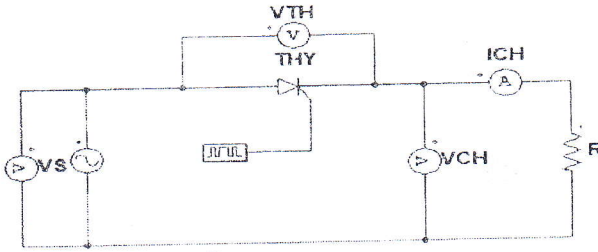


يوم: 2023/02/13
المدة: 02 ساعة

الاجتهاد الأول

مقياس: إلكترونيك القدرة
المستوى: 04 كهروثقني PEST

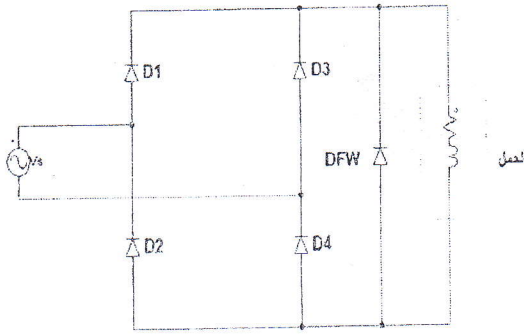
التمرين الأول: (06)



الشكل (1)

1. اذكر اهم انواع محولات الكترونيك القدرة مع التمثيل بالرسم.
2. اذكر ثلاث محددات لدائرة الدخول ودائرة الخروج لدوائر التقويم.
3. اذكر شروط الغلق والفتح للمفجل ثنائي القطبية المثالي نوع (NPN) عند العمل في حالة التبديل (كقاطعة الكترونية).
4. اشرح وبين بالرسم مبدا عمل المقوم ثلاثي الطور ثنائي النوبة باختصار.

تكن الدارة المبينة بالشكل (01)



الشكل (2)

1. اكتب عبارة معادلة تيار الحمل وبين مبدا عمل هذا المقوم.
2. اكتب قيمة المقاومة R = 20Ω.
- 3- ارسـم إشارة: توتر الحمولة، التوتر Vs، التيار Ich، التوتر VTH. اذا كانت زاوية القـدح (α = 30°) احسب معامل الشكل، معامل الاستطاعة، معامل التموج، والمردود.

القدح (α = 30°)

احسب معامل الشكل، معامل الاستطاعة، معامل التموج، والمردود.

التمرين الثاني: (06)

1. مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم الشكل (02)، من اجل الحالات التالية: الحالة 1: الحمل عبارة عن مقاومة صرفة (R = 25Ω).
2. الحالة 2: الحمل حثي ذو محاثـة كبيرة جدا تكفي لجعل الحمل يكافئ مصدر تيار Idc = 30A. اذا كان: Vs = 311 sin 314t.

احسب في كلتا الحالتين:

1. المردود، معامل الشكل، معامل التموج معامل الاستطاعة لهذا المقوم، التوتر العكسي الأعظمي (PIV) بين طرفي (D1).
2. ارسـم إشارات (Vs, VCH, IDFW, ID1, VD1, VD3, Is) مع وضع مجال ناقلية الدبوبات على الرسم.

التمرين الثالث: (8)

مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم الشكل (3)، لكل الحالات التالية:

1. الحالة 1: القاطعة (S) مفتوحة وزاوية القـدح α = 45° اذا كانت زاوية انعدام التيار β = 235° حدد ما اذا كانت الناقلية مستمرة ام غير مستمرة. ارسـم إشارات: (Vs, VCH, VDFW, IT1, VT1, VT3, Is).

احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل.

2. الحالة 2: القاطعة (S) مغلقة: ارسـم إشارات: (Vs, VCH, VDFW, IT1, VT1, VT3, Is).

احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل.

3. الحالة 3: اذا حدث خلل في (T3) وأصبح قاطعة مفتوحة مع الحفاظ على القاطعة (S) مغلقة ونفس زاوية القـدح:

احسب إشارات: (Vs, VCH, VDFW, IT1, VT1, VT3, Is).

احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل كذلك الاستطاعة المتوسطة.

يعطى: Vs = 311 sin 314t, R = 15Ω, L = 20mH

**تصحيح الامتحان الاول لمادة الكترونك القدرة سنة رابعة
هندسة كهربائية 2023**

حل التمرين الأول

1. اهم أنواع مجولات الكترونك القدرة :

- 1- المحول الالكتروني AC-DC (المقومات)
 - 2- المحول الالكتروني DC-DC مقطعات التيار المستمر
 - 3- المحول الالكتروني AC-AC حاكمتا الجهد المتناوب
 - 4- المحول الالكتروني DC-AC العواكس (الموجات)
- فيما يخص الرسومات انظر المحاضرات

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 التموج.....

3- شروط غلق وفتح المقحل المثالي عند العمل في حالة التبديل

1- يكون في حالة حصر: لما تيار القاعدة صفر ($I_B = 0$)، في هذه الحالة الترنزستور في حالة حصر ويكافئ قاطعة مفتوحة

2- يكون في حالة التشبع: لما تيار يكون تيار القاعدة اكبر من او يساوي (I_{Bsat}) فان تيار المجمع (I_C) يبقى ثابت عند القيمة (I_{Csat}) هنا الترنزستور يصبح في حالة تشبع ويكافئ قاطعة مغلقة

4- مبدا عمل المقوم ثلاثي الطور ثنائي النوبة غير محكوم

انظر المحاضرة 14

الشطر الثاني

1. عبارة معادلة تيار الحمل

$$\begin{cases} i_{ch}(\omega t) = \frac{V_m}{R} (\sin(\omega t)) & \alpha < \omega t < \pi \\ i_{ch}(\omega t) = 0 & \pi < \omega t < 2\pi \end{cases}$$

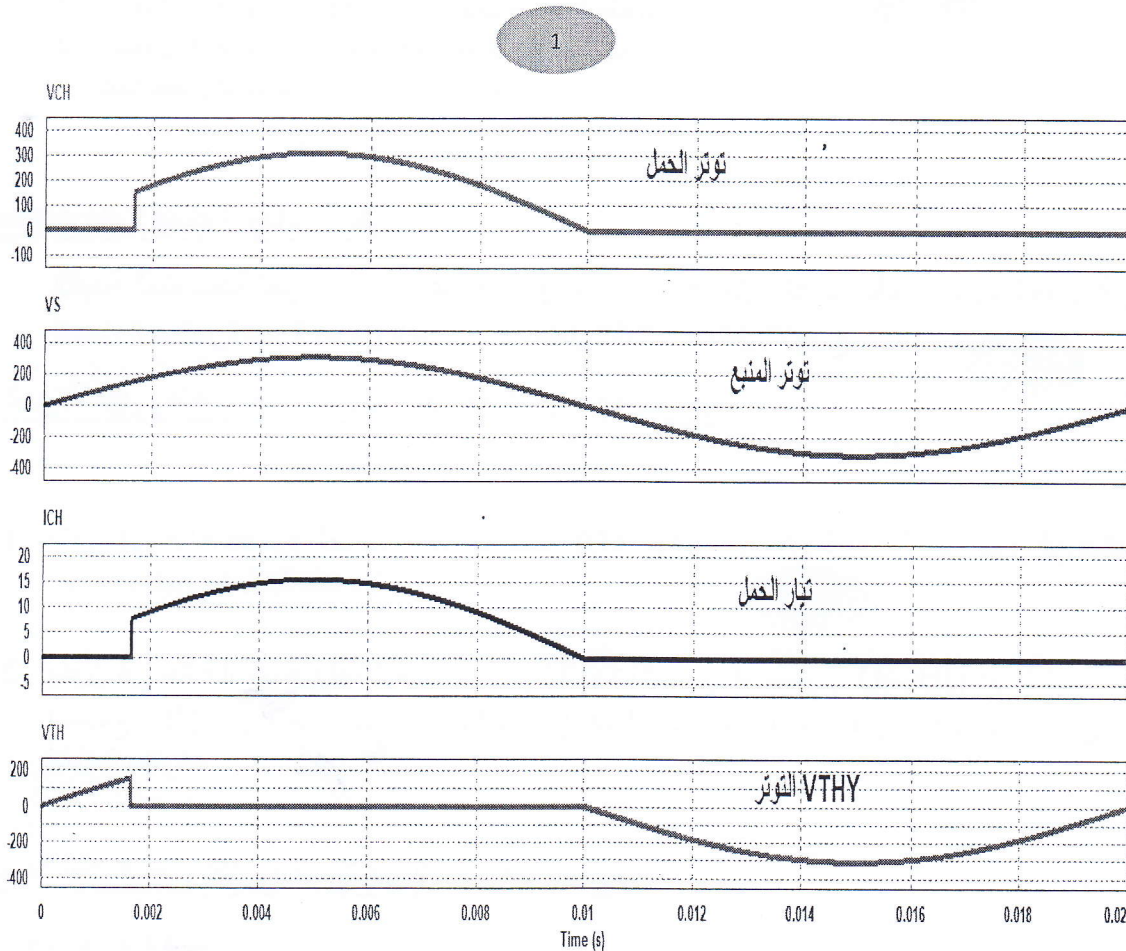
- مبدا عمل هذا المقوم

$\alpha < 30$: المقوم يكون في حالة توقف (التيرستور لا يمرر التيار)

: المقوم في حالة العمل (التير ستور يمرر التيار) $30 \leq \omega t \leq 180$

: المقوم في توقف (التير ستور لا يمرر التيار) $\omega t > 180$

1. شكل إشارة التوترات والتيارات



حل التمرين الثاني

■ الحالة الأولى: الحمل عبارة عن مقاومة صرفة

1- حساب المردود:

$$V_{dc} = \frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin(\omega t) d\omega t = 2 \frac{V_m}{\pi} = 198V$$

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = 2 \frac{V_m}{\pi R} = 7.92A$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{2}{2\pi} \int_0^\pi (V_m \sin \omega t)^2} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 220V$$

$$I_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2} R} = 8.8A$$

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

0.5

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

0.25

$$FF = 1.11$$

2- حساب معامل الشكل

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

0.25

$$RF = 0.483$$

3- حساب معامل التمدد

$$PIV = -V_m = 311V$$

0.25

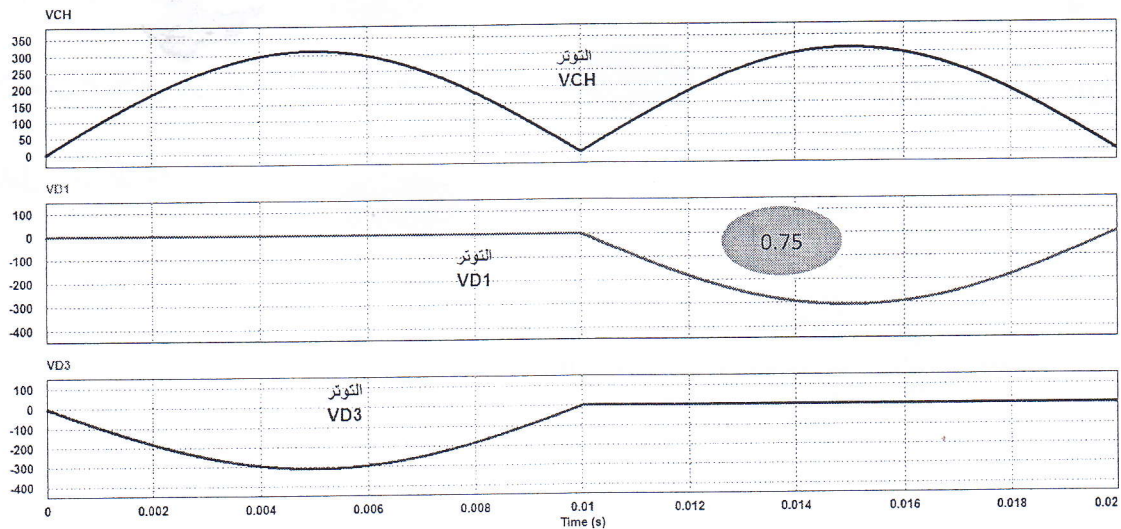
4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو :

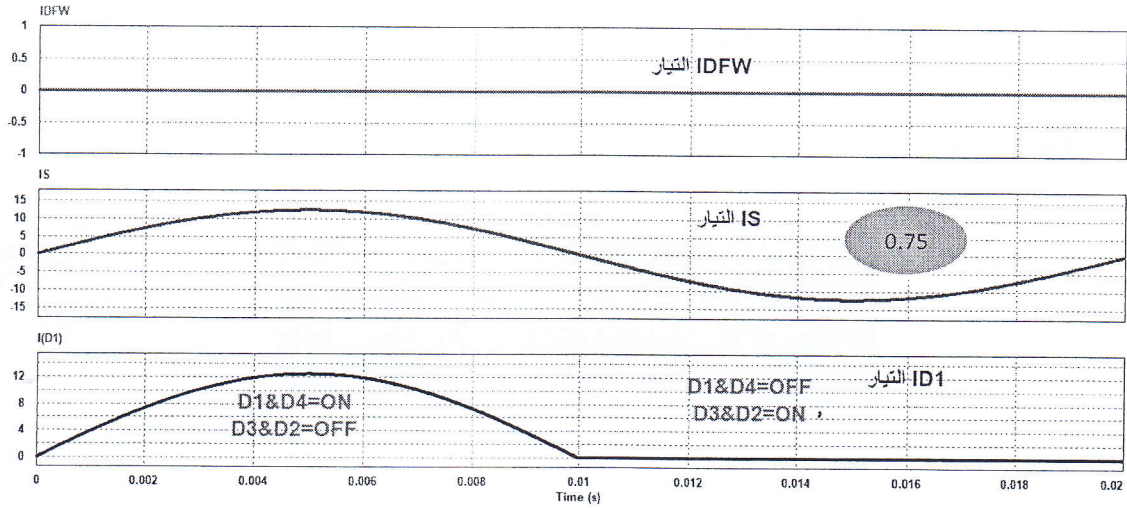
5- معامل الاستطاعة

$$PF = \frac{P_L}{P_{ac}} = \frac{\frac{V_{rms}^2}{R}}{V_{rms} * I_{rms}} = 1$$

0.25

شكل إشارة التوترات والتيارات





■ الحالة الثانية

1- حساب مردود المقوم

$$V_{dc} = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t d\omega t = \frac{2}{\pi} V_m = \frac{2 * \sqrt{2} * 220}{\pi} = 198.07V$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} V_m^2 \sin^2 \omega t d\omega t} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad V_{rms} = 220V$$

$$I_{dc} = 30A$$

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

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

0.5

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

0.25

2- حساب معامل الشكل

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

0.25

3- حساب معامل التمدد

$$PIV = -V_m = 311V$$

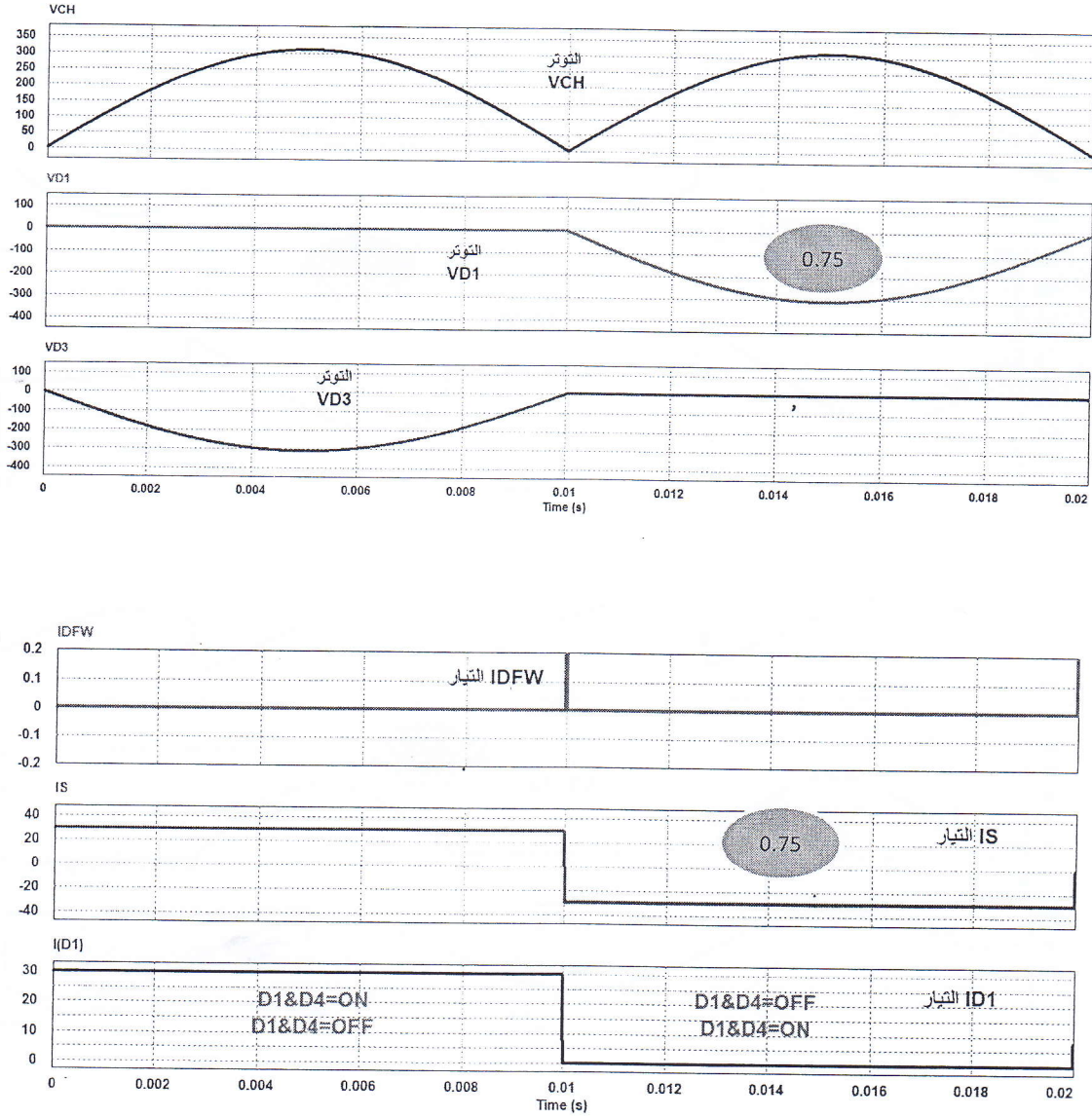
0.25

4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو:

معامل الاستطاعة:

0.25

$$PF = \frac{P_L}{P_{ac}} = \frac{\frac{2V_m}{\pi} \cdot I_{dc}}{\frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot I_{dc}} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} = 0.90$$



حل التمرين الثالث

الحالة 1: القاطعة (S) مفتوحة يعني العمل بدون ديود المسار الحر

0.25

$$180^\circ + 45^\circ = 225^\circ < 235^\circ$$

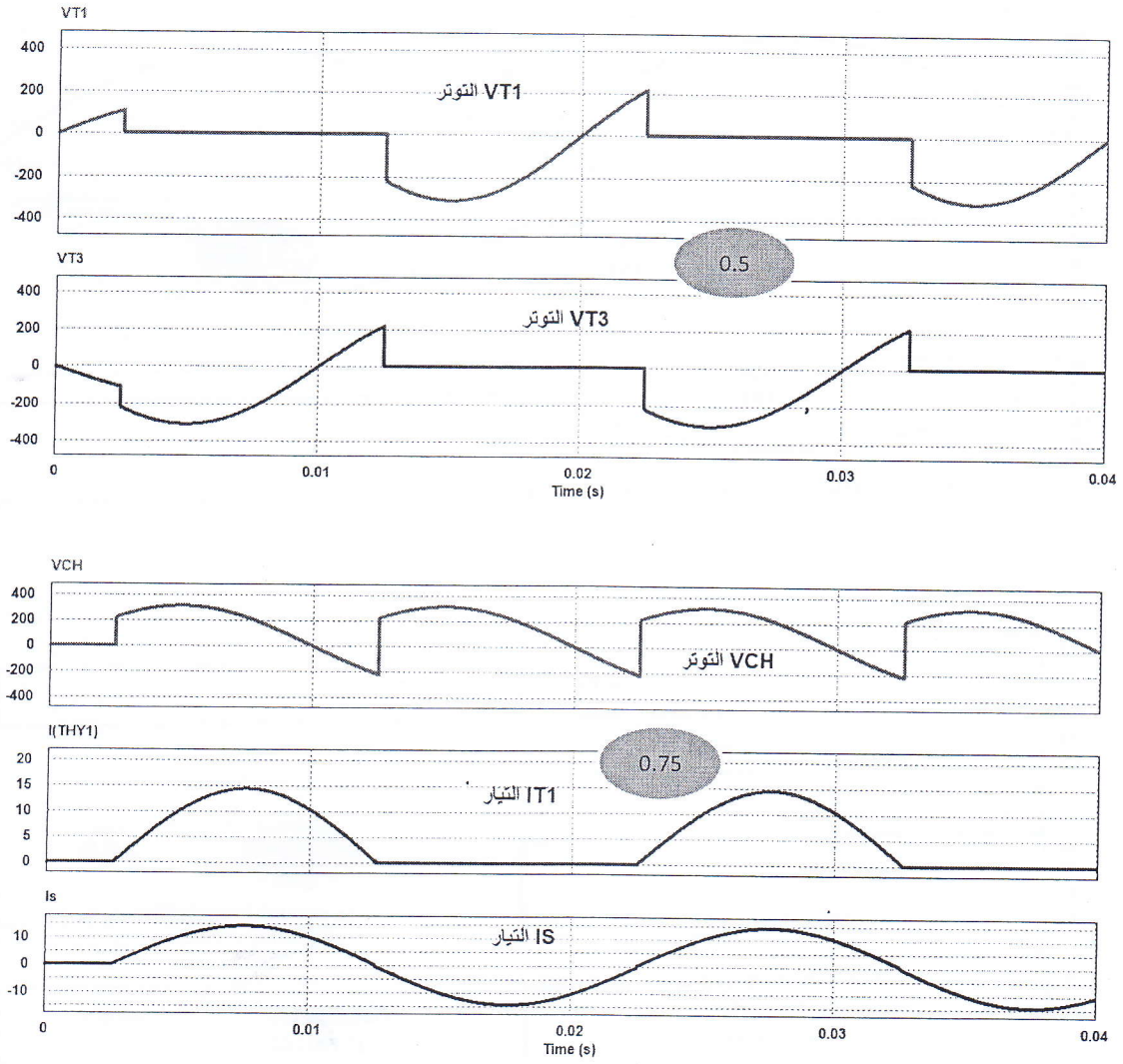
لدينا:

$$180^\circ + \alpha < \beta$$

أي أن :

ومنه نستطيع أن نقول أن الناقلية مستمرة

1- رسم شكل إشارات التيارات والتوترات



حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل

$$V_{dc} = 2 \frac{V_m}{\pi} (\cos \alpha) = 140 \text{ v}$$

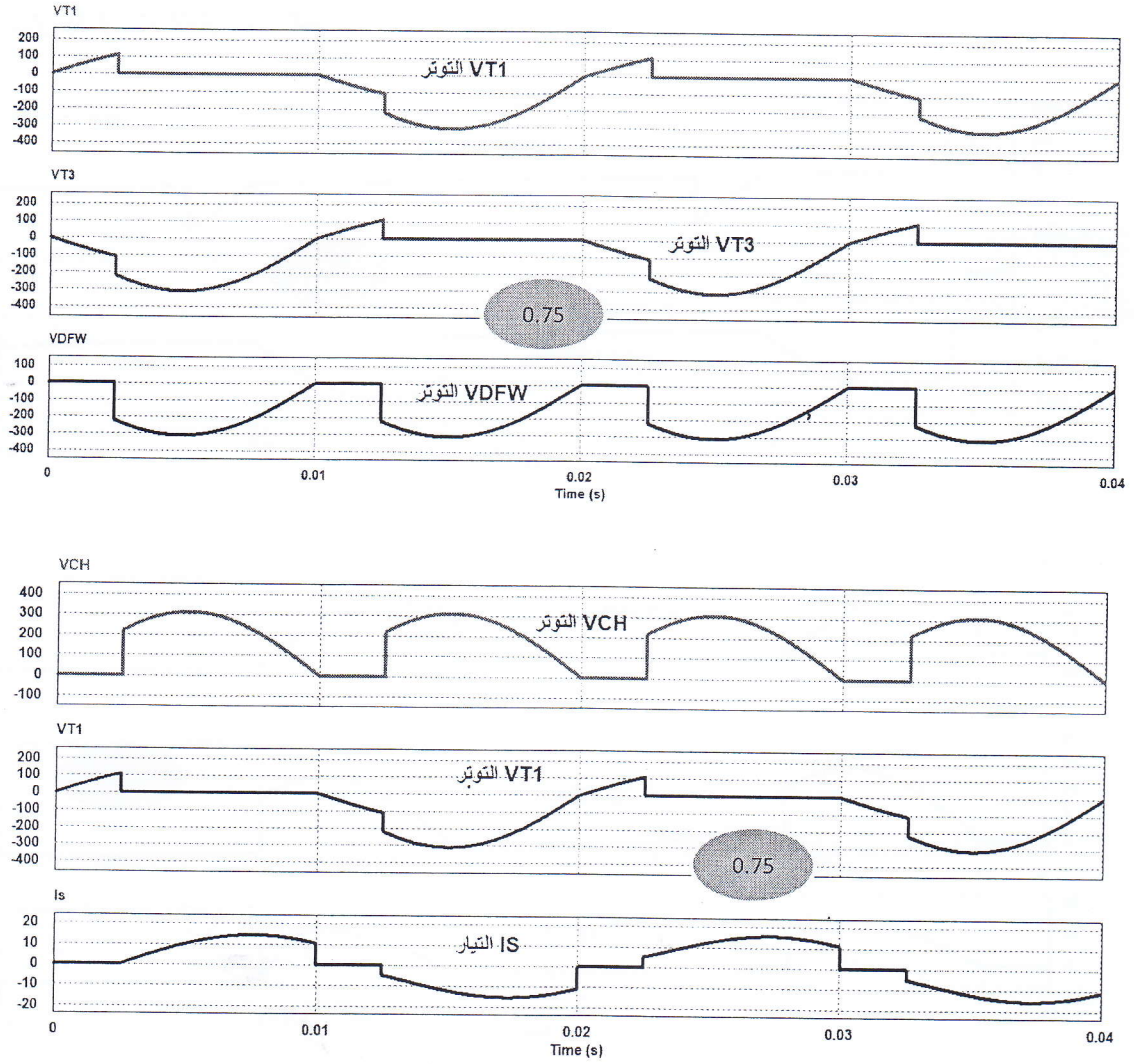
$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{140}{15} = 9.33 \text{ A}$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 219.91 \text{ v}$$

$$I_{rms} \approx I_{dc} = 9.33 \text{ A}$$

الحالة 2: القاطعة (S) مغلوقة يعني العمل مع ديود المسار الحر

1- رسم شكل إشارات التيارات والتوترات



حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل

$$V_{dc} = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha) = 169V$$

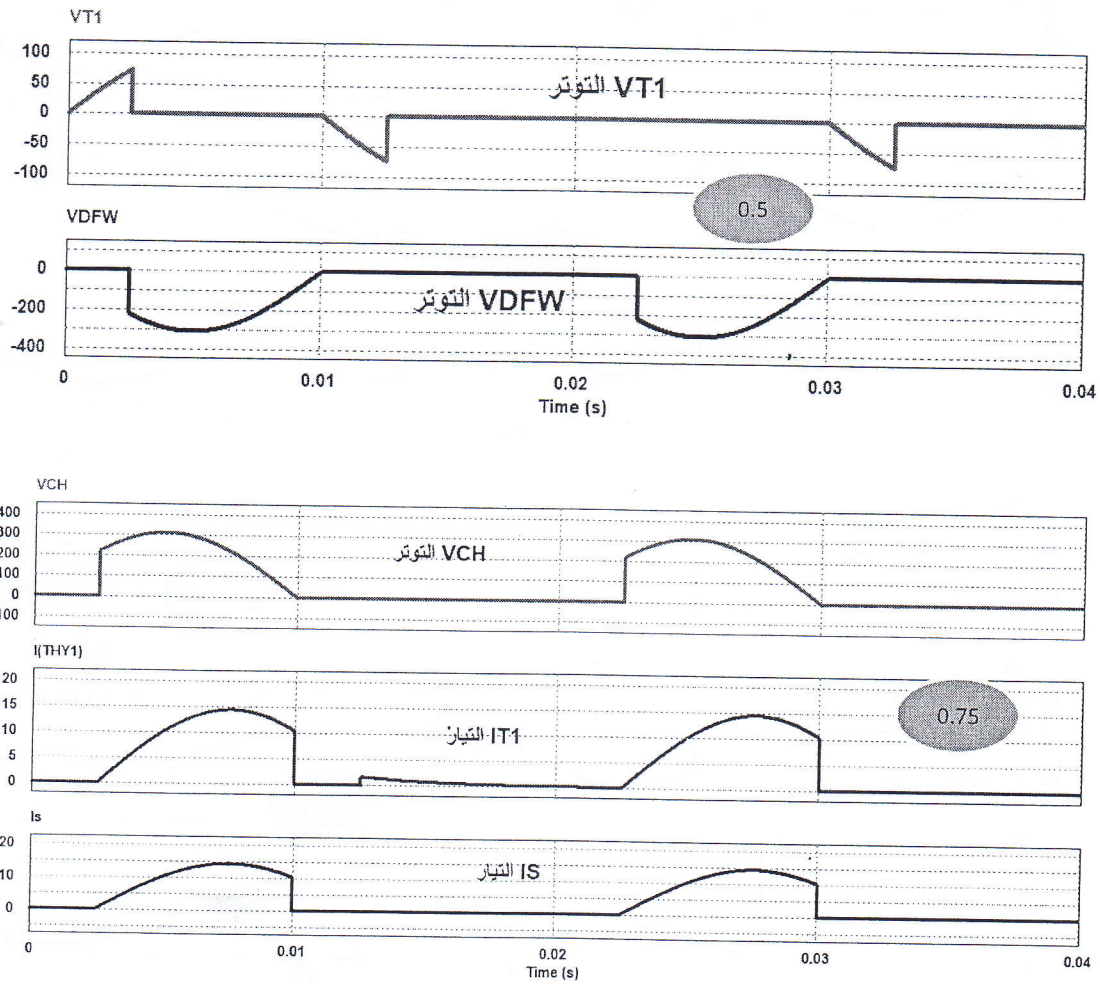
$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{140}{15} = 11.26A$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}} = 210.31V$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = 14.02A$$

الحالة 2: القاطعة (S) مغلقة. وحدث خلل في (T3)

رسم شكل إشارات التيارات والتوترات



حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha) = 84.27V$$

$$I_{dc} = \frac{V_m}{2\pi R} (1 + \cos \alpha) = 5.62A$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{2} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left(\pi - \alpha + \frac{\sin(2\alpha)}{2} \right)} = 148.10V$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = 9.87A$$

حساب الاستطاعة المتوسطة

$$P_{dc} = V_{dc} \cdot I_{dc} = 473.2W$$

0.75