مقدمة:

رغم أننا نعيش في ما يطلق عليه عصر المعرفة وثورة المعلومات ، إلا أن مفاهيم مغلوطة تنتشر بين الكثيرين بخصوص مشكلات السمع ، ودور الإذن الطبية في علاجها.

إن سماعات الإذن الطبية تشبه الحاسب الآلي (الكمبيوتر) في كونها قطعت شوطا كبيرا لتطوير الأداء وتخفيض السعر وذلك خلال فترة زمنية وجيزة التقنيات الحديثة في سماعات الأذن الطبية جعلتها قادرة علي أداء وظائف وتفعيل خواص كان من المستحيل إخراجها لحيز الوجود قبل عشر سنوات فقط.

نحو 10% من سكان العالم لديهم مشكلات في السمع ، و20% منهم (أي ما يعادل 2% من سكان العالم) تتراوح أعمارهم بين 40 – 60 عاما.

وضعف السمع لا يرتبط بسن محددة ، بل إن مستخدمي سماعات الأذن الطبية من الفئة العمرية بين 45 و 64 عاما هم الشريحة الأكبر عددا من أولئك الذين تجاوزا سن الخامسة والستين.

إن إستخدام السماعات يرجع لأسباب وراثية أو طبية أو إجتماعية أو بيئة – كالتعرض للضوضاء – لا توجد ثمة علاقة بين استخدام سماعات الاذن الطبية ونقص الذكاء ، لسوء الحظ فإن أي شخص لديه مشكلات في التواصل مع الأخرين ربما ينظر اليه بشكل أو بأخر علي أنه أقل ذكاء وفي الحقيقة فإن سبب هذه المشكلات في التواصل هو أنه غير قادر علي الإندماج في المحادثات ومتابعة

الحوارات المحيطة به في التو واللحظة ، وهي أهم دوافع إرتداء سماعات الأذن الطبية.

أكثر من 90% من ضعاف السمع يمكن مساعدتهم عبر تكبير الأصوات ويرجع الفضل في ذلك التطور المذهل للتقنيات الإلكترونية الحديثة التي تقدم مزايا إضافية وائمة أفضل لكل حالة علي حدة ، السماعات الرقمية تقلل أثر الأصوات الغير مرغوب فيها بنفس كفاءة تكبير الصوت المطلوب الإستماع اليه ، ولولا التقنية الرقمية الحديثة ما كان بالإمكان تقديم هذه المزايا – و غيرها من المزايا الرائعة.

التقنيات الرقمية الحديثة أدت لظهور سماعات أصغر ، وذات أداء وكفاءة أعلي يمكنك اليوم إرتداء سماعة أذن مخفية تماماً داخل الأذن أو خلف الأذن أو في شكل نظارة سمعية.

الهدف من المشروع:

تم تصميم النظارة السمعية لحل مشكلة فقدان السمع الشائعة في المجتمع بصورة كبيرة وضعف السمع لا يرتبط بسن محددة بل الي مشاكل وراثية او تلف في نسيج الأذن الداخلية أو أثناء الحمل وذلك لتناول عقاقير.

النظارات السمعية

قد تبدو هذه العبارة غريبة ، ولكن من الممكن أن تصبح شائعة ، فقد تم إبتكار نظارات لا تعمل فقط علي التحسين من ضعف النظر ولكنه تعمل أيضاً كأداء مساعدة للسمع ، وقد طورت النظارات حيث تهدف لدمج ضعاف السمع إجتماعياً ، وعلي الرغم من أن أدوات المساعدة علي السمع التي تدخل في الأذن تعمل عادة بشكل جيد في حالة المحادثة في محيط هادئ ، إلا إن العديد من الأشخاص الذين يقومون بإرتدائها يواجهون مشكلات في البيئات التي تحتوي علي ضوضاء ، حيث إن الأصوات التي تلتقطها السماعة يتم تضخمها إلا أن الضوضاء في الخلفية تتغلب عليها ، وتسبب المضايقة وتجعل المحادثة صعبة ، كما يمكن ان تجعل هذه المشكلة الاشخاص ينسحوب من الحفلات والاماكن العامة وبالتالي تؤدي الي التقليل من التواصل الاجتماعي وحتي القيام بالتقاعد مبكرا لكن هذه النظارات يمكنها ان تكشف من أي اتجاه يصدر الصوت ، ثم تضخم الكلمات المتحدثة مباشرة الي مرتدي النظارات مع التخفيض من الضوضاء في الخلفية.

السماعة الطبية هي أداة يستخدمها ضعاف السمع لتكبير الصوت وتحسين جودته عبر تقنيات متقدمة ، تتكون السماعة من لاقط صوت (Microphone) ومستقبل (Receiver) وبينهما مكبر صوت (Amplifier) ويعمل جنبا الي جنب مع هذه المكونات دوائر متكاملة غاية في الدقة تعمل علي تجويد الصوت وتنقيته وتفعيل الخصائص المتقدمة لسماعات الأذن الرقمية.

تنقسم السماعات الطبية من حيث التقنية Technology الي نوعين:

- أنالوج Analoge يتم فيها تكبير الصوت بشكل متساوي ضمن النطاق الكامل لحيز الترددات الصوتية ، لا تتاح في هذه السماعات أي مزايا إضافية مثل تقليل تأثير الضوضاء أو اختلاف مستوي التكبير بناء علي المدخلات الصوتية.
- رقمية Digital يتم فيها تكبير الصوت ولكن مع اضافة مزايا حيوية لضعاف السمع مثل حجب الضوضاء والاصوات المزعجة ، ومرونة التكبير طبقا لتردد الأصوات ، تتجه كل شركات سماعات الأذن الطبية الي إنتاج كافة سماعاتها من هذا النوع من السماعات التي تتميز بقدرة فائقة علي اداء عدة عمليات وتحسينات علي الموجة الصوتية في وقت قياسي يضاهي الأذن الطبيعية.

تنقسم السماعات الطبية حسب المظهر الخارجي الي أربعة أنواع:

- سماعات جيب: وهي من أوائل النماذج في صناعة سماعات الأذن الطبية كبر حجم الدوائر الإلكترونية ، ولا تزال تنتج الي يومنا هذا ولكن بكميات قليلة جداً ، تعمل هذه السماعة ببطارية (AAA بطارية الساعات او المعروفة محليا ببطارية قلم) وعادة ما يستخدمها من لديهم ضعف سمع حاذ Profound يتم توصيل جهاز السماعة بسلك يمتد الي جهاز الاستقبال

الذي يوضع داخل الاذن ، يمكن وضع جهاز السماعة في الجيب أو تعليقه بالملابس عبر مثبت ، لا يتم انتاج سماعات رقمية من سماعات الجيب.

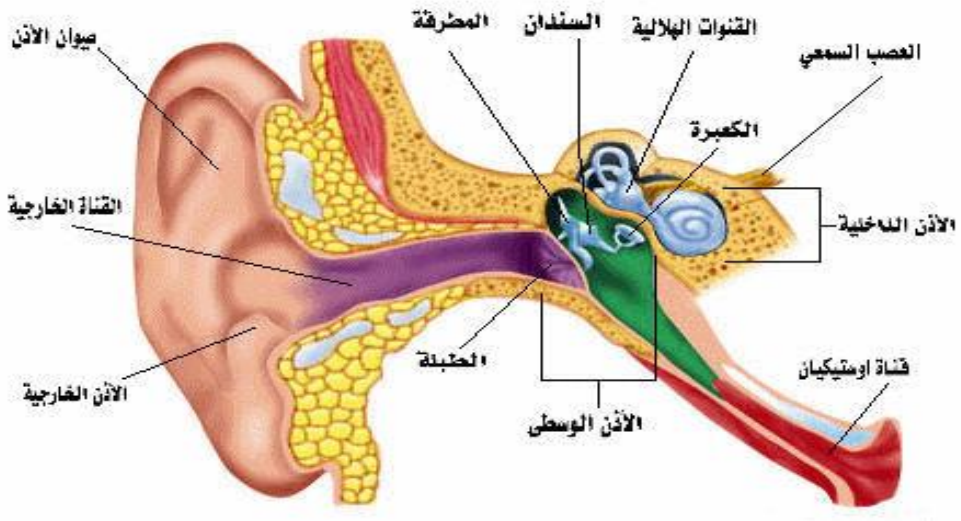
- سماعات النظارات الطبية: هي نظارة طبية اعتيادية ولكن يوجد في طرف ذراعها سماعة طبية تعمل هذه النوعية من السماعات علي Bone Conduction وتحتكر انتاجها شركات محدودة ابرزها شركة Coselgi الايطالية تلائم هذه السماعة ضعاف السمع المصابين بتشوهات في الأذن أو إنسداد خلقي في قناة الأذن.
- سماعات خلف الأذن: BTE Behind هي الأكثر انتشارا في اوساط ضعاف السمع لإنخفاض سعرها مقارنة بالسماعات الداخلية ، تلائم هذه السماعة كبار السن وربات البيوت ، تستخدم هذه السماعات بطاريات A675 P أو A13 وعادة ما يمكث الحجر الواحد في السماعة اسبوعين في المتوسط.
- سماعات داخلية Canal تلائم الاشخاص ذوي نمط الحياة السريع Dynamic والذين يصنف ضعف السمع لديهم بأنه بسيط أو متوسط Moderate ، وبدورها تنقسم هذه السماعات الي طرازين:

- سماعات داخل قناة الأذن ITC: تمتاز بعضها بوجود عدد 2 لاقط صوت (مايكروفون) وزر للتحكم بمستوي الصوت Volume Control تستخدم هذه السماعات بطارية (A312).
- سماعات مخفية CIC Completely In – the Canal: تمتاز بحجمها المتناهي الصغر وبطاريتها الصغيرة الحجم (A10) عادة تستهلك بطاريات بمعدل يزيد عن سماعات خلف الأذن.

أهمية حاسة السمع:

تكمن أهمية حاسة السمع في الاستقبال الصوتي وفهم وتفسير الكلام المسموع كما ان لها أهمية كبري في توفير التواصل بين الأفراد في المجتمع.

تركيب الأذن:



يحتوي الجزء الاول علي الأذن الخارجية (الصيوان) وقناة الأذن التي تمتد حتي طبلة الأذن ، يوجد خلف الطبلة الأذن الوسطي التي تحتوي علي أصغر عظميات في الجسم ألا وهم المطرقة والسندان والركاب بعد الأذن الوسطي تأتي

الأذن الداخلية التي يوجد بداخلها خلايا شعرية تتحول عندها الموجات الصوتية من حركية الي كهربائية تصل الي المركز السمعي في الدماغ.

كيفية عمل الأذن:

تقوم الأذن الخارجية بجمع الموجات الصوتية وتوجيهها عبر القناة السمعية الي طبلة الأذن ، وعند إصطدام الموجات الصوتية بطبلة الأذن تتولد إهتزازات في الطبلة تؤثر علي عظميات الأذن الثلاث في الأذن الوسطي فتحركها ، الأمر الذي يؤدي الي إهتزاز النافذة البيضاوية يقوم السائل الذي بداخل الأذن الخارجية بتوصيل هذه الإهتزازات الي قوقعة الأذن الداخلية بتوصيل هذه الإهتزازات الي قوقعة الأذن الداخلية التي تحتوي علي الآف من الخلايا الشعرية الصغيرة تقوم الخلايا الشعرية بتحويل الحركة الموجبة للسائل الذي بداخل القوقعة الي نبضات عصبية خلال العصب السمعي الي مركز السمع في الدماغ والذي بداخله تتم ترجمة النبضات العصبية الي أصوات يمكن للدماغ فهمها.

الضعف السمعي:

تعريف الضعف السمعي:

تتمثل في عدم القدرة علي سماع الكلام والأصوات الأخري بالعلو الكافي أو عدم القدرة علي فهم وإستخدام الكلام حتي عندما يكون مستوي العلو كافياً.

أسباب الضعف السمعي:

إصابة الأم بالأمراض أثناء الحمل مثلاً (الحصبة الألمانية).

- تناول الأم للأدوية أثناء الحمل.
- أسباب وراثية.
- الولادة المبكرة (قبل أسبوع "32" من الحمل).
- نقص الأكسجين عند الولادة.
- نقص وزن المولود (أقل من 1500 جرام).
- إصابة الطفل بالأمراض المتلازمة.
- العيوب الخُلقية في تركيب الأذن.
- إصابة الطفل بالحمي الشوكية ، الحصبة ، النكاف أو إلتهابات الأذن المزمنة.
- التعرض للأصوات العالية جداً.
- الأورام.
- عامل التقدم بالسن.

أنواع الضعف السمعي:

- **ضعف السمع التوصيلي:** ينتج عن خلل الأذن الخارجية والوسطي مع وجود أذن داخلية سليمة وتمكن المشكلة في توصيل الأصوات الي الجهاز التحليلي في الأذن الداخلية.
- **ضعف السمع الحسي العصبي:** ينتج عن خلل يصيب الأذن الداخلية ولا تكون المشكلة في توصيل الصوت وإنما في عملية تحليله وتفسيره.
- **ضعف السمع المختلط:** عبارة عن ضعف سمعي مشترك يتضمن الضعف السمعي التوصيلي والحسي العصبي وذلك نتيجة لوجود خلل في أجزاء الأذن الثلاثة.

النوع المركزي:

يحدث حين تتأثر مراكز السمع في الدماغ نتيجة الحوادث أو الأمراض وليس بالضرورة أن يؤثر علي مستوي علو الصوت ولكنه يؤثر علي مستوي فهم الكلام.

التأهيل السمعي:

طلب العون:

عندما يشتكي طفلك من مشكلة فيجب عرضه أولاً علي طبيب أطفال مختص ثم يحول الي طبيب أنف وأذن وحنجرة ثم يحول الي أخصائي السمعيات ثم يقوم أخصائي السمعيات بإجراء الإختبارات اللازمة لتحديد نوعية ودرجة الضعف

السمعي ويقوم بوصف المعين السمعي (السماعة الطبية) المناسب إذا لزم الأمر ثم يحول بعد ذلك الي أخصائي التخاطب والنطق لبداية برنامج التأهيل اللغوي.

نتائج الفحص وكيف نستفيد منها:

يقوم أخصائي السمع بعدة فحوصات لتحديد نوع الضعف ودرجته وإختبار الأذن وإختبارات أخري لتحديد مكان الإصابة في المسار السمعي.

المهارات السمعية:

- إكتشاف وجود الصوت ، وذلك بالاستجابة للصوت عند حدوثه فقط .
- تمييز الصوت: القدرة علي التمييز بين الحروف والأصوات المتشابهة والإستجابة لها كما يجب.
- التعريف والإدراك: وهي القدرة علي لفظ والإشارة الي بعض الصور والكتابات كنوع من أنواع الاستجابات والتميز بينهم.
- الإستيعاب: وهي القدرة علي فهم معني الكلام عن طريق أسئلة وأجوبة: إستجابات الأوامر ، الإشتراك في محادثة وغيرها.

المعينات السمعية ودورها الفعال في عملية التأهيل:

عندما يكتشف الأخصائي أن هناك ضعف سمعي وان الطفل يحتاج الي معين أو سماعة طبية ، فمن الضروري أن يستعمله قدر الإمكان وبعد أن يبدأ الطفل إستخدام السماعة ، فإنه لن يبدأ بالكلام فوراً ذلك أنه يجب تعليمه الكلام فهو مثل أي مولود جديد قد يسمع أصواتاً لكنه لن يفهمها ان عملية الكلام عملية

تدريجية تستغرق وقتاً ومعني ذلك أنه عليه البدء من جديد ليمر خلال المراحل الأولي لإكتساب السمع.

ستتيح السماعة الطبية للطفل سماع أصوات مختلفة بعضها لم يكن قد سعمها من قبل فيبدأ الطفل بربط هذه الأصوات في كلمات والكلمات بالأشياء ويبدأ الطفل تدريجي بناء اللغة التي سيتعامل بها في جميع مجالات حياته. ويقوم أيضاً بإختبار فعالية قناة استاكيوس ، وإختبار ردة الفعل للعصب السمعي.

علم السمعيات:

هو العلم المختص بدراسة السمع ، وإضطرابات السمع ، والقيام التأهيل السمعي للأشخاص الذين يعانون من الضعف السمعي.

يقوم أخصائي السمع:

- بدراسة طريقة عمل الجهاز السمعي.
- فحص السمع.
- تشخيص موقع الإصابة في الجهاز السمعي.
- دراسة تأثير الضجيج البيئي علي العمال والموظفين.
- إعداد برامج وقائية للعمال في المصانع.
- الإكتشاف المبكر لضعف السمع عند الأطفال حديثي الولادة وإعداد برامج وقائية.

- إختيـار ، برمجـة ومتابعـة المرضـي الـذين يسـتخدمون السـماعات الطبيـة (المعينات السمعية).
- تثقيف المرضي والأهل بضعف السمع ومشاكله.
- الإستشارة في بعض الحالات التي تستدعي الإستشارة القانونية.
- القيام بالإبحاث المتخصصة في علي السمعات.
- الأذن ووظيفة السمع

الأدوميتر (جهاز فحص السمع):

هو جهاز يمكن من خلاله معرفة القدرة السمعية للفرد في كل أذن علي حده ورسم خط بياني للقدرة السمعية في كل أذن ومقارنة ذلك بالقدرة السمعية لدي الإنسان العادي للقيام بتشخيص الضعف السمعي للمريض ومعرفة درجته ونوعه ومن ثم تحديد البرنامج التأهيلي المناسب.

التمبانوميتر (جهاز تحليل الأذن الوسطي):

هو جهاز يمكن من خلاله معرفة حالة الأذن الوسطي عن طريق قياس ضغط الأذن الوسطي ، مراقبة حركة الطبلة إكتشاف وجود السوائل خلف الطبلة نتيجة الإلتهابات وجود ثقب أو تكلسات في طبلة الأذن.

الميكرفون المرسل **Microphone**

الميكرفون هو جهاز كهروصوتي يحول الذبذبات الصوتية الي قيم كهربائية.

أنواع الميكرفونات:

1. الميكرفون الكربوني.
2. الميكرفون المغناطيسي.
3. الميكرفون السعوي.
4. الميكرفون البلوري.

الميكرفون الكربوني:

هو أول أنواع الميكرفونات القابلة للإستعمال والذي هو أرخص الميكرفونات وأكثرها حساسية في الأجهزة الهاتفية.

مبدأ العمل:

يعتمد مبدأ عمل الميكرفون الكربوني علي تغير المقاومة الكهربائية لحبيبات الكربون تبعاً للضغط الناتج من الصوت ، ويعمل الميكرفون الكربوني المعرض لضغط الصوت كمقاومة متغيرة يتحرك طرفها المتغيرة تبعاً لشدة الصوت حول المقاومة في حالة إنعدام الصوت ، تزداد هذه المقاومة أو تنقص تبعاً لضغط الصوت.

مميزات الميكرفون الكربوني:

1. يعطي خرجا مرتفعا لذلك لا يحتاج الي مكبر إشارة.

2. رخيص الثمن ومتين.

مساوى الميكرفون الكربوني:

1. التشويه الكبير.

2. التكويم وهو تكتل حبيبا الكربون الصغيرة بشكل حبيبات كبيرة نتيجة الرطوبة او الحرارة او الصدمات الضيقة.

الميكرفون المغناطيسي:

يتميز هذا الميكرفون عن الميكرفون الكهروحركي بأن حساسيته أكبر بكثير لأنه يمكن صنع الحافصة والصفيحة الهزازة الموصولة بها بحجم صغير جداً.

تصنع الحافظة من صفيحة ذات عامل نفاذ مغناطيسي (m) عالي أما الملف فيبقي ثابتاً لا يتحرك في هذا الميكرفون.

الميكرفون السعوي **Condenser Microphone**:

تعد الميكروفانت السعوية من أجواد أنواع الميكرفونات وهي الوحيدة التي تستعمل لأغراض القياسات المخبرية.

مبدأ العمل:

تشكيل الصفية المهتزة مع صفيحة أخري ثابتة مكثفا تتغير سعته نتيجة تحرك الصفيحة بتأثير ضغط الصوت.

الميكرفونات البلوري **Cyst Microphone**:

مبدأ العمل:

يعتمد هذا النوع من الميكرفونات في عمله علي الظاهرة الفيزيائية لبعض البلورات في الطبيعية (ملح روشل وثنائي الباريم ... الخ) ، تلك الظاهرة التي نسميها اثربيزو الكهربائي واثربيزو الكهربائي يعني ان هذه البلورات تعطي بين طرفيها كمونا كهربائي اذا ما تعرضت لإجهادات ميكانيكية (كالضغط ، الحل أو الفتل) وتعتمد قيمة الكمون المتولد وقطبيته تبعا لإتجاه الإجهاد وشدته.

أجزاء الميكرفون البلوري:

يتكون من صفيحة مرنة تتبع حركة الهواء في ضغطه بفعل الموجات الهوائية مما ينتج فرق كمون متغير علي البلورة فتعمل البلورة وكأنها مولد تيار متناوب.

مميزات الميكرفون البلوري:

يعتبر الكمون الذي يعطيه هذا النوع من الميكرفونات مرتفعة بالنسبة الكمون المأخوذ من بقية الأنواع بحيث نحصل علي ما يتراوح بين (10 – 20 ملي فولت) ، نتيجة للأصوات متوسطة الشدة تبعد بمقدار (60 – 70 سم) عن الميكرفون (نتيجة ضغط صوتي واحد ميكروبار تقريباً).

أما الأنواع التي تتمتع بمواصفات ترددية جيدة فتتراوح حساسيتها بين (0.5 – 2 ملي فولت / ميكروبار) وتبلغ ممانعه الميكرفون (10 – 20 كيلووام) عند تردد (1 كيلو هيرتز) ويستخدم هذا النوع من الميكرفونات بكثرة نظراً لصغر حجمها وجودتها وإمانتها الحالية في نقل الأصوات.

مساوي الميكرفون البلوري:

تصنع البلورات عن طريق قطع مربعات صغيرة ديقية بسماكة حوالي (0.3 مم) وأبعاد (15 × 10 سم) لذلك فهي ضعيفه التحمل للصدمات كما أن الرطوبة تؤثر عليها بشدة لذلك تغلف بالشمع.

الترانزيستور:

هو جهاز ذو ثلاثة أطراف صغيرة يمكنه قطع / وصل الدوائر الكهربية (تحويل / تشغيل) والتضخيم وإحداث الذبذبات ، ومع ذلك يتحاج الي قدرة كهربية يتيمز بالقوة وطول العمر.

صناعة الترانزيستور وتطوره:

نقطة البدء في صناعة الترانزيستور هي شريحة صغيرة من مادة نصف موصلة وهي بلورة من السيلكون أو الجرمانيوم وتكون الشريحة كلها بلورة واحدة مفردة ويجب إنتاج وصلة قاعدة مجمع من شريحة البلورة وتكون الشريحة الأصلية أما منطقة القاعدة أو منطقة المجمع للترانزيستور.

تنقي أولا المادة شبه الموصلة بالطرق الكيمياوية والتي لا تكفي لصناعة الترانزيستور لان الشوائب المتبقية يجب ألا تزيد عن جزء واحد من عشرة مليون مما يستوجب التنقية بعد عملية التنقية يتم تشويب البلورة بإضافة شوائب من مادة مانحه أو متقلبة بالنسبة المطلوبة ذلك بعد إعادة صهر المادة (Ge) أو (Si) ويجب مراعاة النسبة للمادة المضافة والتحكم فيها بعناية ومراعاة تجانسها.

أول ترانزيستور أنتج كان ترانزيستور (توصيل نقطة) ويتم بتركيب سلكيين من مادة فسفور برونز علي شريحة جرمانيوم نوع (N) أحد الاسلاك يكون المجمع أما القاعدة فهي لوح معدني موضوع تحت شريحة الجرمانيوم.

تطور الترانزستور:

بدأت أشباه الموصلات بالثنائي البلوري ثم تطورت بحيث تقوم بأفضل الأداء.

أهم الأنواع التي إستحدثت:

(1) الترانزستور الضوئي.

يستخدم في المعدات الكهروضوئية مثل كاشف الحريق:

(2) التايرستور : وهو شبه موصل رباعي الطبقات P/N/P/N.

(3) ترانزستور تأثير المجال (FET).

والمصرف وبذلك تكون دائرة البوابة دائرة تحكم.

طرق تشغيل الترانزستور:

أ. طريقة تشغيل ضغط: عند ما تكون معاوقة المنبع (أو مولد الإشارة) صغيرة وأقل من معاوقة الدخل.

ب.طريقة تشغيل تيار: عندما تكون معاوقة المنبع كبيرة وأكبر من معاوقة الدخل.

ج. طريقة تشغيل توفيق: عند ما تكون معاوقة المنبع تساوي معاوقة الدخل.

عمر الترانزستور:

يمكن أن يتلف الترانزستور للآتي:

أ. سؤ الاستعمال: نتيجة لتحمله بتيار أكبر من اللازم أو تسليط ضغط زائد عليه.

ب.تلف نتيجة الصناعة.

1. تلف ميكانيكي: مثل وصلات رديئة الصنع.
2. تلف الحجم: مثل تغييرات في التركيب بسبب إنتشار الشوائب أو تأثير الاشعاعات الذرية.
3. تلف السطح: مثل تكثف بخار الماء علي سطح الترانزستور.

- عند إستخدام الترانزستور يجب معرفة حدود تردده إذ أن كسبه ينخفض بسرعة بعد تردد معين.

حماية الترانزستور:

1. حرارياً أثناء التركيب: يجب إستخدام كاوية معدل قدرتها (4 – 30 واط).

2. كهربياً أثناء التشغيل: يجب مراعاة تثبيت كل الترانزستور قبل التوصيل.

إستخدام الترانزستور في الصناعة:

أ/ كمفتاح:

عبارة عن دائرة يحل الترانزستور فيها محل Switch ويمكنه قطع أو توصيل الدائرة بسرعة وبفاعلية بدون وصلات متحركة.

وميزة إستخدامه كمفتاح إلكتروني هو عدم وجود أجزاء تتحرك أو تتأكل بالإضافة الي سهولة تشغيلية بواسطة مختلف الإشارات الكهربية.

ب/ كمكبر:

توجد أنواع مختلفة من المكبرات ويعتمد إختيار النوع الذي يستخدم في دائرة معينة علي الغرض المطلوب من إستعماله وعند إختيار مكبر لغرض ما توضع في الإعتبار عوامل متعددة منها قدرة الخرج والحمل وطبيعة الإشارة والتكلفة.

أنواع مكبرات الترددات السمعية:

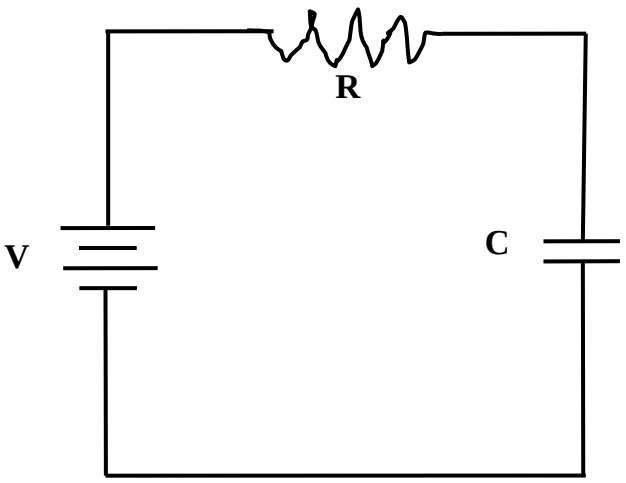
أنواع المكبرات أربعة هي:

1. مكبر مرتبة A
2. مكبر مرتبة B
3. مكبر مرتبة AB
4. مكبر مرتبة C

المكثفات الكهربية:

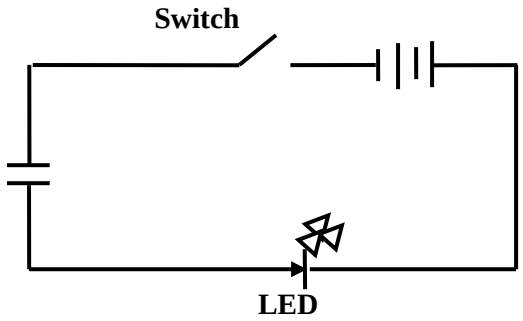
المكثفات هي إحدي العناصر الإلكترونية وظيفتها الأساسية هي التحكم في تدفق الشحنة الكهربية في الدائر الإلكترونية في الدائرة الإلكترونية يسمي بالمكثف لأنه يقوم بتكثيف والإحتفاظ بالشحنة بداخلها مثل بطارية لحظية.

يحتوي المكثف علي سطحين مفصولين عن بعضها بعازل ويتم توصيل احد أطراف المكثف مع السطحين.



وبمجرد وصل أطراف المكثف فإن الشحنة الكهربائية تدفق وتتجمع علي سطح اللوح ، الشحنات الموجبة علي أحد الألواح والسالبة علي اللوح الأخر وذلك أن كلا الشحنتين تحصل اول عبور العازل الفاصل لتنجز بالي الشحنة الأخري.

تبقي ألواح المكثف مشحونة حتي بعد فصل جهد البطارية عنه والمثال التالي يبين كيفية إستخدام المكثف كبطارية.



طرق قراءة المكثف:

من المعلومات التي سنجدها مكتوبة علي جسم المكثف هي السعة والتي تكتب غالبا سعة المكثف واضحة كما في المكثفات الكيميائية.

او بواسطة كود قياسي كما موضح في الجدول أدناه:

رمز المكثف	بيكوفاراد	نانوفاراد	مايكروفراد
101	100 pf	0.1 n +	0.0001 mf
221	220 pf	0.22 n (n22)	0.002 mf
102	1.000 pf	In (ino)	0.001 mf
332	3.300 pf	3.3 n (3n3)	0.0033 mf

جدول رقم (1)

المقاومات الكهربائية **Resistors**:

تعتبر المقاومات من أهم العناصر الكهربائية المستخدمة في الدوائر الرقمية وتصنع المقاومات من مواد مختلفة ، علماً بأن نوع مادة المقاومة يحدد الخواص الفنية للمقاومة وتنقسم المقاومات بصفة عامة الي نوعين أساسين هما:

1/ مقاومات خطية **Linear Resistors**:

وهذه المقاومات تضخع لقانون اوم مثل:

أ. مقاومات بنقط تفرع وهذه المقاومات تتيح فرصة الحصول علي مقاومات مختلفة عند نقاط تفرعها.

ب. الريوستاد وهي مقاومة متغيرة بطرفين حيث تتغير قيمة المقاومة بين طرفين بتغير وضع ذراع ضبطها.

ج. مجزئ الجهد ويكون له ثلاثة أطراف 1,2,3 بحيث أن المقاومة بين الطرفين 1,3 تمثل المقاومة الكلية للمجزئ ، وتساوي مجموع المقاومة بين الطرفين 1,2 والمقاومة بين الطرفين 2,3 وهما مقاومات متغيرتان تبعا لتغير وضع ذراع المجزئ.

د. المقاومات الثابتة القيمة وتوجد عدة طرق لتشفير قيمة المقاومة الثابتة سنذكر طريقتين وهما كما يلي:

طريقة التشفير الحرفية (الطرفية الإنجليزية) حيث تستخدم الأحرف التالية كمضاعفات $M=10^6$, $K=10^3$, $R=1$

وتستخدم الأحرف التالية لبيان التفاوت:

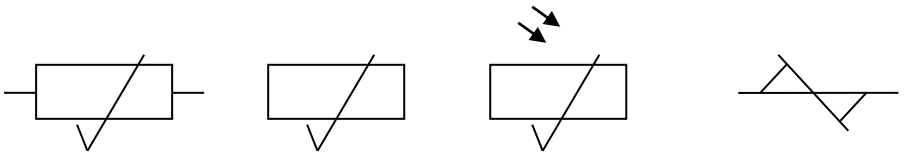
F = ± 1% , G = ±2% , J = ± 5% , K = ± 10%

أمثلة:

- المقاومة Look وتعني مقاومة (100 Ω ± 10%)
- المقاومة 10k2G تعني مقاومة (10.2k Ω)

فيما يلي رموز المقاومات:

- فالرمز الأول لمقاومة حرارية ذات معامل حراري سالب NTC.
- و الرمز الثاني لمقاومة حرارية ذات معامل حراري موجب PTC.
- والرمز الثالث لمقاومة ضوئية LDR.
- والرمز الرابع لمقاومة متعددة الجهد VDR.



السماعات:

تعريف السماعة:

السماعة هي الأداء الكهروصوتية التي تقوم بعملية تحويل الإستطاعة الكهربائية الصادرة عن المرحلة النهائية لمكبر الترددات السمعية الي استطاعة صوتية.

مبدأ عمل السماعة:

تتم عملية تحويل الإستطاعة الكهربائية الي إستطاعة صوتية التي تقوم بها السماعة ، يساعده الهواء أو أي وسط غازي أخر ، وذلك لآن التيار المار في السماعة (مهما كان نوعها) يحرك الغشاء المرن ، وهذا بدوره يؤدي الي تحريك الهواء الموجود معه بتماش مباشر ، مما يتح عنه نشوء أمواج منتشرة علي هيئة إنضغاطات وتخلخلات هوائية تنتقل الي الأذن لتتحول هناك الي موجات سمعية.

أنواع السماعات الطبية من حيث الحجم:

أ/ السماعات الجسمية:

تتكون من جزئين أحدهما داخل الأذن والآخر يعلق علي الملابس وتصل الجزءان ببعضها بسلك مرن ، وتتميز بأنها تستخدم لحالات فقدان السمع الشديدة جداً وهي تستخدم للأطفال وذلك لسهولة التحكم بها وصعوبة كسرها أو تلفها.

ب/ السماعات خلف الأذن:

يوضع الجزء الأساسي منها خلف الأذن ويتصل بقالب بلاستيكي أو صلب يوضع الأذن الخارجية وتلائم هذه السماعات مختلف الأعمار وجميع درجات الضعف السمع ، ومن مزاياها أنها أسهل لصغار السن من حيث التحكم وقدرتها علي المقاومة والإحتمال.

ج/ السماعات داخل الأذن:

يوضع هذا النوع في الأذن الخارجية وهي تلائم مختلف الأعمار لمن لديهم ضعف في السمع ما بين المعتدل الي الشديد ومن مزاياها أنها لا تحتوي علي أجزاء خارجية ظاهرة.

د/ السماعات داخل القناة السمعية:

هذا النوع شبيه بالسماعات داخل الاذن.

هـ/ سماعات داخل القناة السمعية كلياً:

هذا النوع هو أصغر أنواع السماعات ولا يمكن رؤيته بمجرد النظر الي الأذن فهي توضع في أخر القناة السمعية ، وتستخدم لمن لديهم ضعف سمعي ما بين المعتدل الي المتوسط فقط.

و/ السماعات الطبية المتصلة بالنظارة:

هذا النوع هو نادر جدا لصعوبة استخدامه وصيانته ، تستخدم هذه السماعات لمن لديهم ضعف سمعي بين المعتدل الي المتوسط الشديد ومصاحبا لذلك ضعف في النظر.

من حيث طريقة العمل:

1/ السماعات الطبية التقليدية:

تسمح هذه السماعات بتحويل الخصائص الفيزيائية للصوت عن طريق متغيرات فيزيائية أخري خارجية.

2/ السماعات الطبية المبرمجة:

تحتوي هذه السماعات علي مكبر وفلتر يمكن التحكم بها عن طريق مصادر رقمية خارجية.

3/ السماعات الطبية الرقمية:

تحتوي علي شريحة تقوم بتحليل الاشارات الصوتية الي اجزاء صغيرة جدا وتقوم السماعات بذاتها بإختيار الصوت المناسب حسب الضجيج في المحيط.

أجزاء السماعة الطبية:

- الميكرفون: يلتقط الأصوات من المحيط الخارجي ويوجهها الي وحدة التكبير في داخل السماعة.
- المكبر: يقوم بتكبير الأصوات.

- البطارية: تمد السماعة بالطاقة.
- المفاتيح: مفتاح التشغيل ومفتاح التحكم بشدة الصوت.
- المستقبل: يقوم بتحويل الموجات الكهربائية من داخل السماعة الي موجات صوتية تصل الي أذن المستخدم.

كيفية إختيار السماعة المناسبة؟:

- يجب مراعاة إستشارة أخصائي السمعيات قبل اختيار نوع السماعة ، حيث يتم من قبل تحديد درجة ضعف السمع ونوعه وإختيار السماعة الطبية الأنسب للشخص.

الإهتمام والعناية بالسماعة:

- يجب مراعاة شحن البطارية بإستمرار.
- يجب مراعاة تنظيف السماعة بإستخدام قطعة شاش نظيفة وجافة كما يجب ، تنظيف القالب بإستمرار بالماء الفاتر والصابون.
- يجب حفظ السماعة في علبتها في حالة عدم الإستعمال.
- يجب حفظ السماعة بعيداً عن أي مصدر للماء والرطوبة ونزعها قبل الاستحمام والسباحة.
- يجب حفظ السماعة بعيدا عن متناول الأطفال.

طريقة عمل الدائرة

يلتقط المايك الصوت من الهواء ويعمل علي تحويله الي ذبذبات (تيار كهربائي) يمر بالمكثف الذي يعمل علي فصل إشارة الـD.C وتنعيمه وترسل الإشارة الي الترانزستور الأول الذي يعمل علي تكبير الاشارة.

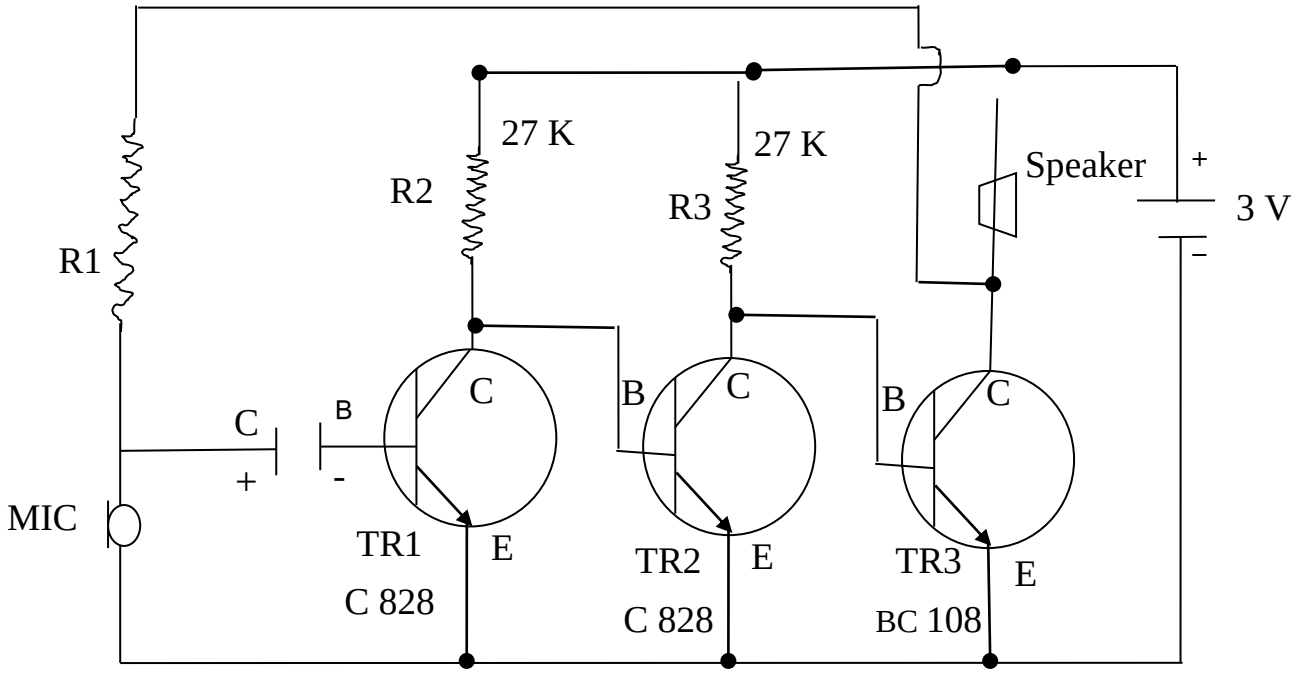
تنتقل الاشارة من الترانزستور الأول فتكون دخل بالنسبة علي للترانزستور الثاني الذي يعمل علي تكبيرها للمرة الثانية بقيمة أكبر وبعدها تنتقل الاشارة من الترانزستور الثاني والتي تكون دخل للترانزستور الثالث الذي يعمل علي تكبيرها بقيمة أكبر ثم تنتقل الاشارة المكبرة الي داخل السماعة التي تعمل علي تحويل الاشارة الكهربية الي اشارة صوتية بنفس المواصفات.

توجد ثلاثة مقاومات R3 , R2 , R1 - R2, R1 موصلات في خرج المكبر الاول والثاني اللتان تعملان علي سحب الجهد الزائد R3 متصلة في خرج المكبر الثالث والتي تعمل كتغذية خلفية.

تمت تغذية هذه الدائرة بواسطة بطارية 3G , 3V وذلك لإمكانية إعادة شحنها.

الدائرة الأساسية للنظارة السمعية:

الدائرة العملية:



جدول يوضح عناصر الدائرة:

القيمة الأصلية	القيمة البديلة	المقننات
R1 100 R2 27 R3 27		
T1 C828	BC168 – BC 183 BC 238, BC548 - 2 SC 1890	Si – N – 0.30V 0,5 A, 0.25W 220 MHZ
T2 CB28	BC 186 – B C183 BC 238, BC 548 - 2 SC 1890	Si – No.30 V 0,5A - 0.25W 220 MHZ
T3 BC108	No found	Si – No 0.3 V 0,1A – 0.3 W 300 MHZ
C	0.1 Miciro	50V

الكيس

هو الهيكل الذي يتم عليه تثبيت الكرت الإلكتروني.

كيس النظارة:

تمت الإستفادة من كيس النظارة في تثبيت الكروت الإلكترونية عليه وذلك لأنه تم فصل دائرة النظارة السمعية الي جزئين ليتم تثبيت كل جزء علي حدا.

وذلك لإعطاء المنظر الجمالي وإخفاء القطع الإلكترونية وتخفيف العبئ الذي كان يواجهه الشخص المعاق سمعياً من حمل الدائرة في الجيب أو تعليقها أو غير ذلك.

التوصيات:

نقترح تطوير النظارة السمعية وإجراء بعض التعديلات وذلك بتصغير العناصر الإلكترونية ، وإضافة مفتاح للتحكم في مستوي الصوت وإضافة ما يرونه مطوراً لها.

الكلفة:

العنصر	العدد	الكلفة بالجنيه
ترانزستور C828	2	8
ترانزستور BC 108	1	4
LED	1	2
مفتاح	1	2
مكثف	1	2
مقاومة	3	2
سماعة	1	5
مايكرفون	1	4
بطارية	1	5
جاكة شحن	1	3
جاكة سماعة	1	3
الجملة		**40 pound**

الجزء الأول من الدائرة

الجزء الثاني من الدائرة

صور للشكل النهائي من النظارة السمعية

المراجـــــع:

1. فن الترانزستور :

للمؤلف ، راشد الحديدي .

2. الإلكترونيات الطبية:

المؤلف kabor

3. الموقع الإلكتروني

4. سلسلة المشاريع الإلكترونية :

المهندس – أحمد عبدالمتعال.