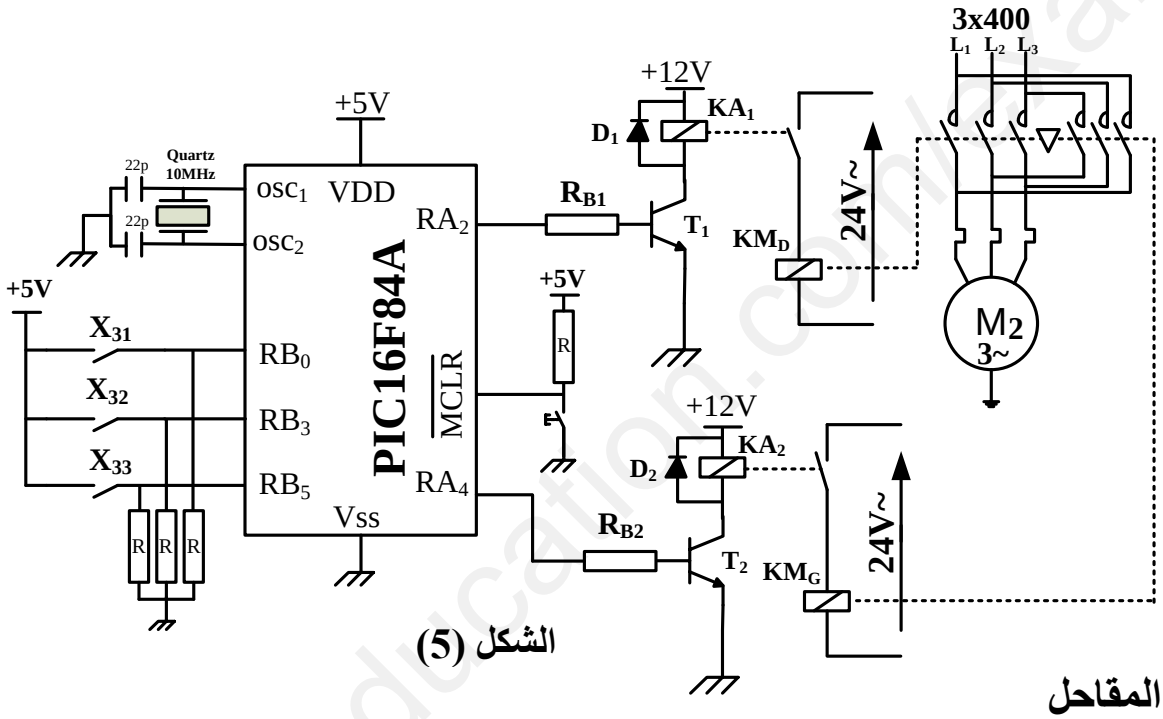


الشكل (4)

$Vz=5.6V$, $V_{BE}=0.7V$, $0< P<25k\Omega$

$R=10k$, $C_1=4.7uF$, $C_2=47uF$, $C_3=470uF$

دارة الميكرومراقب للتحكم في المحرك M2



الشكل (5)

خصائص المقاحل

2N2222	$V_{CEmax}=40V$	$I_{Cmax}=800mA$	$V_{CESat}=0.3V$	Vbe=0.7V	β=100
BSS50	$V_{CEmax}=30V$	$I_{Cmax}=1A$	$V_{CESat}=0.3V$	Vbe=1.4V	β>2000

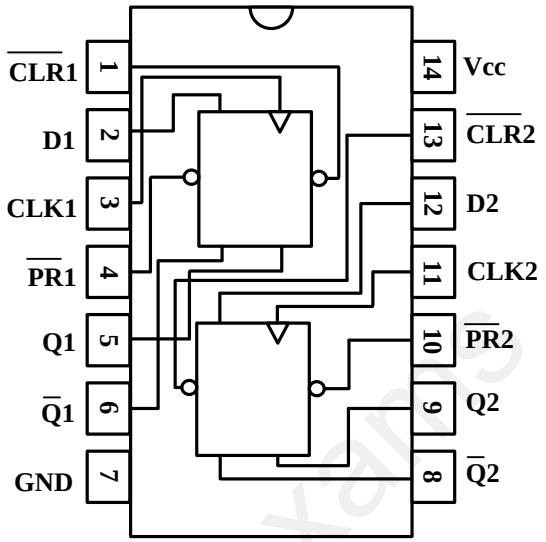
خصائص المرحلات الكهرومغناطيسية

الاستطاعة الاسمية (mW)	مقاومة الوشيعة (Ω)	التيار الإقصى للتماس (A)	توتر التغذية V_{DC}
900	51	10	6
450	360	10	12
900	600	10	24

www.ency-education.com

9. ملحق وثائق الصانع:

الدارة المندمجة 74LS74

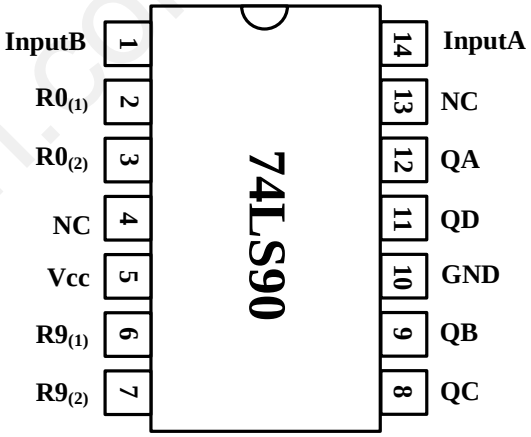


جول الحقيقة للدارة74LS74

Inputs				Outputs	
$\overline{PR}$	$\overline{CLR}$	CLK	D	Q	$\overline{Q}$
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H	H
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	X	Q_0	$\overline{Q_0}$

H:مستوى منطقي أعلى و L:مستوى منطقي أدنى
X:مهما يكن المستوى المنطقي (0 أو 1)

الدارة المندمجة 74LS90



جدول الحقيقة للدارة74LS90

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	count			
L	X	L	X	count			
L	X	X	L	count			
X	L	L	X	count			

جدول خصائص المحولات أحادية الطور (230V/24V ~)

مرجع المحول	الاستطاعة الظاهرية	الضياعات في الفراغ	الضياعات الكلية	المردود (%) عند cosφ	
	(VA)	(W)	(W)	1	0.6
442 11	40	3.9	7.5	84	76
442 12	63	6.0	14.3	81	72
442 13	100	8.2	17.9	85	77
442 14	160	11.2	25.5	86	79

ency-education.com/exams

العمل المطلوب

1) أكمل التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط A-0) على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 10).
2) أكتب الفعل المتعلق بالمرحلة X_{200} وما سبب وجود المرحلة X_{41} في متمن الأشغولة (4).
3) أنشئ متمن الأشغولة (1) دفع علبتين من وجهة نظر جزء التحكم (PC) .
4) أكتب على شكل جدول معادلات تنشيط وتخميل الأشغولة (4).
5) أكمل ربط دارة المعقب الكهربائي للأشغولة (4) على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 10).
6) أكمل على دليل أنماط التشغيل والتوقف شروط الانتقال المتبقية على وثيقة الإجابة 2/1 (الصفحة 10).

- **دارة التحكم في درجة حرارة السائل:** الشكل(1) الصفحة (6).

7) احسب قيمة التوتر V.
8) أثبت أن $V_2=\left(1+\frac{RT}{R3}\right).V_1$
9) أكمل ملأ جدول تشغيل الدارة على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة11).

- **دارة التحكم في المحرك خ/خ لتدوير البساط (1):** الشكل (2) الصفحة (6).

10) عين دارتي الشحن والتفريغ للمكثفة C_1 ثم أحسب الدور T لإشارة الخروج Vs.
11) أكمل رسم المخطط المنطقي لدارة السجل الحلقي بالدارة المندمجة 74LS74.
12) ما نوع تغذية أطوار المحرك خ/خ؟
13) أحسب عدد الخطوات واستنتج الخطوة الزاوية مع العلم أن $k_1=k_2=1$.
14) أكتب المعادلة المنطقية للمدخل CLR.

- **دارة الكشف وعد 16 علبة مصرفة:** الشكل(3) الصفحة (6).

15) أعط إسم ودور كل طابق.

- **مستعينا بوثائق الصانع في الملحق:** الصفحة (7).

16) احسب قيمة التيار I المار في وشيعة المرحل (KA_1) ،مع المقحل T_2 من نوع (2N2222).
17) أكمل ترسيمة العداد لعد 16 قطعة بالدارة المندمجة 74LS90 على ورقة الإجابة 2/2 (الصفحة 11).

- **دارة المؤجلة للتحكم في مدة ملء العلب حسب الحجم:** الشكل(4) الصفحة (7).

18) ماهو دور المبدلة X_{32} في التركيب.
19) استنتج قيمة المكثفة المناسبة من أجل $P=18.58k\Omega$ و $t_2=10s$.
20) اذكر الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة الترابط المنسجم بين التكنولوجية الكهربائية والهوائية في الدارة.

- **دارة التحكم في محرك الخلط بالميكرومراقب PIC16F84A:** الشكل (5) الصفحة (7).

21) حدد منافذ المداخل والمخارج للميكرو مراقب.
22) إملأ جدول دارة التحكم في محرك الخلط على وثيقة الإجابة 2/2 (الصفحة 11).

- **دراسة المحرك M_2:** 50Hz ; 230V/400V ; سرعة الحقل الدوار 1500tr/min ; g=4%

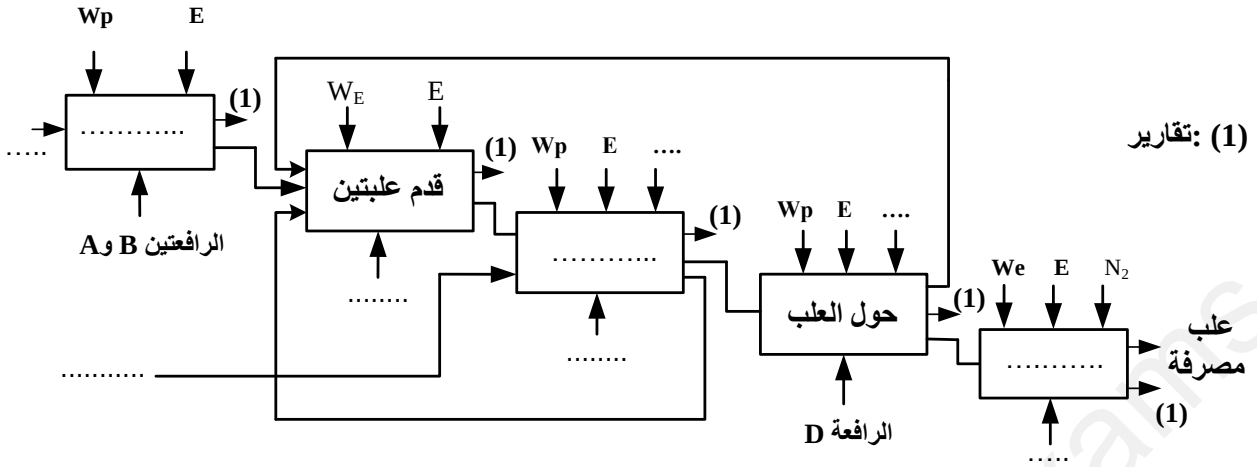
23) مانوع اقران المحرك M_2 ؟ علل إجابتك.
24) أحسب سرعة الدوران n للمحرك.

- **محول دارة تغذية المنفذات المتصدرة:** إذا كانت الضياعات بمفعول جول Pj=9.7W مستعينا بجدول خصائص المحولات الصفحة (8).

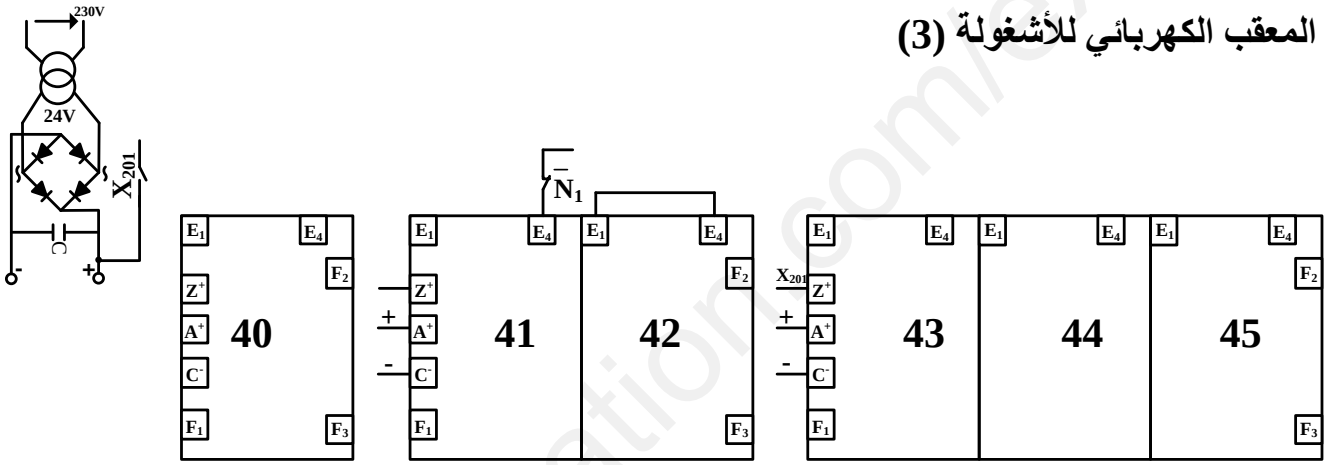
25) اختر مرجع المحول المناسب ، مع تعليل سبب الاختيار.
26) أحسب الاستطاعة في الثانوي P_2 من أجل حمولة مقاومية ثم استنتج الاستطاعة الممتصة من طرف المحول P_1.

www.ency-education.com

ج1/التحليل الوظيفي التنازلي (A0)

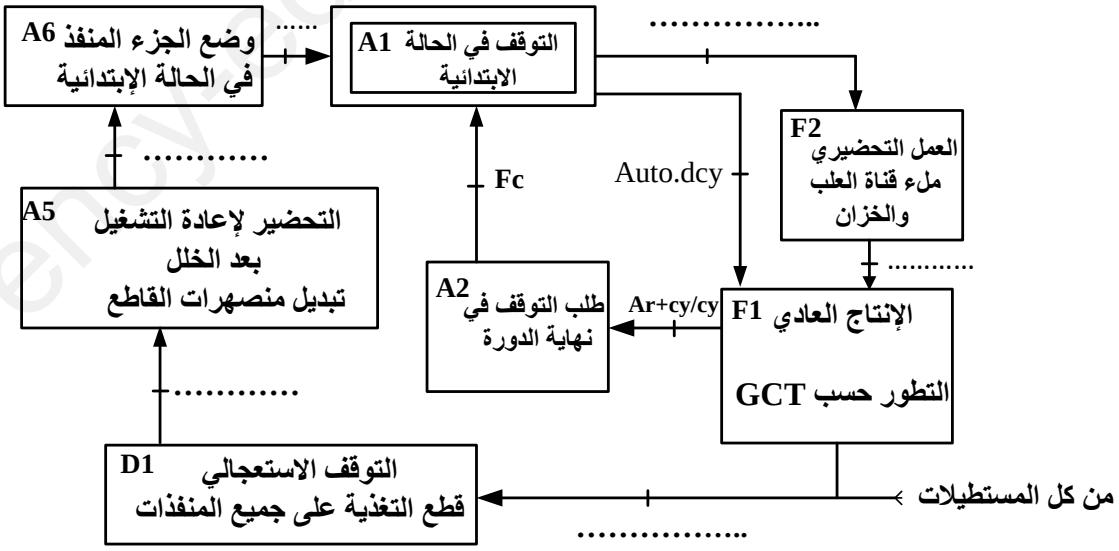


ج5/ المعقب الكهربائي للأشغولة (3)



دليل أساليب العمل والتوقف(GEMMA)

ج6/

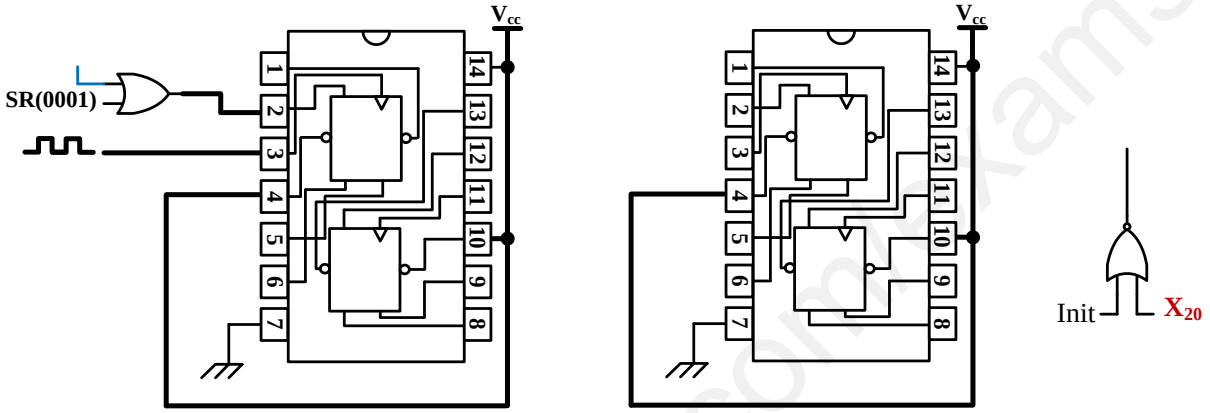


www.ency-education.com

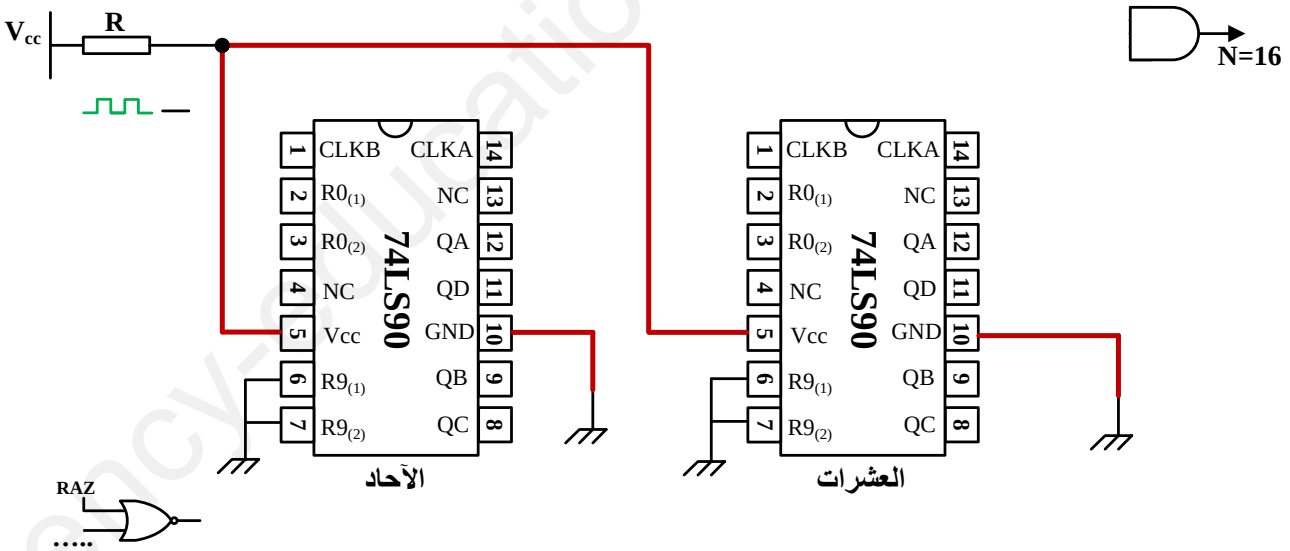
ج9/جدول تشغيل دارة التحكم في درجة حرارة السائل

$\theta(^0C)$	$R_T(\Omega)$	$V_2(v)$	$V_3(v)$	S	R	حالة الوشيعة KA
$\theta=73$	3020		12.18			
$\theta=75$	3100		12.18			

ج12/رسم المخطط المنطقي لدارة السجل الحلقي بالدارة المندمجة 74LS74



ج17/ترسيمة العداد لعد 16 قطعة بالدارة المندمجة 74LS90

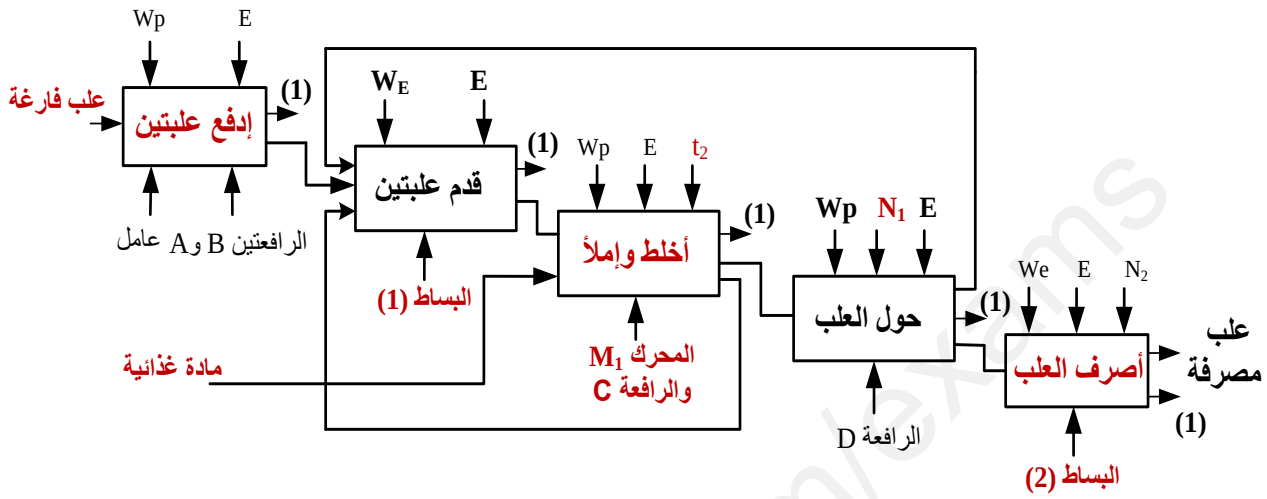


ج22/جدول دارة التحكم في محرك خلط المادة الغذائية

حالة المحرك M_1	حالة الوشيعة KM_G	حالة الوشيعة KM_D	الحالة المنطقية لـ RA_4 و RA_2
متوقف	غير ممغنطة	غير ممغنطة	$RA_4=0$ و $RA_2=0$
			$RA_4=1$ و $RA_2=0$
			$RA_4=0$ و $RA_2=1$

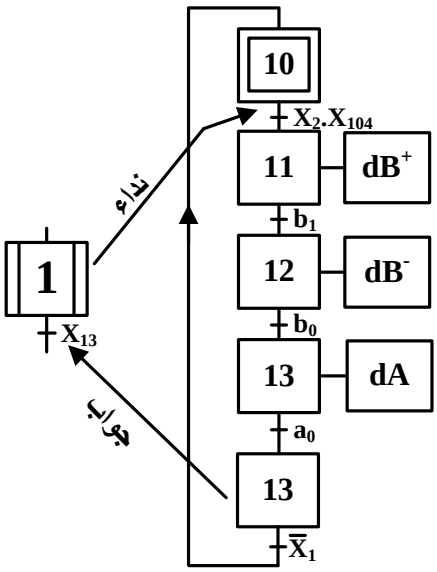
www.ency-education.com

العلامة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
0.1 x 10 1	**ج1/ التحليل الوظيفي التنازلي (النشاط A-0).**



0.25 0.25	**ج2/ الفعل المنسوب إلى المرحلة X_{200} : F/GCI:(100)** تقبل الإجابة: - **سبب وجود المرحلة X_{41} في الأشغولة (4):** نزع الإستحالة التكنولوجية.

مرحلة + شرط + فعل 0.25 x 5 1.25	**ج3/ متمن الأشغولة (1) من وجهة نظر جزء التحكم.**



www.ency-education.com

ج4/ جدول معادلات تنشيط وتخميل الأشغولة (4).

12 x 0.125

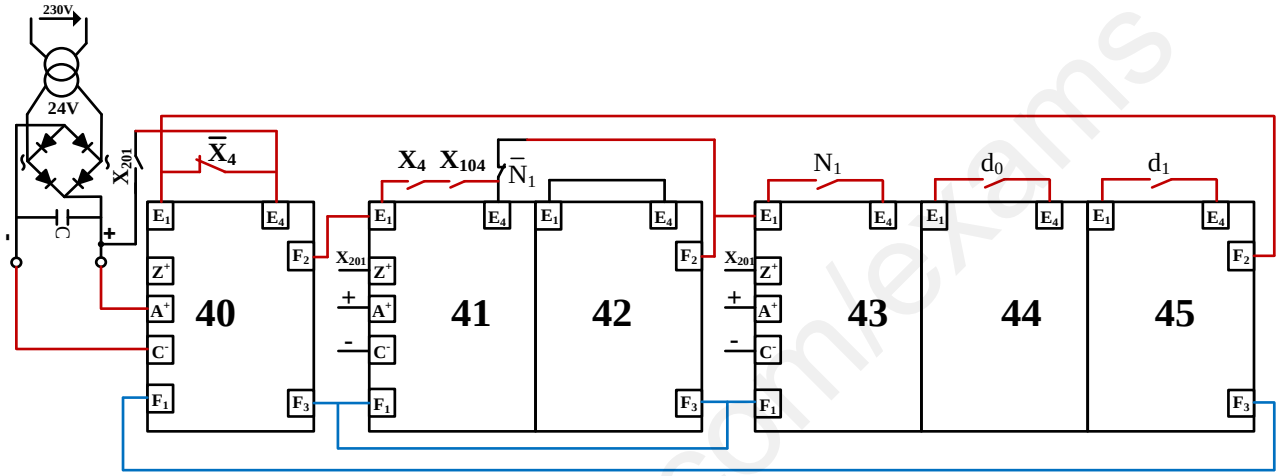
1.5

التخميل	التنشيط	المرحلة
X_{41}	$X_{45}.\overline{X}_4 + X_{201}$	X40
$X_{42} + 201$	$X_{40}.X_4.X_{104} + X_{42}.\overline{N}$	X41
$X_{41}.X_{43} + 201$	X_{41}	X42
$X_{44} + 201$	$X_{42}.N$	X43
$X_{45} + 201$	$X_{43}.d_0$	X44
$X_{40} + 201$	$X_{44}.d_1$	X45

ج5/ دارة المعقب الكهربائي للأشغولة (5).

16 x 0.125

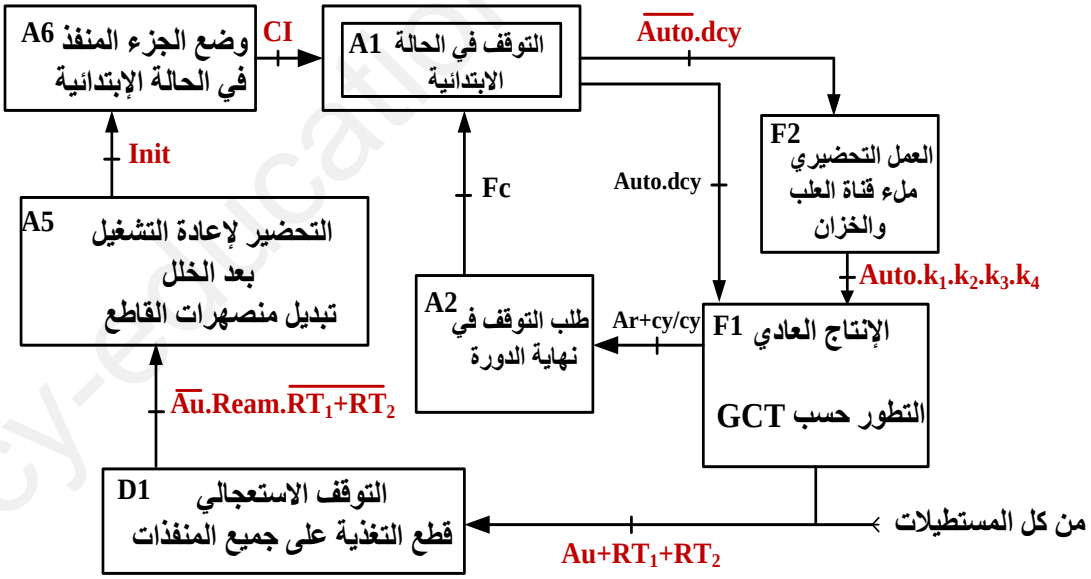
2



ج6/ ملأ وثيقة أنماط التشغيل والتوقف حسب دفتر الشروط.

6 x 0.125

0.75



ج7/ حساب قيمة التوتر V. باستعمال قاسم التوتر نجد:

2 x 0.25

0.5

$V=\frac{R1}{R1+R2}.12$ ومنه $V=\frac{1}{1+3}.12$ إذن $\boxed{V=3v}$

ج8/ إثبات أن: $V_2=\left(1+\frac{RT}{R3}\right).V_1$. نعلم أن $V^+=V^-$ ومنه $V^+=V$ و $V^-=V_1$ إذن $V_1=V$

0.5

حسب قانون قاسم التوتر نجد أن: $V_1=\frac{R3}{R3+RT}.V_2$ ومنه $\boxed{V_2=(1+\frac{RT}{R3}).V_1}$

www.ency-education.com

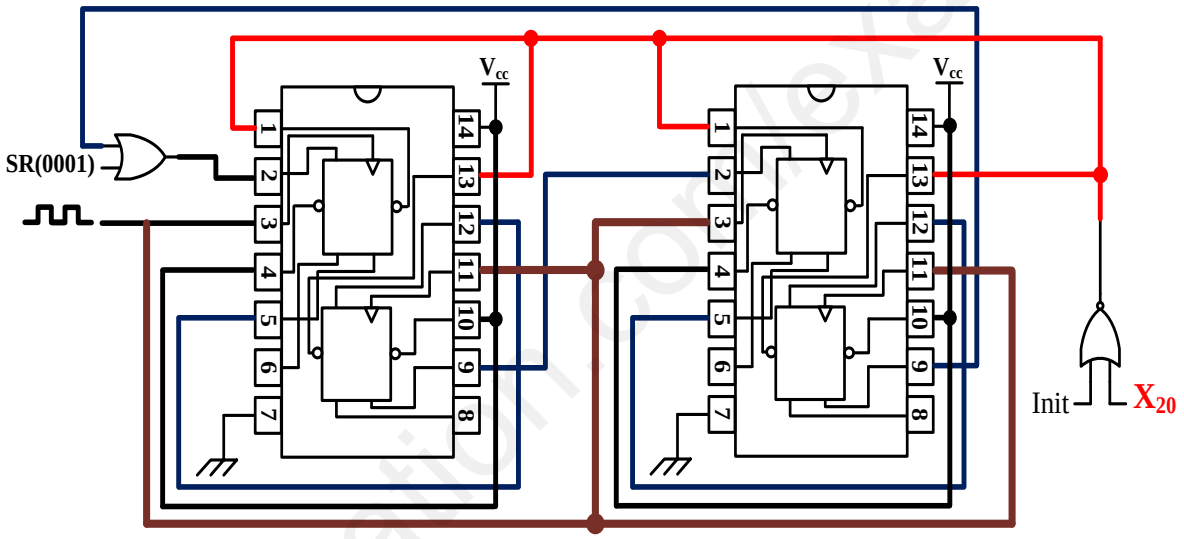
ج9/ ملأ جدول تشغيل دارة التحكم في درجة حرارة السائل. (8 x 0.125 — 1)

حالة الوشيعة KA	R	S	V_3(v)	V_2(v)	$R_T(\Omega)$	$\theta(^0C)$
ممغنطة	0	1	12.18	12.06	3020	θ=73
غير ممغنطة	1	0	12.18	12.30	3100	θ=75

ج10/ دارتي الشحن والتفريغ للمكثفة C_1. (0.25 — 0.25 — 0.5)

- دارة الشحن: R_1 ، p/3 ، R_2.
- دارة التفريغ: R2 ، 2P/3.
- $T=(R_1+2R_2+P).C_1.\ln 2=(5+10+15)10^3.47.10^{-6}.\ln 2$ ومنه $\boxed{T\approx 1s}$

ج11/ رسم المخطط المنطقي لدارة السجل الحلقي بالدارة 74LS74 (12 x 0.125 — 1.5)



ج12/ نوع تغذية أطوار المحرك خ/خ: تغذية أحادية القطبية (0.25)

ج13/ حساب عدد الخطوات: $N_{p/t}=m.p.k_1.k_2=4.1.1.1$ ومنه Np/t=4 (0.25)

- إستنتاج الخطوة الزاوية: $\alpha=\frac{360^0}{Np/t}$ ومنه $\alpha=\frac{360^0}{4}$ إذن $\boxed{\alpha=90^0C}$ (0.25)

ج14/ المعادلة المنطقية للمدخل: (0.25)

$CLR=X_{20}+Init$

ج15/ إسم كل طابق ودوره: (4 x 0.125 — 0.5)

	الطابق الأول	الطابق الثاني	الطابق الثالث	الطابق الرابع
الإسم	خلية كهروضوئية	قلاب RS	عداد	طابق استطاعة
الدور	الكشف عن العلب	ضد ارتدادات الملمس	العد	التحكم في المنبه(التبديل)

ج16/ حساب قيمة التيار I المار في وشيعة المرحل: من الجدول نستخرج $V_{CEsat}=0.3V$ (2 x 0.25 — 0.5)

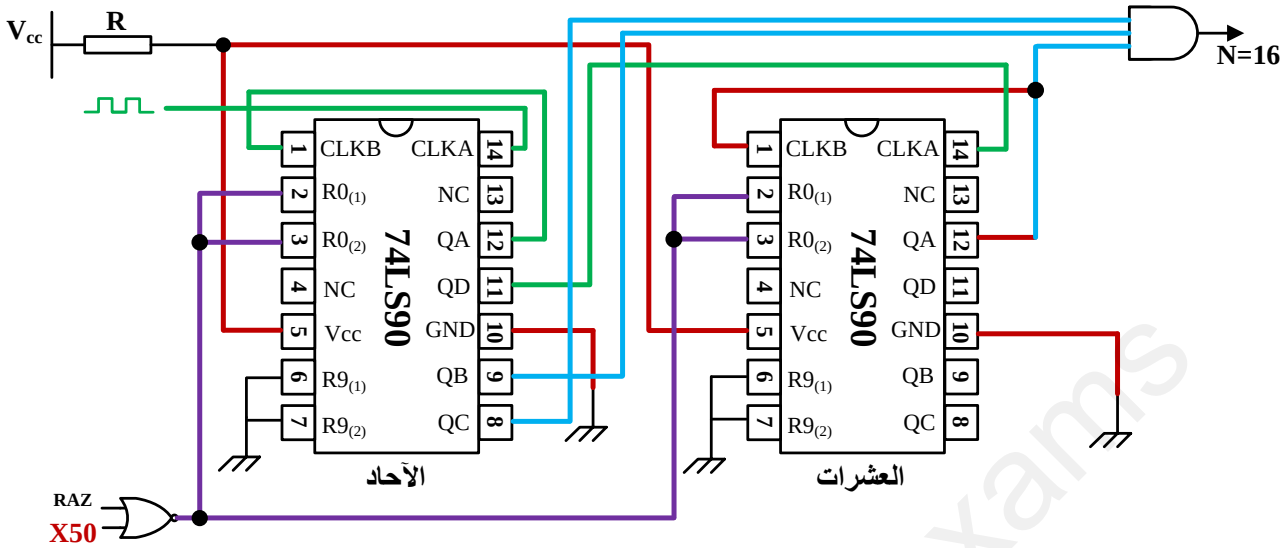
ومنه $I=\frac{12-0.3}{360}=\frac{12-Vcesat}{RKA1}$ إذن I=32.5mA

www.ency-education.com

ج17/ ترسيمة العداد لعد 16 قطعة بالدارة المندمجة 74LS90:

12 x 0.125

1.5



ج18/ دور المبدلة X_{32} في التركيب: الإذن بالتأجيل (شحن وتفريغ المكثفة).

0.25

ج19/ إستنتاج قيمة المكثفة المناسبة: من أجل $P=18.58k\Omega$ و $t_2=10s$.

3 x 0.25

نعلم أن: $t=-\tau.\ln(1-\frac{Vc}{Vcc})$ مع $\tau=(P+R).Ci$ و $Vc=Vz+V_{BE}=5.6+0.7=6.3V$

0.75

ومنه نستنتج أن $Ci=\frac{-t}{(p+R).ln(1-\frac{Vc}{Vcc})}=\frac{-10}{(18.58+10)\ln(1-\frac{6.3}{12})}$ إذن $\boxed{Ci=C3=470\mu F}$

ج20/ الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة الترابط المنسجم بين التكنولوجية الكهربائية والهوائية في الدارة: هو الموزع الكهروهوائي 2/5 .

0.25

ج21/ تحديد منافذ المداخل والمخارج للميكومراقب:

المداخل: RB_0 , RB_3 , RB_5 المخارج: RA_2 , RA_4

0.5

ج22/ملأ جدول دارة التحكم في محرك خلط المادة الغذائية:

6 x 0.125

0.75

الحالة المنطقية لـ RA_4 و RA_2	حالة الوشيعة KM_D	حالة الوشيعة KM_G	حالة المحرك M_1
$RA_4=0$ و $RA_2=0$	غير ممغنطة	غير ممغنطة	متوقف
$RA_4=1$ و $RA_2=0$	غير ممغنطة	ممغنطة	الدوران في اتجاه اليسار
$RA_4=0$ و $RA_2=1$	ممغنطة	غير ممغنطة	الدوران في اتجاه اليمين

ج23/ نوع إقران المحرك M_2:

إقران **نجمي** لأن توتر لف واحد للمحرك 230V والتوتر المركب لشبكة التغذية 400V

ومنه $\frac{400}{\sqrt{3}}\approx 230V$

2 x 0.25

0.5

www.ency-education.com

ج24/ حساب سرعة دوران المحرك (n): نعلم أن: $g=\frac{ns-n}{ns}$ ومنه نستنتج: $n=n_s.(1-g)=1500.(1-0.04)$ وبالتالي: $\boxed{n=1440tr/min}$	2 x 0.25 0.5
ج25/ مرجع المحول المناسب: نعلم أن في المحول $\sum P = Pj + Pf$ ومنه $Pf=\sum P - Pj$ إذن $Pf=17,9-9,7=8,2W$ ومن الجدول نستخرج مرجع المحول الموافق لـ $Pf=8,2W$ الذي هو: **442 13**	0.5
ج26/ حساب P_2 (حمولة مقاومية): نعلم أن $P_2=U_2.I_2$ مع $(\cos\varphi 2 = 1)$ و $I_2=\frac{S}{U2}=\frac{100}{24}=4,16A$ إذن $P_2=24.4,16=99,84W$ $\boxed{P_2=99,84W}$ **تقبل الإجابة:** $P_2=S$ **استنتاج** P_1: $P_1=\frac{P2}{\eta}$ **ومنه** $P_1=\frac{99,84}{0,85}$ إذن $\boxed{P_1=117,46W}$	2 x 0.25 0.5 0.5

ency-education.com/exams