(1–1) المقدمة : Introduction

كما نعلم ان الصوت ظاهرة فيزيائية تعتمد علي اهتزاز جزيئات الهواء لتأثر علي الوسط المحيط بها في صوره اضطرابات تنتشر بسرعه خلال الوسط .

ان اهم ميزة بالنسبة لهذه المكبرات هي توضيح الاصوات الي المستمعين بكل سهولة ويسر . في هذا الموضوع البسيط سنتعرف علي الكثير من خواص الميكرفونات و المجالات التي تستخدم فيها .

نحن قصدنا في هذا البحث توافقا لزيادة الصوت و نقصانها بواسطه هذا المكبر .

قد تجد مكبرات الصوت اينما ذهب و حيثما ارتحلت ، لكن هل تساءلت يوماً كيف يمكن صناعتها و ما هو مبدعها ، سوف نتعرف من خلال هذا البحث مكوناتها و مبدعها .

(1-2) مشكلة البحث :

المشكلة الاساسية لمكبرات الصوت هي نسبتا لمحدودية صوت الانسان عندما يتحدث امام مجموعة من المستمعين ، لذلك قام الباحث باختيار مكبرات الصوت .

فيمكننا ان نقول ان مكبرات الصوت تقوم بمساعدة الانسان لبذل اقل جهد اثناء حديثة للمستمعين بصوت واضح بواسطة مكبرات الصوت . ان مكبرات الصوت عالجت بطريقه ممتازة بدون أي تأثير علي الاصوات .

(1-3) أهداف البحث :

1- تمكين الانسان من اسماع عدد كبير من الناس باقل جهد .

2- توفير طاقة الانسان و مجهوداته .

3- توزيع الصوت في جميع الاتجاهات المختلفة بدون اي تشوهات .

4- بواسطتها يمكن رفع صوت الانسان .

(1-4) اهمية البحث :

ان جهاز مكبر الصوت يمكنه ان ينتج صوت واضح و بالتالي يساعد الانسان بصورة مريحة بدون ان يجتهد لرفع صوته عند مخاطبة الجماهير في مساحات واسعه و كذلك في المؤسسات التي يحتاج للإنسان ليسمع اكبر عدد .

يكمل اهمية البحث في انه يمكن للإنسان لنشر الصوت بصورة مطلوبة و يحقق سماع الصوت لمسافات بعيدة و واسعة .

(1-5) منهجية البحث :

ان منهجية البحث منهج نظري و تطبيقي .

(2-1) مقدمة عن علم الالكترونيات :

علم الالكترونيات من العلوم الحديثة التي بني عليها كثير من التطبيقات التقنية الحديثة . وهذا العلم يتعلق بدراسة سريان الالكترونيات في الفراغ او في الغاز كما سنري في دراسة الصمامات الالكترونية او في المادة الصلبة كما هو الحال في اشباه الموصلات . ويهتم هذا العلم بدراسة تطبيقات و سلوكها و تأثيراتها .

وقد حدث تطور مذهل في هذا العلم خلال العقود الاخيرة نتيجة اكتشاف الترانزستور المصنع من المواد شبه الموصلة والذي احدث ثورة في عالم الالكترونيات و التي اسهمت بشكل كبير في الحصول علي اجهزة ذات احجام اصغر و كفاءة اعلي و جعل الصمامات يتراجع دورها يوما بعد يوم في الصناعات الالكترونية . و كانت ثمرة هذه العلوم اجهزة الحاسب الشخصي و الكثير من الاجهزة الأخرى . و قد اصبحت هذه الصناعة هي الاساس لأي تقدم تكنلوجي وما يسمي بالتكنولوجيا المتقدمة .

(2-2) مكبرات الصوت :

مكبرات الصوت هو جهاز كهربائي يقوم بتكبير الصوت ، اخترعه العالم الالماني ارنس ويرمر عام 1877م .

وكما نعلم ان كل المكونات الرئيسية للأجهزة الصوتية ما هي الا اجهزة مترجمة تأخذ الاشارة في شكل و تحولها الي شكل اخر و في النهاية يتم اصدار الصوت مرة اخري . ولكي يتم كل تفاصيل الضاغطات و التخلخلات في الامواج الصوتية فان الميكرفون يجب ان يكون علي درجه عالية من الحساسية ، و هذا يعني أي اهتزاز مهما صغرت صوتها يستطيع الميكرفون ان يستجيب لها و يصدر بالمقابل اشارة كهربائية مناظرة لها .

تكون مكبرات الصوت جزاءً من اجهزة الراديو و المسجلات الصوتية و اجهزة التلفاز و غيرها من الاجهزة الالكترونية الأخرى . او هو نظام يحتوي علي شاشة عرض و سماعات اخراج الصوت، وهو كذلك جزء من انظمة الارسال العامة .

نحن نستخدم كلمة المكبر Amplifier عند الاشارة الي مكونات نظام الاستيريو الصوتي او الادوات الموسيقية ، و كما نعلم ان الصوت ظاهرة فيزيائية تعتد علي جزيئات الهواء لتؤثر علي الوسط المحيط بها في صورة اضرابات ينتشر بسرعة خلال الوسط و عندما تصل هذه الاضطرابات الي طبلة الاذن فأنها تشكل ضغطاً علي غشاء طبلة الاذن في صورة نبضات فيهتز الغشاء بنفس الطريقة يتم تحويل هذه الاهتزازات الي اشارات كهربائية في باقي اجزاء الاذن ومن ثم ترسل الي الدماغ لتترجم الي الصوت الذي نسمعه.

ان الاجهزة الالكترونية التي تصدر الصوت بمختلف انواعها تعمل بنفس الطريقة و تشبه نفس طريقة عمل الاذن ، فهي تتعامل مع الصوت علي انها معلومات في صوره اشارات كهربائية متغيرة.

ولفهم كيف نتعامل الاجهزة الالكترونية مع الصوت سوف نوضح ذلك من خلال المراحل التالية :

المرحلة الاولي الميكرفون :

عندما يصدر صوت امام ميكرفون الجهاز فان الغشاء الرقيق في الميكرفون يحدث له اهتزازات بنفس تردد الصوت ، يتم تحويل هذه الاهتزازات الي اشارات كهربائية تحمل الاشارة الكهربائية من خلال ترددها معلومات عن التضاغطات و التخلخلات التي احدثتها.

المرحلة الثانية المسجل :

يقوم الجهاز بتحويل الاشارات الكهربائية الي اشارات مشفرة بطريقه مالم يتم حفظها اما علي شريط مغناطيسي في صورة تغيرات في المناطق المغناطيسية علي الشريط او في صورة حزوز ميكانيكية رقمية كما في الاسطوانات القديمة او في صورة حزوز بواسطة شعاع الليزر كما في الاسطوانات المدمجة.

المرحلة الثالثة المشغل :

يقوم المشغل بمختلف أنواعه من حيث ان أي طريقة من طرق حفظ صوت المشغل فان ذلك المسجل او مشغل الاسطوانات او غير ذلك يتم ترجمة الشفرة (سواء المغناطيسية او الضوئية) ويتم تحويلها الي اشارات كهربائية .

تستخدم هذه الاشارات الكهربائية في تحريك غشاء السماعة للأمام و الخلف لتحدث اضطرابات في الهواء نسمعه علي شكل صوت مشابهة للصوت الذي وصل الميكرفون .

(2-3) فكرة عمل مكبر الصوت :

مما سبق نستطيع ان نفهم ان و وظيفة المكبر هي تقوية الاشارة الصوتية (الكهربائية) لتستطيع ان تمتلك القدرة علي تحريك غشاء السماعة ، وهذا باختصار عمل المكبر .

(2-4) الميكروفونات :

الميكروفون هو عبارة عن وسيط يقوم بتحويل الاهتزازات الهوائية المعبرة عن الموسيقى أو الكلام إلى ضغوط ميكانيكية ثم إلى جهود كهربائية متغيرة مكافئة لنوع الموجات الصوتية التي يتعرض لها.

(2-4-1) أهم أنواع الميكروفونات هي:

1- الميكروفون الكربوني

2- الميكروفون الديناميكي

3- الميكروفون السعوي

4- الميكروفون البلوري

5- الميكروفون الشريطي

وتعتمد نظريات تشغيل كل منها على خواص كهربائية ومغناطيسية وسعويه.

(2-4-1-1) الميكروفون الكربوني :

يتكون من وعاء مصنوع من مادة عازلة مملوءة بحبيبات كربونية موضوع في داخله موصلان لهما معامل توصيل جيد ومثبت به رق معدني يسمح له تركيبه بالاهتزاز تبعا للموجات الصوتية التي تتركز عليه بواسطة بوق صغير فيحدث تضاعف وتخلخل الحبيبات الكربونية تبعا لاندماج قرص الميكروفون إلى الداخل أو إلى الخارج لاستجابة شدة الصوت الحادث .

مميزاته :

1- الأمانة في نقل الأصوات بدون حدوث تشويه باستثناء إحداثه أزيزا مستمرا steady hiss في دائرة الإخراج بسبب تغيير مقاومة .

2- قوة الاحتمال مع خفة وزنه ورخص ثمنه

3- يمكن توصيله بالمكبر مباشرة بدون الاستعانة إلى وسيلة لرفع الضغط المتغير المتولد على طرفي التوصيل .

عيوبه :

1- استجابته للاهتزازات الميكانيكية التي يتعرض لها

2- تلاصق حبيبات الكربون إذا ترك لمدة طويلة بدون استعماله .

3- احتياجه إلى مصدر خارجي للتيار

استخداماته :

يستخدم في الأجهزة اللاسلكية الملحقة بالمحطات اللاسلكية المتحركة والثابتة ومجموعه من الأعمال التليفونية.

(2-4-1-2) الميكروفون الديناميكي أو ذو الملف المتحرك :

يتكون هذا الميكروفون من مغناطيس دائم وملف متحرك داخل المجال المغناطيسي وهذا الملف مثبت في بؤرة بوق مصنوع من ورق مخصوص أو من المايكا وتتوقف نظرية تشغيله على الحقيقة القائلة إنه إذا تحرك ملف داخل مجال مغناطيسي تولد على طرفيه قوة دافعة كهربائية بالتأثير سواء تحرك الملف أو المجال .

مميزاته :

1- يمتاز بحساسية عالية للترددات المنخفضة .

2- خفيف الوزن وصغير الحجم

3- لا يتأثر بالأحوال الجوية السيئة كالرطوبة أو الحرارة أو ما شابه ذلك .

4- لا يحتاج إلى مصدر قدرة خارجي .

عيوبه :

من عيوبها ضرورة توصيله بمحول رافع ذي نسبة لفات مخصوصة مضافا إلى ذلك ارتفاع ثمنه.

استعمالاته :

يستعمل في استديوهات التسجيل الصوتي نظرا لحساسيته العالية وكذا الأعمال التليفونية والأجهزة الخاصة بالاتصالات السلكية بين المكاتب.

(2-4-1-3) الميكروفون السعوي أو ذي المكثف :

يعتمد نظرية تشغيله على التغيير السعوي الذي يتبع تغير المسافة بين لوحي المكثف حيث أنه من المعلوم أن سعة المكثف تتناسب عكسيا مع المسافة بين اللوحين أي أنه إذا زادت المسافة بين اللوحين زادت السعة.

وعمليا تكون المسافة بين لوحي المكثف في هذا الميكروفون حوالي جزء من الألف من البوصة . فعند اهتزاز اللوح المتحرك الذي يعتبر قرص الميكروفون تتغير السعة تبعا لشدة الصوت الحادث ونحصل على طرفي المكثف على ضغط متغير يكافئ الاهتزازات الصوتية التي يتعرض لها الميكروفون.

(2-4-1-4) ميكروفون البلورة أو الكريستال :

يتركب هذا الميكروفون في النوع ذي الخلية cell من شريحتين من البلورات مساحة كل منهما حوالي 1.4 ملم مربع وسمك كل منهما حوالي 2 ملم تقريبا تثبت بحيث يتماس ظهر كل منهما مع الأخرى ويتصل مركز البلورة برق معدني مرن ينقل الاهتزازات الميكانيكية التي يتعرض لها إلى البلورة التي تهتز مولدة ضغوطا كهربائية متغيرة تناسب شدة الصوت الحادث حيث تنقل إلى المكبر بالطريقة العادية مباشرة بدون الاستعانة بأية طريقة للتحويل (محول) . كما أن ممانعته العالية تمكننا من توصيله بالشبكة الحاكمة للمكبر مع استعمال مكثف دخول سعته 0.02 إلى 0.05 ومقاومته ما بين 2 إلى 5 ميجا .

مميزاته :

1- حساسيته العالية وعدم وجوب توجيهه اتجاه المتكلم أو الآلة الموسيقية .

2- لا يحتاج إلى بطارية خارجية .

3- لا يتأثر كثيرا بالاهتزازات الميكانيكية الخارجية .

4- خفيف الوزن صغير الحجم.

عيوبه :

1- تتأثر البلورات كثيرا بدرجات الحرارة المرتفعة وقد تتلف إذا زادت حرارتها عن 125 درجة لذلك يجب إبعاده عن أي مؤثر يمكن أن يشع الحرارة إليه .

2- يتأثر بالأحوال الجوية إذا حدث أي كسر أو شرخ بغلافه الخارجي نتيجة امتصاص البلورة لرطوبة الجو .

3- لا يسمح بدخول أي ضغوط كهربائية مهما كانت منخفضة على البلورات لأن هذا يسبب تلفها وعلى ذلك يجب اختبار طرفيه بواسطة الأفومتر في وضع قياس المقاومة.

استعمالاته :

شائع الاستعمال جدا بأجهزة التسجيل الصوتي باستديوهات الإذاعية وأجهزة التسجيل الصغيرة وكذا مع أجهزة التكبير.

(2-4-1-5) الميكروفون الشريطي أو ميكروفون السرعة :

تعتبر هذا الميكروفون تحسينا للميكروفون الديناميكي وقد سمي بالميكروفون الشريطي بالنظر إلى تركيبه حيث أنه يتركب من شريط معرج رقيق جدا يتحرك بحرية داخل مجال مغناطيسي ، لمغناطيس قوي إلى الأمام أو إلى الخلف مع الحد من تحركه حركة جانبية وطالما هو معروف أنه إذا تحرك موصل داخل المجال المغناطيسي تولدت به قوة دافعة تأثيرية ، ونرى أننا بتعريض الشريط للاهتزازات الهوائية الناتجة عن التموجات الصوتية نحصل على طرفيه على قوة دافعة كهربائية متغيرة صغيرة مكافئة للتموجات الصوتية .

مميزاته :

1- يمتاز بحساسية عالية .

2- لا يحتاج إلى مصدر قدرة خارجي.

عيوبه :

1- اتجاهي أي أنه لا يستجيب إلا للتموجات الصوتية التي تنتشر أمامه مباشرة .
2- القوة الدافعة الكهربائية المستنتجة فيه قليلة نسبيا و على هذا فإنه يحتاج إلى مراحل تكبير أولية وأصلية.

استعمالاته :

يستعمل في الإذاعة والاستوديوهات السينمائية وبعض الأغراض العملية.

(2-5) بعض النماذج لدائرة مكبر الصوت

(2-5-1) دائرة مكبر 2.5 واط 2.5w Amplifer

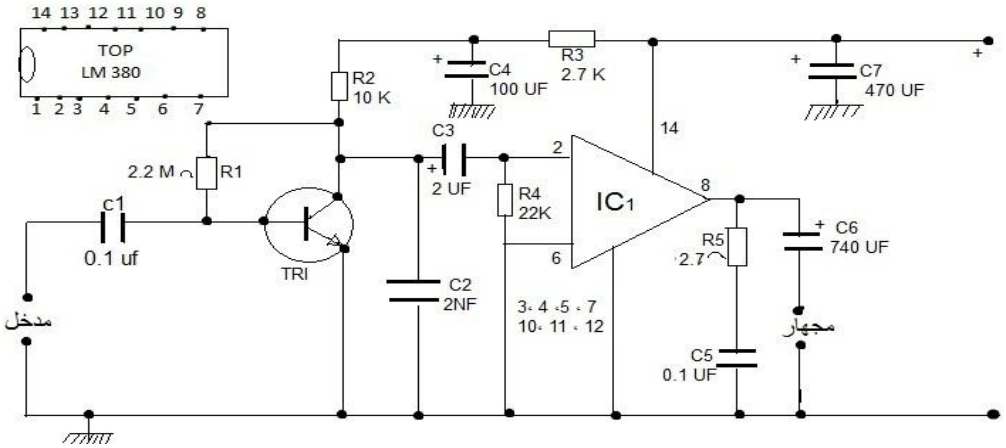
تستخدم الدائرة المتكاملة LM 380 في عدد كبير من المسجلات و اجهزة الراديو . وهي تعطي استطاعه خرج 2.5 واط و تحتاج الي بعض عناصر اضافية كما يمكن تحضير الدائرة المطبوعة لها بسهولة . تحتوي هذة الدائرة المتكاملة حماية داخلية ضد الحرارة الزائدة مما يمنع عطب الدائرة المتكاملة في شروط العمل الغير صحيحة . الا انها غير محمية من التطبيق الخاطي لقطبية جهد التغذية الذي يتراوح بين 12_ 18 فولت . و بالتالي يمكن الحصول علي مرضيه عند استخدام بطارية 9 فولت .

نبين في الشكل ادناه دائرة مكبر 2.5 واط مع مرحلة مكبر اولي لزيادة مستوي اشارة الدخل بمستوي كاف فيمكن حذف المكبر الاول حيث تصبح المكتفات C1 C2 _ C3 C4 و المقاومات R1 _ R2 _ R3 والترانزستور TR1 غر لازمه فيمكن وضع مقاومة متغيرة 22 كيلواوم بدلا من المقاومة R4 لتعمل كحاكم قوة الصوت . و الترانزستو المستخدم هي احد الانواع التالية

2N3707 _ BC149 _ BC109

يقوم المكثف C3 لنقل اشارة مجمع الترانزستور الي المدخل اللاعاكس (2) في حين يوصل المدخل العاكس (6) الي ارضي الدائرة . مع العلم انة يجب وصل اشارة الدخل بواسطة كابل محجب حتي لا يلتصق اشارات تشويش ، حيث يوصل الحجاب الي اراضي الدائرة و يوصل الناقل الداخلي الي المكثف C1 . و تتراوح ممانعه المجهار بين 4 _ 16 اوم عند استخدام مجهار 4 اوم فان جهد التغذية يجب ان يكون 18 فولت و القيمة العظمي لجهد التغذية التي لا يمكن تجاوزها هي 22 فولت .

ينصح بوضع مكثف 4.7 ميكروفارد بين الطرف (1) و ارضي الدائرة لازالة التشويش الناتج عند وحدة التغذية . و يصبح هذا المكثف غير ضروري عند استخدام بطارية .



الشكل (2–1) يوضح دائره مكبر 2.5 واط

عناصر الدائرة المكون لها :

R1 مقاومة 2.2 اوم

R2 مقاومة 10 كيلواوم

R3 مقاومة 2.7 كيلواوم

R4 مقاومة 22 كيلواوم

R5 مقاومة 2.7 اوم

C1 مكثف 0.1 ميكروفارد

C2 مكثف 2 نانوفارد

C3 مكثف 2 نانوفارد

C4 مكثف 100 ميكروفارد

C5 مكثف 0.1 ميكروفارد

C6 مكثف 470 ميكروفارد

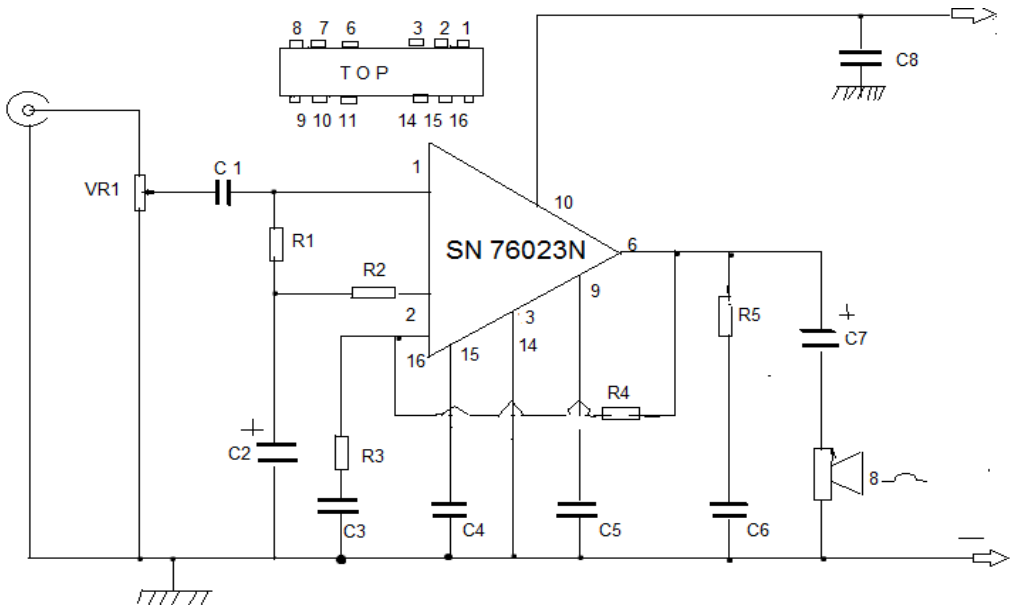
C7 مكثف 470 ميكروفارد

ترانزستور TR1

(2-5-2) دائرة مكبر 8 واط 8w Amplifer

تعطي الدائرة المبينة في الشكل ادناه استطاعة خرج 8 واط عند تطبيق جهد التغذية 28 فولت ، و بالطبع يمكن تخفيض الاستطاعة بتخفيض جهد التغذية . مثلا نحصل علي استطاعه 6 واط عند تطبيق 25 فولت و 4 واط عند تطبيق 22 فولت و 2 واط عند تطبيق 12 فولت .

كما يمكن استخدام مجهار ممانعتة 8 اوم . اما اذ استخدمنا مجاهير ذات ممانعات اكبر فان استطاعه الخرج تنخفض .



الشكل (2-2) يوضح دائره مكبر صوت 8 واط

تعمل المقاومة المتغيرة VR1 علي التحكم بقوة الصوت بينما تؤمن المقاومات R1 و R2 جهود الانحياز في حين تقوم المقاومات R3 و R4 بتحديد قيمة التغذية الخلفية . ان الميزة الجيدة للدائرة المتكاملة انها تحتوي مبرد حراري ذاتي مما يسهل عملية تجميع المكبر . بما ان مراحل المكبر الاولي و مكبر الاستطاعه موصولة داخليلا فانة لا يمكن وضع حاكم بينهما الا في حالة واحدة وهي استبدال دائرة التغذية الخلفية التي تتكون من المقاومات R3 و R4 و المكثف C3 بدارة حساسة للتردد يتم فيها ضبط يدوي لمقدار التغذية الخلفية عند

التـردد المنخفضـه و التـرددات العاليـة ممـا يعطـي تخفـيض انتقـائي للكسـب بمقـدار التغذيـة الخلفية .

العناصر المكون لها :

R1 مقاومة 270 كيلواوم

R2 مقاومة 150 كيلواوم

R3 مقاومة 100 اوم

R4 مقاومة 2.7 كيلواوم

R5 مقاومة 18 اوم

VR مقاومة متغيرة 1 ميغااوم

C1 مكثف 0.1 ميكروفارد

C2 مكثف كيميائي 2.8 ميكروفارد 15 فولت

C3 مكثف كيميائي 100 ميكروفارد 15 فولت

C4 مكثف 1 نانو فارد

C5 مكثف 500 بيكوفارد

C6 مكثف 10 نانوفارد

C7 مكثف كيميائي 470 ميكروفارد 15 فولت

C8 مكثف كيميائي 470 ميكروفارد 15 فولت

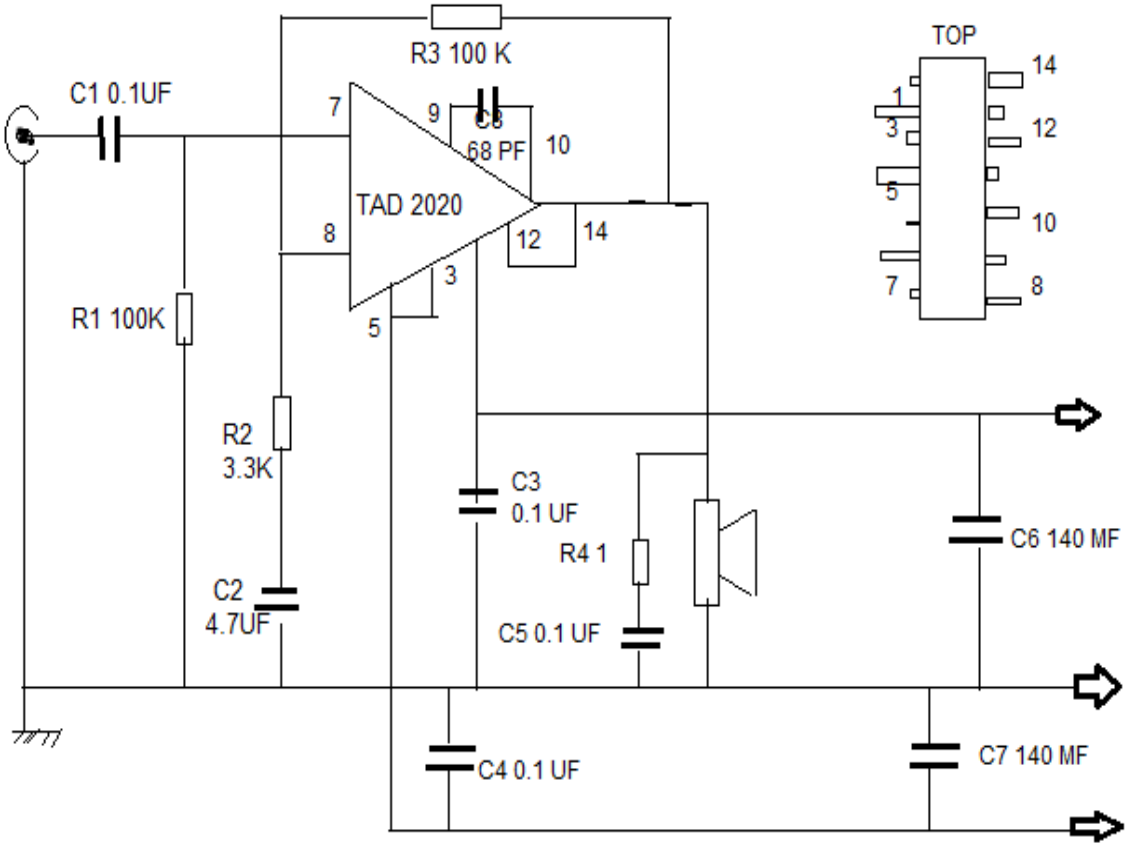
(2-5-3) مكبر 20 واط 20w Amplifer

تعطي الدائرة المتكاملة TDA 2020 استطاعة خرج 20 واط و نبين في الشكل التالي دائرة مكبر يستخدم هذة الدائرة المتكاملة .

نعطي اشارة الدخل علي الطرف 7 عبر المكثف C1 ، و تشكل المقاومتان R2 ، R3 و المكثف C2 دائرة التغذية الخلفية . و كما ذكرنا سابقا تتعلق استطاعه الخرج لقيمة جهد التغذيـة ، و لهـذا نحصـل علـي اسـتطاعة 15 واط عنـد تطبيـق جهـد التغذيـة 17 فولـت و

استخدام مجهار ممانعتة 4 اوم في حين نحصل علي استطاعة 18.5 واط عند تطبيق جهد تغذية 18 _ –18 فولت .

اذا استخدمنا مجهار ممانعتة 8 اوم فاننا نحصل علي استطاعه عظمي 16.5 واط بينما نحصل علي استطاعه عظمي 20 واط عند استخدام مجهار ممانعتة 4 اوم .



الشكل (2–3) يوضح دائرة مكبر صوت 20 واط

(3-1) المقاومات Resisance

تعتبر المقاومات من اهم العناصر الكهربائية المستخدمة في الدوائر الرقمية ، و تصنع من مواد مختلفة ، علما بان نوع المادة يحدد الخواص الفنية للمادة .

و يعرف المقاومة الكهربائية بانها المعاوقة التي تعوق سير التيار الكهربي اثناء مروره في سلك الموصل و تسبب انخفاض في فرق الجهد الكهربي فكلما ذاد قيمة المعاوقة ذادت قدرتها و بالتالي يؤدي ذلك الي فقد كبير في قدرة الدائرة المربوطة بها .

و المقاومات المستخدمة في الدوائر الالكترونية لها اشكال مختلفة و جميعها تؤدي نفس الغرض وهي اعاقة التيار المار في الدائرة الكهربائية لاداه مهمة معينة .

وقد رمز للمقاومة بالرمز " R " Resisance و وحدة قياسها هي الاوم Ohm . و كذلك هناك اربعه عوامل تؤثر علي قيمه المقاومة وهي :

1- طول الموصل .
2- درجة الحرارة .
3- مساحة المقطع .
4- نوع المادة المصنوع .

يمكن الاستدلال علي قيم المقاومات الموجودة بالدائرة الالكترونية بواسطة الالوان المرسومة علي تلك المقاومات و يعرف بالشفرة اللونية و كل لون يدل علي رقم معين كما في الجدول التالي :

اللون	الاسود	البني	الاحمر	البرتقالي	الاصفر	الاخضر	الازرق	البنفسجي	الرمادي	الابيض
الرقم	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

جدول (3-1) يوضح قيم المقاومات

وكذلك الوان نسبة الخطاء :

اذا كان اللون ذهبي تكون نسبة الخطاء +- 5%

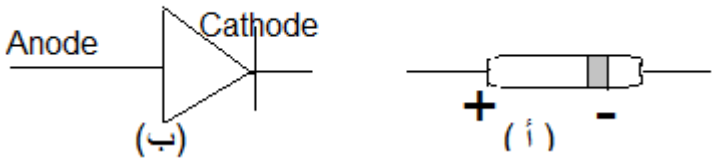
اذا كان اللون فضي تكون نسبة الخطاء +-10%

اذا كان بدون لون تكون نسبة الخطاء +-20%

(2-3) الموحدات Diode

تتكون الموحدات من وصلة ثنائية P-N مصنوعة من اشباه الموصلات مثل السليكون SI و الجرمانيوم GC .

و يتواجد الموحدات في الاسواق علي شكل اسطوانة مرسومه عليها شريط ملون علي احد جانبين للدلالة علي مكان السالب N والتي تمثل المهبط Cathode ، اما الجانب الاخر فيمثل الموجب P والتي تمثل المصعد Anode كما في الاشكال التالية .



شكل (3-1) يوضح رمز الدايود

و يعتبر الموحد في الوضع الطبيعي كمفتاح مفتوح بمجرد تعريضه لانحياز امامي أي ارتفاع جهد المصعد A عند جهد المهبط بمقدار 0.7 V في حاله الموحد السليكوني يصبح كمفتاح مغلق ، و يكون اتجاه مرور التيار من المصعد للمهبط و يقال ان الموحد في حالة وصل ON ، اما عند تعريض الموحد لانحياز عكسي أي تعريض المهبط لجهد موجب بالنسبة لجهد المصعد بمرور تيار صغير جدا يسمي بتيار التسرب ويعمل الموحد كمفتاح مفتوح و يقال ان الموحد في حالة قطع OF.

و الجديد بالذكر ان موحد السليكون يوصل عند جهد امامي 0.7V بينما موحد الجرمانيوم عند جهد امامي V 0.3 لذلك يقال ان فقد الجهد في موحد السليكون عندما يكون منحازاً امامياً 0.7V مساوياً تقريباً ، في حين ان فقد الجهد في موحد الجرمانيوم عندما يكون منحازاً امامياً 0.3V تقريباً .

و يستخدم الموحد في تنظيم الجهد .

(3-3) السماعة Speaker

يتكون السماعة من ثلاثة اجزاء رئيسية :

1- ملف من السلك يسمي ملف الصوت .

2- مغناطيس ثابت .

3- قطعة من الورق او البلاستيك مخروطة الشكل تسمي الغشاء المتذبذب .

تمر التيارات الكهربائية من المضخم عبر ملف الصوت و تنتج قوه مغناطيسية مختلفة في الملف ، وتدفع القوي المغناطيسية الملف بالتبادل نحو المغناطيس الثابت و بعيداً عنه اهتزازات سريعة و يهتز الغشاء المتذبذب المتصل بملف الصوت معها . و تنتج اهتزازات في الهواء فتسمع الاذان هذه الاهتزازات صوتاً .

تتكون مكبرات الصوت المتقدمة من عدة انواع من المكبرات في حدود ثلاثة لكل وحدة يصدر صوتاً مختلف عن الاخر ، منها ما يصدر صوت عالٍ و منها ما يصدر صوت متوسط و منها ما يصدر صوت منخفض .

الشكل (3-2) يوضح مكونات السماعة

(3–4) المحولات الكهربائية Transformers

تستخدم المحولات الكهربائية في خفض او رفع الجهد بالدوائر الكهربائية . و المحول عباره عن ملفين متجاورين لهما عدد مختلف من اللفات يدعى احدهما ابتدائي و الاخر ثانوي و تعتمد قيمه الجهد في الملف الثانوي علي النسبة بين عدد اللفات في الملفين .

و المحول الكهربائي هو عباره عن جهاز استاتيكي " غير متحرك " وظيفته تحويل تيار متردد ذو فولتيه معينه الي تيار متردد اخر بفولتيه اخري اعلي او اقل مع ثبات القدرة .

في بعض المحولات يتم تجزئ الملف الثانوي الي نصفين و تسمي النقطة بالمنتصف نقطة ارتكاز . كما في الاشكال التالية .

مبدا عمله :

يعتمد علي الحث الكهرومغناطيسي .

محول له نقطة ارتكاز (أ) محول بدون نقطة ارتكاز (ب)

الشكل (3–3) يوضح رمز المحولات الكهربائية

(3-5) المكثفات Capacitor

هو عبارة عن عنصر اليكتروني وظيفته الاساسية شحن وتفريغ الشحنات الكهربائية وأيضا يستخدم لفصل التيار المتردد AC عن التيار المستمر DC حيث يسمح بمرور المتردد ويمنع مرور المستمر وتستخدم هذه الخاصية في فلتره الذبذبات الكهربائية المتردد وتنقيتها من الشوائب الموجيه في الدوائر المنتجة للذبذبات ذات المواصفات الخاصة .

تركيبه

يتكون المكثف من لوحين متوازيين من مادة موصلة يفصل بينهما فراغ تسمى الطبقة العازلة وتختلف أنواع المكثفات حسب نوع الصنع.

طريقة عملة

عند توصيل جهد علي إطراف المكثف فان التيار يسري من القطب السالب إلي الموجب ويقوم بشحن المكثف بشحنة كهربائية على اطرافه وعندما يتساوى الجهد في الدائرة مع الجهد علي إطراف المكثف فان التيار يتوقف عن المرور .

(3-5-1) أنواع المكثفات

1- المكثف الثابت هو مخزنة للشحنة الكهربائية وتستخدم كفلتره ومنها المكثف الخزفية وهنا من الأنواع الشائعة جدا في التطبيقات الدوائر الالكترونية وخاصة في دوائر الترددات العالية .

2- المكثف المستقطبة لها نفس استخدامات المكثفات الثابتة تتميز بوجود قطب موجب وسالب .

3 – المكثفات المتغيرة وتستخدم في ضبط الترددات وذلك بتعديل قيمة المكثف (مفتاح التبديل المحطات في الراديو) .

(3-5-2) العوامل التي تعتمد عليها سعة المكثف :

1- مساحة سطح الالواح المتقابلة

2- المسافة بين اللوحين

3- الوسط الفاصل بينهما

(3-6) تكلفة المشروع

العنصر	السعر / جنية
مقاومة ثابته	3 ج
مقاومه متغيرة	5 ج
4 موحدات	12 ج
لمبة TAD2003	5 ج
مكثف 100 ميكرو فارد 16 فولت	10 ج
مكثف 1000 ميكروفرد 16 فلت	10 ج
مكثف 470 ميكروفرد 16 فولت	10 ج
مكيف كيميائي 100 نانوفرد	10ج
مكثف كيميائي 100 نانوفرد	10ج
محول دخوله 220 و خروجه 12 فولت	18 ج
لوحه تثبيت العناصر	20ج
ميكرفون	20ج
سماعة	15ج
الجملة	148 جنية

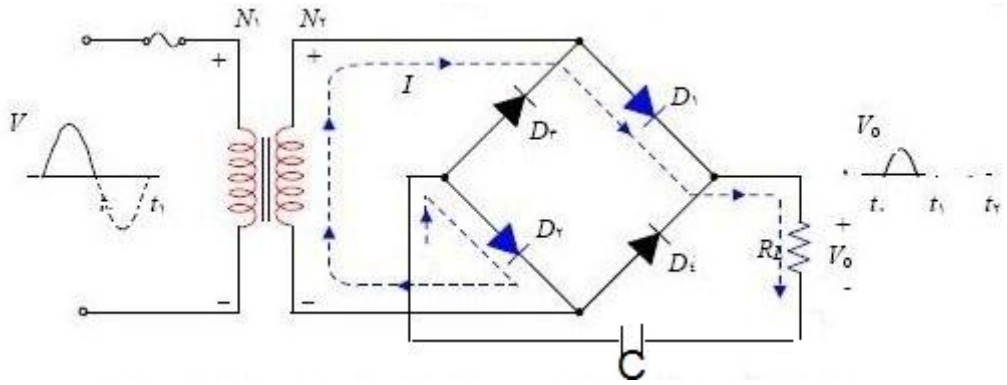
جدول (3–2) يوضح قيم العناصر

(4–1) مناقشة النتائج :

فقد وصلنا الي النتيجة النهائية و هي جهاز مكبر الصوت ، لكن تطرقنا علي مشكله بسيطة و هي شقشقة السماعة عند تشغيلة و السبب في ذلك عدم توفير العناصر علي حسب قيمتها المطلوبة لذلك قمنا باستخدام عناصر بديلة .

(4–2) النتائج :

قمنا بتوصيل قنطرة و حصلنا علي موجه الجهد الكامل ، في هذا النوع من القنطره قمنا باستخدام اربعه ثنائيات موصله مع بعضها البعض ، من خلال نصف موجه الجهد الدخل يكون كل من الثنائيان D1 و D2 في حاله انحياز امامي بينما يكون كل من الثنائيان D3 و D4 في حاله انحياز عكسي ، و لذا يمر التيار الي الحمل عبر كل من الثنائيان D1 و D2 خلال المسار كما مبين في الشكل التالي :



الشكل (4–1) يوضح دائرة الموجه

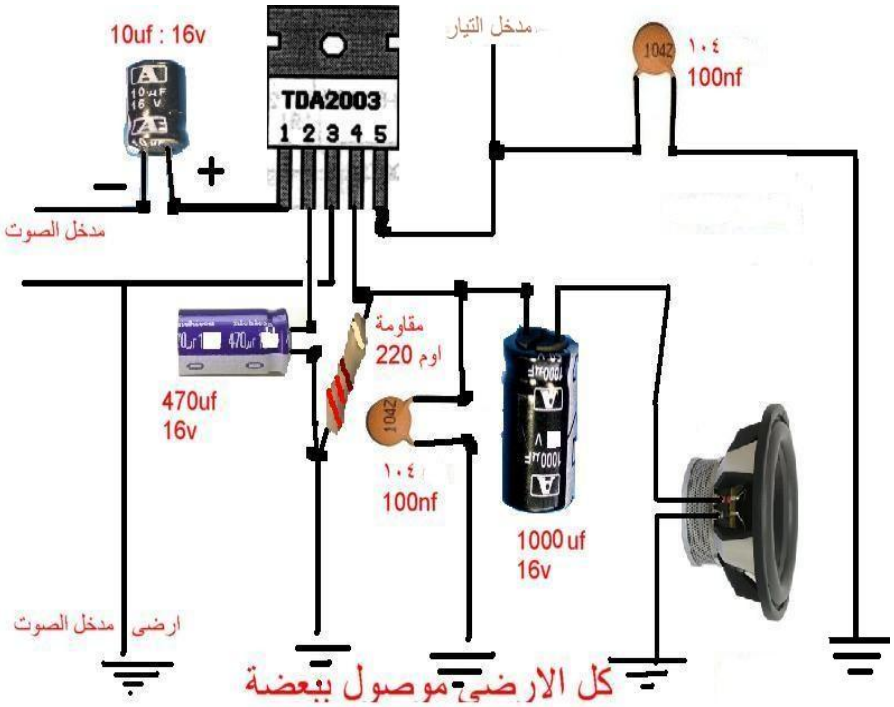
و بعد ذلك قمنا بتغذية الدائرة بالتيار المتردد AC و حصنا علي النتيجة المطلوبة . و بهذه الطريقة تم تنفيذ المشروع.

العناصر المستخدمة في الدائرة :

* لمبة 2003 TAD
* مكثف 10 ميكروفرد بفولتيه 16 فولت

* مكثف 1000 ميكروفرد بفولتيه 16 فولت
* مكثف 470 ميكروفرد بفولتيه 16 فولت
* مكثف كيميائي 100 نانوفرد
* مكثف كيميائي 100 نانو فرد
* مقاومة متغيره
* 4 دايو
* محول دخول 220 و خروج 12 فولت
* لوحه تثبيت العناصر
* ميكرفون
* سماعة

الشكل ادناه يوضح دائرة مكبر الصوت التي تم تنفيذها في هذا المشروع .



الشكل (4-2) يوضح دائرة مكبر صوت

(4-3) الخاتمة

الحمد لله اوله و اخرة و الشكر له تعالي الذي وفقنا الي خواتيم هذا البحث بصورة متواضعة و نسال الله التوفيق و السداد ، و نتمنى ان ينال رضاء الجميع .

(4-4) التوصيات

مما سبق ذكرة و استناداً علي التغيير العملي لدائرة مكبر الصوت نوصي بالاتي :

- نوصي الصناعيين و الفنيين بالالتزام و أسس السلامة المهنية .
- نوصي بإدخال مثل هذا المشروع للطلاب بالورش الكهربائية .
- الامانة و الاخلاص في العمل لان لهما دوراً كبيراً في اعطاء العمل جوهراً.
- الالتزام بالإرشادات المطبوعة علي الكتالوجات .
- معرفة العناصر الكهربائية و طرق قياسها .
- توفير العناصر الالكترونية في المعامل الكهربائية .

(4-5) المصطلحات :

Amplifier	المكبر
Capacitor	المكثف
Noise	التشويش
Cycle	الذبذبة
Amplifier circuit	دائرة مكبر
Resisance	المقاومة
Diode	الموحد
Transformer	المحول
Speaker	السماعة

(4-6) المصادر و المراجع :

- د / محمد حسام محمود / اساسيات الالكترونيات / الناشر/ مكتبه المعرفة ، مصر، 2008م .
- ضياء مهدي فارس – ياسر خليل ابراهيم – مصعب محمد عطار / الدوائر الالكترونية و الصوتية ، الجزء الاول – الناشر / المكتبة الوظيفية ، بغداد – عراق 1995م .
- المهندس / نزير المتني – الموسوعة الالكترونية – الجزء الثالث / الناشر دار فتيبة عام 1985م .
- القرية الإلكترونية www.gariy.com