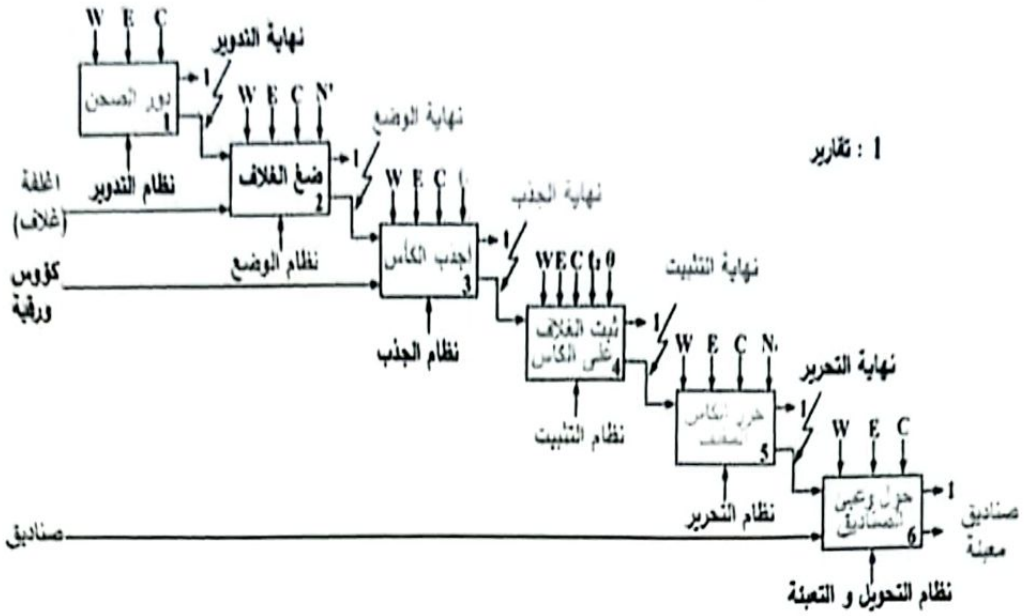
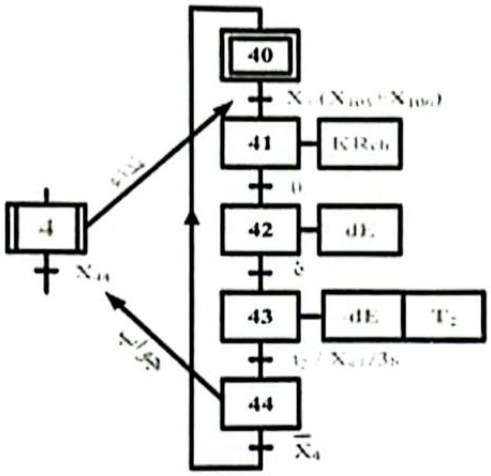
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

ج1) مخطّط النّشاط البياني A0:



1,5	0,1X15	

ج2) متمن الأشغولة 4 "تثبيت الغلاف على الكأس":



1,75	المراحل + الانتقاليات 0.25x5	
	تمثيل الأشغولة 0,25	
	الأفعال 0.25	

ج3) معادلات التّنشيط والتّخميل والمخارج للأشغولة 3 "جذب الكأس":

المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج	
X_{30}	$X_{34}.\overline{X_3} + X_{200}$	X_{31}	/	
X_{31}	$X_{30}.X_3(X_{105}+X_{106})$	$X_{32}+X_{200}$	dC	
X_{32}	$X_{31}.c$	$X_{33}+X_{200}$	dD	dC
X_{33}	$X_{32}.d$	$X_{34}+X_{200}$	dD	T_1
X_{34}	$X_{33}.t_1$	$X_{30}+X_{200}$	/	

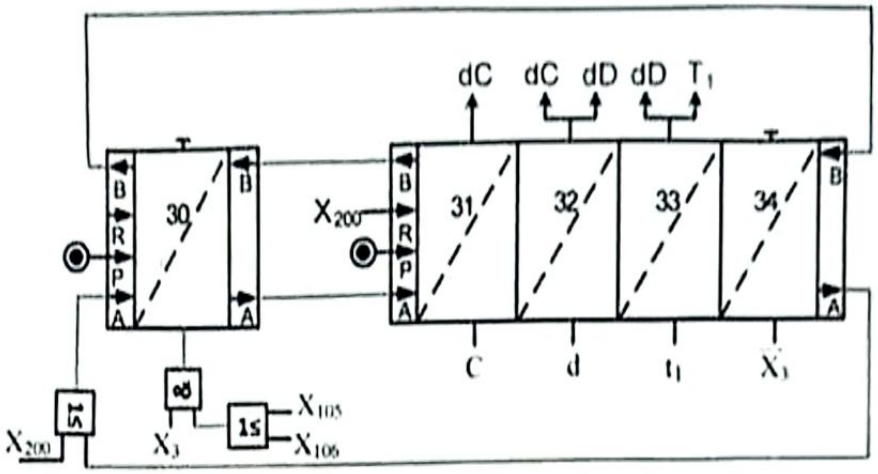
1,5	0,1x15	

ج4) كتابة معادلتي المخرجين dC و dD:

0,5 | 0,125x2 | $dC = X_{31} + X_{32}$
0,125x2 | $dD = X_{32} + X_{33}$

ج5) ربط دارة المعقّب الهوائي للأشغولة 3 "جذب الك"

2 | 0,1x20



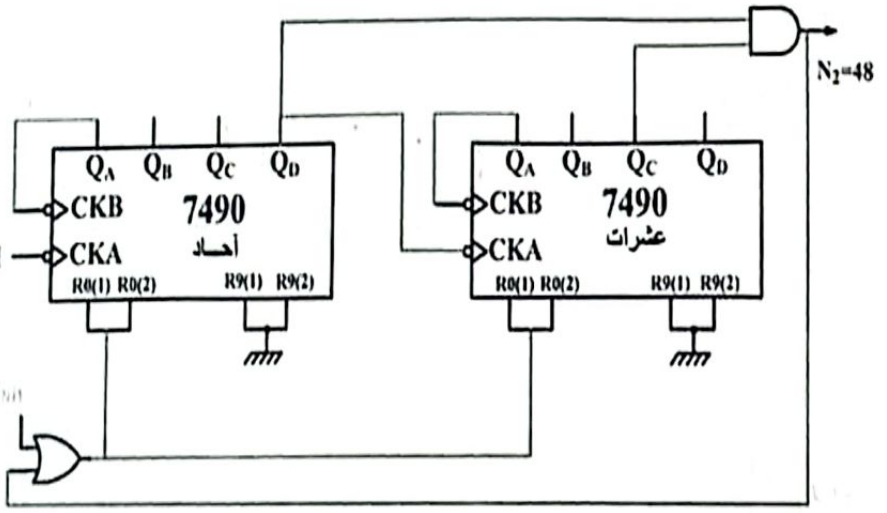
ج6) جدول تشغيل الطّابق01:

1 | 0,1x10

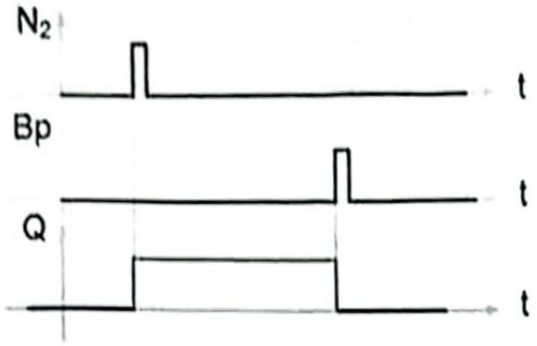
	حالة المقحل Tr_1	حالة المقحل Tr_2	S	R	Q
عند حضور الصّف	مشتغ	مسدود أو محصور أو مانع	1	0	1
عند غياب الصّف	مسدود أو محصور أو مانع	مشتغ	0	1	0

ج7) ربط دارة العدّاد:

1,5 | بوابة'و' 2x0,25 = بوابة 'أو' 4x0,125 ربط الدارتين 2x0,15 + 0,2



ج8) المخطّط الزمني للطّابق 04 :



0,25 | 0,25

ج9) الجدول الذي يحدّد وظيفة كل طّابق:

الطّابق	الطّابق 02	الطّابق 03	الطّابق05	الطّابق01	الطّابق06
الوظيفة	دارة ضدّ الارتدادات	عدّاد لاتزامني	مرحّل سكوني أو منفّذ متصدّر أو التّحكم في طابق الاستطاعة أو التّرابط المنسجم بين التّحكم والاستطاعة	دارة الكشف	مضخّم صنف B أو مضخّم دفع وجذب Push-pull أو مضخّم استطاعة

0,50 | 0,1x5

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

	المقارنة	التّبديل	تثبيت التّوتر	الحماية	الإذن بالتّأجيل	ضبط زمن التّأجيل
7806			X			
AOP1	X					
Tr_6		X				
المقاومة P						X
الثّنائي D_4				X		
الملمس X_{33}					X	

0,75 | 0,125x6

ج11) تفسير مدلول الرّمز 06 المطبوع على العنصر 7806:

06 : التوتر المثبت

أو التوتر المنظّم أو توتر خروج المنظّم

0,25 | 0,25

ج12) قيمة المقاومة P من أجل V^+=6V:

$$P = \frac{t_1}{Cln\left(\frac{Vcc}{Vcc - V^+}\right)} - R_8 = \frac{1}{220.10^{-6}.\ln\left(\frac{12}{12-6}\right)} - 10^3$$

ت ع

$$P = 5{,}59K\Omega$$

0,5 | 0,25 | 0,25

ج13) تحديد قيمة المقاومة R_θ عند درجتي الحرارة $\theta_1=60c^o$ و $\theta_2=70c^o$: — 0,25x2

عند درجة حرارة $\theta_1=60c^o$ قيمة المقاومة $R_\theta=2,049K\Omega$ — 0,25

عند درجة حرارة $\theta_2=70c^o$ قيمة المقاومة $R_\theta=1,515K\Omega$ — 0,25

قيمة التوتر V_θ عند درجتي حرارة $\theta_1=60c^o$ و $\theta_2=70c^o$ — 1 — 0,25

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

ت ع:

$$V_{\theta 1} = 12.\frac{2,049.10^3}{(2,049+1)10^3} = 8,06v$$

$$V_{\theta 2} = 12.\frac{1,515.10^3}{(1,515+1)10^3} = 7,23v$$

— 0,125x2

ج14) جدول تشغيل الطّابق F: — 1 — 0,125x8

θ (C°)	قيمة التّوتر (V^-) (V)	قيمة التّوتر (V^+) (V)	قيمة التّوتر (V_s) (V)	حالة المقحل Tr_7	حالة وشيعة المرحل مغذّاة/غير مغذّاة
60	7,5	8,06	12	مشبّع	مغذّاة
70	7,5	7,23	0	مسدود أو محصور	غير مغذّاة

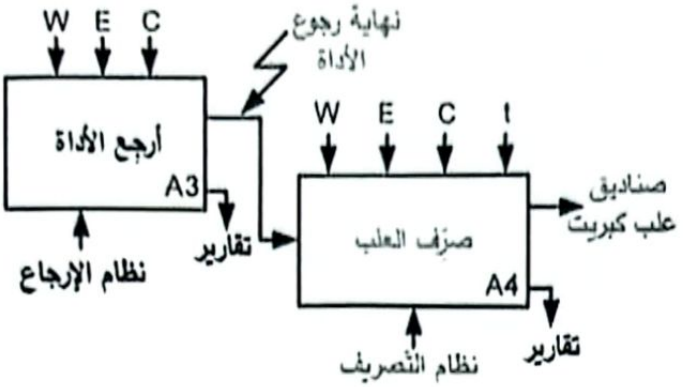
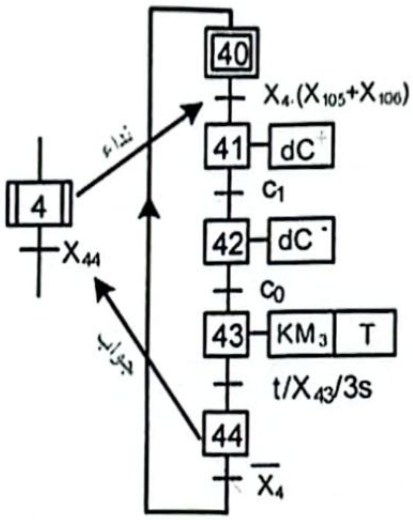
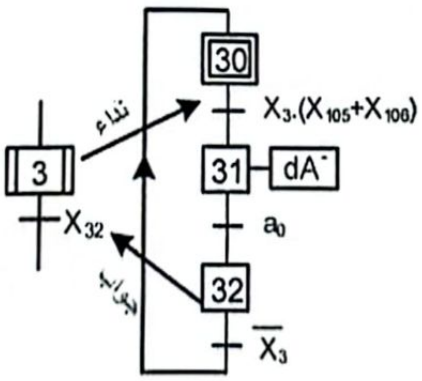
ج15) استنتاج زاوية التّمرير β اذا كانت زاوية القدح $\alpha = 45°$: — 0,5 — 0.25x2

$\beta = \pi - \alpha = 180-45=135°$

ج16) الجدول الخاص بدارة التّحكم في مقاومة التّسخين: — 1,50 — الوظيفة 0,125x4 — كل عمود 0,25x4

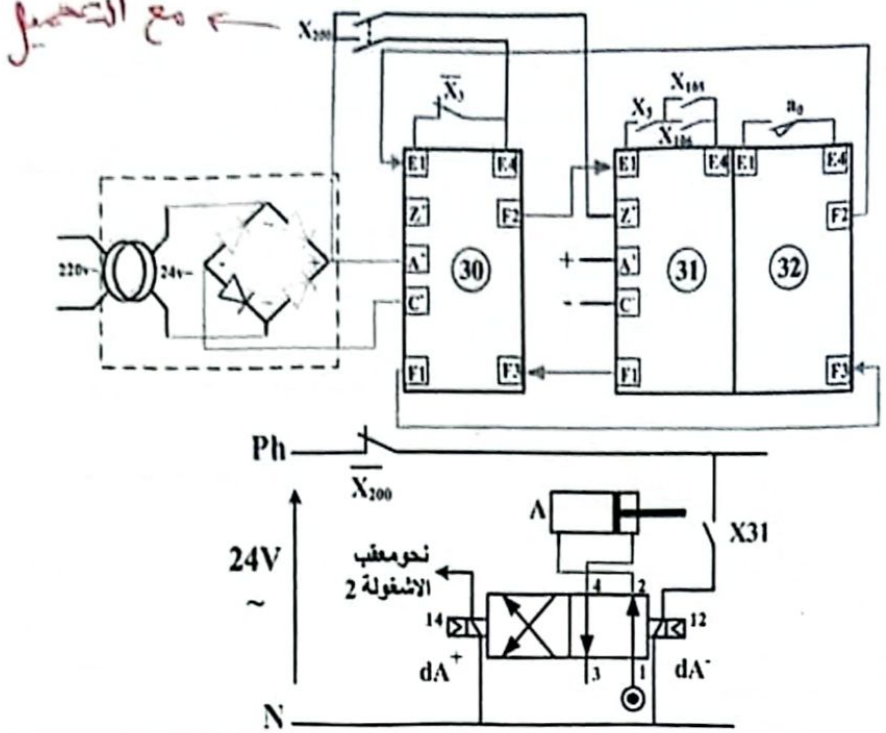
الهيكل المادي ووظيفته		تحليل تشغيل الجسر المقوّم				
		حالة العنصر	النّوبة السالبة		النّوبة الموجبة	
الهيكل	وظيفته	ممرّر نضع"1" / غير ممرّر نضع"0"	$\pi \to \pi+\alpha$	$\pi+\alpha \to 2\pi$	$\alpha \to \pi$	$0 \to \alpha$
R_θ(CTN)	مراقبة درجة الحرارة أو ملتقط حراري أو كشف درجة الحرارة	Th_1	0	0	1	0
DZ	توتر مرجعي	Th_2	0	1	0	0
الجسر (Th_1,Th_2 ,D_{T1},D_{T2})	تقويم مراقب أو تقويم متحكم فيه أو تقويم مراقب بجسر مختلط	D_{T1}	0	0	1	1 (0)
		D_{T2}	1	0	0 (1)	0

0,50	0,25 // 0,25	ج17) حساب القيمة المتوسّطة للتّيار المار في مقاومة التّسخين 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 يمرّر خلال نصف الدّور فقط، فإنّ كل مقداح يتحمّل نصف القيمة المتوسطة لتيار الحمولة ويكون أعظميا من أجل $\alpha=0$ $I_{THmax} = \frac{V_{max}(1 + cos0)}{2\pi R_{ch}} = \frac{V_{max}}{\pi R_{ch}} = \frac{220\sqrt{2}}{3,14 \cdot 20} = 4,95A$ بالنسبة للتوتر العكسي الأعظمي كل المقاديح مناسبة: $220\sqrt{2}=311,12V$ وبالتالي مرجع المقداح المناسب هو: TYS807-4 (تقبل الإجابة في حالة ذكر مرجع المقداح فقط) ✗
0,5	0,5	ج19) إستنتاج الضّياع في الحديد P_f: $P_f = P_{10}=3,9W$
1,25	0,50 0,25 0,25 0,25	ج20) حساب نسبة التّحويل في الفراغ m_0 والمقاومة المرجعة للثّانوي: - نسبة التّحويل: $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26,4}{220} = 0,12$ - المقاومة المرجعة للثّانوي $R_s = R_2 + m_0^2 . R_1$ $R_s = 0,13 + 0,12^2 . 1,07 = 0,145\Omega$
0.75	0, 5 // 0.25	ج21) حساب شدّة التّيار في الطّور إذا كانت الاستطاعة الممتصة 1,4KW: $P_a = \sqrt{3} . U . I . Cos\varphi$ $I = \frac{P_a}{\sqrt{3} . U . Cos\varphi}$ ت ع : $I = \frac{1400}{1,73 . 380 . 0,84} = 2,53A$
0,75	0.5 // 0,25	ج22) حساب مردود المحرّك: $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ $\eta = \frac{1100}{1400} = 0,78$ ت ع : $\eta = 78\%$
20	المجموع	

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجم
ج1) مخطّط النّشاط " A4 ": 	0,25 x4	1
ج2) متمن الأشغولة 4 "التّصريف": 	المراحل + الانتقاليات 0,25x5 تمثيل الاشغولة 0,25 الأفعال 0,125x4	2
ج3) متمن الأشغولة 3 " رجوع الأداة": 	المراحل + الانتقاليات 0,25x3 تمثيل الاشغولة 0,125 الأفعال 0,125	1

ج4) دارة المعقّب الكهربائي ودارة الاستطاعة للأشغولة 3 "رجوع الاداة"

مع التحفيل



2	التنشيط 0,75 التحفيل 0,5 التغذية 0,50 دارة الاستطاعة 0,25	3x0,5

ج5) المخطّط الصّحيح لتدرّج المتامن: هو المخطّط B

0,5	0,5	

ج6) جدول تشغيل دارة الكشف والعدّ:

	حالة المقحل T_1	حالة المقحل T_2	S	R	Q	$\overline{Q}$
عند حضور العلب	مشبّع	مسدود أو محصور أو مانع	0	1	0	1
عند غياب العلب	مسدود أو محصور أو مانع	مشبّع	1	0	1	0

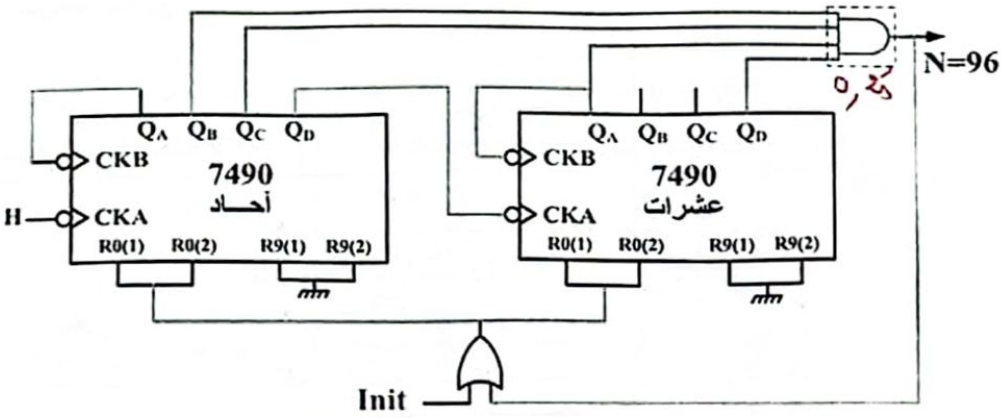
1,25	حالة المفاحل 0,125x2 مداخل ومخارج القلاب 0,25x4	

ج7) العنصر الذي يحمي المقحل T_2 من التّيارات التّحريضية هو الثّنائية D_1

تقبل الإجابة: ثنائية العجلة الحزة D_1 ✗

0,5	0,5	

ج8) دارة العدّاد لعد N=96 صفّا من علب الكبريت:



1,5	0,125x12	

ج9) عبارة دور إشارة السّاعة T بدلالة k:

$$T = \tau.ln2 = (R_3 + P + KP).Cln2$$
$$T = (22 + 47 + K47)10^3.4710^{-6}0,69$$
$$T = (69 + K47).0,032$$

0,5 | 0,5

ج10) قيمة k للحصول على T=3s:

$$K = \frac{T}{p.c.ln2} - \frac{(R_3 + p)}{p}$$
$$K = 0,5$$

تقبل الإجابة في حالة استعمال مباشرة العلاقة: $T = (69 + K47).0,032$

0,5 | 0,5

ج11) جدول معادلات مداخل القلابات ونوع الازاحة والقيمة المشحونة:

s	نوع الازاحة	معادلات مداخل القلابات				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	

لا تقبل الإجابة يمين يسار بدون ذكر حلقي

1 | 0,1x10

ج 12) برنامج تهيئة المداخل والمخارج:

	BSF STATUS,RP0	; اذهب الى البنك 1
	MOVLW OX1D	; اشحن محتوى السجل W بالقيمة $(1D)_{16}$
×	MOVWF TRISA	; اشحن محتوى السجل W في TRISA
×	BCF STATUS,RP0	; اذهب الى البنك 0

تقبل تعليقات أخرى لها نفس المعنى

تقبل الإجابة اذا أشير إلى النظام السادس عشر ب H أو hex

1 | 0,25x4

ج13) دور البلور (الكوارتز QUARTZ): توليد إشارة الساعة **أو** مولد نبضات **أو** مذبذب

0,5 | 0,5

ج14) ذكر اسم العنصر ووظيفته:

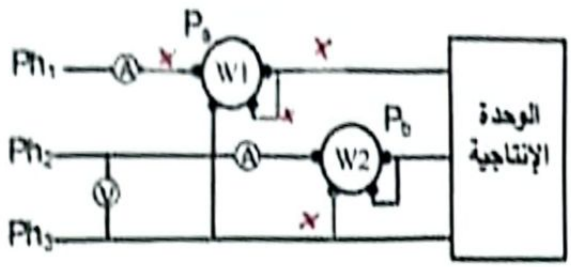
- ✓ العنصر الالكتروني Tr مقحل MOSFET ذو قناة N **أو** ذو تأثير المجال بقناة N
- ✓ وظيفته: التبديل **أو** مضخم سكوني

0,5 | 0,25 | 0,25

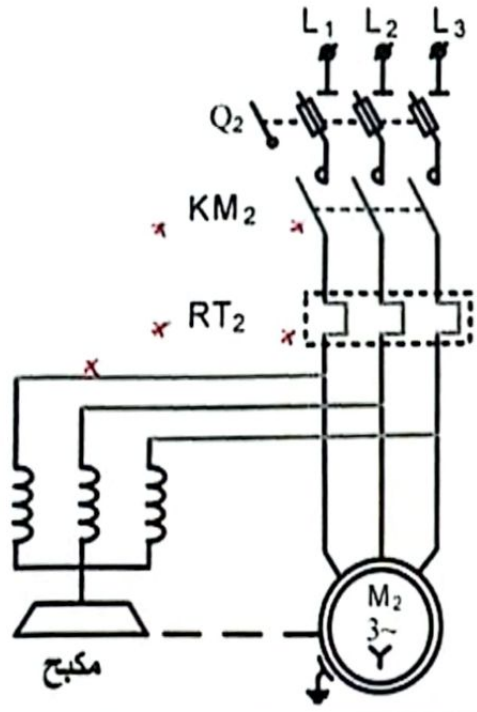
ج15) جدول المقادير المرجعة للثانوي:

المقدار	التيار الاسمي في الثانوي	المقاومة المرجعة للثانوي	الممانعة المرجعة للثانوي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثانوي
الرمز	I_{2n}	Rs	Zs	Xs
القانون	$I_{2n} = \frac{Sn}{U_{2n}}$	$Rs = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$	$Zs = \frac{m_0.U_{1CC}}{I_{2CC}}$	$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$
النتيجة	6,66A	0,25 Ω	0,33Ω	0,21Ω

1 | 0,125x8

0,5	0,125x4	ج16) ربط دارة الواطمترين: 
1	0,125x8	ج17) جدول حساب الاستطاعات ومعامل الاستطاعة:

المصادقة	العلاقات والحسابات				القياسات	
مرتفع/منخفض	$\cos\varphi = \frac{P}{S}$	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	$Q=\sqrt{3}(P_a-P_b)$	P=Pa+Pb	Pb	Pa
منخفض	0,55	8116,6VA	6755VAR	4500w	300 W	4200 W

0,5	0,5	ج18) الحل المقترح لرفع معامل الاستطاعة: إضافة مكثفات تقبل الإجابة: بطاريات مكثفات
1	0,50 0,50	ج19) حساب الانزلاق: $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1428}{1500} = 0,048$
1	0,2x5	ج20) دارة الاستطاعة لهذا المحرك: 

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 أنّ: $P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) = P_a$ إذن: $P_{jr} = P_{tr} \cdot g = P_a \cdot g$ نعوّض: $P_u = P_a - P_a \cdot g = P_a \cdot (1-g)$ نستنتج أن العلاقة صحيحة	0,5 //	0,5
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 $\eta = 95{,}2\%$	0,5 // 0.25 //	0,75
	المجموع	20