

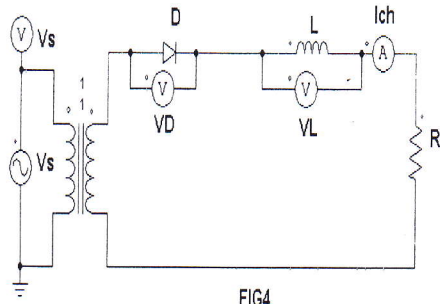
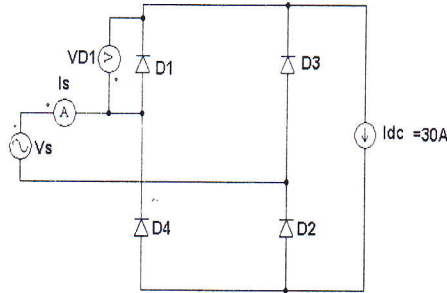


FIG4

التمرين الأول: (5 نقاط)

1. اذكر اهم العناصر الالكترونية المستعملة في دوائر الكترونيك القدرة
2. اذكر خمسة محددات لدائرة الدخول ودائرة الخروج لدوائر التقويم
3. اذكر شروط العلق والفتح للثايرستور (المقداح) المثالي ومثل على منحنى خاصية التوصيل العكسي والتوصيل المباشر.
4. اشرح وبين بالرسم مبدا عمل المقوم ثلاثي الطور احادي النوبة انود مشترك.

لتكن الدارة المبينة بالشكل (FIG4)



شكل (02)

اذا كان : $V_s = 220\sqrt{2} \sin 314t$ ، $L = 30H$ ، $R = 10\Omega$

1. اكتب عبارة معادلة التيار النهائية. بين طريقة حساب زاوية انعدام التيار.
- 3- ارسم إشارة: توتر الحمولة، التيار (I_D) ، التيار I_{Ch} ، التوتر V_L ، التوتر V_R ، التوتر V_D . اذا كانت زاوية انعدام التيار $(\beta = 3.89 \text{ Rad})$ احسب معامل الشكل FF ، معامل التموج RF ، المردود .

التمرين الثاني

مقوم أحادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم، شكل (02)، مربوط بحمل حثي دو محاطة كبيرة جدا تكفي لجعل الحمل يكافئ مصدر تيار $I_{dc} = 30A$.

اذا كان: $V_s = V_m \sin 314t$ والقيمة الفعالة لتوتر الخروج تساوي (200V) .

1. احسب: المردود، معامل الشكل، معامل التموج لهذا المقوم.
 2. التوتر العكسي الأعظمي (PIV) بين طرفي D_1 .
- ارسم إشارات $(V_{CH}, I_{D1}, I_{D3}, V_{D1}, V_{D3}, I_s)$ ، مع وضع مجال ناقلية الديودات على الرسم.
- اذا حدث خلل في الديود (D2) بحيث يصبح يكافئ قاطعة مفتوحة، لهذه الحالة:

- ارسم إشارات $(V_{CH}, I_{D1}, I_{D3}, V_{D1}, V_{D3}, I_s)$.
- احسب: المردود، معامل الشكل، معامل التموج لهذا المقوم.

التمرين الثالث

للمقوم المبين في الشكل (03)، اذا كان الحمل عبارة عن

مولد تيار مستمر $(45A = I_{dc})$

- ارسم إشارة التوترات $(V_{CH}, V_a, V_b, V_c, V_{D2})$ كذلك
- ارسم إشارة التيارات $(I_{CH}, I_{D1}, I_{D2}, I_{D3})$ مع تبيان فترات توصيل الديودات على الرسم
- احسب: المردود، معامل الشكل، معامل التموج ،
- التوتر العكسي الأعظمي بين الديود (D1)

بالتوفيق

**تصحيح الامتحان الاول لمادة الكترونك القدرة سنة رابعة
هندسة كهربائية 2024**

حل التمرين الأول

1. اهم العناصر الالكترونية المستعملة في دوائر الكترونك القدرة :

- 1- ديود القدرة (Diode)
- 2- التايرستور (المقداح) Thyristor
- 3- ترنزستور (مقحل) القدرة (IGBT, MOSET, BJT)
- 4- الترياك

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 المقحل المثالي عند العمل في حالة التبديل

انظر المحاضرة 02

4- مبدأ عمل المقوم ثلاثي الطور ثنائي النوبة غير محكوم

انظر المحاضرة 14

الشطر الثاني

1. عبارة معادلة تيار الحمل

تكون عبارة التيار مساوية الى المعادلة التالية مساوية (0)

$$\begin{cases} i(\omega t) = \frac{V_m}{Z} \left(\sin(\omega t - \phi) + \sin(\phi) e^{-\frac{\omega t}{\tan \phi}} \right) \\ i(\omega t) \neq 0 \end{cases} \quad (0 - \beta)$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{\omega L}{R} \right)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{10^2 + (2\pi \times 50 \times 30 \times 10^{-3})^2} = 13.74$$

$$i(\omega t) = \frac{220 \times \sqrt{2}}{13.74} \left(\sin(\omega t - 0.7557) + \sin(0.7557) e^{-\frac{\omega t}{0.94}} \right)$$

2. طريقة حساب زاوية انعدام التيار

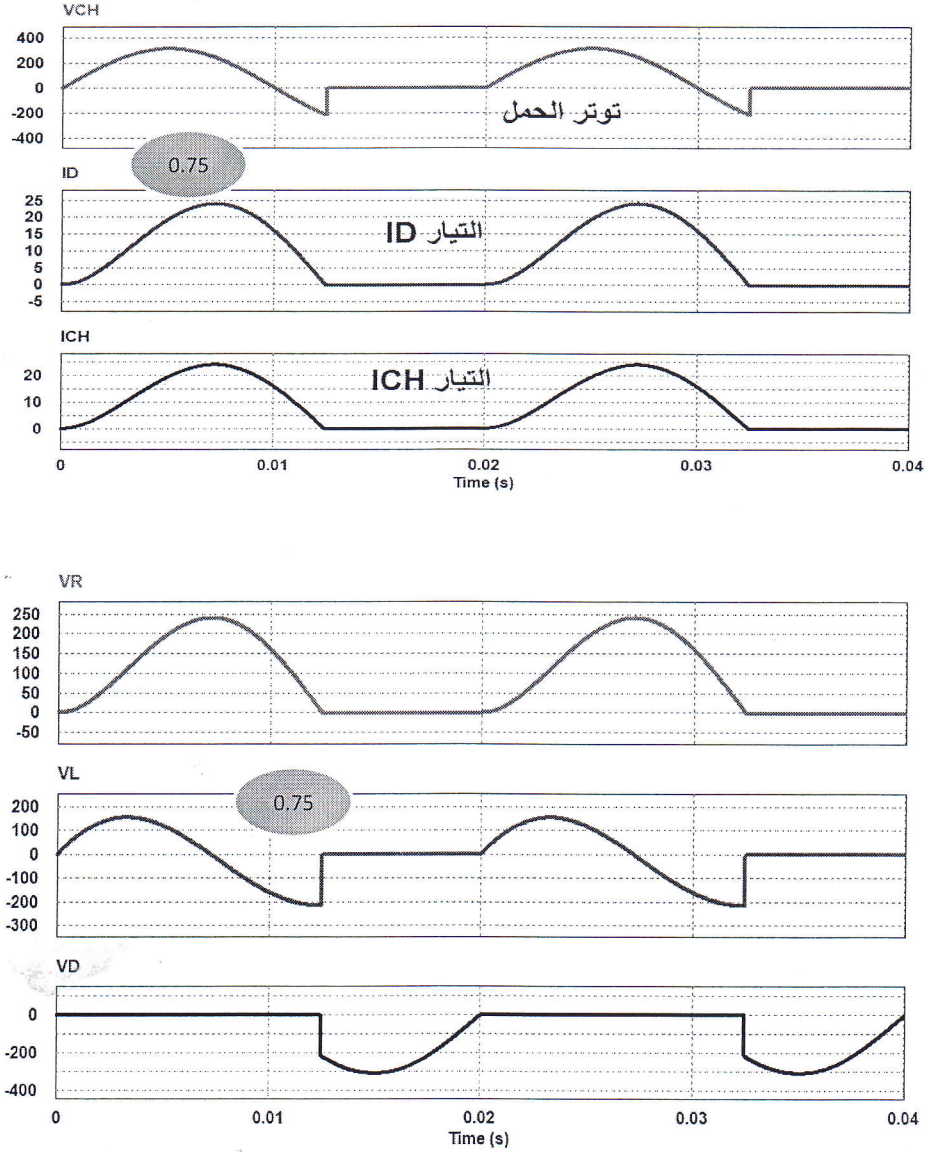
(i = 0)

عند الزاوية ($\omega t = \beta$)

$$\sin(\beta - \phi) + \sin(\phi) e^{-\frac{\beta}{\tan \phi}} = 0$$

تحل المعادلة الأخيرة باستعمال الطرق العددية في النهاية نجد قيمة الزاوية التي ينعدم عندها التيار .

3. الإشارات



الحسابات

1-معامل الشكل :

$$I_{RMS} = 11.79V, V_{RMS} = 162V, I_{dc} = 8.519V, V_{dc} = 85.10V$$

0.25

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = \frac{162}{85.10} = 1.90$$

2. معامل التموج

0.25

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.90^2 - 1} = 1.61$$

3-المردود

0.5

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} * I_{dc}}{V_{rms} * I_{rms}} = \frac{85.10 * 8.51}{162 * 11.79} = 37.91\%$$

حل التمرين الثاني

1-حساب المردود:

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{2}{2\pi} \int_0^\pi (V_m \sin \omega t)^2} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 200V$$

$$V_m = \sqrt{2} * 200$$

0.25

$$V_{dc} = \frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin(\omega t) d\omega t = 2 \frac{V_m}{\pi} = 180V$$

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

0.25

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

0.25

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

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 التموج

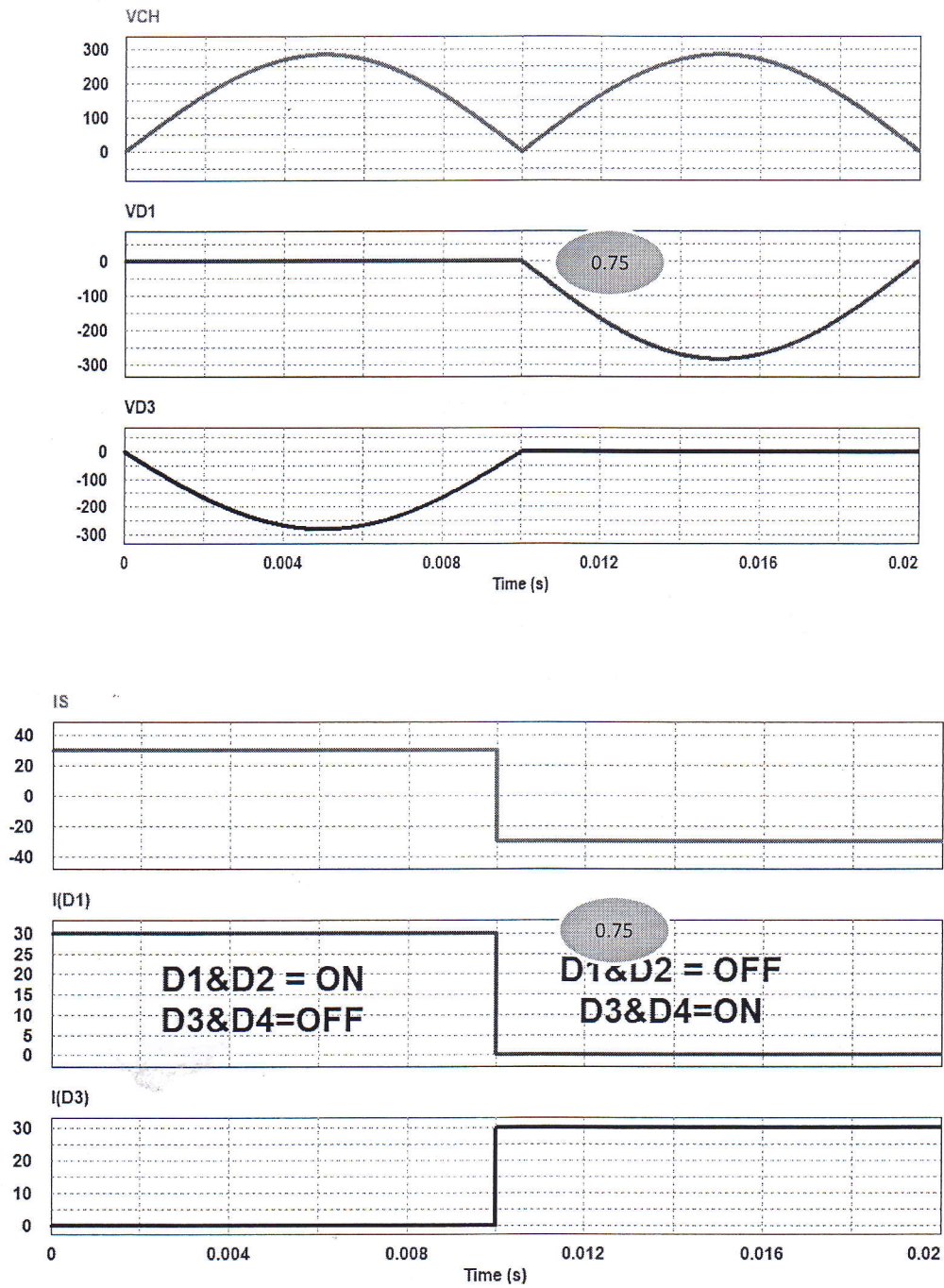
$$PIV = -V_m = 282V$$

0.25

4-التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو: $-\sqrt{2} \times 200$

$$= -282.184$$

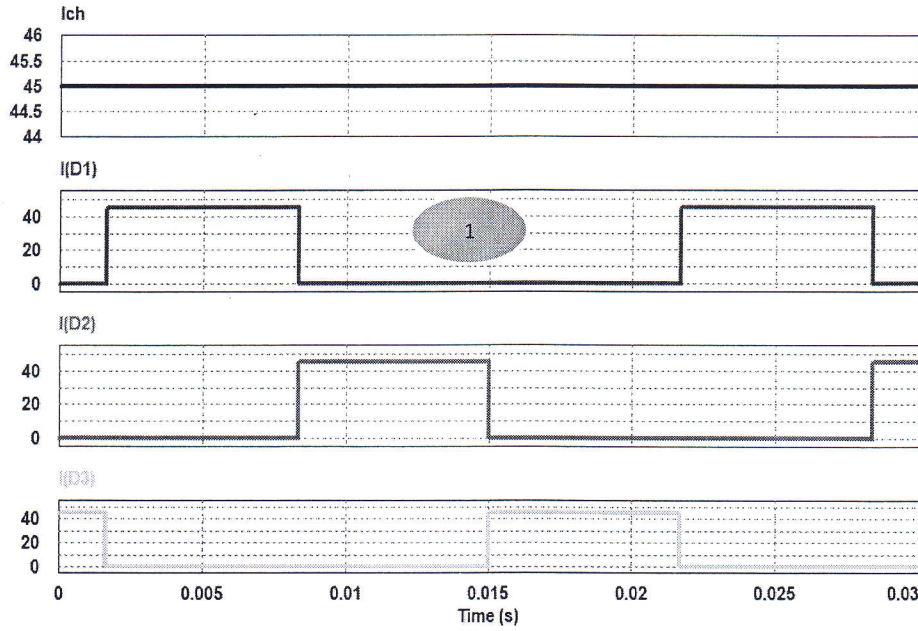
شكل إشارة التوترات والتيارات



▪ حالة حدوث خلل في الديود (D2) يصبح قاطعة مفتوحة

تبع الدارة كما يبينه الشكل التالي

شكل إشارة التيارات: $I_S, I_{D2}, I_{D1}, I_{CH}$



1- حساب مردود المقوم

$$V_m = \sqrt{2} \frac{400}{\sqrt{3}} = 326.6V$$

0.5

$$V_{dc} = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} V_m \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) d\omega t = 3 \frac{\sqrt{3}V_m}{2\pi} = 266.65V$$

0.25

$$I_{dc} = I_{rms} = 45A$$

0.25

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} V_m^2 \sin^2\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) d\omega t} = 0.84068V_m = 274.34V$$

0.25

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} * I_{dc}}{V_{rms} * I_{rms}} = 0.97 = 97\%$$

0.25

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = 1.02$$

0.5

2- حساب معامل الشكل

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = \sqrt{1.016^2 - 1} = 0.2$$

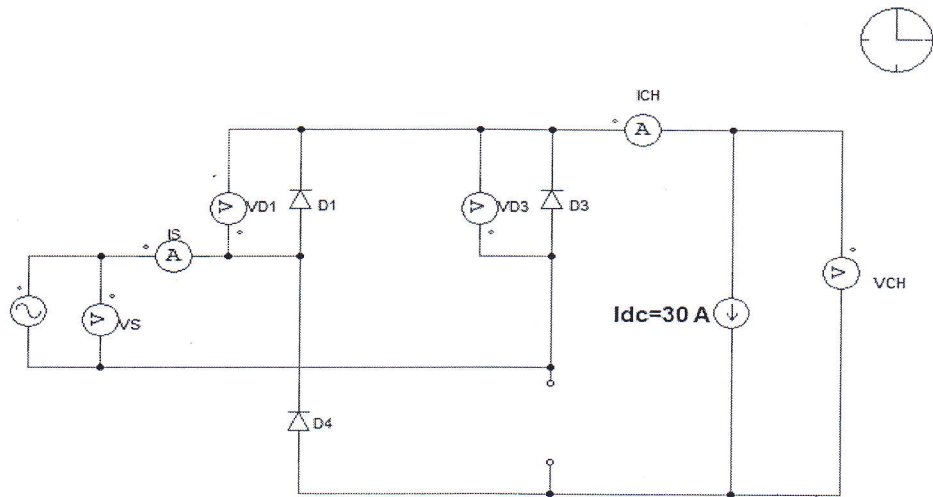
0.5

3- حساب معامل التموج

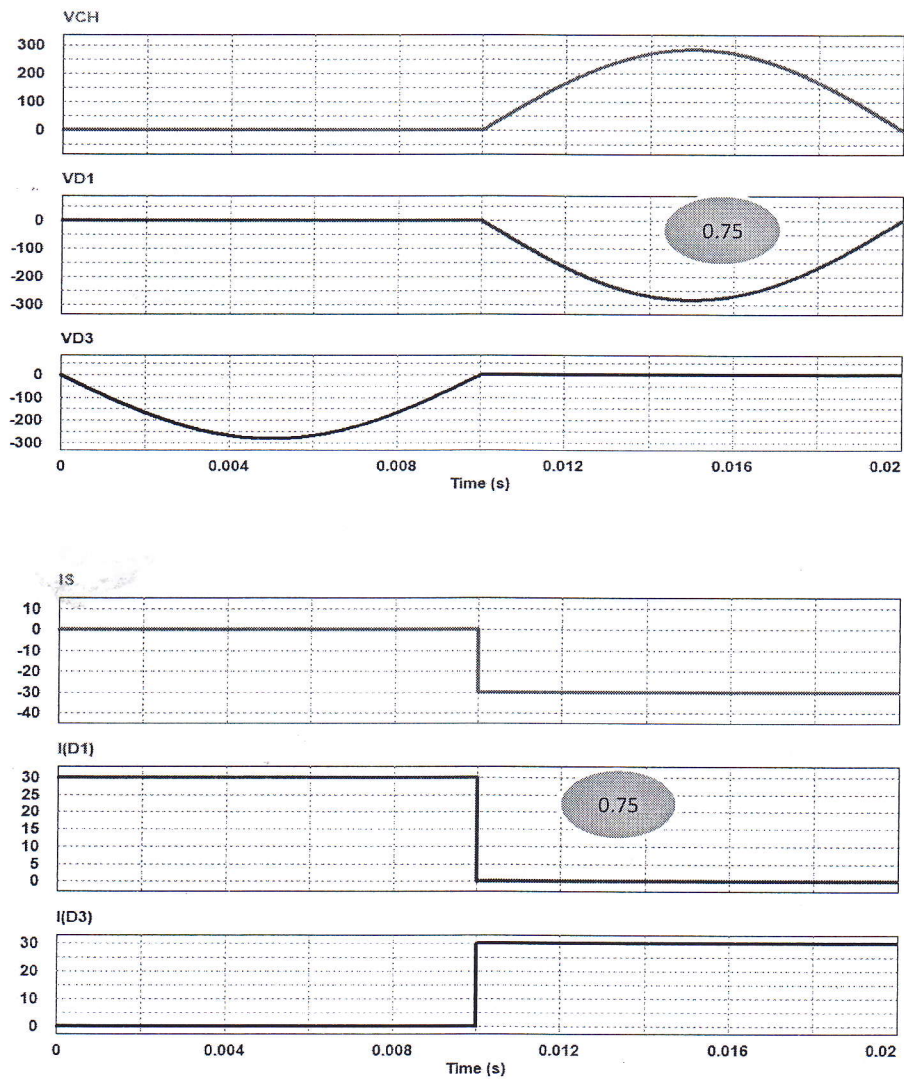
$$PIV = -V_m \sqrt{3} = 311V$$

0.5

4- التوتر العكسي الاعظمي بين طرفي الديود D1 هو:



شكل إشارة التوترات والتيارات



1- حساب المردود :

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\pi}^{2\pi} (V_m \sin \omega t)^2 d\omega t} = 141.42V$$

0.25

$$V_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_{\pi}^{2\pi} V_m \sin(\omega t) d\omega t = \frac{V_m}{\pi} = 90V$$

0.25

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

0.25

$$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} = \frac{V_{dc} * I_{dc}}{V_{rms} * I_{rms}} = 0.6364 = 63.64\%$$

0.25

$$FF = \frac{V_{rms}}{V_{dc}} = 1.57$$

0.25

2- حساب معامل الشكل

$$RF = \frac{V_{ac}}{V_{dc}} = \sqrt{FF^2 - 1} = 1.21$$

0.25

3- حساب معامل التمدد

حل التمرين الثالثشكل إشارة التوترات والتيارات: $V_a, V_b, V_c, V_{D2}, V_{CH}$ 