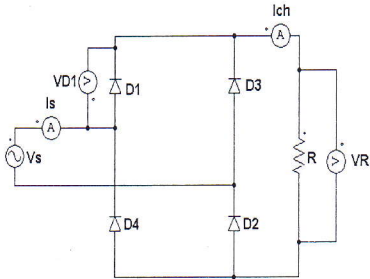


FIG4

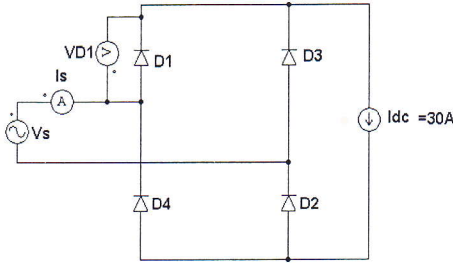
التمرين الأول: 07

1. اذكر أنواع دوائر التقويم
2. أذكر خمسة محددات لدائرة الدخول ودائرة الخروج لدوائر التقويم
3. أذكر شروط الغلق والفتح للديود المثالي ومثل على منحنى خاصية التوصيل العكسي والتوصيل المباشر
4. أذكر شرط فتح وغلق التير يستور المثالي
5. اشرح وبين بالرسم مبدأ عمل المقوم ثلاثي الطور احادي النوبة كاثود مشترك وانود مشترك.

لتكن الدارة المبينة بالشكل (FIG4)



شكل (02)



شكل (03)

إذا كان : $V_S = 220\sqrt{2} \sin 314t$ ، $L = 10H$ ، $R = 20\Omega$

1. أكتب عبارة معادلة التيار. بين طريقة حساب زاوية انعدام التيار.
- 3- أرسم إشارة: توتر الحاملة، التوتر V_S ، التيار I_{Ch} ، التوتر V_L ، التوتر V_R ، التوتر V_D . إذا كانت زاوية انعدام التيار $(\beta = 3.29 \text{ Rad})$ احسب معامل الشكل FF ، معامل التموج RF

التمرين الثاني: 06

مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم، من اجل الحالات التالية:

- الحالة 1: الحمل عبارة عن مقاومة صرفة $(R = 5\Omega)$ ، شكل (02)
- الحالة 2: الحمل حتي حتي دو محاطة كبيرة جدا تكفي لجعل الحمل يكافئ مصدر تيار $I_{dc} = 30A$ شكل (03)

إذا كان : $V_S = V_m \sin 314t$ والقيمة المتوسطة لتوتر الخروج لكلا الحالتين تساوي (90 V) .

1. أحسب: المردود، معامل الشكل، معامل التموج لهذا المقوم.
2. التوتر العكسي الأعظمي (PIV) بين طرفي D_1 .

أرسم إشارات $(V_{CH}, I_{D1}, I_{D3}, V_{D1}, V_{D3}, I_{Ch})$ مع وضع مجال ناقلية الديودات على الرسم.

التمرين الثالث: 06

للمقوم المبين في الشكل (05)، إذا كان الحمل عبارة عن

مقاومة صرفة $(R = 10\Omega)$

- أرسم إشارة التوترات $(V_{CH}, V_a, V_b, V_c, V_{D1})$ كذلك
- أرسم إشارة التيارات $(I_{CH}, I_{D1}, I_{D2}, I_{D3})$ مع تبيان فترات توصيل الدايودات على الرسم

□ احسب: المردود، معامل الشكل، معامل التموج ،

التوتر العكسي الاعظمي بين الديود (D_2)

إذا حدث خلل في الديود (D_1) بحيث يصبح يكافئ قاطعة مفتوحة، لهذه الحالة:

- أرسم إشارة توتر الحمل (V_{CH})
- احسب القيمة المتوسطة والقيمة الفعالة لتوتر الحمل.

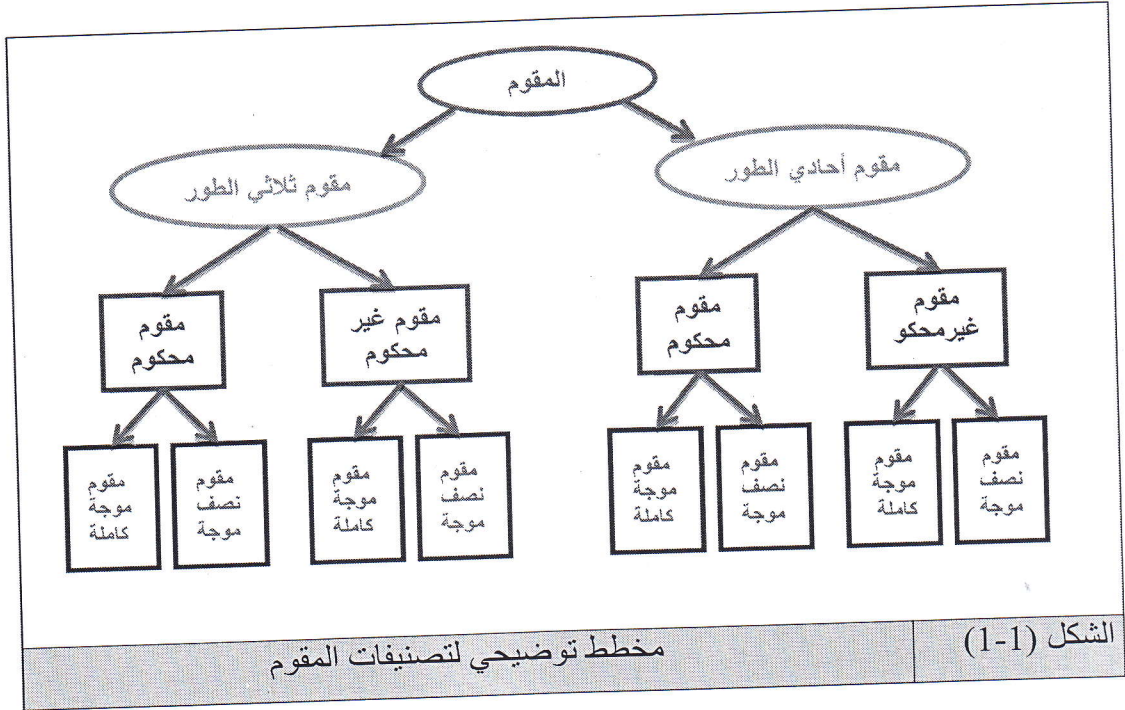
بالتوفيق

تصحيح الامتحان الاول لمادة الكترونيك القدرة سنة رابعة
هندسة كهربائية 2022

حل التمرين الأول

1. أنواع دوائر التقويم :

تنقسم دوائر التقويم الى عدة أنواع وتصنف حسب المخطط التالي:



2- محددات دائرة الدخول ودائرة الخروج

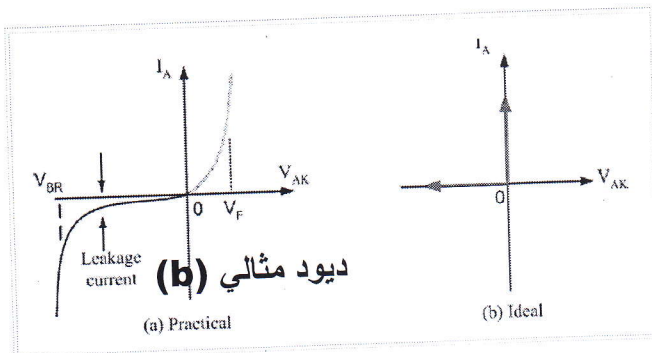
القيمة المتوسطة لجهد الحمل، القيمة المتوسطة لجهد الحمل، القيمة الفعالة لجهد الحمل، قدرة الحمل المستمرة، قدرة الحمل المتناوبة، معامل الشكل، معامل الترموج.....

3- شروط غلق وفتح الديود المثالي وخاصية التوصيل العكسي والمباشر

1. يكون في حالة انحياز امامي: جهد الأنود موجبا بالنسبة لجهد الكاثود $V_{AK} > 0$

2. يكون في حالة انحياز عكسي: جهد الأنود سالبا بالنسبة لجهد الكاثود $V_{AK} < 0$

خاصية التوصيل الحكسي والمباشر للديود المثالي



ديود مثالي (b)

4- شرط غلق وفتح التايروسور المثالي

01

1. جهد الأنود موجبا بالنسبة لجهد الكاثود $V_{AK} > 0$
2. تيار البوابة يساوي صفر $I_G = 0$

حالة توصيل أمامي

حالة إعاقة أمامية (حالة الفصل في الانحياز الأمامي)

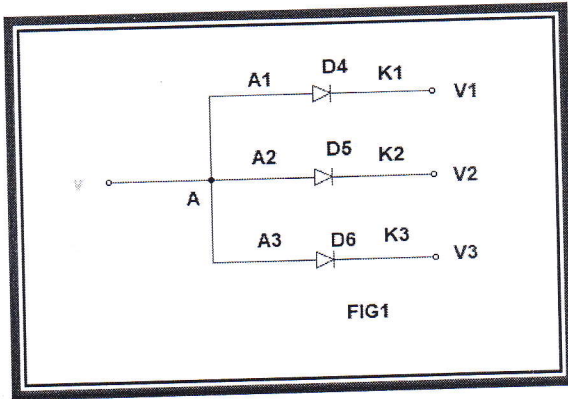
1. جهد الأنود موجبا بالنسبة لجهد الكاثود $V_{AK} > 0$
2. تيار البوابة مختلف عن صفر $I_G \neq 0$

حالة إعاقة عكسية

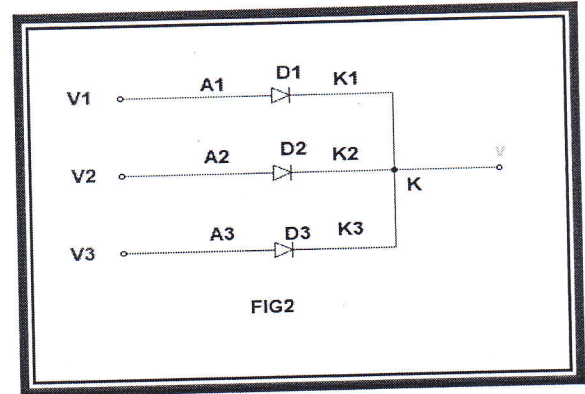
1. جهد الأنود سالبا بالنسبة لجهد الكاثود $V_{AK} < 0$
2. تيار البوابة يساوي صفر $I_G = 0$

5- مبدأ عمل المقوم ثلاثي الطور احادي النوبة كاثود مشترك وانود مشترك

01



$$v = \min[V_1, V_2, V_3]$$



$$v = \max[V_1, V_2, V_3]$$

الشطر الثاني

1. عبارة التيار

0,45

$$i(\omega t) = \frac{V_m}{Z} \left(\sin(\omega t - \phi) + \sin(\phi) e^{-\frac{\omega t}{\tan \phi}} \right)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}, \quad \phi = \tan^{-1} \left(\frac{\omega L}{R} \right)$$

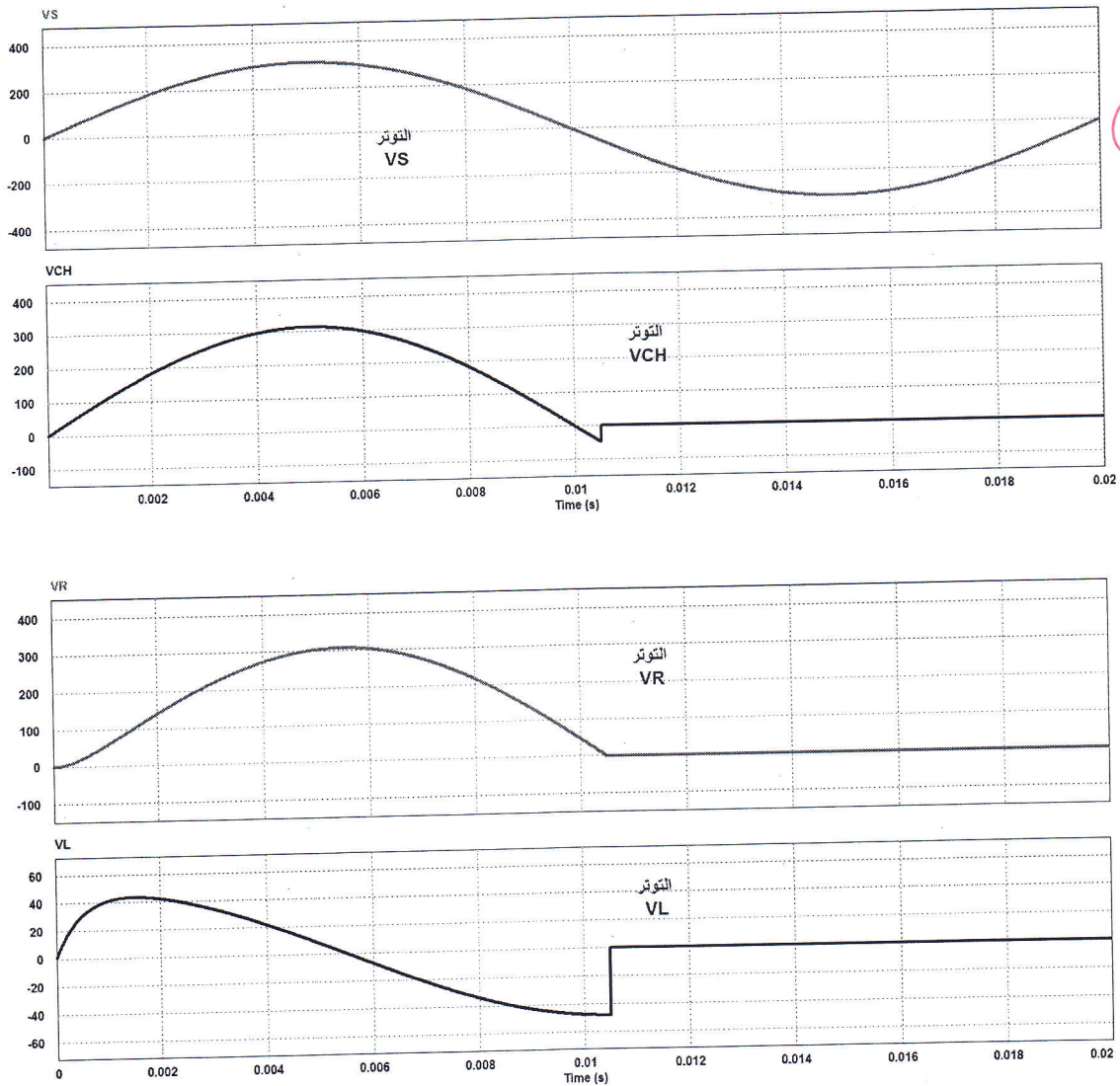
0,15

في نهاية توصيل الديود ($i = 0$) وذلك يكون عند الزاوية $(\cot = \beta)$ بالتعويض في معادلة التيار نجد : $\sin(\beta - \phi) + \sin(\phi)e^{-\frac{\beta}{\tan \phi}} = 0$

من هذه المعادلة يمكن إيجاد قيم β التي من أجلها ينعدم التيار.

من الملاحظ على هذه المعادلة أنها معادلة غير خطية من الصعب حلها بطرق الرياضيات التحليلية المعروفة، لحل هذه المعادلة نلجأ إلى طرق الحل العددية المناسبة

1. شكل إشارة التوترات والتيارات

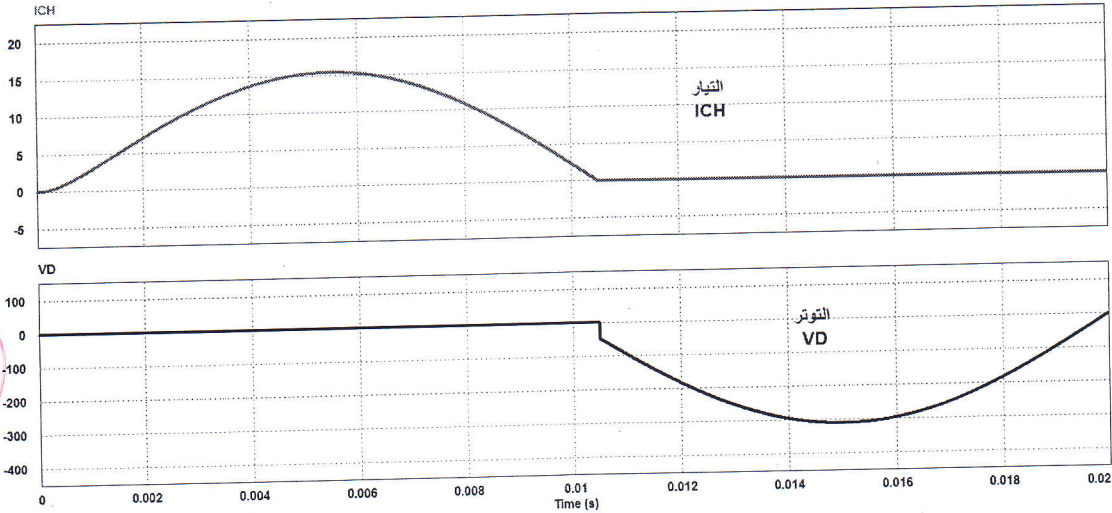


0,15

0,15

0,15

0,15



حساب معامل الشكل ومعامل التموج

القيمة المتوسطة والفعالة لجهد الحمل:

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} \int_0^\beta \sin \omega t d\omega t = \frac{V_m}{2\pi} (1 - \cos \beta) = \frac{220 \cdot \sqrt{2}}{2\pi} (1 - \cos 3.29) = 98.42V$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{2\sqrt{\pi}} \sqrt{\beta - 0.5 \sin(2\beta)} = \frac{220 \cdot \sqrt{2}}{2\sqrt{\pi}} \sqrt{3.29 - 0.5 \sin(2 \cdot 3.29)} = 155.62V$$

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = 1.58$$

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.58^2 - 1} = 1.22$$

حساب معامل الشكل

حساب معامل التموج

حل التمرين الثاني

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} \cdot I_{dc}}{V_{rms} \cdot I_{rms}} = \frac{2 \frac{V_m}{\pi} \cdot 2 \frac{V_m}{\pi R}}{\frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot \frac{V_m}{\sqrt{2} R}} = 81.05\%$$

الحالة الأولى:

1- حساب مردود المقوم $\eta = 81.05\%$

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = \frac{\frac{V_m}{\sqrt{2}}}{2 \frac{V_m}{\pi}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.11$$

$$V_m = \frac{V_{dc} \times \pi}{2} = 141.37V$$

2- حساب معامل الشكل $FF = 1.11$

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.11^2 - 1} = 0.483$$

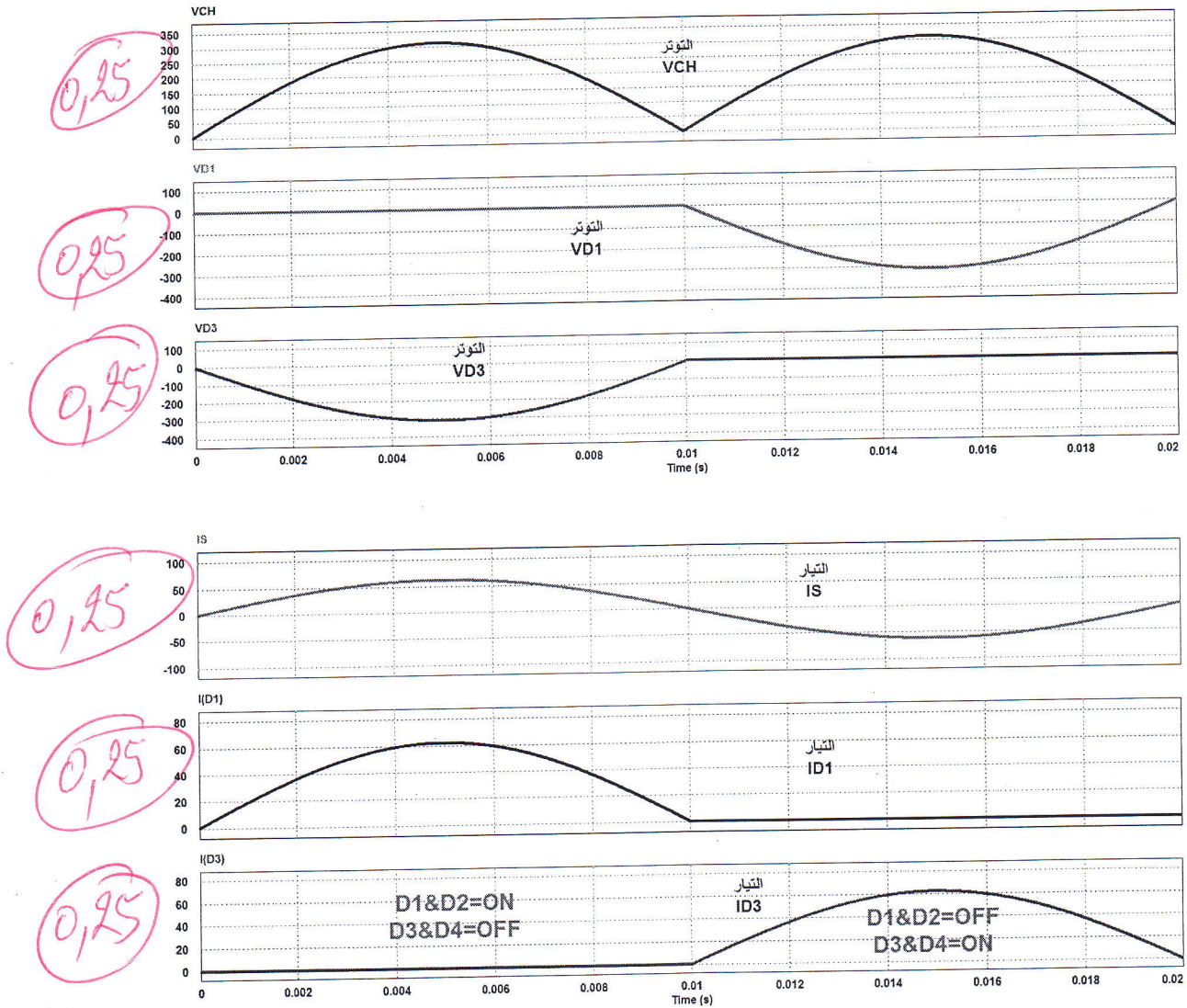
$$RF = 0.483$$

3- حساب معامل التموج

$$PIV = -V_m = -141.37V$$

4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو :

شكل إشارة التوترات والتيارات



الحالة الثانية

$$V_{dc} = \frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin \omega t d\omega t = 2 \frac{V_m}{\pi} = 90V$$

1- حساب مردود المقوم

$$I_{dc} = 30A$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m^2 \sin^2 \omega t d\omega t} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$V_m = \frac{V_{dc} \times \pi}{2} = 141.37V$$

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} * I_{dc}}{V_{rms} * I_{rms}} = 0.9 = 90\%$$

$$I_{rms} = I_{dc} = 30A$$

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = 1.11$$

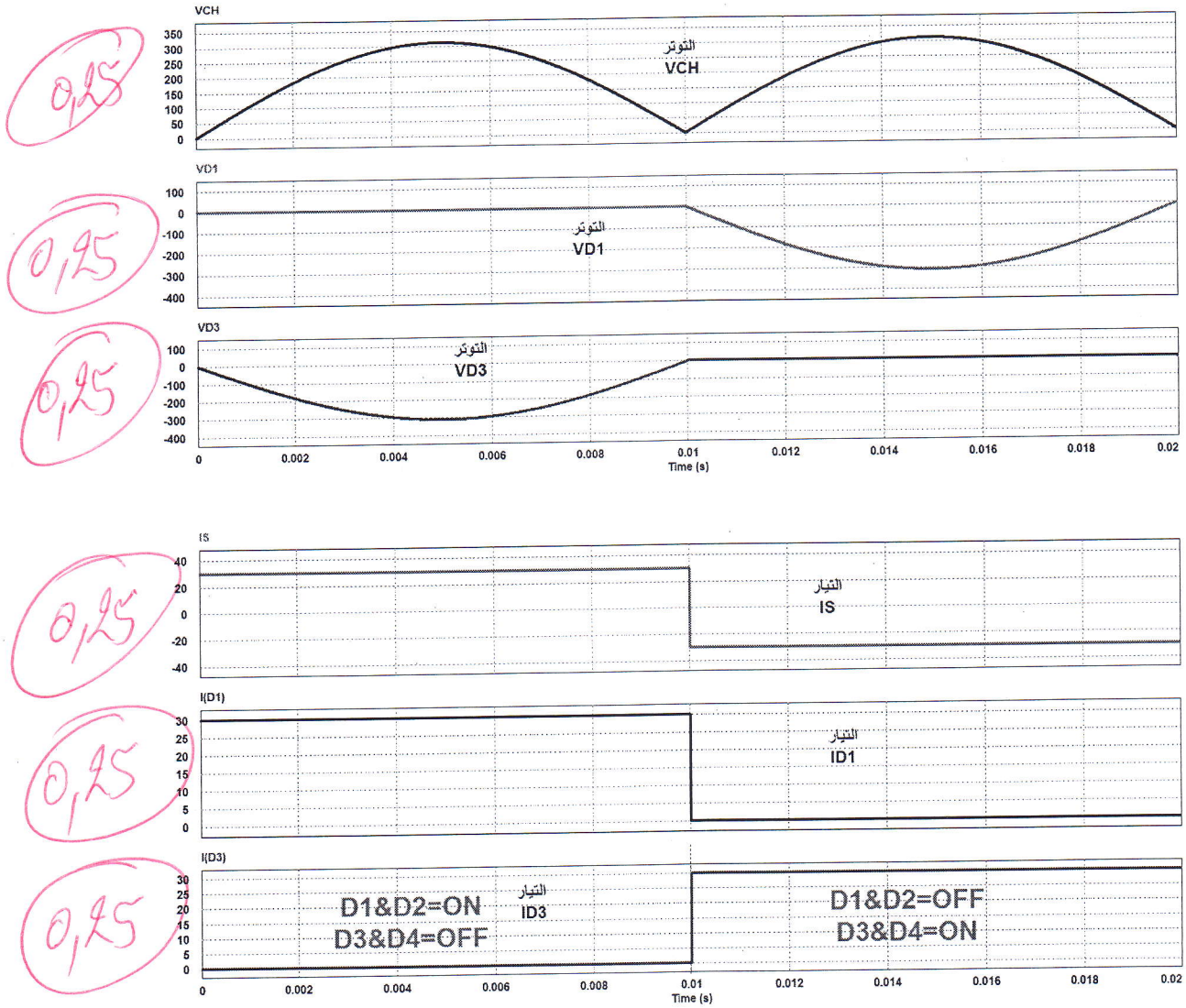
2- حساب معامل الشكل

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.11^2 - 1} = 0.483$$

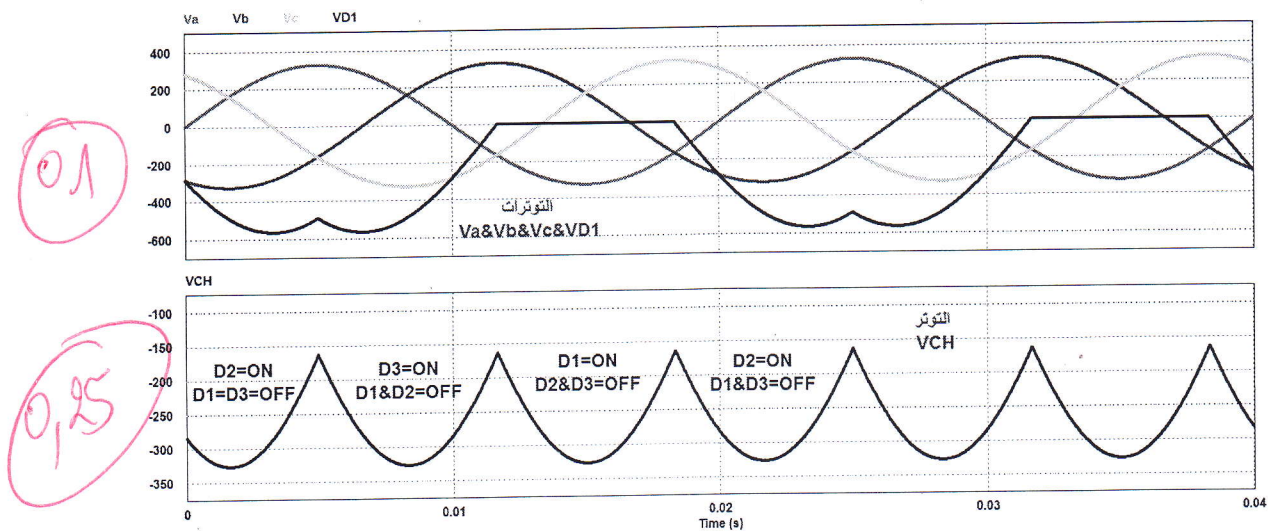
3- حساب معامل التمدد

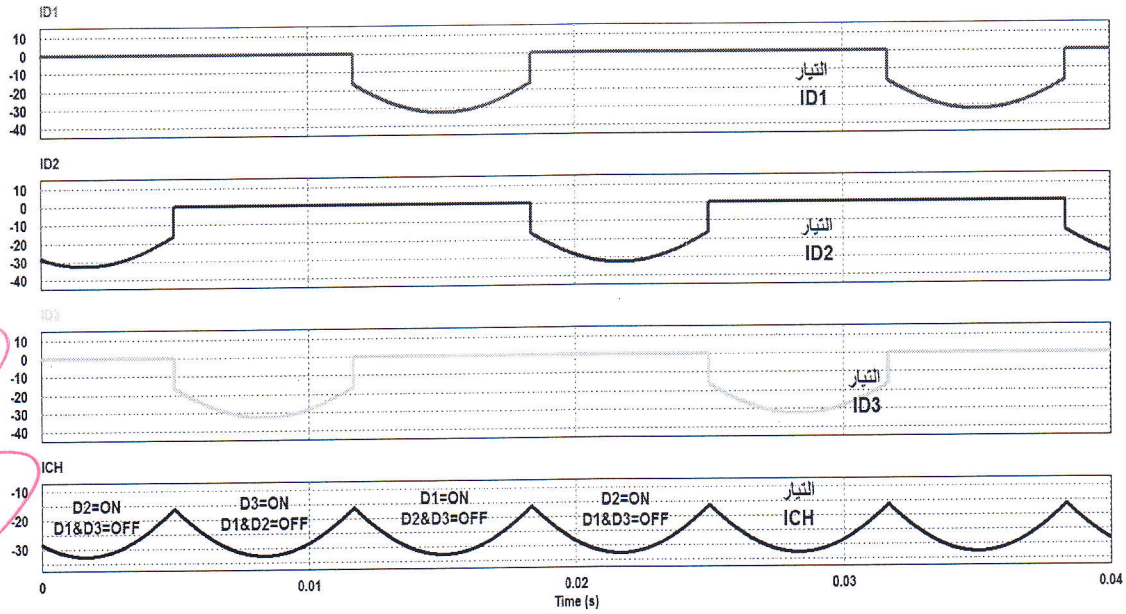
$$PIV = -V_m = -141.37V$$

4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو:



حل التمرين الثالث

شكل إشارة التوترات والتيارات: $V_a, V_b, V_c, V_{D1}, V_{CH}$ 

شكل إشارة التوترات: $IS, ID2, ID1, ICH$ 

1- حساب مردود المقوم

$$V_{dc} = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} V_m \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) d\omega t = -3 \frac{\sqrt{3}V_m}{2\pi} = -465.91V$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{473.62}{10} = 47.362A$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} V_m^2 \sin^2\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) d\omega t} = 0.84068V_m = 473.62V$$

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{-465.91}{10} = -46.591A$$

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} * I_{dc}}{V_{rms} * I_{rms}} = 0.96 = 96\%$$

0,1

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = -1.016$$

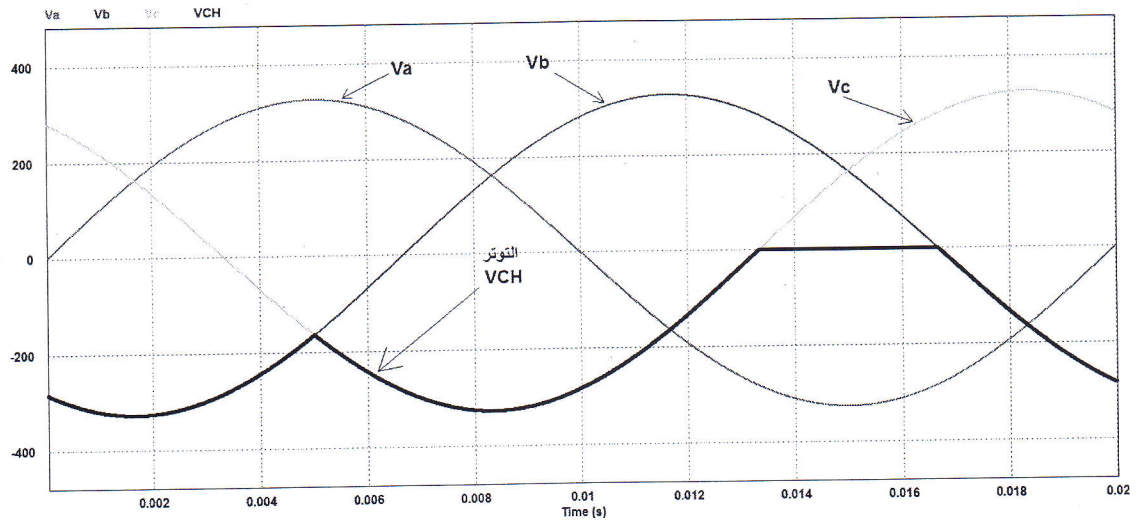
2- حساب معامل الشكل

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.016^2 - 1} = 0.18$$

3- حساب معامل التمدوج

حالة (D1) يكافئ قاطعة مفتوحة

شكل إشارة التوتر: VCH



القيمة المتوسطة لتوتر الحمل

$$V_m = 690 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 563.38V$$

$$V_{dc} = \frac{2}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{8\pi}{6}} V_m \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) d\omega t = -\frac{V_m}{2\pi} (2 + \sqrt{3}) = -334.63V$$

يلغى حساب القيمة الفعالة لتوتر الخروج