1-1 مقدمــة :

قام العالم الكسندر جراهام بل 1880بمساعدة تشالرز سمنر بإقتراح في مجال الإتصالات بالليزرات جهاز يسمح بنقل الصوت عن طريق اليزر أو الضوء وقام حزيران بأجراء أول أتصال لاسلكي هاتفي , الأستخدام الأول لهذه التقنية كانت إستخدامات عسكرية في أنظمة الأتصالات بعد عدة عقود وبرهن هارولر أنه يمكن نقل الضوء عبر ألياف الزجاج .

المرسلات الضوئية الأكثر شيوعا في أجهزة أشباه الموصلات مثل ثنائيات الباعثة للضوء وثنائيات LED.

الليزر والفرق بينهما أن ثنائيات الليزر تنتج ضوء غير مشوش وثنائيات الضوء تنتج ضوء مشوش، ويستعمل جهاز شبه موصل ثنائيات LED ليكن مضغوطة وفعالة وموثوق بها وتصميمها بسيط نسيبا ومفيدة للتطبيقات منخفضة التكلفة وتضع مصابيح من إنزيم الفوسفات أكسيد الزنك الغينيوم " InGaASp " او زرنيخ الغاليوم " GaAs" لان inGaAsLED يعمل على طول موجي أطول من GaAs (0.87او 0.81mm مقابل1.3mm) أطيافها الخارجية وفي أجهزة الأستقبال التي تحول الضوء الي كهرباء بإستخدام تأثير الصورة الكهربية ويتم الكشف عن الصورة الأساسية للإتصالات السلكية و اللاسلكية من الزرنيخ الغاليوم الأنديوم وكاشف الصورة هو عادة ضوئية القائمة على أشباه الموصلات وأجهزة الكشف الضوئي المعدنية بسبب ملاءمتها لإتمام الدائرة في مضاعفات تقسيم الطول الموجي وعاده ما تقارن محولات الطاقة الكهربية .بمكبر الصوت العاكس.

1-2 مشكلة البحث:

نظرا الي التطور العلمي في مجال الإتصالات الإلكترونية في القرن الحادي والعشرين كان لابد من إعادة النظر الي مشكلة تطوير إستخدام الليزر في .مجال الإتصالات.

1-3 أسئلة البحث:

- ما هي الجوانب الإيجابية والسلبية في إستخدام الليزر؟
- ما مدى ملاءمة إستخدام الليزرات في مكبرات الصوت؟
- هل يرتبط إستخدام مكبر الصوت مع الليزر في هذه الدراسة؟

1-4 أهداف البحث:

- التعرف على مدى تحقيق الليزر لمعرفة المطلوب.
- التوصل الي السلبيات التي واجهت إستخدام الليزر في هذا البحث.
- التوصل الي كيفية عمل مكبر الصوت بإستخدام الليزر.

1-5 منهجية البحث:

. مرحلة ما قبل العملي:

ستعتمد منهجية البحث العلمي على الأسلوب المتعارف عليه في إجراء البحوث العلمية التي يمكن من خلالها إكتشاف حقائق جديدة عن طريق المعلومات المتناهيه في الدقة ويشتمل ما يلي:.

- ❖ إستخدام المكتبه العلميه و الكتب و المراجع.
- ❖ إستخدام الشبكه المعلوماتيه للحصول على احدث المراجع ذات صلة بموضوع البحث.

. مرحلة الجزء العملي:

التحقق الميداني بخصوص مشكلة البحث المتعلقه بإستخدام الليزر و بالأخص توضيح أهمية البحث في تأكيد كفاءة مكبرات الصوت بواسطة ضوء الليزر دون مكبرات الصوت الاعتيادية.

. مرحلة ما بعد العملي:

بعد التوصل للنتائج التي تحصلنا عليها يتم مناقشتها وربطها مع مراحل البحث المختلفه.

1-6 أهمية البحث:

- ❖ تكشف هذه الدراسه أهم الجوانب السلبيه في مجال الليزر.
- ❖ تتمكن هذه الدراسه من وضع مقترحات لمعالجة سلبيات إستخدام الليزر.

- تلقي الضوء على الأمور المتعلقة بالإتصالات و مدى تطورها.

1-7 فروض البحث :

- لضوء الليزر دور كبير في تطور الإنسان في مجال الإتصالات الإلكترونية.
- لا يوجد تشوش كبير في مكبرات الصوت بعد إستخدام الليزر.
- تحل مشكلة الحصول على الكهرباء بالطريقه المعقدة.

1-8 حدود البحث :

- حدود مكانية: ولاية الخرطوم.
- حدود زمانية:.2018 م.
- الحد الموضعي:. بحث لنيل درجة البكلاريوس في مادة الفيزياء

2-1 مقدمة:

قبل البدء بدراسة خواص الليزر ينبغي تحديد معناه والمشتقة من أوائل كلمات العبارة الأتية:

(Light **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation

(LASER)

ومعناه التكبير(التضخيم الضوئي بواسطة الإشعاع المستحث) المنبعث-المحفز وتستخدم كلمة الليزر عن أي منطقة للطيف ويبدأ الليزر من الموجات الراديوية الطويلة إلي الموجات القصيرة لأشعة قاما العالية الطاقة.

في الليزر يعمل الإضطراب الطبيعي للموجات الطبيعي للموجات على ترابطها Coherence حيث تبعث الفوتونات الوحدات الأساسية لكل الإشعاعات الطيفية على شكل دفعات منتظمة ذات تردد واحد ونظرا لأن الموجات تترابط فإن الفوتونات تقوى بعضها البعض وتزيد من قدرتها على نقل الطاقة.

أول جهاز ليزر باعث لأشعة مركزة كانت في منطقة الميكروويف ميزر طاقتها ضئيلة وتوسعت كلمة الليزر لما وراء المنطقة فوق البنفسجية بإتجاه الطاقة العالية للأشعة السينية.

2-2 الخواص الأساسية لليزر:

1 - أحادي اللون Monochromatic :

أي ذو عرض طيفي ضيق ينتج عنه تردد مفرد نقي وهذه الصفة تتميز بها الأشعة الراديوية.

2 - توازي الحزم الضوئيةCollimation:

يكون فيها التشتت أو التفريغ معدوم وطبيعتها مركزة دون الحاجة لإستخدام العدسة وقطرها أقل من قطر الدبوس وتنتقل لمسافات طويلة يفقد قليل من الطاقة خصوصا إذا انعدم وجود مواد ممتصة في مسارها.

3 - الترابط Coherence :

الترابط بين موجات الحزمة الواحدة مكانيا وزمانيا يساعد الموجات الضوئية أو الفوتونات لتقوية بعضها وتعطي طاقة عالية للحزمة الواحدة.

4 – الشدة Intensity :

شدة الشعاع عالية ومركزة في حزمة ذات قطر ضيق لا يتجاوز الواحد ملي متر وعند إستخدام البصريات الملائمة يمكن تعريضها وفق الحاجة بالإضافة إلي أننا نستطيع تركيزها في بقعة صغيرة تمتلك قدرة كثافة هائلة.power Density

3-2 فوائد شعاع الليزر :

- الحزمة الضوئية لشعاع الليزر لا تمتلك كتلة قطرا لأن كتلة الفوتونات المؤلفة تساويصفراً .

- يمكن أن تكون الحزمة الضوئية مستمرة التدفق Continuous wave ونبضيه pulseوتتخذ أشكال متعددة ومعدلات إعادة مختلفة تبدأ من نبضة واحدة في الثانية الواحدة إلي ملايين النبضات.

- سهولة السيطرة على حزمة الليزر ذات الترددات الضوئية المرئية للعين.

- سهولة إدارة إدامة الليزر إذا ما قورنت بالإشعاعات الذرية والنووية الأخرى.

2-4 عناصر الليزر الأساسية:

1- الوسط الماديMateriel Medium :

أو توافر المادة الفعالة بالكمية المناسبة قد تكون محاطة أو مكونة بالمرنان Resonator .

من أمثلة المواد الفعالة الشائعة:

- البلورات الصلبة Crystal Line Solid مثل الياقوت الصناعي الروبي وعقيق الألمونيوم والزجاج المصنع ND-YAG .

- المواد الغازية الهيليوم-نيون He-Ne وخليط غازي الهيليوم والكاديوم-He Cd وبخار الماءH_2O.

- الغازات المتأنية: Ionic Gases مثل غاز الأرجون Ar والكريبتونCr .

- الجزئيات الغازية Moleular Gases مثل غاز أول أكسيد الكربون Co وثاني أكسيد الكربونCO_2.

- الصبغات السائلة Liquid dye وهي صبغات كيميائية عضوئية مختلفة مذابة في الماء .

- المواد الصلبة نصف الموصلة Rsemi-Conductors مثل أرسنيك الجاليومGa-As .

2- مصدر الطاقة Source of Energy :

وهي تحدد طريقة الحث لإثارة المادة وحثها على بعث اشعاع الليزر وتتنوع مصادر الطاقة منها:

- الطاقة الكهربائية Electrical Energy وتتمثل في إستعمال الطاقة الكهربية المباشرة مثل إستخدام مصادر الترددات الراديوية BF كطاقة داخلية او إستخدام التفريغ الكهربي في التيار المستمر مثل غاز أكسيد الكربون والهيليوم-نيون وليزر غاز الارجون.

- الطاقة الضوئية Radiant Energy والمعروفة بإسم الضخ الضوئي وتتم بإنبعاث من مصدرين رئيسيينوا ٍستخدام المصابيح الوهاجةوا ٍستخدام شعاع الليزر كمصدر طاقة إلي ليزر أخر.

- الطاقة الحرارية ويمكن أن يتسبب كل من الضغط الحركي للغازات والتغيرات في درجات الحرارة في حث واثارة المواد لتبعث أشعة الليزر.

- الطاقة الكيميائية تعطي التفاعلات الكيميائية بين مزيج من الهيدروجين والفلور وطاقة مسببة لحث هذه الجزئيات على بعث إشعاع الليزر.

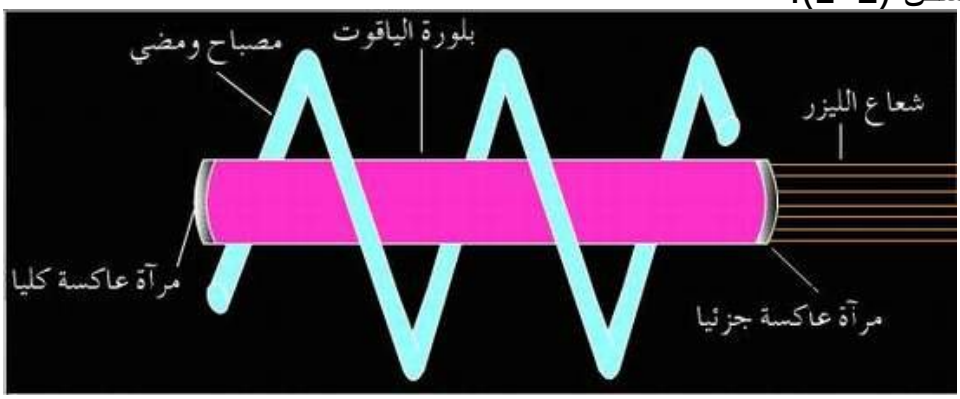
3- المرنان

وهو الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير في العادة يستخدم أما:

أ - المرنان الخارجي هي مرأتان متوازيتان في نهاية الأنبوبة الحاوية للمادة الفعالة وتكون الإنعكاسات المتعددة بينها هي الأساس في عملية التكبير الضوئي Amplification كما في الليزر الغازية.

ب -المرنان الداخلية يتمثل في طلاء المادة الفعالة لتعمل عمل المرايات كما في ليزر الياقوت وليزر عقيق الألمونيوم والزجاج ND-GAG والليزر الصلبة في كلتا الحالتين يجب أن تكون احدى المرأتين عاكسة كليا والأخرى جزئيا.

الشكل (2-1):



2-5 أنواع الليزر:

الليزر الغازي وليزر الإكسيمر Gas Laser Exumers:

تسمى الأجهزة الليزرية التي تبعث الإشعاعات فيها من الأوساط الغازية والتي تكون طرق الحث فيها بالتفريغ الكهربي عادة بالليزر الغازي تستخدم فيه غاز الهيليوم-نيون He-Ne والأرجون Ar والكربيتون kr والزينون Xe وكذلك المركبات غير المستقرة لهذه العناصر مثل فلوريد الأرجون وفلوريد الزينون ونظير الهيدروجين المعروف بليزر الإكسيمر وتوضع هذه المركبات في أنبوب نحو المجال الكهربي للحصول على التفريغ الكهربي ومن أنواع الإكسيمر بعض الليزر الذي يكون شعاعها مركز لإستخدامه في تجارب الإندماج الذري.

يعمل ليزر الإكسيمر على النمط النبضي ولها قدرات عالية في المنطقة فوق البنفسجية مثل Arfوقد إستطاع العلماء الحصول على 100 جول من الطاقة في ليزر الإكسيمر ومن الأفضل التنويه إلي أن بعض العناصر في هذه المركبات الكيميائية تعتبر سامة جداً لذا فهي تخلط في وعاء مغلق بإحكام وتوجه إلي أنبوب التأين بتدفق مستمر.

2- ليزر المواد الصلبة:

ليزر المواد الصلبة في الياقوت والزجاج والهيليوم المطعم والأرنيوم المطعم بكل ليزر المواد الصلبة مصدر طاقة ضوئية أي يتم الضخ الضوئي بإستخدام الإضاءة المتوهجة مثل الزينون او التنيجستان وتتراوح مستويات المواد المطمعة ما بين (3-1) ويبدأ الحث من الإضاءة المتوهجة فيها عادة ثم ينتقل للمادة نفسها ومن ثم يعطي الإنبعاث المستحث.

تعمل طاقة شعاع الياقوت على شكل نبضات ضوئية وتتراوح ما بين (50-1) نبضة في الثانية كما يعمل في صورة موجات مستمرة أو نبضات معدل تكرارها50 نبضه في الثانية أما ليزر الزجاج والمواد المطمعة فيعمل في صورة موجات مستمرة ومن الليزر الجديدة في هذه المجموعة النوع F-Center حيث تنحصر موجاته في المنطقة تحت الحمراء البعيدة كما يتراوح طول موجته ما بين (2300-3300 nm) وبين (2400-3200 nm) .

3- ليزر اشباه الموصلات:

يعرف بإسم الليزر المحقون وتوجد أمثال كثيرة لهذا النوع منها أرسنيك الجاليوم ويقع شعاعه في المنطقة تحت الحمراء كما يبعث اشعاعه ما بين (820-905 nm) يمكن تشغيل هذه الليزر في درجة حرارة الغرفة كما أن غالبية إستخدامها في مجال الإتصالات اللاسلكية وقد تصل قدرتها إلي عشرات الواط في نبضات ضوئية أما ما يعمل في نمط الإنبعاث المستمر فقدرته أقل وبحدود الملي واط وكذلك النوع المطور منه Ga Al-As فهو مشابه الى Ga-As كل النوعين يستخدمها في أغراض تجارية مثل الفيديو وأجهزة الاتصالات بإستخدام الألياف الزجاجية أما أنواع الليزر

الأخرى مثل Lr-Ap و As-p-Qu التي تتراوح أطوالها ما بين 300-780 nm فهي غير شائعة الإستخدام وذلك لإنه يجب تبريدها إلى درجات حرارة منخفضة جداً قبل التشغيل.

2-6 شروط انبعاث الليزر:

للحصول على أشعة الليزر من الضروري توفر ثلاثة شروط أساسية:

1- الإنبعاث المستحث Stimulated Emission

تحت الظروف الطبيعية تكون غالبية الذرات في مستوى الطاقة الأقل وعدد قليل منها يكون في المستويات العليا والذرات تكون في حالة تهيج أي في مستويات طاقة عليا تبعث الفوتونات الضوئية تلقائيا للتخلص من حالة التهيج أي الطاقة الزائدة والنزول إلي مستويات طاقة أقل وتكون هذه العملية عشوائية الحدوث والفوتونات المنبعثة لا تكون مرتبطة مع بعضها البعض أي لا تكون بنفس الطور.

2- حدوث التعداد المعكوس population Inversion

ويتطلب إنبعاث أشعة الليزر العمل على زيادة عدد الذرات في المستويات الطاقة العليا أي زيادة تعدادها عن الحالة الطبيعية فيها بإستخدام طاقة خارجية وعندما يكون عدد الذرات في مستويات الطاقة العليا أكثر من عدد الذرات في مستويات الطاقة الدنيا نستطيع القول أنه حصل إنقلاب في التعداد أو عكس التعداد وهذا ما

سميناه بالتعداد المعكوس وتحت هذه الشروط يكون احتمال حدوث الإنبعاث طويل ويمكن الحصول على فوتونات مترابطة في الطور مع بعضها البعض.

3- التكبير الضوئي Light Amplification

عندما يجبر مجموعة من الذرات أو الجزئيات لتكون في وضع متهيج أي تملك طاقة عالية بمعنى أخر الحصول على تعداد كثيف في مستويات الطاقة العليا فإن إنبعاث فوتون منفرد خلال إنتقال الذرة أو الجزئيات إلى مستوى أقل سوف يحث غالبية الذرات الأخرى الموجودة في نفس مستويات الطاقة لإنتقال وبعث الطاقة الزائدة على شكل فوتونات.

2-7معوقات استخدام الليزر:

1-حزمة خطرة خصوصا عند تعرضها لحاسة البصر.

2-تحتاج لقدرة عالية للتشغيل وحيث إن طرق الحث تأخذ اشكال متنوعة.

3-تحتاج لدقة عالية في تتطابق المستويات البصرية بعدد الإنبعاث الليزر.

2-8 تطبيقات الليزر:

- **الإستخدام في الإتصالات البصرية:**

يقصد بهذا الإستخدام الإشعاعات الكهرومغناطيسية الواقعة في مدى الضوء المرئي في نقل الإتصالات ونقل المعلومات وشجع هذه الفكرة إكتشاف أشعة الليزر سنة 1960م.

- إن فكرة إستخدام الليزر في هذا المجال تحقق فائدتين مهمتين:

1- يمكن إستخدام صفة الإتجاهية العالية الخاصة بالليزر بالمقارنة مع الهوائيات التقليدية.

2- إن الجهد العالي لحزمة الليزر على حمل المعلومات يمثل السبب الأخر لتطوير الإتصالات البصرية إن كمية المعلومات التي يمكن إرسالها عبر الموقع الكهرومغناطيسية تتناسب مع نطاق عرض الموجة المترددة بإستبدال الإرسال من منطقة الموجات الميكروية إلى الموجات المرئية.

- إن إستخدام الليزر لغرض الإتصالات ونقل المعلومات قد جلب الإنتباه للبحث عن إمكانيات جديدة للإستفادة من الليزر واليوم يتحقق هذا في مجالين:

1- الإتصالات في الفضاء الخارجي عنده لا يكون تأثير التغيير

للأحوال الجوية مثل الإتصالات الفضائية بين قمرين أو بين قمر صناعي ليكتشف الأحوال الجوية ويستخدم ليزر النيديديوم– ياك الذي له إمكانية نقل يصل معدلها الى 1000000 بث/ثانية أو ليزر ثاني أكسيد الكربون الذي له إمكانية نقل 300000000بث/ثانية.

2- شبكة الإتصالات الأرضية التي تربط محطات ذات مسافات قصيرة لمكاتب متجاورة في الأبنية في هذه الحالة يستخدم ليزر شبه الموصل الذي يمثل مصدرا جذاباً لمثل هذا الإستخدام حيث يبلغ العمر الزمني لهذا الليزر أعوام.

3- 1المقدمة:

لم تكن هنالك معلومات عن تعريف الصوت في التراث القديم وكان المهارة الروماني ماركوس يوليو الذي عاش في القرن الأول قبل الميلادي قد توصل الي بعض الملاحظات الهامة وبعض التخمينات الذكية حول الصوت والتشويش ويمكن

القول أن أول محاولة عملية يوصف الصوت تمت في القرن العاشر الميلادي علي يد علماء اللغة المسلمين فقد وصف الصوتيون المسلمين جهاز النطق عند الأنسان وأسموهو آله النطق.

رواده أول تعريف علمي للصوت أن كل جسمين تصادما برفق ولين لا تسمع لهما صوت لابد أن الهواء يفصل بينهما قليلا ولا يحدث صوتوا ٍنما يحدث الصوت من تصادم الأجسام حتي كانت صدمتها بشدةو سرعة ولابد الهواء عند ذلك يندفع مفاجأه ويتموج بحركتة فيجدث الصوت ويسمع.

وقسم أخوان الصفا الأصوات الي أنواع شتى بحسب الكيفية والكمية:

- الدلاله قسمت إلي: مفهومة وغير مفهومة.
- الكيفية قسمت إلي :ثمانية أنواع كل نوعين متقابلين من جنس المضاف وسمية العظيم والصغيرة والسريع والبطئ والحاد والغليظ والجهير والخفيف.
- من جهة الكمية :متصلة وغير متصلة.

3-2 منشأ الصوت :

يعرف الصوت هو إضطراب تضاغطي ينتقل في المادة بحيث يسبب حركة طبلة الأذن ويؤدي الإحساس بالسمع.

وأيضا الصوت هو عبارة عن موجة تضاغطية في الهواء والأذن توجد عادة في حالة تلامس مع الهواء.

مع ذلك فإن الضوء يمكن أن يصل مباشرة إلي الأذن تحت الماء بواسطة اهتزازات الماء نفسه عن طبل الأذن وعلى أي حال فإن الصوت هو إهتزاز مادي.

هنالك شيئان ضروريان لإبعاث الصوت وا نتشاره:

1- لابد من وجود جسم يهتز بحيث يصدر الموجات التضاغطية.

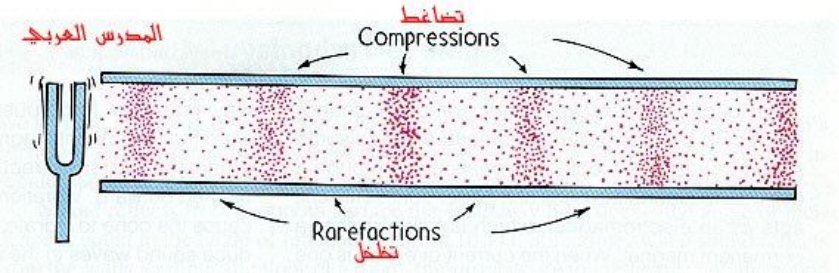
2- لابد من وجود مادة لنقل الصوت مثلاً نقل الصوت إلي الهواء المحيط.

3-3 موجات الصوت في الهواء:

لنعتبر الأن عمل مبكر صوت عند استخدامه في إصدار الأصوت البسيط يتركب مكبر الصوت البسيط من لوح مخروطي الشكل من مادة مرنة يمكن أن يتمدد ذهاباً و اياباً عندما يتحرك الغشاء إلي اليمين فإنه يضغط الهواء الملاصق له وبذلك تنطلق موية تضاغطية في الهواء وفي لحظة تالية يتحرك إلي اليسار تاركاً وراءه منطقة الهواء ذات الضغط المنخفض وهو ما يسمي بالتخلخل وهذا الإضطراب

ينطلق من المكبر ينتشر في الهواء و تكرار هذة العملية مرات كثيره التي تتكون من مناطق ذات ضغط مرتفع وضغط منخفض كما في الشكل (3-1):

A



B

الشكل (3-1) : شكل الموجة الطولية (موجة الصوت)

يوضح الرسم التضاغطات المنبعثة من المجهر في الهواء بينما يتحرك نحو اليمين بالحر ف A والي اليسار ويتحرك وراءه منطقة شبه مفرغة وبذلك تطلق تخلخلات Bمن المجاهر . ويوضح الجزء السفلى من الشكل رسماً بيانياً لتغير ضغط الهواء في هذة الموجة الصوتية.

تعتبر التخلخلات في هذا الشكل مناطق ذات ضغط منخفض نوعاً ما ويفترض في هذه الشكل إن الغشاء يهتز جيبياً ويراعى إن التغيرات الحقيقية في الضغط من الأصوات الجهيرة جداً لا تزيد عن 0.01% فقط من قيمة الضغط الجوي.

نتحدث عن إزاحة جزيئات الهواء تحت تأثير الموجه الصوتية بدلاً عن الضغط فيه.

من المؤكد إن جزيئات الهواء تتحرك زهاباًوا إياباً بنفس الطريقة التي يتحرك بها الغشاء.

3-4 سرعة الصوت :

الموجات الصوتية هي موجات تضاغطية في المادة تعتبر سرعة الصوت في الهواء ثابتة ذا أهمية خاصة وقيمتها عند درجة حرارة صفر درجة مطلقة وهي 33 m/s1 اي أن 1086 ft/s وتزداد قيمة سرعة الصوت في الهواء لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقدارها واحد درجة مئوية وذلك بالقرب من درجة الحرارة العادية للهواء.

يمكننا أن نعبر كتقريب معقول أن سرعة الصوت في الغازات المثالية لا تعتمد على ضغط الغاز.

3-5 شدة وجهارة الأصوات:

للجسم المهتز الذي يرسل الموجة على وتر يبعث طاقة مع هذه الموجة. في الحقيقة ان كل الموجات تحمل طاقة ولا تتلاشى الموجات الصوتية مع ذلك يبعث المجهر الموضح في الجدول (3-1) بطاقة الموج الصوتية وتنتشر في اتجاه انتشار الموجة.

نوع الصوت	شدة الصوت W/M^2	مستوى شدة الصوت dB
الصوت المسبب للألم	1	120
ثقابة الصوت التي تعمل بالهواء	10^{-2}	100

طريق كثيف المرور	10^{-5}	70
التخاطب العادي	10^{-6}	60
الهمس المتوسط الارتفاع	10^{-10}	20
حفيف الشجر	10^{-11}	10
الصوت المسموع بالكاد	10^{-12}	0

نفترض أن الموجة الصوتية تتحرك في إتجاه الإنتشار المبين في الجدول (3-1) ونحن نعرف شدة الموجة بدلالة الطاقة التي تحملها هذه الموجة لكي تتحرك الدقة سنرسم مسافة قدرها الوحدة العمودية على إتجاه الإنتشار المبين.

شدة الموجة هي الطاقة التي تحملها الموجة في الثانية عبر وحدة المساحات العمودية على إتجاه إنتشار الموجة.

شدة الصوت هي القدرة المارة خلال وحدة المساحات العمودية على إتجاه إنتشار الموجة.

شدة الصوت هي الواط لكل متر مربع ومدى شدة الصوت التي تستطيع الأذن أن تسمعه واسع جدا لذلك وجد أن للأذن جهاز مقياس مذهل للحساسية.

للتعبير عن طريقة إستجابة الأذن للأصوات بطريقة أفضل تستخدم عادة مقياس شدة الصوت أو مقياس ديسيبل المبين في الجدول:(3-2)

مستوى شدة الصوتdB	شدة الصوتw/m^2
0	10^{-12}
10	10^{-11}
20	10^{-9}
30	10^{-8}
:	:
130	10

وتسمى الوحدة) بل (وهذا الأسم نسبية الي جرهام بل مخترع التلفون.

الحد الأدني لشدة الصوت المسموع بالكاد للأذن المتوسطة هو($10^{-12}w/m^2$)وهو الصفر في المقياس ديسيبل وكلما ذادت شدة الصوت 10 أضعاف يدفع مستوى شدة الصوت بالديسيبل بمقدار 10 وحدات.

يعتبر الشخص أن جهاره الصوت قد تضاعف إذا إرتفع مستوي الجهاره حوالي 10 ديسيبل.

مستوى الصوت يحسب بالعلاقةdB=(.Log(I/I)

=Iشدة الصوت بالواط لكل متر مربع

$10^{-12}w/m^2$=.Iوهي كمية إختيارية تعبر كمستوى مرجعي يختلف الناس في مقدرتهم علي سمع الأصوات وتعلم أن سمع بعض الناس يضعف بسبب من الأسباب.

وعند إذن تقل حساسية الشخص المصاب بدرجة كبيرة عن الشخص العادي وكذلك في الصوت المسموع بالكاد أما الحد الأقصي فإن شدة الصوت الذي يسبب الألم بالأذن.

3-6 درجة ونوع الصوت:

يعمل المجهر عالي الجودة بواسطة المذبذب الكهربي يولد فولتية جيبيه.

ولهذا فإن الصوت الصادر من المجهر سيكون علي شكل موجة جيبيه نقية تقريباً ذات تردد يساوي تردد المذبذب ويستطيع أي شخص غير أصم للطبقات الصوتية أن يقارب درجة هذا الصوت درجة صوت آخر.

3-7 مكبرات الصوت:

3-7-1 تاريخ:

إقترح إكسندر أول مكبر الصوت في عام 1876 م وقد إخترع بيل مكبر الصوت لأنه إحتاج إلي جهاز لتكبير الصوت في الهاتف

في عام1878 م قام الألماني إرنست فن بإختراع النوع المحسن من مكبر الصوت.

3-7-2 مكبرات الصوت:

هي أجهزة إلكترونية تعمل علي تضخيم الإشارات الكهربائية التي تحمل الصوت وتقويها ومن ثم نقلها.

3-7-3 أجزاء مكبرات الصوت:

1- المكثفات:

هي أدوات إلكترونية تعمل علي تخزين الطاقة الإلكترونية لفترة معينة علي شكل طاقة كهربية.

2-المقاومات:

هي أدوات ألكترونية تمل علي مقاومة التيار المار وتنظيمه.

3- الترانزستورات:

يعتبر أهم جزء في المكبر ويتكون من ثلاثة طبقات من شبه موصل وعادة ما يكون السليكون.

أ /الطبقة الأوسطى تسمى القاعدة موجية الشحنة تربط مع مصدر الصوت.

ب /طبقة المجمع هي طبقة سالبة الشحنة يم ربطها مع السماعة.

ج /طبقة الباعث وهي طبقة سالبة الشحنة يتم ربطها مع مصدر الكهرباء السالب.

4-مبدأ الحرارة:

قطعة إلكترونية تعمل علي تثبيت الحرارة الصادرة من الترانزستورات.

4-7-3 مبدأ عمل مكبر الصوت:

- تنتقل الموجات الصوتية عبر الهواء فتلطقتها ميكروفونات ذبذبات الصوت إلي موجات كهربائية وترددات تناسب موجات الصوت التي تم إلطقاتها.

- قد تخزن هذه الموجات بطريقة معينة بأدوات الحفظ و التقريب مثل الأقراص الممغنطة CDS حتى يعمل المكبر يجب أن يكون هنالك دائرتان كهربائيتان:

الأولى : يرتبط المكبر مع المايكرفون مع المقاومة الكهربائية من خلال تستقبل الموجات الصوتية الصادرة علي شكل ترددات صوتية والمقاومة في الدائرة الأولى عندما تستقبل ترددات الموجة الصوتية تعمل علي تعديل التيار فيصبح فرق جهد

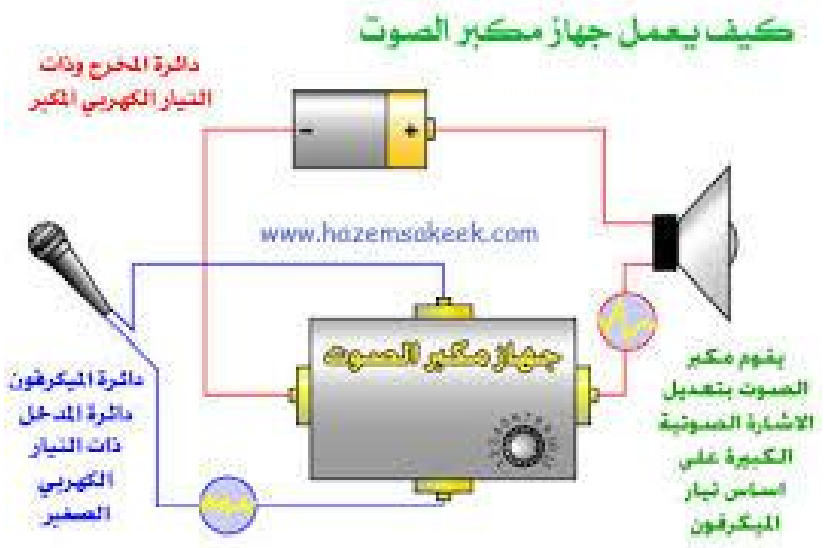
كهربي له تردد تمثل الموجة الصوتية المستقبلة وتنتقل إلي الدائرة الثانية ومنها تصل إلي السماعات.

الثانية :يرتبط الميكروفون من خلالها مع السماعة ومع مصدر التيار الكهربائي.

معالج المادة الشبه الموصلة الترانزستورات تجعلها قادرة علي فقد إلكترونات أو إكتساب إلكترونات فقبل تشغيل مصدر الصوت يكون الترانزستور عازلاً للكهرباء.

وعند وصول تيار علي شكل ترددات كهربائية من مصدر الصوت) عند تحويل الصوت الصادر الي موجات كهربائية (ويحدث فرق جهد في القاعده فيصبح عنه تدفق إلكترونات إلي الباعثوا ,نتقالها من الباعث إلي المجمع وتغلق الدائرة الكهربائية .

تعتمد حركة الإلكترونات علي التيار القادم إلي القاعدة وشدتها وهي التي تحدد درجة الصوت وقوته.



4-1الهدف:

الحصول على صوت نقي من غير تشويش بطريقة بسيطة.

4-2 الأجهزة والأدوات:

1- لمبة ليزرية.

2-خلية شمسية .

3-مكبر صوت.

4- مقاومة .

5-ترانزستور.

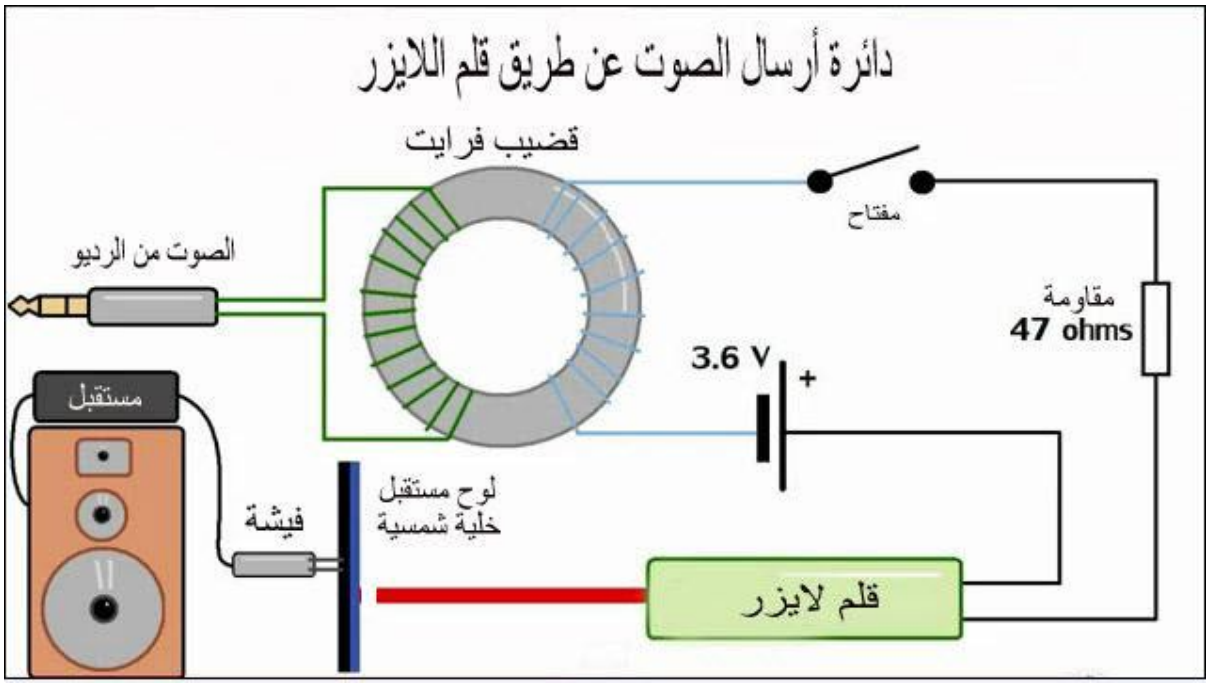
6-باعث صوت.

4-3 طريقة توصيل التجربة :

تم توصيل المقاومة والمحول والتراتزستور ولمبة ليزر على التوالي وجهاز باعث للصوت على التوازي والخلية الشمسية مع مكبر الصوت .

4-4 مبدأ عمل التجربه:

تعتمد طريقة عمل هذه التجربة أساسا على ضوء الليزر الناتج من توصيل الدائرة ويسلط على الخلية الشمسية التي تولد الكهرباء وعندما يمرر ضوء الليزر في إتجاه الخلية يشتغل مكبر الصوت واذا قمنا بقطع الضوء تلقائيا ينقطع الصوت. كما موضح في الشكل () ادناه:



5-1 المقدمة:

سيتم في هذا البحث تطبيق ما تم التوصل إليه من خلال الدراسة ووضع بعض المقترحات التي تساعد في تطوير مكبر الصوت بواسطة الليزر.

5-2 تحليل النتائج:

- تم التعرف على الليزر .

- معرفة تشغيل مكبرات الصوت بالليزر بدلا من الضوء.

- الحصول على صوت نقي بطرق مطورة .

- تمت معالجة تشتت الموجات التي تصدر من باعث الصوت.

5-3 التوصيات:

- الإهتمام بمجال الليزر وكيفية استخدامه بالطريقة الصحيحة في مكبرات الصوت.

- اتاحة الفرصة للباحثين في خوض تجارب جديدة في هذا المجال.

- توجيه القطاعات الخاصة بدعم كل من يدرس في هذا التخصص.

- توفير المراجع اللازمة لهذا المجال وترجمتها .

- توفير المعامل والاجهزة الحديثة المتعلقة بذلك .

5-4والمراجع والمصادر:

المصادر:

القرآن الكريم.

المراجع:

- الليزر وتطبيقاته,فاروق بن عبد الله الوطبان,دار المريح للنشر,1987م ,الرياض.
- الليزر وأهميته في المجتمع, عصام جورج يوسف.
- اساسيات البصريات والليزر,الدكتور:غازي ياسين القيسي, المملكة المتحدة,جامعة ريدنك,عمان دار الميسرة,2008م.

- اشباه الموصلات ,الدكتور:شريف احمد خيري و استاذ:حسن حسين حسن,دار الفكر العربي,2002م القاهرة.