

التجربة رقم 4 مقوم الموجة الكاملة القنطري

الغاية من التجربة :

ملاحظة الشكل الموجي لإخراج مقوم الموجة الكاملة بوجود وعدم وجود مرشح سعوي وقياس جهد الإخراج المستمر وعامل التوج

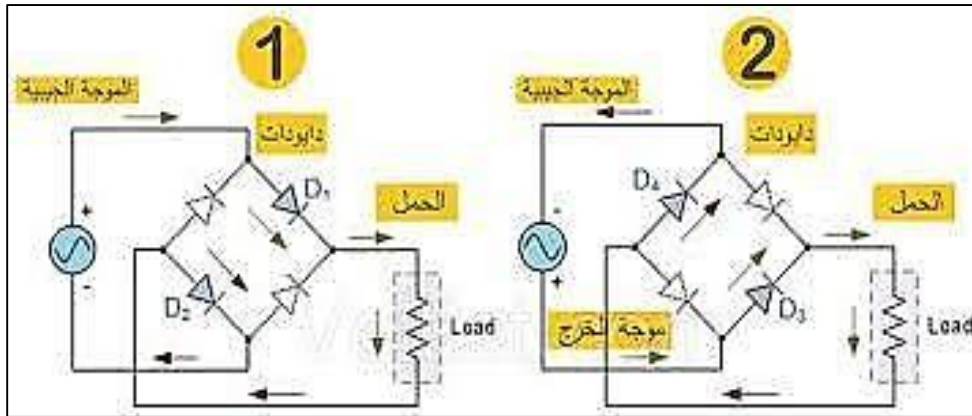
النظرية

للحصول على كفاءة تقويم أفضل يفضل استخدام مقوم الموجة الكاملة والذي يستخدم نصفَي الموجة السالب والموجب وهو على نوعين مقوم موجة كاملة ذو محوطة ذات مأخذ وسطي وفي حالة عدم توفر هذه المحوطة يستخدم النوع الثاني وهو مقوم الموجة الكاملة القنطري الذي سيتم دراسته في هذه التجربة

مقوم الموجة الكاملة القنطري (Bridge Rectifier)

يبين الشكل (1) ربط دائرة القنطرة المعدلة، حيث تتكون من أربعة ثنائيات مرتبة على شكل قنطرة، وتعمل دائرة القنطرة المعدلة كما يلي:

أثناء النصف الموجب للموجة فإن D_1 و D_2 محيزة أمامياً وتوصل تيار لكن D_3 و D_4 تكون محيزة عكسياً فلا توصل أي تيار. أما أثناء النصف السالب للموجة فإن D_3 و D_4 تكون محيزة أمامياً وتوصل التيار لكن D_1 و D_2 محيزة عكسياً.



الشكل (1) دائرة القنطرة المعدلة

عامل التموج Ripple Factor

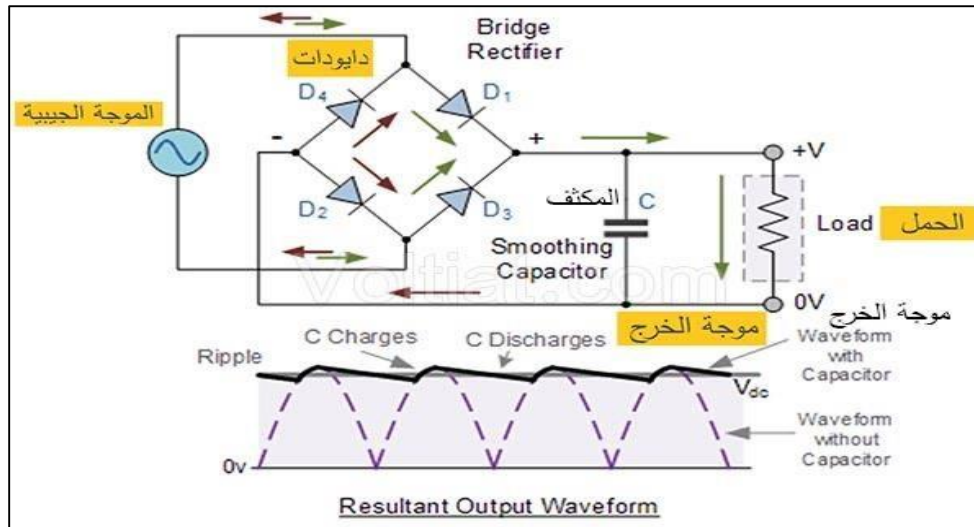
إن النتيجة المرجوة من عملية التقويم هي الحصول على تيار ثابت ولكن التيارات الناتجة من دائرة المقوم الذي وصف تحتوى على مركبة متناوبة I_{ac} بالإضافة إلى مركبة التيار المستمر I_{dc} . وكقياس لفاعلية عملية التقويم نعرف عامل التموج r

$$r = \frac{\text{القيمة الفعالة للمركبة المتناوبة}}{\text{المركبة المستمرة}} = \frac{I_{ac}}{I_{dc}} = \frac{V_{ac}}{V_{dc}}$$

وهكذا إذا كان عامل التموج منخفضا فإن الدائرة تقوم بعملية التحويل من التيار المتناوب إلى التيار المستمر بكفاءة والعكس صحيح.

المرشح Filter

أن النسبة بين مركبة التيار المتناوب و مركبة التيار المستمر في حالة مقوم الموجة الكاملة هي % 48 وهذا الإخراج من التيار غير مناسب لمعظم الأغراض الالكترونية. يمكن أن تخفض قيمة عامل التموج إلى درجة عالية باستخدام مرشح مكون من متسعة متصلة على التوازي مع مقاومة الحمل كما في الشكل 2.



الشكل (2) ربط المرشح في دائرة مقوم الموجة الكاملة التقطري

مقارنة بين معدل موجة كاملة ومعدل نصف الموجة

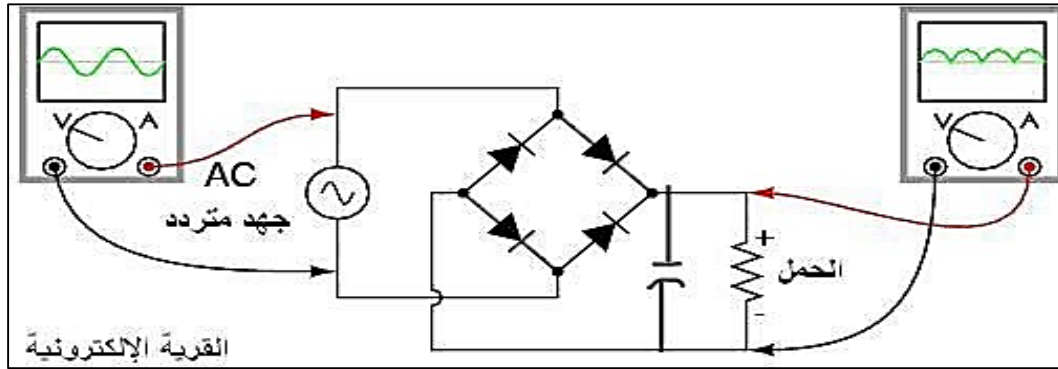
1. ان التموجات في معدل موجة كاملة اصغر من تلك في معدل نصف الموجة ولها تردد اعلى وسعة اصغر. أي ان تأثير مرشح معين في ترشيح التموجات الخارجة من معدل موجة كاملة يكون أكبر من تلك في معدل نصف موجة.
2. ان التيار المستمر في معدل موجة كاملة هو ضعف التيار المستمر في معدل نصف الموجة في مقاومة حمل معينة. أي ان
3. القدرة المستمرة الخارجة في دائرة معدل موجة كاملة تكون اربعة اضعاف القدرة المستمرة الخارجة في دائرة معدل نصف الموجة. ولقدرة معينة خارجة فان دائرة معدل موجة كاملة تحتاج الى محولة اصغر من تلك التي تحتاجها دائرة معدل نصف الموجة.
4. كفاءة التعديل في معدل موجة كاملة هي ضعف كفاءة التعديل في معدل نصف الموجة.
5. القيمة العظمى للجهد المعكوس على الثنائي في دائرة معدل موجة كاملة هي ضعف تلك القيمة لدائرة معدل نصف الموجة.
6. ان تصميم دائرة معدل نصف موجة بسيطاً بالنسبة لدائرة معدل موجة كاملة. لهذا تستعمل في الحالات التي تتغلب فيها بساطة
7. التصميم على مساوئها الاخرى كما في بعض اهمزة الاستقبال او في حالة الحاجة الى تيار قليل جدا في مقاومة الحمل.

الاجهزة المستخدمة

لوح الكتروني، مقاومات كهربائية $1K\Omega$, $10 k\Omega$, $100k\Omega$ ، متسعات $1\mu F$, $22\mu F$, $100\mu F$ ، دايدو سيليكون عدد أربعة ، مصدر متناوب ~ V ذو مأخذ وسطي، راسم اشارة، اسلاك ربط، توصيلات.

خطوات العمل:

1-اربط الدائرة كما في الشكل أدناه



2- ارفع مقاومة الحمل والمتسعة من الدائرة وانظر شكل موجة الإخراج بواسطة راسم الإشارة.

3- ارجع مقاومة الحمل والمتسعة في الدائرة

4- سجل قيمة كل من V_{dc} و V_{max} و V_{min} المقاسة عن طريق راسم الإشارة لكل قيمة مقاومة حمل ومتسعة مستخدمة.

5- احسب قيمة $V_r(p-p)$ من العلاقة $V_r(p-p) = \frac{V_{max} - V_{min}}{n}$ لكل قيمة مقاومة حمل ومتسعة مستخدمة وكذلك احسب

وقية عامل التموج النظري من العلاقة المذكورة سابقا .

6 ارسم مخطط بياني لكل من الجهد المستمر V_{dc} وجهد

التموج $V_r(p-p)$ على المحور العمودي وسعة المرشح على المحور الافقي لكل قيمة مقاومة حمل مستخدمة.

المناقشة

1- ماهو مقوم الموجه الكاملة القنطري؟

2- بماذا يختلف مقوم الموجه الكاملة القنطري عن مقوم نصف الموجة؟ -

3- ما نوع الإخراج الذي نحصل عليه من مقوم الموجه الكاملة؟

4- على ماذا يعتمد انخفاض جهد المتسعة بعد التفريغ الكهربائي

