

مقالة في الفيزياء مقدمة من طالب الماجستير / خالد عبد الله محمد علي
جامعة تكريت / كلية العلوم / قسم الفيزياء .

بـعـنـوان

التضمين السعوي

Amplitude Modulation

التضمين Modulation:

هو العملية التي تصف كيفية تغير إحدى الدلائل المرافقة للموجة الحاملة لكي تجعلها قادرة على حمل الإشارة يمكن توظيف سعة الموجة الناقلة ، شدتها ، ترددها ، طورها ، أو استقطابها وأيضاً بالإمكان استخدام أكثر من صفة لهذا الغرض [1] . لكنة عندما يكون تردد الموجة الحاملة واقعة في المدى البصري اي حوالي 10^{14} هرتز ، لا يكون بجميع هذه الخصائص الاحتمالية ذاتها في كونها مناسبة لعملية التضمين فمثلاً تستجيب معظم الكواشف البصرية الى صفة الشدة للحزمة الضوئية لذا فأن تضمين السعة لا يبدو مناسباً جداً الا اذا استخدمت تقنيات خاصة [2].

التضمين السعوي Amplitude Modulation

وهو احد انواع تضمين موجة مستمرة وهو تغير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الإشارة المحمولة [2].



انحياز مقسم الفولتية

هو ذلك الانحياز الاوسع انتشاراً في الدوائر الخطية المنفصلة وان التسمية مقسم الفولتية جاءت من مقسم الفولتية المتكون من R_1 و R_2 . الفولتية على R_2 تعمل على جعل ثنائي الباعث منحازاً امامياً . يعمل المجهز V_{CC} على جعل ثنائي الجامع منحازاً عكسياً . كما في الشكل (1) ادناه [3].

تيار الباعث

ان دائرة انحياز مقسم فولتية نموذجية تعمل كما يلي: حيث يكون تيار القاعدة كما مبين في الشكل (1) صغيراً جداً مقارنة بالتيار في R_1 وبالتيار في R_2 . نتيجة لذلك نستطيع تطبيق مقسم الفولتية لايجاد الفولتية عبر R_2 :

$$V_2 \approx \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC}$$

وكذلك نحصل على فولتية الباعث V_E من المعادلة التالية

$$V_E = V_2 - V_{BE}$$

تبين هذه المعادلة ان الفولتية على مقاوم الباعث تساوي الفولتية على R_2 ناقصاً هبوط الفولتية V_{BE} لذلك يكون تيار الباعث كالآتي [3]:

$$I_E = \frac{V_2 - V_{BE}}{R_E}$$

فولتية الجامع الى الباعث

الفولتية بين الجامع والارض V_C وتساوي فولتية المصدر ناقصاً هبوط الفولتية عبر مقاوم الجامع :

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C$$

الفولتية بين الجامع والارض

$$V_E = I_E R_E$$

الفولتية بين الجامع والباعث

$$V_{CC} = V_C - V_E = V_{CC} - I_C R_C - I_E R_E$$

او

$$V_{CE} \approx V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$$

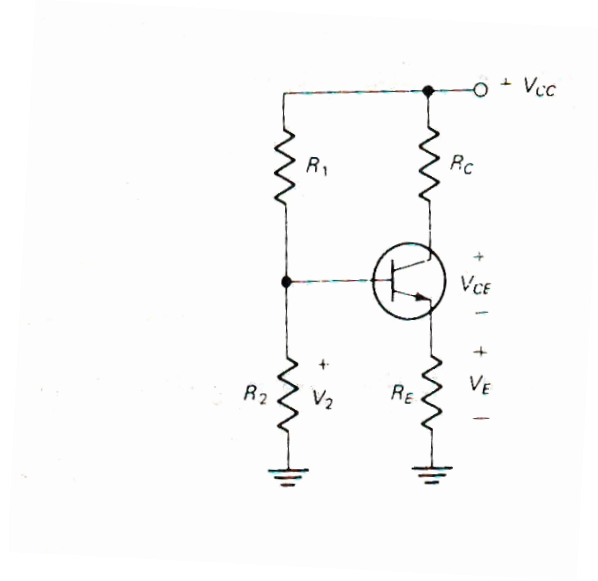
لان I_C و I_E متساويان تقريباً.

لو مر تيار جامع كبير في الشكل (1) ادناه فأن الترانزستور يتشبع وهذا يعني مثالياً دائرة قصر بين طرفي الجامع والباعث بتيار تشبع قدرة

$$I_{C(sat)} = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$$

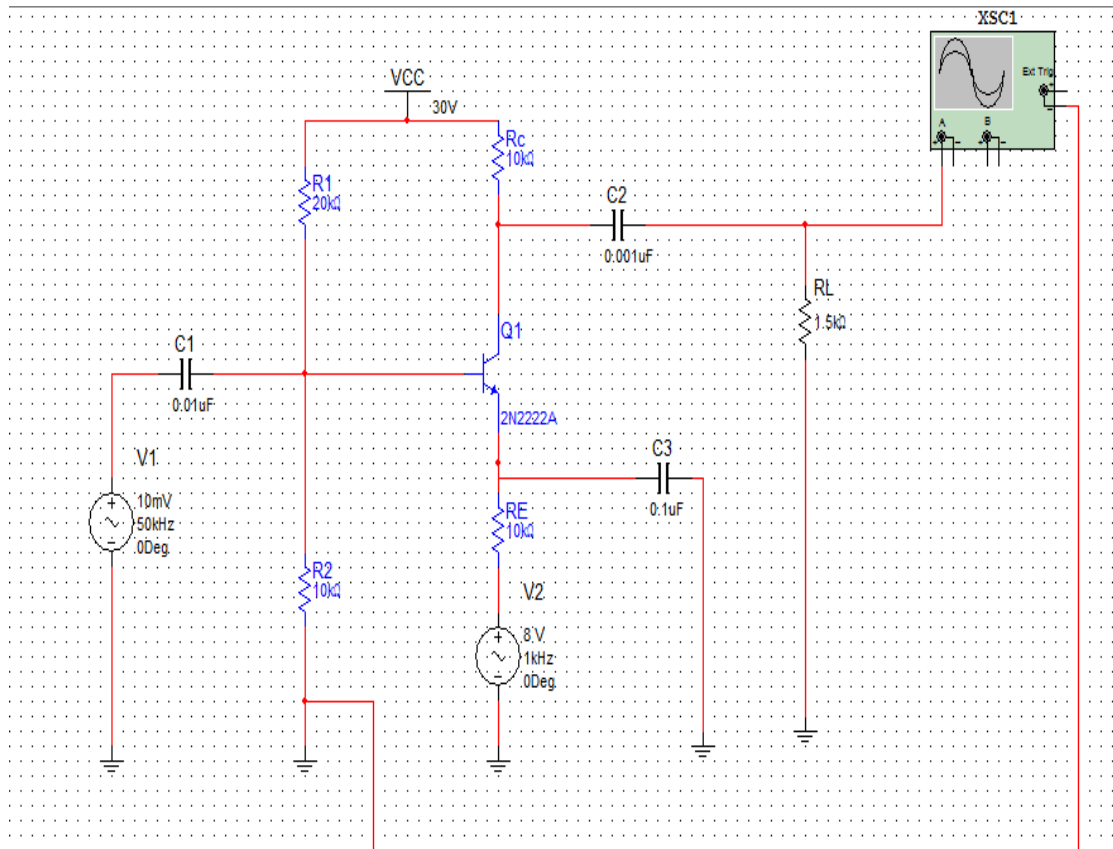
ومن ناحية اخرى لو عمل الترانزستور في منطقة القطع فلا يمر تيار بالجامع وتظهر فولتية المجهز جميعها على طرفي الجامع والباعث [3].

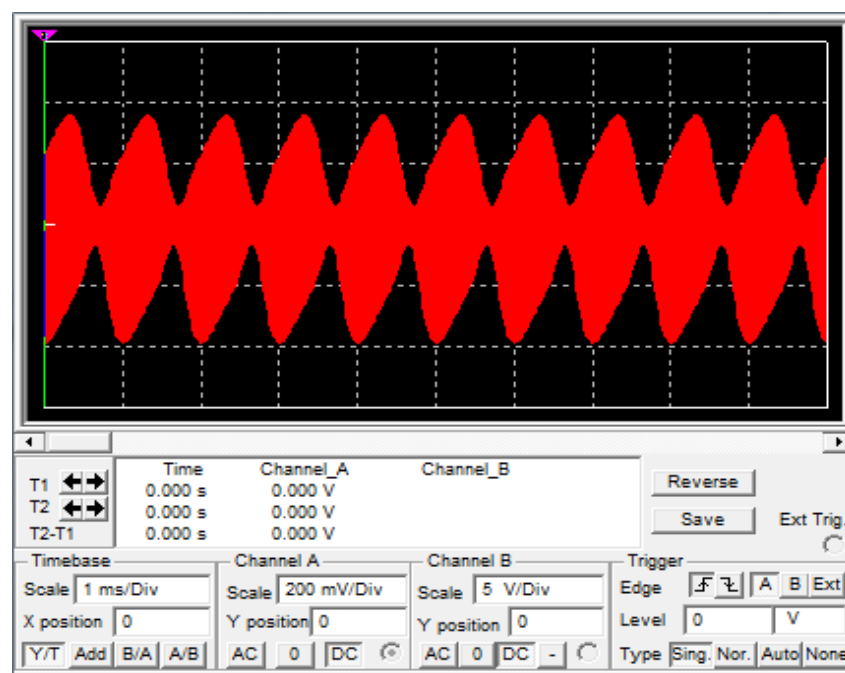
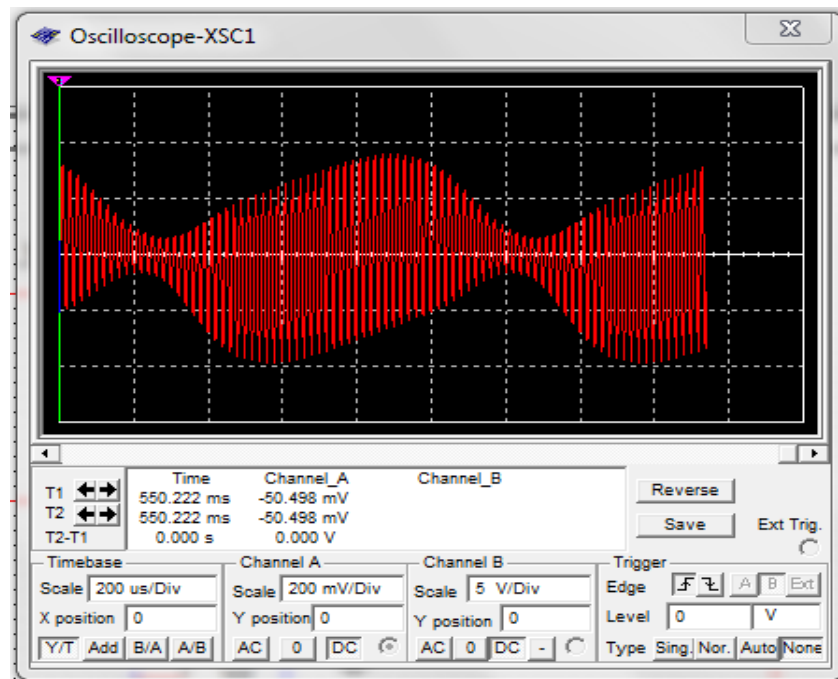
$$V_{CE(cutoff)} = V_{CC}$$



شكل {1} دائرة انحياز مقسم جهد

الدائرة ادانة تبين انحياز مقسم جهد (مضمن ترانزستور AM)





* كيفية عمل الدائرة

إشارة الحامل V_x هي الإدخال إلى المكبر الإشارة التي تعمل على تكبير دائرة المكبر الحامل بعامل قدره A (حيث A يمثل عامل القدرة عند إجراء الحسابات) وبذلك يكون الإخراج عبارة عن إشارة مضمنة وهي جزء من الانحياز لذا تنتج تغيرات ذات تردد واطيء في تيار الباعث ولهذا السبب تظهر إشارة الحامل المكبر مثل شكل موجة AM حيث تتغير ذروات الإخراج بصورة جيبيية مع الإشارة المضمنة ، أو بعبارة أخرى يمتلك الغلافان العلوي والسفلي شكل الإشارة المضمنة.

فولتية الإدخال

من أجل تشغيل الدائرة بصورة اعتيادية يجب أن تمتلك الدائرة حاملاً صغيراً فنحن لانريد الحامل أن يؤثر على كسب الفولتية ، فالإشارة المضمنة هي التي يجب أن تفعل ذلك فقط . لذا يجب أن يكون العمل ذا إشارة صغيرة بالنسبة للحامل وعلى الجانب الآخر تكون الإشارة المضمنة جزءاً من شبكة الانحياز ولانتاج تغيرات ملحوظة في كسب الفولتية يجب أن تكون الإشارة المضمنة كبيرة لهذا السبب يكون العمل ذا إشارة كبيرة بالنسبة للإشارة المضمنة .

تردد الإدخال

يزيد عادة تردد الحامل f_x كثيراً عن التردد المضمن f_v والتي تقدر تقريباً أكبر بمئة مرة في الأقل . لهذا السبب يجب أن تبدو المتسعات كمانعات واطئة بالنسبة للحامل وكمانعات عالية بالنسبة للإشارة المضمنة ، وبهذه الطريقة يقرن الحامل إلى داخل وخارج الدائرة ولكن تحجب الإشارة المضمنة من الإخراج.

أن الدائرة تحتوي على متسعتين إدخال (اقران) الذي قيمتهما $(0.01 و 0.001) \mu f$ على التوالي: وهي المتسعات التي تعبر الإشارة المتناوبة من نقطة غير مؤرضة إلى نقطة غير مؤرضة أخرى.

وكذلك تحتوي على متسعة إخراج (امرار) الذي قيمتها $0.1 \mu f$: تشبه متسعة الاقران عدا انها تربط نقطة غير مؤرضة بنقطة مؤرضة.

وكذلك استخدمنا مجهز فولتية V_{cc} الذي قيمته 30v مربوط على دائرة مقسم جهد الذي يجعل ثنائي الجامع منحازاً عكسياً ، ويجعل ثنائي الباعث منحازاً امامياً.

وان R_c تمثل مقاومة الجامع و R_E تمثل مقاومة الباعث

المصادر

- 1_ د. سهام عفيف قندلا ، " فيزياء الالياف البصرية ،اسس وتطبيقاتها " دار الميسرة ، عمان الاردن ، الطبعة الاولى 2000 ، ص 158 _ 160 .
- 2_ د. صادق باقر حسين ، د. الحسني طه الشربيني ، " الدوائر الالكترونية الانظمة المتكاملة الرقمية والتماثلية " 1989 ، ص 393 _ 420 .
- 3_ أي بي مالفينو ، " مبادئ الالكترونيات " تعريب د. بدر محمد علي الوتار ، د. رياض كمال محمد الحكيم