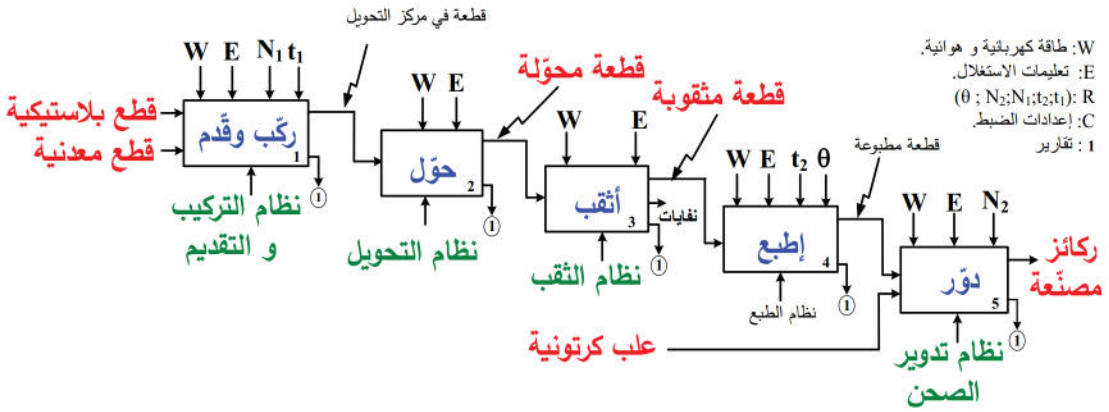
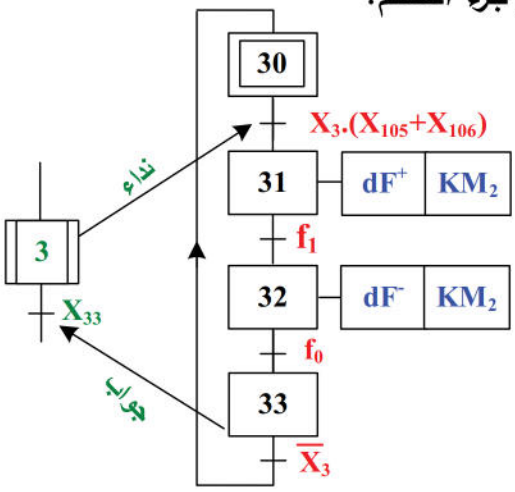
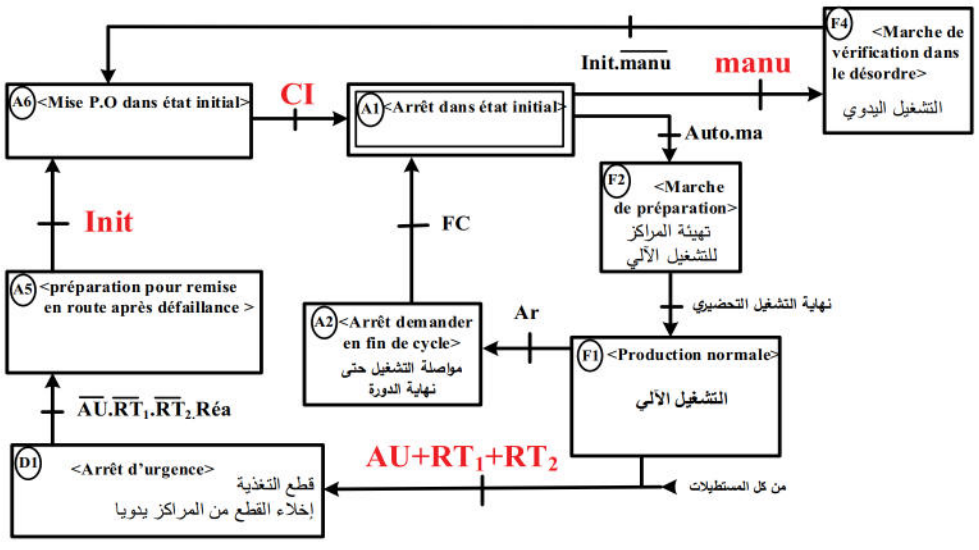
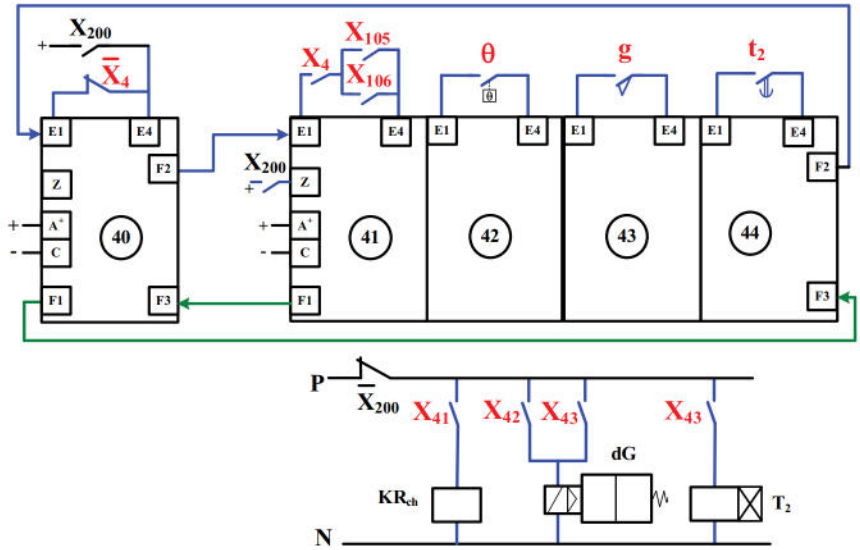
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1) مخطط النشاط البياني A0: 	15×0.1	1.5 ن
ج2) متمن الأشغولة 3 "الثقب" من وجهة نظر جزء التحكم: 	(مرحلة +انتقال) 4x0.25 افعال0.25 تمثيل الاشغولة 0.25	1.5 ن
ج3) دليل أنماط التشغيل والتوقيف GMMA: 	4x0.25	1 ن

ج4) دارة المعقب الكهربائي للأشغولة 4 "الطبع":



(انتقالات + التنشيط) 1,0

التخميل 0.25

دارة التحكم في المخارج 3x0.25

2 ن

ج5) الجدول الخاص بدارة عد القطع والتحكم في المنبه الصوتي:

دور الطوابق					دور العناصر		نوع المقحل Tr_2	عدد المقاحل PNP في الدارة	قيمة التوتر المرجعي
طابق 5	طابق 1	طابق 2	طابق 4	طابق 3	D_4 و D_5	AOP			
مضخم استطاعة صنف "B"	خلية الكشف	دارة ضد الارتداد	مرحل سكوني	العد (عداد لاتزامني)	حذف التشوهات	مقارن	MOSFET بقناة N	1	6v
دفع -جذب أو push-pull	← تقبل الإجابات التالية:				تحسين الاشارة	التبديل	NMOSFET أو مقحل ذو تأثير المجال		

10x0.1

1ن

ج6) جدول تشغيل الطابقين 1و2:

	حالة المقحل Tr_1	قيمة V^+	قيمة Vs	حالة المقحل Tr_2	S	R	Q
غياب القطعة	مشبع (ممرر)	0 v	0 v	محصور(مانع)	1	0	1
حضور القطعة	محصور(مانع)	+12v	+12v	مشبع (ممرر)	0	1	0

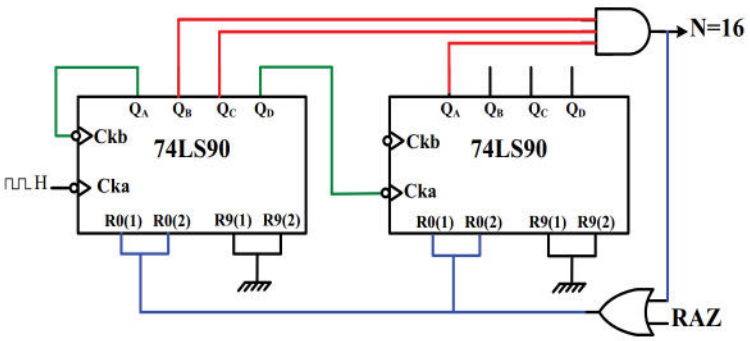
(Q ;R ;S) 2x0.25

(Tr_2 ; V_S) 2x0.25

(V^+ ; Tr_1) 2x0.25

1.5ن

ج7) المخطط المنطقي للعداد:



تقبل الإجابة:

-في حالة ربط Q_A مع CK_B

- أو في حالة ربط Q_D للاحاد مع CK_B والمخرج يصبح عندئذ Q_B ، و CK_A غير مستعملة

بوابة "و" 0.5

بوابة "أو" 0.5

ربط الدارتين 0.5

1.5 ن

ج8) جدول خصائص التركيب:

نوع التقويم		نوع جسر قريتز		نوع التحكم (المراقبة)		علاقة القيمة المتوسطة لتوتر الحمولة $V_{Rch\ moy}$			
أحادي النوبة	ثنائي النوبة	جسر بثنائيات	جسر مختلط	غير مراقب	مراقب	$\frac{2V_{max}}{\pi}$	$\frac{V_{max}(1+\cos\theta)}{2\pi}$	$\frac{V_{max}}{\pi}$	$\frac{V_{max}(1+\cos\theta)}{\pi}$
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1

10x0.1 — 1 ن

ج9) حساب سعة المكثفة C:

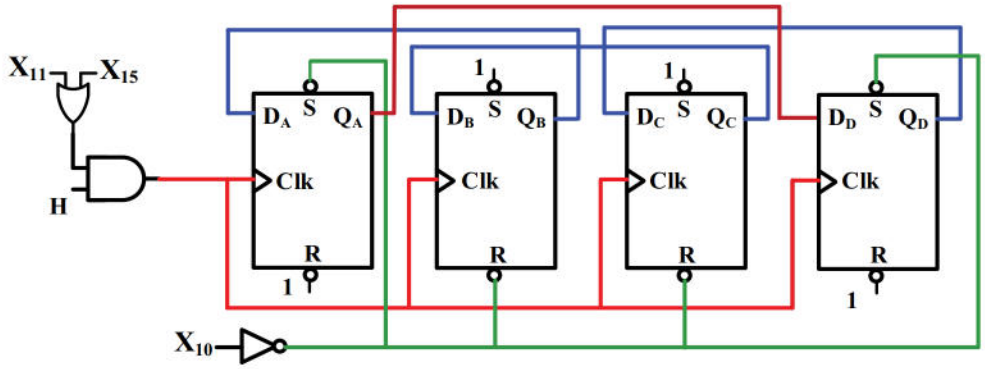
$$T = 2R_3 Cln3 = 2,2R_3C$$

$$C = \frac{T}{2,2R_3}$$

$$C = \frac{1,6}{2,2 \times 33 \times 10^3} = 22\mu F$$

0.25 — 0.25 — 0.25 — 0.75ن

ج10) مخطط سجل الإزاحة يسار حلقي:



ملاحظة: مداخل الإرغام غير المستعملة لا تؤخذ بعين الاعتبار في حالة عدم ربطها بالواحد

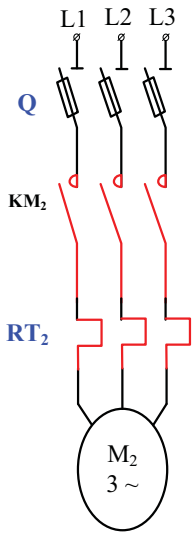
الساعة 0.25 — الشحن 0.25 — الازاحة يسار 0.25 — الربط الحلقي 0.25 — 1 ن

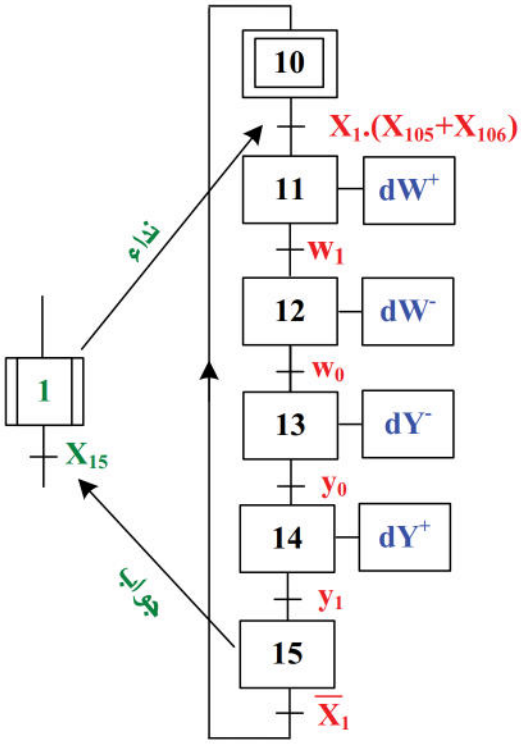
ج11) جدول الإزاحة:

X_{10}	Clk	المخارج			
		Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
1	—	1	0	0	1
0	↑	0	0	1	1
0	↑	0	1	1	0
0	↑	1	1	0	0
0	↑	1	0	0	1

(خمس أسطر) 5x0.25 — 1.25ن

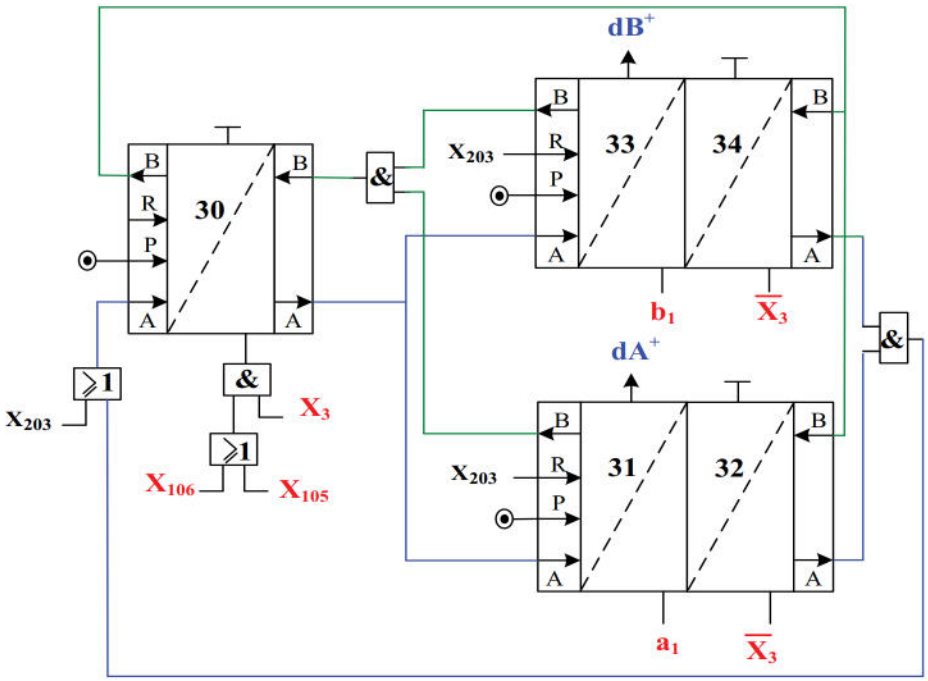
ج12) استنتاج خصائص المحرك خ/خ:		
عدد الأطوار (الوشائع): $m=2$	0.25	
عدد أزواج الأقطاب: $P=1$	0.25	
نوع القطبية: ثنائي القطبية $K1=2$	0.25	
نمط التبديل: متناظر $K2=1$	0.25	1.5ن
حساب عدد الخطوات في دورة: $N_{P/t}=m.P.K1.K2=2.1.2.1=4$	0.25	
حسا ب الخطوة الزاوية: $\alpha_p=\frac{360}{N_{p/t}}=\frac{360}{4}=90°$	0.25	
ملاحظة: في حالة التعويض بقيم صحيحة للخصائص في العلاقة دون تفصيل تعطى العلامة الموافقة		
ج13) تحديد ماذا تمثل P_{1cc}:		
ضياع بمفعول جول في الشروط الإسمية P_J (ضياع في النحاس)	0.25	0.25ن
تقبل الإجابة في حالة كتابة: $P_{1cc}=P_J$		
ج14) حساب المقاومة المرجعة للثانوي R_s:		
$R_s=\frac{P_{1cc}}{I_{2CC}^2}$	0.25	0.5ن
$s\quad\frac{6,4}{2,625^2}$	0.25	
ج15) حساب الهبوط في التوتر (حمولة مقاومية $\cos\varphi_2=1$ ˇ تيار إسمي $I_2=I_{2N}$):		
$\Delta U_2=R_sI_2$	0.25	0.5ن
$\Delta U_2=0,93\times 2,625=2,44V$	0.25	

ج16) تفسير خصائص الشبكة: 220v: التوتر البسيط V 380v: التوتر المركب U تقبل الإجابتين التاليتين: V : 220v U : 380v أو 220v: توتر بين طور و حيادي 380v: توتر بين طورين	0.25 0.25	0.5ن
ج17) استنتاج سرعة التزامن وحساب الانزلاق: سرعة التزامن: $n = 680mn^{-1} \Rightarrow n_s = 750mn^{-1}$ الانزلاق: $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ $g = \frac{750 - 680}{750} = 0,093 = 9,3\%$	0.25 0.25 0.25	0.75ن
ج18) حساب الاستطاعة الممتصة ومجموع الضياع: الاستطاعة الممتصة: $P_a = \sqrt{3}UI\cos\varphi$ $P_a = 1,73 \times 380 \times 1,7 \times 0,72 = 805w$ مجموع ضياعه: $\Sigma P_{pertes} = P_a - P_u = 805 - 550 = 255w$	0.25 0.25 0.25	0.75ن
ج19) دارة استطاعة المحرك:  	تسمية الفاصل العازل Q 0.25 رسم تماسات الملامس 0.25 تسمية ورسم المرحل RT2 2x0.25	1ن
ج20) تبرير لماذا لا يصلح الإقلاع النجمي المثلثي: لأن كل لف للمحرك لا يتحمل 380V تقبل الإجابة: -لأن التوتر المركب للشبكة 380v لا ينطبق مع توتر الربط المثلثي للمحرك 220v	0.25	0.25ن

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ج1) المراحل التي تكون نشطة عندما يضغط العامل على AU: – متمن الامن GS: X_{201} ; X_{203} – متمن القيادة والتهيئة GCI: X_{100} – متامن الاشغولات: X_{10} ; X_{20} ; X_{30} ; X_{40} ; X_{50} ; X_{60} **ملاحظة:** تحذف 0,25 إذا أخطأ في مرحلتين من بين كل ثلاث مراحل.	3x0.25 (كل ثلاث مراحل عشوائيا)	0.75ن
ج2) متمن الاشغولة 1 "تحويل الكبسولة":  	(مرحلة + انتقال) 6x0.25 الأفعال 0.25 تمثيل الأشغولة 0.25	2ن
ج3) معادلات التنشيط والتخميل: التنشيط 0.5 التخميل 0.5		1ن

المرحلة	التنشيط	التخميل
X_{103}	$X_{102}.X_1.X_{5-2}.X_{6-2}$	$X_{104}+X_{105}+X_{201}$
X_{105}	$X_{104}.Cp+X_{103}.Auto.Dcy.Cp+X_{107}.Cp$	$X_{106}+X_{107}+X_{201}$
X_{30}	$X_{32}.X_{34}.\overline{X_3}+X_{203}$	$X_{31}.X_{33}$
X_{31}	$X_{30}.X_3(X_{105}+X_{106})$	$X_{32}+X_{203}$

ج4) المعقب الهوائي لأشغولة 3 "غلق القالب":



ملاحظة: يمكن تعويض قابلية الاستقبال $\overline{X}_3$ في أحد المقياسين 32 أو 34 بالضغط

قابليات الاستقبال 0.5 التنشيط 0.5 التخميل 0.5 الأفعال 0.25	1.75ن	

ج5) تحديد دور الصمام D و X_{51}:

دور الصمام D: قصر المقاومة R_2 أثناء عملية الشحن — 0.25

تقبل الإجابة: تسريع عملية الشحن

دور المرحلة X_{51}: الإذن بالتأجيل — 0.25

تقبل الإجابة : الإذن بالعد

0.25	0.5ن
0.25	

ج6) حساب قيمة المقاومة المتغيرة P:

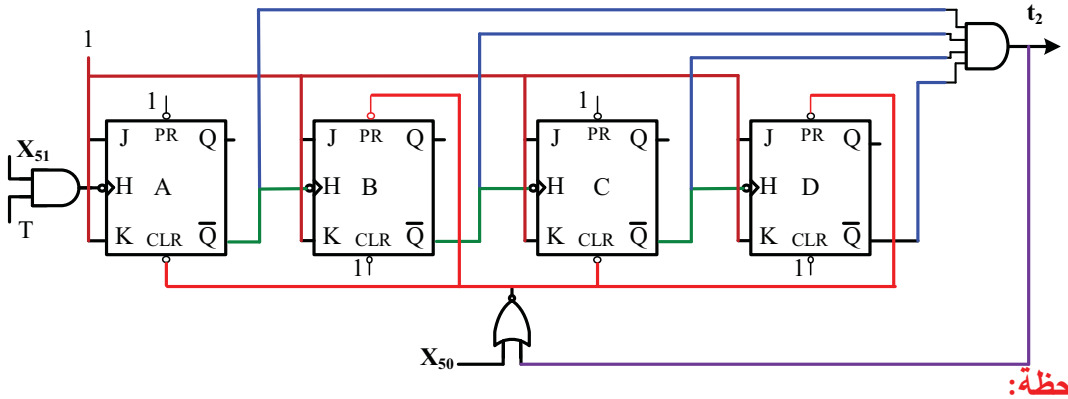
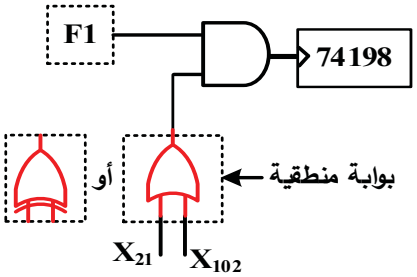
$$T = (R_1 + P + R_2)C_1 ln2 \quad \text{0.25}$$

$$\Rightarrow P = \frac{T}{C_1 ln2} - (R_1 + R_2) \quad \text{0.25}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2} = 0.5s \quad \text{0.25}$$

$$P = \frac{1}{2 \times 100 \times 10^{-6} \times 0,7} - (1+1) \times 10^3 = 5,14K\Omega \quad \text{0.25}$$

1ن

ج7) حساب ترديد العداد N ثم إكمال رسم المخطط المنطقي للمؤجلة بالعداد التنازلي: ترديد العداد: $t_2 = NT \Rightarrow N = \frac{t_2}{T}$ $N = \frac{5}{0,5} = 10 = (1010)_2$ المخطط المنطقي للمؤجلة بالعداد التنازلي:  **ملاحظة:** لا تقبل الإجابة في حالة شحن $9=_2(1001)$ حتى ولو تم توصيل البوابة بالمخارج الغير منفية	0.25 0.25 مداخل J و K 0. 25 الساعة 0.25 الشحن 0.5 بوابة نهاية العد 0.5	2ن
ج8) جدول الازاحة للسجل 74198: (أربع أسطر) 0.25x4		1ن
ج9) البوابة المنطقية المناسبة:  هي بوابة "أو، OR" او "او استبعادي، XOR"	0.5	0.5ن

X_{200}	X_{102}	Clk	A B C D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
0	0	0	1 1 0 0	0	0	0	0
1	1	↑	1 1 0 0	1	1	0	0
1	0	↑	1 1 0 0	0	1	1	0
1	0	↑	1 1 0 0	0	0	1	1
1	0	↑	1 1 0 0	1	0	0	1
1	0	↑	1 1 0 0	1	1	0	0

ج10) جدول خصائص المحرك خ/خ:

عدد الاطوار (الوشائع) m	عدد ازواج الأقطاب P	نوع القطبية K1	نمط التبديل K2	عدد الخطوات في دورة Np/t	الخطوة الزاوية α_p
4	1	1	1	4	90°

عدد الخطوات في الدورة 0.5

الباقي 0.25x4

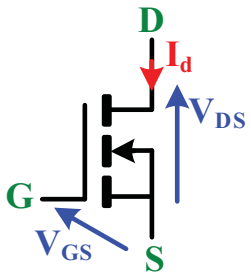
1.5ن

ج11) تحديد نوع المقحل Tr_A وتعيين التيار والتوترات:

المقحل Tr_A هو مقحل:

MOSFET ذو قناة N أو NMOSFET أو مقحل ذو تأثير المجال (بإغناء) 0.25

تعيين التيار والتوترات:



0.25

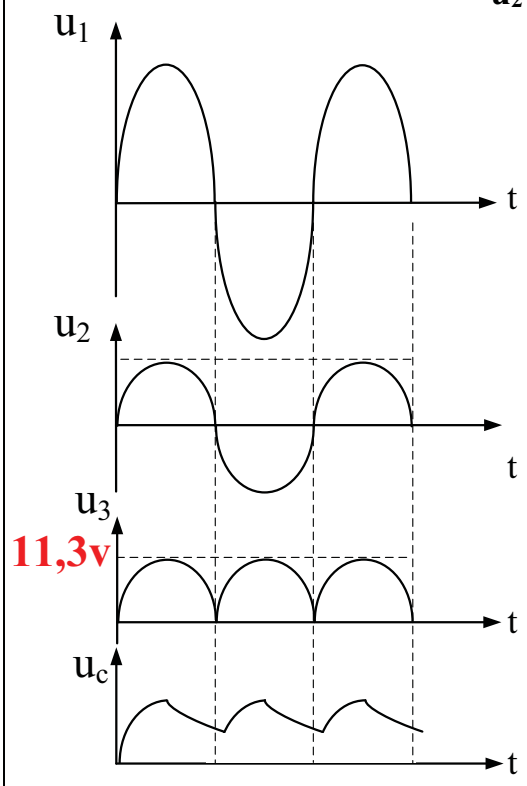
0.5ن

ج12) الوظيفة والبنية المادية المجسّدة لكلّ طابق:

الطابق	طابق 1	طابق2	طابق3	طابق4
الوظيفة	التحويل	التقويم	الترشيح	التثبيت
البنية المادية (العنصر)	محول مخفض 220/9V	جسر قريتز بثنائيات	مكثفة C	منظم (مثبت) (78XX)

(أربع أعمدة) 4x0.25

1ن

ن0.75	0.25 0.25 0.25	**ج13) تفسير الخصائص الكهربائية المدونة على الطابق1:** $U_1 = U_{1N}$ التوتر الابتدائي : 220V U_{2N} التوتر الثانوي الإسمي : 9V S الاستطاعة الظاهرية : 40VA ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة ذكر الرمز فقط بدون تسمية (S ; U_{2N} ; U_1)
ن0.75	0.25 0.25 0.25	**ج14) حساب شدة التيار الإسمية I_{2N} في مخرج الطابق1:** $S = U_{2N} I_{2N}$ $\Rightarrow I_{2N} = \frac{S}{U_{2N}}$ $I_{2N} = \frac{40}{9} = 4,44A$
ن0.5	0.5	**ج15) استنتاج قيمة التوتر U_s:** من خلال معطيات الصانع فإن المنظم 78xx هو 7805 إذن توتر الخروج : $U_s = 5V$
ن1	ثلاث منحنيات 3x0.25 القيمة العظمى 0.25	**ج16) اكمال رسم إشارات التوترات اللحظية u_2 ;u_3 ;u_c** **وتعيين القيمة العظمى U_{3max}:**  $U_{3max} = U_{2max} - 2V_d$ $U_{3max} = 9 \times \sqrt{2} - 2 \times 0,7 = 11.3v$ ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة تعيين قيمة U_{3max} على المنحنى دون حساب

ج17) حساب مختلف الاستطاعات:		
الاستطاعة الممتصة: $P_a = P_1 + P_2$	0.25	
$P_a = 720 + 350 = 1070W$	0.25	
الاستطاعة الارتكاسية: $Q_a = \sqrt{3}(P_1 - P_2)$	0.25	1.5ن
$Q_a = \sqrt{3}(720 - 350) = 640VAR$	0.25	
الاستطاعة الظاهرية: $S_a = \sqrt{P_a^2 + Q_a^2}$	0.25	
$S_a = \sqrt{1070^2 + 640^2} = 1247VA$	0.25	
ج18) حساب معامل استطاعة المحرك: $\cos\varphi = \frac{P_a}{S_a}$	0.25	0.5ن
$\cos\varphi = \frac{1070}{1247} = 0,86$	0.25	
ج19) حساب تيار الخط في حالة الربط النجمي والمثلثي:		
تيار الخط في حالة الربط النجمي : $S_a = \sqrt{3}UI$	0.25	
$I = \frac{S_a}{\sqrt{3}U} = \frac{P_a}{\sqrt{3}U\cos\varphi}$	0.25	
$I_Y = \frac{1247}{\sqrt{3} \times 380} = 1,91A$	0.25	1ن
الإقران المثلثي للمحرك يتطلب توتر شبكة U=220v		
إذن في حالة الربط المثلثي التيار في الخط هو: $I_\Delta = \frac{S_a}{\sqrt{3}U} = \frac{1247}{\sqrt{3} \times 220} = 3,3A$	0.25	
$I_\Delta = \sqrt{3} \cdot I_Y = 3,3A$ تقبل الإجابة في حالة كتابة:		
ويمكن قبول الإجابة التالية: لا يمكن حساب I_Δ . بشرط ان يذكر التلميذ السبب التالي: أن المحرك لا يقرن مثلثيا على الشبكة المتوفرة.		
ج20) حساب مردود المحرك: $\eta = \frac{P_U}{P_a}$	0.25	0.5ن
$\eta = \frac{750}{1070} = 0,7 = 70\%$	0.25	