



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة 2025

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتغليف كؤوس ورقية

يحتوي هذا الموضوع على 11 صفحة:

- العرض: من الصفحة 01 إلى الصفحة 06.
- العمل المطلوب: من الصفحة 07 إلى الصفحة 08.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 09 إلى الصفحة 11.

دقت الشروط:

1. هدف التآلية: يهدف النظام إلى تغليف كؤوس ورقية وتعبئتها في صناديق.
2. وصف التشغيل: بعد دوران الصحن عن طريق المحرك M_1 ، تبدأ العمليات الأربعة التالية:
وضع غلاف على الصحن (الغلاف مزود بمادة لاصقة)، جذب كأس، تثبيت الغلاف وتحرير كأس مغلف.
تُعاد هذه العمليات إلى غاية تشكيل صف من 50 كأسا مغلفا عندها يحول الصف عبر بساط ليعبأ في صندوق.
ملاحظة: - تمر الكؤوس المحررة عبر أنبوب يُضخ فيه هواء مضغوط (خارج عن الدراسة) لتشكيل الصفوف.
توضيحات حول عملية تثبيت الغلاف على الكأس: بعد تنشيط الأشغولة يتم تغذية مقاومة التسخين حتى تصل إلى درجة حرارة θ عندها يصعد ذراع الزافعة E حاملا معه الكأس والغلاف، وبعد نهاية صعوده (الضغط على e) يبقى مدة زمنية $t_2=3s$ وتنتهي الأشغولة.
الاستغلال: - عامل مختص في الصيانة - عامل دون اختصاص.
3. الأمن: حسب قوانين الأمن الصناعي.

4. التحليل الوظيفي:

• الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط A-0.

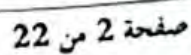


W: طاقة كهربائية + طاقة هوائية

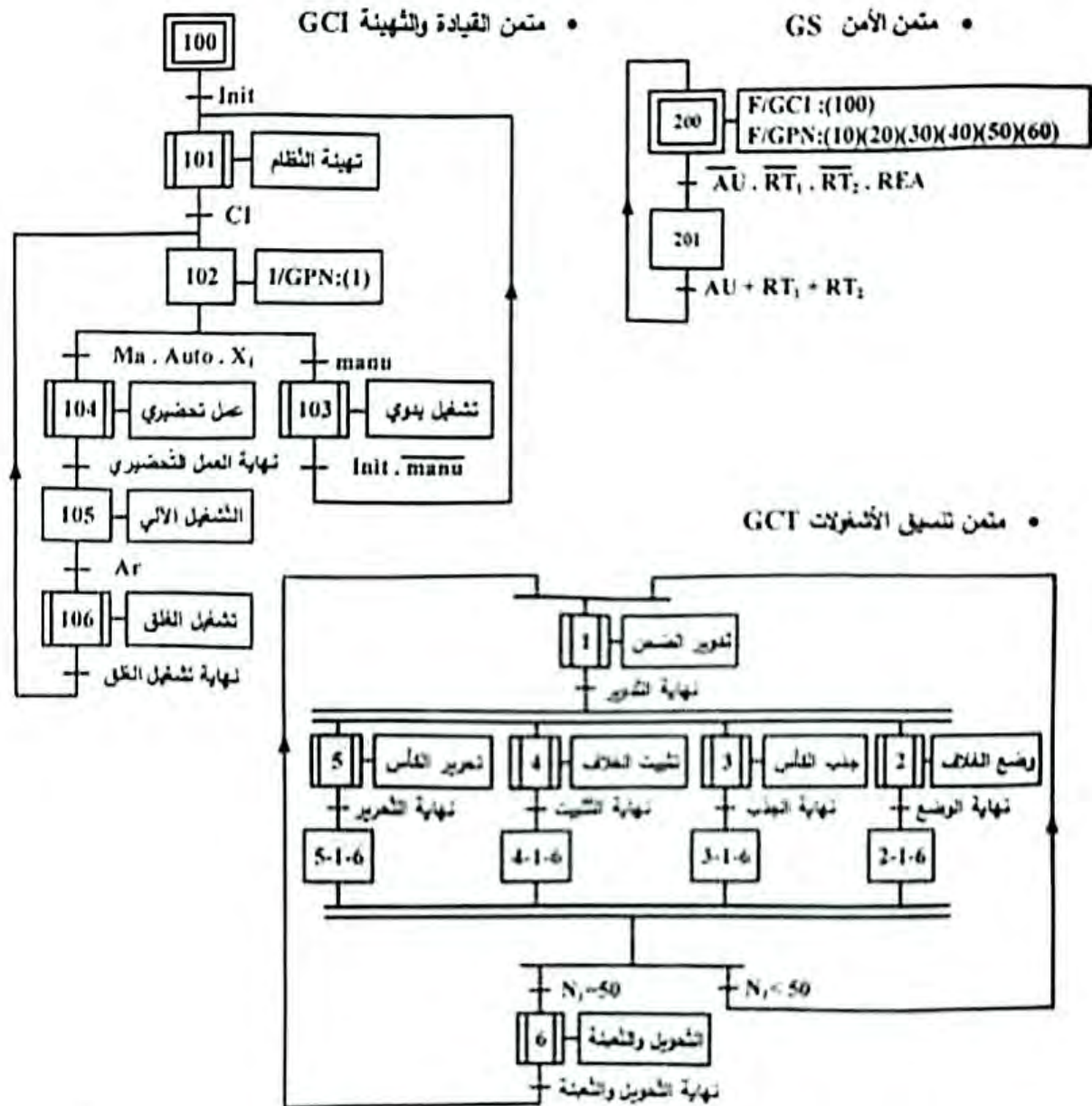
E: تعليمات الاستغلال

C: الإعدادات

R: الضبط: $(N_1, t_2, \theta, t_1, N')$

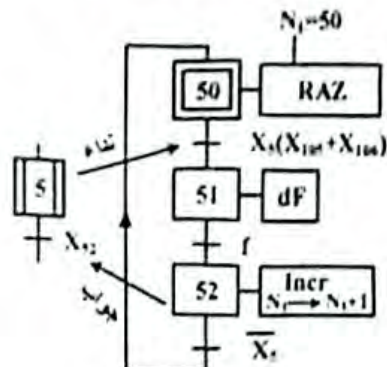
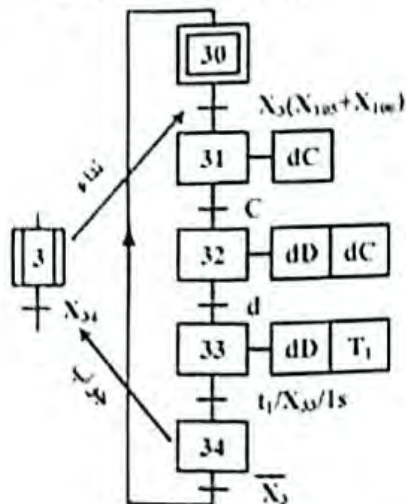


6. المناولة الزمنية:



• متعن الأشغولة 3 'جذب الكأس'

• متعن الأشغولة 5 تحرير كأس مغلف





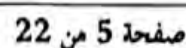
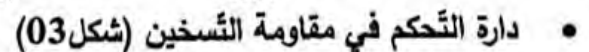
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الاشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
تدوير الصّحن	M_1 : محرك لاتزامني ثلاثي الطّور مزوّد بمكبّح	KM_1 : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$.	P : ملتقط الكشف عن دوران الصّحن برّيع دورة.
وضع الغلاف	A : رافعة بسيطة المفعول. M_{pp} : محرك خطوة - خطوة. B : رافعة مزدوجة المفعول.	dA : موزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$. دائرة منمّجة SAA1027 dB^+ , dB^- : موزّع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$.	a : ملتقط الكشف عن وضعية ساق الرافعة A . N' عند الخطوات b_0 , b_1 : ملتقطي الكشف عن وضعية ساق الرافعة B .
جذب الكأس	C : كماشة. D : رافعة بسيطة المفعول.	dC : موزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$. dD : موزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$. T_1 : مؤجلة.	c : ملتقط الكشف عن نهاية غلق الكماشة C . d : ملتقط الكشف عن وضعية ساق الرافعة D . t_1 : تأجيل 1 ثانية.
تثبيت الغلاف على الكأس	R_{ch} : مقاومة تسخين E : رافعة بسيطة المفعول.	KR_{ch} : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$. dE : موزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$. T_2 : مؤجلة.	θ : درجة حرارة المقاومة CTN e : ملتقط الكشف عن وضعية ساق الرافعة E . t_2 : تأجيل 3 ثواني.
تحرير كأس مغلّف	F : رافعة بسيطة المفعول.	dF : موزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$. $Incr$: عداد الكؤوس	f : ملتقط الكشف عن وضعية ساق الرافعة F . $N_1=50$
التّحويل و التّعبئة	G : رافعة مزدوجة المفعول. M_2 : محرك لاتزامني ثلاثي الطّور	dG^+ , dG^- : موزّع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$. KM_2 : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$.	g_0 , g_1 : ملتقطي الكشف عن وضعية ساق الرافعة G . Cp_1 : ملتقط كهروضوئي. Cp_2 : ملتقط كهروضوئي
عناصر القيادة والمراقبة والحماية	$Auto/manu$: مبدلة نمط التّشغيل (آلي/يدوي)، Ma : زر التّشغيل، Ar : زر التّوقيف AU : زر التّوقف الإستعجالي، $init$: زر التّهيئة، Rea : زر إعادة التّسليح. RT_1 , RT_2 : تماسّات المرحلات الحرارية لحماية المحركات M_1 و M_2 على التّرتيب.		

8. شبكة التّغذية: 220V / 380V~ , 50Hz

- دائرة التأجيل t_1 (1 ثانية) (شكل 02)

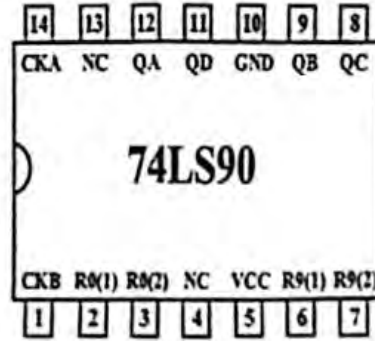




10. الملاحق:

- الملحق 01: مستخرج من وثائق الصانع للدارة المتعددة SN7490

R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	QD	QC	QB	QA
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	Comptage			
0	x	0	x	Comptage			
0	x	x	0	Comptage			
x	0	0	x	Comptage			



- الملحق 02: مستخرج من وثائق الصانع للمقاومة الحرارية NCPXH682

$\theta^\circ (C)$	25	50	60	70	80	100
$R_\theta (K\Omega)$	6,8	2,829	2,049	1,514	1,134	0,662

- الملحق 03: مستخرج من وثائق الصانع للمقاييس (thyristors)

المرجع	I_{AV} (A)	V_{DRM} V_{RRM} (V)	$T_{amb}=25\text{ C}^\circ$	
			V_{GT} (V)	I_{GT} (mA)
TLS106-6	2,5	600	1	0,2
TYS807-4	5	400	2	0,5
TYN812	7,6	800	1,5	15
TYN416	10	400	1,5	25

I_{AV} : التيار المتوسط حال تمرير المقذاح

V_{DRM} : التوتر الأقصى المتكرر المباشر حال انسداد المقذاح

V_{RRM} : التوتر الأقصى العكسي المتكرر

I_{GT} : تيار قدح البوابة

V_{GT} : توتر قدح البوابة



الجزء الأول: (07,25 نقطة)

- س1) أكمل مخطط النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 01.
- س2) أنشئ متمعن الأشغولة 4 "تثبيت الغلاف على الكأس" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3) أكمل جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 3 "جذب الكأس" على وثيقة الإجابة 01.
- س4) مستعينا بتمعن الأشغولة 3 "جذب الكأس" (صفحة 3) أكتب معادلتين المخرجين dC و dD .
- س5) أكمل ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 3 "جذب الكأس" على وثيقة الإجابة 01.

الجزء الثاني: (04,75 نقطة)

- ❖ دائرة الكشف والعَد والتنبيه: (شكل 01 - صفحة 5).
- س6) أكمل جدول تشغيل الطابق 01 على وثيقة الإجابة 02.
- س7) أكمل ربط دائرة العداد لعد $N_2=48$ صفًا على وثيقة الإجابة 02.
- عند امتلاء الصندوق الكرتوني بـ 48 صفًا ينطلق منبه صوتي فيقوم العامل باستبداله ثم يضغط على الزر BP.
- س8) أكمل المخطط الزمني للطابق 04 على وثيقة الإجابة 02.
- س9) أكمل ملء الجدول الذي يحدّد وظيفة كل طابق على وثيقة الإجابة 03.
- ❖ دائرة التأجيل t_1 (1 ثانية): (شكل 02 - صفحة 5).
- س10) حدّد دور العناصر بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة للجدول على وثيقة الإجابة 03.
- س11) فسر مدلول الرمز 06 المطبوع على العنصر 7806.
- س12) احسب قيمة المقاومة P من أجل $V^+ = 6V$.

الجزء الثالث: (04,75 نقطة)

- ❖ دائرة التحكم في مقاومة التسخين: (شكل 03 - صفحة 5).
- مستعينا بمستخرج وثنائى الصّانع للمقاومة الحرارية NCPXH682 (الملحق 02 - صفحة 6).
- س13) حدّد قيمة المقاومة R_0 عند درجتى الحرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ و $\theta_2=70^\circ\text{C}$ ثمّ احسب قيمة التّوتر V_0 في كلتا الحالتين.
- س14) أكمل ملء جدول تشغيل الطابق F على وثيقة الإجابة 03.
- س15) استنتج زاوية التمرير β إذا كانت زاوية القذح $\alpha = 45^\circ$.
- س16) أكمل في الجدول الخاص بدارة التحكم في مقاومة التسخين ملء وظائف الهياكل المادية وتحليل تشغيل الجسر المقوم باعتبار عناصره مثالية على وثيقة الإجابة 03.
- س17) احسب القيمة المتوسطة للتيار المار في مقاومة التسخين من أجل $R_{ch}=20\ \Omega$.
- مستعينا بمستخرج وثنائى الصّانع للمقاويح (الملحق 03 - صفحة 6).
- س18) اختر مرجع المقذاح المناسب.



اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

الجزء الرابع: (03,25 نقطة)

❖ المحوّل:

لتغذية المنقذات المتصدرة استعملنا محوّل 220/24V ذو المرجع 44241 أجريت عليه التجربة في الفراغ ثم الطريقة الفولط أمبيرمتريّة حيث تمّ تغذية اللفّ الأوّل و اللفّ الثّانوي بتيار مستمر فتحصلنا على النتائج التّالية:

التجربة في الفراغ	الطريقة الفولط أمبيرمتريّة
$U_1=220V$; $U_{20}=26,4V$; $P_{10}=3,9W$	$R_1=1,07\Omega$; $R_2=0,13\Omega$

س19) استنتج الضياع في الحديد P_r .

س20) احسب نسبة التحويل في الفراغ m_0 والمقاومة المرجعة للثانوي R_s .

❖ المحرك M_1 :

المحرك M_1 (LS90S) يحمل الخصائص التّالية: 220/380V ، 1,1KW ، 1429tr/min ، $\cos\phi=0,84$.

س21) احسب شدّة التيار في الطّور إذا كانت الاستطاعة الممتصة $P_n=1,4KW$.

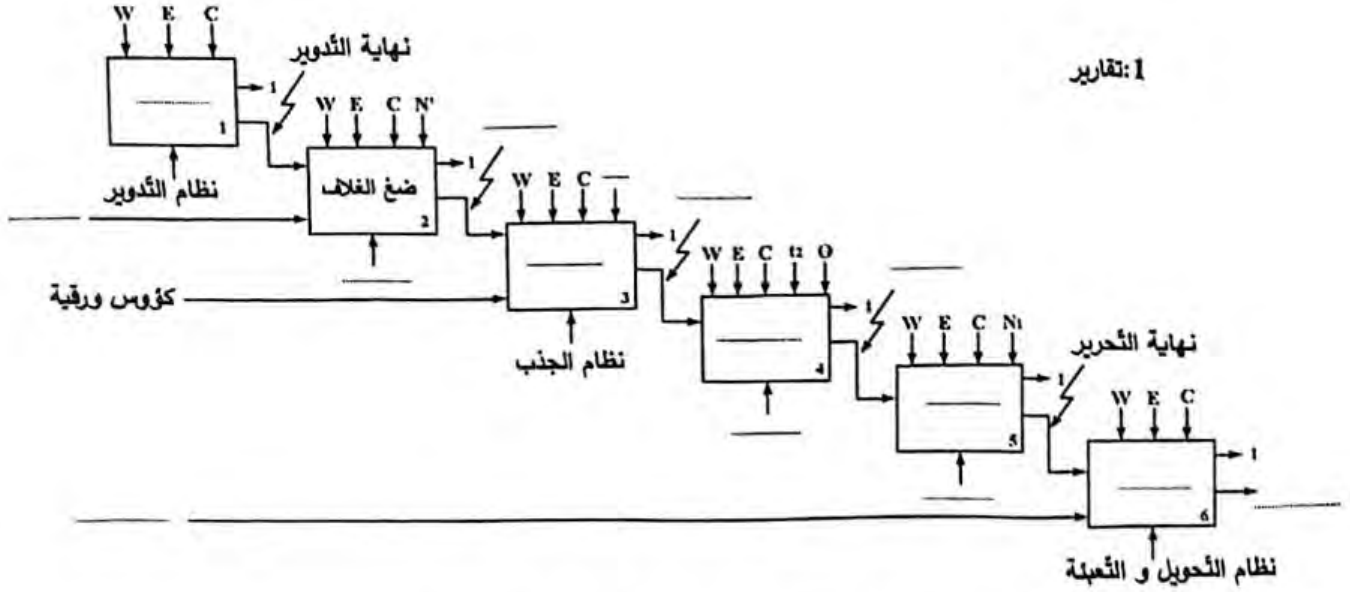
س22) احسب المردود لهذا المحرك.



اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

وثيقة الإجابة 01 (تعداد مع أوراق الإجابة)

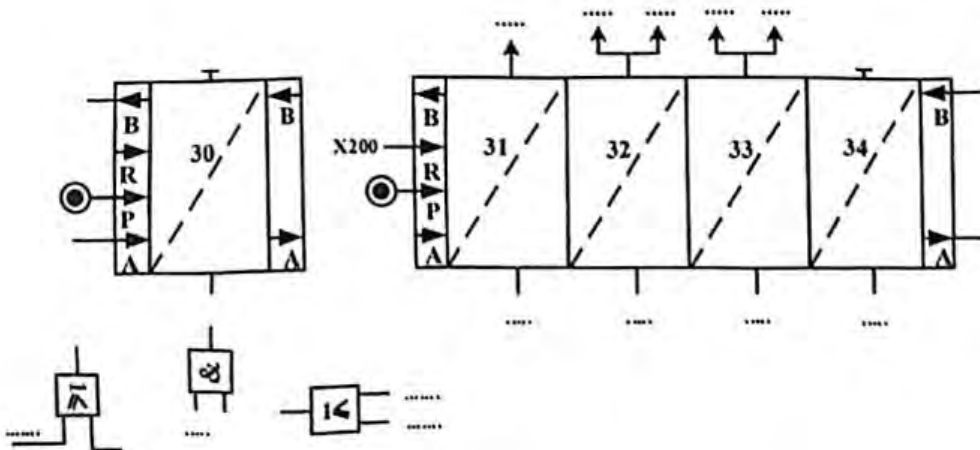
ج1) مخطط النشاط البياني A0:



ج3) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 3 "جذب الكأس":

المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X ₃₀			
X ₃₁			
X ₃₂			
X ₃₃			
X ₃₄			

ج5) ربط دائرة المعقّب الهوائي للأشغولة 3 "جذب الكأس":





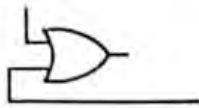
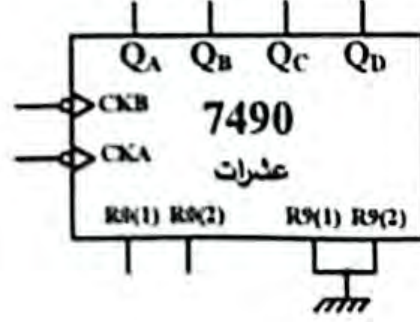
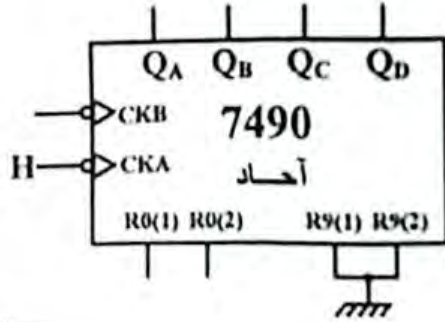
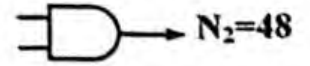
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

وثيقة الإجابة 02 (تعاد مع أوراق الإجابة)

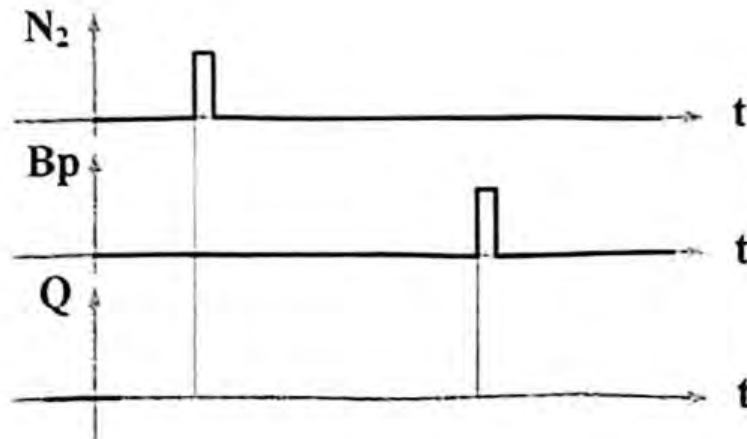
ج6) جدول تشغيل الطابق 01:

Q	R	S	حالة المقفل Tr_2	حالة المقفل Tr_1	
					عند حضور الصف
					عند غياب الصف

ج7) ربط دائرة العداد:



ج8) المخطط الزمني للطابق 04:





اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

وثيقة الإجابة 03 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9) الجدول الذي يحدّد وظيفة كل طابق:

الطابق		الطابق 05	الطابق 01	الطابق 06
الوظيفة	دائرة ضدّ الارتدادات	عداد لاتيّزمني		

ج10) تحديد دور العناصر بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة:

	المقارنة	التبديل	تثبيت التوتّر	الحماية	الإذن بالتأجيل	ضبط زمن التأجيل
7806						
AOP1						
Tr ₆						
المقاومة P						
التنالي D ₄						
الملمس X ₃₃						

ج14) جدول تشغيل الطابق F:

θ (C°)	قيمة التوتّر (V ⁻) (V)	قيمة التوتّر (V ⁺) (V)	قيمة التوتّر (V _s) (V)	حالة المقحل Tr ₇	حالة وشيعة المرحل مغذّاة/غير مغذّاة
60	7,5				
70	7,5				

ج16) الجدول الخاص بدارة التّحكم في مقاومة التّسخين:

تحليل تشغيل الجسر المقوم					الهيكل المادي ووظيفته	
النوبة الموجبة		النوبة السالبة		حالة العنصر	وظيفته	الهيكل
$0 \rightarrow \alpha$	$\alpha \rightarrow \pi$	$\pi \rightarrow \pi+\alpha$	$\pi+\alpha \rightarrow 2\pi$	ممرّر / غير ممرّر نضع "1" / نضع "0"		
				Th ₁		R ₀ (CTN)
				Th ₂		D _Z
		0	0	D _{T1}		الجسر (Th ₁ , Th ₂ , D _{T1} , D _{T2})
0	0			D _{T2}		

انتهى الموضوع الأول



الموضوع الثاني

نظام آلي لتوضيب علب الكبريت

يحتوي هذا الموضوع على 11 صفحة:

- العرض: من الصفحة 12 إلى الصفحة 17.
- العمل المطلوب: من الصفحة 18 إلى الصفحة 19.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 20 إلى الصفحة 22.

دفتري الشروط:

1. هدف التآلية: يهدف النظام الآلي إلى توضيب علب كبريت بوتيرة سريعة وكمية كبيرة في وقت قصير.

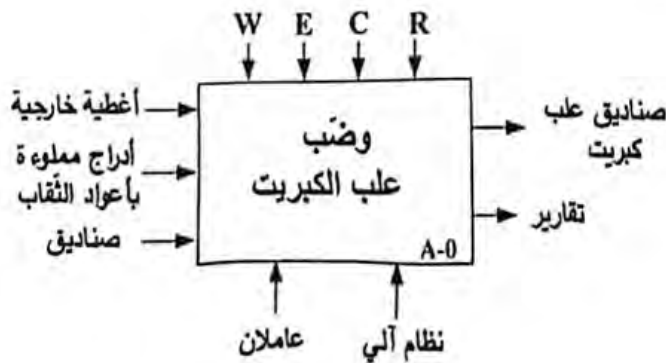
2. وصف التشغيل:

يتم تقديم الدرج المملوء بأعواد الثقاب والغطاء الخارجي إلى مركز التثبيت والدفع لدمجهما فنحصل على علبة كبريت جاهزة يتم تحويلها نحو بساط التصريف لتعبأ داخل صناديق كرتونية. توضيحات حول أشغولة 'التصريف': عند تنشيط الأشغولة يخرج ذراع الرافعة C لتحويل العلب نحو بساط التصريف حتى الضغط على c1 ثم يعود ذراع الرافعة إلى الوضعية الابتدائية، بعدها يدور المحرك M3 مدة زمنية $t=3s$ وتنتهي الأشغولة.

الاستغلال:

- تقني للقيادة والصيانة الدورية.
- عامل دون اختصاص للتزويد بالصناديق.
- 3. الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.
- 4. التحليل الوظيفي:

• الوظيفة الشاملة: مخطط النشاط A-0



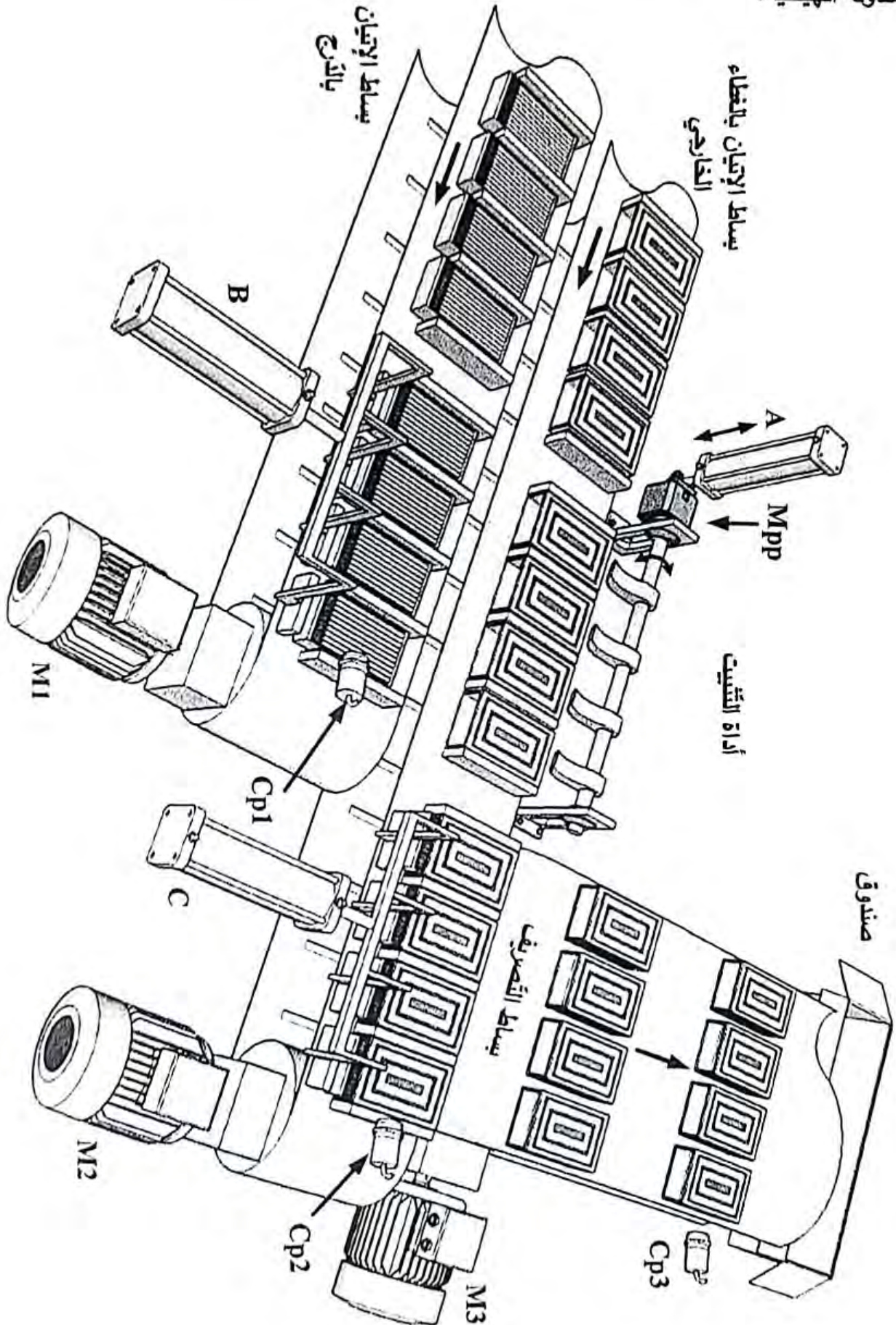
W: طاقة كهربائية + طاقة هوائية

E: تعليمات الاستغلال

C: الإعدادات

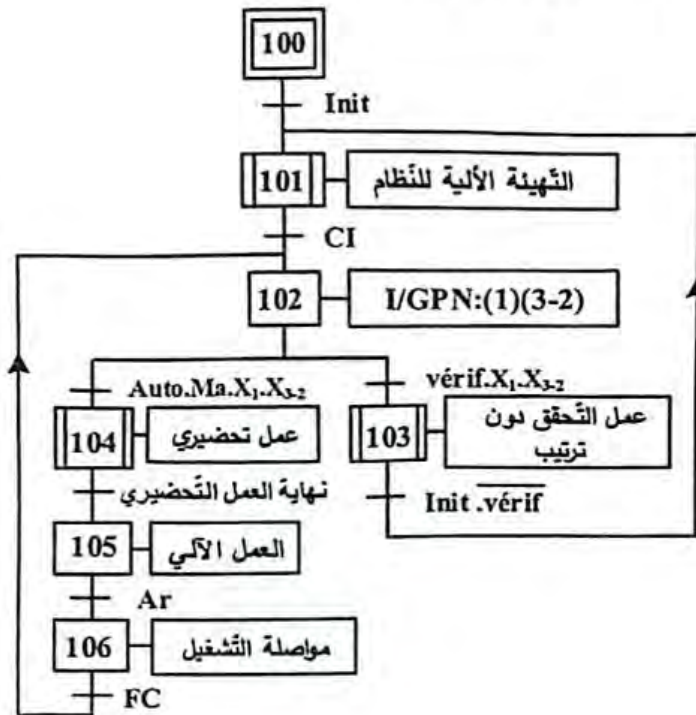
R: الضبط : (t)

5. المناولة الهيكلية:

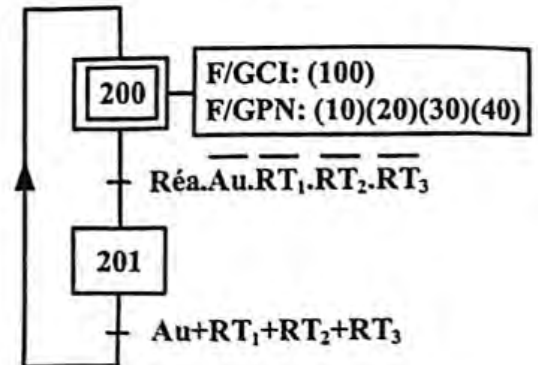


6. المناولة الزمنية:

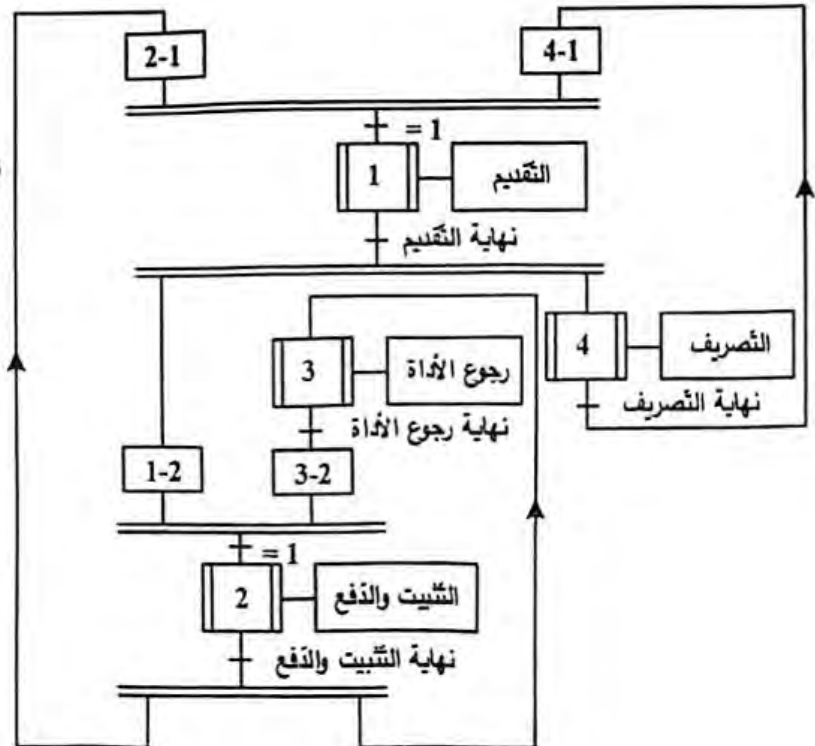
• متمن القيادة والتهيئة GCI



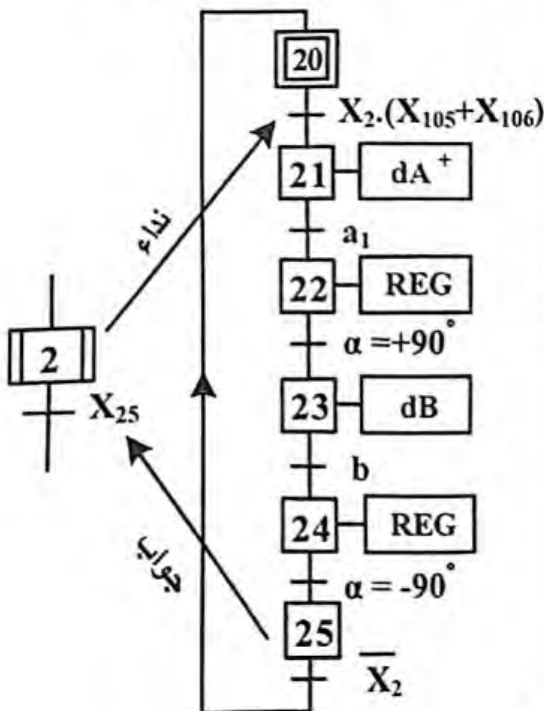
• متمن الأمن GS



• متمن تنسيق الأشغولات GCT



• متمن الأشغولة 2 "التثبيت والدفع"





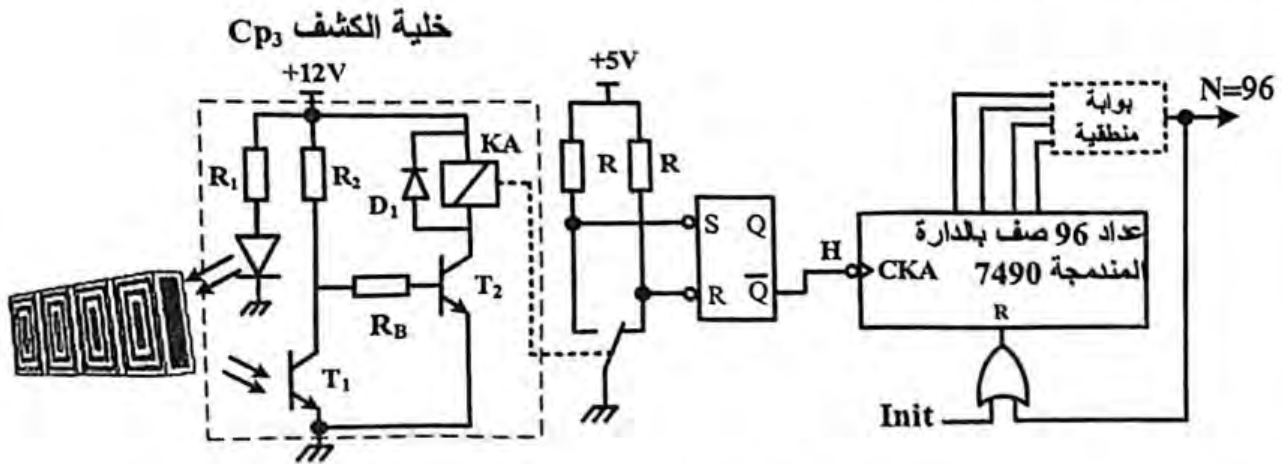
7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الأمثلة	المنفذات المتصدرة	المنفذات	الأمثلة
Cp_1: ملتقط الكشف عن حضور التّرج Cp_2: ملتقط الكشف عن حضور 4 أغطية خارجية في مركز التثبيت و 4 علب في مركز التّصرف.	KM_1: ملامس كهرومغناطيسي $24V \sim$ KM_2: ملامس كهرومغناطيسي $24V \sim$	M_1: محرّك لا تزامني ثلاثي الطّور 220/380V M_2: محرّك لا تزامني ثلاثي الطّور 220/380V إقلاع مباشر مزوّد بمكبّح في غياب التيار	التّقديم
a_1: ملتقط الكشف عن نزول ساق الرافعة A $\alpha = \pm 90^\circ$: زاوية دوران المحرّك M_{pp} b: ملتقط الكشف عن وضعية ساق الرافعة B	dA^+: موّزّع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار $24V \sim$ REG: سجل إزاحة بالقلاب D dB: موّزّع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $24V \sim$	A : رافعة مزدوجة المفعول M_{pp}: محرّك خطوة-خطوة B : رافعة بسيطة المفعول	التّثبيت والدّفع
a_0: ملتقط الكشف عن صعود ساق الرافعة A	dA^-: موّزّع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار $24V \sim$	A : رافعة مزدوجة المفعول	رجوع أداة التّثبيت
c_0, c_1: ملتقطي الكشف عن وضعية ساق الرافعة C.	dC^+, dC^-: موّزّع كهروهوائي 4/2 ثنائي الاستقرار $24V \sim$ KM_3: ملامس كهرومغناطيسي $24V \sim$ T: مؤجّلة. t: تأجيل 3 ثواني.	C: رافعة مزدوجة المفعول M_3: محرّك لا تزامني ثلاثي الطّور 220/380V	التّصرف
Auto/vérif: مبدّلة نمط التّشغيل آلي/تحقّق Ma: زرّ بداية التّشغيل Ar: زرّ التّوقيف Au: زرّ التّوقّف الاستعجالي Réa: زرّ إعادة التّسليح RT_1, RT_2, RT_3: تعامّات المرحلات الحرارية لحماية المحرّكات M_1, M_2, M_3			عناصر القيادة والمراقبة والحماية

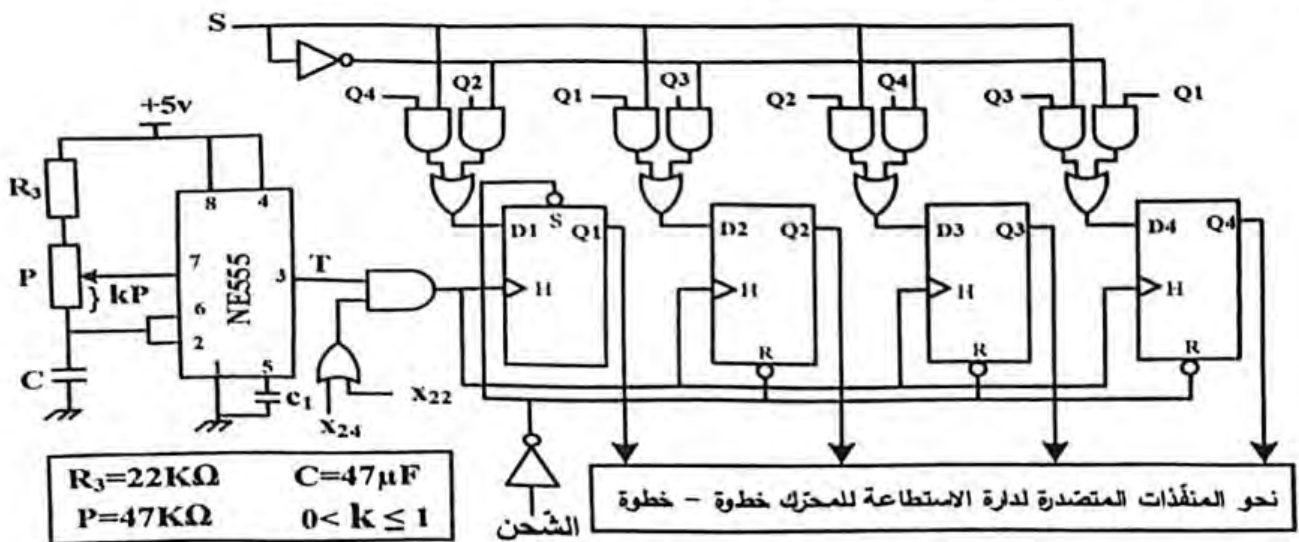


9. الإنجازات التكنولوجية:

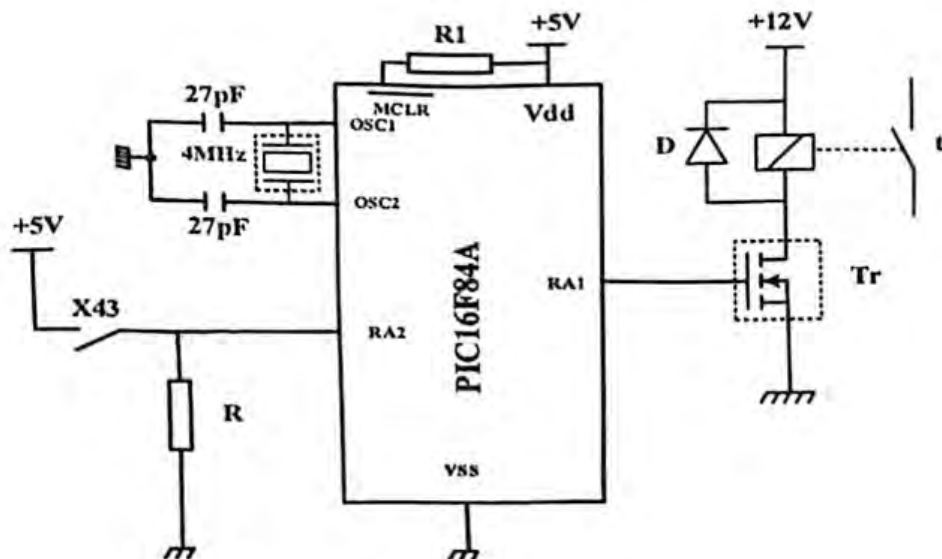
- دائرة الكشف والعدّ (شكل 01)



- دائرة التّحكم في المحرّك خطوة خطوة (شكل 02)



- دائرة التّأجيل t (3 ثانية) بإستعمال الميكرو مراقب (شكل 03)





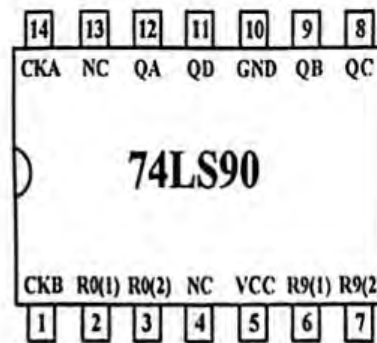
10. الملاحق

• الملحق 01: جدول معادلات التّشيط والتّخميل للأشغولة 3 " رجوع الأداة "

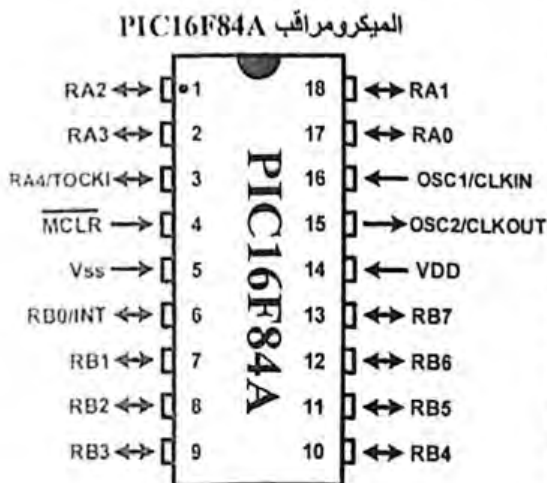
المرحلة	التّشيط	التّخميل	الأفعال
X ₃₀	$X_{32} \cdot \overline{X_3} + X_{200}$	X ₃₁	-
X ₃₁	$X_{30} \cdot X_3 \cdot (X_{105} + X_{106})$	X ₃₂ + X ₂₀₀	dA-
X ₃₂	X ₃₁ · a ₀	X ₃₀ + X ₂₀₀	-

• الملحق 02: وثيقة الصّانع للدارة المندمجة 74LS90

R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	QD	QC	QB	QA
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	Comptage			
0	x	0	x	Comptage			
0	x	x	0	Comptage			
x	0	0	x	Comptage			



• الملحق 03: وثائق الصّانع للميكرو مراقب PIC16F84A



BYTE-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS		
ADDWF	f,d	Add W and f
ANDWF	f,d	AND W with f
CLRF	f	Clear f
CLRWF	-	Clear W
COMF	f,d	Complement f
DECF	f,d	Decrement f
DECFSZ	f,d	Decrement f, Skip if 0
INCF	f,d	Increment f
INCFSSZ	f,d	Increment f, Skip if 0
IORWF	f,d	Inclusive OR W with f
MOVF	f,d	Move f
MOVWF	f	Move W to f
BIT-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS		
BCF	f,b	Bit Clear f
BSF	f,b	Bit Set f
BTFSZ	f,b	Bit Test f, Skip if Clear
BTFS	f,b	Bit Test f, Skip if Set
LITERAL AND CONTROL OPERATIONS		
ADDLW	k	Add literal and W
ANDLW	k	AND literal with W
CALL	K	Call subroutine
CLRWD	-	Clear Watchdog Timer
GOTO	K	Go to address
IORLW	K	Inclusive OR literal with W
MOVLW	k	Move literal to W



اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

العمل المطلوب:

الجزء الأول: (06,50 نقطة)

- س1) أكمل مخطط النشاط A4 لأشغولة "التصريف" على وثيقة الإجابة 01.
- س2) أنشئ ممتن الأشغولة 4 "التصريف" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3) مستعينا بجدول الاختيارات التكنولوجية صفحة 15 وجدول معادلات التنشيط والتحميل (الملحق 01 صفحة 17).
- س4) أنشئ ممتن الأشغولة 3 "رجوع الأداة" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س5) أكمل ربط دائرة المعقّب الكهربائي للأشغولة 3 "رجوع الأداة" مع ربط دائرة التغذية وربط دائرة الاستطاعة للرافعة A على وثيقة الإجابة 01.
- س6) حدّد من بين مخططات تدرج المتامن المخطط الصحيح الموافق لهذا النظام على وثيقة الإجابة 01.
- الجزء الثاني: (07,25 نقطة)

- ❖ دائرة الكشف والعدّ (شكل 01 - صفحة 16).
- س7) أكمل جدول تشغيل دائرة الكشف والعدّ على وثيقة الإجابة 02.
- س8) حدّد العنصر الذي يحمي المقحل T_2 من التيارات المتحرّضة في وشيعة المرحّل الكهرومغناطيسي KA.
- س9) أكمل ربط دائرة العدّاد لعد $N=96$ صفًا من علب الكبريت على وثيقة الإجابة 02.
- ❖ دائرة التحكم في المحرك خطوة خطوة (شكل 02 - صفحة 16).
- س10) اكتب عبارة دور إشارة الساعة T بدلالة k.
- س11) احسب قيمة k للحصول على $T=3s$.
- س12) أكمل 'حسب قيم S' جدول معادلات مداخل القلابات ونوع الإزاحة والقيمة المشحونة على وثيقة الإجابة 02.
- ❖ دائرة التأجيل t (3 ثانية) باستعمال الميكرومراقب (شكل 03 - صفحة 16).
- س13) أكمل كتابة برنامج تهيئة المداخل والمخارج على وثيقة الإجابة 02.
- س14) حدّد دور البلّور (الكوارتز QUARTZ) في دائرة الميكرومراقب.
- س15) اذكر اسم العنصر الإلكتروني Tr ووظيفته في الدارة.

الجزء الثالث: (06,25 نقطة)

❖ المحوّل:

لتغذية المنفّذات المتصدّرة تمّ استعمال محوّل يحمل الخصائص : 160VA; 220/24V; 50HZ

أجريت عليه التجارب التالية :

التجربة في الفراغ	التجربة في القصر
$U_1=220V$; $U_{20}=24,4V$; $P_{10}=9W$; $I_{10}=0,2A$	$U_{1cc}=20V$; $I_{2cc}=I_{2N}$; $P_{1cc}=11W$

بالاعتماد على القياسات المتحصّلة عليها من التجريبتين وخصائص المحوّل:

- س15) أكمل ملء الفراغات في جدول المقادير المرجعة للثانوي على وثيقة الإجابة 02.



اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

❖ الاستطاعة في الثلاثي الطور:

توافقت زيارة تلاميذ قسم 3 هندسة كهربائية لوحدة إنتاج علب الكبريت مع تواجد عون شركة الكهرباء والغاز للبحث عن سبب التسخين غير العادي لخطوط التغذية الذي قد يكون راجعا إلى انخفاض معامل استطاعة الوحدة ($\cos\phi < 0,8$). أراد أستاذ الهندسة الكهربائية التأكد من ذلك فطلب من التلميذ أيمن قياس الاستطاعة الكلية التي تمتصها الوحدة بطريقة الواطمتريين وحساب معامل الاستطاعة.

بناء على مكتسباتك حول الاستطاعة في الثلاثي الطور ساعد زميلك على الإجابة على الأسئلة التالية:

س16) أكمل ربط دارة الواطمتريين على وثيقة الإجابة 03.

س17) أكمل ملء جدول حساب الاستطاعات ومعامل الاستطاعة ثم صديق على صحة الفرضية المقترحة من عَمَمِها على وثيقة الإجابة 03.

س18) اقترح حلاً لرفع معامل استطاعة هذه الوحدة الإنتاجية.

❖ المحرك M_2 :

مرجع المحرك M_2 (LS90L) بإقلاع مباشر مزود بمكبج بغياب التيار يحمل المواصفات التالية:

$$P_u = 1,5 \text{ kw} \text{ وسرعة دوران } n = 1428 \text{ tr/min}$$

س19) احسب الانزلاق g .

س20) أكمل دارة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الإجابة 03.

أجريت على هذا المحرك إختبارات لقياس مجموع الضياعات ($\sum P_{ertes}$) فكانت قِيمُها صغيرة وبالتالي يمكن

إهمالها ماعدا الضياع بمفعول جول في الدوار P_{jr}

$$P_u = P_a - \sum P_{ertes}$$

$$P_{js} \approx 0 \quad P_{fs} \approx 0 \quad P_{jr} \neq 0 \quad P_m \approx 0$$

$$\sum P_{ertes} = P_{jr}$$

س21) أثبت في هذا المحرك صحة العلاقة التالية: $P_u = P_a(1-g)$

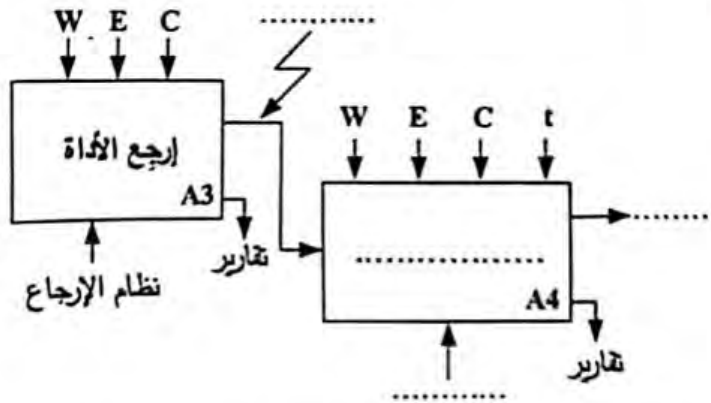
س22) احسب المردود η .



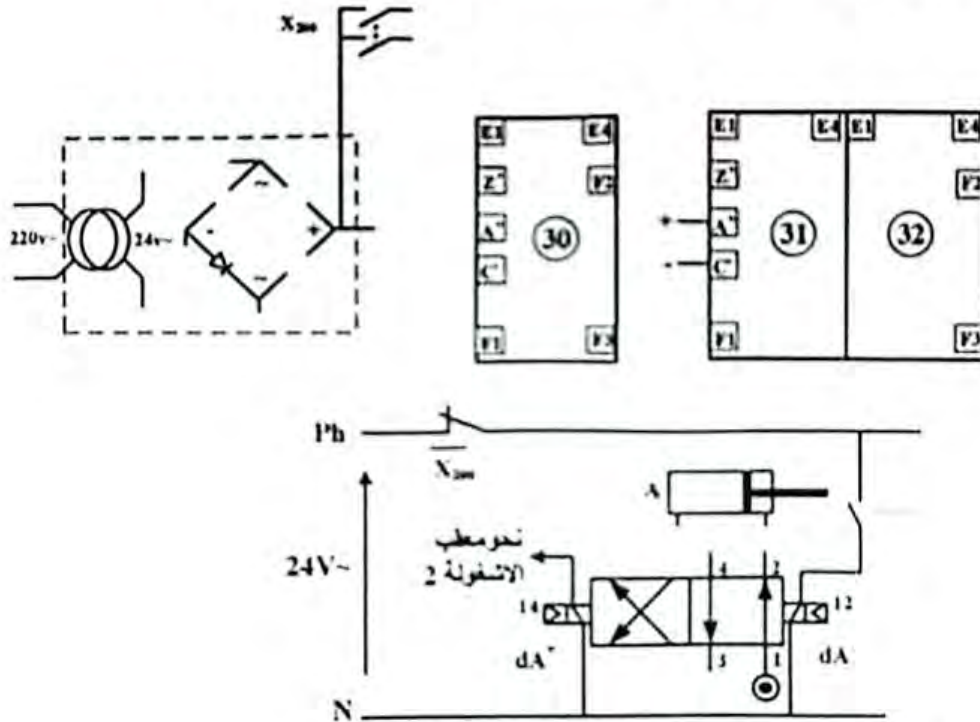
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

وثيقة الإجابة 01 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطط النشاط "A4":



ج4) دائرة المعقب الكهربائي ودائرة التغذية ودائرة الاستطاعة للأشغولة 3 'رجوع الأداة':



ج5) المخطط الصحيح لتدرج المتامن : هو المخطط





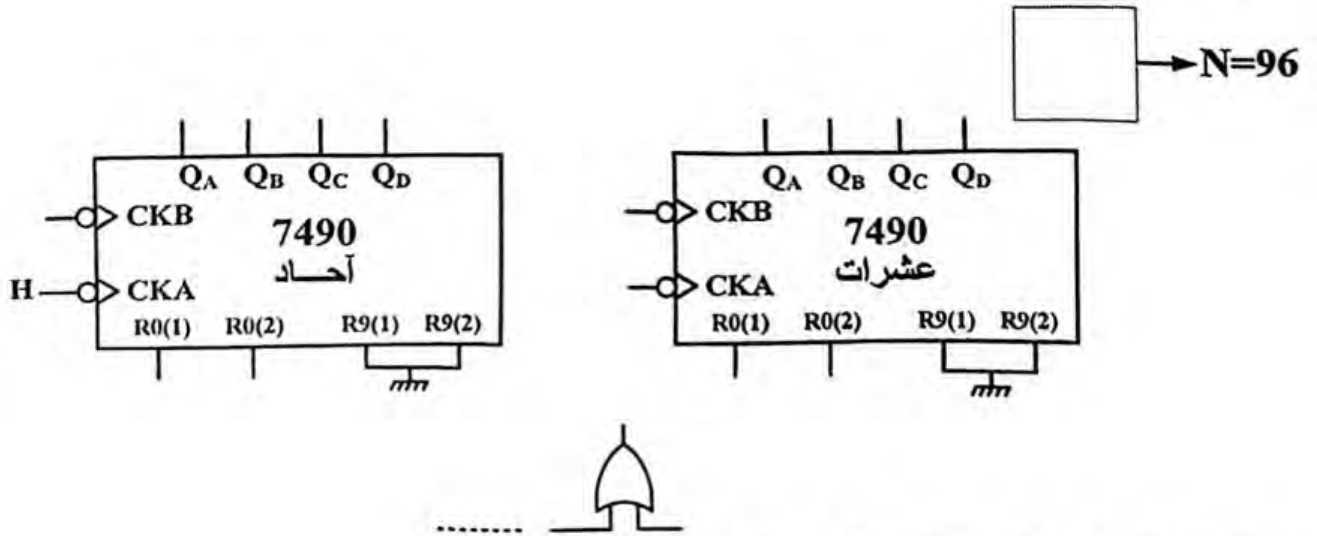
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا 2025

وثيقة الإجابة 02 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج6) جدول تشغيل دائرة الكشف والعَدّ:

$\bar{Q}$	Q	R	S	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_1	
						عند حضور اللعب
						عند غياب اللعب

ج8) دائرة العَدّ:



ج11) جدول معادلات مداخل القَلَابَات ونوع الإزاحة والقيمة المشحونة:

القيمة المشحونة ($Q_1 Q_2 Q_3 Q_4$)	معادلات مداخل القَلَابَات				نوع الإزاحة	S
	$D_1 = \dots\dots\dots$	$D_2 = Q_3$	$D_3 = \dots\dots\dots$	$D_4 = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	0
$\dots\dots\dots$	$D_1 = \dots\dots\dots$	$D_2 = \dots\dots\dots$	$D_3 = \dots\dots\dots$	$D_4 = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	1

ج12) برنامج تهيئة المداخل والمخارج:

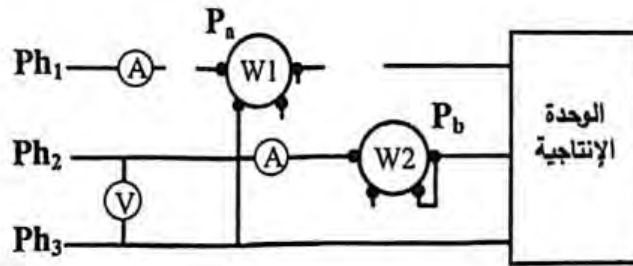
```
BSF STATUS, RP0 ;.....
MOVLW 0X1D ;.....
..... ; TRISA اشحن محتوى المسجل W في TRISA
..... STATUS, RP0 ; الرجوع الى البنك 0
```

وثيقة الإجابة 03 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج15) جدول المقادير المرجعة للثانوي:

المقدار	التيار الاسمي في الثانوي	المقاومة المرجعة للثانوي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثانوي
الرمز	I_{2n}		X_s
القانون			$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{I_{2CC}}$
النتيجة	6,66A		

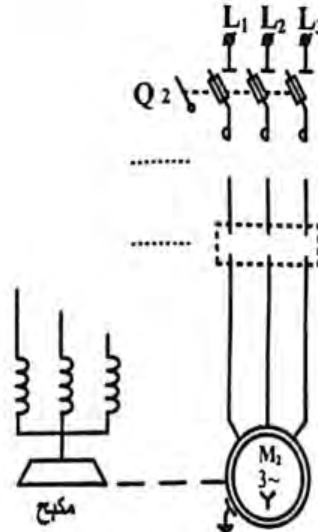
ج16) ربط دائرة الواطمترين:



ج17) جدول حساب الاستطاعات ومعامل الاستطاعة:

المصادقة	العلاقات والحسابات					القياسات	
	$\cos\phi = \dots\dots\dots$	$S = \dots\dots\dots$	$Q = \sqrt{3}(P_a - P_b)$	$P = \dots\dots\dots$	القانون	P_b	P_a
.....					النتيجة	300W	4200W

ج20) دائرة الاستطاعة للمحرك M_2 :



العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																								
مجموع	مجزأة																									
1,5	0,1x15	(ج1) مخطط النشاط البياني A0: 1 : تقارير																								
1,75	المراحل + الانتقاليات 0,25x5 تمثيل الاشغولة 0,25 الأفعال 0,25 2 مخاوة 0,60	(ج2) ممتن الأشغولة 4 تثبيت الغلاف على الكأس:																								
1,5	0,1x15	(ج3) معادلات التنشيط والتحميل والمخارج للأشغولة 3 "جذب الكأس": <table border="1"> <thead> <tr> <th>المخارج</th> <th>معادلات التحميل</th> <th>معادلات التنشيط</th> <th>المراحل</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>/</td> <td>X_{31}</td> <td>$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$</td> <td>$X_{30}$</td> </tr> <tr> <td>dC</td> <td>$X_{32} + X_{200}$</td> <td>$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$</td> <td>$X_{31}$</td> </tr> <tr> <td>dD dC</td> <td>$X_{33} + X_{200}$</td> <td>$X_{31} \cdot c$</td> <td>X_{32}</td> </tr> <tr> <td>dD T1</td> <td>$X_{34} + X_{200}$</td> <td>$X_{32} \cdot d$</td> <td>X_{33}</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>$X_{30} + X_{200}$</td> <td>$X_{33} \cdot l_1$</td> <td>X_{34}</td> </tr> </tbody> </table>	المخارج	معادلات التحميل	معادلات التنشيط	المراحل	/	X_{31}	$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$	X_{30}	dC	$X_{32} + X_{200}$	$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$	X_{31}	dD dC	$X_{33} + X_{200}$	$X_{31} \cdot c$	X_{32}	dD T1	$X_{34} + X_{200}$	$X_{32} \cdot d$	X_{33}	/	$X_{30} + X_{200}$	$X_{33} \cdot l_1$	X_{34}
المخارج	معادلات التحميل	معادلات التنشيط	المراحل																							
/	X_{31}	$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$	X_{30}																							
dC	$X_{32} + X_{200}$	$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$	X_{31}																							
dD dC	$X_{33} + X_{200}$	$X_{31} \cdot c$	X_{32}																							
dD T1	$X_{34} + X_{200}$	$X_{32} \cdot d$	X_{33}																							
/	$X_{30} + X_{200}$	$X_{33} \cdot l_1$	X_{34}																							

ج4) كتابة معادلتين المخرجين dC و dD:

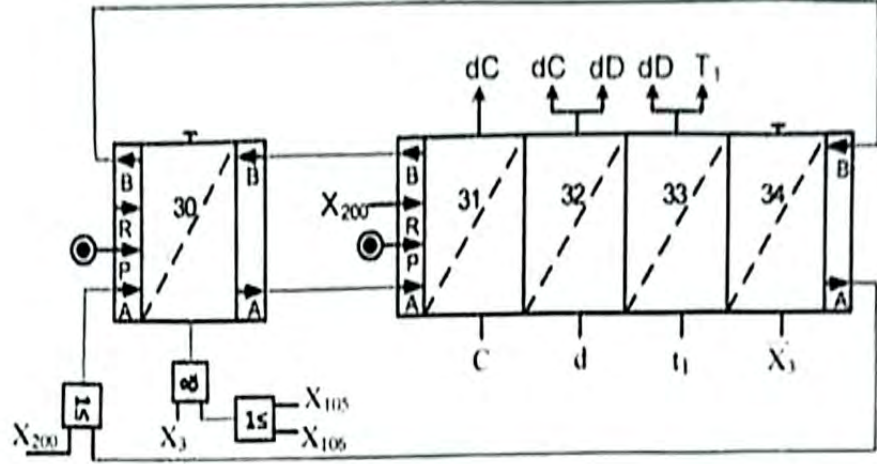
$$dC = X_{11} + X_{12}$$

$$dD = X_{12} + X_{13}$$

$\overline{X_{200}}$ (مصحح)

المدرور: 3, 1, 0

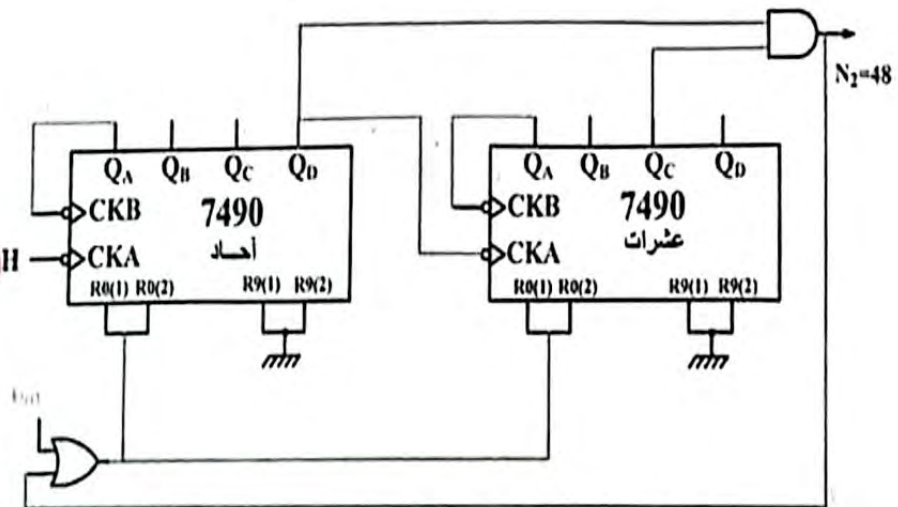
ج5) ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 3 'جذب الك



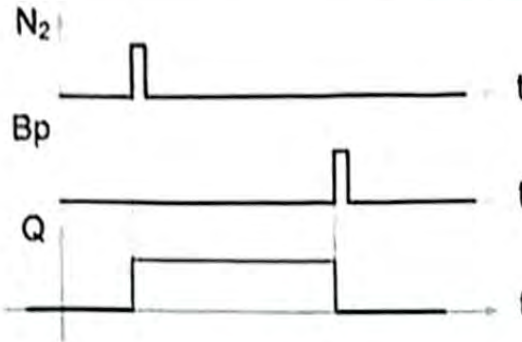
ج6) جدول تشغيل الطابق 01:

Q	R	S	حالة المقفل Tr ₂	حالة المقفل Tr ₁	
1	0	1	مستقر أو محصور أو مانع	ممنوع	عند حضور الصف
0	1	0	ممنوع	مستقر أو محصور أو مانع	عند غياب الصف

ج7) ربط دائرة العداد:



ج8) المخطط الزمني للطابق 04 :



0,25

0,25

ج9) الجدول الذي يحدد وظيفة كل طابق:

الطابق	الطابق 02	الطابق 03	الطابق 05	الطابق 01	الطابق 06
الوظيفة	دائرة ضد الارتدادات	عزاد لاتزامني	مرخل سكوني أو منفذ متصغر أو التحكم في طابق الاستطاعة أو الترابط المنسجم بين التحكم والاستطاعة	دائرة الكشف	مضخم صنف B أو مضخم دفع وجذب Push-pull أو مضخم استطاعة

0,50

0,1x5

المدر

ج10) تحديد دور العناصر بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة:

	المقارنة	التبديل	تثبيت التوتر	الحماية	الإنن بالتأجيل	ضبط زمن التأجيل
7806			X			
AOP1	X					
Tr6		X				
المقاومة P						X
الثاني D4				X		
الملمس X33					X	

0,75

0,125x6

المدر

ج11) تفسير مدلول الزمن 06 المطبوع على العنصر 7806:

06 : التوتر المثبت

أو التوتر المنظم أو توتر خروج المنظم

0,25

0,25

ج12) قيمة المقاومة P من أجل $V^+ = 6V$:

$$P = \frac{t_1}{C \ln\left(\frac{V_{CC}}{V_{CC} - V^+}\right)} - R_8 = \frac{1}{220 \cdot 10^{-6} \cdot \ln\left(\frac{12}{12-6}\right)} - 10^3$$

$$P = \frac{t_1}{C \ln\left(\frac{V_{CC} - V^+}{V_{CC}}\right)} - R_8 \quad P = 5,59K\Omega$$

0,5

0,25

0,25

ت ع

ج13) تحديد قيمة المقاومة R_0 عند درجتَي الحرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ و $\theta_2=70^\circ\text{C}$:

عند درجة حرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ قيمة المقاومة $R_0=2,049\text{K}\Omega$

عند درجة حرارة $\theta_2=70^\circ\text{C}$ قيمة المقاومة $R_0=1,515\text{K}\Omega$

قيمة التوتر V_0 عند درجتَي حرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ و $\theta_2=70^\circ\text{C}$

$$V_0 = V^+ = V_{CC} \frac{R_0}{R_0 + R_{10}}$$

ت ع:

$$V_{01} = 12 \cdot \frac{2,049 \cdot 10^3}{(2,049 + 1)10^3} = 8,06\text{v}$$

$$V_{02} = 12 \cdot \frac{1,515 \cdot 10^3}{(1,515 + 1)10^3} = 7,23\text{v}$$

ج14) جدول تشغيل الطابق F:

θ ($^\circ\text{C}$)	قيمة التوتر (V^-) (V)	قيمة التوتر (V^+) (V)	قيمة التوتر (V_s) (V)	حالة المفعل Tr_7	حالة وشيعة المرحل مغذاة/غير مغذاة
60	7,5	8,06	12	مشبع	مغذاة
70	7,5	7,23	0	مسدود أو محصور	غير مغذاة

ج15) استنتاج زاوية التمرير β إذا كانت زاوية القذح $\alpha = 45^\circ$:

$$\beta = \pi - \alpha = 180 - 45 = 135^\circ$$

ج16) الجدول الخاص بدارة التحكم في مقاومة التسخين:

تحليل تشغيل الجسر المقوم					الهيكل المادي ووظيفته	
النوبة الموجبة		النوبة السالبة		حالة العنصر ممر / غير ممر نضع "1" / نضع "0"	وظيفته	الهيكل
$0 \rightarrow \alpha$	$\alpha \rightarrow \pi$	$\pi \rightarrow \pi + \alpha$	$\pi + \alpha \rightarrow 2\pi$			
0	1	0	0	Th ₁	مراقبة درجة الحرارة أو ملنقط حراري أو كشف درجة الحرارة	$R_0(\text{CTN})$
0	0	0	1	Th ₂	توتر مرجعي	DZ
0	1	0	0	D _{T1}	تقويم مراقب أو تقويم متحكم فيه	الجسر (Th ₁ , Th ₂ D _{T1} , D _{T2})
0	0	1	1	D _{T2}	أو تقويم مراقب بجسر مختلط	

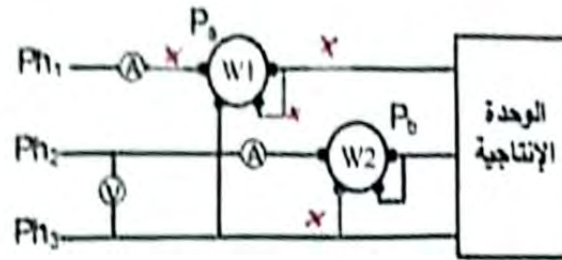
0,50	0,25 =	ج17) حساب القيمة المتوسطة للتيار المار في مقاومة التسخين من أجل $R_{ch}=20\Omega$: $I_{moyRch} = \frac{V_{max} \cdot (1 + \cos\alpha)}{\pi R_{ch}}$ ت ع: $I_{moyRch} = \frac{220\sqrt{2} \cdot (1 + 0,707)}{3,14 \cdot 20}$ $I_{moyRch} = 8,45A$
0,25	0,25 =	ج18) اختيار مرجع المقداح المناسب: إذا أخذنا بعين الاعتبار أن كل مقداح يمرر خلال نصف الدور فقط، فإن كل مقداح يتحمل نصف القيمة المتوسطة لتيار الحمل ويكون أعظميا من أجل $\alpha=0$ $I_{THmax} = \frac{V_{max}(1 + \cos 0)}{2\pi R_{ch}} = \frac{V_{max}}{\pi R_{ch}} = \frac{220\sqrt{2}}{3,14 \cdot 20} = 4,95A$ بالنسبة للتوتر العكسي الأعظمي كل المقاديع مناسبة: $220\sqrt{2}=311,12V$ وبالتالي مرجع المقداح المناسب هو: TYS807-4 (نقبل الإجابة في حالة ذكر مرجع المقداح فقط) ✗
0,5	0,5 =	ج19) إستنتاج الضياع في الحديد P_f: $P_f = P_{10} = 3,9W$
1,25	0,50 0,25 0,25 0,25	ج20) حساب نسبة التحويل في الفراغ m_0 والمقاومة المرجعة للتأني: - نسبة التحويل: $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26,4}{220} = 0,12$ - المقاومة المرجعة للتأني: $R_s = R_2 + m_0^2 \cdot R_1$ $R_s = 0,13 + 0,12^2 \cdot 1,07 = 0,145\Omega$
0,75	0,5 =	ج21) حساب شدة التيار في الطور إذا كانت الاستطاعة الممتصة $1,4KW$: $P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$ $I = \frac{P_a}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$ $I = \frac{1400}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,84} = 2,53A$ ت ع:
0,75	0,5 =	ج22) حساب مردود المحرك: $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ $\eta = \frac{1100}{1400} = 0,78$ ت ع: $\eta = 78\%$
20	المجموع	

العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
1	0,25 x 4	ج1) مخطط النشاط "A4": Diagram illustrating the activity A4 flowchart. It shows a feedback loop between two main components: 'أرجع الأداة' (Return tool) and 'صريف العلب' (Drain cans). Inputs W, E, C, and I are shown entering the 'صريف العلب' component. The 'صريف العلب' component outputs 'صناديق علب كهربيت' (Electrical cans) and 'تقارير' (Reports). The 'أرجع الأداة' component receives 'تقارير' (Reports) and outputs 'تقارير' (Reports) to the 'صريف العلب' component. The 'أرجع الأداة' component also receives 'نظام الإرجاع' (Return system) and outputs 'تقارير' (Reports) to the 'صريف العلب' component. The 'صريف العلب' component also receives 'نظام التصريف' (Drainage system) and outputs 'تقارير' (Reports) to the 'أرجع الأداة' component. The 'أرجع الأداة' component also receives 'نهاية رجوع الأداة' (End of tool return) and outputs 'تقارير' (Reports) to the 'صريف العلب' component.
2	المراحل + الانتقاليات 0,25x5 تمثيل الاشغولة 0,25 الأفعال 0,125x4	ج2) متمن الأشغولة 4 "التصريف": Diagram illustrating the activity 4 'Drainage' ladder logic. It shows a sequence of steps: 40 (Timer T4), 41 (Coil dC1), 42 (Coil dC2), 43 (Coil KM3), and 44 (Coil T). The diagram includes a 'تدوير' (Rotation) input and a 'جواب' (Answer) output. The steps are connected in a sequence: 40 to 41, 41 to 42, 42 to 43, and 43 to 44. The output of step 44 is 'جواب' (Answer). The input to step 40 is 'تدوير' (Rotation). The output of step 40 is 'X4 (X105+X100)'. The output of step 41 is 'C1'. The output of step 42 is 'C0'. The output of step 43 is 'KM3 T'. The output of step 44 is 't/X43/3s'. The output of step 44 is also 'X4'.
1	المراحل + الانتقاليات 0,25x3 تمثيل الاشغولة 0,125 الأفعال 0,125	ج3) متمن الأشغولة 3 "رجوع الأداة": Diagram illustrating the activity 3 'Return tool' ladder logic. It shows a sequence of steps: 30 (Timer T3), 31 (Coil dA), and 32 (Coil a0). The diagram includes a 'تدوير' (Rotation) input and a 'جواب' (Answer) output. The steps are connected in a sequence: 30 to 31, and 31 to 32. The output of step 30 is 'X3 (X105+X100)'. The output of step 31 is 'a0'. The output of step 32 is 'X3'.

2 7 x 0,1	التشغيل 0,75 التخميل 0,5 التغذية 0,50 ثارة الاستطاعة 0,25	ج4) دائرة المعقب الكهربائي ودائرة الاستطاعة للأشغولة 3 "رجوع الاداة" مع التخميل																												
0,5	0,5	ج5) المخطط الصحيح لتدرج المتامن: هو المخطط B																												
1,25	حالة المفاحل 0,125x2 مداخل ومخارج القلاب 0,25x4	ج6) جدول تشغيل دائرة الكشف والعد: <table border="1"> <thead> <tr> <th>حالة المفاحل</th> <th>حالة المقفل T_1</th> <th>حالة المقفل T_2</th> <th>حالة المقفل T_2</th> <th>حالة المقفل T_2</th> <th>حالة المقفل T_2</th> <th>حالة المقفل T_2</th> </tr> <tr> <th>Q</th> <th>Q</th> <th>R</th> <th>S</th> <th>حالة المقفل T_2</th> <th>حالة المقفل T_1</th> <th>حالة المقفل T_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>مسدود أو محصور أو مانع</td> <td>مشبع</td> <td>عند حضور العلب</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>مشبع</td> <td>مسدود أو محصور أو مانع</td> <td>عند غياب العلب</td> </tr> </tbody> </table>	حالة المفاحل	حالة المقفل T_1	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	Q	Q	R	S	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_1	حالة المقفل T_2	1	0	1	0	مسدود أو محصور أو مانع	مشبع	عند حضور العلب	0	1	0	1	مشبع	مسدود أو محصور أو مانع	عند غياب العلب
حالة المفاحل	حالة المقفل T_1	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_2																								
Q	Q	R	S	حالة المقفل T_2	حالة المقفل T_1	حالة المقفل T_2																								
1	0	1	0	مسدود أو محصور أو مانع	مشبع	عند حضور العلب																								
0	1	0	1	مشبع	مسدود أو محصور أو مانع	عند غياب العلب																								
0,5	0,5	ج7) العنصر الذي يحمي المقفل T_2 من التيارات التحريضية هو الثنائية D_1 تقبل الإجابة: ثنائية العجلة الحرة D_1																												
1,5	0,125x12	ج8) دائرة العداد لعد $N=96$ صفًا من علب الكبريت:																												

0,5	0,5	ج9) عبارة دور إشارة الساعة T بدلالة k: $T = \tau \cdot \ln 2 = (R_3 + P + KP) \cdot C \ln 2$ $T = (22 + 47 + K47) 10^3 \cdot 4710^{-6} 0,69$ $T = (69 + K47) \cdot 0,032$																				
0,5	0,5	ج10) قيمة k للحصول على T=3s: $K = \frac{T}{p \cdot c \cdot \ln 2} - \frac{(R_3 + p)}{p}$ $K = 0,5$ تقبل الإجابة في حصة استعمال مباشرة العلاقة: $T = (69 + K47) \cdot 0,032$																				
1	0,1x10	ج11) جدول معادلات مداخل القلايات ونوع الازاحة والقيمة المشحونة: <table border="1"> <thead> <tr> <th>s</th> <th>نوع الازاحة</th> <th>معادلات مداخل القلايات</th> <th>القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>يسار حلقي</td> <td>D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>يمين حلقي</td> <td>D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> لا تقبل الإجابة يمين يسار بدون شكر حلقي	s	نوع الازاحة	معادلات مداخل القلايات	القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)	0	يسار حلقي	D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1	1000	1	يمين حلقي	D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3									
s	نوع الازاحة	معادلات مداخل القلايات	القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)																			
0	يسار حلقي	D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1	1000																			
1	يمين حلقي	D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3																				
1	0,25x4	ج12) برنامج تهيئة المداخل والمخارج: <pre>BSF STATUS,RP0 ; اذهب الى البت 1 MOVLW 0X1D ; اشحن محتوى السجل W بالقيمة (1D)₁₆ MOVWF TRISA ; اشحن محتوى السجل W في TRISA BCF STATUS,RP0 ; اذهب الى البت 0</pre> تقبل تعليقات أخرى لها نفس المعنى تقبل الإجابة إذا أُشير إلى النظام السادس عشر بـ H أو hex																				
0,5	0,5	ج13) دور البلور (الكوارتز QUARTZ): توليد إشارة الساعة أو مولد نبضات أو مذبذب																				
0,5	0,25 0,25	ج14) ذكر اسم العنصر ووظيفته: ✓ العنصر الإلكتروني Tr مقحل MOSFET ذو قناة N أو ذو تأثير المجال بقناة N ✓ وظيفته: التبديل أو مضخم سكوني																				
1	0,125x8	ج15) جدول المقادير المرجعة للثنائي: <table border="1"> <thead> <tr> <th>المقدار</th> <th>التيار الاسمي في الثنائي</th> <th>المقاومة المرجعة للثنائي</th> <th>الممانعة المرجعة للثنائي</th> <th>المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثنائي</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الزمن</td> <td>I_{2n}</td> <td>R_s</td> <td>Z_s</td> <td>X_s</td> </tr> <tr> <td>القانون</td> <td>$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$</td> <td>$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$</td> <td>$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$</td> <td>$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$</td> </tr> <tr> <td>النتيجة</td> <td>6,66A</td> <td>0,25 Ω</td> <td>0,33Ω</td> <td>0,21Ω</td> </tr> </tbody> </table>	المقدار	التيار الاسمي في الثنائي	المقاومة المرجعة للثنائي	الممانعة المرجعة للثنائي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثنائي	الزمن	I_{2n}	R_s	Z_s	X_s	القانون	$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$	$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$	$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$	$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$	النتيجة	6,66A	0,25 Ω	0,33Ω	0,21Ω
المقدار	التيار الاسمي في الثنائي	المقاومة المرجعة للثنائي	الممانعة المرجعة للثنائي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثنائي																		
الزمن	I_{2n}	R_s	Z_s	X_s																		
القانون	$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$	$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$	$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$	$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$																		
النتيجة	6,66A	0,25 Ω	0,33Ω	0,21Ω																		

(16) ربط دائرة الواطمتريين:



ج17) جدول حساب الاستطاعات ومعامل الاستطاعة:

المصادقة	العلاقات والحسابات				القياسات	
	$\cos \phi = \frac{P}{S}$	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	$Q = \sqrt{3}(P_a - P_b)$	$P = P_a + P_b$	P_b	P_a
مرتفع/منخفض	0.55	8116,6VA	6755VAR	4500w	300 W	4200 W
منخفض						

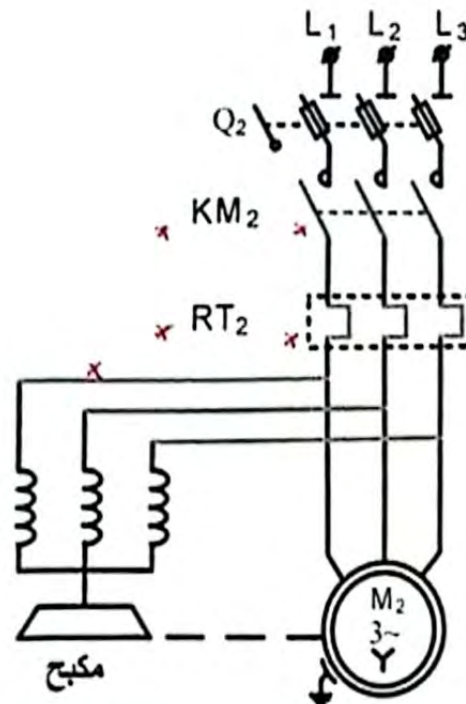
ج18) الحل المقترح لرفع معامل الاستطاعة:

إضافة مكثفات $\times$ تفيل الإحاثية: مطابقة مكثفات $\times$

ج19) حساب الانزلاق:

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1428}{1500} = 0,048$$

ج20) دائرة الاستطاعة لهذا المحرك:



0,5	0,5	ج21) إثبات صحة العلاقة: $P_u = P_a(1 - g)$ $P_u = P_a - \Sigma P_{ertes}$ $\Sigma P_{ertes} = P_{jr}$ ومنه: $P_u = P_a - P_{jr}$ نعلم أن: $P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) = P_a$ إذن: $P_{jr} = P_{tr} \cdot g = P_a \cdot g$ نعوض: $P_u = P_a - P_a \cdot g = P_a \cdot (1 - g)$ نستنتج أن العلاقة صحيحة
0,75	0,5 0,25	ج22) حساب المردود: $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_a(1 - g)}{P_a} = (1 - g)$ ت ع: $\eta = (1 - 0,048) = 0,952$ ومنه $\eta = 95,2\%$
20	المجموع	