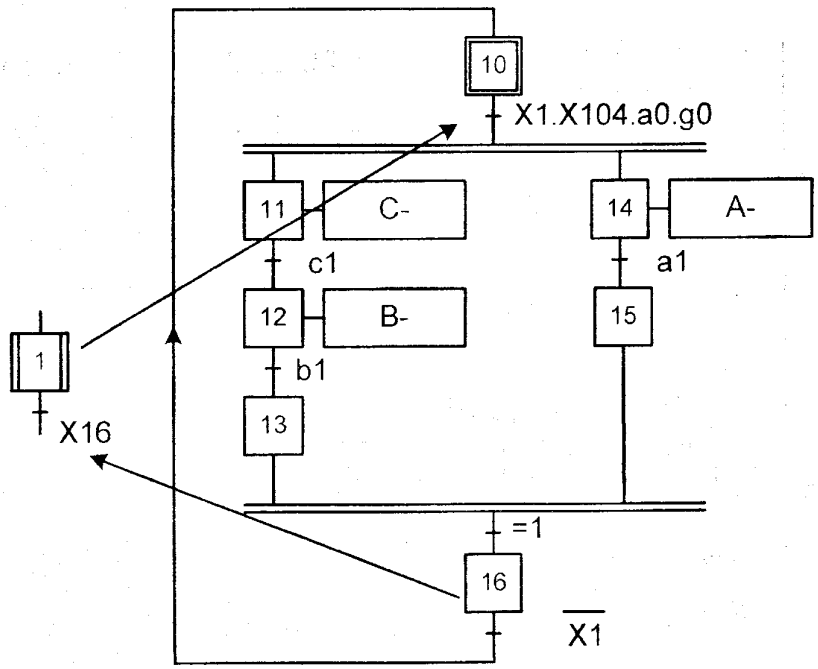
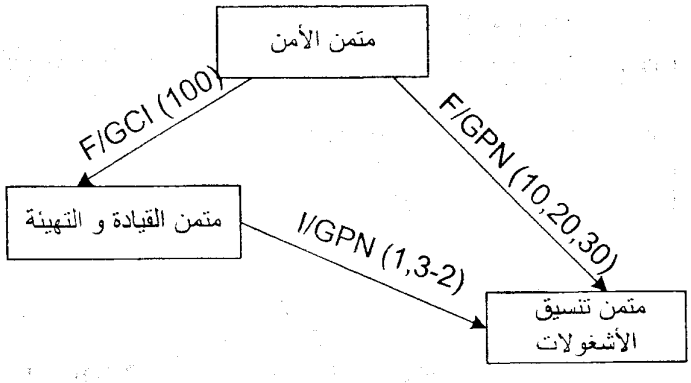
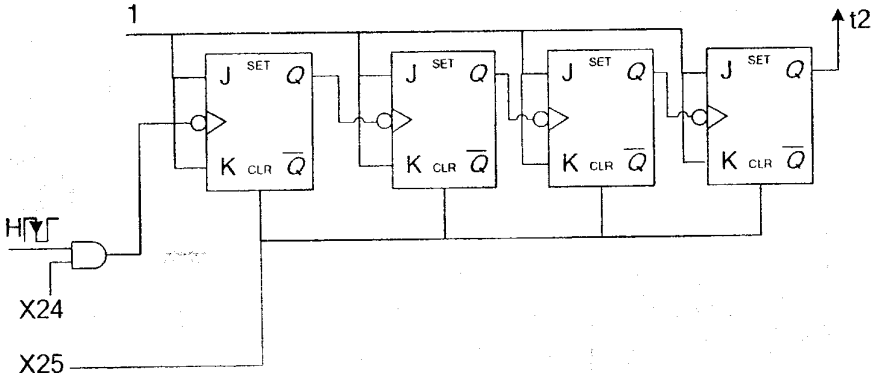
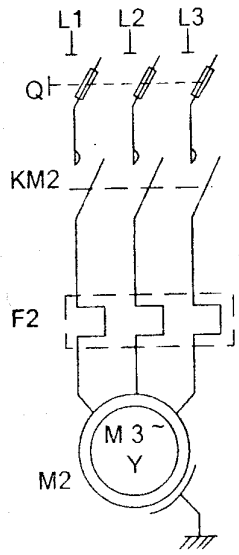
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الأول		
ج1	مخطط النشاط **A0 : أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج2	متمكن الأشغولة الأولى من وجهة نظر جزء التحكم  	0.25 X 8	2.0
ج3	جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل: **أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج4	**تدرج المتمن.**  	0.5 X 3	1.5
ج5	المعقب الكهربائي: **أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج6	المخطط المنطقي الموافق العداد		
	- تحديد عدد القلابات:		1.75
	$T = 2^{(n-1)} \times t_0$		
	بحيث t_0 : دور نبضات التوقيتية		
	n : عدد القلابات المستعملة		
	$16 = 2^{(n-1)} \times 2$		
	$2^{(n-1)} = 8$	0.25	
	$n = 4$		
		0.25 X 4	
		0.25	
		0.25	
ج7	تعين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C		0.5
	المكثفة C تشحن عبر المقاومتين Ra و Rb.	0.25	
	و تفرغ عبر المقاومة Rb	0.25	
ج8	حساب قيمة المقاومة المتغيرة Ra		
	$T = (2Rb + Ra) \times C \ln 2$	0.25	0.5
	$Ra = (T/C.\ln 2) - 2Rb$		
	$Ra = (2/47\times10^{-6} \times 0.69) - 2\times10^{4} = 40.79k\Omega$	0.25	
ج9	إقران هذا المحرك في الشبكة		
	يكون نجميا	0.5	01
	لإن اللف الواحد يتحمل 220v	0.5	

189

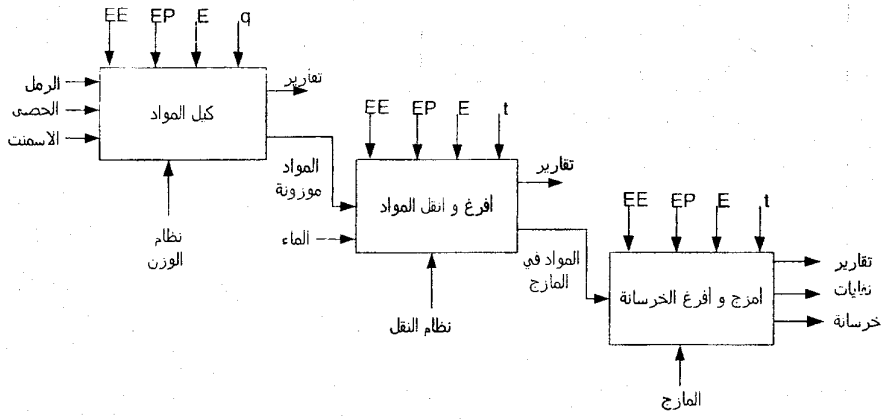
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجمو
ج10	تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك		1.5
		0.5 X 3	
ج11	حساب الانزلاق وعدد الأقطاب.		
	لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50$Hz إذن $ns = 1500$ rpm	0.5	1.75
	$g = (ns - n) / ns$	0.5	
	$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$	0.25	
	$g = 4\ \%$		
	عدد أقطاب المحرك: $ns = 60\ f / p$		
	منه $p = 60f/ns = 3000/1500 = 2$	0.5	
	عدد أقطاب المحرك هو : $2p = 2x2 = 4$ pôles		
ج12	حساب الاستطاعة الممتصة.		0.75
	$P_a = \sqrt{3}\ U\ I \cos\varphi$	0.5	
	$Pa = \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.85 = 2797.26$ W	0.25	
	$Pa = 2,797$ kW		
ج13	حساب الضياعات بفعل جول		1.25
	$P_{js} = (3/2)\ r\ I^2 = 1,5 \cdot 2,5 \cdot (5)^2 = 93.75$	0.5	
	$P_{js} = 93.75$ W		
	$P_{jr} = (P_a - p_f - p_{js})g = (2797.26 - 60 - 93.75)4\% = 105.74$	0.5	
	$P_{jr} = 105.74$W		
	$P_j = p_{js} + p_{jr} = 93.75 + 105.74 = 199.49$W	0.25	
ج14	أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.		
	$Pu = Pa - (pj + pf + pmec)$	0.5	1.5
	$= 2797.26 - (199.49+60+60) = 2477.77$W	0.25	
	$Cu = 60.Pu/2\pi\ n$	0.5	
	$= 60 \cdot 2797,26 / (6,28 \cdot 1440) = 16.44$ Nm	0.25	

190

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المج

وثيقة الإجابة 1/1

ج1 مخطط النشاط A0:



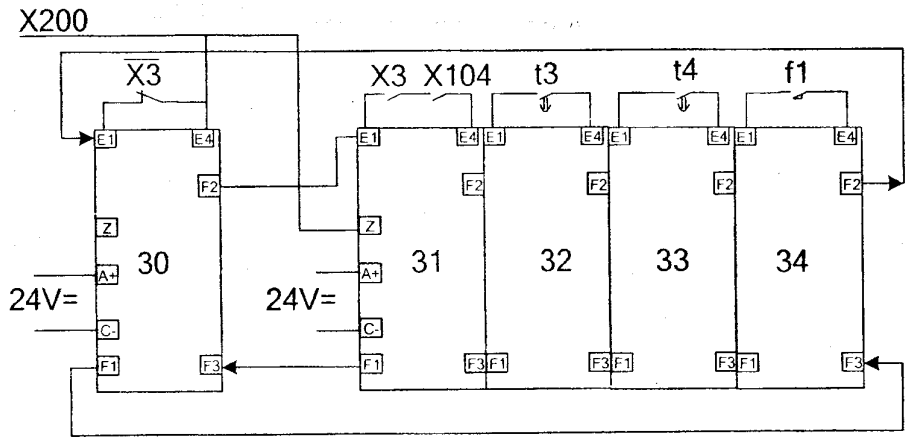
25 X 0.1 — .5

ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التحميل
X21	X20.X2.X104	X200 + X22
X22	X21.a0.g0	X200 + X23

0.25 X 4 — .0

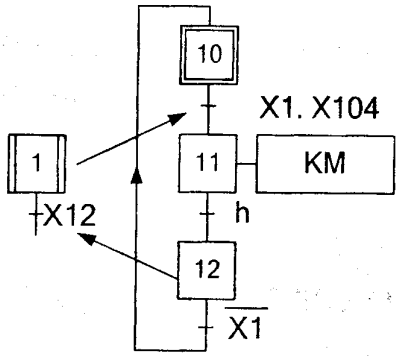
ج5: المعقب الكهربائي:



0.25 X 10 — .5

191

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الثاني		
ج1	النشاط البياني A0: أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج2	رسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان	0.25 X 4	1.0



ج3 جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر لأشغولة الفرز. — 2.0

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأوامر	
X20	$X24 . \overline{X2} + X200$	X21+ X22		0.25
X21	$X20 . X2 . X104 . h . \overline{g}$	X23 +X200	A+	0.5
X22	X20 . X2 . X104. g	X23+X200	A+	0.5
X23	X21.a2 + X22.a1	X24 +X200	A-	0.5
X24	X23.a0	X20+X200		0.25

ج4 مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة: — 1.25

في البداية تكون المرحلة الابتدائية X100 نشيطة — 0.25

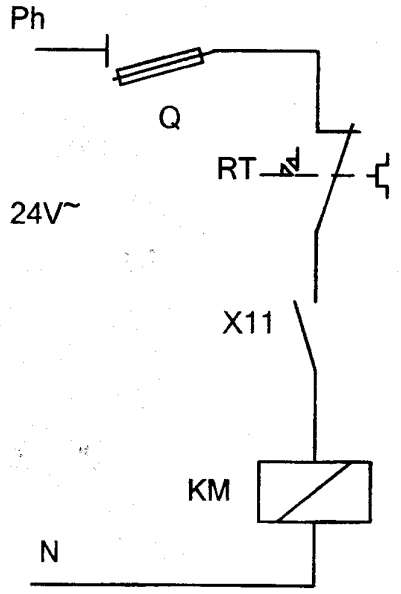
باختيار نمط التشغيل الآلي تنشط المرحلة X101 ليتم فيها وضع الجزأ العملي في حالته الابتدائية بصفة آلية — 0.25

بعده تنشط المرحلة X1 و X34-2 في متمن تنسيق الأشغولات لكون النظام ينطلق بهذه الأشغولة ليعطي الإذن بالتشغيل الآلي عند تنشيط المرحلة .X104 التي تبقى نشيطة طالما لم يغير نمط التشغيل. — 0.25 — 0.25

إذا تم إختيار نمط التشغيل نصف آلي يعطى الإذن بالمرحلة X102 — 0.25

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجمو
ج5	تفسير الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10 ,20,30,40) : F/GCI(100)		02
	أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة و التهيئة بتنشيط المرحلة X100 و تخميل بقية مراحله.	2×0.5	
	F/GPN(10,20,30,40) أوامر من متمن الأمن لإرغام متامن الأشغولات بتنشيط المراحل الإبتدائية و تخميل بقية المراحل	2×0.5	
ج6	المخطط المنطقي للعداد اللامتزامن.أنظروثيقة الإجابة1/1 صفحة9/9		
ج7	أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P		01
	$VC = VCC\left(1 - e^{-\frac{t}{(P+R2)C}}\right)$	0.25	
	$Vc = Vz = 8.1V$ $t = (P + R2)\, C \ln(Vcc/(Vcc - Vz))$	0.25	
	$P = t / C \ln(Vcc/(Vcc - Vz) - R2$ $P = 20 / (300 \times 10\text{-}6 \ln(12/(12 - 8.1))$ $P = 47350$ $P = 47\ k\Omega$	0.25	
ج8	حساب تواتر أشارة المخرج Vs	0.25	0.75
	$T = (Ra + 2Rb).C.\ln 2$ $T = (5 + 2.20)10^{3}.47.10^{-6}.\ln 2$	0.25	
	$T = 1.5s$	0.25	
	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.5} = 0.66Hz$	0.25	

193

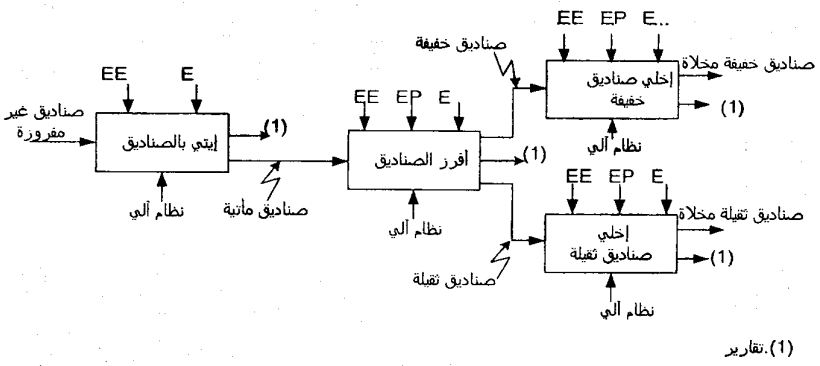
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج9	المعقب الهوائي للأشغولة 3 أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج10	إقران ملفات الساكن: يكون نجميا لإن اللف الواحد يتحمل 220v	0.25 0.25	0.5
ج11	رسم دارة التحكم للمحرك M  	5 X 0.25	1.25

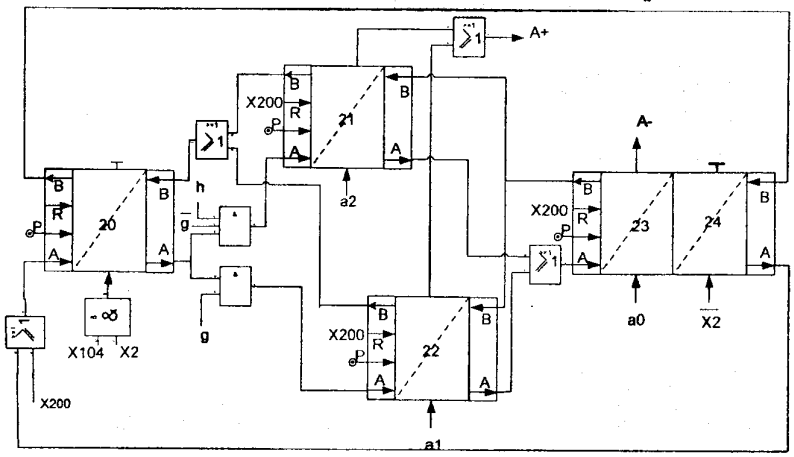
194

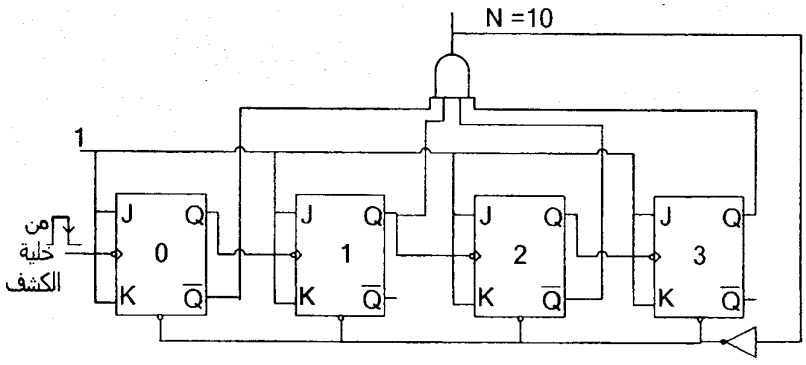
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجمو
ج12	حساب الانزلاق:		
	لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50$Hz إذن $ns = 1500$ rpm	0.5	2.5
	$g = (ns - n) / ns$	0.25	
	$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$	0.25	
	$g = 4\ \%$		
	حساب الاستطاعة الممتصة:		
	$P_a = \sqrt{3}\ U\ I \cos\varphi$	0.5	
	$Pa = \sqrt{3} \times 380 \times 6.3 \times 0.86 = 3566$ W	0.25	
	$Pa = 3.566$ kW		
	حساب المردود:		
	$\eta = P_U / Pa = 3000/3566 = 0.8412$	0.5	
	$\eta = 84.12\%$	0.25	
ج13	حساب شدة التيار الاسمي في الثانوي:		
	$I_{2N} = S / U_2$	0.5	0.75
	$= 60 / 24 = 2.5$ A	0.25	
ج14	حساب الهبوط في التوتر: كون الحمولة مقاومة إذا:		
	$\Delta U_2 = R_s . I_{2N}$	0.5	0.75
	$= 0,8 . 2,5 = 2$V	0.25	
ج15	نسبة التحويل في الفراغ:		
	$m = U_{20} / U_1 = (U_2 + \Delta U_2)/U_1 = 26/220 = 0.118$	0.5	0.75
	$m = 0.118$	0.25	

195

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج1:	النشاط البياني A0	20 X 0.1	2.0
ج9	المعقب الهوائي:	20 X 0.125	2.5
ج6	تصميم دارة العداد.	4 X 0.25	1.0







196