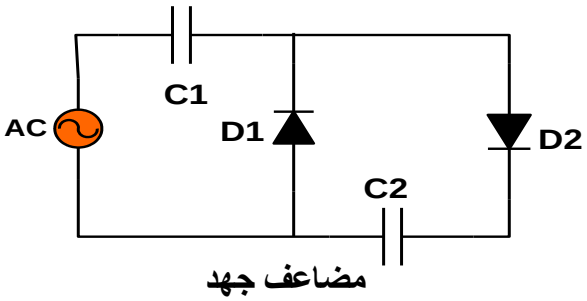
الاسبوع الثامن

مضاعفات الفولتية (Voltage multiplier)

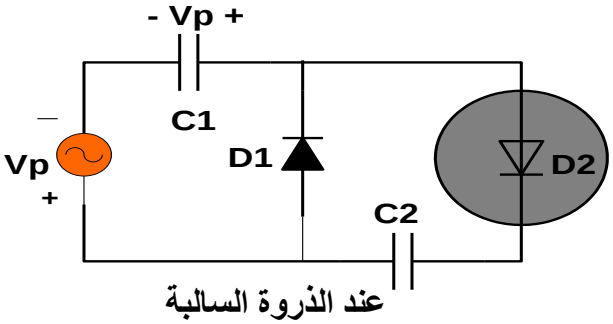
هو عبارة عن مقومي ذروة أو أكثر لغرض إنتاج فولتية مستمرة تساوي قيمتها أضعاف قيمة فولتية الإدخال {(2Vp) أو (3Vp) أو(4Vp) وهكذا } إن هكذا مجهزات قدرة تستخدم لتجهيز فولتية عالية وتيار قليل مثل تجهيز أنبوب الأشعة المهبطية .

مضاعف الفولتية إلى الضعف :(Voltage Doubler)

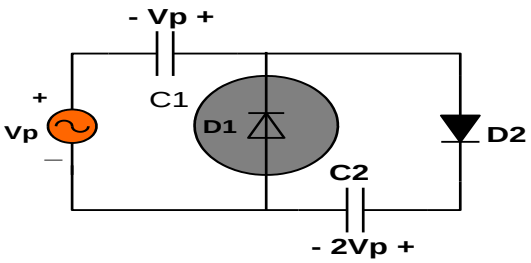
وهو ناتج عن ربط موحدي ذروة معاً ، عند الذروة السالبة يكون (D1) منحاز أمامياً أما (D2) فيكون منحاز عكسياً ، وهذا يؤدي إلى شحن المتسعة C1 إلى فولتية الذروة Vp . اما عند الذروة الموجبة يكون (D1) منحاز عكسيا ويكون الثنائي (D2) منحاز أماميا وبما أن المصدر والمتسعة (C1) مربوطان على التوالي ، ستنشحن المتسعة (C2) إلى (2Vp) وبعد عدة ذبذبات تبلغ الفولتية على (C2) المقدار (2Vp) . ويمكن إعادة رسم دائرة مضاعف الفولتية إلى الضعف مع ربط مقاومة الحمل مع مراعاة قيمة مقاومة الحمل كلما كانت كبيرة بقية فولتية الإخراج تساوي تقريباً (2Vp) ، وهكذا تكون فولتية الإخراج ضعف ذروة فولتية الإدخال مع بقاء تيار الحمل خفيفاً وثابت الزمن طويل.



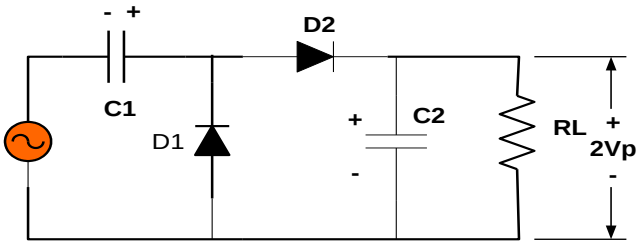
مضاعف جهد



عند الذروة السالبة



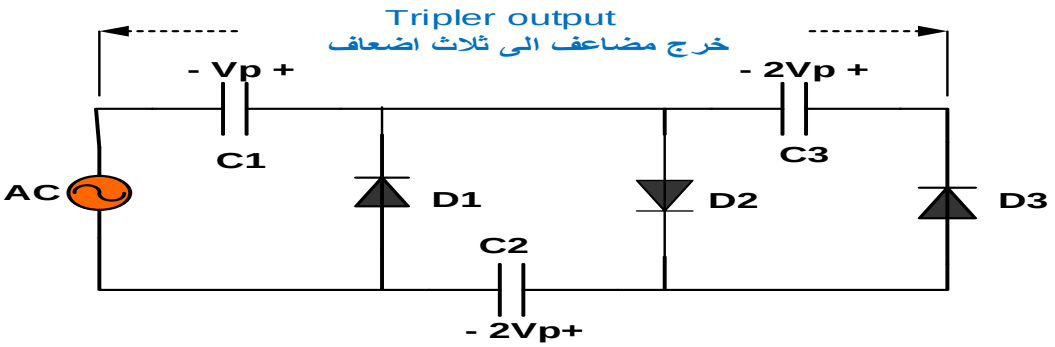
عند الذروة الموجبة



مضاعف جهد مع مقاومة حمل

مضاعف الفولتية إلى ثلاثة أضعاف: (Voltage Tripler):

ويتكون من ربط ثلاث مقاطع من مقوم الذروة . إن مقومي الذروة الأوليين يعملان عمل مضاعف فولتية إلى الضعف حيث يكون الثنائيات (D1) مع (D3) منحازان اماميا عند نصف الذبذبة السالب مما يؤدي الى شحن المتسعة (C1) الى Vp وكذلك تشحن المتسعة (C3) الى (2Vp). اما عند نصف الذبذبة الموجب فيكون الثنائي (D2) منحاز اماميا فيؤدي الى شحن المتسعة (C2) الى (2Vp). إخراج الدائرة يظهر عبر (C1) و (C3) ويربط الحمل عبر إخراج الدائرة .وطالما كان ثابت الزمن طويلاً كان الإخراج (3Vp) تقريباً



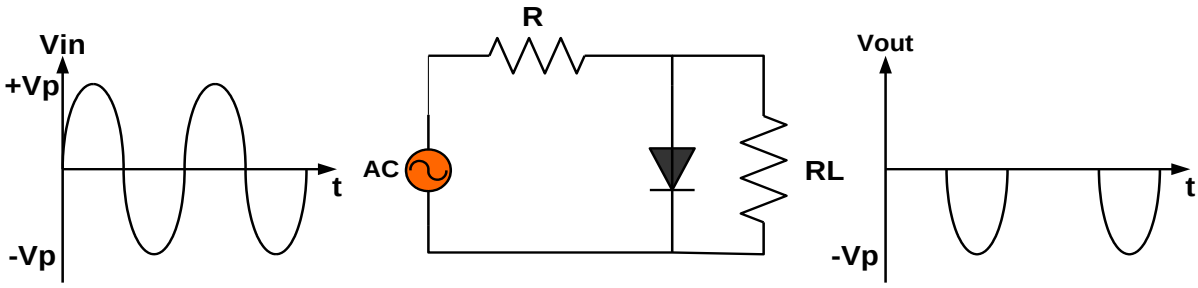
دوائر التقليم Clipping

في بعض المنظومات الالكترونية نرغب أحيانا بإزالة فولتيات الإشارة فوق أو تحت مستوى فولتية معين وباستخدامنا الثنائيات المقلمة يمكننا الحصول على الإزالة.

المقلم الموجب :(Positive Clipper)

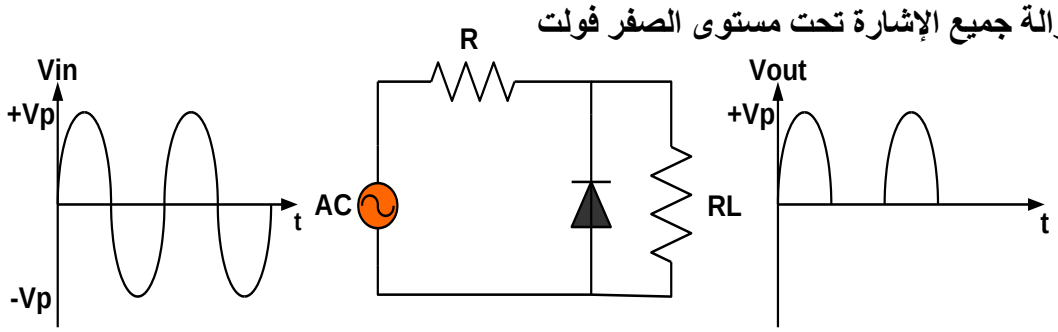
تعمل هذه الدائرة على ازالة الأجزاء الموجبة من الموجة والمبينة بالشكل ادناه والذي نلاحظ فيه إن جميع الأجزاء الموجبة لإشارة الإدخال قد أزيلت من إشارة الإخراج . خلال نصف الذبذبة الموجب لفولتية الإدخال يكون الثنائي منحاز أماميا ويعمل كمفتاح مغلق وكتقريب أولي الفولتية على دائرة القصر تساوي صفر. لذلك تكون فولتية الإخراج تساوي صفر لكل نصف ذبذبة موجب لإشارة إدخال الدائرة .وتكون كل الفولتية قد هبطت على المقاومة R.اما خلال نصف الذبذبة السالب لإشارة الإدخال يكون الثنائي منحاز عكسيا وكأنه مفتاح مفتوح وبالتالي تعمل الدائرة كمقسم فولتية وبإخراج قدره $V_{out} = \frac{R_L}{R+R_L} V_P$ وتكون RL اكبر بكثير من R ولذلك $V_{out} \cong -V_P$

أما في التقريب الثاني ، يقطع ثنائي السليكون الموصل فولتية (0.7v) للتغلب على الجهد الحاجز ولذلك تقطع إشارة الإخراج الموجبة قرب (+0.7v) وليس قرب الصفر أما إذا استخدم ثنائي الجيرمانيوم فتقطع قرب (+0.3v).



المقلم السالب :(Negative Clipper)

تعمل هذه الدائرة على ازالة الأجزاء السالبة من الموجة والذي نلاحظ إن جميع الأجزاء السالبة لإشارة الإدخال قد أزيلت من إشارة الإخراج ولو عكسنا أقطاب الثنائي الموضح في الشكل ادناه سنلاحظ بأن الثنائي سيكون منحاز عكسيا خلال نصف الموجة الموجب وبالتالي يكون اخراج الدائرة هوا نصف الموجة الموجب ويتم حساب قيمة الاخراج من خلال مقسم الجهد . اما عند نصف الاشارة السالبة سيكون الدايود منحاز اماميا ويكون مقدار الجهد السالب صفر عند الاخراج وبذلك سنحصل على مقلم سالب حيث انه يقوم بإزالة جميع الإشارة تحت مستوى الصفر فولت



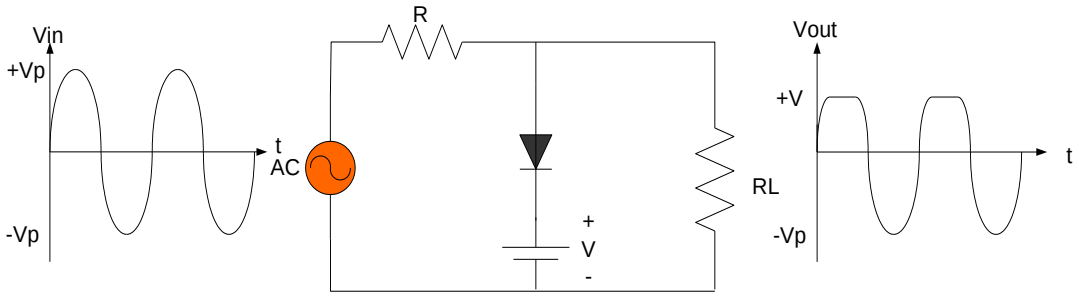
المقلم المنحاز: (Biased clipper)

في بعض التطبيقات قد تحتاج مستوى تقليم مختلف عن الصفر. باستخدامنا المقلم المنحاز نستطيع تحريك مستوى التقليم إلى مستوى موجب أو سالب.

المقلم المنحاز الموجب:(positive biased clipper)

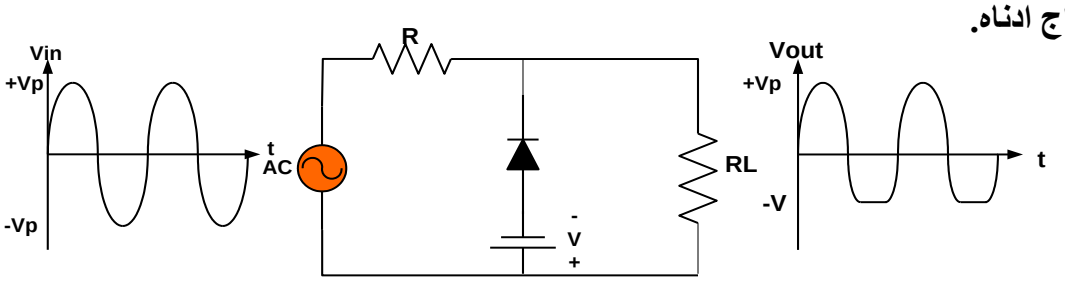
يبين الشكل ادناه مقلم منحاز موجب positive biased clipper ولكي يكون الثنائي في حالة توصيل يجب على فولتية الإدخال أن تكون اكبر من (+V) . وعندما تكون فولتية الإدخال (Vin) اكبر من (+V)

يعمل الثنائي مثاليا عمل مفتاح مغلق وتساوي فولتية الإخراج (+V) ويبقى مستوى فولتية الإخراج (+V) طالما زادت فولتية الإدخال عن مستوى (+V). عندما تقل فولتية الإدخال عن (+V) يصبح الثنائي مفتاح مفتوح (غير موصل) وبذلك تصبح الدائرة مقسم فولتية . وبما أن قيمة مقاومة الحمل RL عادةً اكبر بكثير من قيمة المقاومة R ولذلك فان معظم فولتية الإدخال تظهر في الإخراج



المقلم المنحاز السالب:(Negative biased clipper)

اذا عكسنا الثنائي وكذلك عكسنا البطارية كما في الشكل في هذه الحالة نحصل على مقلم منحاز سالب Negative biased clipperوالذي تعمل دائرته عكس عمل دائرة المقلم المنحاز الموجب حيث يكون تحديد فولتية القطع في الجزء السالب (-V) ويكون الثنائي في حالة توصيل عندما تكون فولتية الادخال اكبر من (-V) حيث يعمل الثنائي عمل مفتاح مغلق وتساوي فولتية الاخراج (-V) وتستقر على هذه القيمة طالما كانت فولتية الادخال اكبر من (-V).عندما تقل فولتية الإدخال عن (-V) يصبح الثنائي مفتاح مفتوح (غير موصل) وبذلك تصبح الدائرة مقسم فولتية . وبما أن قيمة مقاومة الحمل RL عادةً اكبر بكثير من قيمة المقاومة R ولذلك فان معظم فولتية الإدخال تظهر في الإخراج كما نلاحظ في رسم شكل موجة الإخراج ادناه.



المقلم المركب :(Compound Clipper)

وهو عملية جمع مقلم منحاز موجب و مقلم منحاز سالب ، لاحظ الشكل ادناه .يتحول الثنائي D1 إلى حالة التوصيل عندما تكون فولتية الإدخال اكبر من (+V1) ولهذا فان فولتية الإخراج تساوي (+V1) عندما

تكون (Vin) اكبر من (+V1) ومن جهة أخرى وعندما تكون فولتية الإدخال Vin أكثر سالبيه من (-V2) يتحول الثنائي (D2) إلى حالة التوصيل.

ولذلك فان فولتية الإخراج تساوي (-V2) طالما كانت فولتية الادخال أكثر سالبيه من (V2) ، وعندما تقع Vin بين (-V2) و (+V1) لا يوصل أي من الثنائيين وبما أن RL اكبر بكثير من R ولذلك فان معظم فولتية الإدخال تظهر عبر الإخراج . في حالة أن أشارة الإدخال كانت كبيرة أي أن Vp أكبر بكثير من مستويي القطع (الموجب و السالب) ستظهر موجة الإخراج تشابه الموجة المربعة .