

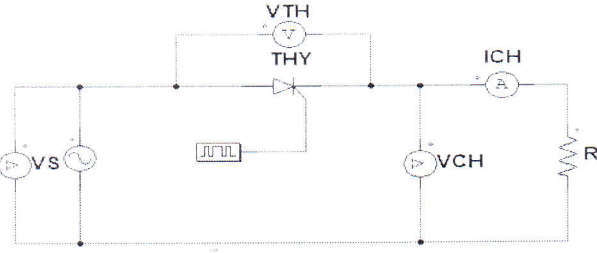
يوم: 12/02/2023
المدة: 02 ساعة

الاختبار الأول

مقياس: إلكترونيك القدرة
المستوى: 04 كهروتقني PEST

4-5 (الزواوي)

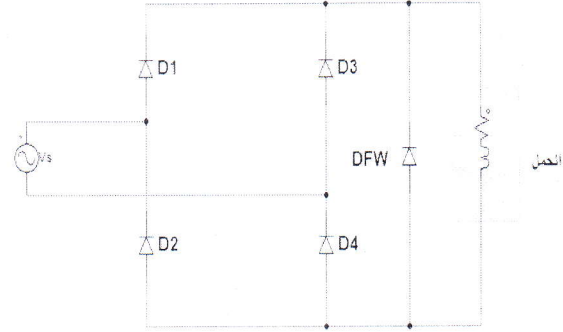
التمرين الأول: 06 نقاط



الشكل (1)

الدائرة
بالشكل (01)

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



الشكل (2)

لتكن
المبينة

1.

التمرين الثاني 06 نقاط

1. مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم الشكل (02)، من اجل الحالات التالية:
الحالة 1: الحمل عبارة عن مقاومة صرفة ($R = 25\Omega$).
الحالة 2: الحمل حتي دو محائة كبيرة جدا تكفي لجعل الحمل يكافئ مصدر تيار
 $I_{dc} = 30A$. اذا كان: $V_s = 311 \sin 314t$

أحسب في لكلتا الحالتين:

1. : المردود، معامل الشكل، معامل التموج معامل الاستطاعة لهذا المقوم،
التوتر العكسي الأعظمي (PIV) بين طرفي ($D1$).
2. أرسم إشارات ($V_s, V_{D1}, V_{D3}, I_s, I_{D1}, I_{DFW}, I_{CH}, V_{CH}$) مع وضع مجال ناقلية
الديودات على الرسم.

التمرين الثالث 08 نقاط

1. مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم الشكل (3)، من اجل الحالات التالية:

الحالة 1: القاطعة (S) مفتوحة وزاوية القذح $\alpha = 45^\circ$ اذا كانت زاوية انعدام التيار $\beta = 235^\circ$

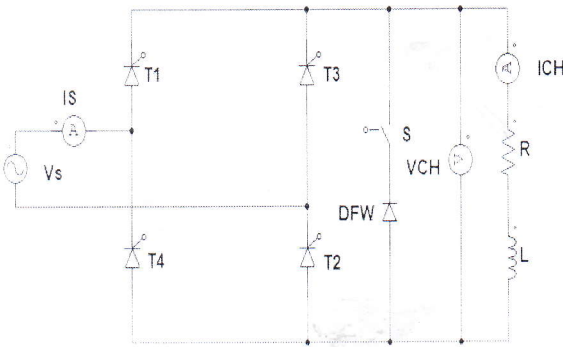
- حدد ما اذا كانت الناقلية مستمرة ام غير مستمرة. ارسم إشارات: ($V_s, V_{T1}, V_{T3}, I_s, I_{T1}, I_{DFW}, V_{CH}$).
- احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل.

الحالة 2: القاطعة (S) مغلوقه: ارسم إشارات: ($V_s, V_{T1}, V_{T3}, I_s, I_{T1}, I_{DFW}, V_{CH}$)
: احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل .

الحال ة3: اذا حدث خلل في ($T3$) وأصبح قاطعة مفتوحة مع الحفاض على القاطعة (S) مغلوقه ونفس زاوية القذح:

- ارسم إشارات: ($V_s, V_{T1}, V_{T3}, I_s, I_{T1}, I_{DFW}, V_{CH}$).
- احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل كذلك الاستطاعة المتوسطة.

يعطى: $V_s = 311 \sin 314t$, $L = 20mH$, $R = 15\Omega$



الشكل (3)

(شكل 03)

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 حاكمت 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 التمدد.....

3- شروط غلق وفتح المقفل 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 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- مبدأ عمل المقوم ثلاثي الطور ثنائي النوبة غير محكوم

انظر المحاضرة 14

الشرط الثاني

1. عبارة معادلة تيار الحمل

تكون عبارة التيار مساوية الى المعادلة التالية في المجال (30-180) و باقي المجال مساوية (0)

$$i_{ch}(\omega t) = \frac{V_m}{R} (\sin(\omega t))$$

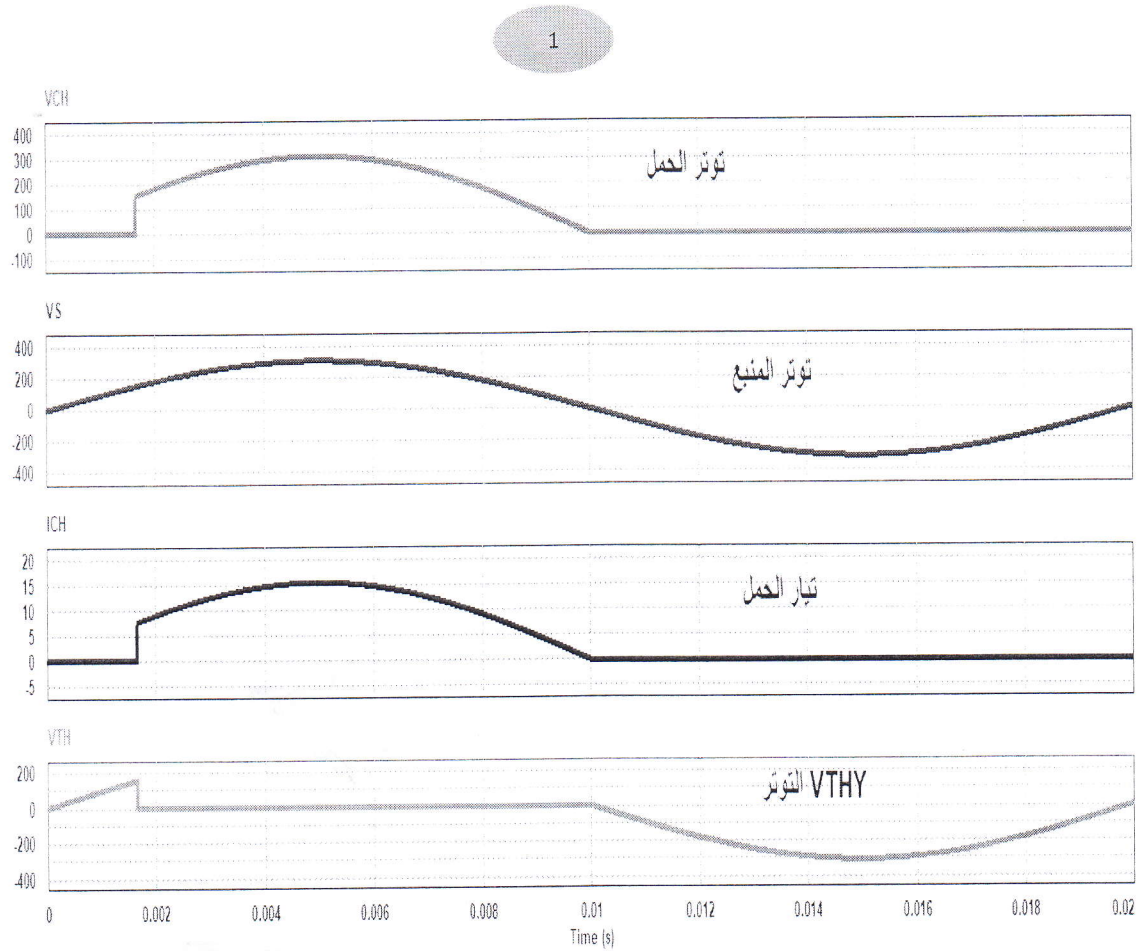
- مبدأ عمل هذا المقوم

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

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

المقوم في توقف (التيار 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 التمرج

$$PIV = -V_m = 311V$$

0.25

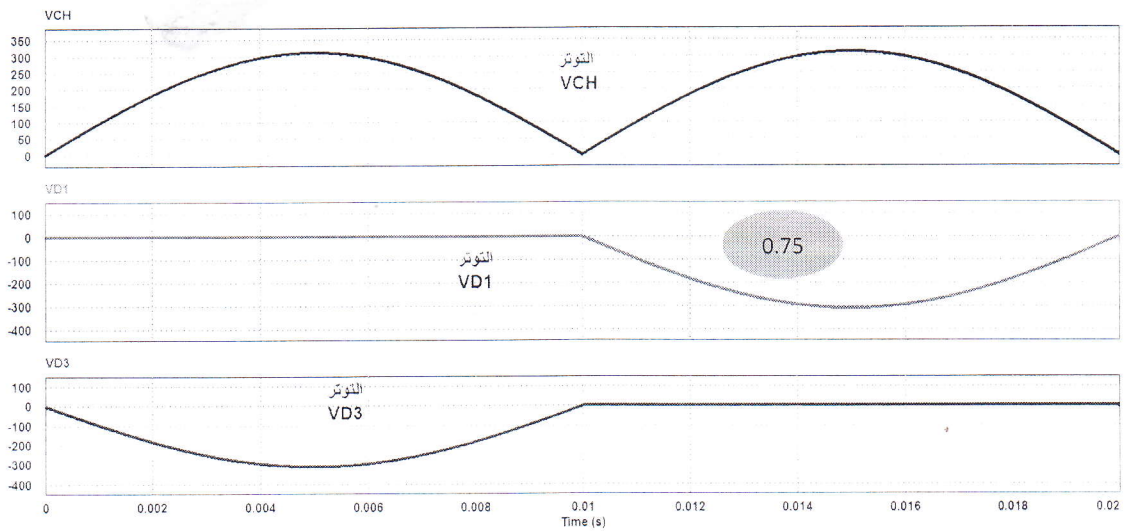
4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو :

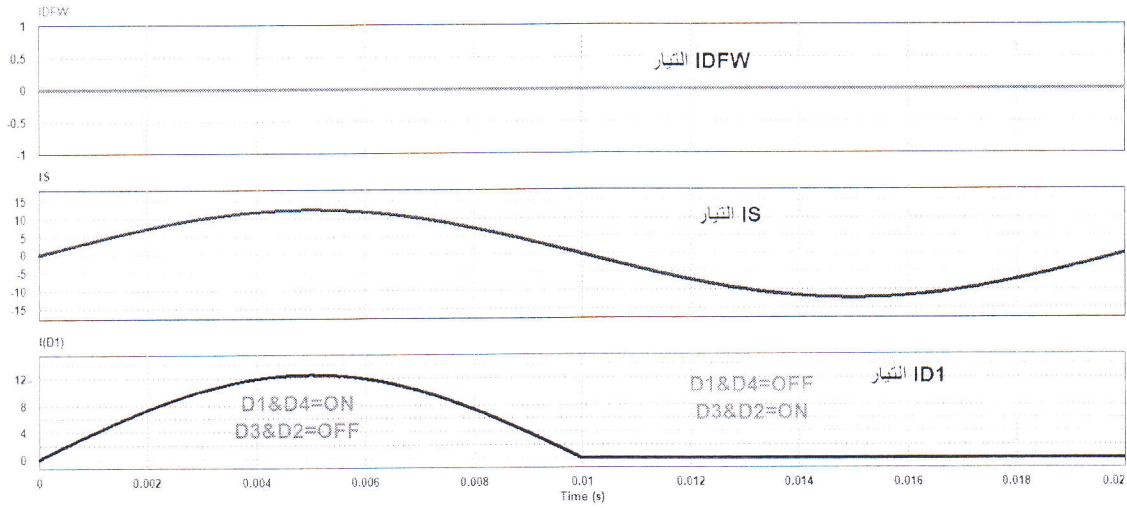
5- معامل الاستطاعة

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

0.25

شكل إشارة التوترات والتيارات





الحالة الثانية

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

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

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

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

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

$$PIV = -V_m = 311V$$

1-حساب مردود المقوم

$$I_{dc} = 30A$$

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

0.5

0.25

2-حساب معامل الشكل

0.25

3-حساب معامل التمدد

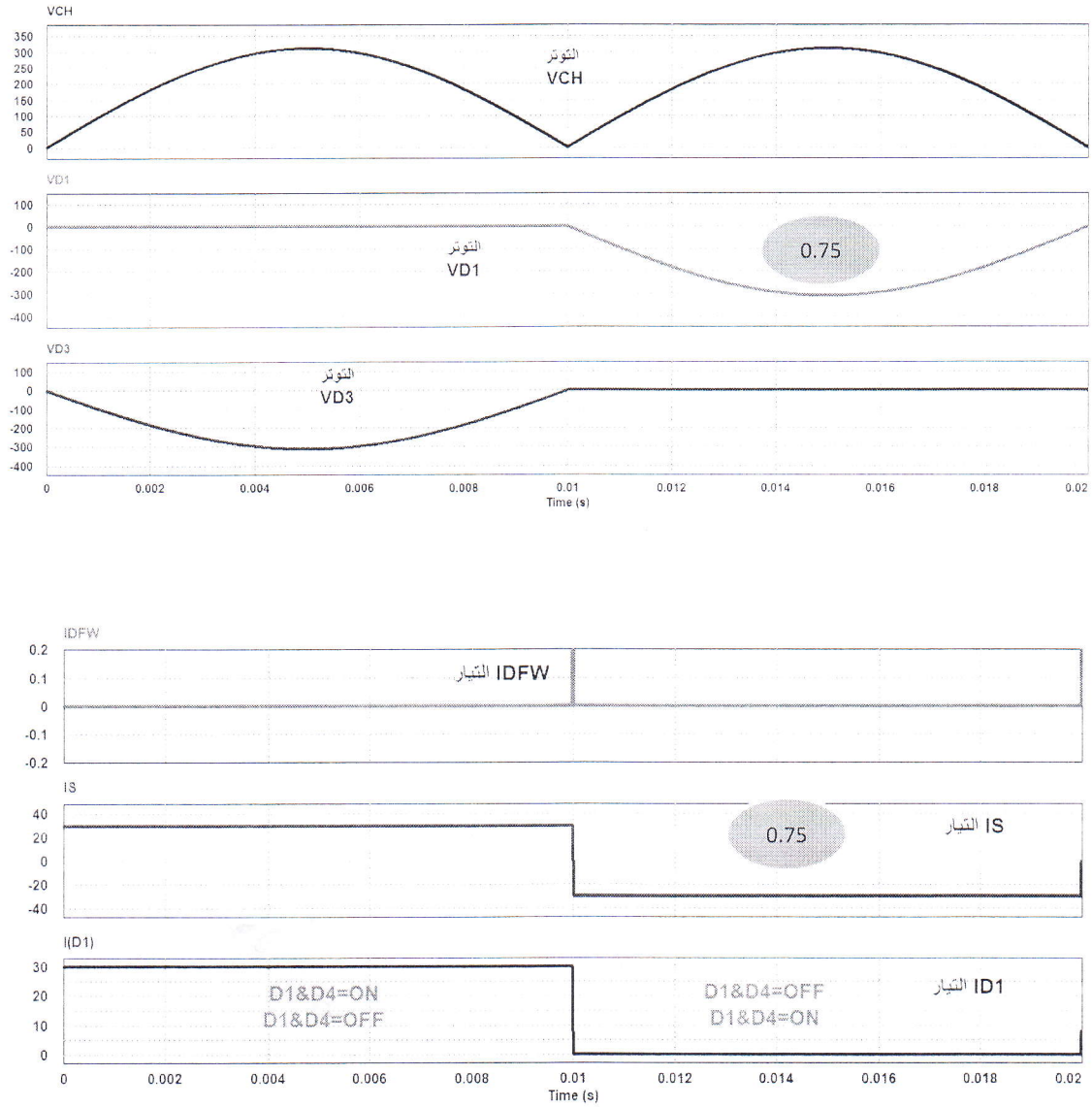
4-التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو:

0.25

معامل الاستطاعة:

0.25

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



حل التمرين الثالث

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

لدينا:

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

أي أن :

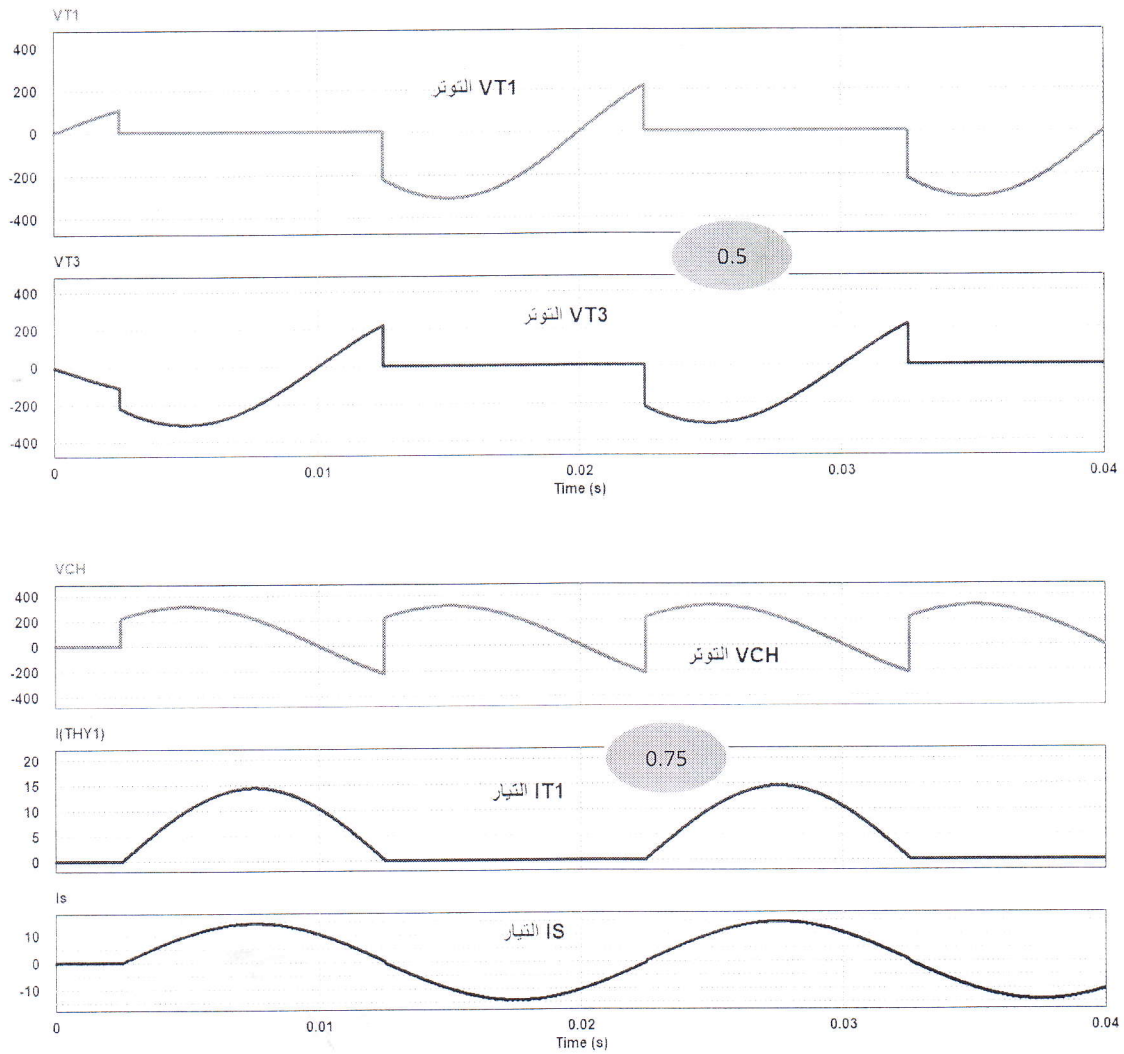
$$180^{\circ} + \alpha < \beta$$

انظر المحاضرات

ومنه نستطيع أن نقول أن الناقلية مستمرة

1- رسم شكل إشارات التيارات والتوترات

0.25



حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل

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

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

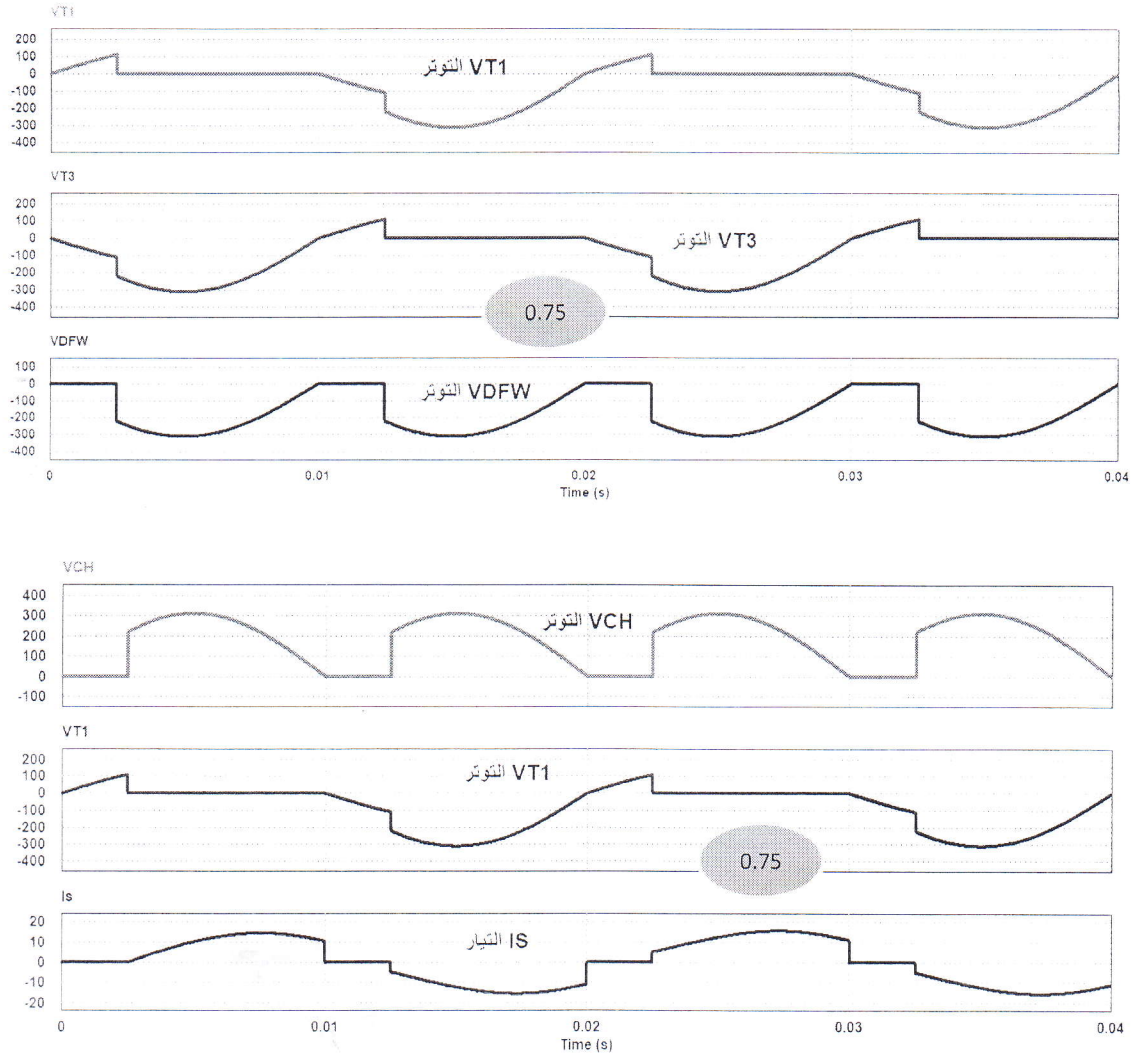
$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 219.91 \text{ V}$$

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

1

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

1- رسم شكل إشارات التيارات والتوترات



حساب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار وتوتر الحمل

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

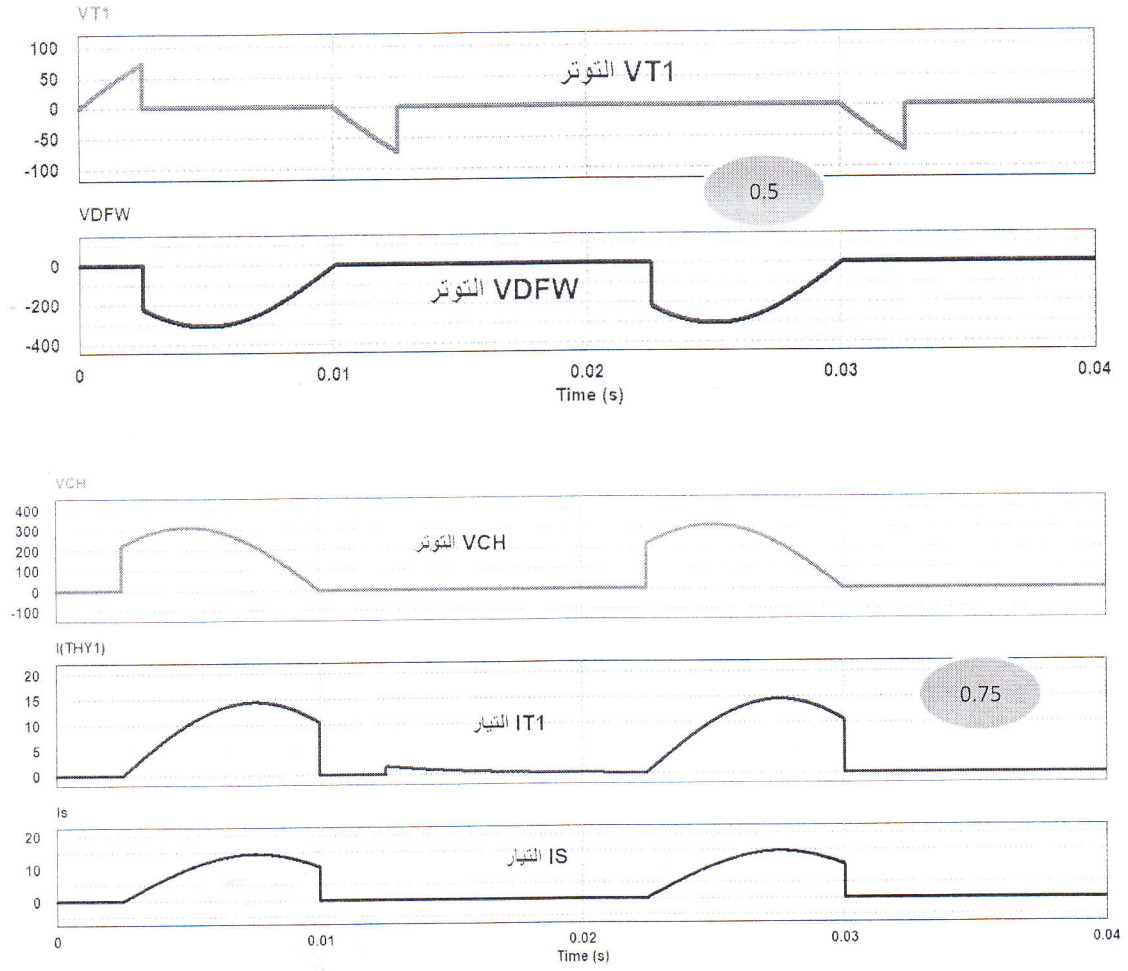
$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{140}{15} = 11.26A$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}} = 210.3V$$

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

الحالة 2: القاطعة (S) مغلقة. وحدوث 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

1