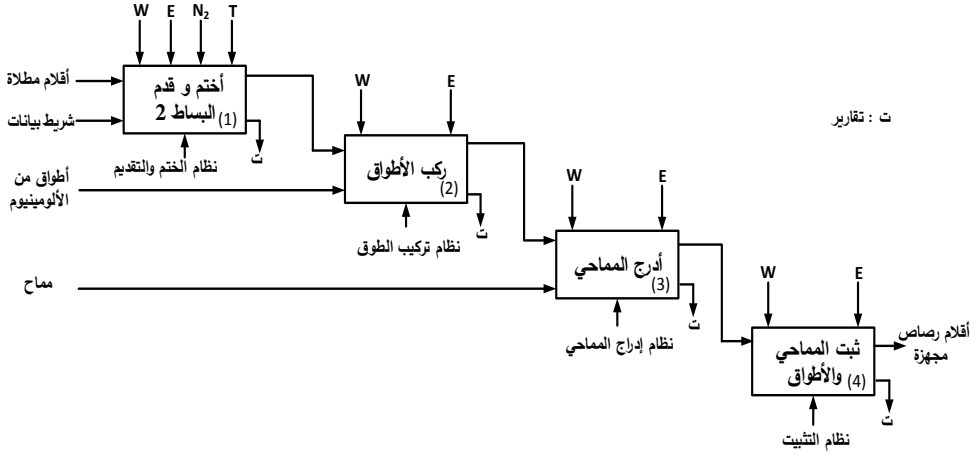
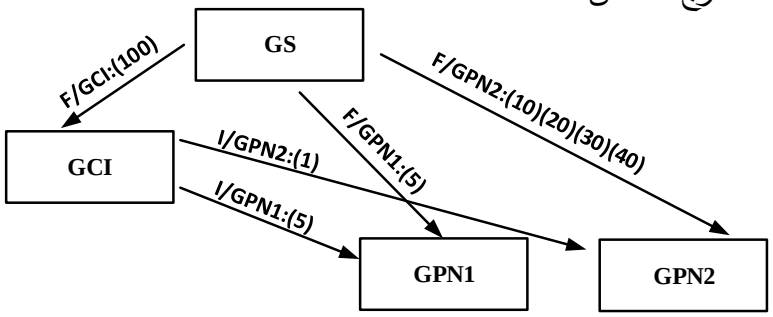
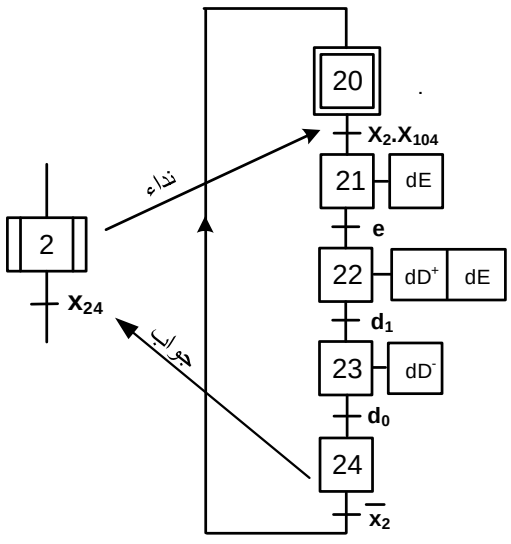
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1. مخطط النشاط A0:  	0.2x10	**2**
ج2. مخطط تدرج المتامن:  	0.2x5	**1**
ج3. دور cp : شرط الترخيص للعد	0.25	**0.25**
ج4. متمن أشغولة تركيب الأطواق:  	0.2x10 مرحلة+ استقبالية =0.2 فعل=0.2 أشغولة2 = 0.2	**2**

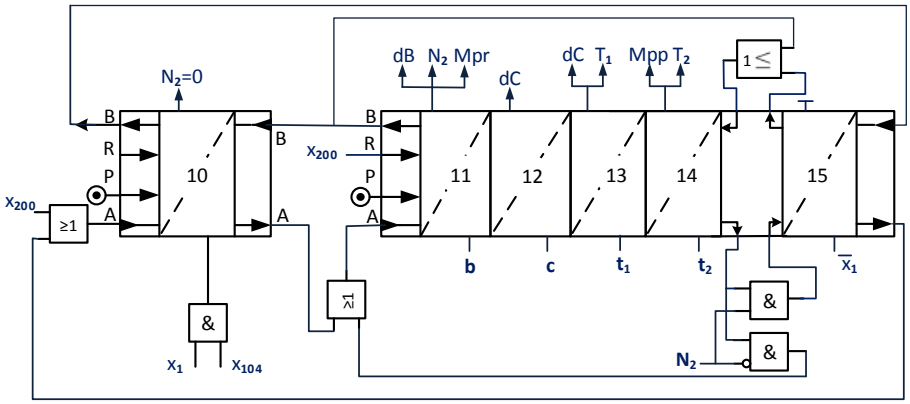
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

ج5. جدول معادلات التنشيط و التخميل و المخارج:

المراحل	التنشيط	التخميل	المخارج
10	$x_{15}\bar{x}_1+x_{200}$	x_{11}	$N_2=0$
11	$x_{10}\ x_1x_{104}+\ x_{14}\ \bar{N}_2t_2$	$x_{12}+x_{200}$	dB , Mpr , N_2
12	$x_{11}b$	$x_{13}+x_{200}$	dC
13	$x_{12}c$	$x_{14}+x_{200}$	dC , T_1
14	$x_{13}t_1$	$x_{15}+x_{11}+x_{200}$	Mpp , T_2
15	$X_{14}N_2t_2$	$x_{10}+x_{200}$	

0.1x5 للمخارج
0.125x6 للتنشيط
0.125x6 للتخميل
2

ج6. المعقب الهوائي:



0.1x5 للمخارج
0.125x6 للتنشيط
0.125x6 للتخميل
2

ج7. عبارة التوتر V_θ بدلالة V_{cc1} ، R_θ و R_1:

$$V_\theta = \frac{R_\theta}{R_\theta+R_1}V_{cc1}$$

0.5

- حساب قيمة $V_{\theta1}$ عند الدرجة 25°C

$$V_{\theta1} = \frac{2,2}{2,2+1}9 = 6,19V$$

0.25

- حساب قيمة $V_{\theta2}$ عند الدرجة 60°C

$$V_{\theta2} = \frac{0,5682}{0,5682+1}9 = 3,26V$$

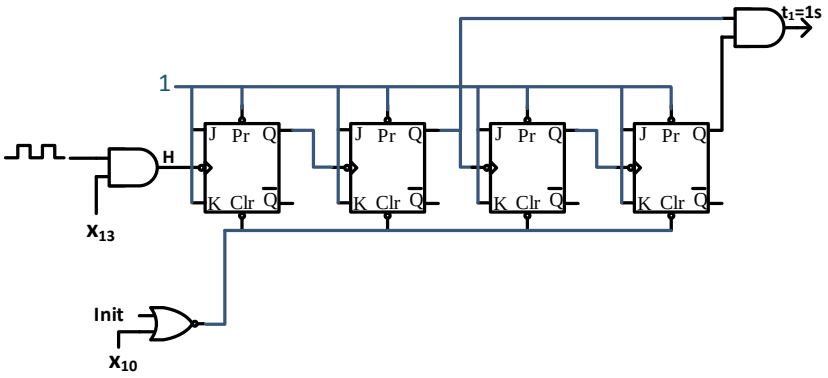
0.25

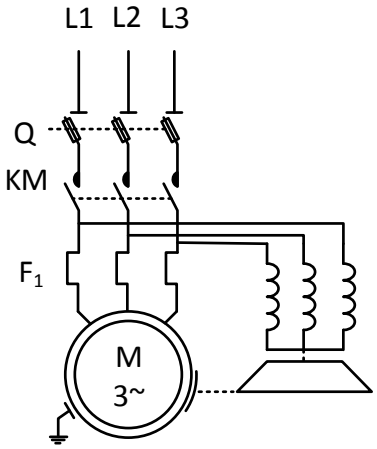
1

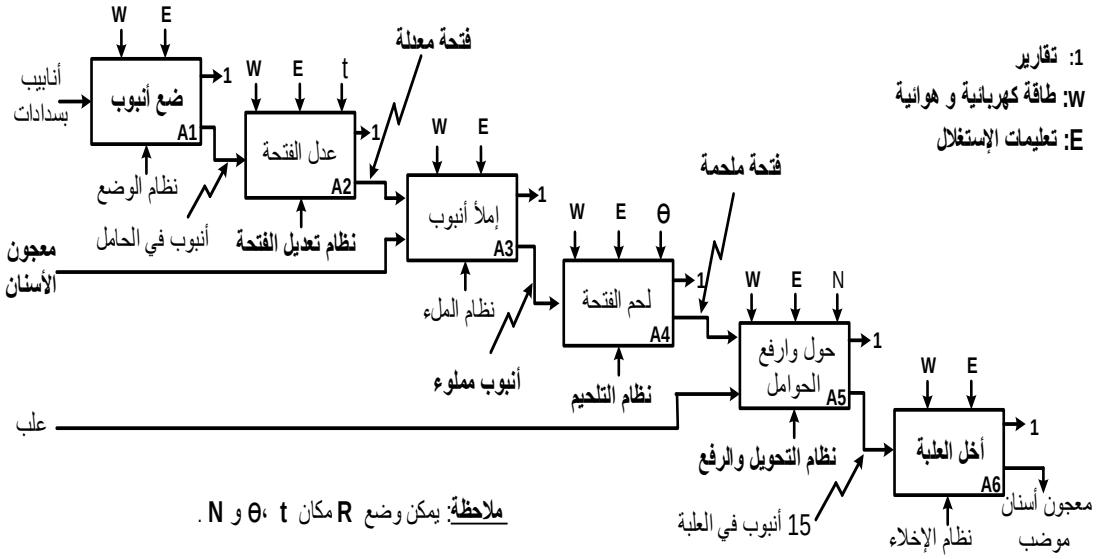
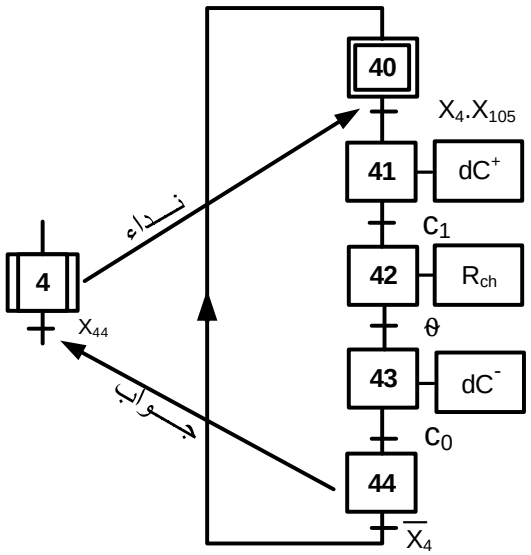
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج8. جدول اشتغال دارة تنظيم درجة الحرارة:	0.1x15	**1.5**

R مغذاة/ غير مغذاة	حالة Tr_2	حالة T_1	$\bar{Q}$	S	R	V_{S2} (V)	V_{S1} (V)	V_2 (V)	V_1 (V)	V_θ (V)	θ
مغذاة	**عبوري**	**مشبع**	**1**	0	**1**	**0**	**9**	3,82	6,12	6,19	25°C
غير مغذاة	**لاعبوري**	**محصور**	**0**	**1**	**0**	9	**0**	3,82	6,12	**3,26**	60°C

ج9. مرجع ثنائي زينر : **BZX83C4V7**	0.25	**0.25**
ج10. اسم العنصر Tr_2: **ترياك** دوره : منفذ متصدر إلكتروني، أو التحكم في الحمولة R التبرير : $* \sqrt{2}.220 < V_{DRM} = 400V$ $* \text{I}_{Tr_2} = \frac{P_R}{U} = \frac{600}{220} = 2{,}72A < I_{TRMS} = 4A$	0.25 0.25 0.25 0.25	**1**
ج11. حساب C_1: $\frac{1}{f} = T = (R_{11} + R_{12})C_1 ln2$ $C_1 = \frac{1}{f(R_{11} + R_{12})ln2} = 1\mu F$	0.5 0.25	**0.75**
ج12. عدد خطوات المحرك Mpr: $Np/tr=mpK_1K_2$ $Np/tr = 4.1.1.1=4$ pas/tr	0.25 0.25	**0.5**
ج13. الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة التحكم في المحرك Mpr : **الدارة المندمجة SAA1027** - حالات المخارج : • عند تطبيق التغذية :$Q_1Q_2Q_3Q_4= 0101$ • بعد النبضة الثانية :$Q_1Q_2Q_3Q_4= 1010$	0.25 0.25 0.25	**0.75**

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج14. المخطط المنطقي للمؤجل بعداد:  	0.25x6 0.25 J=K=1 0.25 الساعة 0.25 المدخل Pr 0.25 المدخل Clr 0.25*2 البوابة"و"	**1.5**
ج15. الهيكل المادي الذي يجسد الترابط المنسجم بين التكنولوجية الكهربائية و الهوائية هو الموزع 3/2 .	0.25	**0.25**
ج16. ملء السجل OPTION_REG: **1** **0** 1 1 **0** 1 1 0	0.1x5	**0.5**
ج17. معطيات الصانع الخاصة بالمحول: الضياعات في الفراغ: $P_{10}=11,2W=P_f$ الضياعات الكلية : $P_{tot}=25.5W$ ضياعات جول : $P_j=P_{tot}-P_f=25.5-11,2=14,3W$	0.125 0.125 0.50	**0.75**
ج18. حساب الاستطاعة المفيدة P_2 : $\eta=\frac{P_2}{P_1}=\frac{P_2}{P_2+P_{tot}}\Rightarrow \quad P_2=\frac{P_{tot}.\eta}{1-\eta}$ $P_2=\frac{25.5\ .0,79}{1-0,79}\simeq 96W$ أو $P_2=S\cos\varphi_2$	0.5 0.25	**0.75**

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة	
	مجزأة	مجموع
ج19. أ- تقرن لفائف المحرك :**اقران نجمي** ب- رسم دارة استطاعة المحرك.  	0.25 4x0.25	**1.25**

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1. مخطط النشاط A0:  	0.1x15	**1.5**
ج2. متمن أشغولة التلحيم:  	مرحلة + انتقال 0.25X5 أفعال 0.25X3 X_4 + نداء + X_{44}+ جواب 0.25X2	**2.50**

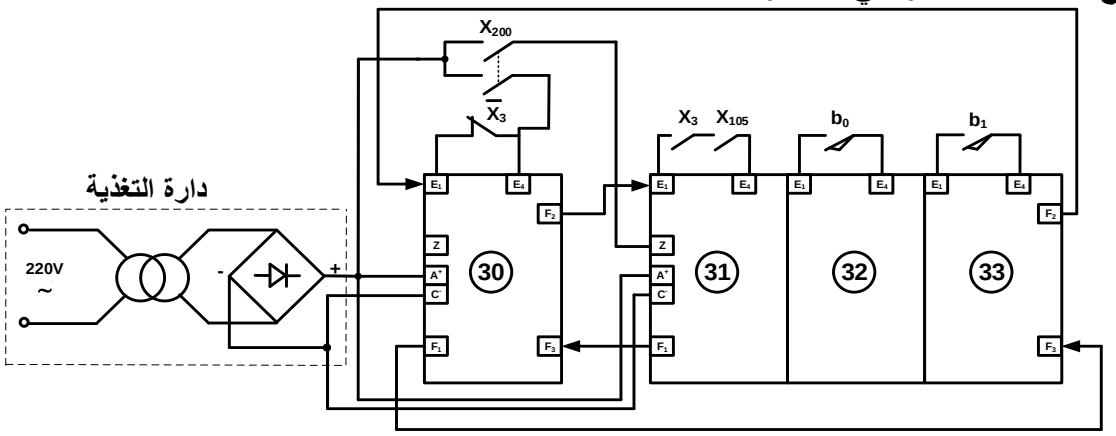
عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

ج3. معادلات تنشيط وتخميل مراحل متمن الأشغولة 3

المراحل	التنشيط	التخميل	المخارج
30	$X_{33}.\overline{X_3}+X_{200}$	X_{31}	/
31	$X_{30}.X_3.X_{105}$	$X_{32}+X_{200}$	dB^-
32	$X_{31}.b_0$	$X_{33}+X_{200}$	EV dB^+
33	$X_{32}.b_1$	$X_{30}+X_{200}$	/

العلامة مجزأة: 0.25 x 10 — مجموع: **2.5**

ج4. المعقب الكهربائي للأشغولة 3



التنشيط 5x0.25 — التخميل 3x0.25 — التغذية 2x0.25 — مجموع: **2.5**

ج5. حساب شدة التيار I_D:

لدينا $V_{DD} = RI_D + R_{DS}I_D$

و منه $I_D = \frac{V_{DD}}{R+R_{DS}}$ تطبيق عددي: $I_D = \frac{5}{70+0.32} = 71{,}12\text{mA}$

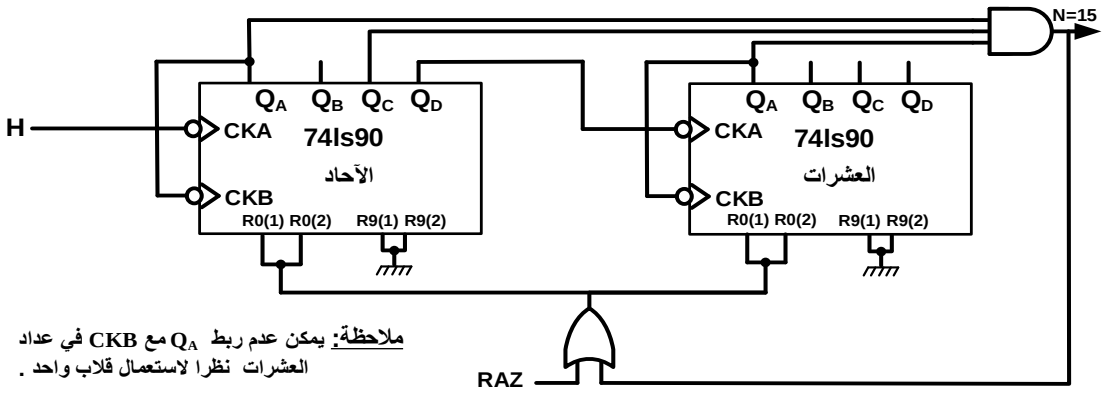
3x0.25 — مجموع: **0.75**

ج6. دور الطابق (2):

دارة ضد الارتداد ومولد إشارة الساعة

0.50 — مجموع: **0.50**

ج7. مخطط العداد:



10 × 0,2 — مجموع: **2**

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج8. حساب V_θ: من الخاصية المميزة للمقاومة CTN: $R_\theta = 1K\Omega$ حسب مجزئ التوتر : $V_\theta = \frac{R_\theta . Vcc}{R_\theta + R_4}$ تطبيق عددي: $V_\theta = \frac{1\times12}{1+1} = 6v$	3x0.25	**0.75**
ج9. جدول التشغيل لدارة مراقبة درجة حرارة مقاومة التسخين للكماشة: **ملاحظة:** إن ترقيم المقحلين في الجدول بـ Tr_1و Tr_2 عوض من Tr_3و Tr_4 لا يعيق الإجابة على كيفية التشغيل لأن الشكل (6) المطلوب يحتوي سوى على مقحلين Tr_3و Tr_4 . وعليه يمكن منح العلامة الخاصة بحالتي المقحلين.	توزع النقطة على المقاومة R_θ و التوتر V_S 4x0.25	**1**
ج10. اسم العنصر وظيفته: - MOC 3021 الترياك الضوئي. - عزل دارة التحكم عن دارة الاستطاعة أو التحكم في الترياك	0.25 0.25	**0,5**
ج11. المنفذ المبرمج كمدخل RB0 ، المنفذ المبرمج كمخرج RB4.	0,25 0,25	**0,5**
ج12. حساب قيمة المقاومة R_L: لدينا: $P_{umax} = \frac{Vcc^2}{2R_L}$ ومنه $R_L = \frac{Vcc^2}{2P_{umax}}$ تطبيق عددي: $R_L = \frac{12^2}{2\times18} = 4\Omega$	0.25x3	**0.75**
ج13. دارة الاستطاعة للمحرك M_2: المحرك المناسب لإقلاع نجمي- مثلثي هو الذي يحمل الخصائص 380/660V- 50Hz لأن كل لف يتحمل 380V في الاقران المثلثي.	0. 5 0. 5	**1**

درجة الحرارة	المقاومة R_θ	التوتر V_S	حالة المقحل Tr_1	حالة المقحل Tr_2	X_{42}	حالة مخرج البوابة	مقاومة التسخين R_{ch}
θ<100°C	R_θ>1KΩ	Vcc	مشبع	مشبع	1	1	مغذاة
θ>100°C	R_θ<1KΩ	0	محصور	محصور	1	0	غير مغذاة

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج14. حساب سرعة الدوران: $n_s = \frac{60\,f}{p} = \frac{60\,.50}{2} = 1500\text{tr/mn}$ $g = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow n = n_s(1-g)$ تطبيق عددي: $n = 1500(1-0.04) = 1440\ \text{tr/mn}$	0.25 0.5 0.25	**1**
ج15. حساب الضياع بمفعول جول في الدوار: $P_{jr} = g\,.\,P_{tr}$ تطبيق عددي: P_{jr}= 0.04 x 3415 = 136.6W	0.25 0.25	**0.5**
ج16. محول التغذية: مرجع المحول المناسب لدينا: $P_j=P_t- P_f=8.3W$ و من الجدول نجد: P_t =14.3W , P_f =6W إذن المرجع هو : 44212	0.25 0.25	**0.5**
ج17. حساب الاستطاعة في الثانوي P_2: $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_t} \Rightarrow P_2 = \frac{\eta P_t}{1-\eta}$ $P_2 \simeq$ 36.8W أو $P_2=S\cos\varphi_2$ و بهذه العلاقة نجد $P_2 \simeq$ 37.8W	0.5 0. 25	**0.75**
ج18. مردود المحول: مردود المحول المستعمل لا يمثل المردود الأعظمي. لأن: $P_f \neq P_j$	0.25 0.25	**0.5**