

**تصحيح الامتحان الثاني لمادة الكترونك القدرة سنة رابعة
هندسة كهربائية 2022**

حل التمرين الأول

1- حساب القيمة المتوسطة لتوتر الحمل

زمن الغلق:

$$T_{ON} = (3/4) T = (3/4f)$$

$$K = \frac{T_{ON}}{T} \quad K = \frac{\left(\frac{3}{4}T\right)}{T} = \frac{3}{4}$$

0.5

النسبة الدورية:

$$V_O = 147V$$

0.5

$$V_O = K \times (V_S - V_D) = \frac{3}{4} \times (200 - 4)$$

2- حساب مردود هذا المقطع

لوجود هبوط في الجهد بين طرفي المقطع فان :

$$P_O = K \times \frac{(V_S - V_D)^2}{R}$$

0.5

$$P_{in} = P_S = K \times V_S \frac{(V_S - V_D)}{R}$$

0.5

$$\eta = \frac{P_O}{P_S} \times 100 = \frac{K \times (V_S - V_D)^2 / R}{K \times V_S \times (V_S - V_D) / R} \times 100$$

$$\eta = \frac{(V_S - V_D)}{V_S} = \frac{(200 - 2)}{200} \times 100 = 98\%$$

$$\eta = 98\%$$

0.5

3- حساب القيمة الفعالة لتوتر الحمل

$$V_{rms} = \sqrt{K} \times (V_S - V_D) = \sqrt{0.75} \times (200 - 4) = 169.74V$$

$$V_{rms} = 169.74V$$

0.5

□ **العنصر الالكتروني الذي يمكن تعويضه بالقاطعة (S) هو : ترانزستور (MOSFET ,IGBT,BJT)**
من بين مميزاتها لها ترددات القطع والفتح عالية .

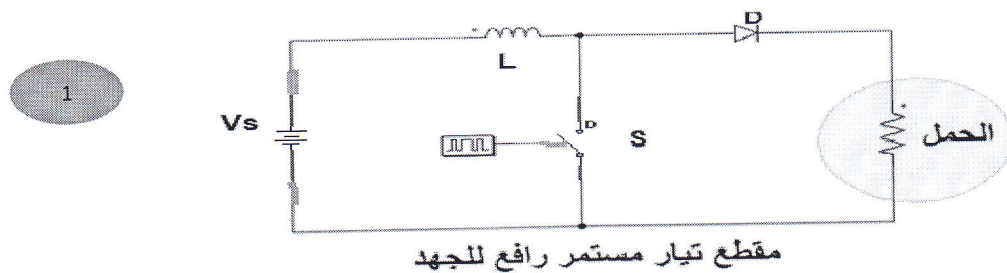
0.5

□ **إشارة تيار وجهد الحمل كذلك إشارة الجهد بين طرفي القاطعة**

0.5

جهد الحمل	
الجهد بين طرفي القاطعة	
تيار الحمل	

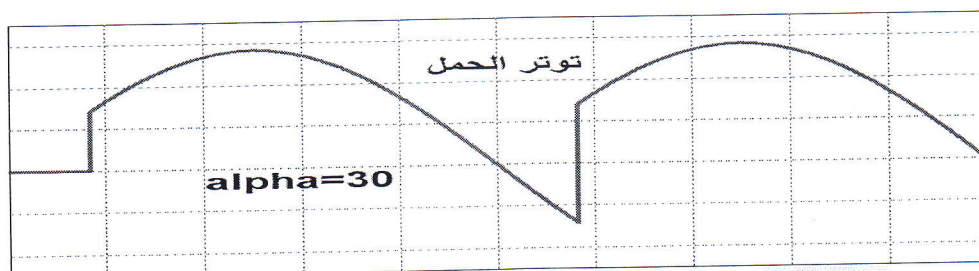
□ الرسم التالي يبين التعديل المناسب ليصبح المقطع رافع للجهد



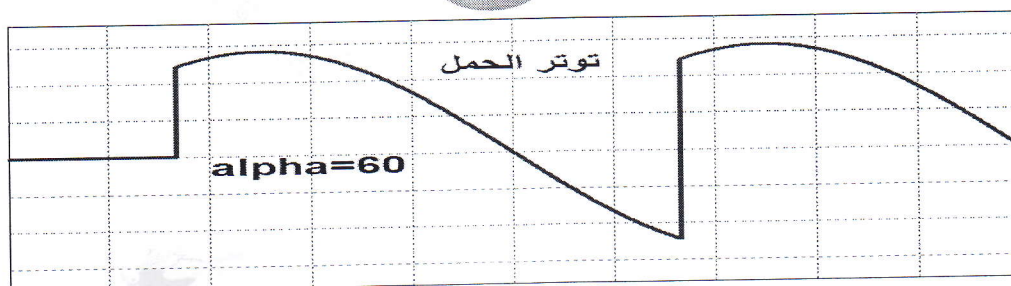
حل التمرين الثاني

1- رسم إشارة توتر الحمولة

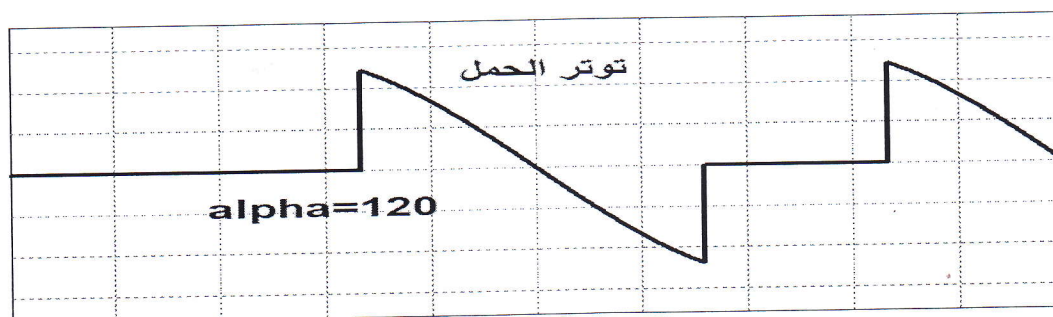
$\alpha = 30^\circ$ ❖



$\alpha = 60^\circ$ ❖



$\alpha = 120^\circ$ ❖



2- عبارة القيمة المتوسطة لتوتر الخروج

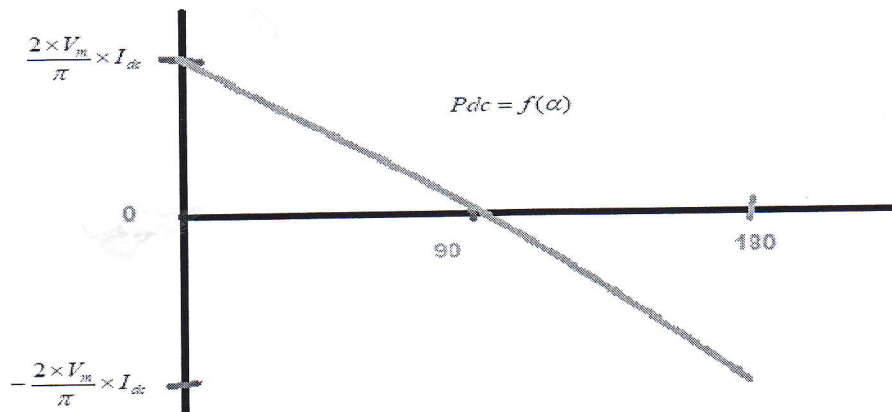
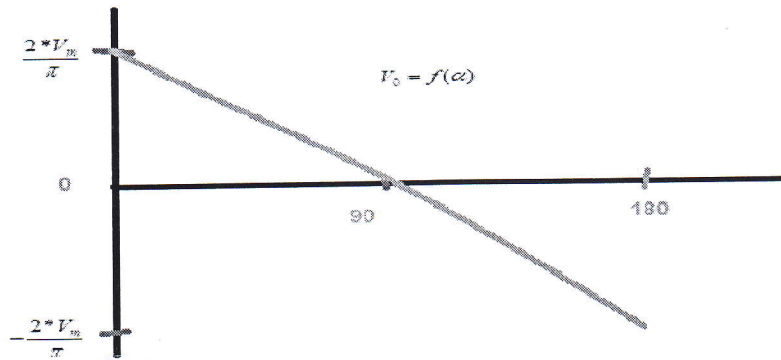
$$V_{odc} = \frac{2}{\pi} V_m \cos(\alpha)$$

0.5

1

3- تمثيل الدالة : $P_{dc} = f(\alpha), V_o = f(\alpha)$

(α)	0	90	180
(V_o)	$\frac{2 * V_m}{\pi}$	0	$-\frac{2 * V_m}{\pi}$
(P_{dc})	$\frac{2 \times V_m}{\pi} \times I_{dc}$	0	$-\frac{2 \times V_m}{\pi} \times I_{dc}$

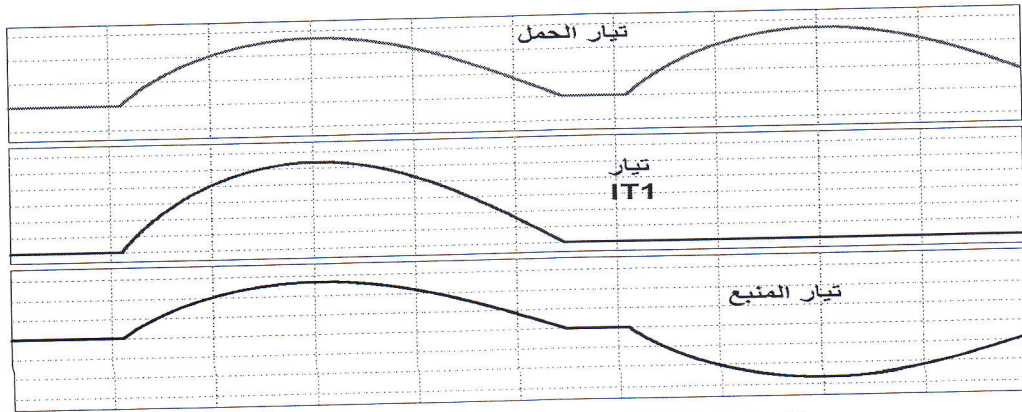
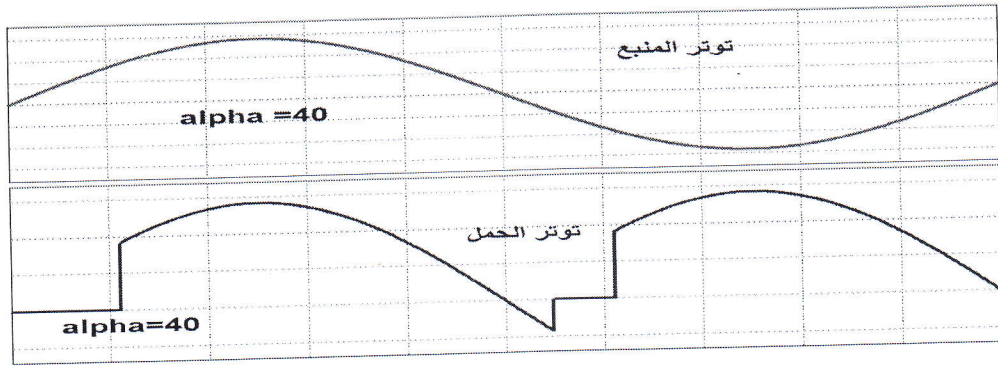


إذا كان: $V_s = \sqrt{2} \times 200 \sin 314t$, $R = 5\Omega$, $L = 5mH$

❖ رسم الإشارات

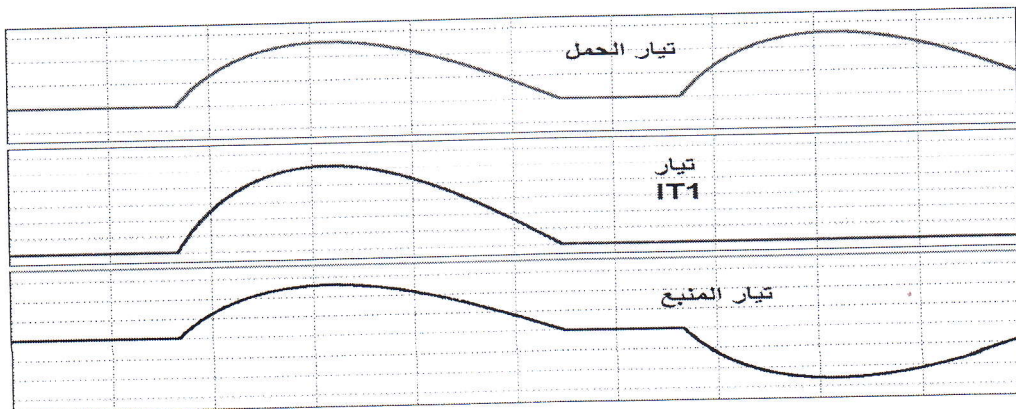
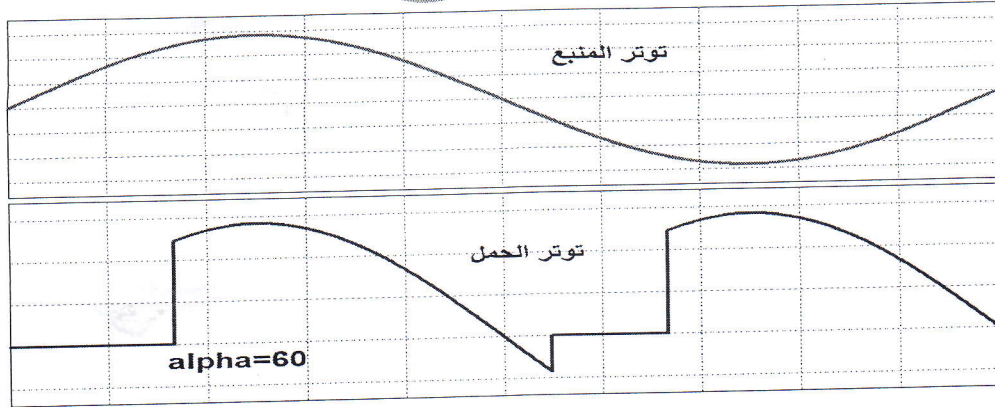
□ من أجل : $\alpha = 40^\circ$

1.25



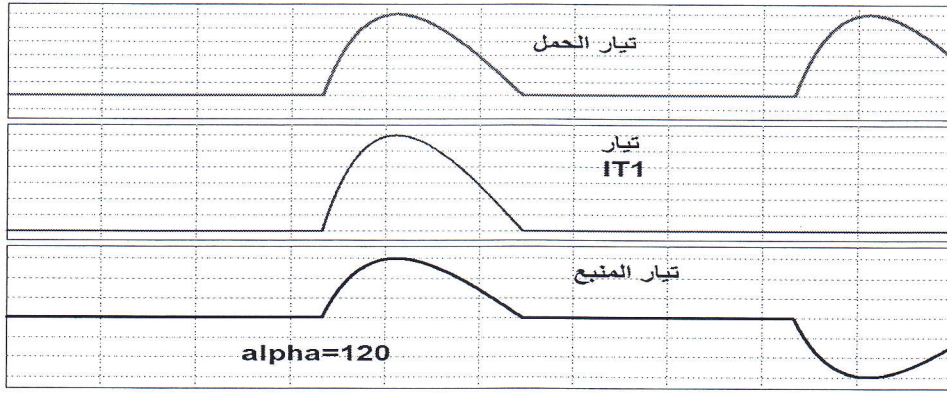
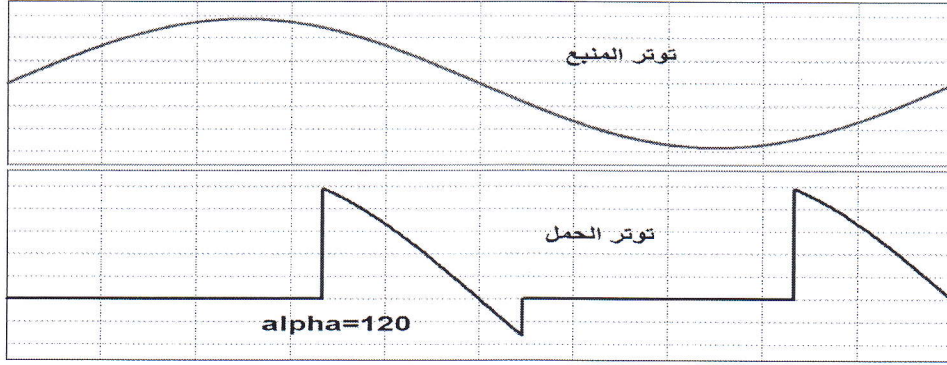
1.25

□ من اجل : $\alpha = 60^\circ$



1.25

□ من أجل : $\alpha = 120^\circ$



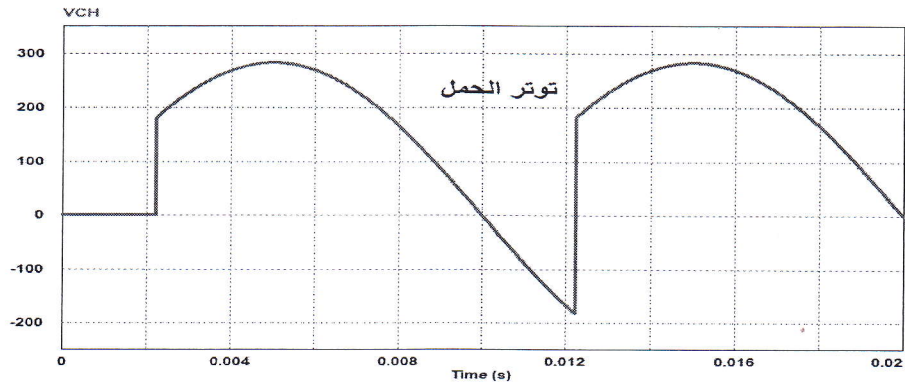
❖ لتأكد من نوع الناقلية

• الناقلية ليست مستمرة لما : $(\pi + \alpha < \beta)$

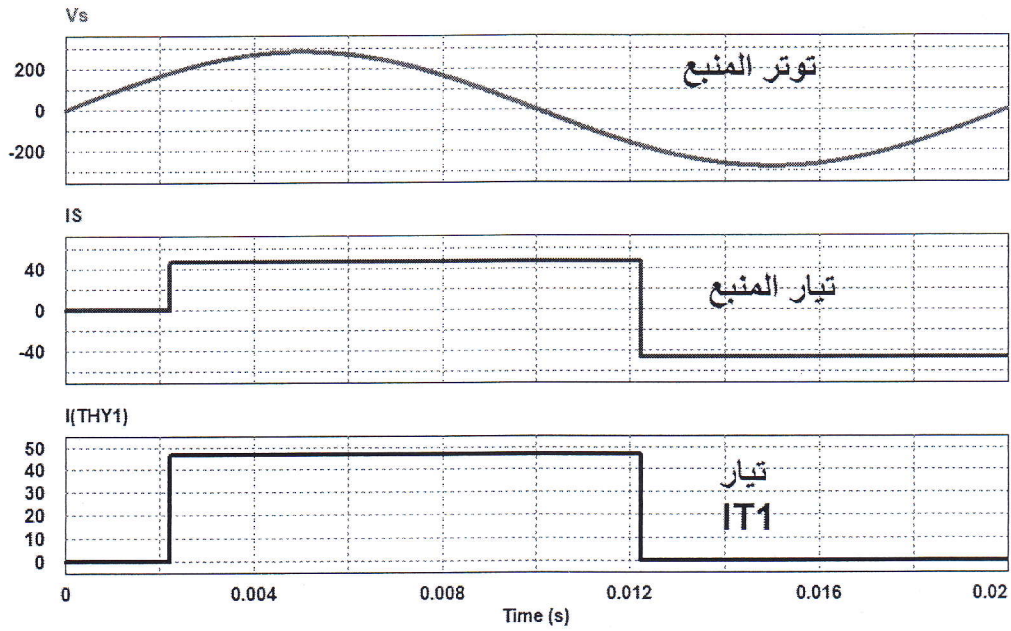
• الناقلية مستمرة لما : $(\pi + \alpha > \beta)$

3- نعوض الحمولة بمصدر تيار $I_{dc} = 47A$.

رسم الإشارات :



1.5

حساب المردود

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} \times I_{dc}}{V_{rms} \times I_{dc}} = \frac{\frac{2V_m \cos(\alpha)}{\pi} \times I_{dc}}{\frac{V_m}{\sqrt{2}} \times I_{dc}} = 0.55$$

1

حل التمرين الثالث**1- حساب الاستطاعة الممتصة من طرف الحمولة**

$$P_o = \frac{V_{rms}^2}{R}$$

$$V_{rms} = 118.25V$$

0.25

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

$$\alpha = 30^\circ \quad \text{لدينا :}$$

ومنه:

$$P_o = \frac{118.25^2}{15} = 932.3W$$

0.25

2- حساب القيمة الفعالة لتيار المصدر

$$I_{orms} = I_{orms} = \frac{V_{orms}}{R} = \frac{118.25}{15} = 7.88A$$

0.25

3- حساب معامل الاستطاعة

$$PF = \frac{P}{S} = \frac{P}{V_{rms} \times I_{rms}} = \frac{V_{rms}^2 / R}{V_{rms} \times (V_{rms} / R)} = \frac{V_{rms}}{V_{rms}}$$

0.25

$$PF = \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

0.25

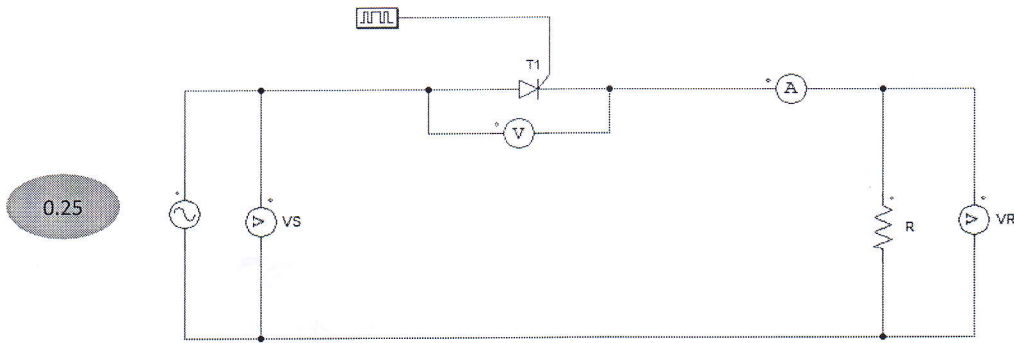
$$PF = \frac{P}{S} = \frac{V_{rms}}{V_{rms}} = \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

نستعمل القانون مباشرة:

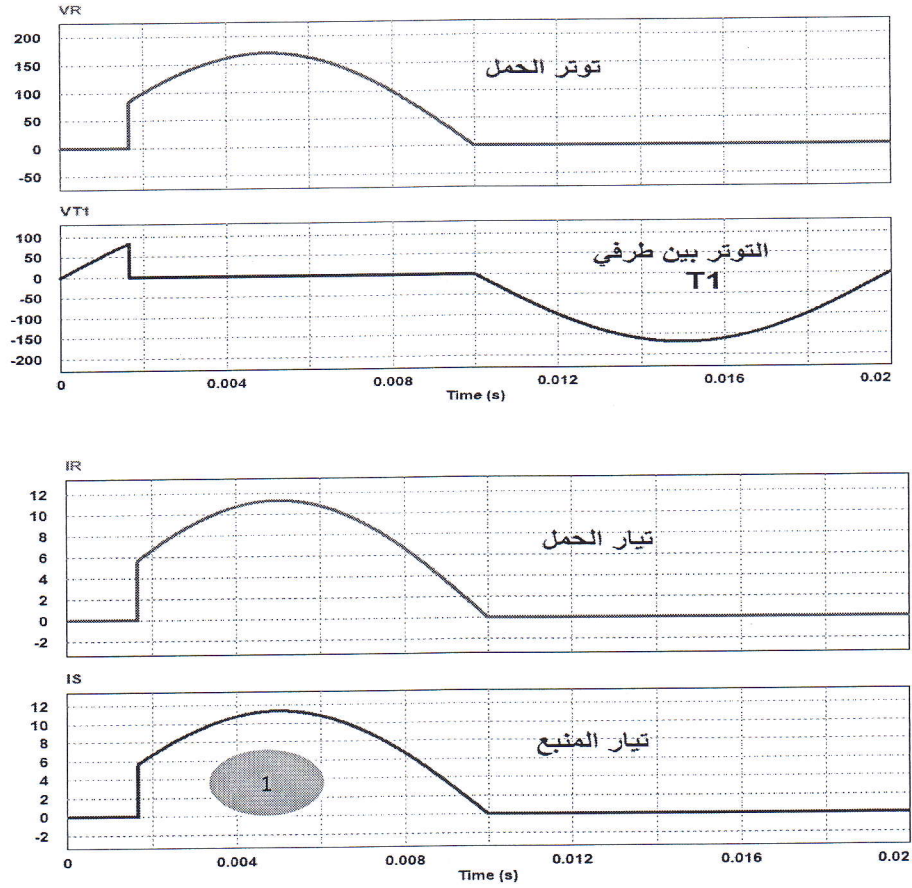
$$PF = \frac{P}{S} = \frac{932.31}{120 \times 7.88} = 0.98$$

0.25

❖ ننزع التيار ستور (T1) فيصبح الشكل كما يلي:



□ رسم إشارات: توتر الحمل، التوتر بين طرفي (T1)، إشارة تيار الحمل والتيار المنبع



❖ حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتوتر وتيار الحمل

1- القيمة المتوسطة والفعالة لتوتر الحمل :

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$$

$$V_{DC} = 50.40V$$

0.25

$$V_{rms} = \frac{V_m}{2} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left(\pi - \alpha + \frac{\sin(2\alpha)}{2} \right)}$$

$$V_{rms} = 83.62V$$

0.25

2- القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الحمل :

$$I_{dc} = \frac{V_m}{2\pi R} (1 + \cos \alpha)$$

$$I_{DC} = 3.36A$$

0.25

$$I_{rms} = \frac{V_m}{2R} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left(\pi - \alpha + \frac{\sin(2\alpha)}{2} \right)}$$

$$I_{rms} = 5.57A$$

0.25

3- حساب المردود:

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} \times I_{dc}}{V_{rms} \times I_{rms}}$$

$$\eta = \frac{169.34}{465.76} = 0.36$$

1.25