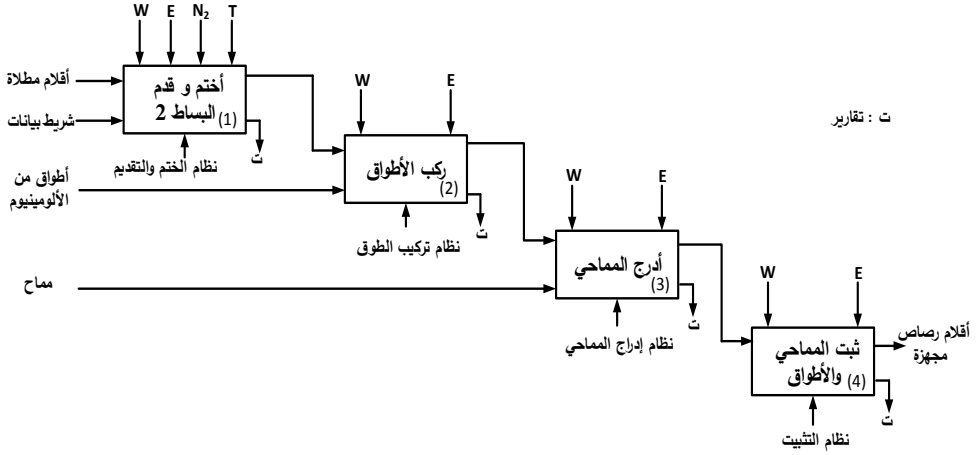
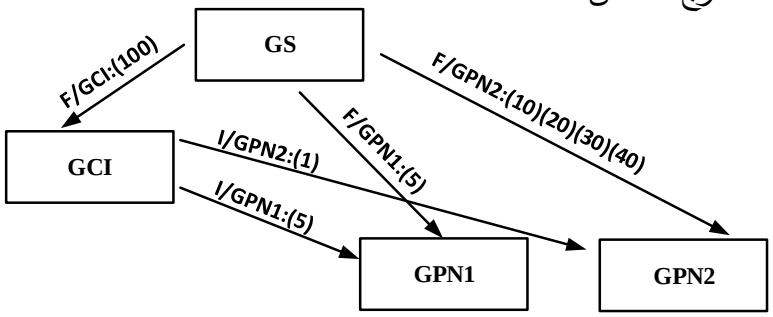
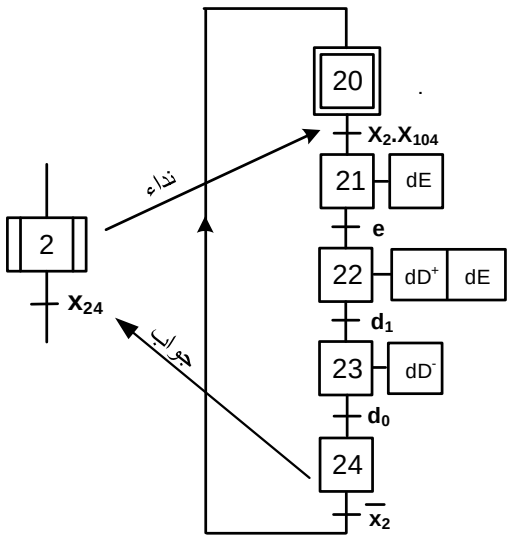
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1. مخطط النشاط A0:  	0.2x10	**2**
ج2. مخطط تدرج المتامن:  	0.2x5	**1**
ج3. دور cp : شرط الترخيص للعد	0.25	**0.25**
ج4. متمن أشغولة تركيب الأطواق:  	0.2x10 مرحلة+ استقبالية =0.2 فعل=0.2 أشغولة2 = 0.2	**2**

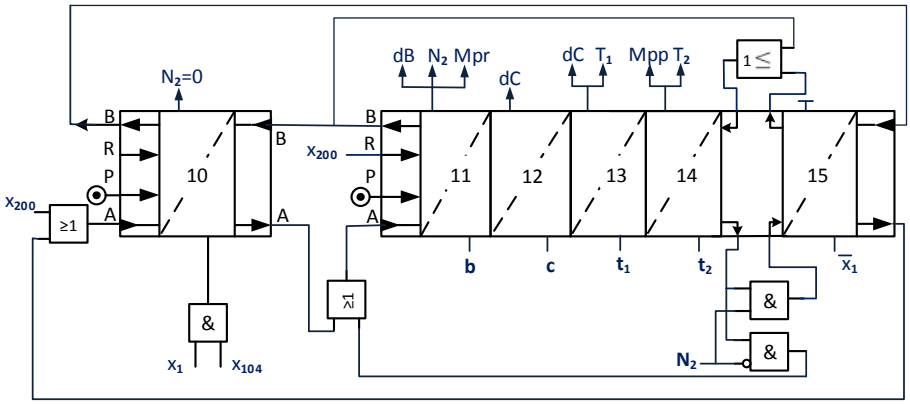
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

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:

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

0.1x15 — **1.5**

ج9. مرجع ثنائي زينر : **BZX83C4V7** — 0.25 — **0.25**

ج10. اسم العنصر Tr_2: **ترياك** — 0.25

دوره : منفذ متصدر إلكتروني، أو التحكم في الحمولة R — 0.25

التبرير : — 0.25

$* \sqrt{2}.220 < V_{DRM} = 400V$

$* \text{I}_{Tr_2} = \frac{P_R}{U} = \frac{600}{220} = 2{,}72A < I_{TRMS} = 4A$ — 0.25

1

ج11. حساب C_1: — 0.5

$$\frac{1}{f} = T = (R_{11} + R_{12})C_1 ln2$$

$$C_1 = \frac{1}{f(R_{11} + R_{12})ln2} = 1\mu F$$

0.25 — **0.75**

ج12. عدد خطوات المحرك Mpr: — 0.25

$Np/tr = mpK_1K_2$

$Np/tr = 4.1.1.1 = 4$ pas/tr — 0.25

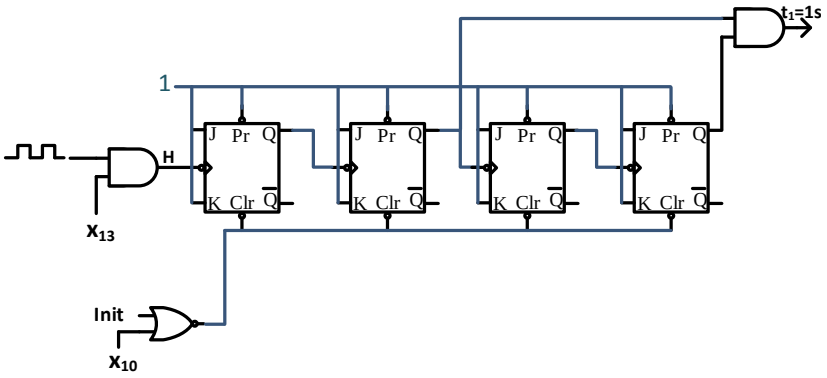
0.5

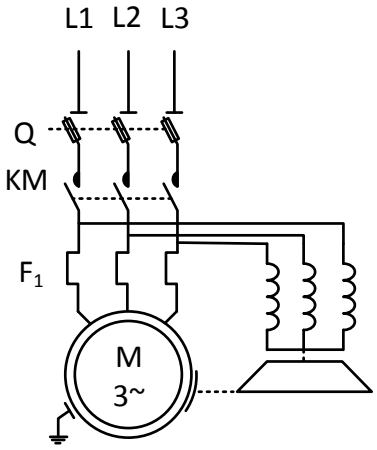
ج13. الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة التحكم في المحرك Mpr : — 0.25

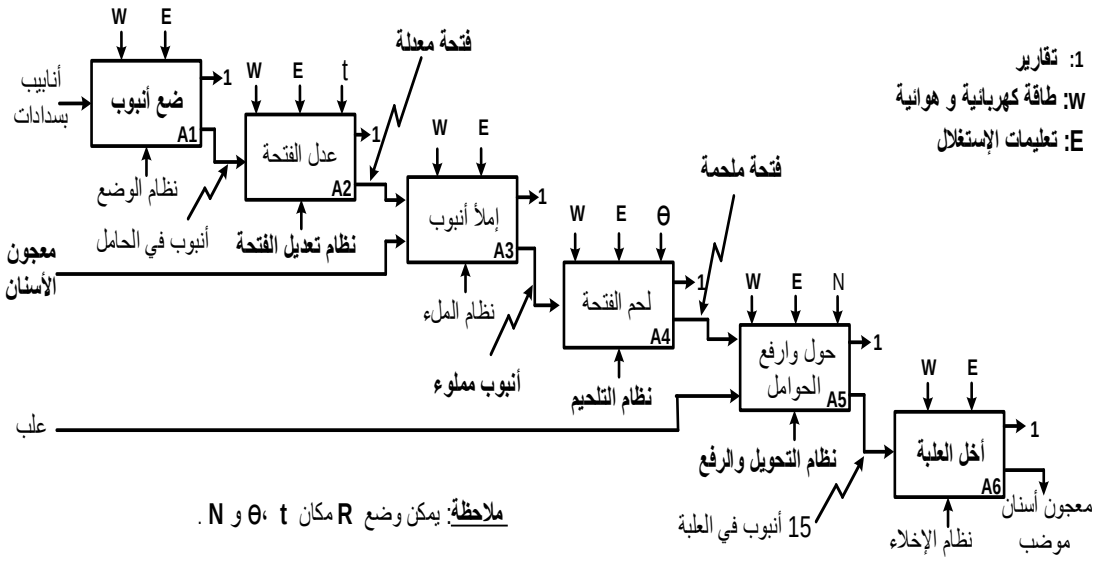
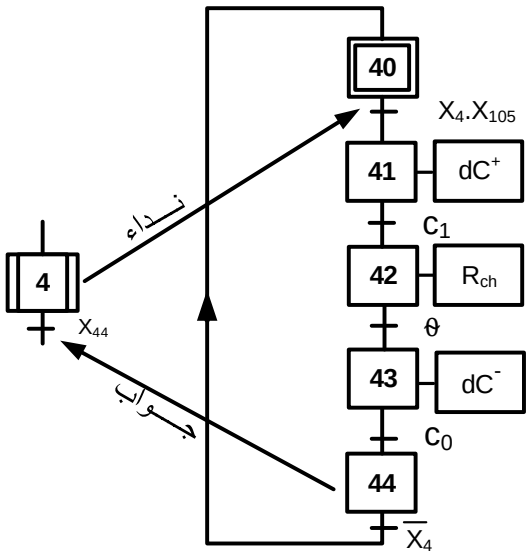
الدارة المندمجة SAA1027

- حالات المخارج :
  - عند تطبيق التغذية: $Q_1Q_2Q_3Q_4 = 0101$ — 0.25
  - بعد النبضة الثانية: $Q_1Q_2Q_3Q_4 = 1010$ — 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**

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

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**

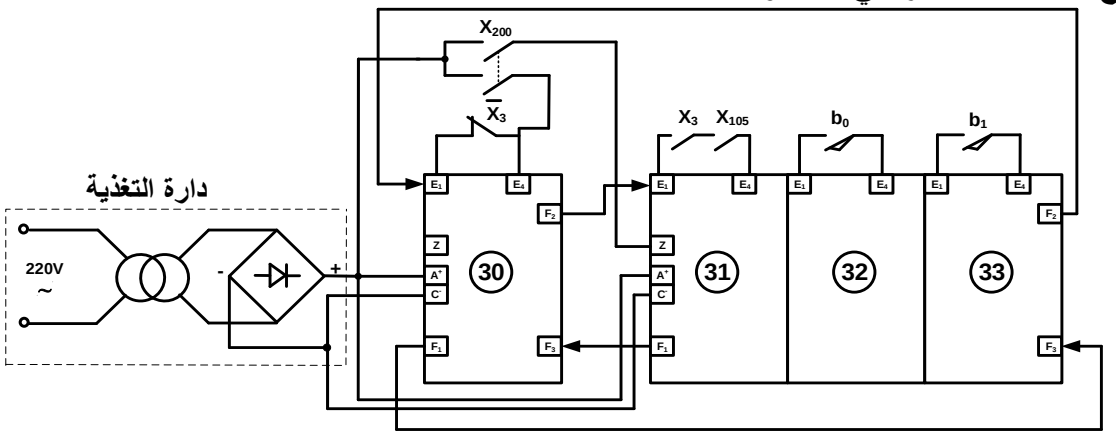
عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

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: $I_D = \frac{5}{70+0.32} = 71{,}12\text{mA}$

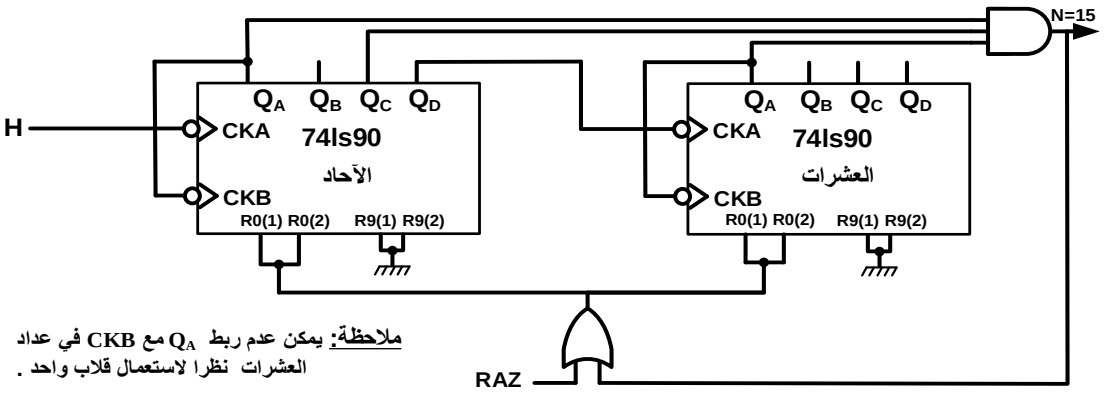
3x0.25 — مجموع: **0.75**

ج6. دور الطابق (2):

دارة ضد الارتداد ومولد إشارة الساعة

0.50 — مجموع: **0.50**

ج7. مخطط العداد:



10 × 0,2 — مجموع: **2**

<table>
<tr><th colspan="2">العلامة</th><th rowspan="2">عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)</th></tr>
<tr><th>مجموع</th><th>مجزأة</th></tr>
<tr><td>0.75</td><td>3x0.25</td><td>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: $V_\theta = \frac{1\times12}{1+1} = 6v$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>توزع النقطة على المقاومة R_θ و التوتر V_S
4x0.25</td><td>ج9. جدول التشغيل لدارة مراقبة درجة حرارة مقاومة التسخين للكماشة:
<table>
<tr><th>درجة الحرارة</th><th>المقاومة R_θ</th><th>التوتر V_S</th><th>حالة المقفل Tr_1</th><th>حالة المقفل Tr_2</th><th>X_{42}</th><th>حالة مخرج البوابة</th><th>مقاومة التسخين R_{ch}</th></tr>
<tr><td>θ<100°C</td><td>R_θ>1KΩ</td><td>Vcc</td><td>مشبع</td><td>مشبع</td><td>1</td><td>1</td><td>مغذاة</td></tr>
<tr><td>θ>100°C</td><td>R_θ<1KΩ</td><td>0</td><td>محصور</td><td>محصور</td><td>1</td><td>0</td><td>غير مغذاة</td></tr>
</table>
ملاحظة: إن ترقيم المقفلين 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 مقفلين Tr_3و Tr_4 . وعليه يمكن منح العلامة الخاصة بحالتي المقفلين.</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>0.25
0.25</td><td>ج10. اسم العنصر وظيفته:
- MOC 3021 الترياك الضوئي.
- عزل دارة التحكم عن دارة الاستطاعة أو التحكم في الترياك</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>0,25
0,25</td><td>ج11. المنفذ المبرمج كمدخل RB0 ، المنفذ المبرمج كمخرج RB4.</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>0.25x3</td><td>ج12. حساب قيمة المقاومة R_L:
لدينا: $P_{umax} = \frac{Vcc^2}{2R_L}$
ومنه $R_L = \frac{Vcc^2}{2P_{umax}}$ تطبيق عددي: $R_L = \frac{12^2}{2\times18} = 4\Omega$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0. 5
0. 5</td><td>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.</td></tr>
</table>

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**