



الكثرونيات الطاقة

المحاضرة الأولى (عملي)

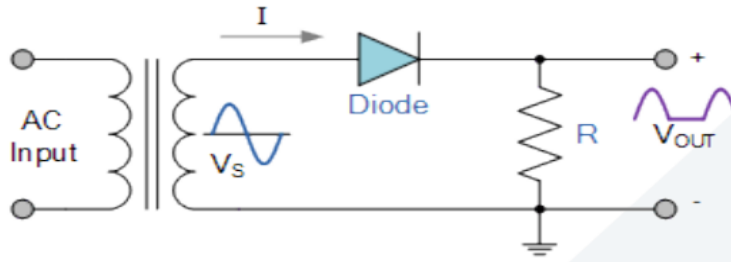
- المقوم الأحادي الطور (نصف موجة)
- المقوم الأحادي الطور (موجة كاملة) نقطة مشتركة

م. زينة أديب علي

المقوم أحادي الطور (نصف موجة)

مسألة:

لتكن لدينا الدارة المبينة في الشكل أدناه:

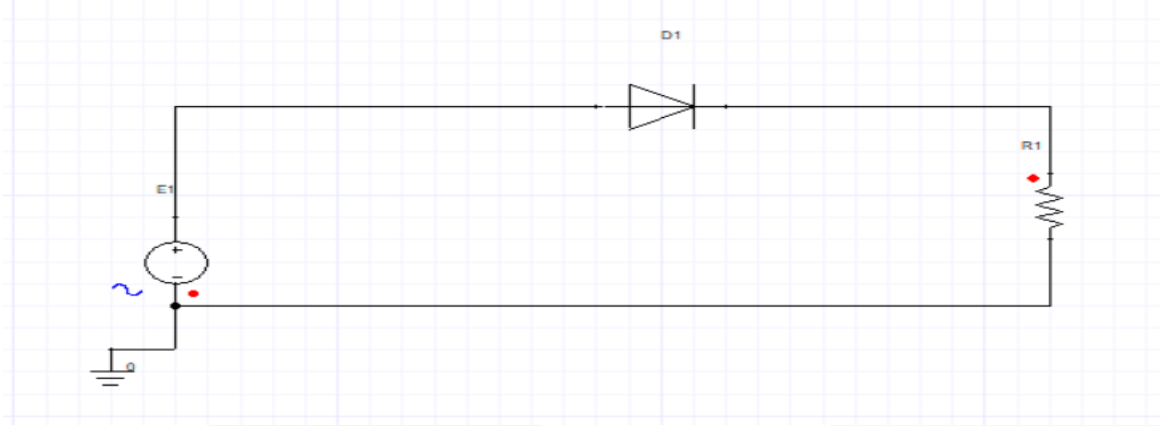


إذا كان جهد الملف الأولي للمحول (220 v) ونسبة التحويل للمحولة (5) وقيمة مقاومة الحمل (10Ω). والمطلوب:

1. نمذجة الدارة باستخدام برنامج (Ansys simplorer).
2. عرض كل من الإشارات التالية باستخدام البرنامج:
 - إشارة جهد الدخل.
 - إشارة جهد الخرج.
 - إشارة تيار الخرج وتيار الديود والمنبع.
 - إشارة الجهد المطبق على الديود.
3. حساب قيمة كل من: (باستخدام القوانين وعرض القيم المحسوبة باستخدام البرنامج)
 - القيمة المتوسطة والفعالة لجهد الخرج.
 - القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الخرج وتيار الديود وتيار المنبع.
 - القيمة العظمى للجهد العكسي المطبق على الديود.
 - عامل التموج للدارة.
 - عامل الشكل.
 - مردود الدارة.
4. قمنا بإضافة حمل تحريضي إلى الدارة قيمته (0.1 H). ما التغيير الذي سيطرأ على الإشارات السابقة وما هو السبب؟

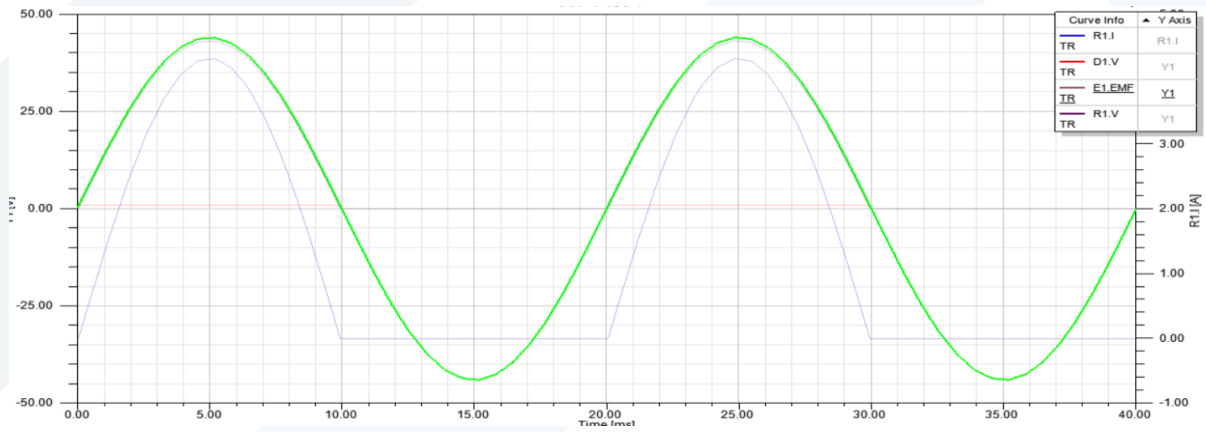
الحل:

1. تكون الدارة على برنامج (Ansys):

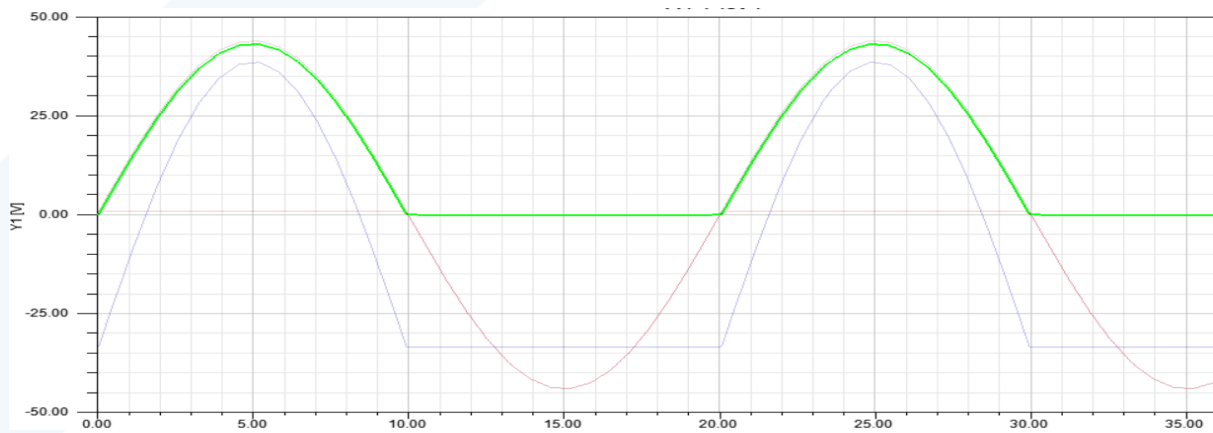


الشكل (2) دائرة مقوم نصف الموجة باستخدام برنامج (Ansys)

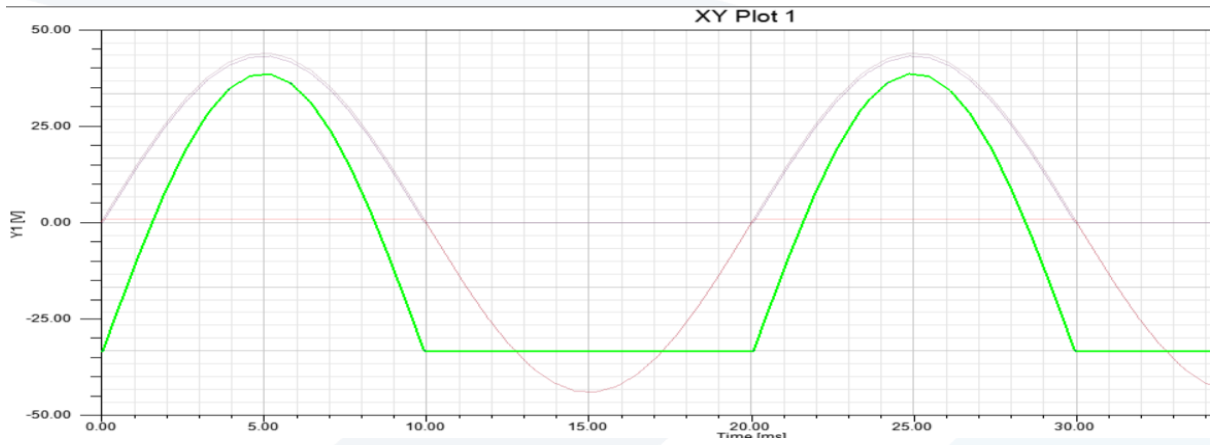
وتكون الإشارات المطلوبة كالتالي:



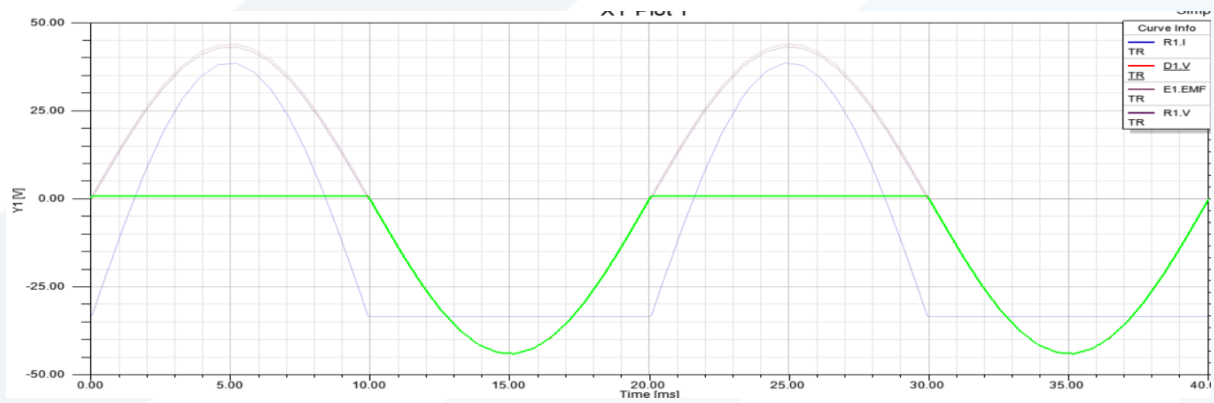
الشكل (3) إشارة جهد الدخل



الشكل (4) إشارة جهد الخرج (الجهد على المقاومة R)



الشكل (5) تيار الخرج (تيار المقاومة) وهو نفس تيار الديود وتيار المنبع



الشكل (6) الجهد المطبق على الديود

Curve Info	Y Axis	max	min	rms	avg
D1.V TR	Y1	0.8061	-62.1108	31.1101	-19.3358
E1.EMF TR	Y1	62.1584	-62.1170	43.9905	0.0016
R1.V TR	Y1	61.3523	-0.0062	30.5942	19.3374
VM1.V TR	Y1	61.3523	-0.0062	30.5942	19.3374
R1.I TR	Y2	6.1352	-0.0006	3.0594	1.9337
E1.I TR	Y2	6.1352	-0.0006	3.0594	1.9337
D1.I TR	Y2	6.1352	-0.0006	3.0594	1.9337

الشكل (7) القيم المحسوبة باستخدام البرنامج

3. حساب القيم بتطبيق القوانين:

• القيمة المتوسطة لجهد الخرج:

$$U_{lav} = \frac{U_{2m}}{\pi} = \frac{44 \cdot \sqrt{2}}{3.14} = 19.6 \text{ v}$$

حيث: U_{2m} هو القيمة العظمى لجهد دخل المقوم وهو جهد ثانوي المحول ويتم حسابه من العلاقة:

$$U_{2m} = \sqrt{2} * \frac{U_1}{5} = \sqrt{2} * \frac{220}{5} = 62 \text{ v}$$

• القيمة الفعالة لجهد الخرج:

$$U_{lrms} = \frac{U_{2m}}{2} = \frac{62}{2} = 31 \text{ v}$$

• القيمة المتوسطة لتيار الخرج والديود والمنبع:

$$I_{lav} = \frac{U_{lav}}{R} = \frac{19.6}{10} = 1.96 \text{ A}$$

• القيمة الفعالة لتيار الخرج والديود والمنبع:

$$I_{lrms} = \frac{U_{lrms}}{R} = \frac{31}{10} = 3.1 \text{ A}$$

• القيمة العظمى للجهد العكسي المطبق على الديود:

$$U_{Rmax} = -U_{2m} = -62 \text{ v}$$

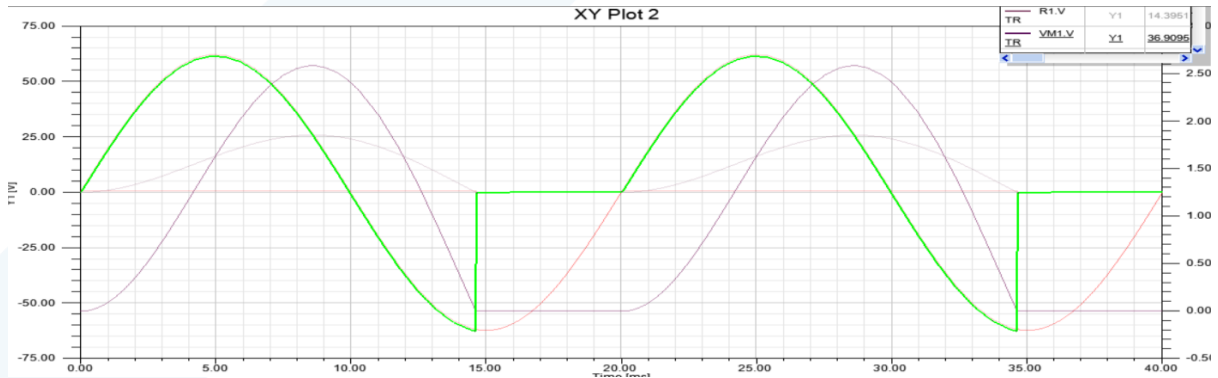
• عامل الشكل للدائرة:

$$FF = \frac{I_{Lrms}}{I_{Lav}} = \frac{3.1}{1.96} = 1.58$$

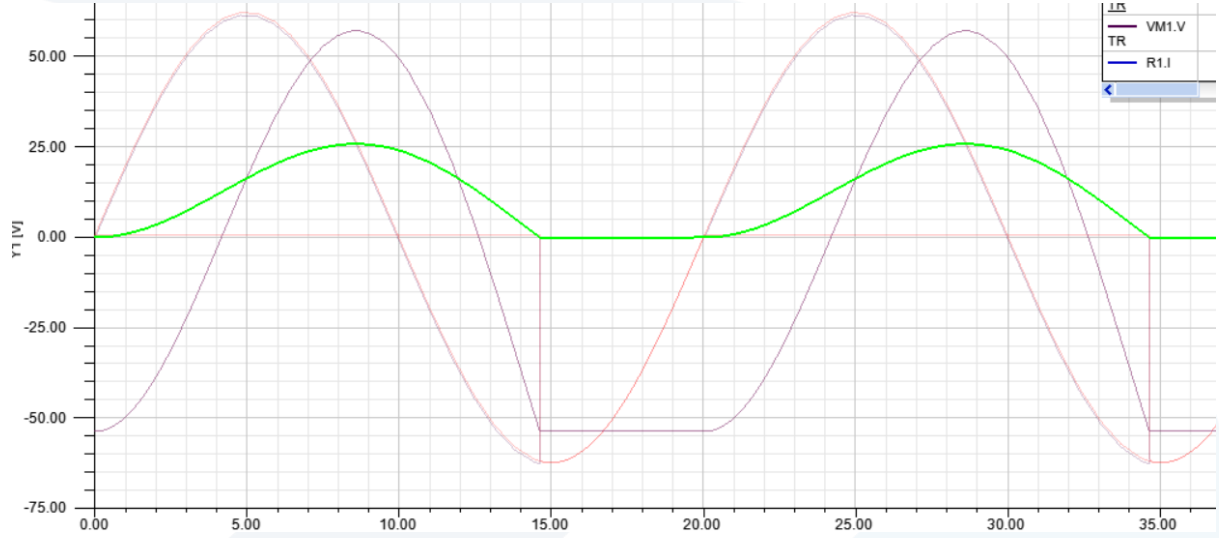
• عامل التمدد للدائرة:

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{U_{Lrms}}{U_{Lav}}\right)^2 - 1} = \sqrt{\left(\frac{31}{19.6}\right)^2 - 1} = 1.22$$

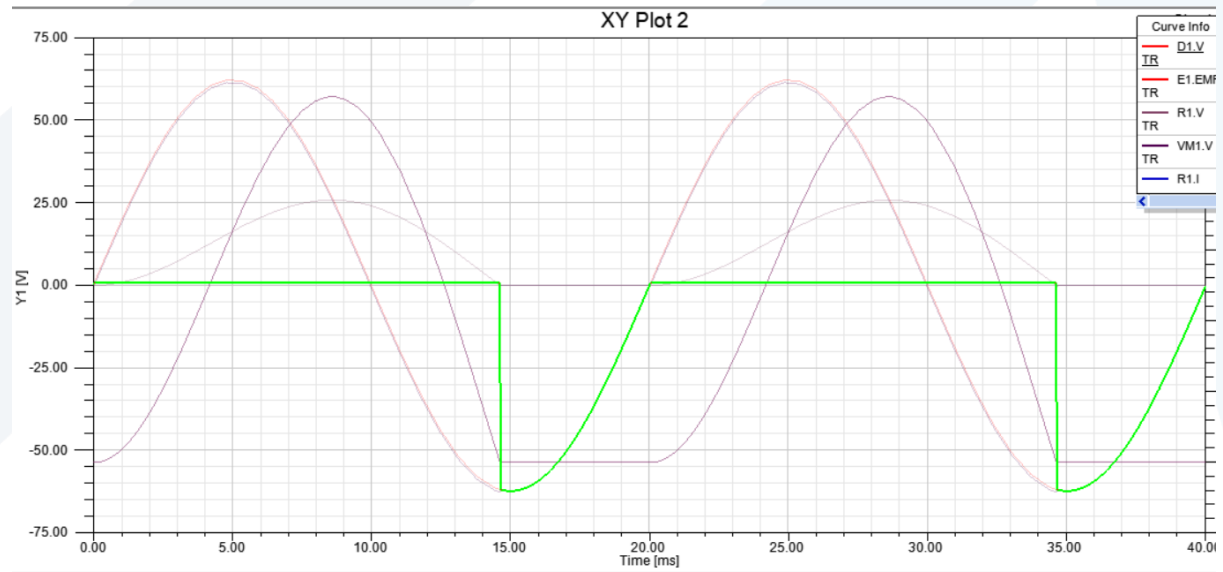
إضافة حمل تحريضي تصبح الإشارات كمايلي:



الشكل (8) جهد الخرج (الجهد على المقاومة والملف)



الشكل (9) تيار الخرج والديود والمنبع



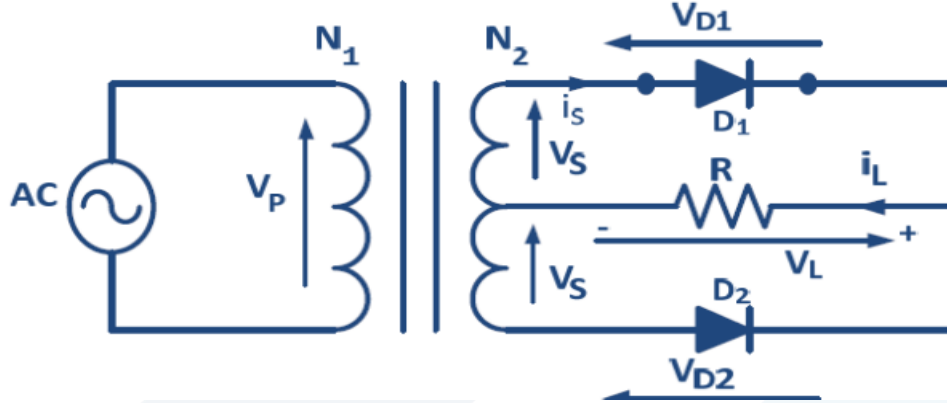
الشكل (10) الجهد المطبق على الديود

• نلاحظ من الأشكال السابقة:

1. استمرار مرور التيار في الحمولة لفترة زمنية معينة بعد مرور الجهد بالصفر (يستمر انجياز الديود بشكل أمامي في نصف الموجة السالب لفترة زمنية معينة).
2. بسبب استمرار مرور التيار في نصف الموجة السالب سيظهر جهد سالب على الخرج.
3. سبب استمرار مرور التيار في نصف الموجة السالب هو بسبب أن الملف يقوم بتخزين الطاقة في نصف الموجة الموجب ويقوم بتفريغها بعد مرور الجهد بالصفر (في نصف الموجة السالب).
4. تزداد فترة مرور التيار بازدياد تحريضية الملف.

المقوم أحادي الطور (موجة كاملة) دائرة نقطة مشتركة:

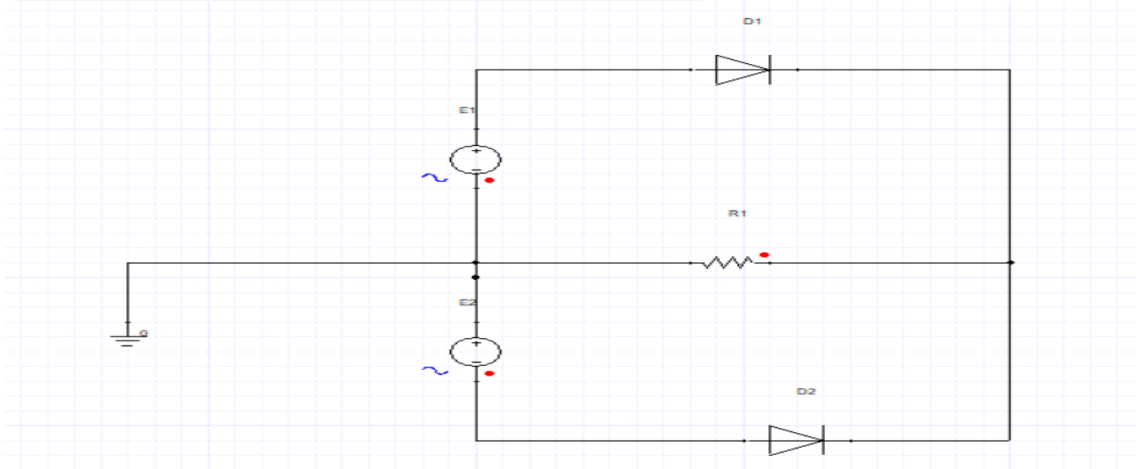
لدينا الدارة المبينة في الشكل التالي، والتي تمثل دائرة تقويم موجة كاملة (نقطة مشتركة).



والمطلوب:

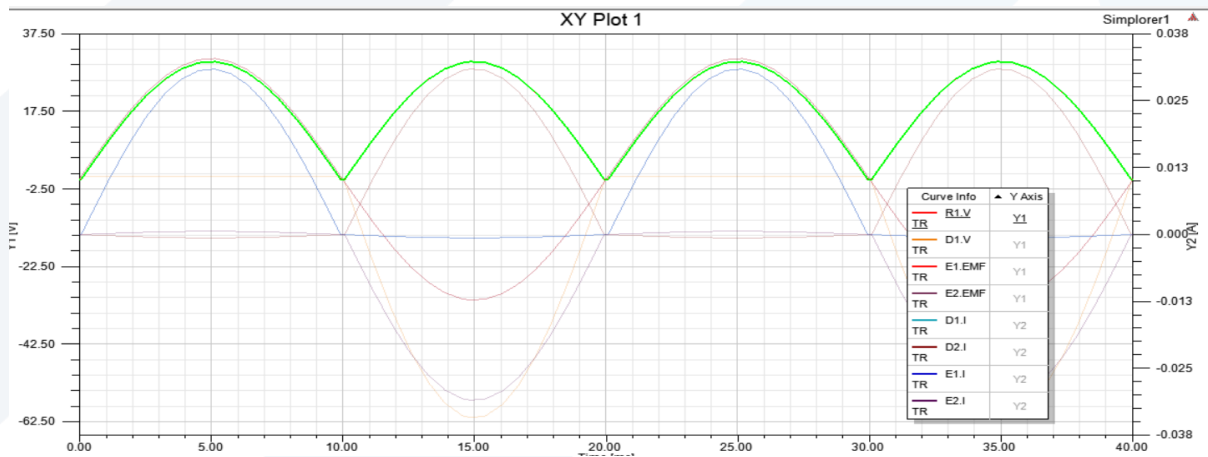
1. نمذجة الدارة باستخدام برنامج Ansys Simpler.
2. إظهار كل من الإشارات التالية:
 - جهد الدخل وجهد الخرج.
 - تيار الخرج وتيارات الديودات والمنابع.
 - الجهد المطبق على الديود.
3. إذا علمت ان جهد أولي المحول هو (220v) ونسبة تحويل المحولة (5) والحمل هو حمل أومي قيمته (10Ω) قم بحساب كل مما يلي (أظهر القيم المحسوبة باستخدام البرنامج أيضاً).
 - القيمة المتوسطة والفعالة لجهد الخرج.
 - القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الخرج.
 - القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الديود والمنابع.
 - عامل الشكل للدائرة.
 - عامل التموج.

الحل:

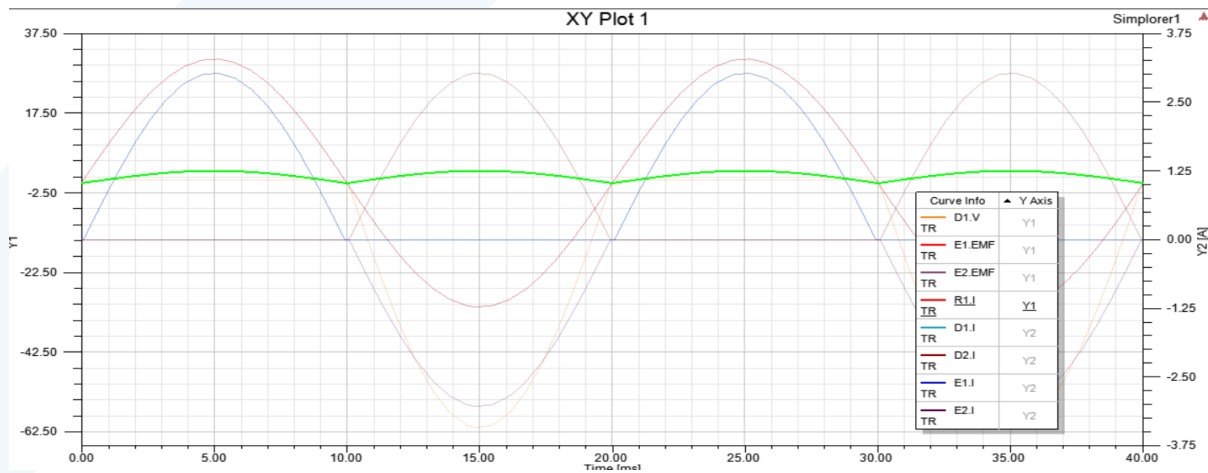


الشكل (11) الدارة باستخدام برنامج (simplorer)

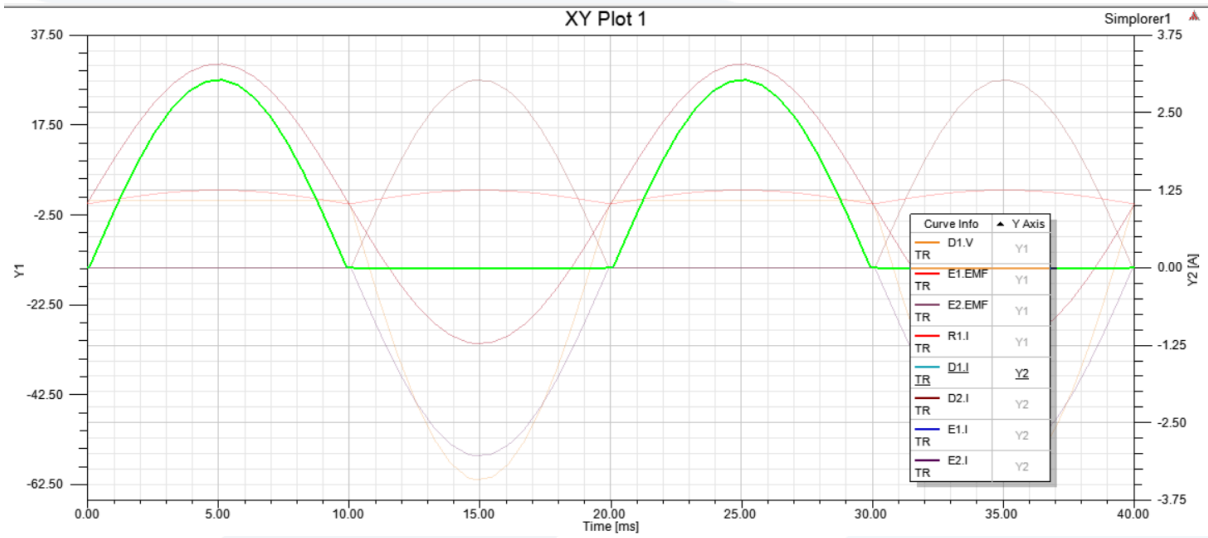
وتكون الإشارات المطلوبة على الشكل التالي:



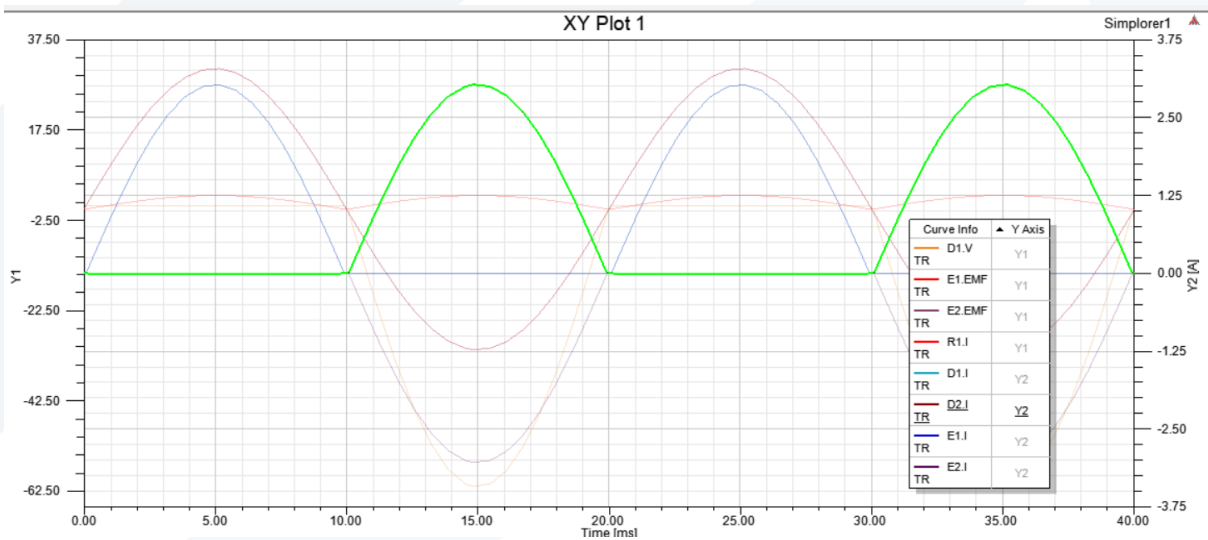
الشكل (12) الجهد على المقاومة (جهد الخرج)



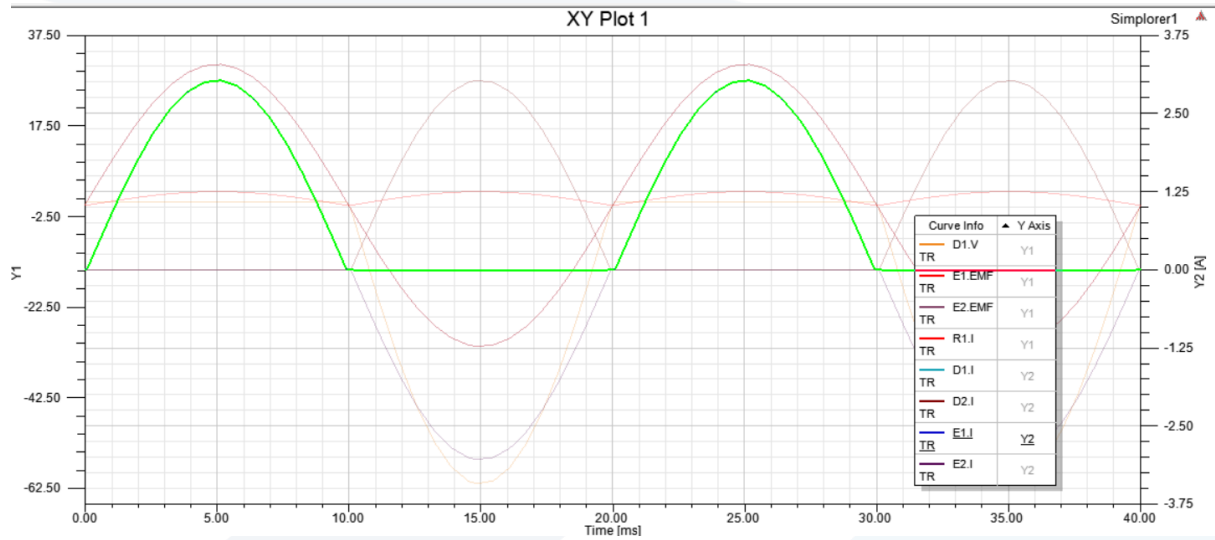
الشكل (13) تيار الخرج (تيار المقاومة)



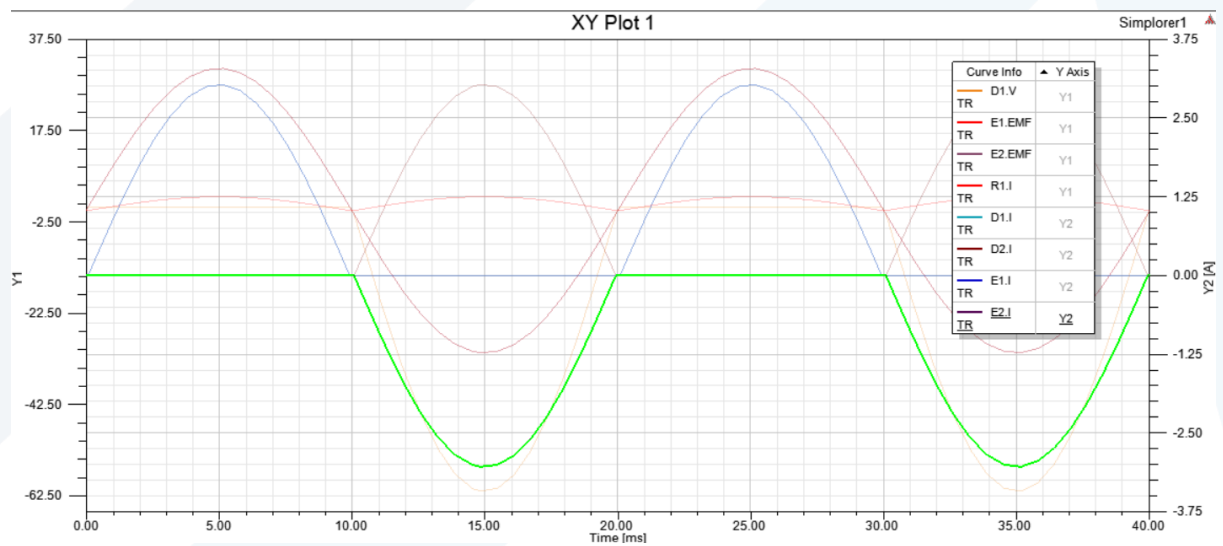
الشكل (14) تيار الديود D1



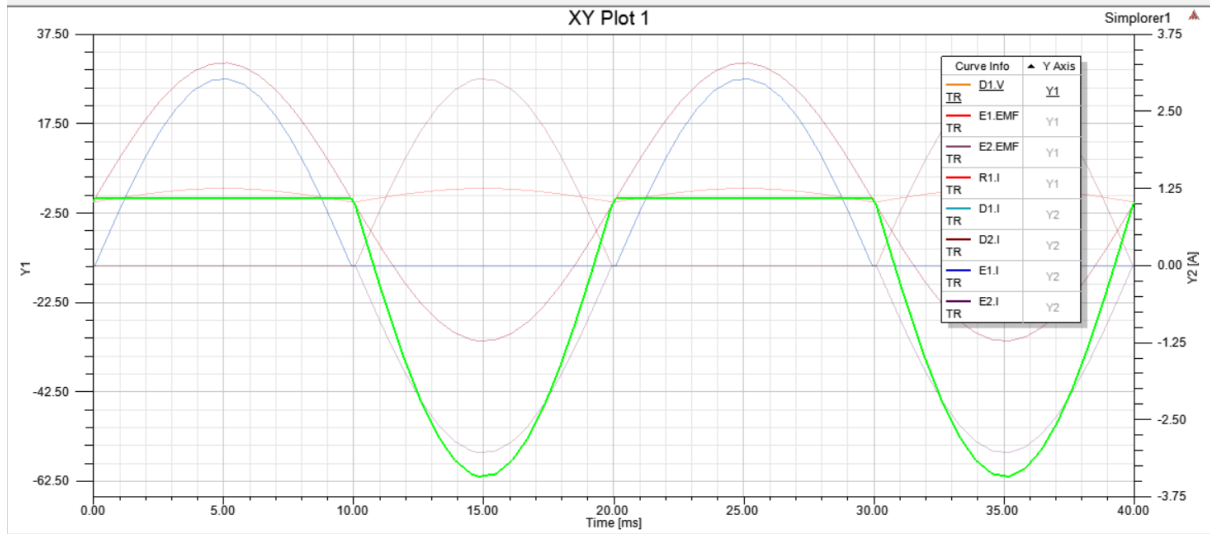
الشكل (15) تيار الديود D2



الشكل (16) تيار المنبع E1



الشكل (17) تيار المنبع E2



الشكل (18) الجهد المطبق على الديود

Curve Info	Y Axis	rms	avg	max	min
D1.V TR	Y1	30.5988	-18.9465	0.8030	-61.3448
E1.EMF TR	Y1	21.9914	-0.0000	31.0739	-31.0739
E2.EMF TR	Y1	21.9914	-0.0000	31.0739	-31.0739
R1.I TR	Y1	2.1274	1.8947	3.0271	-0.0000
R1.V TR	Y1	21.2739	18.9465	30.2709	-0.0000
D1.I TR	Y2	1.5045	0.9473	3.0277	-0.0006
D2.I TR	Y2	1.5047	0.9473	3.0277	-0.0006
E1.I TR	Y2	1.5045	0.9473	3.0277	-0.0006
E2.I TR	Y2	1.5047	-0.9473	0.0006	-3.0277

الشكل (19) القيم المتوسطة والفعالة والأعظمية للإشارات السابقة والمحسوبة باستخدام البرنامج

حساب القيم المطلوبة باستخدام القوانين:

• جهد الدخل:

$$E_2 = E_1 = 0.5 * \frac{220}{5} = 22v$$

• القيمة المتوسطة لجهد الخرج:

$$U_{Lav} = 0.9 * E_1 = 0.9 * 22 = 19.8 v$$

• القيمة الفعالة لجهد الخرج:

$$U_{Lrms} = E_1 = 22 \text{ v}$$

• القيمة المتوسطة لتيار الخرج:

$$I_{Lav} = \frac{U_{Lav}}{R} = \frac{19.8}{10} = 1.98 \text{ A}$$

• القيمة الفعالة لتيار الخرج:

$$I_{Lrms} = \frac{U_{Lrms}}{R} = \frac{22}{10} = 2.2 \text{ A}$$

• القيمة المتوسطة لتيار الديود وكل منبع:

$$I_{sav} = I_{Dav} = \frac{I_{Lav}}{2} = \frac{1.98}{2} = 0.99 \text{ A}$$

• القيمة الفعالة لتيار الديود وكل منبع:

$$I_{srms} = I_{Drms} = \frac{I_{Lrms}}{\sqrt{2}} = \frac{2.2}{\sqrt{2}} = 1.57 \text{ A}$$

• القيمة العظمى للجهد العكسي المطبق على الديود:

$$U_{Rmax} = -2 * E_{1max} = -2 * \sqrt{2} * 22 = -60 \text{ v}$$

• عامل الشكل للدائرة:

$$FF = \frac{I_{Lrms}}{I_{Lav}} = \frac{2.2}{1.98} = 1.11$$

• عامل التموج للدائرة:

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{U_{Lrms}}{U_{Lav}}\right)^2 - 1} = \sqrt{\left(\frac{22}{19.8}\right)^2 - 1} = 0.4$$

وظيفة:

• لدينا دائرة تقويم أحادية الطور نصف موجة تتغذى من منبع جهد متناوب (220 v) وتغذي حمولة أومية ($R=10\Omega$). إذا علمت أن

القيمة الفعالة لتيار الحمولة هي (6A) أوجد مايلي:

1. نسبة تحويل المحولة اللازمة للاستخدام.

2. القيمة العظمى للجهد المطبق على الديود.

3. معامل الشكل ومعامل التموج للدائرة.

• قم برسم الإشارات التالية بدقة باستخدام ورق ميليمتري:

1. إشارة جهد الدخل والخرج.

2. إشارة تيار الخرج وتيار الديود وتيار المنبع.

3. إشارة الجهد العكسي المطبق على الديود.

وظيفة:

• لدينا دائرة تقويم أحادية الطور موجة كاملة ذات نقطة مشتركة تتغذى من منبعا جهد متناوب (220V) عبر محولة نسبة التحويل

لها (2) وتغذي حمولة ($R=5\Omega$) جهدها (30V) والمطلوب:

1. احسب القيمة المتوسطة والفعالة لتيار الحملية.
2. احسب قيمة معامل الشكل ومعامل التموج للدارة.
3. قم برسم الإشارات التالية بدقة وباستخدام ورق ميليمتري:
 - إشارة جهد الدخل وجهد الخرج.
 - إشارة تيار الخرج وتيار الديودات والمنايع.
 - إشارة الجهد المطبق على الديود.