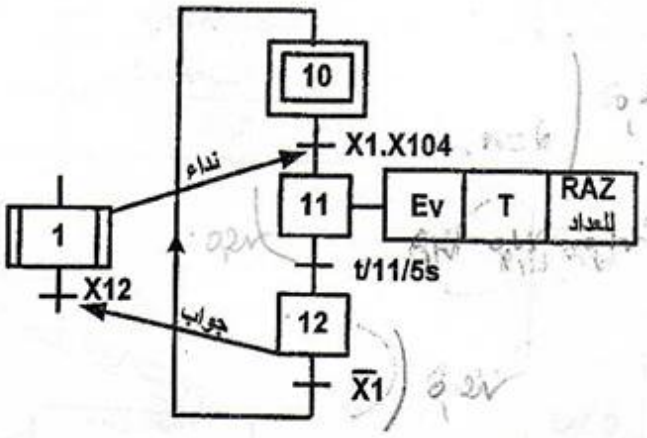
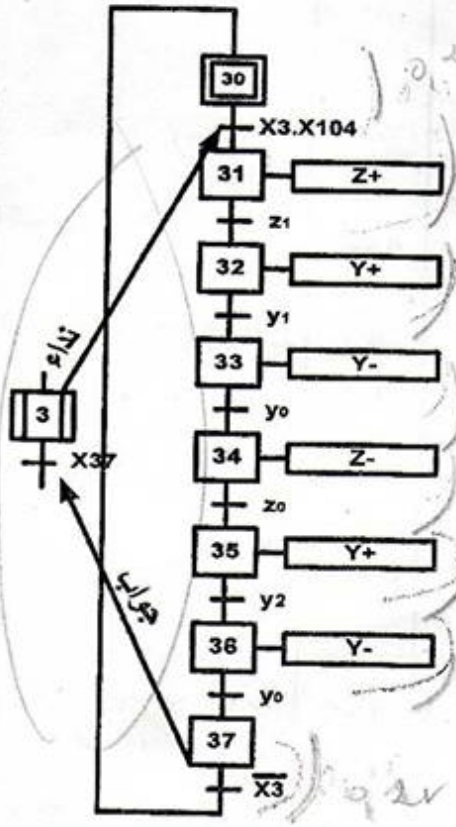
عناصر الاجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج1- متمن الأشغولة 1 : ملء القارورات	0.25×6	1.50
ج2- متمن أشغولة غلق القاورات	0.25 ن لكل مرحلة + انتقال. 0.25 ن لكل فعل.	
	0.25×8 +0.5	2.50
	(0.25 ن لكل مرحلة +انتقالية +فعل) + (0.5 ن لـ X3 +نداء+ جواب)	





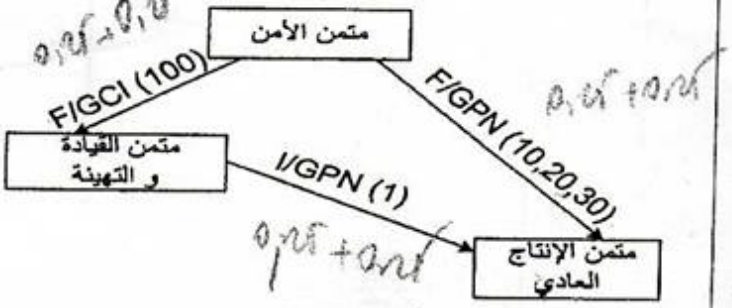
ج3-معادلات التنشيط و التخميل لمتمن الأشغولة 2 " تقديم البساط "

المراحل	التنشيط	التخميل
20	$X23.\overline{X2}+X200$	X21
21	X20.X2.X104	X22+X200
22	$X21.W_1$	X23+X200
23	$X22.W_0$	X20+X200

0.25×4

1 — 0.25 ن لكل سطر

ج4- تدرج المتمنات



1.5 — 0.5×3

ج 5- المعقب الكهربائي للأشغولة 2: تقديم البساط.

(انظر وثيقة الإجابة1 الصفحة6 من 15)

2 — 0.5×4 — (0.5 للتهيئة والتوقيف الاستعجالي – 0.5 للتنشيط – 0.5 للتخميل – 0.5 القابليات)

1 — 0.5 — ج6- دارة الاستطاعة الهوائية للرافعةW. (انظر وثيقة الإجابة1 الصفحة6 من 15) (0.5ن)

0.5 — دارة المخارج. (انظر وثيقة الإجابة1 الصفحة6 من 15) (0.25 لكل مخرج)

ج7- دارة التغذية.(انظر وثيقة الإجابة 1 الصفحة6 من 15)

0.5 — 0.25×2 — (0.25 للمحول- 0.25 للمقوم)

1.50 — ج8- دارة العداد(انظر وثيقة الإجابة2 الصفحة7 من 15)

0.5×3 — J=K=1- (0.5 ن) ، المخرج n (0.5 ن) التوصيلات (0.5 ن)

1 — 0.25×4 — ج9- المخطط الزمني. (انظر وثيقة الإجابة 2 الصفحة7 من 15) (0.25 ن لكل مخرج)

المؤجل T

ج10- دور الثنائية D:

حماية المقحل من التيارات المتحرضة الناتجة عن وشيعة الملامس (المرحل) — 0.5 | 0.5

ج11- حساب UC:

$$U_C = V_Z + V_{BE}$$

$$U_C = 7,5 + 0,7 = 8,2\ V$$

$$\boxed{U_C = 8,2\ V}$$ — 0.5 | 0.5

ج12- عبارة t:

$$Uc = E\ (1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$$

$$Uc = E - E\ e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$E - Uc = E\ e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$e^{\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{E - Uc}$$

$$t = \tau . \ln(\frac{E}{E - Uc})$$

$$\boxed{t = R.C. \ln(\frac{E}{E - Uc})}$$ — 1 | 0.5×2

ج13- قيمة المقاومة R:

$$R = \frac{t}{C . \ln(\frac{E}{E - Uc})}$$

$$R = \frac{5}{47 \times 10^{-6} . \ln(\frac{12}{12 - 8,2})}$$

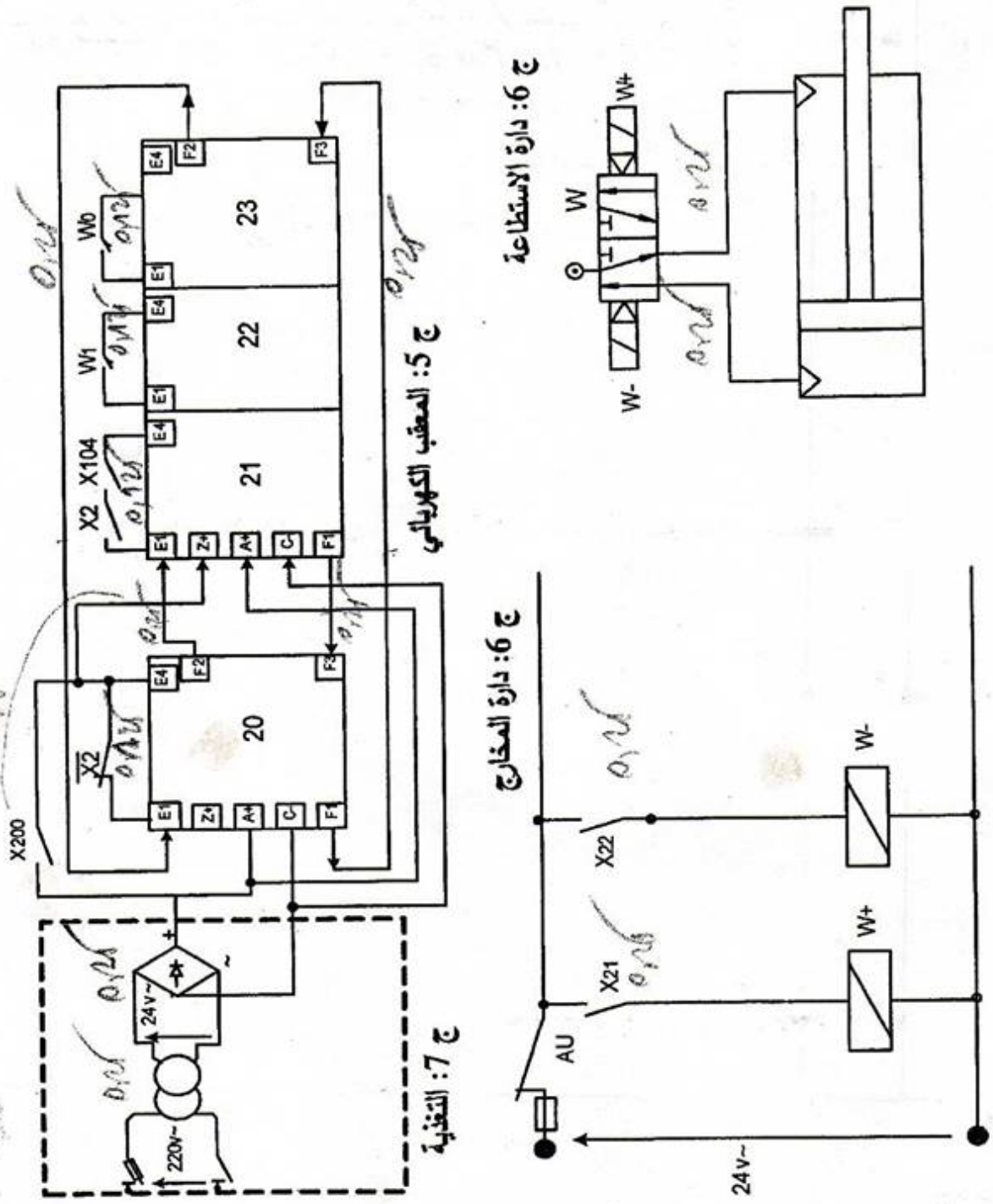
$$\boxed{R = 92.51\ K\Omega}$$ — 1 | 0.5×2

تعتبر إجابته صحيحة من أعطى علاقة (t) أو (R) مباشرة

		ج14-دراسة المحول نسبة التحويل: 0,25 $m = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26}{220} = 0.118$
0.5	0.25×2	$\boxed{m = 0.118}$ 0,25
1	0.5×2	ج15- P_{10} : تمثل الضياعات في الحديد 0,5 P_{1CC}: تمثل الضياعات في النحاس 0,5
		ج16- قيمة المقاومة R_S: 0,25
0.5	0.5	$R_s = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^{\ 2}} = \frac{5}{25} = 0,2\Omega$
		$\boxed{R_s = 0,2\ \Omega}$ 0,25
		ج17- الهبوط في التوتر :
0.5	0.5	$\Delta U_2 = U_{20} - U_2$ 0,25 $\Delta U_2 = 26 - 24 = 2V$
		$\boxed{\Delta U_2 = 2V}$ 0,25
		ج18- حساب قيمة X_S: $\Delta U_2 = Rs \times I_2 \times Cos\ \varphi_2 + Xs \times I_2 \times Sin\ \varphi_2$ 0,5
1	0.5×2	$Xs = \frac{\Delta U_2 - (Rs \times I_2 \times Cos\ \varphi 2)}{I_2 \times Sin\ \varphi 2}$ 0,25 $Xs = \frac{2 - (0,2 \times 5 \times 0,8)}{5 \times 0,6} = \frac{1,2}{3}$
		$Xs = 0.4\Omega$ 0,25

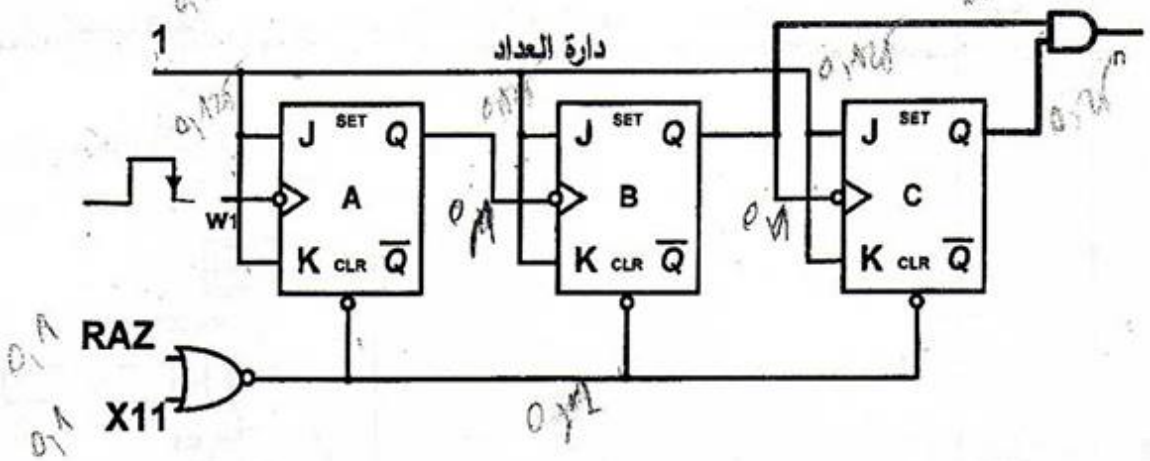
1	0.5×2	ج19- حساب المردود: $\eta = \frac{P_2}{P_1}$ $\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Sigma Pertes}$ 0,5 $P_2 = U_2 \times I_2 \times Cos\ \varphi 2 = 24 \times 5 \times 0,8 = 96 Watts$ 0,25 $\Sigma Pertes = P_{fer} + P_J = 5+5 = 10W$ $\eta = \frac{96}{96+10} = 0.9056$ $\eta = 90.56\%$ 0,25

وثيقة الإجابة1

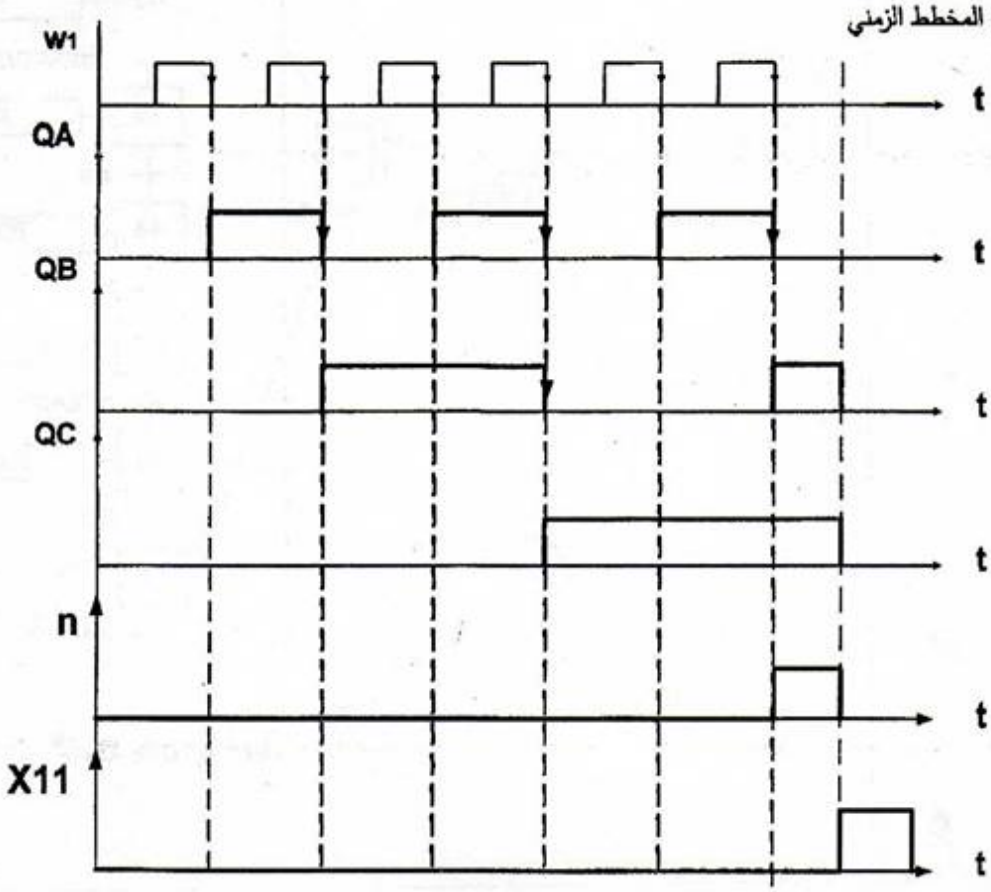


وثيقة الإجابة 2

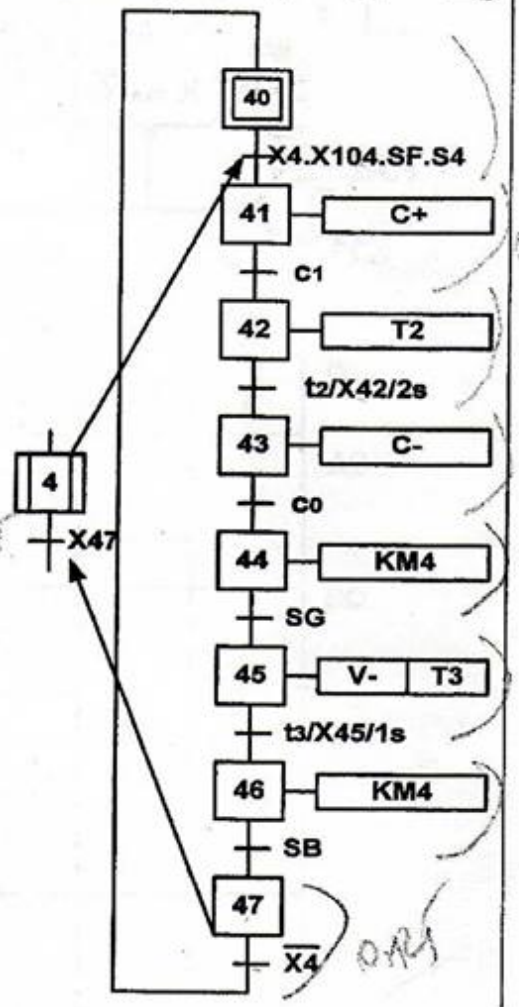
ج 8: دارة العداد



ج 9: المخطط الزمني



عناصر الاجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج1- التحليل الوظيفي التنازلي (انظر وثيقة الإجابة، الصفحة 15 من 15)	0.25×6	1.5
ج2- متمن أشغولة السد و السحب	0.25×8	2



0.25 ن لكل مرحلة +انتقالية +فعل

1.5	0.25×6	ج3-معادلات التنشيط والتخميل: أشغولة الالتقاط والنقل

المراحل	التنشيط	التخميل	C+	V+	T1	C-	KM3
X30	X35.$\overline{X3}$+X200	X31					
X31	X30.X3.X104.SB	X32+X200	X				
X32	X31.c1	X33+X200		X	X		
X33	X32.t1	X34+X200				X	
X34	X33.c0	X35+X200					X
X35	X34.SF	X30+X200					

0.25 ن لكل مرحلة (تنشيط+تخميل+فعل)

2	0.5×4	ج4- المعقب الكهربائي:(انظر وثيقة الإجابة، الصفحة 15 من 15)

(0.5 للتهيئة والتوقيف الاستعجالي – 0.5 للتنشيط – 0.5 للتخميل – 0.5 القابليات)

1.5	0.5×3	ج5- دارة العداد: (انظر وثيقة الإجابة، الصفحة 15 من 15)

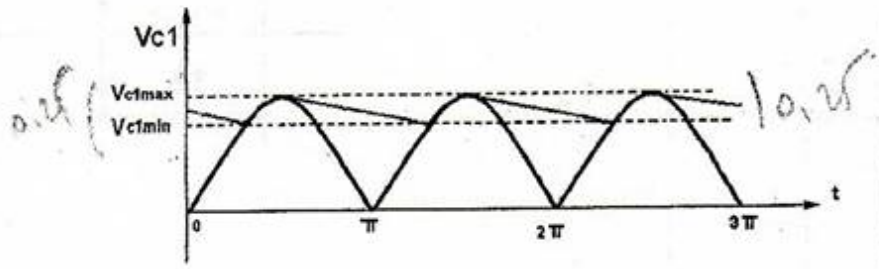
J-K-1 (0.5 ن) ، المخرج n (0.5 ن) ، التوصيلات (0.5 ن)

التغذية المستقرة

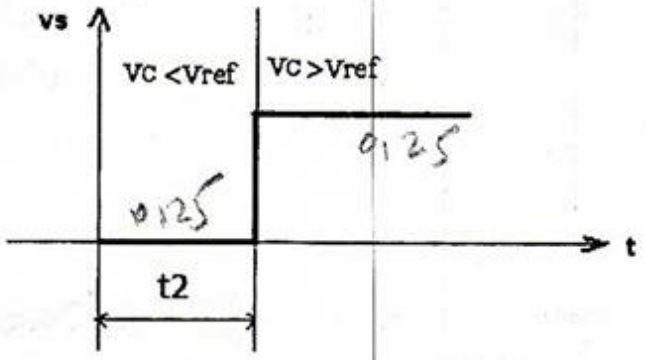
1	0.25×4	ج6- دور العناصر:

- المكثفة C1 : الترشيح
- المكثفة C2 : نزع التشوشات Antiparasite
- المكثفة C3 : تثبيت المنظمstabilisation du régulateur
- الثنائية الضوئية :للمشايرة (التغذية 5V تشتغل)

0.5	0.25×2	ج7- رسم و شكل التوتر بين طرفي المكثفة C1(V_{C1})



		ج8- قيمة $V_{C1}max$
		$U_{1eff} = 8V$
0.5	0.25×2	$V_{C1\max} = U_{1\max} - 2V_d$ 0,25
		$V_{C1\max} = 8\sqrt{2} - 2\times 0.85 = 9.6V$
		$V_{C1\max} = 9.6V$ 0,25
		ج9- قيمة المقاومة R1 :
		$R_1 = \frac{Vcc - V_L}{I_L}$ 0,25
0.5	0.25×2	$R_1 = \frac{5 - 1,8}{13\times 10^{-3}} = 246\Omega$
		$R_1 = 246\Omega$ 0,25
		المؤجلة T2
		Vref=V-
		ج10- شكل توتر الخروج لما *Vc >V-* و *Vc <V-*:
		من أجل *Vc<Vref* *Vs =0V* 0,25
1	0.5×2	من أجل *Vc>Vref* *Vs=+Vsat=Vcc=+12V* 0,25



ج11- قيمة -V:

$$V_- = \frac{2R \times Vcc}{2R + R}$$

$$V_- = \frac{2Vcc}{3} = \frac{2 \times 12}{3} = 8V$$

$$V_- = 8V$$

ج12- قيمة مقاومة المعدلة P المضبوطة للحصول t2=2s:

Vc=8V

$$Vc = Vcc\left(1 - e^{\frac{-t_2}{\tau}}\right)$$

$$Vc = Vcc - Vcc \times e^{\frac{-t_2}{\tau}}$$

$$Vcc - Vc = Vcc \times e^{\frac{-t_2}{\tau}}$$

$$e^{\frac{t_2}{\tau}} = \frac{Vcc}{Vcc - Vc}$$

$$t_2 = \tau . \ln\left(\frac{Vcc}{Vcc - Vc}\right)$$

$$t_2 = (R_2 + P).C . \ln\left(\frac{Vcc}{Vcc - Vc}\right)$$

$$R_2 + P = \frac{t_2}{C . \ln\left(\frac{Vcc}{Vcc - Vc}\right)}$$

$$R_2 + P = \frac{2}{100 \times 10^{-6} . \ln\left(\frac{12}{12 - 8}\right)} = 18200\ \Omega$$

$$R_2 + P = 18.2K\ \Omega$$

$$P = 18.2 - 10 = 8.2K\ \Omega$$

$$P = 8.2K\ \Omega$$

0.5	0.5	
	0.5	
1.5		
	0.5	
	0.5	

تعتبر إجابته صحيحة من أعطى علاقة (t) أو (R_2+P) مباشرة

200

0.5	0.5	ج13- قيمة المقاومة R_L من الجدول: $R_L = 400\,\Omega$
0.5	0.25×2	ج14- شدة التيار I_L: $I_L = \frac{V_{CC} - V_{CEsat}}{R_L}$ $I_L = \frac{(12 - 0.4)}{400} = 0.029\,A$ $I_L = 29\,mA$
1	0.1×10	**المحرك M4** ج15-تفسير المعلومات: - محرك لاتزامني NFC 51-111 NOV.79. - الاستطاعة المفيدة الاسمية 1.5KW. - معامل الاستطاعة Cosφ=078. - المردود الاسمي للمحرك 76-rd%. - التوتر المسموح به بالنسبة لكل ملف هو 220V. - التوتر بين طوري الشبكة في حالة اقران نجمي هو 380V. -التيار الاسمي المار في كل ملف هو 3.84A. (ويمثل التيار في الخط عند التركيب النجمي) - التيار الاسمي في الخط عند التركيب المثلثي 6.65A. - سرعة الدوران الاسمية 1440 tr/mn - تردد التيار 50Hz. - محرك ثلاثي الطور 3ph -40^0C هي درجة الحرارة الأعظمية للمحيط التي في حدودها يحتفظ المحرك بخصائصه الاسمية.

0.5	0.5	ج16 الإقران: -حسب الشبكة الكهربائية المتوفرة 220/380V الاقران المناسب هو إقران نجمي لأن لف المحرك يتحمل توترا 220V
0.5	0.25×2	ج17- الانزلاق. $n_s = 1500 tr/mn$ $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500-1440}{1500} = 0.04$ $g = 0.04$
0.5	0.25×2	ج18- الاستطاعة الممتصة. $Pa = \frac{Pu}{\eta} = \frac{1500}{0,76} = 1973,6W$ $Pa = 1973,6W$ يمكن حساب Pa بالعلاقة $(Pa = \sqrt{3} \times U \times I \times Cos\ \varphi)$
0.5	0.25×2	ج19-عزم المزدوجة المفيد. $Cu = \frac{Pu}{\Omega} = \frac{Pu \times 60}{2\pi n}$ $Cu = \frac{60 \times 1500}{6,28 \times 1440}$ $Cu = 9,95\ Nm$
1	0.25	ج20-ضياع جول في الساكن. $Pjs = \frac{3 \times Ra \times I^2}{2} = \frac{3 \times 5 \times 3.84^2}{2} = 110.6W$ $\boxed{Pjs = 110.6W}$

الاستطاعة المنقولة للدوار.

$$Ptr = Pa - Pjs - Pfs = 1973,6 - 110,6 - 160 = 1703W$$

$Ptr = 1703W$ 0.25

ضياع جول في الدوار.

$$Pjr = g \times Ptr = 0.04 \times 1703 = 68W$$

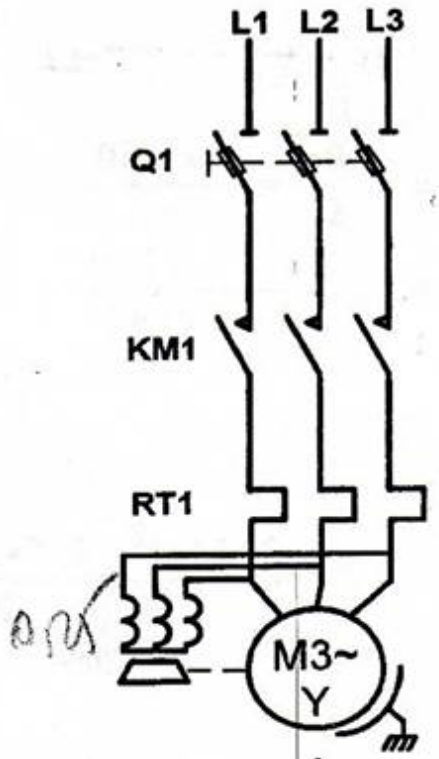
$Pjr = 68W$ 0.25

الضياع الميكانيكي.

$$Pm = Ptr - Pu - Pjr = 1703 - 1500 - 68 = 135W$$

$Pm = 135W$ 0.25

ج21- دارة استطاعة المحرك M1.

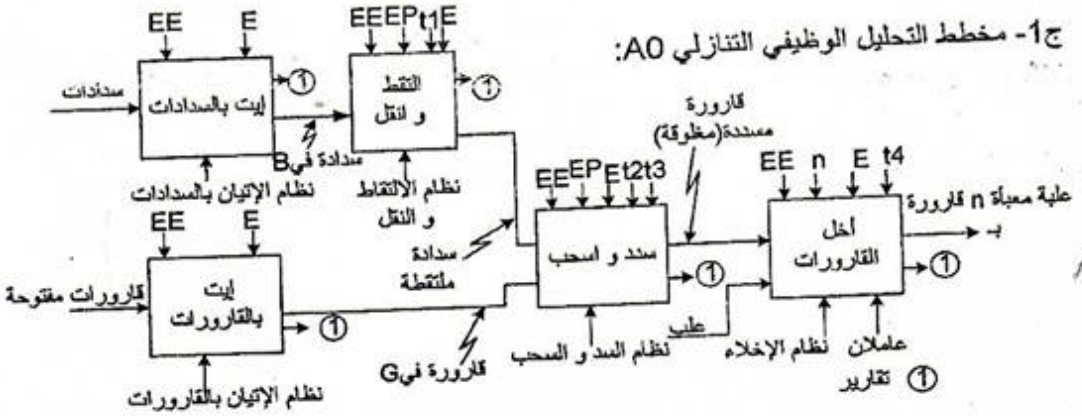


0.25×4

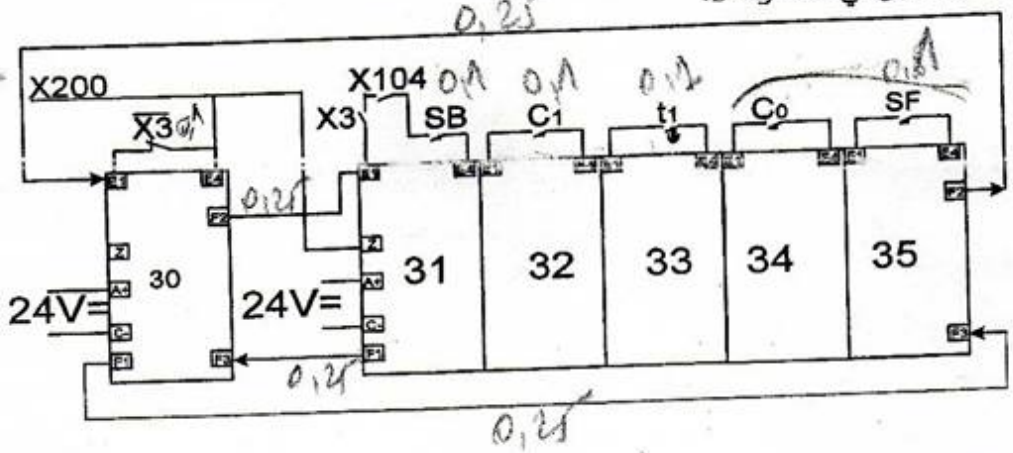
1

وثيقة الإجابة

ج1- مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0:



ج4- المعقب الكهربائي للأشغولة 3:



ج5- تصميم دارة العداد: