مامون مطر

هندسة الصوت .
التقنيات الاذاعية .

العمل داخل الاذاعة

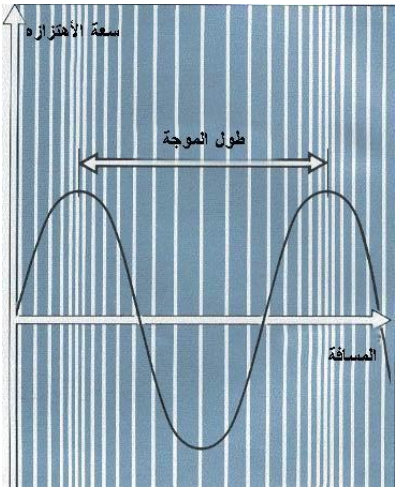
هندسة الصوت .
و التقنيات الاذاعية .

تعريف الصوت

مقدمة :
يعتبر الصوت إحدي وسائل الإتصال الهامه بين البشر , ويعتمد عليها الإنسان في التخاطب والمحادثة وإبداء الرأي والتعبير عن الأحاسيس النفيسة . وقد خلق الله السمع والبصر ليكمل بعضهما بعضا فليس بالضرورة ما تراه العين تسمعه الأذن فربما ننظر إلي حمام السباحة ونري الأطفال يمرحون بينما نسمع أصوات نداءات أو صفارات البواخر أو صوت شيء أخر نفكر فيه . إن العين تستقبل من المعلومات أكثر مما تسمعه الأذن ولكن زاوية رؤية العين محدده وأماميه فقط في حين أن إستقبال الأصوات عند الإنسان يتم من كافة الاتجاهات والسمع والبصر يعملان في وقت واحد ليكون الاتصال كاملا بين البشر وبدون إحدي هاتين الوسيلتين يكون الاتصال منقوص .
إن لجهاز السمع عند الإنسان قدرة علي خلق صورة ذهنية لذلك تعتمد الاذاعة والبرامج الدرامية المرسلة بالراديو علي الصوت فقط بدون الصورة وأصبحت الإذاعة وسيلة إتصال مستقلة في حين أن السينما أو التلفزيون لم يكن بأستطاعتهما الاكتفاء بالصورة فقط حتي في عهد السينما الصامتة فقد كانت الأفلام الصامتة تعرض بمصاحبة الموسيقي التصويرية والمؤثرات الصوتية وأحيانا يقوم المعلق بشرح ما تقدمه الشاشة للمشاهدين كما كان يحدث في دول آسيا وأفريقيا بدلا من الترجمة وكتابة الحوار .
ولكن ما هو معني الصوت وأثره وطبيعتة وكيفية استخدامه في من الناحية التقني و الدرامية الاذاعة والتلفزيون؟

معنى الصوت :
الصوت عبارة عن مجموعة من الذبذبات المركبة وهذة الذبذبات هي نتيجة للتغييرات التي تحدث في الضغط الجوي إبتداء من مصدر الصوت حتي ما يسمي بالرق أو طبلة الآذن . فعندما يتحدث الإنسان (أو يعزف علي آلته الموسيقية)

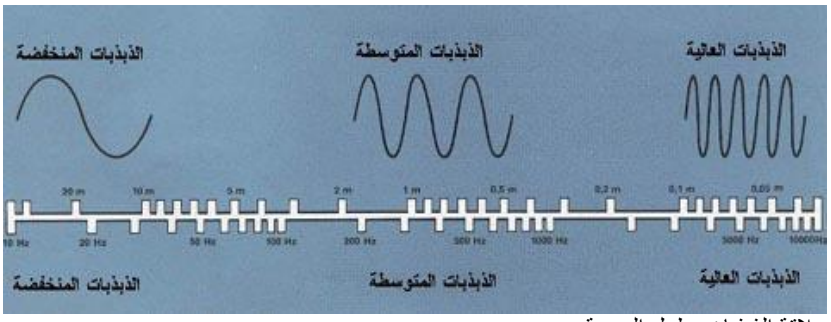
الصوت الموسيقي أو الضوضاء يتكون من ذبذبات (موجات)
مركبة مختلفة الدرجة والشدة
تهتز كمية الهواء الملاصقة للفم أو لمصدر الصوت اهتزازات تحدث تغيرا في الضغط الجوي - الذي ينتقل بالتالي (عن طريق التضاغط والتخلخل) إلي مكان استقبال هذه الاهتزازات سواء كان ميكروفون المسجل أو أذن المستمع
لقد عبر المهندسون عن هذه الاهتزازات بطريقة المنحنيات الجيبية وسميه كل منحني له شكل الموجه الجيبية كما بالشكل واحد بالذبذبة حتي تسهل عملية حساب عدد الذبذبات ودراسة طبيعة الصوت من الناحية النظرية .



الذبذبة (الموجة الجيبية)

كل موجه جيبيه كما في الشكل تسمي ذبذبة (أو سيكل) ويلاحظ أن نصف الذبذبة يقع في الإتجاه الموجب والنصف الآخر في الإتجاه السالب كما أن للذبذبة حد أقصي لارتفاعها وحد أدني عند انخفاضها .

ويتركب الصوت عادة من مجموعة من الذبذبات ذات أطوال موجة مختلفة وإرتفاعات مختلفة أيضا مما ينتج عنه تنويع في حده وغلظه وشدة الصوت حسب المصدر الصادر منه . لا تستطيع الأذن البشرية سماع الذبذبات المنخفضة التي تقل عن 15 ذبذبة/ ثانية ولا تستطيع سماع الذبذبات التي تزيد عن 20000 ذبذبة/ثانية ولهذا يمكن القول بأن كفاءة أجهزة الصوت قد تحددت حسب قدرتها علي تسجيل وسماع تلك الذبذبات بين 15 ذبذبة , 20000 ذبذبه/ثانية.

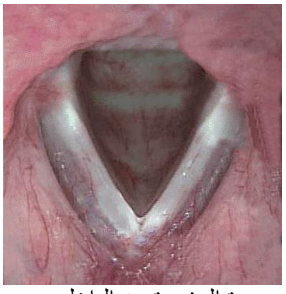


علاقة الذبذبات بطول الموجة

ويحسب عدد الذبذبات علي أساس طول الموجه وسرعة الصوت . وحسب أن سرعة الصوت ثابتة وهي 1120 قدم/ثانية أو 340 متر/ثانية .
إذن فيمكنا حساب طول الموجة كالاتي
سرعة الصوت = طول الموجة ×عدد الذبذبات

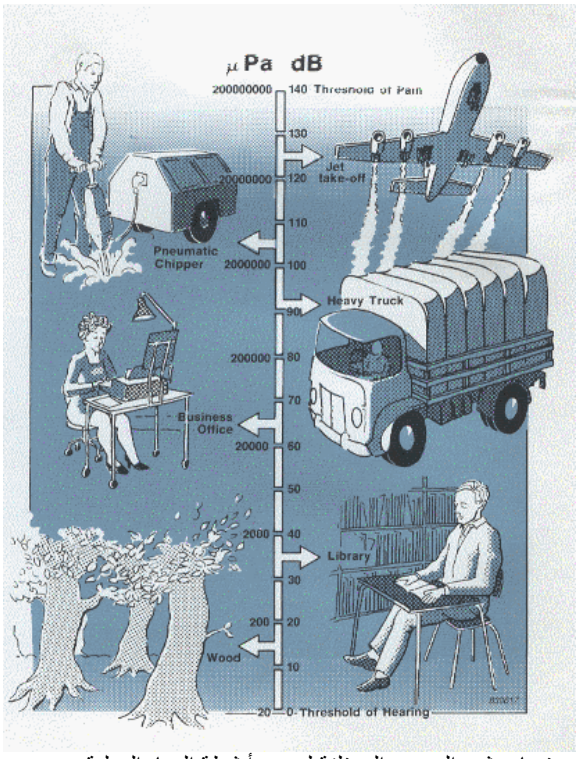
ونستنتج من ذلك أن الأصوات الغليظة يكون عدد ذبذباتها منخفض وطول موجاتها أطول من الذبذبات العالية في الأصوات الحاده . ولنضرب علي ذلك مثلا مشابها في الآلات الموسيقية فنجد أن آلات القانون أو البيانو بها أوتار طويلة وسميكة للأصوات ذات الطبقات الصوتية المنخفضة وتتدرج هذه الأصوات وتقصر حتي تصبح رفيعة لإعطاء الأصوات الحادة ذات الذبذبات العالية .

وعلي ذلك يمكن القول بأن الأحبال الصوتية عند الإنسان ليس من نوع واحد وفيها الغليظ وفيها الرفيع , ويستطيع الإنسان عن طريق كمية الهواء المار بالقصبة الهوائية وعن طريق العضلات الخاصة بالأحبال الصوتية التحكم في ذبذبات صوته. .


صورة الحنجرة من الداخل

شدة الصوت :

هى التعبير عن قوة الصوت أو ضعفه وهذا يتوقف على سعة الذبذبة الصوتية amplitude . وعندما يكون الصوت قوياً مثل صوت الطائرات والقنابل مثلاً تكون سعة الذبذبة كبيرة - وعنما يكون الصوت خافتاً مثل حفيف الأشجار تكون سعة ذبذبته صغيرة .
وتقاس شدة الصوت بوحدة الديسيبل (نسبة إلى العالم جراهام بل مخترع جهاز التليفون). و قد إتفق العلماء على أن تبدأ هذه الوحدة من الصفر عند ضغط جوى مقداره عشرون ميكروبار (MPa20) وهى أقل شدة صوت يستطيع الإنسان العادى سماعها . كما ان الأذن العادية للإنسان تستطيع تحمل شدة صوت حتى 120 ديسيبل وبعدها يبدأ الإحساس بالآلم إذا زادت شدة الصوت على ذلك . ونرى من الشكل الآتى العلاقة بين شدة الصوت بالديسيبل والضغط الجوى المعادل لها . مع بيان شدة الصوت لبعض الأصوات المعتادة فى الحياة العملية .



مستويات شدة الصوت المختلفة لبعض أنشطة الحياة العملية

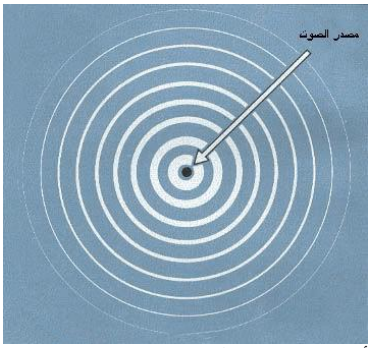
نوع الصوت :

عرفنا أن الصوت عادة يتركب من مجموعة من الذبذبات المختلفة فى الدرجة وأيضاً فى الشدة - ولكن إذا صدر صوت نغمة موسيقية من آلة مثل البيانو وصدر نفس الصوت من آلة أخرى وبنفس الشدة - فإن الإذن تستطيع التفرقة بين الصوت الصادر من البيانو والصوت الصادر من الآلة الأخرى وذلك لأن الصندوق المصوت لكل آلة يختلف عن الأخرى وكل صندوق يضيف الى الصوت الأصلى مجموعة من الذبذبات تسمى Harmonics أو الذبذبات التوافقية Over Tones وهى التى تميز نوع أو مصدر الصوت رغم أن كلا الصوتين يتساويان فى درجة الشدة .

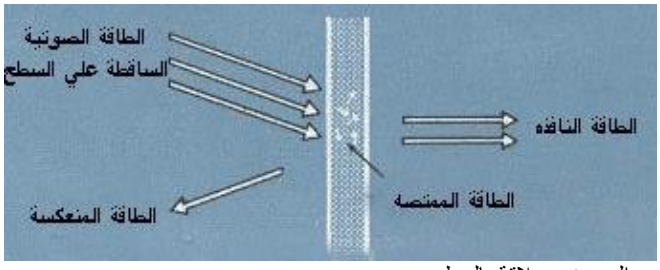
إنتشار الصوت :

عندما تهتز أوتار الألة الموسيقية ويصدر منها صوت النغمات , فإن هذه الإهتزازات تنتقل عبر الهواء (على شكل موجات من التضاغطات والتخلخلات) حول مصدر الصوت على شكل كرات تتسع تدريجياً الى الخارج - وكلما ابتعدت الموجة عن المصدر قلت شدتها تدريجياً الى أن تضمحل تماماً .
وعندما تقابل هذه الموجات سطحاً ما مثل حائط أو جبل أو خلافه , فإن جزء من هذا الصوت ينعكس (زاوية السقوط تساوى زاوية الإنعكاس) وجزءاً آخر يمتص داخل المادة المصنوع منها

الحائط ويتبقى جزء آخر ينفذ من هذا الحائط الى الجانب الآخر . وهذا الموضوع سوف نشرحه بالتفصيل فى " صوتيات المكان"



أ-صورة إنتشار الصوت من مصدرة



ب-الصوت وعلاقة بالسطح

مواصفات الصوت

هناك عدة مواصفات لكل من أنواع الصوت الأساسية تؤثر في شكل شريط الصوت النهائي , وهي :

1. الدقة - تمثل الدقة fidelity أهمية خاصة في مرحلة تسجيل الصوت , خاصة الأصوات البشرية والموسيقي . فالمتفرج العادي ربما يتأثر في حبه للشخصية , أو بغضه لها بصوت هذه الشخصية . وفي اللقطات التي تستخدم فيها الموسيقي يكون لدي أي شخص ذو قدرات سمعية معتادة حساسية خاصة لنوعية النغمة الموسيقية المستخدمة , لذا فإن أي نشاز ربما يكون مؤلماً - بالمعني الحرفي للكلمة - لأذن المتفرج , وبالتالي فهو قادر علي إفساد فيلم متميز علي مستوي العناصر السينمائية الأخري . ورغم أن حساسية المتفرج تجاه المؤثرات الصوتية تكون أقل , إلا أن مراعاة الدقة أثناء تسجيلها مهم أيضاً . ويمكن بعد ذلك التحكم في واقعية الصوت من خلال تشويهه عمداً باستخدام جهاز مزج الأصوات , أما إذا كان الصوت الذي تم تسجيله يعاني تشوهاً من الأساس فسوف تكون هناك صعوبة في معالجته .
2. تناسب الصوت مع الموضوع - يجب أن يكون لكل صوت خامة تتناسب مع الموضوع الذي يدور حوله الحديث . ويمكن استغلال أجهزة الصوت في الاستديو في خلق شخصية صوتية متميزة لكل ممثل في دوره .
3. المنظور - يعتبر المنظور perspective عنصراً صوتياً هاماً كما هو الحال في الصورة . فلا يجب مثلاً أن يكون صوت رجل يقف علي بعد عشرة أمتار من الكاميرا , في نفس قوة صوت رجل يقف علي بعد عشرة بوصات ويتحدث بنفس النبرة , وإلا سيفقد مصداقيته عند المتفرج . لذا يجب أن يكون المنظور الصوتي ملائماً للصورة المصاحبة .
4. حركة الصوت - يجب أن تتحرك الأصوات مع مصادرها قرباً وبعداً عن الكاميرا , وبالإضافة لهذا يجب أن تعكس حركة الصوت طبيعة الوسط الذي يتحرك خلاله . فإذا كان هناك شخصان يتبادلان حواراً وسط زحام جمهور يشاهد مباراة كرة قدم , لابد أن يبدو أنهما يحاولان رفع صوتيهما فوق الأصوات المحيطة , لأن سماع الحوار في الطبقة الطبيعية المعتادة وخفض أصوات الخلفية سوف يبدو مزيفاً للمتفرج .

5. الأصوات غير المحددة - يتم وضع أصوات غير واضحة المعالم indistinct sounds علي شريط الصوت لتعكس واقعية الحياة اليومية وصخبها . وتكون مثل هذه الأصوات مقبولة عندما تمثل حواراً غير هام يدور في الخلفية , أو أصوات موسيقي أو مؤثرات تملأ المكان الذي يدور فيه المشهد . ولكن يجب أن يكون الحوار مسموعاً بوضوح حتي إذا كان يدور في خلفية المشهد لو أنه يحتوي معلومة تهم المتفرج , لأنه إذا شعر في أية لحظة أنه يبذل مجهوداً لفهم مايقال فسوف يبدأ صبره في النفاذ علي الفور . إذاً فالأصوات غير المحددة تلعب دوراً وظيفياً مكملاً , أما في الحوار والحكي فيجب أن تسُمع الكلمات بجلاء ووضوح .
6. مونتاج الصوت - يعتبر مونتاج الصوت هو الشق المسموع من المونتاج البصري وهو عملية توليف أجزاء من الحوار أو الحكي مع مقاطع من الموسيقي والمؤثرات الصوتية لتكوين معني مختلف عن دلالات هذه الأجزاء منفصلة . فمثلاً لو تخيلنا موقفاً حزيناً يتوفي فيه رب عائلة , فسنسمع أصوات بكاء مختلطة ببعض العبارات وأصوات أقدام تهرول جيئة وذهاباً . هذا المزيج الصوتي سوف يرفع بلا شك من تأثير المشهد علي المتفرج .

الصفات الوظيفية للصوت

1- سرعة الصوت :
تنتقل الموجات الصوتية في الهواء بسرعة حوالي 340 م / ث مهما كان ترددها وشدتها
وسرعة الصوت هي الإزاحة التي يقطعها الصوت في الثانية الواحدة عندانتقاله في وسط معين .
• نرى وميضَ البرقِ قبل سماع الرعد مع انهما يحدثان في وقت واحد.
• نسمع عن بُعد صوت المدفع بعد رؤيتنا اللهب يخرج من فوهته.
• عند اقتراب القطار من محطةٍ ماءيُمكننا أن نستمع لاهتزاز قضبان سكة القطار(سكة الحديد).

قبل أن نتمكن من مشاهدة القطار او سماع صوته عبر الهواء أثناء قدومه هذا يدل على انتشار الصوت في الأجسام الصلبة وعلى أن سرعة انتقال الصوت في الأجسام الصلبة أكبر من سرعته في الهواء (الغازات)
وللتوضيح أكثر نذكر هذا المثال :-
عندما تهتز الآلة تتولد الموجات الصوتية بتردد يتوقف على طبيعة هذة الآله واذا افترضنا أن تردد هذه الصوت هو 100 ذ / ث وان المستمع يبعد مسافة 340 متر عندئذ فإن اول موجة صوتية ستصل للمستمع في خلال ثانية واحدة . كما أن الفراغ العارض(بين الآله والمستمع) سيتم شغلة بعدد 100 موجه صوتية متتابعة .

ومن ثم فإن طول كل موجه سيكون 340 مقسوما على 100 ويساوي 3.4مترا
بناء علية فان الطول الموجي للصوت يمكن تحديدة بواسطة قياس تردده من خلال سرعة الصوت

العوامل المؤثرة في سرعة الصوت :

تنتقل الموجات الصوتية فقط في الأوساط المادية سواء الصلبة أو السائلة أو الغازية
تعتمد سرعة انتقال الصوت على طبيعة الوسط المادي وليس على مصدر الصوت، فأنت إذا جلست على مدرج ملعب كرة قدم ، ستستمع بنفس الوقت لأصوات مختلفة الشدة .
هناك عدة عوامل تؤثر على سرعة انتقال الصوت في الوسط المادي ومن أهمها :
أ): درجة الحرارة :(تزداد سرعة الصوت في المادة ذاتها كلما ارتفعت درجة حراراتها وتنخفض بانخفاضها .
مثلاً : سرعة الصوت في الهواء 344 م / ث عند الدرجة 20˚ م .
سرعة الصوت في الهواء 331 م / ث عند الدرجة صفر˚ م .

ب): كثافة الوسط المادي الذي يتحرك فيه الصوت) : ونعني بالكثافة هنا مدى تقارب جزيئات المادة التي ينتقل فيها الصوت ، فكلما كانت الجزيئات قريبة من بعضها تزداد سرعة الصوت . لذلك يكون الصوت أسرع ما يمكن في المواد الصلبة ثم في المواد السائلة وأخيراً في الغازات .

سؤال : أين تكون سرعة الصوت أكبر في الهواء قرب سطح البحر أم على جبل ارتفاعه 1200م عن سطح البحر ؟

ج-) مرونة المادة :(المقصود بمرونة المادة ، عودة جزيئاتها إلى وضعها الأصلي بعد اضطرابها فكلما عادت جزيئات المادة بسرعة كانت مرونة المادة عالية ، وكلما كانت عودة الجزيئات بطيئة كلما كانت المادة قليلة المرونة وعلى هذا فإن الحديد أكثر مرونة بكثير من الهواء ، كيف تفسر هذه العبارة ؟
بعض المعادن مثل الحديد والنيكل تُعد مواد مرنة جداً وبالتالي فإنها تنقل الصوت بشكل جيد .
تُعد معظم السوائل غير مرنة بشكل كاف وبالتالي فإنها لا تنقل الصوت بشكل جيد، وتعتبر الغازات الأسوأ من حيث المرونة وبالتالي فهي وسط ضعيف لنقل الصوت يتحرك الصوت بشكل جيد خلال الوسط المادي ذو الكثافة العالية مثل الحديد حيث الجزيئات قريبة من بعضها البعض .

د- كثافة الهواء تؤثر على سرعة انتقال الصوت ، فعند مستوى سطح البحر ، تكون كثافة الهواء ـ سبب الضغط الجوي ـ أعلى / أكبر منها في المناطق الجبلية وهكذا تجد أن الصوت ينتقل في الهواء بسرعة أقل كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر .
المدى المسموع للصوت
نسمي الاهتزازات التي يقل تواترها عن 20 هزة / ثانية بالاهتزازات تحت الصوتية .
نسمي الاهتزازات التي يتراوح تواترها عن 20 - 20000 هزة / ثانية بالاهتزازات الصوتية (المسموعة(.
نسمي الاهتزازات التي يزيد تواترها عن 20000 هزة / ثانية بالاهتزازات فوق الصوتية
وفيما يلي قائمة تحتوي على بعض الترددات النمطية كأرقام تقريبية :-
صوت رجالي : (أصوات لينة) حوالي 100 ذ / ث
صوت رجالي : (صفير) حوالي 3000 ذ/ ث
صوت جهير : (النغمة الأدنى) حوالي 100 ذ / ث
سوبرانو : الصوت الأعلى للنساء والأطفال (النغمة الأعلى) حوالي 1200 ذ / ث
بيانو : رقيق (النغمة الأدنى) حوالي 25 ذ / ث
بيانو : رقيق (متوسط) حوالي 250 ذ / ث
بيانو : رقيق (النغمة الأعلى) حوالي 4200 ذ / ث
بيكولو : صغير (النغمة الأعلى) حوالي 4600 ذ/ ث
باسيفول : خافت (النغمة الأدنى) حوالي 40 ذ / ث
مدى الاوركسترا : المسموع بقوة حوالي 45- 4500 ذ/ ث
ملاحظة نذكر بأن المدى المسموع بالنسبة للأذن البشرية من 20 - 20000 ذ/ ث

2 - تداخل الصوت
ويقال عن تداخل الموجات المشتركة إنه تداخل بنّاء إذا تطابقت الضغوط مع الضغوط والتخلخلات مع التخلخلات. ففي هذه الحالة، تقوِّي الموجات بعضها بعضًا منتجة صوتًا أكثر ارتفاعًا. ويكون التداخل هدامًا إذا تطابقت الضغوط مع التخلخلات. وفي هذه الحالة يتلاشى الصوت أو يكون ضعيفًا. وبسبب الاختلاف الطفيف في التردد، تتعاقب فترات التداخل البناء والتداخل الهدام، فيرتفع الصوت ثم ينخفض، منتجًا الضربات.

3 - حيود الصوت
الحُيُود. تنتشر موجات الصوت التي تنتقل بمحاذاة مبنى مبتعدة حول ركن المبنى. وعندما تمر موجات الصوت عبر الباب، تنتشر حول حافته. ويُسمَّى انتشار الموجات حول حافة عائق تمر به، أو عند مرورها خلال فتحة ما الحُيُود. ويحدث الحيود كلما مرت موجات الصوت بعائق أو فتحة، ولكنه يصبح أوضح ما يكون إذا كان الطول الموجي للصوت طويلاً بالمقارنة مع حجم العائق أو الفتحة. ويُمكِّنك الحيود من سماع الصوت حول ركن، حتى في غياب مسار مستقيم من مصدر الصوت إلى أذنيك.

4 -تفسير الحيود
عند سقوط الموجات الصوتية على حاجز به ثقب اتساعه أقل من الطول الموجي للصوت نجد أن الموجات الساقطة على الحاجز عدا الثقب أو الحافة تمتص أو تنعكس ولكن عند الثقب ينتج اضطراب خلف الحاجز يسبب انتشار الموجات الصوتية في مخروط أو مروحة وهذا يفسر سماع صوت شخص خلف الحاجز

5 - درجة الصوت والطبقات :
يمكنك تمييز صوت الأطفال الصغار أثناء لعبهم ، كما يمكنك تمييز صوت من هم أكبر سناً .
كيف يمكنك تمييز النغمات الموسيقية الواحدة عن الأخرى
لقد سمعت صوت العود وصوت البيانو ولا شك أنك لاحظت الفرق بينهما وأنه يمكنك أن تميز موسيقى الواحد منها عن الآخر .
إن الأصوات التي تسمعها في حياتك اليومية ، تختلف بعضها عن بعض ، فمنها ما هو شديد كقصف الرعد ، ومنها ما هو غليظ كصوت الرجل أو حاد كالصفير أو

رنين الأجراس .
الرجال عموماً لهم أصوات غليظة وخشنة ، والنساء عموماً لهن أصوات رفيعة وحادة ، ويستطيع عازف العود إعطاء نغمات رفيعة وحادة أو غليظة وخشنة ، فكيف يتم له ذلك ؟ نحن نلاحظ هذه الأمور ولكننا لا ندرك أن الحدة والخشونة تعتمد على تردد الموجات الصوتية أي على عدد الموجات التي يصدرها الجسم المهتز في الثانية الواحدة . وتقاس بوحدة موجة / ث أو هيرتز / ث
يستطيع الإنسان أن يصدر موجات ترددا‌تها من 85 - 1100 موجة / ث ، في حين يستطيع أن يسمع موجات ترددا‌تها من 20 - 20000 موجة / ث .

6 - انعكاس الموجات الصوتية
الموجات الصوتية على شكل تضاغطات وتخلخلات متعاقبة على شكل كرات متحدة المركز تنعكس على السطح العاكس على هيئة موجات كروية أيضا ولكن يكون مركزها خلف الحاجز على نفس البعد من السطح العاكس أي يكون السطح العاكس في منتصف المسافة بين المصدر الأصلي م ومصدر الموجات المنعكسة مً
- قانون الانعكاس
زاوية السقوط = زاوية الانعكاس
الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط تقع جميعا في مستوى واحد عموديا على السطح العاكس
الشعاع الصوتي : هو المستقيم الذي يدل على اتجاه انتشار الموجات الصوتية

7 - الصدى Echo

هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشيء عن الانعكاس
شروط سماع صدى الصوت
الإحساس بالصوت في الأذن البشرية يستمر 0.1 ثانية ولذلك عند وصول الصدى للأذن قبل مضي 0.1 ثانية فإنه يمتزج بالصوت الأصلي وبالتالي لا يمكن تميزه ولكن إذا وصل بعد مضي 0.1 ثانية فإن الصدى يسمع ولذلك فإن اقل مسافة يحدث عندها صدى لسطح عاكس هي مسافة 17 متر
بما أن سرعة الصوت = 340 م / ث
إذا المسافة = 0.1 × 340 / 2 = 17 ذهابا وإيابا

الشدة والارتفاع.

ترتبط شدة الصوت بمقدار الطاقة التي تنساب في موجاته. وتعتمد الشدة على اتساع الاهتزازات التي تحدث الموجة. والاتساع هو المسافة التي يتحركها الجسم المهتز من موضع السكون، أثناء اهتزازه. فكلما زاد اتساع الاهتزاز زادت شدة الصوت.
أما ارتفاع الصوت فيرجع إلى القوة التي يتخذها الصوت عندما يقرع آذاننا. فكلما زادت شدة الصوت، عند قيمة ثابتة للتردد، بدا لنا أكثر ارتفاعًا. ولكن الأصوات التي لها نفس الشدة ولها ترددات مختلفة، لا يكون لها نفس الارتفاع. وللأذن حساسية منخفضة تجاه الأصوات التي تكون ترددا‌تها قريبة من الحدّين الأعلى والأدنى لمدى الترددات التي نستطيع أن نسمعها. لذلك فإن الصوت عالي التردد والصوت منخفض التردد لا يبدوان في ارتفاع صوت له نفس الشدة في منتصف مدى الترددات المسموعة.
وتضعف موجات الماء في بركة وهي تبتعد عن مصدرها. وبنفس الطريقة، تقل شدة موجات الصوت وهي تنتشر بعيدًا عن مصدرها في كل الاتجاهات. ولذلك، فإن ارتفاع الصوت يقل كلما زادت المسافة بين الشخص ومصدر الصوت. وتستطيع أن تلاحظ هذه الظاهرة وأنت تبتعد، في حقل كبير، عن صديق لك يتحدث على مستوى ثابت. كلما ابتعدت أكثر كان صوت صاحبك أضعف. وتقاس شدة الصوت بالديسبل.
يستخدم العلماء وحدة الديسيبل لقياس مستوى شدة الصوت. والنبرة ذات التردد 3,000 هرتز وذات مستوى الشدة صفر ديسيبل، هي فاصل عتبة السمع، أي أضعف صوت تستطيع الأذن البشرية الطبيعية أن تسمعه. ومستوى شدة الصوت الذي قيمته 140 ديسيبلا هو مؤشر عتبة الألم. ولا تحدث الأصوات ذات 140 ديسيبلا، أو أكثر، إحساسًا بالسمع في الأذن، وإنما تحدث إحساسًا بالألم. ويبلغ الهمس نحو 20 ديسيبلا، والمحادثة العادية نحو 60 ديسيبلا. أما موسيقى الرقص الصاخبة، فقد تعطي نحو 120 ديسيبلا. .
وهنالك وحدة، تسمى الفون، كثيرًا ما تستخدم لقياس مستوى ارتفاع النبرات. ويساوي مستوى الارتفاع بوحدة الفون لأي نبرة مستوى الشدة بالديسيبل لنبرة ذات تردد 1,000 هرتز تبدو في مثل ارتفاعها. فارتفاع النبرة التي شدتها 20 ديسيبلا وترددها 1,000 هرتز، على سبيل المثال، هو 20 فونًا. وأي نبرة أخرى تبدو بنفس الارتفاع، بغض النظر عن ترددها وشدتها، ستعطي مستوى الارتفاع 20 فونًا. فالنبرة التي شدتها 80 ديسيبلا وترددها 20 هرتزًا مثلاً سيكون مستوى ارتفاعها 20 فونًا إذا بدت في مثل ارتفاع النبرة التي شدتها 20 ديسيبلا وترددها 1,000 هرتز.

المجال السمعي للإنسان :

على الرغم من أن الإنسان يستطيع ان يسمع الأصوات ذات التردد بين 20 هرتز الي 20000 هرتز الا ان حساسية الأذن تختلف باختلاف التردد فتكون الأذن أكثر حساسية عند الترددات من 250 الي 8000 ذبذبة / ثانية وتكون حساسية الأذن أفضل ما يمكن عند الترددات من 500 الي 4000 ذبذبة / ثانية و هي ترددات عناصرالكلام كى تقوم الأذن بوظيفتها على أكمل وجه.
والمدى الطبيعي للسمع من شدة الصوت فانه يمكن سماع الأصوات ذات الشدة المنخفضة حتي صفر ديسيبل (dBspl)من على بعد 6 أمتار و يكون الهمس في حدود 30 ديسيبل والحديث العادي حوالى 60 ديسيبل و يكون الصوت مزعجا عند 90 ديسيبل
بينما شدة الصوت 120 ديسيبل تؤدي إلى ألم بالأذن.
فيما يلي بعض معايير الأصوات المعروفة

- حد السماع عند تردد 1000ذ/ ث صفر ديسبل
- صوت التنفس الطبيعي : 10 ديسيبل
- صوت حفيف الأشجار :50 ديسيبل
- صوت همهمة جمهور على المسرح 40 ديسبل
- صوت الأنسان العادي : 30 إلي 60 ديسيبل
- صوت جرس التليفون : 70 ديسيبل
- صوت فرقة موسيقية كاملة (فقرة عالية) 95 ديسبل
- حد الألم صوت مدفع : 130 ديسيبل

مصطلحات

الارتفاع : الإحساس الذاتي بالشدة، ويعتمد على تردد الصوت
التخلخل : منطقة التمدد في موجة الصوت.
تردد موجات الصوت : يقصد به عدد الضغوط والتخلخلات التي يحدثها الجسم المهتز في كل ثانية.
شدة الصوت : تتعلق بمقدار الطاقة التي تنساب في موجات الصوت
الديسيبل : وحدة قياس مستوى شدة الصوت. النبرة ذات التردد 3,000 هيرتز والتي شدتها نحو صفر ديسيبل أضعف صوت تستطيع الأذن البشرية الطبيعية أن تسمعه.

طبقة الصوت : درجة علو أو هبوط الصوت كما يتلقاه المستمع.
فوق السمع : تعني الأصوات التي تكون تردداتها أعلى من مدى السمع البشري.
الفون : الوحدة التي كثيرًا ما تستخدم لقياس مستوى ارتفاع النبرات مستوى الارتفاع بوحدة الفون لأي نبرة هو قيمة الشدة بالديسيبل لنبرة ترددها 1,000 هرتز تبدو بالارتفاع نفسه.
نوعية الصوت : وتسمى أيضًا الجرس، إحدى خصائص الأصوات الموسيقية. تميز نوعية الصوت بين النبرات ذات التردد الواحد والشدة الواحدة التي تحدثها آلات موسيقية مختلفة.
الهرتز : وحدة قياس التردد. الهرتز الواحد يساوي اهتزازة كل ثانية
تحت الصوتية : تعني الأصوات التي تكون تردداتها أقل من مدى السمع البشر

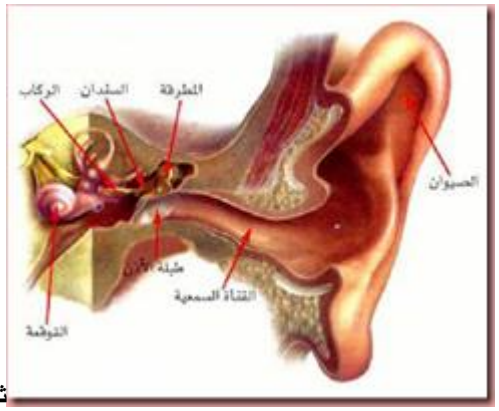
الأذن البشرية :
تعرفنا على عدد الذبذبات التى يمكن للأذن التعرف عليها والإحساس بها وكذلك شدة الصوت أى قوة أو ضعف هذه الذبذبات . ولكن كيف نتعرف على هذه الأصوات (الذبذبات) بإستخدام الأذن والتي هي الاساس في الهندسة الصوتية .
تتركب الأذن من ثلاثة أجزاء رئيسية هى :
الأذن الخارجية - الأذن الوسطى - الأذن الداخلية .
وتتكون الأذن الخارجية من صوان الأذن الذى يجمع الموجات الصوتية ويدخلها إلى القناة السمعية حتى تصل إلى طبلة الأذن . وهذه الطبلة عبارة عن غشاء رقيق جداً يستطيع أن يهتز بفعل هذه الموجات الصوتية القادمة من خلال القناة السمعية . وعندما تهتز هذه الطبلة تهتز أيضاً العظمات الثلاثة التى خلفها(الأذن الوسطى) وهذه العظمات هى المطرقة , السندان والركاب , إهتزازاً ميكانيكياً مما يجعل هذه الإهتزازات تؤثر على أطراف الأعصاب السمعية فى الأذن الداخلية و داخل القوقعة السمعية فى الأذن الوسطى يوجد بها سائل يتصل بقناة إستاكيوس وعندما يصاب الإنسان بالبرد وترتفع درجة حرارته فإننا نجده لايقوى على السمع الجيد نظراً لتأثر العظمات الثلاثة فى الأذن الوسطى بدرجة الحرارة فيتأثر إنتقال الموجات الصوتية من الأذن الخارجية الى الداخلية أى إلى الأعصاب السمعية . وهذه الأعصاب السمعية عبارة عن شعيرات رقيقة جداً تتأثر كل منها بذبذبة معينة ويوصلها الى مركز الإحساس فى المخ لكى يقوم بالتعرف عليها والتصرف بناء على ماتحمله هذه الموجات الصوتية من إشارات دالة على الصوت الذى تسمعه الأذن

كيف تستقبل الأذن البشرية الصوت

اولا: تركيب الأذن**البشرية : تتكون من ثلاثة اجزاء اساسية:**

١. الاذن الخارجية .
٢. الاذن الوسطى .
٣. الاذن الداخلية.

الأذن الخارجية وهي عبارة عن (الصوان)، وقناة الأذن **التي تصل حتى طبلة الأذن، كما يوجد خلف الطبلة الأذن الوسطى وهي تحتوي على أصغر ثلاث عظيمات في الجسم ألا وهي** المطرقة والسندان **والركاب، ويلي الأذن الوسطى الأذن الداخلية التي يوجد بداخلها الخلايا الشعرية التي تتحول عندها الموجات الصوتية من حركية إلى كهربائية فتصل إلى المركز السمعي في الدماغ.**



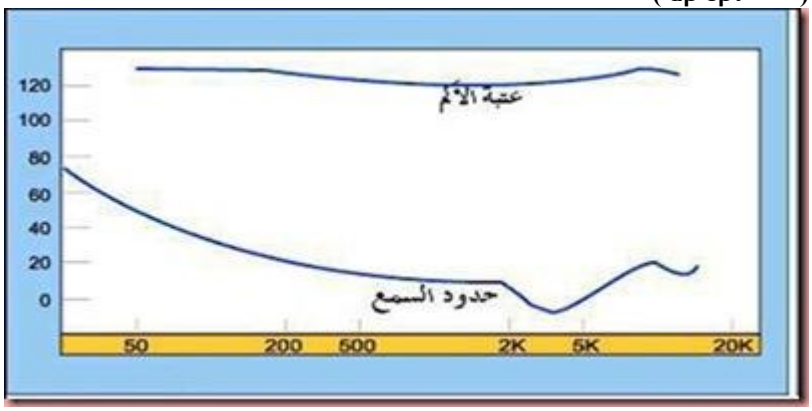
ثانيا: كيفية وطريقة عمل الأذن؟

تعمل الأذن الخارجية علي جمع الموجات الصوتية وتوجيهها عبر القناة السمعية إلى طبلة الأذن، وعند

اصطدام هذه الموجات الصوتية بطبلة الأذن تتولد اهتزازات في الطبلة تؤثر بدورهاعلى عظيمات الأذن الثلاث في الأذن الوسطى فتقوم بتحريكها، مما يؤدي إلى اهتزاز النافذة البيضاوية ويقوم السائل الذي بداخل الأذن الداخلية بتوصيل هذه الاهتزازات إلى قوقعة الأذن الداخلية التي تحتوي بداخلهاعلى آلألاف من الخلايا الشعرية الصغيرة، بعدها تقوم الخلايا الشعرية بتحويل الحركة الموجبة للسائل الذي بداخل القوقعة إلى نبضات عصبية خلال العصب السمعي إلى مركز السمع في الدماغ والذي بداخلة تتم ترجمة النبضات العصبية إلى أصوات يمكن للدماغ فهمها.

خواص الصوت

ينتقل الصوت كموجة **من خصائص هذه الموجة السرعة و التردد و الشدة، فسرعة الصوت في الهواء حوالي ٣٤٠م/ثانية، وهي تتأثر بالحرارة: فهي ٣٣١ م/ثانية في ٠٥ درجة و ٣٤٣ م/ثانية في ٢٠ ٥ درجة.**
أما في السوائل فنجد انها أكبر بكثير فتصل إلى ١٤٤٠ م/ثانية في الماء و في المواد الصُلبة تصل إلى ٣٥٠٠ م/ثانية كالنحاس و ٥٠٠٠ م/ثانية في الفولاذ.
أما الترددفهو الذي يحدد الحيز المسموح بهو غير المسموح بهه، فالأذن البشرية تستطيع أن تميز الأصوات من ٢٠ إلى ٢٠٠٠٠ هيرتز، و هي ما نعبر عنه بالأصوات الخفيضة إلى الحادة و خارج هذا النطاق هناك الموجات فوق السمعية **التي لا يستطيع الإنسان سماعها و يكون ترددها أكثر من ٢٠٠٠٠ هيرتز.**
و أما الموجات تحت السمعية فهي التي لا يستطيع الإنسان سماعها و يكون ترددها أقل من ٢٠ هيرتز والأذن تحسب الألم حسب الشدة، و ذلك ابتداء من ١٥٠ ديسبل (dp spl ١٥٠)



أمثلة توضح شدة الصوت

- قطار يمر عن قرب :(dp spl) ١١٠ ديسبل
- مصنع حدادة في أوج حيويته :(dp spl) ١٠٠ ديسبل
- ضجيج سواقة مكثف :(dp spl) ٩٠ ديسبل
- رعد من أعلى :(dp spl) ١٢٠ ديسبل
- محرك طائرة عند الإقلاع من بعد ٢٥ متر :(dp spl) ١٣٠ ديسبل
- طريق أو قاعة اجتماع :(dp spl) ٨٠ ديسبل
- داخل قطار يجري :(dp spl) ٧٠ ديسبل
- شقة عادية :(dp spl) ٥٠ ديسبل
- حي هادئ أو صحراء :(dp spl) ٤٠ ديسبل
- شقة في حي هادئ :(dp spl) ٣٠ ديسبل
- محادثة عادية :(dp spl) ٦٠ ديسبل
- خارج هادئ جدا :(dp spl) ٢٠ ديسبل
- ستوديو للتسجيل :(dp spl) ١٠ ديسبل
- عتبة السمع :(dp spl) ٠ ديس

تعريفات ومصطلحات تقنية خاصة بهندسة الصوت

سعة الاهتزازة **Amplitude**

هي أقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع سكونه أو هي المسافة بين نقطتين في مسار حركة الجسم تكون سرعته في إحداهما أقصاها وفي الأخرى منعدمة

الاهتزازة الكاملة **Complete Oscillation**

هي الحركة التي يعملها الجسم المهتز في الفترة الزمنية التي تمضي بين مروره بنقطة واحدة في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد

الزمن الدوري **Periodic Time**

هو الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز في عمل اهتزازه كاملة

التردد **Frequency**

هو عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة

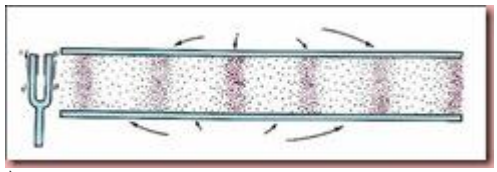
التردد / 1 = الزمن الدوري

معنى ذلك أن التردد x الزمن الدوري =1

كيف ينشأ الصوت

ينشأ الصوت عن طريق اهتزاز الأجسام؛ وعندما يصدر الصوت من الجسم المهتز فإنه يسبب إزدياد ونقصان الضغط في تلك المنطقة عن الضغط الجوي الطبيعي.وعندما يزداد الضغط بسبب الصوت تسمى هذه الحالة تضاغطات وعندما يقل الضغط تسمى هذه الحالة تخلخلات ، هذه التضاغطات والتخلخلات تنتقل عبر الوسط الناقل إلى أن تصل إلى طبلة الأذن . وينتقل الصوت عبر الوسط المادي على شكل موجات طولية Longitudinal Waves تتحرك فيها جزيئات الوسط بنفس الطريقة التي يتحرك بها مصدر الصوت ذهاباً وإياباً حول مواضع اتزانها في اتجاه موازي لاتجاه انتشار الحركة الموجية

تضاغطات

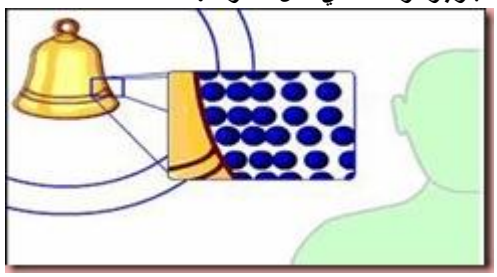


تخلخلات

هناك شرطان أساسيان لحدوث الصوت وانتقاله هما :

١. **وجود جسم مهتز يصدر الموجات التضاغطية .**

٢. **وجود وسط مادي لنقل الصوت .**



التردد والطول الموجي : ما هو التردد و الطول الموجي

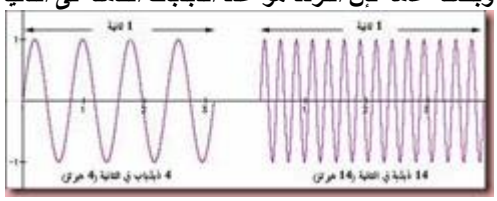
ما هوالتردد :

التردد هو كل دورة مكونة من تضاغط و تخلخل متعاقبين تشكل موجة صوتية كاملة و التردد هو عدد الموجات الكاملة التى تمر بنقطة معينة فى الوسط فى الثانية . وعلى سبيل المثال إذا كان فرع الشوكة الرنانة يهتز إلى الأمام و إلى الخلف فى حركة توافقية بسيطة ١٠٠٠اهتزازة فى الثانية فإن ١٠٠٠ تضاغط ، كل منه يعقبه تخلخل يتولد و ينتشر فى الوسط كل ثانية أى أن تردد الموجات الصوتية الحادثة هو ١٠٠٠ هرتز. و لابد هنا أن نفرق بين تردد الجسم المهتز و هو عدد الاهتزازات التى يحدثها الجسم المهتز فى الثانية و تردد الموجات الصوتية **المنتشرة و هو عدد الموجات الكاملة التى تمربنقطة معينة فى الوسط فى الثانية .**

ويسمى الصوت الذى يكون له تردد واحد الصوت النقى . و تدل التجارب على أن الإنسان الشاب السليم يمكنه أن يسمع الصوت ذا التردد الذى يقع بين ٢٠ و ٢٠٠٠٠ هرتز أى ٢٠ كيلوهرتز. و تقل القدرة على سماع الترددات العالية مع تقدم السن . و بصفة عامة فإن الشخص العادى متوسط العمر يمكنه سماع الترددات **من 12الي 14 كيلوهرتز فقط .**

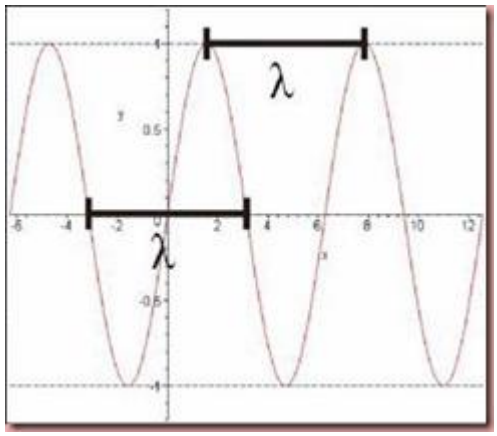
وتسمى الموجات الصوتية ذات التردد الأعلى من ٢٠ كيلوهرتز بالموجات فوق الصوتية أو الفوق صوتيات ultrasonic waves **ولكن أنواع معينة من الكلاب يمكنها سماع ترددات أعلى من ٣٠ كيلوهرتز وبذلك يمكنها سماع ترددات أخرى لا يمكن للإنسان سماعها. والخفاش يمكنه سماع ترددات تصل إلى ١٠٠ كيلوهرتز**

وهو يستخدم هذه المقدرة فى تحديد مكانه.
وبصفة عامة فإن التردد هو عدد الذبذبات الكاملة فى الثانية



الطول الموجى :

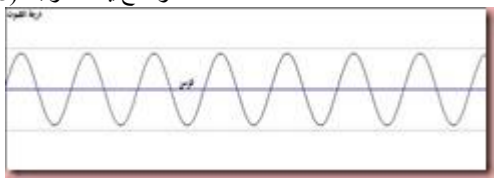
بالنسبة للموجات المستعرضة يعبر عن الطول الموجى لها بالمسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين. وفى الموجات الطولية فإن الطول الموجى هو المسافة بين مركزى تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين. وبصفة عامة فإن الطول الموجى هو المسافة بين نقطتين على مسار الموجة يكون الاضطراب عندهما لهـ نفس القيمة وفى نفس الاتجاه سواء كان هذا الاضطراب إزاحة فى السطح كما فى حالة الموجات المائية (المستعرضة) أو تغيرا فى الضغط كما فى حالة الموجات الصوتية (الطولية) و يقال للنقاط التى يكون فيها الاضطراب لهـ نفس القيمة و فى نفس الاتجاه بنقاط لها نفس الطور. و بالتالى فإن : الطول الموجى هو المسافة بين نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور (الطور هو ذلك الكسر من الموجة عند لحظة زمنية معينة) ويرمز للطول الموجى بالرمز λ ويقاس بالمتر و أجزائه .



التعبير "بالرسم" عن موجات الصوت:

يمكن التعبير بالرسم عن موجات الصوت باستخدام الشكل التقليدي للموجة، بعدد من القمم والقيعان التي تتناسب مع عدد التضاغطات والتخلخلات، وبارتفاع يمثل درجة الصوت. الموجة الصوتية النقية يتم تمثيلها على شكل منحنى .(sine wave)

الشكل الموضح يمثل موجة (sine wave) ٤٤٠ هيرتز

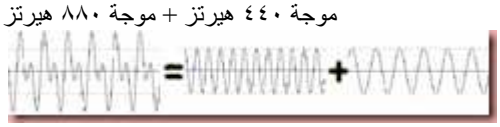


الشكل الموضح اسفله، يمثل موجة (sine wave) ترددها ٤٤٠ هيرتز، ولكن مع درجة صوت مرتفعة (لاحظ الزيادة في ارتفاع منحنى الموجة)

الرسمان التوضيحيان أعلاه يمثلان ابسط صور الموجات الصوتية؛ على العكس من موجات الصوت الصادرة عن آلة البيانو أو الجيتار، والتي تصدر موجات صوت مركبة ، تحمل معها (overtones) ، او أصوات ونغمات في علاقة هارموني (harmonic relationship) مع النوتة الأصلية المعزوفة.
يمكن إضافة الموجات وتجمعها معاً، عن طريق إضافة قمم وقيعان الموجات معاً (بين الموجات المختلفة) عند نفس اللحظة. مثلاً، موجة (sine wave) لها تردد ٤٤٠ هيرتز، وموجة أخرى (sine wave)

ترددها ٨٨٠ هيرتز، لهما نفس درجة الصوت، يمكن أن يُنتجا معاً موجة (مركبة) غير منتظمة تحمل تداخلات متكررة.

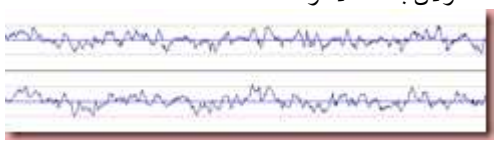
موجة ٤٤٠ هيرتز + موجة ٨٨٠ هيرتز (لها نفس درجة الصوت) = موجة مركبة



النغمات الإضافية (overtones) يمكن جمعها أيضاً على الموجة البسيطة بنفس الكيفية، وهكذا تظهر نوتة الجيتار في صورة موجة أكثر تعقيداً. بل وستبدو موجات الصوت التي تمثل مقطوعة موسيقية معينة، على نحو أكثر تعقيداً

موجة جيتار ذات تردد ٤٤٠ هيرتز

مقطوعة موسيقية تعزفها أوركسترا، مسجلة على ٢ تراك (ستريو)، تظهر في الشكل أسفله ، ال ٢ تراك مفصولان بالخط الأسود



معزوفة أوركسترا (ستريو)

العلاقة بين الطول الموجي و التردد و سرعة انتشار الموجات:

السرعة = المسافة / الزمن

من المعروف أن الموجات تنتشر فى الوسط بسرعة معينة ؛ وإذ تذكرنا الشوكة الرنانة و راينا أن فرع الشوكة يهتز اهتزازة كاملة فى زمن قدره T وهو الزمن الدوري ، في هذه الفترة الزمنية تتولد موجة تضاغط و تخلخل متتاليين وتنتشر هذه الموجة إلى مسافة قد رها الطول الموجى λ أى أن سر عة انتشار الموجة يساوى

السرعة v = المسافة /الزمن = الطول الموجي علي الزمن الدوري

ولكن التردد يساوي 1/ الزمن الدوري

أى أن :

سرعة انتشار الموجة = الطول الموجي X التردد

وهكذا يمكننا حساب سرعة انتشار الموجات فى وسط ما عن طريق معرفة التردد (عدد الذبذبات / الثانية frequency) والطول الموجي (wave length)

انعكاس الموجات الصوتية

تتحرك الموجات الصوتية على شكل موجات طولية تتكون من تضاغطات وتخلخلات متعاقبة ، في صورة كرات متحدة المركز، ثم تنعكس على السطح العاكس على هيئة موجات كروية أيضا ولكن يكون مركزها خلف الحاجز على نفس البعد من السطح العاكس، وبالتالي يكون السطح العاكس في منتصف المسافة بين المصدر الأصلي (م) ومصدر الموجات المنعكسة (مَ) .

العوامل التي تؤثر على سرعة انتقال الصوت في الوسط المادي من أهمها:

أ) درجة الحرارة : تزداد سرعة الصوت في المادة ذاتها كلما ارتفعت درجة حراراتها وتنخفض بانخفاضها .
مثلاً : سرعة الصوت في الهواء ٣٤٤ م / ث عند الدرجة ٢٠ مْ .
سرعة الصوت في الهواء ٣٣١ م / ث عند الدرجة صفر مْ .
ب) كثافة الوسط المادي الذي يتحرك فيه الصوت : ونعني بالكثافة هنا مدى تقارب جزيئات المادة التي ينتقل فيها الصوت ، فكلما كانت الجزيئات قريبة من بعضها تزداد سرعة الصوت . لذلك يكون الصوت أسرع ما يمكن في المواد الصلبة ثم في المواد السائلة وأخيراً في الغازات .
ت) مرونة المادة : المقصود بمرونة المادة ، عودة جزيئاتها إلى وضعها الأصلي بعد اضطرابها فكلما عادت جزيئات المادة بسرعة كانت مرونة المادة عالية ، وكلما كانت عودة الجزيئات بطيئة كلما كانت المادة قليلة المرونة وعلى هذا فإن الحديد أكثر مرونة بكثير من الهواء ، كيف تفسر هذه العبارة ؟
بعض المعادن مثل الحديد والنيكل تُعد مواد مرنة جداً وبالتالي فإنها تنقل الصوت بشكل جيد . تُعد معظم السوائل غير مرنة بشكل كاف وبالتالي فإنها لا تنقل الصوت بشكل جيد ، وتعتبر الغازات الأسوأ من حيث المرونة وبالتالي فهي وسط ضعيف لنقل الصوت .
يتحرك الصوت بشكل جيد خلال الوسط المادي ذو الكثافة العالية مثل الحديد حيث الجزيئات قريبة من بعضها البعض.
كثافة الهواء تؤثر على سرعة انتقال الصوت ، فعند مستوى سطح البحر ، تكون كثافة الهواء سبب الضغط الجوي أعلى / أكبر منها في المناطق الجبلية وهكذا تجد أن الصوت ينتقل في الهواء بسرعة أقل كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر .
وتحسب سرعة الصوت طبقاً للمعادلة التالية"
السرعة = المسافة/الزمن
الجدول التالي يبين السرعة التي ينتقل بها الصوت في بعضالمواد المختلفة:

المادة	سرعة الصوت بالمتر تقريبا / الثانية
الصلب	6000
الألمنيزم	5100
الأحجار	5000
الزجاج	4500
النحاس	3700
الماء	1500
الزيت	1500
الفحم	500
الهواء	340
الأكسجين	316

ثاني اكسيد الكربون	260

الاستوديو الاذاعي

اختيار الاستوديو

- اعتبارات البناء

يجب عند اختيار موقع لبناء استوديو تجنب الاماكن الملاصقة لطرق السيارات والسكك الحديدية والمطارات.
كما يجب ان تبتعد عن محطات الارسال الاذاعية الرئيسية والتى قد تسبب مشاكل تداخل لاحصر لها وايضا يجب التفكير في المستقبل بحيث يتم التخطيط في اية امتدادات مستقبلية للأستوديو

العزل:-
يجب ان يتم عزل الاستوديو بشكل جيد عن اي ضوضاء خارجية وعلي اية حال فإن عزل الاستوديو الجيد يتطلب مبالغ باهظة , ذلك لانة طريقة لمحاولة اقلال مستويات الضوضاء المتسللة من خارج الاستوديو لتصبح اقل من مستوى الضوضاء الداخلية
(مثل متورات المراوح , المكيفات , ... الخ)
ويعد مستوى الشوشرة الخلفية للأستوديو الواقعية بالنسبة لمستوى الشوشرة خارج الاستوديو ربما في منطقة 30 ديسيبل
والديسبل هي وحدة من وحدات النقل الكهربي
نسبة الخرج /نسبة الدخل
حيث يتم تحديدها بقسمة (تقسيم قدرة الخرج التى يتم الحصول عليها من الدائرة الكهربائية علي القدرة الداخلة فيها ويتم تحويل الكسر الناتج الي لوغاريتم ويضرب في 10) يدل هذا الرقم علي الفقد او الكسب بوحدات الديسيبل .
اي ما يعنى 30 ديسيبل فوق المتوسط بداية سماع الاذن بافتراض تصبح التردد مناسب .

الشوشرة الخارجية للأستوديو External noise

هناك نمطين من الشوشرةالخارجية يمكن ان تخرق الاستوديو :

1- الاولي ناتجة عن اصوات حمل المبنى عن طريق ذبذبات تتنقل عبر دعامات المبنى نفسة , عبر انابيب المياة وغيرها ، وفي هذا التداخل الصوتى مكلف للغاية حتى يتم معاجتة .

وغالبا ما تكون الطريقة لتأكيد العزل الصوتى الكافى هوا اعداد التصميم الابتدائى الممتاز للمبنى .
وعندما يكون صوت حمل المبنى غير مناسب ، فإن الحل الوحيد يمكن ان يتمثل في ايقاف الشوشرة من مصدرها عن طريق اغلاقها اثناء التسجيل ,
ويمكن ان يكون في عدة حالات هناك اجهزة مركبة علي دعامات مرنة حتى يتم انتقال ذبذبات اقل عبر جسم المبنى

2- النوع الثانى من الشوشرة يتمثل في اصوات الطائرات والتى غالبا ما يمكن اقلالها بكل واضحعن طريق امداد كل ابواب الاستوديو بأقفال مغناطيسية عند اطاراتها , ويجب ان تكون اي نوافذ في جدران الاستوديو مذدوجة . او حتى ثلاثية ومثقولة بمساحات عن المعتاد مثل السمك المستخدم في العزل الحراري 15 سم او 6 بوصات علي الاقل .
فكلما كان الحاجز اكثر سمكا كلما كان العزل افضل موائما ضد اصوات الطائرات .

تسرب الصوت :-

يمكن ان يتسرب الصوت عبر فتحات صغيرة للغاية , لذا فإن الحاجة الي المغالق علي الابواب ضرورية .
وإذا عانى الاستوديو من ضوضاء الطائرات ومشاكلها ،
فإنة من الضرورى اختبار التسرب بعناية ووتتركز اماكن تلك التسرب
غالبا في دخول الكابلات وانابيب المياة وفتحات التكييف .....
والتى يمكن ان يتم تغطيتها بشكل مؤثر .
ويمكن ان تكون انظمة تهوية الاستوديو مصدرا للضوضاء إذا لم تكن جيدة التصميم فأنة لابد وان يتم اغلاقها اثناء عمليات التسجيل .
وبشكل عام فإن النظام الجيد للتهوية يجب ان يحتوى علي قطع كبيرة لأنبوبة حتى يمكن ان يتحرك الهواء نسبيا داخلها ببطئ والاجزاذاء المثبتة من هذة الانبوبة وجدران الانبوبة يجب ان تبطن جيدا بمواد ماصة للصوت .

صوتيات الاستوديو

المعالجة الصوتية

وهو الوصول الي رنين معين واو زمن رنين معين ويسمى بR.T Reverberation time وهو زمن الارتداد في الغرفة .
وتجنب مشاكل الغرفة منها رنين الموجات الواقفة والتى تشبة موجتها الصوتية بندول الساعة والتى يتحرك ترددات الصوت مثلها عندما يتردد او ينعكس تردد او طول موجي من حائط مستوى ويقابلها تردد اخر او نفس الطول الموجى للتردد فيحدث اهتزازات مثل بندول الساعة ويكون لها زمن رنين كبير
وهذا من عيوب الصوت داخل الغرفة او الاستوديو ويتحقق ذالك عن طريق احداث عدم انتظام متعمد في الاسطح الموجودة , وذالك حتى تتطاير الموجات الصوتية عند انعكاسها ولا تعد الموجات الواقفة عادة مشكلة حقيقية في الاستوديوهات المصممة بشكل جيد , وذلك لان ماصات الصوت علي الجدران تقلل قدة انعكاس الموجات , وايضا وجود الاجهزة والتقنيات والمناظر تسمح باسطارة مناسبة ومن الممكن ان يكون ديكور ذو اسطح متوازية خشنة ويكون الاتقاء عندة ضعيف.
والحل الامثل تغيير الديكور ويتم وضع الجدران المتقابلة بطريقة غير متوازية وجعلها ذات مواد اقل انعكاسا صوتيا (قماش بدلا من الفيبر جلاس او الكونتر

The behavior of sound in rooms

- سلوك الصوت في الحجرات : -

الصوت ينتشر بشكل كروى من مصدر الصوت دائما في الزيادة متحدة المركز .
الطاقة الصوتية تكون ضعيفة عند اي نقطة تكون بعيدة من مصدر الصوت.
في عدم وجود اي امتصاص للصوت تكون الطاقة الصوتية ضعيفة لدرجة ان تهمل ومنها يمكن ان نتحكم في سلوك الصوت في الحجرة .
وعن طريق اخر يمكن ان نتحكم في الصوت بشكل هندسي من انواع الامتصاصات والانعكاسات ويمكن ان نتحكم في هذة المسارات بشكل واضح .

انعكاس الصوت : Reflection of sound

عندما تصطدم الموجة الصوتية علي جدران الحجرة بعض الطاقة الصوتية تنعكس من علي السطح والبعض يمتص والاخر ينفذ او يمر من خلاله . (الصوت المنفذ يهمل)
عندما يكون السطح صلب ومستوى وناعم يشبة التأثير الذي يحدث عند
انعكاس شعاع الضوء من المرآة .
ويكون مصدر جديد للضوء إذا تساوت زاوية السقوط والانعكاس ومنها تختلف الموجات المنعكسة من الاسطح المنحنية والمقعرة وتأثير زاوية اليمين والكورنار بين سطحين مستويين .

الحيود Diffraction

الحائل لا يعنى ظل صوتى كامل وهذا بسبب الحيود والتى تسبب انحناء الصوت حول الكورنار
الترددات المنخفضة للصوت لها اطوال موجية طويلة .
والترددات المرتفة للصوت لها اطوال موجية قصيرة .
ويكون اغلب الصوت الي يحدث لة حيود ذانت الموجات الطولية الطويلة .
الموجات قصيرة الطول الموجى للصوت تنعكس باستمرار وبسرعة .

Normal moods

يكون فية الموجات الواقفة Standing waves وهي من بعض مشاكل الصوت .
ويكون في هذة الحالة الصوتمثل بندول الساعة في حركتة ويكون معدل الحركة قوى وتتجة تلك الحركة الي الاستمرار لوقت طويل .

امتصاص الصوت Sound Absorption

في الاسطح الصلبة الغير مسامية يشترط ان يكون فيها اقل امتصاص او احسن انعكاس للصوت .
الاسطح المسامية والاسطح القابلة للإهتزازات تمتص الكتير من الصوت .
عندما يمتص الصوت يتحول الي طاقة حرارية
معامل امتصاص الصوت للمواد تختلف ما بين الصفر والواحد
لو ان الصوت كلة ممتص وهذا لا يحدث في الواقع عامل الامتصاص لا بد
ان يكون صفر.
ويكون معامل الامتصاص .75 لو ثلاث جوانب من الصوت امتص .
الصورة الكاملة المطلوبة من الحجرة هي افضل صوت يضمحل ولذالك يتم توليف عينة من الموجات الصوتية المتحركة في الحجرة وبعدها تنعكس من الاسطح المختلفة .

حساب زمن الارتداد The reverberation time calculation

ما هو زمن الارتداد (لترديد) ؟
هو الوقت اللازم ليضمحل الصوت لدرجة db60
بمعنى :
تقع موجات الصوت علي سطح الغرفة بعض الطاقة تمتص ولكن الباقي ينعكس وهذة الموجات المنعكسة تقابل سطح اخر بعض الطاقة يمتص والباقي ينعكس وهكذا .
في حالة عدم تجديد الطاقة (او عدم وجود مصدر صوت مستمر) لا ينتج اي صوت في الحجرة .
يموت او يقل الصوت تدريجيا الي ان يصبح غير مسموع .
فهذا الاضمحلال للصوت يأخذ زمن معين من الوقت ليضمحل او يقل الصوت فية إلي ان يختفي تدرجيا .
(يكون هذا هو زمن الترديد او الارتداد R.T)

ويتوقفR.T هذا الزمن علي عاملان هما :-
1- مقدار الامتصاص الذى يحدث عنما تقابل الموجة الصوتية السطح .
2- حجم الحجرة

- مقدار الامتصاص كيف يحدث :-
اجذاء كل الاسطح غير ممتصة للصوت بنفس النسبة , ويتوقف علي
مساحات الاسطح ومعامل الامتصاص للسطح
وقت الاضمحلال سيقل عنما يكون الامتصاص كبير

- ا ما حجم الحجرة :-
يتوقف زمن الارتداد علي حجم الغرفة .
ووضع العالم سابين (وهو عالم في الصوتيات نهاية القرن التاسع عشر)
قانون لحساب زمن الارتداد في الحجرة

$$R.T = 0.049*V/A$$

R. T: زمن الارتداد بالثانية
0.049: ثابت
V : حجم الغرفة بالقدم المكعب
A : كمية الامتصاص بوحدة سابين
وينتج A نتيجة حاصل ضرب معامل امتصاص المساحات المنفصلة مع اضافة المجموع مع بعض .

- السبب في تحديد زمن الترديد في الحجرة ليضمحل الي db60 لان الصوت يحدث لة اضمحلال decay .
- عندما يكون معامل الامتصاص 1 لايعطى اي انعكاس
- وفي الغرف الكبيرة يوجد معامل امتصاص للهواء ودرجة الحرارة وارطوبة تؤثر في معامل امتصاص الهواء , ولكن كل هذة الحسابات لا تستخدم في الواقع .
اما في حجرات واستوديوهات الصوت والغرف الميتة Dead room
والمستخدمة للقياسات العلمية يحسب لها زمن ارتداد .
عن طريق نظرية سابين وهي دقيقة الي حد ما واحسن اسلوب للحسابات

Effects of reverberation on subjective acoustics
تأثير الترددات علي الاحساس الذاتى للصوت

إذا كان مصدر طاقة صوتية ثابت سيكون لة صوت عالي (ترددات طويلة)
في حجرة ذات اسطح عاكسة عن نفس مصدر الصوت في هواء مفتوح .
وعندما يكون اسطح الحجرة ماصة نحس بأن مستوي الصوت يقل ويمكن ان ينخفض بنفس القيمة التى نحصل عليها في هواء مفتوح .

مجموع مستوى الصوت في اي حجرة حجرة مصمم الي جذئين هما :
الصوت المباشر من مصدر الصوت للمستمع
الموجة الصوتية الناشئة عن الانعكاس من الحوائط والاسطح الاخري

الصوت المباشر يعتمد علي شدة مصدر الصوت فقط .
اما الصوت المنعكس يعتمد علي كمية الامتصاص في الحجرة .

الهدف من كل هذا هو الحصول على اعلى صوت ممكن مرغوب فية لعمل اعلي رنين ممكن .
ويكون عن طريق التحكم في كمية الصوت الممتص

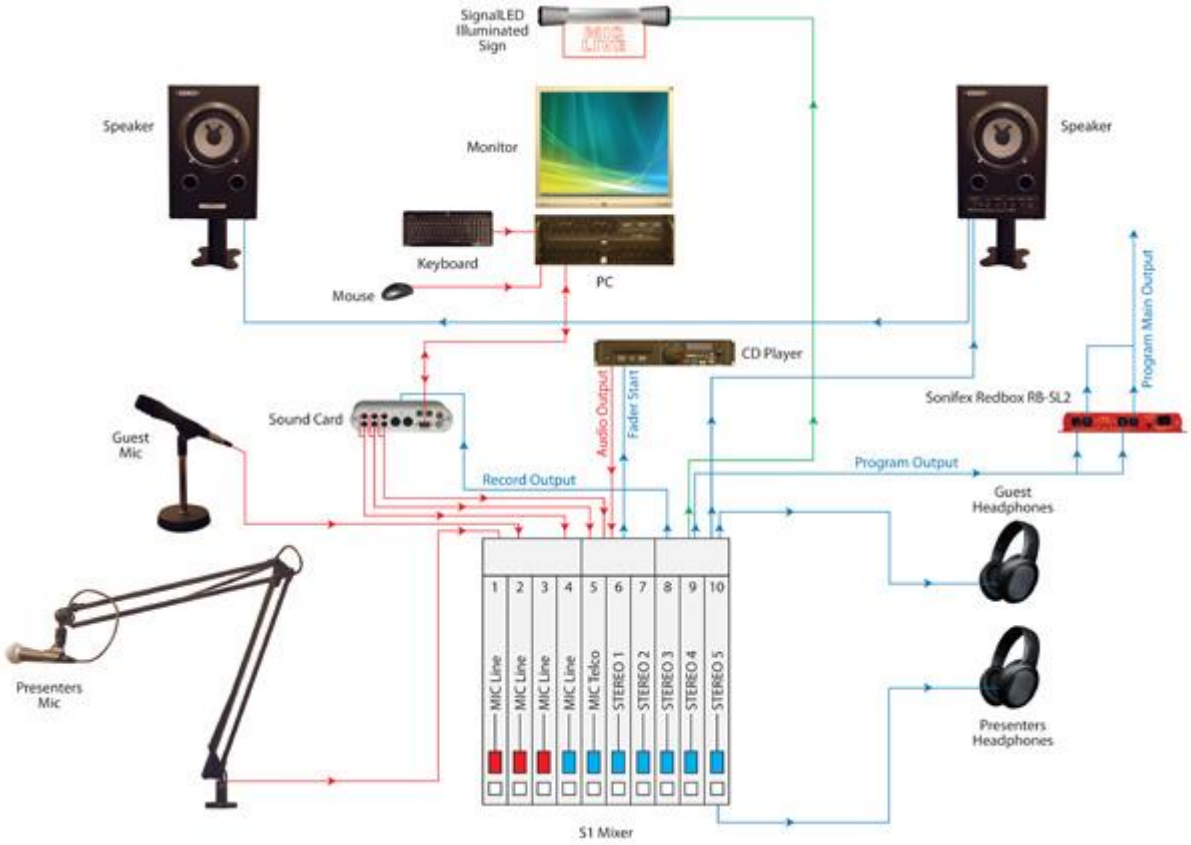
هدف تصميم الصوتيات لتذويد كمية من الرنين
في النهاية كل شئ يجب عملة ليسمع الصوت المباشر هو تعديل
صوتيات الحجرة ليصل لكل سامع باكبر قوة ممكن .

Control of sound distribution by room geometry
التحكم في توزيع الصوت عن طريق ابعاد المكان

في الحجرات الصغيرة الصوت المباشر العالي يسمع جيدا عند اي نقطة في الحجرة مؤكدة الحدود القصوى
وفي الحجرات الكبيرة ينزل الصوت المباشر الي مستوى منخفض عند نقاط بعيدة من المصدر ومن الضرورى يجب ان ندعمها بتغيير عواكس قوية لتوجة اتجاة ذلك الجذء الي المستمعون والذين هم علي مسافة بعيدة من الصوت .

Characteristics of sound absorbents
خصائص المواد الماصة

اي سطح من اسطح الحجرة من اي مادة والاجسام والاشياء الموجودة
بدخلة المتحركة والغير متحركة ستمتص الصوت لبضع الدرجات .
الحوائط الاسمنتية والشبابيك والارضة الخشبية لا تمتص الصوت جيدا.
خصائص الامتصاص الفعلي للكثير من هذة المواد تعتمد علي الطريقة التى تستخدم بها .
قائمة معاملات الامتصاص للمواد (جاهزة في جداول)
المواد المسامية لها خصائص امتصاص للصوت اعلي اما المواد التى بها ثقوب وتجاويف مثل الفوم لها خصائص اعلي وخاصة في الترددات العالية.
كلما ذادت السماكة ذاد الامتصاص .
المواد التى بها ثقوب منفصلة لها كمية امتصاص اعلي من المواد التى بها ثقوب متصلة.



استوديوهات التسجيل (المعدات والتجهيزات التقنية(

- الهندسة الصوتية بالتسجيل الصوتي الداخلي (على البرامج

وهو عبارة عن عملية تسجيل ومعالجة و تخزين الموجات الصوتية sound wave على هيئة معينه بطريقة رقمية من خلال جهاز الحاسوب (
ويتم حفظها على اسطوانات مدمجة ولكي تتم عملية التسجيل الصوتي لابد من توافر شروط فنية معينة تجعل عملية التسجيل ذات كفاءة عالية حتى يمكن استعادة الصوت المسجل وسماعة مرة أخرى مماثلا للصوت الاصلى وهذه الشروط هى:

أ ـ أن تكون المادة التي يتم التسجيل عليها قادرة على الاستجابة لأكبر عدد من الذبذبات الصوتية Frequency Range

ب ـ أن تكون المادة التي يتم التسجيل عليها قادرة على الاستجابة لأعلى مستوى للإشارة الصوتية فى المجال الحركي وكذلك أقل مستوي من الإشارة Dynamic Range .

جـ ـ ان تكون للمادة المسجل عليها اقل ضوضاء ذاتيه خلفية مادة من المادة نفسها Self Background Noise

د ـ أن تعطى للمادة المسجل عليها اقل نسبة من التشويه Minimum Distorion للصوت المسجل عليها عند إعادة الاستماع إليه Play Back

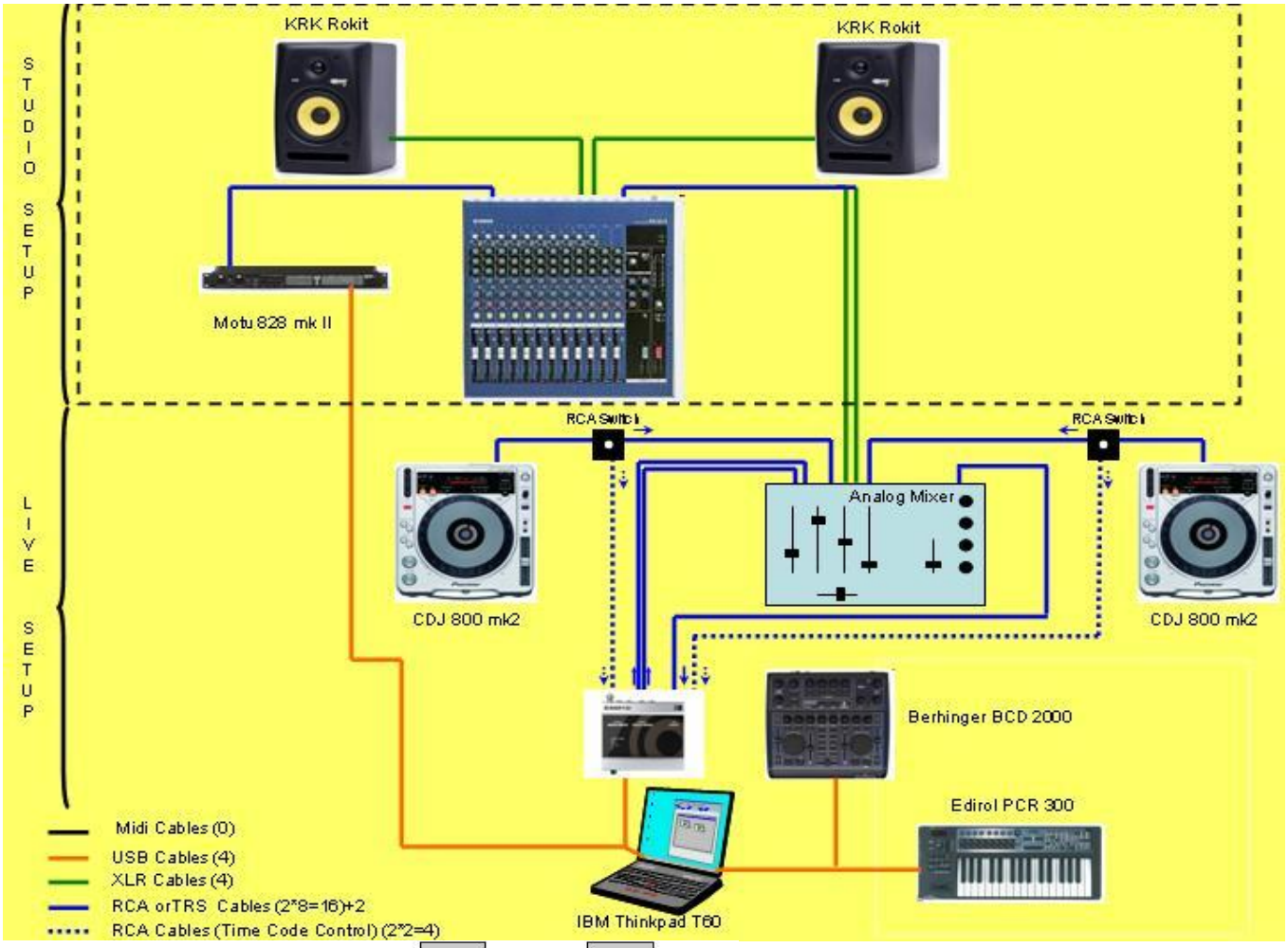
تستخدم وحدة جهاز الصوت لتكبير وتسجيل الأصوات حسب الاستخدام إما للهندسة الداخلية أو الخارجية وهذه الوحدة تتكون من عدة أجهزة صوتية سنتطرق لكل منها على حدا وهي كالأتي :-

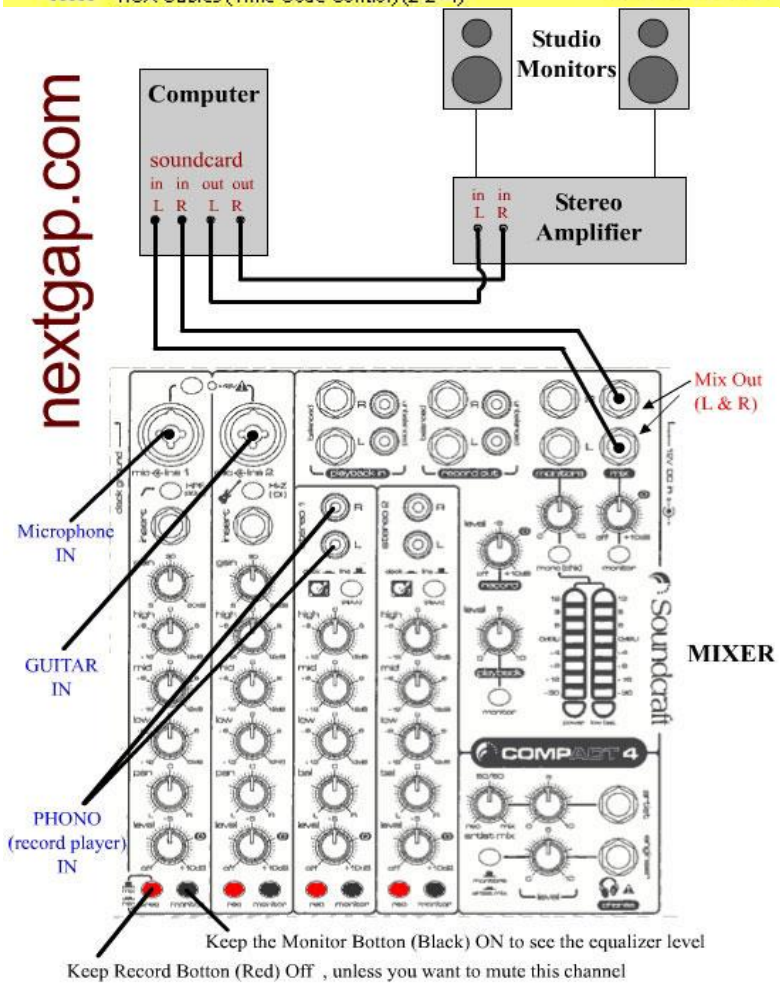
1 – المايكروفون – mic

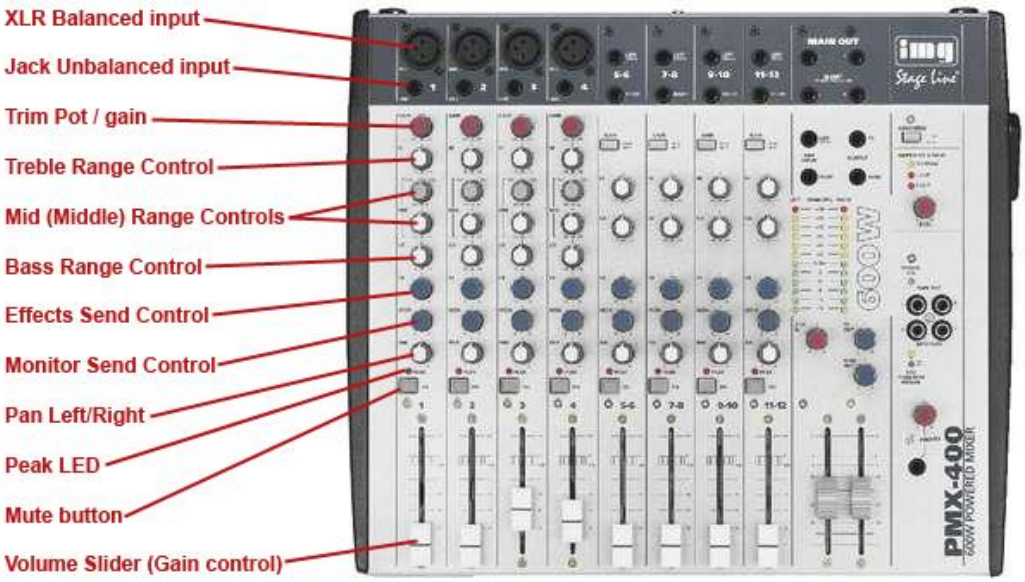
يعتبر الميكروفون هو المرحلة الأولى فى سلسلة المراحل التى تمر بها الإشارة الصوتية أثناء مسارها نحو جهاز تكبير الصوت أو التسجيل . ووظيفة الميكروفون هو تحويل الطاقة الصوتية المحملة عبر الهواء على شكل تضاغطات وتخلخلات - إلى طاقة كهربية على شكل ذبذبات تكافئ فى هيئتها حالة التضاغطات والتخلخلات الصوتية . ولكى يتم ذلك , لابد من وسيلة داخل الميكرفون تسمى الرق أو

(الديافراجم) , وهو عبارة عن غشاء رقيق من المعدن الخفيف أو البلاستيك مثبت بطريقة مرنة تسمح له بالاهتزاز بفعل التضاغطات والتخلخلات الصوتية . وهذا الرق يشبه فى ذلك طبلة الأذن التي تستقبل الموجات الصوتية من خارج الأذن لترسلها إلى الأذن الوسطى . ثم يأتي بعد الرق وسيلة لتحويل إهتزازاته الى طاقة كهربية وتبعاً لهذه الوسيلة يتحدد نوع الميكرفون أي أن جميع أنواع الميكروفونات لابد أن تحتوى على هذا الغشاء (الرق(Diaphragm

2- المازج : mixer


STUDIO SETUP
LIVE SETUP
KRK Rokit
KRK Rokit
Motu 828 mk II
RCA Switch
RCA Switch
Analog Mixer
CDJ 800 mk2
CDJ 800 mk2
Berhinger BCD 2000
Edirol PCR 300
IBM Thinkpad T60
Midi Cables (0)
USB Cables (4)
XLR Cables (4)
RCA orTRS Cables (2*8=16)+2
RCA Cables (Time Code Control) (2*2=4)


nextgap.com
Studio Monitors
Computer
soundcard
in in out out
L R L R
in in
L R
Stereo Amplifier
Mix Out
(L & R)
Microphone IN
GUITAR IN
PHONO (record player) IN
MIXER
Soundcraft
COMPACT 4
Keep the Monitor Botton (Black) ON to see the equalizer level
Keep Record Botton (Red) Off , unless you want to mute this channel



مازج الصوت

يتكون ميكسر الصوت من عدد من العناصر الاساسية التي تتحكم في جودة ونوعية الصوت وامكانيات استخدامه لعملية مزج الصوت للاغراض المختلفة

سواء في التسجيلات وانتاج الموسيقي

في العمل الاذاعي للبث المباشر او التسجيل

في المهرجانات والاحتفالات

و عليه كل نوع من الاعمال تحدد نوع ومكونات الميكسر /المازج الذي يستخدم لهذا الغرض / لكن كل ميكسرات الصوت فيها الأساسيات التي تجمع بينها وهي تتمثل

في وحدات الادخال / المداخل / inputs

وحدات التحكم /المجموعات والفلترة (التنقية)

ووحدات الاخراج outputs

وتوصف ميكسرات الصوت بعدد المداخل والمجموعات والمخارج

جهاز المكسر وهو أهم جهاز بوحدة الصوت وهو جهاز التحكم بالوحدة و تتم به

نموذج لأجهزة مكسر تستخدم في التسجيل الداخلي والاذاعى

مكونات قناة واحدة في وحدة الادخال للمكسر

1- مفتاح الفيد وهو مفتاح رفع وخفض الصوت وموضح علية المقياس الأمثل للديسبل والمدي المثالي لرفع الصوت عند صفر db

2- مفتاح balance وهو مفتاح الموازاه بين الخط اليمين والخط اليسار

L – R

3- يلية المفاتيح الخاصة بال AUXULARY وهي مفاتيح تختص بالاجهزة المضافة مثل المونتور والإفكتات الخارجية والعمل التلفزيوني الداخلي حسب طبيعة العمل لهذا المكسر والهايبرد(للتليفونات) .

فهو يحدد مخرج لمسار الصوت والي اين تخرجة كما تريد ويتحكم في مستواة .

3- مفاتيح equalizer للصوت وهي نوع من انوع فلاتر الصوت ويتحكم في تعديل الاشارة الصوتية من الترددات المرتفعة ،المتوسطة والمنخفضة .

4- مفتاح ال gain وهو مفتاح رئيسى لضبط مستوى الاشارة الداخلة علي الميكسر بأقل تشوية ممكن .

5- المداخل وهي التي يتم توصيل الخطوط الخارجية عليها سواء كانت مايكات أو أجهزة قراءة الصوت (cd –cassette)

جهاز مكبر ومضخم الصوت power amplifier

ويتم به تكبير الصوت القادم من جهاز equalizer والمهندس عبر المكسر لإخراجه بعد ذلك بالشكل المكبر ويتم في هذا الجهاز تكبير الصوت حسب قدرة الجهاز

وقوة الwatt لهذا الجهاز ومن ثم للسماعات ويتكون مضخم الصوت من قنوات ادخال وقنوات اخراج يتم خلالها عملية تكبير الصوت بواسطة وحدة كهربائية تعمل على ذلك .

5 – السماعات SPEAKER

وهي أخر مرحلة يخرج اليها الصوت ليصل بعدها الى آذاننا وتتكون السماعات من ملفات مبني عليها الورق والكرتون الحراري يدخل اليها التيار المحول وبعدها يتم التجاذب والتخلخل حسب شدة الصوت الداخل لهذه السماعات من قوة المكبر والشكل النالي يوضح لبعض هذه السماعات

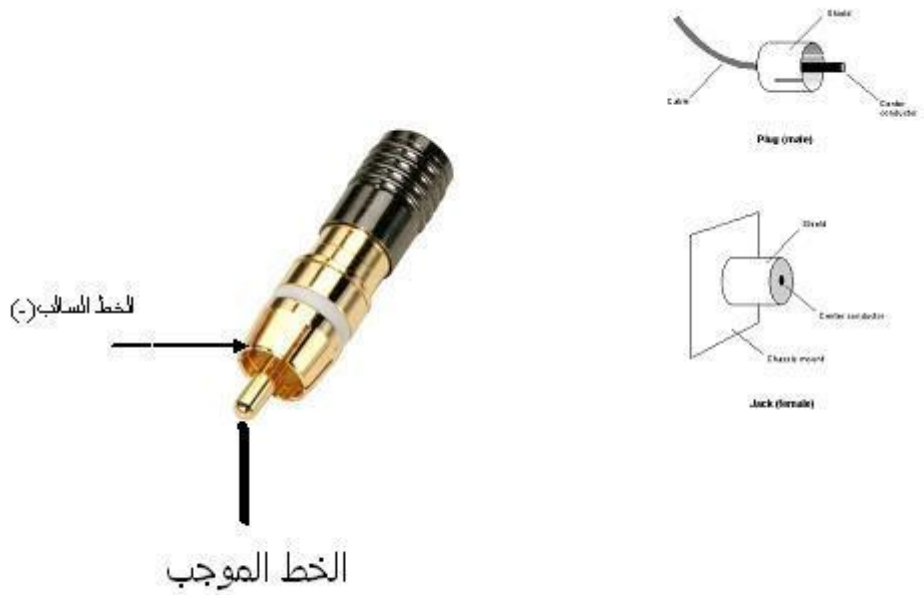
التوصيلات الخاصة بأجهزة الصوت وأنواعها

أ - وصلات XLR ومنها ال MALE – FAMALE ويتم التوصيل بها بالاسنان الداخلية لها حيث انها مرقمة فالرقم 1 هو خط ال(الارضى) والخط رقم 2 هو خط ال(+) والخط 3 هو خط (-) .

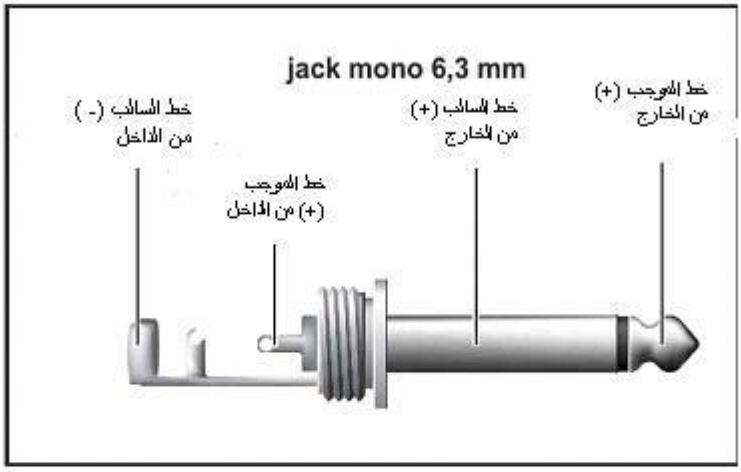
يتم توصيلها بسلك من نوع خاص لهذه الوصلات ويحتوي على خطين وخط ثالث

(شيلد) يتم توصيلة بالخط رقم 1 مع الشاصي لجسم الوصلة لكي نتجنب التصفير الناتج عن عدم توصيل الخط الأرضي في معظم الأحيان

ب – وصلات الrca وهي وهي متعددة الاستخدام سواء في المجال الصوتي أو المرئي ويتم استخدامها في مجال الفيديو أيضا وهي عبارة عن توصيلة تتكون من خطين الأول (+) الموجب والثاني (-) السالب فقط قطبيين وتستخدم للتوصيل الداخلي بين الأجهزة
ومثال لذلك الشكل التالي يوضح توصيل هذا الجاك داخليا



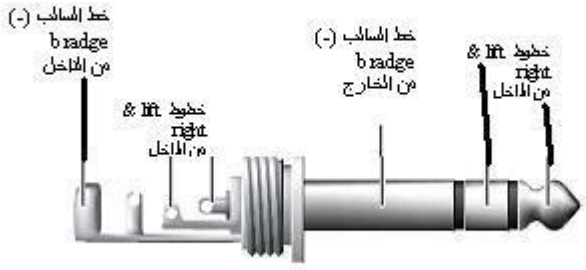
ج – وصلات 4/1"(فونو جاك) وهي الوصلات المستخدمة دائما في التوصيل للسماعات وخصوصا سماعات الهيدفون والتي هي في متناول اليد دوما وتستخدم للتوصيلات لبعض الأجهزة أيضا ومنها الحجم الصغير والحجم الكبير وهي تنقسم لنوعين جاك pl mono وجاك stereo وسنوضحها من خلال الأشكال الأتية :-



وهنا توضيح للتوصيل الداخلي للوصلة حيث يتم توصيلها بسلك من نوع جيد بواسطة (كاوي اللحام والقصدير)

وهنا توضح جاك **p1 - stereo**

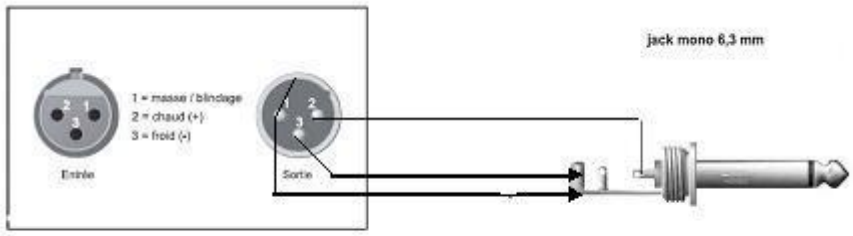
شكل يوضح جاك p1 خط mono



ملاحظة / التوصيل بين هذه الجاكات التي تعرفنا عليها يجب أن يكون متوافقا حيث الموجب على طرف الموجب في الوصلة المقابلة وكذلك السالب لأن أي خطأ يحدث لا تعمل علية الأجهزة وقد يضر بالأجهزة ويجب التوافق بين الخطوط

- وبالنسبة لبعض التوصيلات الهامة والغير متكافئة بالمداخل وخطوط الموجب والسالب مثل وصلة الxlr على rca أو 4/1" حيث ان الوصلة الأولى ثلاث أطراف والثانية طرفان وهي طبعا تستخدم لتوصيلات مهمة للعمل الداخلي والتوصيل بين المكسر وكرت الصوت أو المحطة الأخيرة للصوت مثل الكرسوفر أو جهاز البث

فإننا نوصلها كالتالي- :

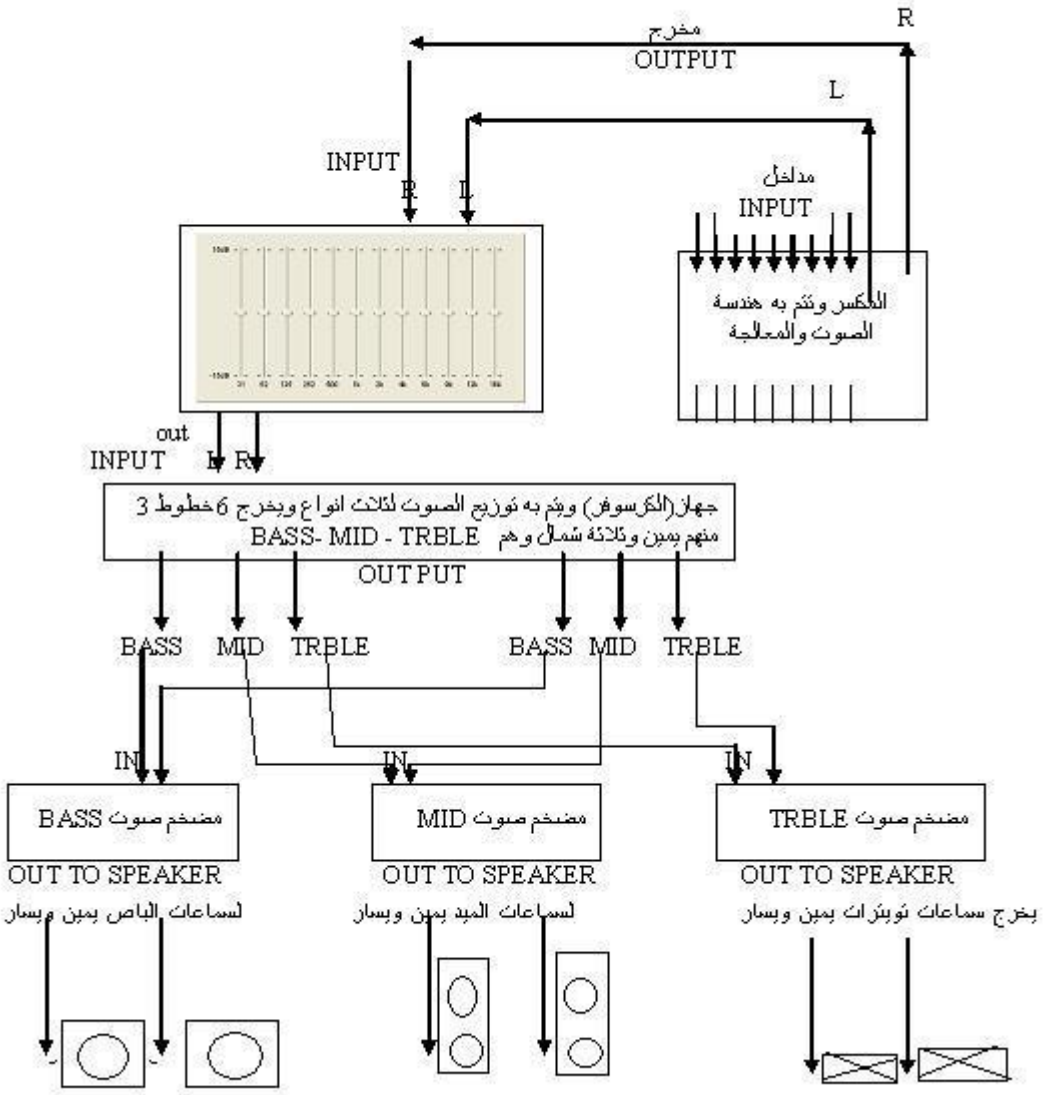


خط السالب وخط الشلد بالشاصي يتم توحيدهم على الخط السالب في p1

حسب الأرقام الموضحة بوصلة xlr رقم 3 خط السالب ورقم 2 خط الموجب دائما ورقم 1 هو خط الأرضي ويتم توصيل سلك (الشيلد عليه ويوصل أيضا بالذراع الماسك للجاك (الشاصي) حتى لا يحدث التصفير بالصوت ويصدر أصوات مزعجة وكذلك الحال لوصلة ال rca بنفس الشبكة تتم كما هو موضح لجاك 4/1" بالنسبة لأنظمة الصوت المتبعة والمعروفة وأهمها نظام 3 way وال 2 way سنتناول الآن كيفية تشبيك هذا الجهاز من خلال الرسم التالي :-

بعد إحضار جهاز مكسر للاستخدام المطلوب أتعامل هنا مع قنوات الأجهزة التي أمامي وهي إما إدخال INPUT أو إخراج

OUT PUT ويتم المعالجة للصوت حسب وظيفة الجهاز وجهاز ال3 WAY يوصل كالتالي :-



- بعد أن تعرفنا لجهاز ولوحدة تكبير الصوت هذه نوضح هنا أن هذه الوحدة نحدد من خلال تكبير الصوت فيها ما هو المكان المراد استخدامها فية ففي الأماكن العامة نستخدم أجهزة مضخم صوت تعطي ترددات عالية لكي تغطي المساحة التي سيشغلها الصوت وداخل الاستديو لا يلزمني الا سماعات تكون على مستوى السمع والهندسة الصوتية والسماعات المستخدمة يستحسن ان تكون من ماركة جيدة نوع (flat) لكي تعطيني الصوت بدون أي معالجة هندسي

اساسيات المكسر
(Mixer)

مكسر ياماها عادي

ميكسر ياماها

ديجتال

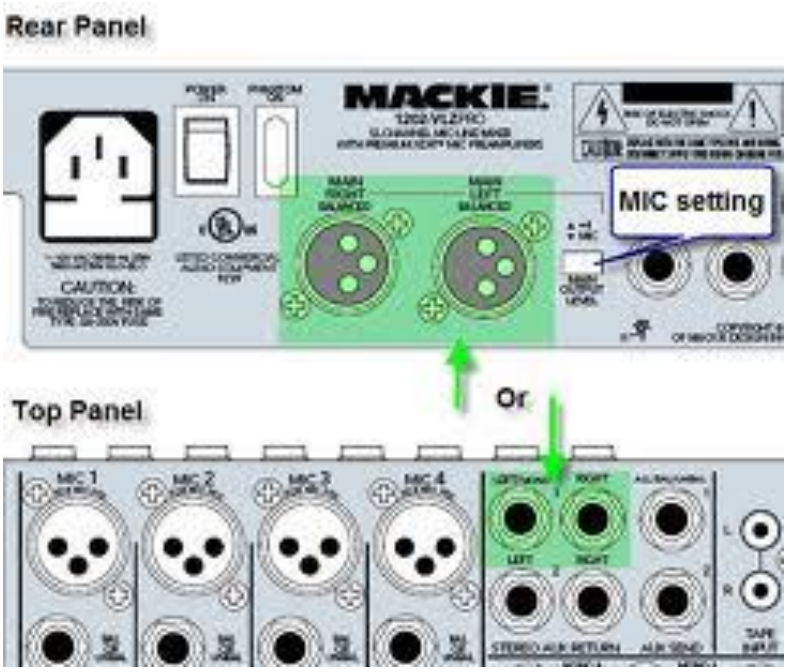
وهذا الميكسر الذي في الصورة من أقوى ميكسرات الياماها وأغلاها من حيث النقاوة وهو يسمىo2r
أو مايعرف باللغة العربية بال
)المازج(

أولاً يجب أن نعرف أن الميكسرات تقسم على نوعين:

-1ميكسرات تدخل الصوت وتخرجه كما كان على أنه موجات صوتية ترددية وهو يعرف بالميكسر العادي البسط .
-2ميكسرات تدخل الصوت وتحلله داخل الميكسر على شكل أرقام وتخرجه بنقاوة وهو ما يسمى بالميكسر الحديث / بـالديجتال (Digital)أو مايسمى أيضاً بالميكسر (الرقمي) وهو من الأنواع الحديثة والغالية الثمن.
والميكسر لابد من تواجده في أكثر الأستديوهات حيث يستفيد منه المهندس في كثير من

الأعمال منها:
-1إضافة المؤثرات مثل صدى على الصوت echo ..
-2هناك ميكسرات تفيدك في إنتاج أعمال الماستر
ويعرف الماستر بأنه:عملية تصفية الصوت وتنقيته من الشوائب والنويز(الاصوات المزعجة) والمواد الخلفية المؤثرة على المادة.
-3يفيد الميكسر مع المايكات الكوندنسر وهي المايكات القوية والإحترافية والتي تحتاج إلى وحدة تشغيلية تبلغ 48فولت وتحتاج هذه المايكات إلى ما يسمى بالوحدة التشغيلية

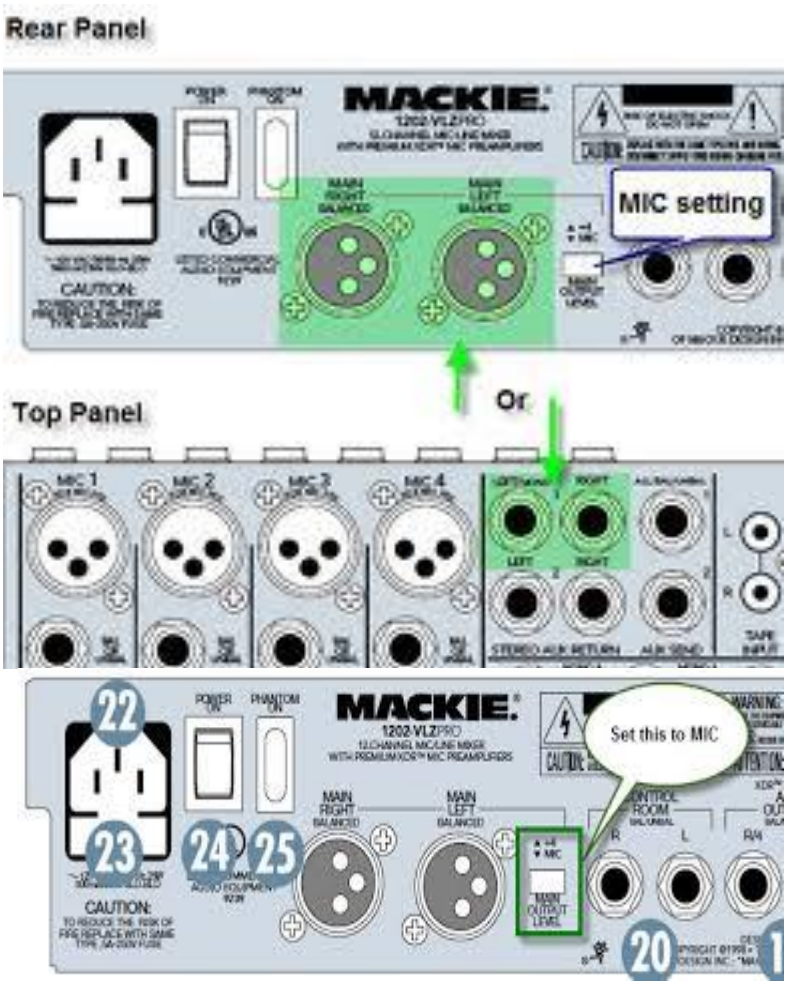
الفانتيوم بور 48 فولت ..
ويعرف الفانتيوم بور بأنه:وحدة كهربائية تشغيلية قوتها 48 فولت وهي مخصصة لتشغيل المايكات من نوع(الكوندنسر) حيث المايك من هذه النوعية تحتاج إلى الفانتيوم بور
وهو موجود في الميكسرات المخصصة لذلك وهناك ميكسرات لاتحتوي على هذه الوحدة.
فالذي يشتري مايك كوندنسر ويحتاج إلى ميكسر يتأكد عند شرائه على أن الميكسر يحتوي على هذه الوحدة.



المداخل ا الأساسية في الميكسر

وسوف نقوم بالشرح على ميكسر mackieالمكون من 12 قناة وهو ميكسر عادي
-1مداخل (MIC) وهو مدخل مخصص للمايكات ويجب أن يكون مشبك المايك ثلاثي وليس أحادي

أي كما في الصورة



-2مداخل (Line in) و (Insert)وهي مخصصة لتوصيل المسجلات والستريو وغيرها

حيث يدخل الصوت إلى داخل المكسر
أي. inputs

(Gain) -3وهي مخصصة لضبط قوة الـ dBلكل قناة أي رفع الصوت أو خفضه.

(EQ) -4وهو مخصص لضبط دقة الصوت من ناحية الإيكولايزر.

(Aux) -5وهو مخصص لتضخيم صوت المنشد أو خفضه على الشكل المناسب.

(Pan) -6وهي مخصصة لجعل القناة في السماعة اليمنى أو اليسرى فإذا وضعتها في الوسط

أصبح الصوت في الوسط.

-7زر (MUTE) وهو مخصص لكتم صوت القناة أي(لاصوت.(

) -8الرافعات) وهي مخصصة لرفع مستوى الصوت وخفضه لكل قناة

ولكن يفضل جعل (Gain) في الوسط واستخدام الرافعات بدلاً من ذلك.

-9رافعه خاصة بقناة (Aux1) وهي للزر الذي يدار في أعلاها.

-10رافعة خاصة بقناة (Aux2) وهي للزر الذي يدار في أعلاها وهو مخصص أيضاً لمدخل (EFX).

-11رافعة خاصة بقناة (CD/Tape IN) وهو مدخل السيدي والتي سأشرحها في الخطوات القادمة.

-12الرافع الرئيسي لجميع التراكات وهو يسمى (MAIN MIX) وهو مقسم على السماعتين

(LEFT)و (RIGHT) فالأيمن للسماعة اليمنى والأيسر للسماعة اليسرى.

-13الإفكت (EFFECTS) التي تأتي مع الميكسرمن ريفيرب REVRB وديلاي DELAYوفلوقر FLOGERوغيرها.

-14هذا الضوء لمعرفة قوة الصوت الداخل في الميكسر وأيضاً لمعرفة توزيع الصوت على السماعات (LEFT)و.(RIGHT)

-15هذا الأهم جداً لمن لديه مايك (كوندنسر) ولازم يتأكد من وجوده إلا إذا كان كرت صوت لديه

من نوع فاير وير (FAIRWAIR) أي له كهرب لوحده فيوصل المايك للكرت والكرت يوصله للميكسر

وهذا هو الفانيوم بور وهي الوحدة التشغيلية الكهربائية بقوة 48 فولت للمايكات القوية

ولاتقوم بتشغيل هذه الوحدة إلا إذا كنت موصل بمدخل MIC مايك من نوع كودنسر أما إذا كان

ديناميك أو غيره فلا تقوم بتشغيلها لأن المايك من الأنواع الأخرى لايحتاج لذلك وقد عرفتها في الأعلى.

-16مدخل السيدي (CD/TAPE IN) وهو مخصص لتوصيل مشغل السيدي بالميكسر لإدخال

الصوت in وأيضاً لمشغل DAT والإستريو.

-17لضبط طبقة الإيكولايز للصوت ووجوده قليل جداً في الميكسرات

-18المخرج الأهم وهو (MAIN OUT) وقد كتبت الأهم لأنه لايتم توصيل كرت الصوت إلا بهذا المخرج

وأيضاً السماعات وهو مقسم على اثنين مخرجين ثلاثي (LEFT) و (RIGHT) مخرجين أحادي

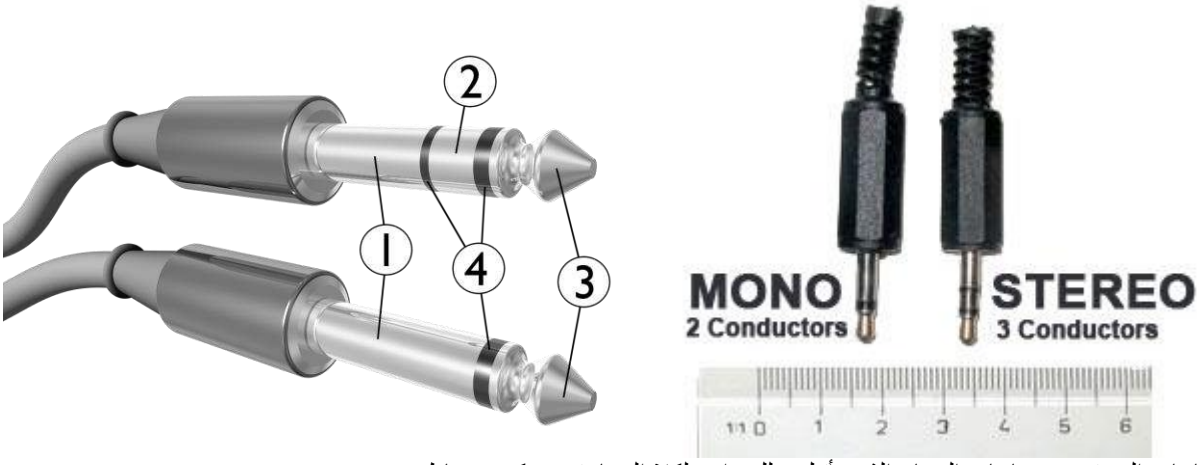
(LEFT)و(RIGHT) وسوف أقوم بشراحة كيف يتم توصيله بالكرت بدرس الكروت بإذن الله أما

السماعات فتأكد من

أن كل رأس لكل سلك السماعتين يكون مونو (MONO)أي أن يكون جلدة واحدة والجلدة هي
الدائرة السوداء المحيطة برأس السلك

ثم تقوم بتوصيل كل سلك بسماعة لوحدها وتوصل الأسلاك بالميكسر على حسب المدخل ومواقع السماعات.

-19مدخل (PHONES) وهو مخصص لتوصيل السماعات ذات مدخل استريو (STEREO) مثل



سماعات الهيدفون وسماعات الجهاز الذي يأتيك سلك واحد لكلا السماعتين ويكون محاط به

جلدتين.

فالمونو (جلدة واحدة) والإستريو (جلدتين)

-20مخصصة لمدخل (PHONES) بزيادتها أو خفضها.

-21مخرج (TAPE OUT) وهو مخصص لتوصيل المشغلات والإستريو وجهاز DAT لخروج الصوت

من الميكسر إلى الجهاز.

-22مدخل.(EFX FOOT SWITCH)

وفي الجهة الخلفية من الميكسر يوجد زر الـ (power)لتشغيل الميكسر و مدخل للكهرباء

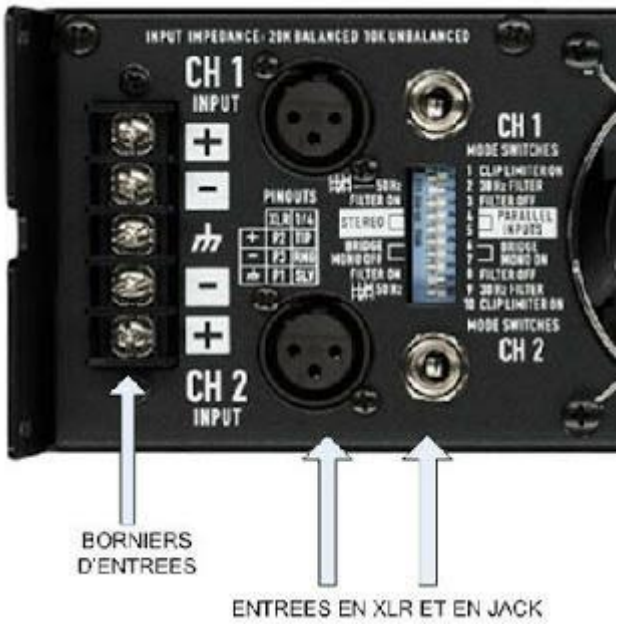
ويوجد في الميكسرات ذات الحجم الكبير في الخلف مداخل ومخارج Audio in وAudio out

أيضاً مداخل للسماعات Pan وتأتي (Left) و(Right)

استخدام الميكسر في المؤتمرات العامة والحفلات للتحكم بالسماعات /مكبرات الصوت

كيفية توصيل مكبرات الصوت متعددة باستخدام table mixage واحد من متى واحد لديه الناتج واحد (الناتج الرئيسي) في الخلاط و نريد لربط مكبرات الصوت متعددة، وهناك حلول عدة

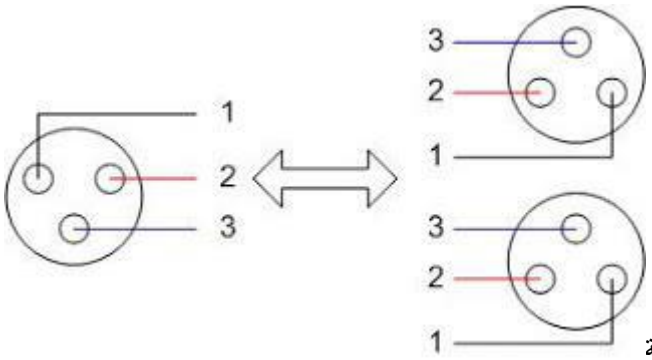
:Voici la première



مكبرات الصوت في آخرها، هناك عدة مداخل الموصلات لهذا مكبر للصوت، بل هو مسألة وجود المكونات XLR، وجاك 35،6 ملم.
وترتبط جميع هذه البطاقات بشكل متواز ن وجدوا في ضعف كذلك مكبر للصوت لدينا اثنين من مدخلات منفصلة (قناة اليسار واليمين قناة كيفية المضي قدما؟ وأسهل طريقة هي لدخول XLR من مكبر للصوت خلاط الخاص بك. وتوجه عائدا الى مكبر للصوت الثاني، وسوف تحتاج برقية الى XLR ذكر جاك، الصورة أدناه توضح هذا النوع من الكابلات.

مكبرات الصوت في آخرها، وهناك عدة مداخل الموصلات. لهذا مكبر للصوت، بل هو مسألة وجود المكونات XLR، وجاك 35،6 ملم.
وترتبط جميع هذه البطاقات بشكل متوازن وجدوا في ضعف كذلك مكبر للصوت لدينا اثنين من مدخلات منفصلة (قناة اليسار واليمين قناة

كيفية المضي قدما؟ وأسهل طريقة هي لدخول XLR بك من مكبر للصوت خلاط الخاص بك. وتوجه عائدا الى مكبر للصوت الثاني، وسوف تحتاج برقية الى XLR ذكر جاك، الصورة أدناه توضح هذا النوع من الكابلات.



أنظر التوصيلات الإثنين موجهة الى توصيل واحد والطريقة سهلة
ويستخدم على نطاق واسع الحل الثاني لأبسط من ذلك بكثير وأكثر ملاءمة من الحل الأول. في هذه الحالة، استخدم

بانيل:
فإنه يأخذ بانيل بالضبط كافة الاتصالات من مكبر للصوت لدينا. نجد على xlr المدخلات والمخرجات اليسار على اليمين والمقابس Speakon لمكبرات الصوت. القابس الأزرق هو Powercon امدادات الطاقة. لا تتردد في الدورة لتتناسب مع موقع آخر من ا.

لإنشاء هذا بانيل، قطع صغيرة من الكابلات، والمقابس
وميزة هذا النظام هو أنه لم يعد من الممكن استخدامها لجاك كابل إلى ذكر XLR

وأنه يمكن استخدامه في العديد من الحالات من دون خسارة إشارة.

الحذر!
وعلى حد سواء الحلول التي لا تزال تعمل حدود! وأدعو لك أن تذهب نلقي نظرة على هذه المقالة للحصول على مزيد من المعلومات. مفهوم هام من مقاومة هو في الواقع!
أعلى الصفحة
الحل الثالث:
وأكثر مهنية ولكن أيضا أغلى لاستخدام وهو ما نطلق عليه الخائن.

DA6 BALANCED DISTRIBUTION AMPLIFIER

هذا النوع من الأجهزة لديها في الغالب من المدخلات والمخرجات ستيريو متعددة السماح للهجوم على مكبرات الصوت متعددة. وبالإضافة إلى ذلك، والتحكم في مستوى الصوت عادة ما يكون هذا لكل مخرج.
هذا النوع من الأجهزة تتجنب أيضا أي مشكلة مقاومة الذي يطرح نفسه خلال اتصال موازية بسيطة.

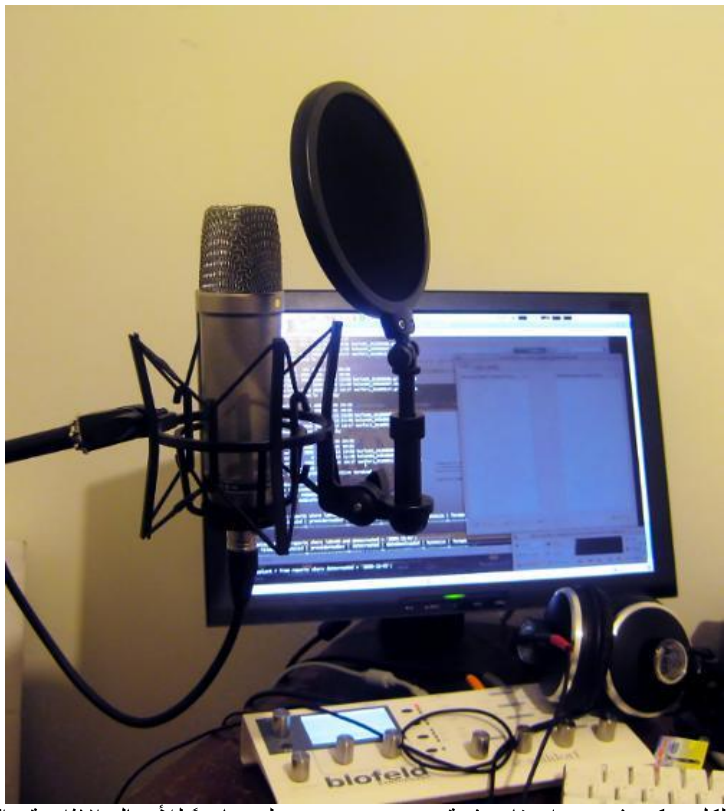
مثال آخر على استخدام؟ تخيل - هل تحاول أن تبدو في مؤتمر صحافي. العديد من الصحفيين من التلفزيون أو الراديو تريد أن يكون إشارة الصوت من إخراج وحدة التحكم. من أجل اعطائها لهم، يمكنك استخدام دستربيتور. توفر لك مجموعة من التحكم في الصوت
- See more at: http://palestinemedia.blogspot.com/2013/04/blog-post_17.html#sthash.RtZN5FWd.dpuf

الأمبليفاير

ما هو الأمبليفاير /مضخم الصوت ؟
الأمبليفاير) لاتدع ضخامة الإسم تقلقك فعمله بسيط جداً هو مضخم للصوت يستطيع إستقبال صوت منخفض جداً و) تكبيره الي الصوت المناسب للمكان الذي يعرض فيه العمل الصوتي ، فهو يربط بين الميكسر و السماعات حيث ان الصوت المنبعث من الميكسر يكون ضئيل جداً و قد لا يتعدي 1 وات بينما السماعات قد تصل قوتها الي 300 او 500 وات فلابد من وجود ما يقرب هذه الفجوة بين كل منهم ، وهو جهاز بسيط جداً يقتصر دوره علي العمل السابق ذكره و يحتوي علي مفاتيح لضبط قوة الصوت يكون عددها حسب عدد السماعات القادر علي تشغيلها ، و يأخذ الامبليفار عدة اشكال ولكن لاغني عن وجود احدهم ، فقد يكون الامبليفاير جهاز مستقل بذاته فيتم ربطه بمصدر الصوت من جانب و السماعات من جانب أخر ، وقد يكون مدمج بجسم السماعة فيتم توصيل المصدر بالسماعة مباشرةً ، و بدأ يظهر شكلاً أخر للأمبليفاير و هو مدمج

خصائص الميكرفونات وانواعها من

1-- حيث التركيب الهندسي
2- الاستخدامات



لكل ميكروفون مواصفات فنية تحدد جودته وتجعله مناسباً للأعمال الإذاعية والتليفزيونية والسينمائية – وسوف نذكر أهم أربع مواصفات مطلوبة لهذا الغرض :

1- **مقاومة خرج الميكروفون Impedance** لكل ميكروفون مقاومة خرج معينة تقاس بالأوهم عند ألف ذبذبة فى الثانية (Out put impedance at 1khz) والتى عندها يكون خرج الميكروفون مطابقاً لباقى المواصفات . وهذه المقاومة تتراوح بين 50 أوهم و 600 أوهم فى الميكروفونات المستخدمة فى التسجيلات الإحترافية .. ويجب أن تكون هذه المقاومة مساوية لمقاومة الدخل Input Impedance الذى يوصل به الميكروفون إلى جهاز التسجيل أو المازج حتى يتم الحصول على أقصى مواءمة Matching من الميكروفون – وإذا حدث غير ذلك تكون النتيجة أن بعض الذبذبات التى تخرج من الميكروفون أكبر أو أقل عند التسجيل مما هو مدون لها على منحنى الإستجابة الذبذبية لهذا الميكروفون . بالتالى يختلف الصوت المسجل عن الصوت المطلوب – أى يحدث به قدر معين من التشويه تبعاً لمقدار الفرق فى المقاومة بين خرج الميكروفون ودخل المازج (المكسر) أو المسجل الموصل بالميكروفون .

2- **– الإستجابة الذبذبية Frequency Response**

ويقصد بالإستجابة الذبذبية , عدد الذبذبات الصوتية التى يمكن للميكروفون أن يتعامل معها – أى يقوم بتحويلها الى ذبذبات كهربية – وهذه الإستجابة تحدد من عشرة ذبذبة فى الثانية إلى عشرون ألف ذبذبة فى الثانية . وتقوم كل شركة من شركات صناعة الميكروفونات بإصدار بيان رسم بيانى يوضح الإستجابة الذبذبية حتى يتمكن مهندس الصوت من اختيار الميكروفون المناسب للتسجيل الذى يقوم به .

فمثلاً إذا كان المهندس يريد تسجيل آلات موسيقية ذات أصوات رفيعة (أى ذات عدد ذبذبات كبيرة) , فإنه يختار ميكروفون من النوع المكثف , لأن هذا النوع من الميكروفونات يستطيع أن يتعامل مع الذبذبات العالية حتى عشرون ألف ذبذبة فى الثانية .
وإذا كان يريد تسجيل حوار أو تعليق لأشخاص عاديين فيكفى ان يستخدم الميكروفون الديناميكى أو الشريطى لكى يحصل على الذبذبات المطلوبة .
كذلك يمكنه أن يستخدم نفس الميكروفون الديناميكى لتسجيل المؤثرات الصوتية المطلوبة , مثل حركة الأرجل أثناء المشى أو خلافه .

3- **أقل تشويه Minimum Distortion**

ويقصد بالتشويه هنا , هو أى تغيير فى شكل الذبذبة الكهربية المعبرة عن شكل الموجه الصوتية الساقطة على الميكروفون . إذ يجب أن تكون جميع الذبذبات الكهربية تكافىء تماماً تلك التضاغطات والتخلخلات المكونة للصوت الموسيقى أو صوت المتحدث فى الميكروفون – حتى يمكن إستعادتها مرة ثانية بنفس هيئتها من خلال أجهزة التكبير والسماعة . وعادة مايكون التشويه فى الذبذبات العالية من منحنى الإستجابة الذبذبية وهذا يجعل الصوت غير مطابقاً للحقيقة – ولذلك يجب اختيار الميكروفون القادر على الإستجابة للذبذبات العالية بدون تشويه , ويعرف ذلك من المنحنيات الخاصة التى تصدرها الشركات المصنعة للميكروفونات .

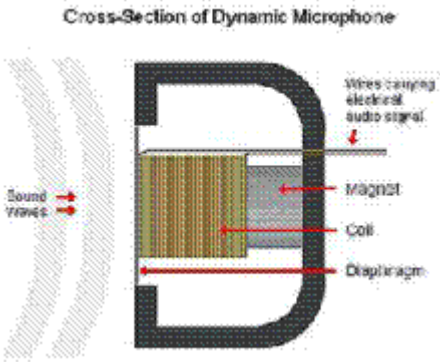
4- **الحساسية Sensitivity**

ويقصد بالحساسية هنا , هى كمية الخرج الكهربى للميكروفون فى مقابل الضغط الصوتى على الرق – فكلما كان الخرج الكهربى أكبر (بدون تشويه) يكون الميكروفون أكثر حساسية , وهذا أفضل من الميكروفون ذى الحساسية الأقل – لأن هذا يقلل من المجهود الصوتى الذى يبذله الممثل لكى يشعر به الميكروفون ويحوله الى ذبذبات كهربية ذات فرق جهد (يقاس بالفولت) كبير يمكن التعامل معه فى المراحل التالية للتسجيل الصوتى فى السينما والتلفزيون .
ومقياس الخرج الكهربى للميكروفون بالفولت أو الديسيبل فى عزف قياس خاصة , ويوضح ذلك فى البيانات المتعلقة بالميكروفون .

الميكروفونات وانواعها

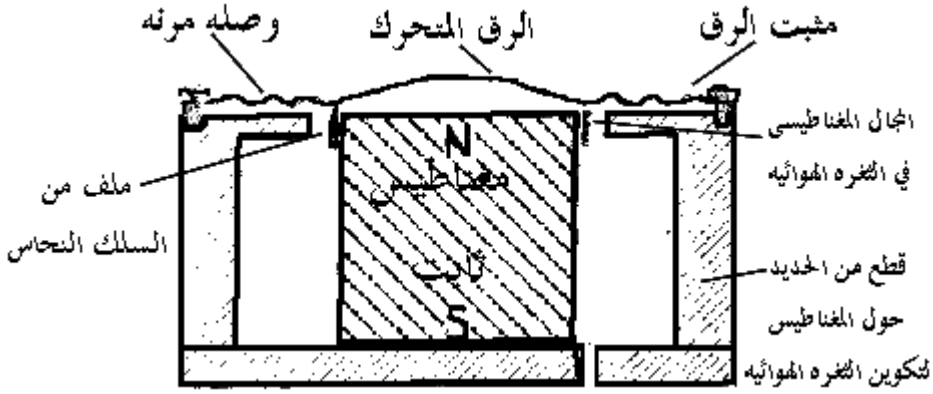
الميكروفون هو عبارة عن وسيط يقوم بتحويل الاهتزازات الهوائية المعبرة عن الموسيقى أو الكلام إلى ضغوط ميكانيكية ثم إلى جهود كهربائية متغيرة مكافئة لنوع الموجات الصوتية التي يتعرض لها

اولا: أهم أنواع الميكروفونات
:
١- الميكروفون الديناميكي
٢- الميكروفون السعوي
وتعتمد نظريات تشغيل كل منها على خواص كهربائية ومغناطيسية وسعوية
أولاً: الميكروفون الديناميكي أو ذو الملف المتحرك



ويتكون هذا الميكروفون من مغناطيس دائم وملف متحرك داخل المجال المغناطيسي وهذا الملف مثبت في بؤرة بوق مصنوع من ورق مخصوص أو من الميكا وتتوقف نظرية تشغيله على الحقيقة القائلة إنه إذا تحرك ملف داخل مجال مغناطيسي تولدت على طرفيه قوة دافعة كهربائية بالتأثير سواء تحرك الملف أو المجال . وفي حالتنا هذه نأخذ جزء النظرية الخاص بتحرك الملف حيث أنه باهتزاز البوق يهتز معه الملف ويتحرك داخل المجال المغناطيسي حركة رأسية تكون نتيجتها الحصول على ضغط متغير صغير يرفع بواسطة محول رافع ثم يوصل إلى المكبر

الميكروفون الديناميكى
Dynamic Microphone

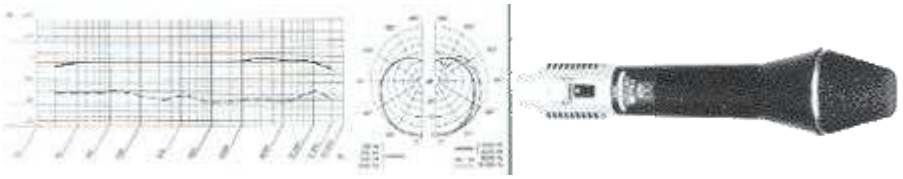


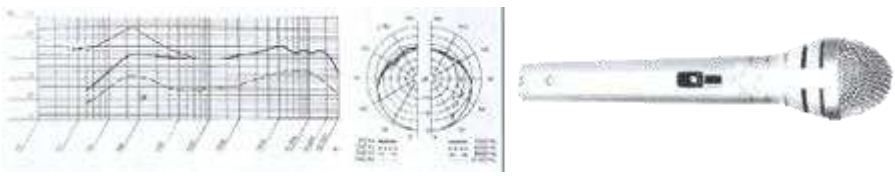
تركيب الميكروفون الديناميكى ذو الملف المتحرك

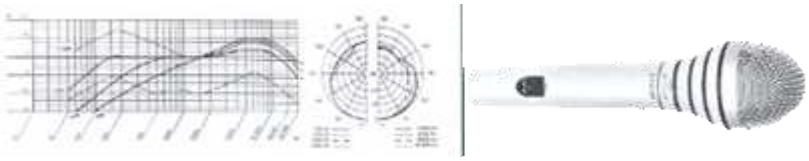
يتكون هذا الميكروفون من ملف من سلك من النحاس مثبت بالرق ومعلق بين قطبى مغناطيس ثابت , ويعمل هذا الميكروفون على أساس النظرية التى تعمل بها المولدات الكهربائية - وهى إذا قطع موصل (سلك معدنى) مجالاً مغناطيسياً ثابتاً يتولد فى هذا السلك قوة دافعة كهربية تتناسب مع طول السلك وشدة المجال المغناطيسى وسرعة القطع .
وعلى ذلك , فإن الميكروفون الديناميكى بفعل تكوينه من رق يستقبل الموجات الصوتية فيهتز هذا الرق ويهتز معه أيضاً الملف المثبت به و المعلق فى المجال المغناطيسى الثابت - يتكون على أطراف هذا الملف القوة الدافعة الكهربية (ق د ك) تقاس بالمللى فولت (1/1000 من الفولت) حيث أنها صغيرة جداً ويمكن قياسها بأجهزة خاصة .
واهم خصائص هذا الميكروفون انه لا يحتاج الى بطاريات او تيار كهربائى خارجى التشغيله كما انة يعتبر الأكثر استخداما فى الحالات التى تحتاج الى تحريك الميكروفون بصفة دائمة كما نراه فى الحفلات العامة فى ايدى المطربين وأمام الآلات الموسيقية للاوركسترا عند تقديم الفقرات الغنائية .

الشكل الخارجى لأحد أنواع الميكروفون الديناميكى
مثبت على حامل الميكروفون

وتقوم شركات كثيرة متخصصة فى صناعة الميكروفونات الديناميكية بتقديم انواع واشكال متعددة تختلف طبقا للاستخدام منها ميكرفونات تستخدم للالات الايقاع واخر للصوت البشرى وغيرها للالات الموسيقية النحاسية واخرى للجيتار وهكذا. وتختلف هذه الميكرفونات الديناميكية عن بعضها فى منحنى الاستجابة المذبذبة Frequency Responce الخاص بكل ميكروفون



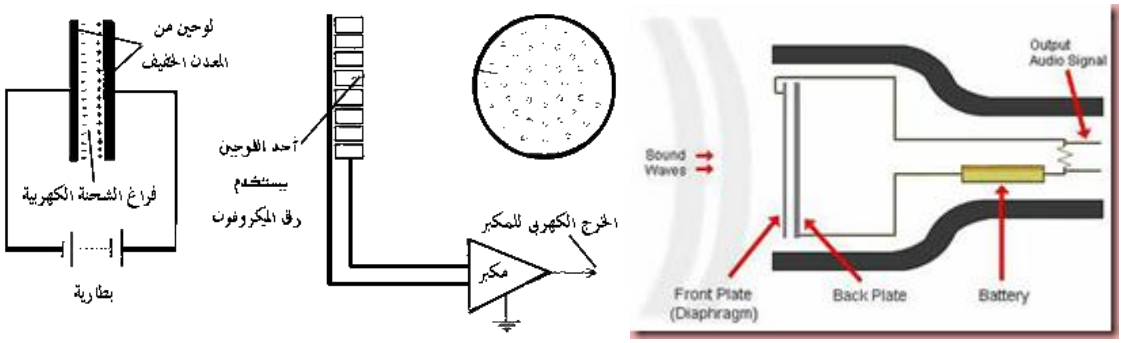




ويوضح كل منحنى ذبذبى مستوى الخروج الكهربائى للميكروفون عند الذبذبات المختلفة المسموعة .وبناء على شكل هذا المنحنى الاستجابة الذبذبية نستطيع ان نتعرف على صلاحية هذا الميكروفون للاستخدام لالات موسيقية معينة او اصوات بشرية معينة- اكثر من غيرة من الميكروفونات .

ثانيا : الميكروفون السعوى أو ذي المكثف/الشرح العلمي

يتكون هذا الميكروفون من مكثف متغير له تركيب خاص لوحة الثابت مصنوع من المعدن ولوحة المتحرك من الألمنيوم المرن وتتوقف نظرية تشغيلة 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.



تركيب الميكروفون المكثف
يصنع هذا الميكروفون من مكثف كهربى (انظر الشكل) مكون من لوحين معدنيين بينهما فراغ أو مادة عازلة , فإذا وضع على اللوحين طرفى بطارية (+ , -) تظهر شحنة كهربية بين اللوحين . وبناء على قيمة هذه الشحنة والمسافة بين اللوحين تتحدد سعة المكثف التى تقاس بالفاراد (أو الميكروفاراد) 1/ 1000000 من الفاراد ويطلق على هذا الميكرفون ايضا اسم Capacitor Microphone
عندما يكون أحد اللوحين هو الرق المرن الذى يهتز بفعل إهتزاز الطاقة الصوتية التى يستقبلها - فإنه بذلك يغير المسافة بين اللوحين بدرجة طفيفة جداً , ولكنها كافية لكى تغير من سعة المكثف - وهذا التغير فى سعة المكثف ينتج عنه تغيير فى التيار المار بالدائرة الكهربية المغذية للمكثف - ويؤخذ هذا التيار المتغير طبقاً لتغير السعة , عن طريق مقاومة خاصة فى الدائرة إلى الأطراف الخارجية للميكروفون .

أشكال مجالات التقاط الصوت للميكروفونات

فى القسم السابق تناولنا أنواع الميكروفونات من حيث نوع العنصر المولد (Generating Element) ذلك العنصر الذى يولد التيار الكهربى المتغير الشدة الذى يعتبر تحويلاً لشدة الصوت إلى طاقة كهربائية، وفى هذا القسم نتناول الجوانب الأخرى من خواص الميكروفون وهو يخص شكل المجال الذى يلتقط منه الموجات الصوتية.

استخدامات الميكروفون المكثف
Condenser Microphone

ويتميز هذا الميكرفون بان له حساسية عاليه للذبذبات المرتفعة High Frequency ولذلك يكثر استخدامه فى تسجيل الالات الوترية خاصة ذات الاصوات الرقيقة جدا مثل الكمان - كما يستخدم فى تسجيل الاصوات البشرية فى الاستديو بشرط ان يكون مثبتا على حامله امام المطرب او الكورال او الالة الموسيقية هذا الميكرفون المكثف يستخدم بحذر شديد نظرا لان اى لمسة له غير مقصودة يكون تأثيرها مكبرا بشكل يفسد الصوت - ولذلك عادة يثبت فى حاملة الميكرفون عن طريق وصلة مرنه " Elastic SusPension " .

كذلك يتأثر هذا الميكروفون المكثف بكمية الهواء الذى يخرج من الفم عند نطق بعض الحروف (عند بعض المطربين) ويتأثر بالهواء الخارجى عند استخدامة فى التسجيلات الخارجية -لذلك يفضل ان يوضع له مانع الهواء Wind Screen كما هو مبين بالشكل .

الميكروفون المكثف مركب على حامله
عن طريق الوصله المرنه

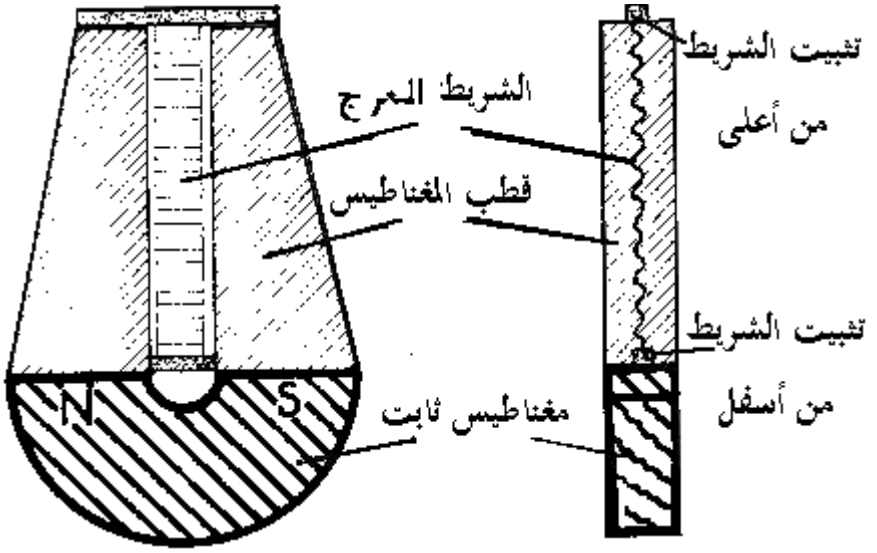
الميكروفون الشريطى
Ribbon Micro

يعتبرهذا النوع من الميكروفونات من النوع الديناميكى ايضا ولكنه يختلف فى التركيب الداخلى حيث انه يصنع من مغناطيس ثابت على شكل حدوته الحصان u ويثبت بين قضبى المغناطيس شريط متعرج خفيف الوزن - وهذا الشريط يعمل عمل الرق - حيث يستقبل الموجات الصوتية فيهتز بين قطبى المغناطيس ويتولد على طرفى الشريط قوة دافعة كهربائية تمثل الذبذبات الكهربية الناتجة من الميكرفون (انظر الشكل)

ويتميز هذا الميكروفون بان له اتجاهين لاستقبال الموجات الصوتية مما يسهل استخدامة فى الاعمال الاذاعية لامكانية وضعة بين اثنين من المتحدثين امام بعضهما البعض .

ويطلق على هذا الميكرفون شكل 8-8 Figure لان خصائصه من زاوية الاستقبال من الناحيتين تجعلة مثل حرف 8 .

وقد امكن لصناع الميكرفونات استخدام تلك الظاهرة لاستنباط اشكال مختلفة لزاوية الاستقبال بطريقة الجمع بين خصائص شكل 8 وخصائص الميكرفون العادى الذى يستقبل الصوت من جميع الجهات - ونتج عن ذلك ما يسمى بالميكرفون القلبى Cardioid Microphone



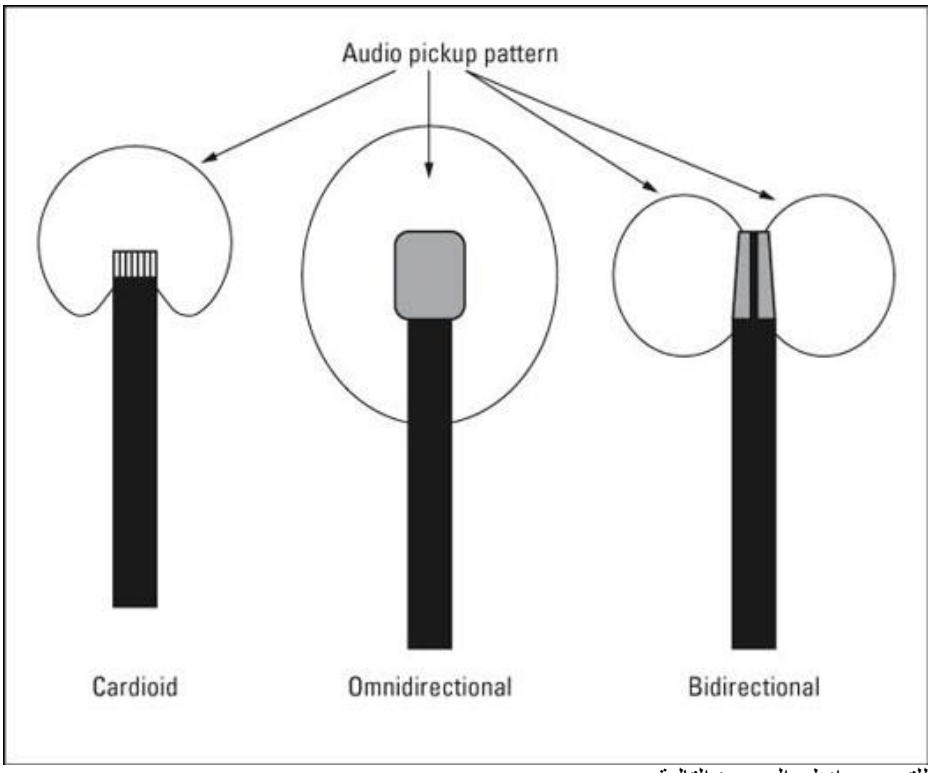
تركيب الميكرفون الشريطى

خصائص زوايا الالتقاط للمايكرفون

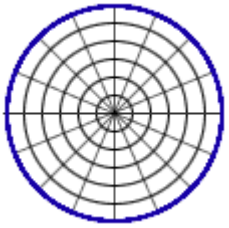
المقصود بزوايا الاتقاط هو : من أين يلتقط المايكروفون الصوت ؟؟ هل من جميع الاتجاهات ؟ أم من الأمام فقط ؟؟ وهكذا

هناك تقريباً 5 أنواع مهمة لزوايا الالتقاط ، نذكر أهم وأشهر 3:

أومني-دايريكشنالOmnidirectional
هذا النوع يلتقط الصوت من جميع الاتجاهات



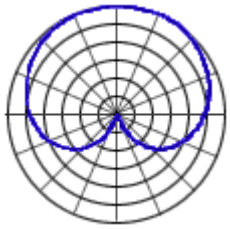
للتوضيح انظر الصورة التالية:



تخيل أنك تنظر للمايكروفون بشكل عمودي ، ولاحظ الحد الأزرق يشير إلى حدود التقاط الصوت
يعني المايك راح يلتقط من جميع الجوانب بنفس المستوى

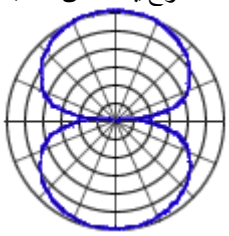
لا تخافون المسألة سهلة .. تابعوا الشرح بتتضح الفكرة لكم أكثر

كارديودCardioid
هذا النوع يلتقط أغلب الصوت من الأمام وتقريباً لا يلتقط شيء من الخلف ، لاحظ الصورة:



أغلب مايكات الديناميك تكون من نوع كارديود ، لماذا؟ لأننا نريد المايك أن يلتقط الصوت من أمام الملقي فقط ولا نريد أي أصوات في الاتجاهات الأخرى (مثلا فوضى الجمهور)

باي-دايريكشنالBidirectional
هذا النوع يلتقط من الاتجاهين المتقابلين بالتساوي ، لاحظ الصورة:

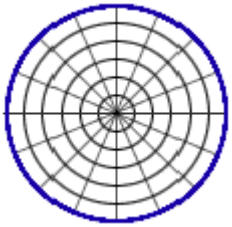


يعني تخيل عندنا شخصين متقابلين يسجلون أمام المايك

كما قلت انظر إلى الصور وأنت تتخيل أنك تنظر للمايك عمودياً

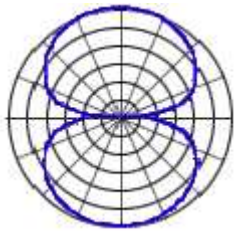
الحساسية القطبية للميكرفونات /زاوايا الالتقاط واتجاهاته ***Polar Pattern***:
لكل ميكروفون حساسية قطبية، قد تكون متغيرة او ثابتة، وهي عبارة عن حساسية الميكروفون للأصوات القادمة من اتجاهات مختلفة ،اذ ان الميكروفونات لها عدة استعمالات، وقد لا يرغب المستخدم ان يسجل الاصوات القادمة من خلف الميكروفون مثلاً.. وقد يرغب بتسجيل الاصوات القادمة من الاطراف فقط كما في المسلسلات والافلام، أو يرغب في استخدام ميكروفون واحد في تسجيل أغنية يتغنى بها اثنان من المطربين، وهكذا لذلك، فإنه لكل ميكروفون وفقاً لتصميمه حيزاً مؤثراً حوله، ذلك هو المنطقة التى إذا وجد فيها الصوت يتم التخاطب بصورة واضحة جلية، وإذا وجد الصوت خارج هذا الحيز فإن الالتقاط يكون ضعيفاً أو ثانوياً، ويرمز لهذا الحيز بالمجال الذى يلتقط منه الميكروفون الصوت بوضوح، أو بأنه المنطقة الفراغية حول لذا يكون من الضرورى معرفة (Pickup Pattern) ، الميكروفون التى يسمع الميكروفون الصوت فيها أشكال هذه المجالات التى يلتقط منها الميكروفون الصوت حتى يمكن أن نختار الميكروفون المناسب عند تسجيل الصوت.
تتحدد المنطقة التى يلتقط الميكروفون الصوت فيها بإتجاهية الميكروفون (Directionality)
فالميكروفون وفقاً لتصميمه يكون حساساً للصوت إما (١) من جميع الاتجاهات، (٢) من جهتيه، (٣) أو فى اتجاه مقدمته فقط.

اشكال وانواع الميكروفونات
الميكروفون المتعدد الاتجاهية (**Omni-DirectionalMicrophone**):



يسمى الميكروفون الذى يلتقط الصوت من جميع الاتجاهات بالمتعدد الاتجاهية (Omni) أو بالمتساوى الاتجاهية فهو يلتقط الصوت من جميع الاتجاهات بنفس الدرجة، وبالتالى تكون المنطقة المؤثر شبه كرة،
١) يوضح مجال التقاط الميكروفون المتساوى الاتجاهية،

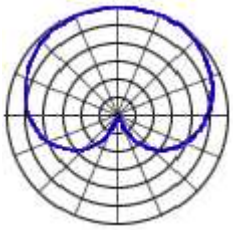
الميكروفون ثنائى الاتجاهية :(**Bi-Directional Microphone**)



يسمى الميكروفون الذى يلتقط الصوت من جهتين فقط بالميكروفون ثنائى الاتجاه (Bi-direction) فالمنطقة الحية التى يتم فيها التقاط الصوت بالتساوى

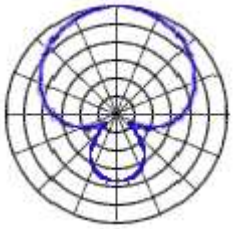
فى جهتين فقط ففى هذا الشكل نتصور وجود ميكروفونين أحدهما موجهاً جهة (صفر)، والآخر فى اتجاه (١٨٠) ، وهذا الميكروفون ممتاز عندما يكون التسجيل من مصدرى صوت فقط، كما فى حالة شخصين مواجهين لبعضهما والميكروفون بينهما، فهذا الميكروفون يلتقط صوتيهما ويهمل المناطق الأخرى.

الميكروفون القلبي :(**Cardioid Microphone**)



أما الميكروفون الكاردويد (Cardioid) أو القلبي؛ فالواضح من تسميته أن تكون المنطقة المؤثرة فيه هى التى يلتقط منها الصوت فى شكل القلب، المنطقة عبارة عن (١٢٠ (من مواجهة الميكروفون، وهذا الميكروفون وحيد الاتجاه لأنه يلتقط من المقدمة وبالتالى يكون أحياناً أحسن اختيار إذا كان الغرض هو التقاط الصوت من مصدر محدد دون الشوشرة التى تكون فى البيئة من حول ذلك المصدر.

الميكروفون :(**Hyper-Cardioid Microphone**)



نسخة مطورة من الميكروفون الكاردويد أو القلبي؛ وهو مصمم بشكل موجه، يحد للغاية من تأثير الأصوات الجانبية والخلفية، ويُطلق عليه أيضاً اسم (Shotgun Microphone).

الأنواع السابقة شائعة الاستخدام فى انتاج الوسائط السمعية ويتوقف الاختيار فيما بينها على الرغبة فى تحديد المنطقة بعينها لتكون مؤثرة وإهمال مناطق أخرى، فمثلاً أحادى الاتجاه يلتقط منطقة واحدة فقط فى مواجهة الميكروفون، والثنائى الاتجاه يلتقط فى اتجاهين دون الاتجاهات الأخرى، والمتعدد الاتجاه فهو يلتقط من منطقة محيطة به من جميع الاتجاهات فى شكل كرة تقريباً.
في الصفحة التالية ستجد جدولاً يتضمن مقارنة بين الأنواع المختلفة للميكروفونات، من حيث حساسيتها القطبية، وإتجاهيتها:

الميكروفون اللاسلكى
Wireless Microphone

يقال للميكروفون أنه من النوع اللاسلكى عندما يستخدم الموجة الحاملة للإشارة Frequency Carrier بدلاً من الكابل الموصل بين الميكروفون والمازج أو جهاز التسجيل . وبذلك يسهل حركة المتحدث فى الميكروفون اللاسلكى سواء فى الأستوديو أو على المسرح دون التقيد بالكابل الذى يعوق الحركة أثناء التجوال على المسرح أو فى الأستوديو .
ويحتاج هذا النوع من الميكروفونات جهاز إرسال Transmitter يوصل به الميكروفون ويحمله معه الممثل أو المتحدث أو يخفيه بين ملابسه – أما فى المسرح فنراه معلقاً على كتف الممثلين .
وجهاز الإستقبال Receiver للموجة الحاملة لذبذبات هذا الميكروفون , يقوم بفصل الموجة الحاملة عن ذبذبات الصوت الأصلى ويرسلها الى جهاز التسجيل أو المازج الصوتى (مكسر) .
الموجة الحاملة فى الميكروفون اللاسلكى :
يقوم الميكروفون الصغير المعلق على صدر الممثل أو الممثلة بتحويل الموجات الصوتية الى ذبذبات كهربية يأخذ المرسل Transmitter هذه الذبذبات ويركبها على مجموعة من الذبذبات الأخرى تكون أعلى بكثير من الذبذبات الصوتية العادية بآلاف المرات , وتسمى هذه العملية Frequency modulation , أى التعديل الذبذبى – ثم يقوم جهاز الإرسال بتحويل هذه الذبذبات العالية جداً الى موجات كهرومغناطيسية Electro-magnetic Waves –وهذه الموجات الكهرومغناطيسيةتنتشر فى الهواء عبر الهوائى (الايريال) لمسافات محددة دون ان يؤثر ذلك على جودة الصوت الاصلى
وعندما يستقبل جهاز الإستقبال Receiver هذه الموجات الكهرومغناطيسية عبر الهوائى Ariel المتصل به – يقوم بإستخلاص ذبذبات الصوت

الأصلى منها بعد التخلص من الموجة الحاملة له , ويوصلها الى المازج أو المكبرأو جهاز التسجيل المطلوب .

الميكرفون اللاسلكى المحمول علي الصدر

الميكروفون اللاسلكى المحمول باليد

ويوجد نوعان من هذا الميكروفون :

1. الميكروفون المحمول باليد Hand Held :

وفية يكون الميكروفون وجهاز الارسال وحدة واحدة ويكون الاريال الخاص به مثبتا فى الطرف الاسفل – او داخليا قلب الوحدة (انظر الشكل).

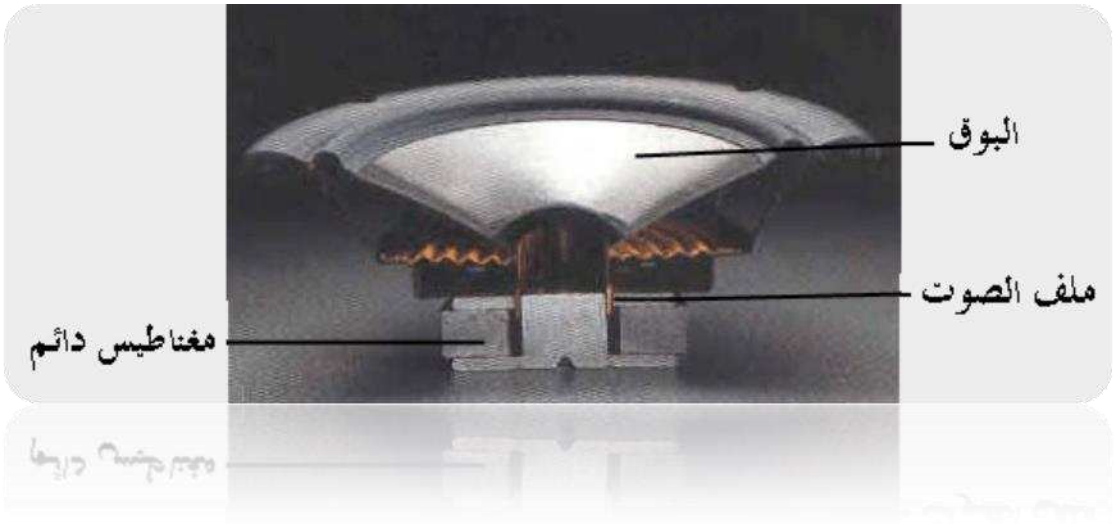
2. الميكروفون المحمول على الصدر Clip on or Lavalier Use :

السماعات
Loudspeakers

تعتبر السماعة هي الجزء الأخير في مجموعة أجزاء القناة الصوتية - حيث تقوم السماعة بتحويل كافة الذبذبات الكهربية إلي موجات صوتية (تضاغط وتخلخل) لكي تسمعها الأذن - وبذلك تكون وظيفة السماعة هامه جدا ويتوقف عليها درجة استحسان المستمع للصوت . ومهما كان الصوت المسجل ذو جوده عالية أو حتي ديجيتال , وكانت السماعة ذات جودة منخفضه نجد أن الصوت ليس له التأثير المطلوب .

مكونات السماعة :

يتوقف مكونات السماعة علي طريقة تحويل الذبذبات الكهربية بها إلي الموجات الصوتية - وتوجد السماعة الديناميكية والسماعة المكثف والسماعة الكريستال - إلخ - ولكن السماعة الديناميكية هي الاكثر انتشارا اليوم ويلزم أن نوضح أجزاءها وطريقة عملها .



مكونات السماعة

السماعة الديناميكية :

تتكون السماعة الديناميكية من ثلاثه أجزاء رئيسية هي :

أ- مغناطيس دائم Permanent Magnet

ب- ملف الصوت (في منتصف المجال) Voice Coil

جـ- البوق Cone

كيفية عمل السماعة الديناميكية :

عندما تتصل السماعة بخرج مكبر الصوت تدخل الاشارة الكهربية إلي ملف الصوت وينشأ مجال مغناطيسي حوله , وهذا المجال الناشئ مع وجوده في المجال الثابت للمغناطيس ينتج عنهما قوه تدفع ملف الصوت إلي الاهتزاز طبقا لعدد وقوة الذبذبات - ويهتز البوق مع ملف الصوت المثبت في نهايته . وبالتالي يدفع هذا البوق الهواء الذي أمامه بنفس أهتزازات الموجه الصوتية . وهكذا نجد أن الاشارة الكهربية التي دخلت إلي السماعة قد تحولت إلي تضاغطات وتخلخلات في الهواء الجوي أمام البوق لكي تسمعها الأذن .

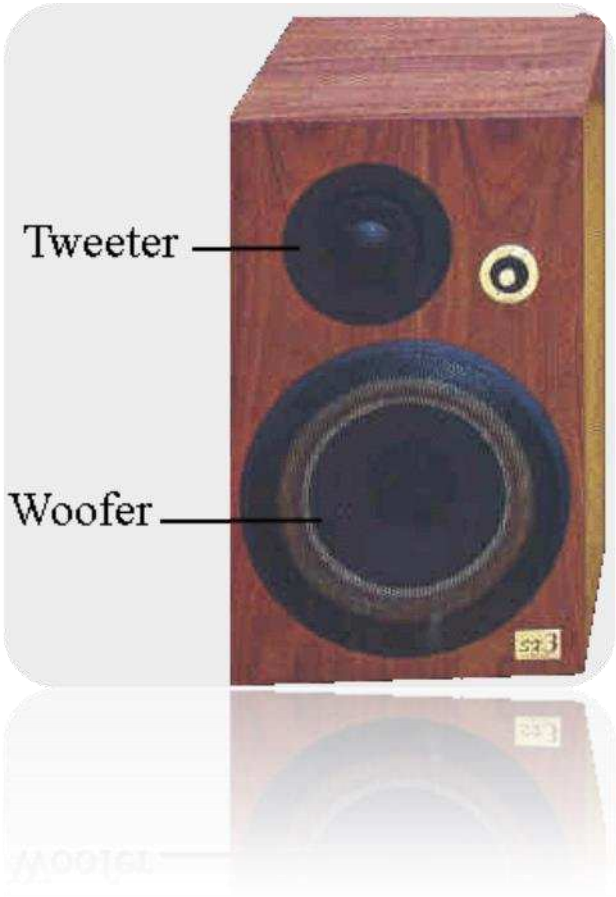
أنواع السماعات :

1- السماعة ذات المدي الذبذي الكامل : Full Range

يقال للسماعة التي تنتج جميع الذبذبات (الترددات) الصوتيه من عشرون ذبذبة في الثانية إلي عشرون آلف ذبذبة/ثانية بأنها سماعة ذات مدي ذبذبي كامل - وهذا النوع من السماعات يحتاج إلي دقة في الصناعة تجعل السماعة ذات تكلفة عالية وتظل بها بعض العيوب الفنية يصعب حلها . ولذلك وجد بالتجربة العملية في صناعة السماعات إنه من الأفضل تقسيم المدي الذبذبي (20 ذ/ث - 20000 ذ/ث) إلي عدة أجزاء بحيث يعطي كل جزء من الذبذبات إلي سماعة مختلفة طبقا لاستخدامها لهذه الذبذبات .

2- السماعة ذات الطريقيين : Two Way Speaker

في هذه السماعة نجد أن المجال (المدي الذبذبي) المسموع (20 ذ/ث -20000 ذ/ث) يمكن تقسيمه إلي جزءان , وهما الجزء الخاص بالذبذبات المنخفضه Low Frequency , والجزء الخاص بالذبذبات العالية High Frequency . وفي هذه الحالة تسمي وحدة السماعة التي تخرج الذبذبات العالية (تويتر Tweeter) ووحدة السماعة التي تخرج الذبذبات المنخفضة (ووفر Woofer) أما الذبذبات المتوسطة فهي تضاف إلي إحدي السماعتين أو تقسم بينهما حسب تصميم السماعة .



السماعة ذات الطريقين

3- السماعة ذات الثلاثة طرق : Three way speaker

تقوم بعض الشركات بتقسيم الذبذبات إلي ثلاثه أجزاء (Low,Mid,High) , وتوصل كل جزء من الذبذبات إلي سماعته . وتسمي هذه السماعات Tweeter , Midrange , Woofer وذلك من أجل تحسين جودة السماعة والتحكم في كل جزء من الذبذبات علي حده .

السماعة ذات الثلاثة طرق

4- السماعة ذات الأربع طرق : Four way speaker

قد تلجأ بعض الشركات إلي تقسيم الذبذبات إلي أربعة أجزاء أيضا وتسمي في هذه الحالة Four Way speaker وتسمي السماعة Tweeter , Hi-mid , Low-mid , Woofer أي أن الذبذبات المتوسطة (Mid) قد تم تقسيمها إلي جزئين , Low-mid و Hi-mid - من أجل تحسين جودة الإستماع إلي الذبذبات الصوتية كاملة .

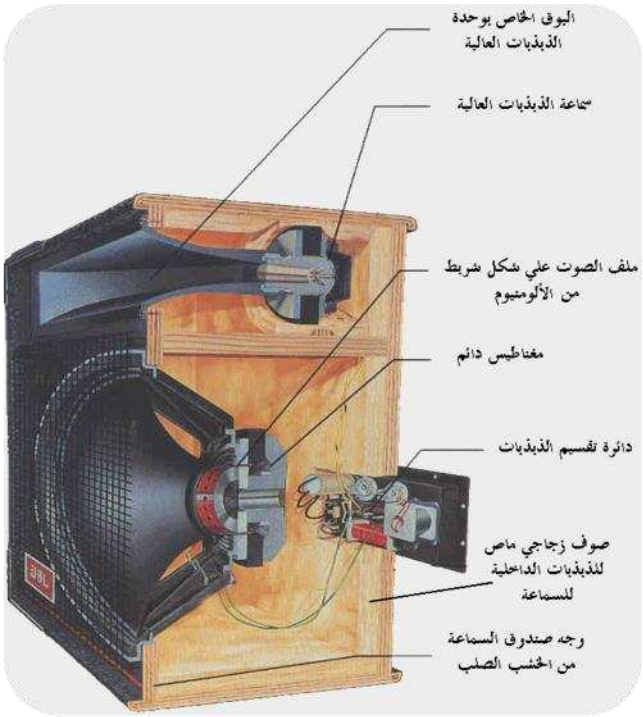
السماعة ذات الأربع طرق

5- السماعة ذات التردد المنخفض جدا : Subwoofer

وجدت شركات صناعة السماعات أن فصل الجزء الأدني من الذبذبات من 20ذ/ث إلي 250 ذ/ث تقريبا يعطي الصوت قوه مؤثره علي المستمع - فعملت له سماعه خاصة بهذا التردد تعرف بأسم Sub woofer .

كيفية تقسيم الذبذبات

تستخدم وحده الكترونية خاصة لتقسيم الذبذبات(crossover network) تفصل بين الوحدات الداخلية للسماعة , وتسمي هذه الوحدات الألكترونية بدوائر التقسيم - وهي مكونه في أبسط صورها من مكثف وملف . أو مكثفين وملفين أو دائره الكترونية كامله لزيادة فعالية التقسيم .



قطاع في سماعة ذات طريقين Two way speaker

جهاز الايكوالايزر (equalizer)

.اولا : قبل ان نتكلم عن الايكولايزر نفسه يجب ان نعرف عدة اشياء
(Filters) وهي تندرج تحت مسمي المرشحات الصوتية او

(Filters) :المرشحات الصوتية

المرشح: هو اداة تسمح لبعض الاشياء بالمرور بينما تمنع الاشياء الاخري من المرور ; والمرشحات الصوتية عبارة عن دوائر اليكترونية تسمح لاشارات صوتية
.معينة بالمرور عبر الدائرة وتمنع اي اشارات اخري من المرور
.وهذه الصورة توضح معني المرشح

:انواع المرشحات
: من اهم انواع المرشحات الاساسية
(Low Pass Filer) :مرشح أمرار الترددات المنخفضة
.وهو يسمح بمرور الاشارات ذات التردد المنخفض ويمنع الاشارات ات التردد العالي

(High Pass Filter) :مرشح امرار الترددات العالية
.وهو يسمح بمرور الاشارات ذات التردد العالي بينما يمنع مرور الاشارات ذات التردد المنخفض

(Band Pass Filter) :مرشح امرار الترددات النطاقي
.وهو يسمح بمرور نطاق معين من الاشارات ويمنع مرور اي اشارة ذات تردد اقل او اكثر من النطاق المحدد للمرور

.اذا هذا النوع الاخير من المرشحات عبارة عن مزج بين النوع الاول والنوع الثاني فيخرج لنا هذا النوع الثالث

(Band Width) وفي هذا النوع الثالث يظهر ما يسمي (حجم النطاق او وسع النطاق) او
فكلما (Q) هذه المسافة تحدد لنا جودة الامساك بالتردد المراد مروره او ما يسمي dbوهو المسافة الواقعة بين خطي المنحني الخاص بالمرشح عند مستوي -3
.زادت المسافة بين هاتين النقطتين قلت جودة الامساك بالتردد وكلما قلت المسافة بين النقطتين زادت جودة الامساك بالتردد المطلوب
.علاقة عكسية Q و الـ Band width اذا العلاقة هنا بين الـ

و

: هناك انواع اخري للمرشحات
:وهي

Low Shelf :
(وهو يقلل أو يزيد المستوي الصوتي للترددات المنخفضة فقط (ويسمح بمرور باقي الترددات الاخري ايضا

High Shelf :
(وهو يقلل او يزيد المستوي الصوتي للترددات العالية فقط (ويسمح بمرور باقي الترددات الاخري ايضا

Band Pass & Band Stop :
(وهو يقلل او يزيد المستوي لنطاق محدد من الترددات (ويسمح بمرور باقي الترددات الاخري ايضا

.كانت هذه البداية لفهم عمل الايكولايزر

فهو عبارة عن عدة مرشحات نتحكم من خلاله في الترددات الصوتية المسموعة للاذن البشرية والتي هي (من تردد 20 هيرتز حتي تردد 20000 هيرتز) ومن
.خلال التحكم في هذه الترددات نستطيع اخراج افضل الاصوات لدينا

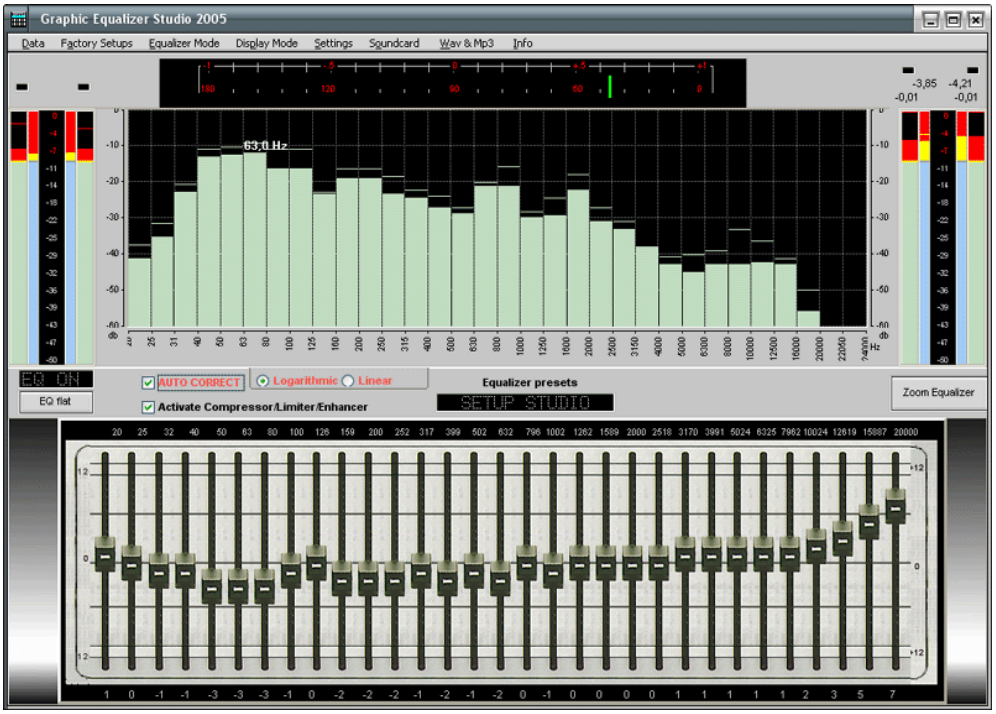
فاي صوت يسمعه الانسان يتألف من تلك الترددات فند مثلا صوت (اشارة) غير مريح للأذن او يؤثر علي جودة مقطع معين مسجل فمن خلال هذا الايكولايزر نستطيع ازالة هذا التردد او تقليل مستوي صوته (مثل صوت حروف الصفير مثلا) او اصوات اخري.

والايكولايزر نوعان يختلف كل منهم عن الاخري ولكل منهم مميزاته وعيوبه وهذا ما سنتحدث عنه فيما يلي:

اولا انواع الايكولايزر:
ينقسم الايكولايزر الي نوعان هما (graphic EQ) و (Parametric EQ) وسنشرح كل منهم علي حدي.

Graphic EQ :

مثل الموجودة في الميكسر , وكل زر من تلك الازرار مختص بتردد معين ثابت يتحكم به (Faders) وهو مكون من ازرار الموجودة في كاسيت السيارة او سواء بالتقليل او بالزيادة.



مميزاته:
السهولة في الاستخدام والبساطة في التعامل.

عيوبه:
عدم القدرة علي احتواء جميع الترددات الصوتية فيهمل بعضها ويهتم بالاكثر شيوعا.
اثناء العمل وذلك بسبب اختصاص كل زر بتردد واحد ثابت فاذا رفعنا زرين متجاورين فاننا نرفع Q لا نستطيع من خلاله التحكم في حجم جودة الامساك بالتردد التردد الواقع بينهم (وليس له زر خاص به كما قلنا) وهذا غير مرغوب فيه.

Parametric EQ :

نقاط يتم رفعها وخفضها للتحكم في صوت التردد وليس لكل Band point وهو عبارة عن مخطط بياني لجميع الترددات الصوتية ويتم التحكم فيه عن طريق نقطة تردد ثابت بل نستطيع تحريكها لوضعها فوق اي تردد نريده .

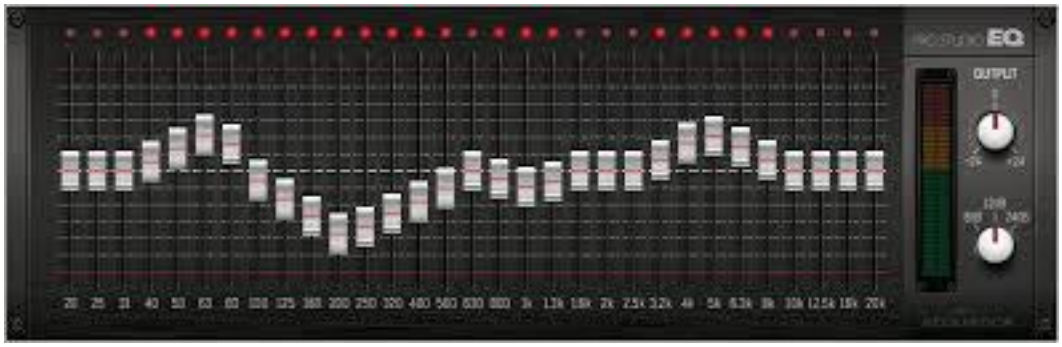
مميزاته :
يحتوي جميع الترددات الصوتية .
وهذا مرغوب فيه وذلك عن طريق تحريك النقاط فوق التردد المطلوب ثم رفعه او Q يسهل التحكم في اي تردد نريد وذلك التحكم في حجم جودة امساك التردد خفضه كما نريد.

عيوبه:
معقد اكثر عن النوع الاول بالنسبة للبعض وأكثر صعوبه في الاستخدام (انا اري انه الافضل في كل شئ وسهل جدا).

وهو جهاز يوصل بوحدة الصوت وبه يتم معالجة وهندسة الصوت هندسة دقيقة حيث به يفصل مفاتيح تعديل الاشارة المعروفة (الترددات المرتفعة والمتوسطة والمخفضة) لأكثر من مفتاح لكل منها ويتم بواسطة هذه المفاتيح هندسة وتعديل الصوت بالشكل المطلوب والشكل التالي يوضح ذلك

بداية الصوت يتكون من frequency كثيرة اى ترددات كثيرة نسمع نحن البشر منها نطاق محدد و هو من اول 20 هيرتز الى 20 كيلو هيرتز
الايكولايزر يمكنك بواسطته ان تتحكم بكل تردد على حدة من حيث مستوى الصوت
بمعنى انك عندما تسمع صوت تشعر ان به حدة تستطيع ان تذهب للتردد المسؤل
فتخفظه و من خلال الخبرة و الدراسة تستطيع ان تكون مميزا في التعامل مع
الايكولايز لكن حذاري منه فهو يشبع الاذن و لا يوفي بالغرض الا في اوقات
الشدة فلا تعتقد انه يحسن نوعية الصوت فخيار الصوت هو التقاطه طبيعيا من
الاول بكيفية جيدة.

امثلة بالصور



الكومبراسر compressor..

هو جهاز الكتروني ينتمي الى عائلة Dynamic Processors وهي اجهزة معالجة صوتية تختص في معالجة ضخامة الصوت ففقط.

قبل التطرق الى وظيفة الجهاز .. يتوجب اولا معرفة بعض المصطلحات المتعلقة بالموضوع..

ا

-ما هو- Dynamic Range

هي خاصية للصوت تعبر عن الفرق بين اعلى نقطة وادنى نقطة في المادة الصوتية من حيث الضخامة. Loudness
مثلا .. الصوت البشري ..يستطيع الانسان ان يصدر ادنى صوت "همس" بدرجة 1ديسيبل .. واعلى درجة "صراخ" تصل الى 120 ديسيبل.
اذن Dynamic range .. للصوت الآدمي هو 120 - 1 = 119 ديسيبل.
أي ان الفرق بين اعلى نقطة وادنى نقطة هو 119 ديسيبل.

-الكومبراسر هو جهاز يقلل- Dynamic range

كيف يتم ذلك ؟
باستعمال دائرة الكترونية تعرف باسم
VCA Amplifier (Voltage Controlled Amplifier)وهي تتحكم
بضخامة الصوت اوتوماتيكيا وتحت ظروف يعدها المهندس.

-من خصائص الكومبراسر- :

1- Threshold ..
وهي النقطة التي اذا وصل اليها الصوت .. يبدأ الكومبراسر

بالعمل . وتقاس بوحدة الديسيبل.
مثلا . عندما نضبط الجهاز على ثريشولد مقداره -24 ديسيبل ، لا يبدأ الكومبراسر
بالعمل الا عندما يقرأ الموشر الصوتي اشارة تعادل او تفوق -24 ديسيبل.

2-Ratio ..
وهي نسبة ضغط الصوت.
مثلا .. اذا تم ضبط الريشو على 2:1 .. ذلك يعني ان كل وحدتي ديسيبل تعلو
الثريشولد سوف يتم تقليل ضخامتها الى واحد ديسيبل.
يعني .. اذا كان الثريشولد -24 .. والريشو 2:1 والقراءة تشير الى -10 ديسيبل ..
فإن 12 ديسيبل سوف يتم ضغطها الى 6 ديسيبل .. مما ينتج عنه تقليل ضخامة
الصوت في تلك اللحظة بمقدار 6 ديسيبل اوتوماتيكيا.

3- Attack - Release :
وهي سرعة رد فعل الجهاز عندما يصل الصوت الى
الثريشولد. حيث سرعة رد الفعل تنطبق حين يصل الصوت الى الثريشولد او عندما
ينزل الصوت الى ما دونه.

4- Make Up Gain
وهو زر تحكم بضخامة الصوت الخارج من الجهاز.
حيث ان من الطبيعي ان تقل ضخامة الصوت بعد معالجتها بالكومبراسر.

هذه هي الخصائص الرئيسية للكومبراسر.. وقد تزداد هذه الخصائص باختلاف الماركة.

ا
-وظيفة الجهاز-

من الحالات التي تواجه مهندس الصوت .. عندما يسجل انشودة بها اختلاف كبير في
قوة الاداء .. قرار وجواب مثلا في تراك واحد .. نلاحظ ان ضخامة الصوت تتغير بشكل
كبير .. واذا حاولنا زيادة "الفوليوم" سوف يصل الجزء الذي به الجواب الى درجة
الدستورشن .. فما الحل ؟

الحل هو الكومبراسر .. اذ انه سوف يمنع الصوت من الوصول الى درجة الدستورشن
مع المحافظة على جزء القرار مسموعا بشكل واضح.
وهو ايضا فعال جدا اذا كان لدينا مجموعتين من الكورال واردنا المساواة بين ضخامة
الصوت لكل منهما...

و من الاستعمالات المتقدمة للكومبراسر ..انه يساعد في التخلص من
Cocktail Party Effectوهو ظغيان الاصوات العالية على الاصوات الواطئة..

وظيفتة اساسية جدا و بسيطة جدا فى نفس الوقت و هى كالتالى : عندما تقوم بتسجيل اى مادة صوتية لا يمكن ابدا ان تلزم المؤدى بدرجة واحدة من ارتفاع الصوت فستجدة تارة يرتفع بصوتة و اخرى ينخفض و المطلوب منك فى النهاية ان تساوى
كل اجزاء العمل ببعضها من ناحية ارتفاع الصوت و هذا الفلتر يقوم بهذة
الوظيفة فهو يخفض المرتفع و يرفع المنخفض ليصبح المستوى واحد و هناك ميزة
اخرى و هى انة عندما تخفض الاجزاء الشديدة الارتفاع يمكنك ان ترفع الصوت
ككل بغير ان تجد هذة الاجزاء قد وصلت لمرحلة الـ distortionاو Saturation اى التشوه او اللون الاحمر.

امثلة بالصور

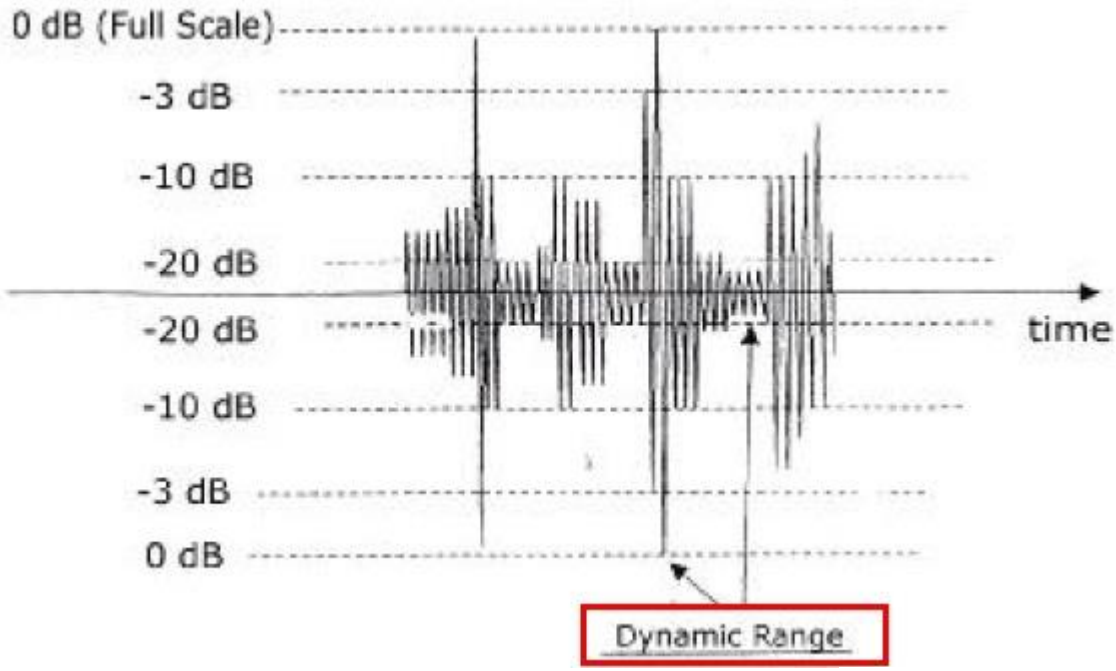
ولشرح ما يسمي (بالمعالجة الديناميكية) وهي من المعالجات التي يقوم بها الكومبريسر في الاستوديو

او **(Dynamics Processing)** وهذا الاسم يطلق علي فلتر يقوم عمله علي مايسمي بالـ(ديناميك رينج , او **Dynamic Range The)** وسنبدأ من أخر مصطلح.

****

أولا: **The Dynamic Range :**

يطلق هذا المسمي علي المسافة الواقعة بين اعلي اشارة صوتية (موجة صوتية) وبين اقل اشارة صوتية (موجة صوتية. (



اذا المعالجة الديناميكية هي التي تعمل علي تلك المنطقة التي تسمي بالديناميك رينج او النطاق الدينميكي للموجات الصوتية.

والفلاتر التي تعمل علي تلك المنطقة هي : (الكومبريسور , الاكسبندر , الليميتر , الجيت(

او

(Compressor , Expander , Limiter , Gate)

وتستخدم تلك الفلاتر في معظم الاعمال او علي الاقل بعض الفلاتر.

وسنقوم بشرح تلك الفلاتر علميا وسنبدأ باولهم.

المصطلحات التي تحتويها معظم تلك الفلاتر والتي سنقوم بشرحها:

Threshold : العتبة او الحد

Ratio : النسبة او المقدار

Gain: : رفع الصوت

Knee: نسبة تنعيم المنحني , او ركبة المنحني.

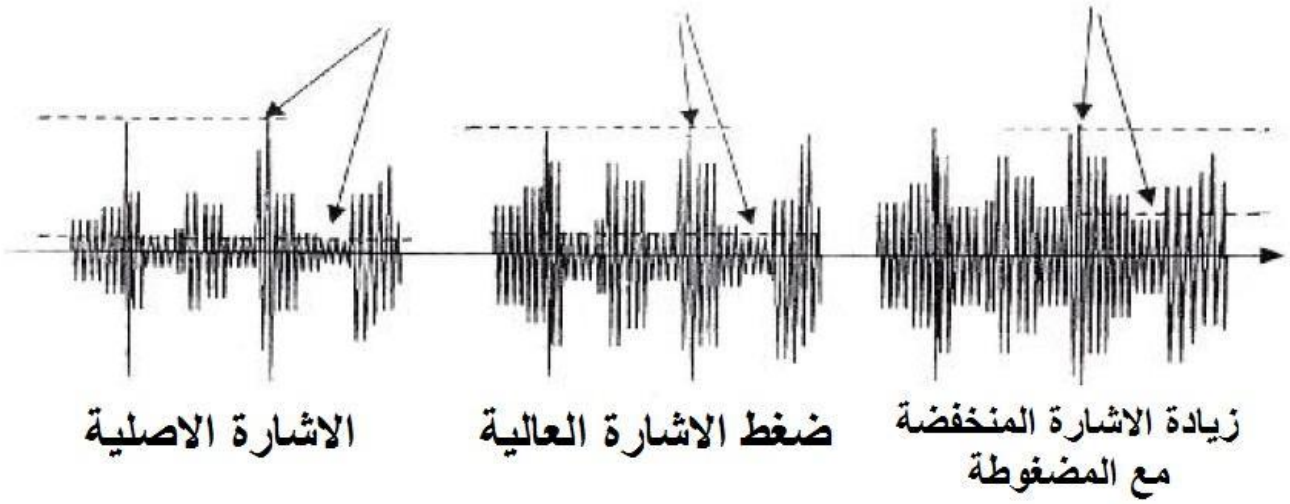
Attack : الهجوم

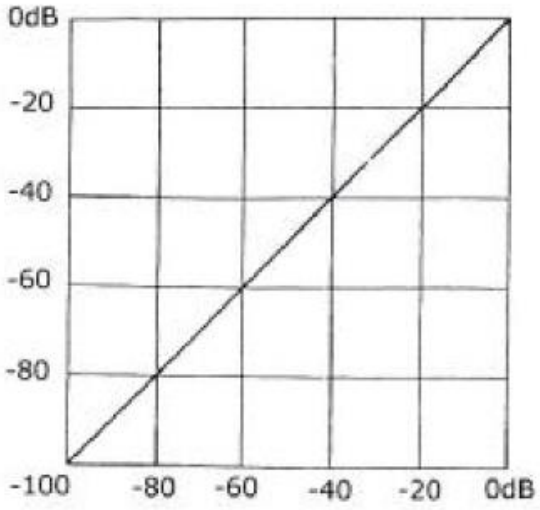
Release : الانسحاب

أولا) **The Compressor :** او الضاغط(

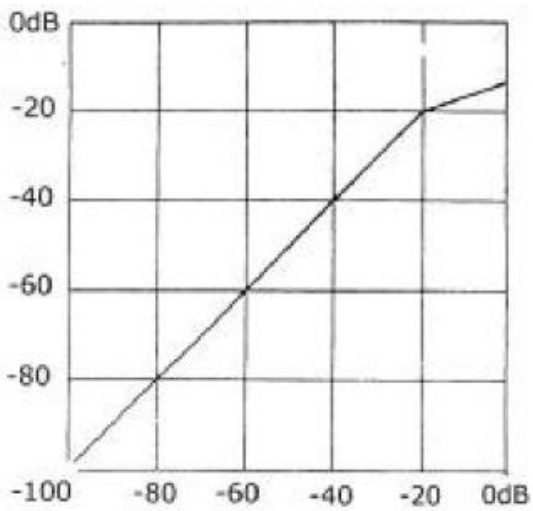
وكما يتبين من اسمه (الضاغط) اي يضغط ووظيفته انه يقوم بضغط المسافة الديناميكة او الديناميك رينج الموجودة بين الموجات الصوتية , فهو يقوم بتقليل تلك المسافة عن طريق أليه محددة وهي(انه يقوم بضغط الاشارة العالية بنسبة معينة لتقترب من الاشارة القليلة ثم يقوم بزيادة الاثنين معا فتصبح المسافة الديناميكة قليلة ومستوي الصوت واحد تقريبا.

Compression changes the dynamic range





No Compress

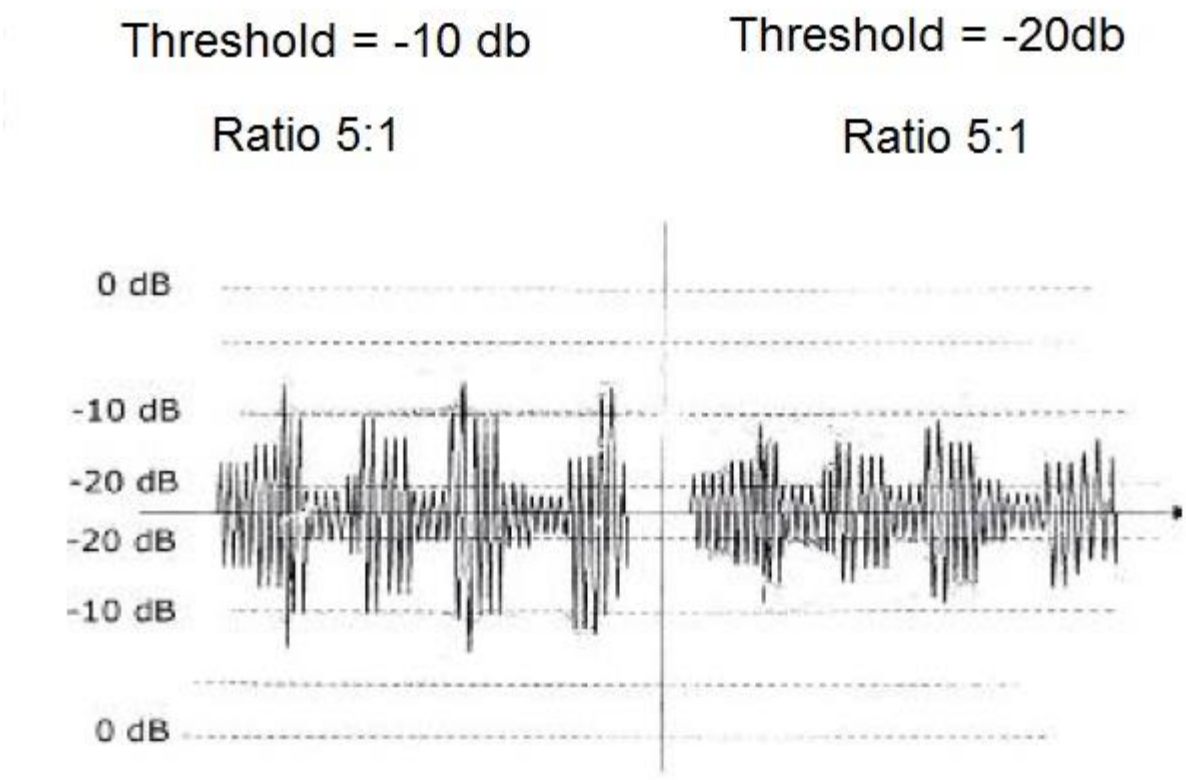


Threshold=-20dB Ratio= 3:1

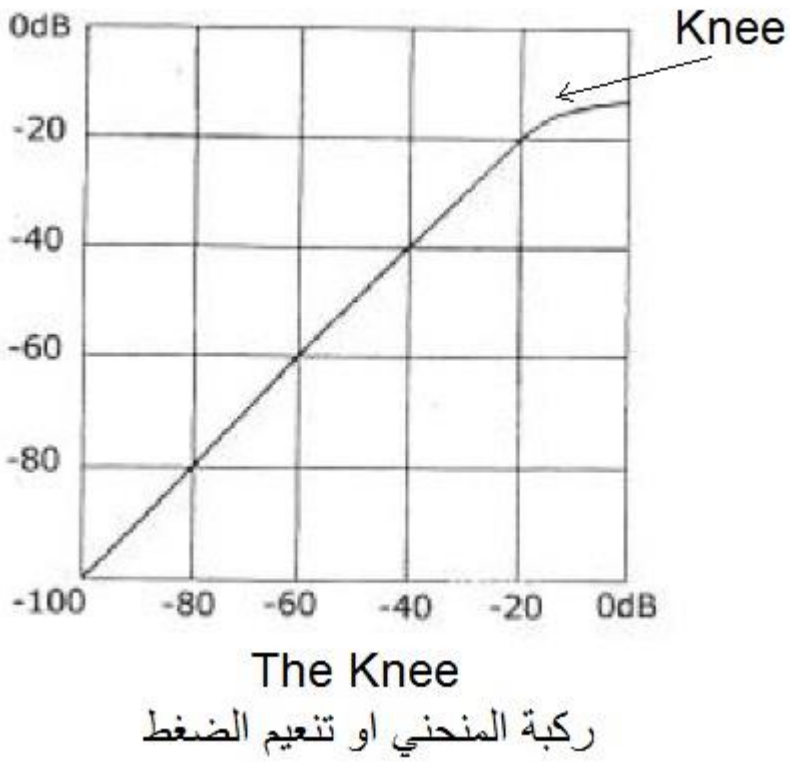
ويحدث هذا الضغط عن طريق نقطة يتم تحديدها له تكون هي الحد الذي اذا وصلت اليه الاشارة العالية يقوم الفلتر بالعمل تلقانيا ويسمي هذا الحد بـ (**Threshold**)فاذا حددت ذلك الحد علي مستوي اشارة محددة فان الاشارة التي تتعدي هذا الحد يقوم الفلتر بضغطها تلقانيا.

وتكون نسبة الضغط **(Ratio)** هيا مقدار الضغط المراد لتقريب الاشارة الصوتية العالية للاشارة الضعيفة.

مثال: سنري الفرق بين موجات صوتية يتم ضغطها بنفس النسبة **5:1** ولكن مع تغيير الـ **Threshold** لهما



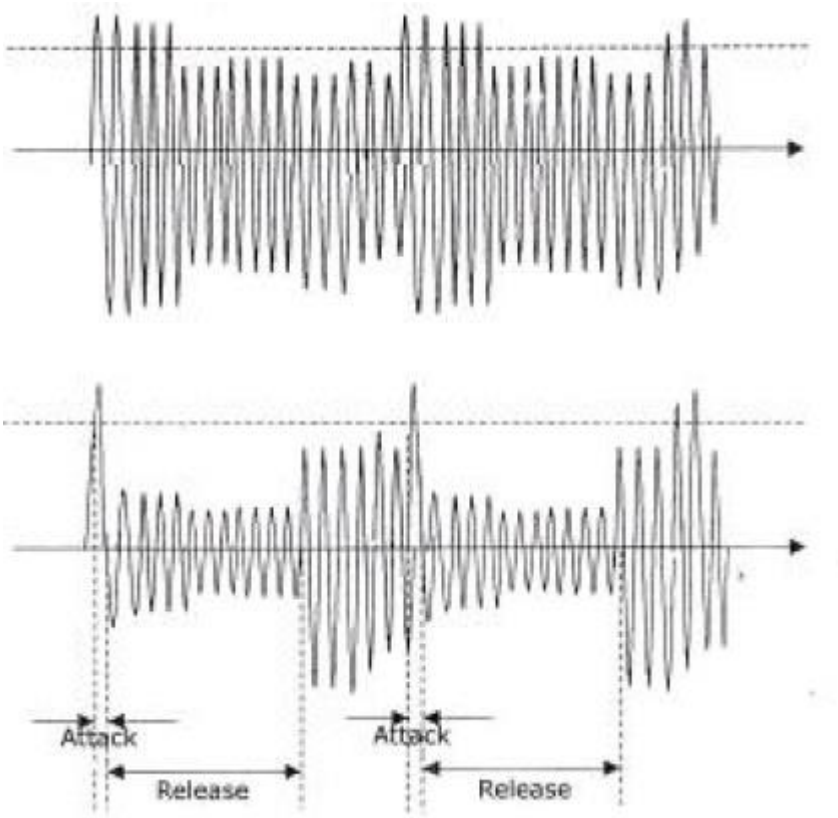
ثم يتم تحديد مدي تنعيم الضغط بما يسمي بالـ **Knee** او الركبة حيث في بعض الاوقات لا نحتاج لنسبة ضغط كبيرة (بخلاف **Ratio** فنزيد الـ **Knee** فتقل نسبة الضغط , ثم نقوم بتحديد الـ **Gain** ويكون هو نسبة رفع الصوت بعد الضغط لتقليل الديناميك رينج.



و يحكم هذه العملية نقطتين هما:

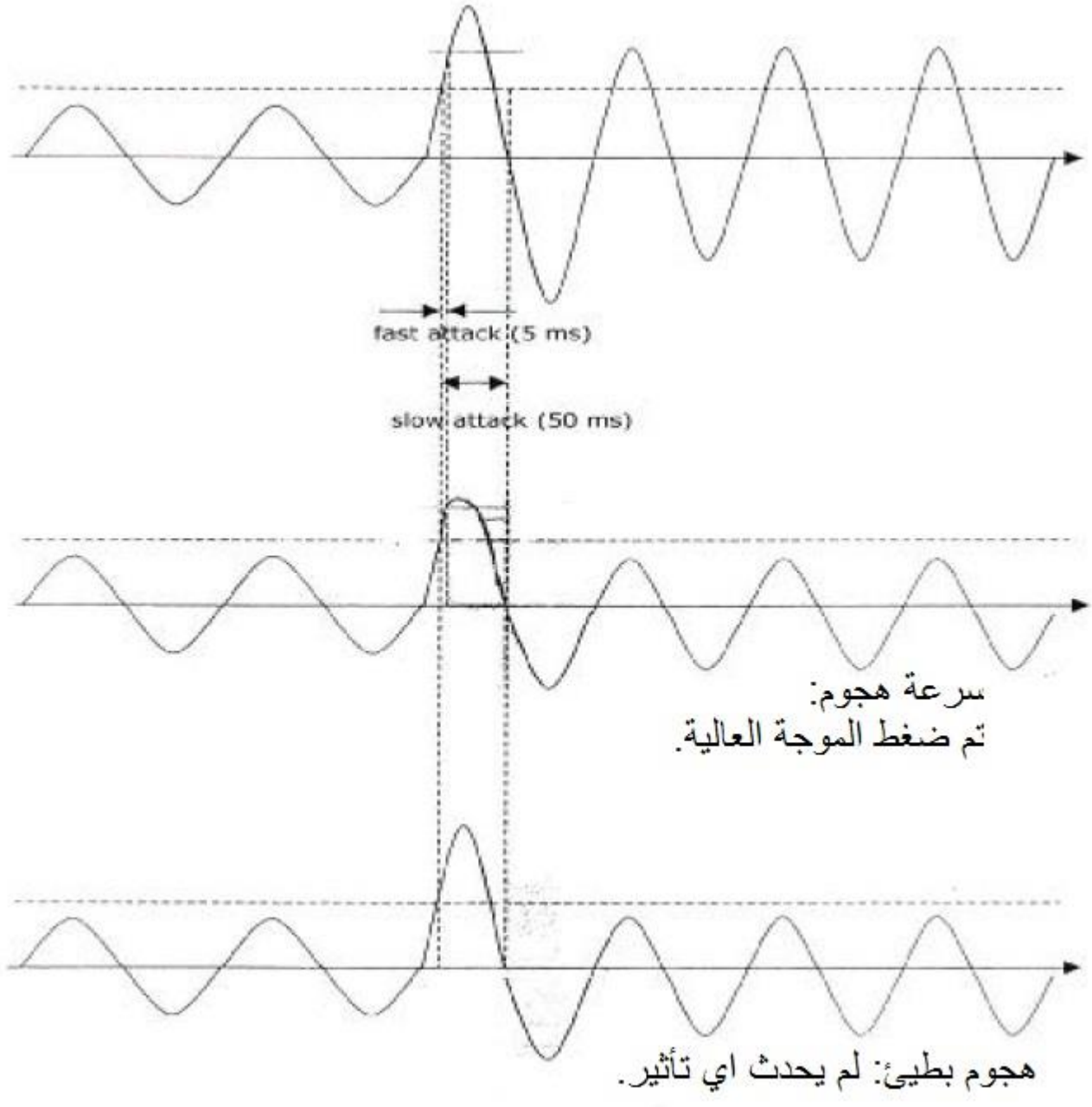
سرعة الهجوم (Attack) وسرعة الانسحاب(Release)

فالهجوم **Attack** هو المدة الزمنية المطلوبة لضغط الموجة الصوتية العالية او المحددة عن طريق **Threshold**
اما الانسحاب **Release** فهو المدة الزمنية المطلوبة لرجوع الفلتر عن ضغط الموجات.



فكلما كانت سرعة الهجوم أعلي وكانت سرعة الانسحاب أقل زادت سرعة الضغط للموجات العالية ولا يقوم الفلتر بتفويت اي اشارة عالية.

واذا قلت سرعة الهجوم بنسبة كبيرة لا يحدث اي انضغاط.

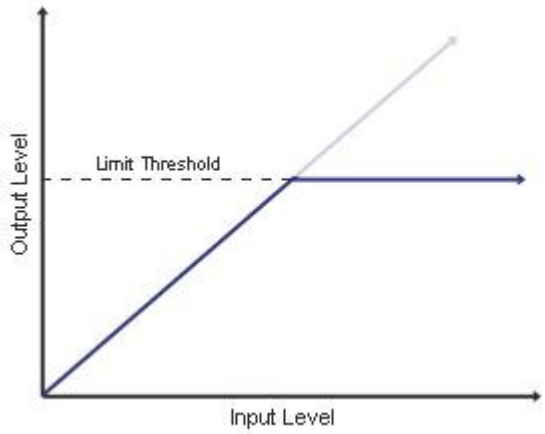


ملحوظة : اذا قلت سرعة الهجوم و زادت سرعة الانسحاب حينها يعكس عمل الكومبريسور ويصبح مثل الاكسبندر حيث يقوم بزيادة الديناميك رينج للموجات الصوتية.

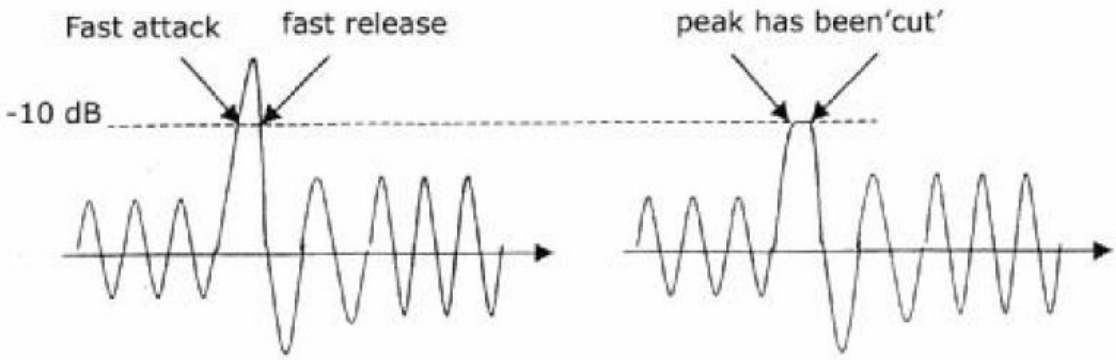
****

ثانيا The Limiter :او (المحدد(

ويتضح من اسمه عمله فهو يقوم بالتحديد , وهو نوع من انواع الكومبريسور ولكن نسبة الضغط فيه عالية جدا قد تصل الي 100:1



ويقوم بقص الموجات الصوتية وليس ضغطها.



ثالثا The Expander :

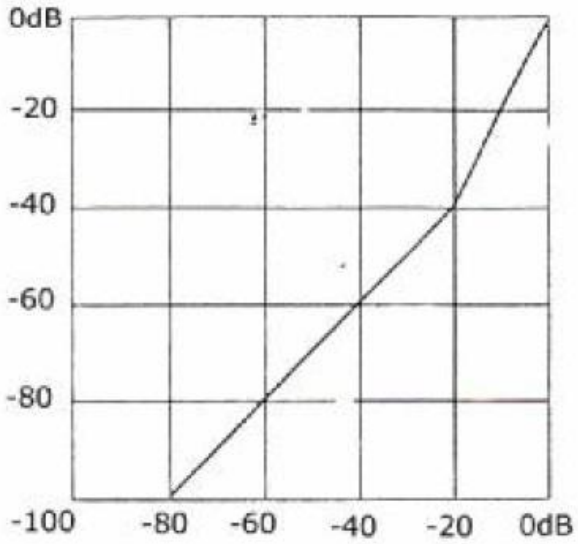
ووظيفته عكس وظيفة الكومبريسور فهو يقوم بزيادة الديناميك رينج بين الموجات الصوتية.

وهو له نوعان:

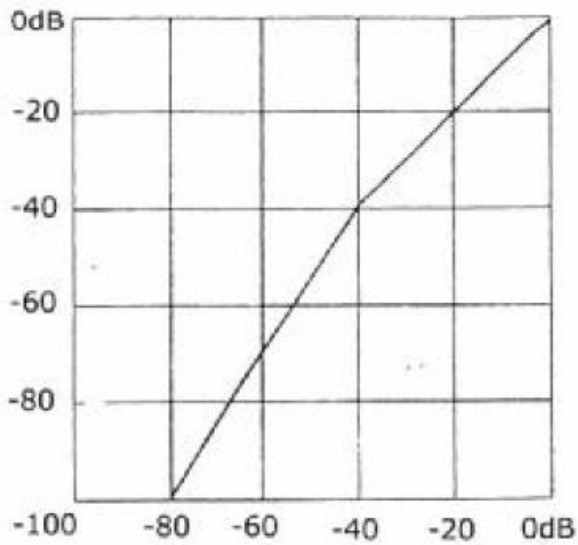
1: وهذا النوع يتم فيه تحديد ثري شولد اذا تجاوزتها الاشارة الصوتية يقوم بتعليتها اكثر حسب نسبة الرفع المحددة.

2: وهذا النوع يتم فيه تحديد ثري شولد اذا قلت عنها الاشارة الصوتية يقوم بخفضها اكثر حسب نسبة الخفض المحددة.

Expanders:



النوع الأول



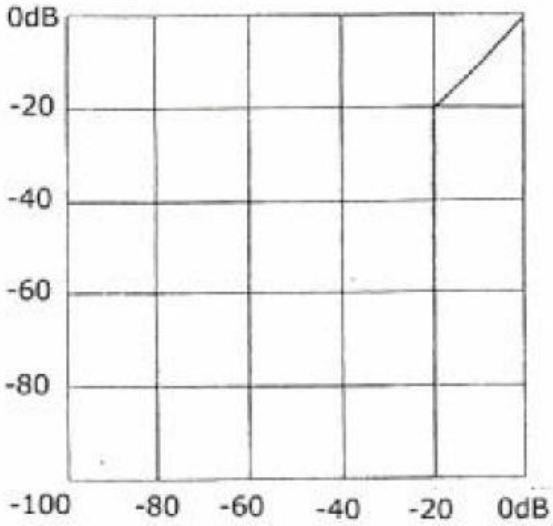
النوع الثاني

رابعا The Gate: او (البوابة)

وهي عبارة عن بو ابة او مصفاة لاشارة معينة تسمح بمرورها وتمنع باقي الاشارات الاخري.

وهذه الاشارة يتم تحديدها بثري شولد ايضا فاي اشارة تزيد عن هذا الحد تمر , ما الاشارات الاخري التي تقل عن هذا الحد فتمنع. وتستخدم لفصل صوت معين مثل صوت نفس المنشد عن باقي الموجات الصوتية حيث صوت النفس يكون اقل مستوي من باقي الكلام.

Gate:



Gate @ -20 dB

وهكذا اعزائي اكون قد انتهيت من شرح درس المعالجات الديناميكية

كرت الصوت

ماهو كرت الصوت

مما تتكون بطاقة الصوت؟
يتكون بطاقة الصوت عموما من مجموعة من المكونات تشترك فيها مختلف البطاقات من مختلف المصنعين ، اول هذه المكونات هو معالج الاشارات الرقمية وهو الجزء الاساسى فى بطاقة الصوت ويقوم بمعظم العمل.
-2محول من النظام الرقمى الى النظام التناظرى ، و هذا المحول يقوم بتحويل اللاشارة الرقمية الناتجة عن معالج الاشارات الرقمية الى اشارة تناظرية لامكانية اخراج الاشارة خارج البطاقة الى مكبرات الصوت مثلا.
-3محول من النظام التناظرى الى النظام الرقمى ، وهذ المحول يجهز الاشارة الاخيرة الى البطاقة من مصدر خارجى لتكون بالنظام الرقمى و بالتالى يمكن معالجتها عن طريق معالج الاشارات الرقمية
وينقسم الى ثلاثة انواع

-1خارجي مثال

-2داخلي مثال

-3خارجي داخلي مثال
ملاحظة :- تستطيع الاستغناء عن الميكسر في حال وجود كرت صوت

درامية الصوت

مقدمة :

أدرك صناع السينما أن عليهم انتقاء الأصوات المستخدمة في الفيلم وتسجيلها طبقاً لوظيفتها في مشهد بعينه , لذلك فالأصوات البشرية والموسيقي والمؤثرات الصوتية يجب الاحتفاظ بها بالنظر لأهميتها بالنسبة للحدث الدرامي , وحذف كل صوت لاينطبق عليه هذا في حجرة المونتاج .

وتعتبر إمكانيات التنوع الصوتي في الفيلم السينمائي لا نهائية , حيث يمكن تسجيل كل من مكونات شريط الصوت - الحوار ,و التعليق , والموسيقي , والمؤثرات - علي حدة ثم مزجها معاً .

فعلي سبيل المثال : يمكن تسجيل الحوار في ظروف مثالية تسمح بالتحكم في منظور الصوت والحركة , ثم تسجيل الموسيقي بعد ذلك في أفضل ظروف التسجيل أيضاً لتتماشي مع التصوير والمونتاج , وبعد ذلك يتم إضافة المؤثرات التي تُخلق هي الأخري في أكثر الظروف شبهاً بالواقع . ويتم في المرحلة التالية مزج هذه الأصوات في الاستوديو باستخدام كل إمكانيات تنقية وتحسين الصوت المتاحة وتحويلها إلي شريط صوت واحد . ويمكن التحكم من خلال جهاز مزج الأصوات sound mixer في نسبة وكثافة كل صوت عند نقطة تمثل حدثاً دراماتياً بعينه . فرغم سيطرة العناصر البصرية علي الوسيط السينمائي , فإن التأثير العاطفي هو نتاج تناغم الصوت والصورة معاً , بشرط أن يأخذ كل عنصر صوتي فرصته في الاندماج مع الصورة ليصبح ذو أهمية خاصة في لحظة معينة من الفيلم. ويعتمد قرار تقديم أحد العناصر الصوتية عن العنصرين الآخرين علي مدي ملائمة المزيج الصوتي لجو اللقطة التي يصاحبها .

التعليق الصوتي

التعليق الصوتي narration هو صوت شخص لايظهر علي الشاشة أمام المتفرج يشرح ويناقش الأحداث التي تجري علي الشاشة . وتستخدم هذه التقنية غالباً في الأفلام التسجيلية والتعليمية لأنها وسيلة مباشرة وغير مكلفة لنقل المعلومات , كما يمكن إضافتها بعد الإنتهاء من المونتاج لأداء الوظائف التالية :

- إضافة معلومات منطوقة إلي المعلومات التي تنقلها الصورة .
- توضيح بعض العلاقات المرئية التي تتطلب تفسيراً لفظياً .
- لربط مايراه المتفرج بما سبق أن رآه وغالباً ما نحتاج لهذا في الأفلام التعليمية .

وعندما لا يؤدي شريط الصوت أحد هذه الوظائف ينبغي أن يشغل الخلفية موسيقي أو مؤثرات صوتية (يعد الصمت أحد المؤثرات الصوتية أيضاً) .

وغالباً ما يتسلل التعليق في غير موضعه إلي برامج التلفزيون والأفلام التعليمية بسبب أن القائمين علي هذه المواد لا يتركون الفرصة الكافية للصورة لتنقل المعلومة بمفردها . والنتيجة أن المتفرج يصاب بالملل ويفقد تركيزه .

يجب أن تتقدم الصورة علي التعليق سواء في البرامج أو الأفلام التعليمية , فمن المهم أن يري المتفرج الصورة قبل أن يسمع أي تعليق أو شرح , وإلا فسوف يمر الكلام عليه مرور الكرام حيث سينسي أي كلمات ما لم يتم ربطها بصورة لموضوع الحديث أو بشيء تعرف عليه مسبقاً . ويعتقد بعض صناع الأفلام أنهم يستطيعون جذب انتباه المتفرجين عن طريق إعطائهم معلومات قبل ظهور الصورة , فإذا كان هذا هو الهدف الوحيد فلا بأس , أما إذا الكلام في حد ذاته مهماً للمتفرج فيجب أن تأتي الصورة قبله .

يجب أن يكتب التعليق ليسمع , وليس ليقرأ . ومن المهم قياس وقعه علي الأذن , لذا يفضل أن تتم قراءته بصوت عال لقياس مدي سهولة فهم ألفاظه , وقبولها لدي المتفرج العادي . ويفضل أن يكون التعليق بصيغة المعلوم علي صيغة المجهول , وينبغي بوجه عام استبعاد الصيغ المعقدة في بناء الجمل التي يفضل أن تتميز بالبساطة والوضوح وسهولة الفهم .

ومن المفهوم أن أية معلومة تستطيع الصورة نقلها بمفردها لايجب أن ترد في التعليق حيث لا حاجة لها. ومن عيوب كتابة التعليق التي يجب تفاديها , امتداد التعليق الصوتي الخاص بمشهد أو لقطة بعينها إلي المشهد أو اللقطة التالية , والتعليق علي موضوعات لاتظهر علي الشاشة أصلاً , والمبالغة اللغوية في وصف شيء لا يستحق , الاستمرار في التعليق بعد وصول الفيلم إلي نهايته المنطقية , والتحميل الزائد بمعلومات أكثر مما يمكن للمتفرج استيعابها في جلسة واحدة

أساليب التعليق :

1- الشعر المنثور lyric free verse - يتناسب هذا الأسلوب بالطبع مع الموضوعات ذات الطبيعة الملحمية أو الشاعرية , ولكن يجب الانتباه إلي أن يكون المتفرجين في حالة تسمح لهم باستقبال هذا النوع من التعليق , فإذا كان المزاج العام للمتفرجين غير مؤهل لاستقباله فسوف يبدو مثيراً للضحك .

2- الذاتية personal narrative - في هذا القالب يتحدث الراوي وكأن ما يجري علي الشاشة هو ذكريات شخصية حدثت له في الماضي , أو أحداث يتخيل أنها سوف تقع في المستقبل , أو في خياله فقط . وتبدأ بعض الأفلام الروائية بالحكي الذاتي لإعطاء خلفية عن الأحداث التي سوف تبدأ في الحدوث ثم تتحول بعد ذلك إلي الحوار العادي .

3- الموضوعية subject microphone - تعتمد هذه التقنية علي تقاطع عدة أصوات لتعبر عن أكثر من وجهة نظر لأكثر من شخص بالتبادل فيما بينهم . وترجع أصول هذه التقنية إلي زمن الراديو , ثم تطورت بعد ذلك وانتقلت إلي السينما عن طريق الأفلام التسجيلية التي انتجت خلال الحرب العالمية الثانية .

4- الخطاب المباشر direct appeal - يعد الخطاب المباشر دعوة للفعل من جانب المعلق موجهة إلي المتفرج , وهي رسالة غالباً ما تكون توجيهية أو تعليمية مثل التحذيرات التي يذيعها التلفزيون عن مخاطر القيادة مثلاً .

5- التعليق الوصفي descriptive narrative - يستخدم هذا الأسلوب لتزويد المتفرج بمعلومات إضافية , فمثلاً يمكن أن نري رجلاً يمشي في الطريق لكننا لانستطيع من خلال مظهره استنتاج مهنته أو أية معلومات تخصه , ثم يخبرنا التعليق أن هذا الرجل يتاجر في المخدرات ويصف كيف يتعامل معها ومع زبائنه.

6- التعليق التوجيهي instructional narration - يتكون هذا النوع من التعليق من جمل مباشرة توضح كيفية القيام بعملية ما علي الوجه الصحيح , سواء كانت عملية صناعية أو كيمائية ... الخ .

الحوار

الحوار Dialogue هو الشكل الثانى من الأشكال الصوتية . ويأتى الحوار متزامناً مع صورة مصدره ، فهو يسمع ويرى فى نفس الوقت , ومن فوائده إضفاء نوع من الواقعية على القصة .

ويكون المتفرج هو الطرف الثالث فى القصة ، الطرف الذى يسترق السمع لحياة الشخصيات على الشاشة . ويكون ذلك مختلفاً عن البرامج التليفزيونية ، حيث يكون التعليق فيها موجهاً مباشرة إلى المتفرج .

ويتقبل المتفرج الحوار كشئ حقيقى وواقعى ، كالذى يحدث فى الحوارات فى الحياة الحقيقية . ونادراً ما تحمل الحوارات فى الحياة الحقيقية قيمة درامية . وتكون مليئة بالتعليقات غير الهامة، والنكات ، والشكاوى ، وجمل غير مكتملة . فإذا ما تم عرض الحوار على الشاشة كما هو ، لن يكون له معناه الدرامى فى الفيلم ، ولن يتقبله المتفرج , لأن الواقعية على الشاشة لها مفهوم مختلف عن الحياة . فالواقعية السينمائية هى العمل على تقليل الحوار على الشاشة بقدر الإمكان ، بحيث يمكن قول كل ما له معنى فى أقل الكلمات ممكنة ، والتى تعجز الصورة عن التعبير عنها . فالذى يُعبر عنه بالكلام المنطوق يجب أن يكون جوهرياً ، ولا يمكن التعبير عنه بالإمكانات المرئية .

ويقوم الحوار بثلاث وظائف : تطوير القصة ودفعها للأمام ، تطوير وتنمية الشخصية ، الإضحاك ، بالإضافة إلى التأكيد على التتابع .

1- تطوير القصة ودفعها للأمام :

يمكن استخدام الحوار التفسيرى في تطوير القصة story advancement . فمثلا لو أن فيلماً قصته تتناول فيروساً هاجم الأرض من الفضاء الخارجى ، لن يستطيع المتفرج أن يفهم من خلال الصورة فقط ، إلا إذا تم الشرح من خلال شخصية عالم فى الفيلم .

وغالباً ما يكون الحوار التفسيرى مكثفاً فى بداية الأفلام ، وذلك لشرح الفكرة الأساسية فى القصة ، أو شرح الأحداث التى ستؤدى للصراع ، أو إعطاء نبذة عن تاريخ البطل . فمثلاً فى فيلم Lust For Life ، لخص نورمان كورين Norman Corwin تاريخ الفشل المتكرر لفان جوخ حين حاول الإنضمام للخدمة التبشيرية ، قبل أن يصبح فناناً مشهوراً . ففى بداية المشهد ، تم تعريف المتفرج بأنه رُفض قبول طلبه من المجلس فى حوار استمر دقيقتين ، ولكنه عبر عن عشر سنين من الفشل .

ويخدم الحوار التفسيرى عدداً من الأهداف الأخرى . فهو يُستخدم لشرح تحركات لشخصيات ليست موجودة فى المشهد مثلاً ، أو وصف أماكن وأزمان وأحداث أخرى ، ولكن عادة ما يصاحب ذلك القطع إلى لقطة خارج الكادر ، أو لقطة رجوع للماضى .

2- تطوير وتنمية الشخصية :

تنمية الشخصية character development هى الوظيفة الثانية من وظائف الحوار . وإلى أن يتكلم الممثل ، لن يعرف المتفرج كيف يتفاعل مع شخصيته ، اتجاهاته ، مستواه الوظيفى

والتعليمى والإجتماعى . ويكون ذلك مهماً خاصة للرجال ، حيث أن المظهر الخارجى لا يكون بنفس ذات الأهمية كما هو بالنسبة للمرأة . لذا فإكتشاف مواصفاته تكون من خلال أفعاله والحوار . فالحوار والتفاعل مع شخصيات القصة يكشف عن نوع الشخصية الموجودة واتجاه تطورها فى الفيلم .

يكشف الحوار أيضاً عن الحالة الشعورية والمحتوى العاطفى الذى تشعر به الشخصية فى أى موقع من الفيلم . فالمبالغة والتكلف فى التعبير العاطفى الذى أُستخدم فى مرحلة الأفلام الصامتة ، لم يعد له مكان مقارنة بفصاحة وبلاغة التعبيرات فى الأفلام الناطقة . فالكلمة الواحدة قد تعبر عن الكثير من المشاعر، وتشرح العلاقات بين الشخصيات , وهوية الشخصية ، وماذا تريد ، وأين موقعها واتجاهها فى الفيلم الدرامى . إن الحالة العاطفية هى التى تتحكم فى الحوار . فحين تكون الشخصية سعيدة ، تتكلم بمرح وبهجة . وحين تكون حزينة ، تتكلم ببطء وتردد ، أما حين تكون غاضبة ، فتتكلم بشكل متقطع وبسرعة ، وهكذا .

3- الإضحاك :

يعتبر الإضحاك من خلال الحوار الوظيفة الثالثة فى الدراما . ورغم صعوبة كتابة حوار يتمتع بقدر من المرح إلا أنه يكون ضرورياً في كثير من الأحيان للتقليل من توتر المتفرج . فلو أن هناك فيلماً طويلاً يشتمل على درجة عالية من الإثارة ، دون أن يكون هناك بعض المرح من حين لآخر لإراحة المتفرج ، سيزداد توتره إلى درجة قد تجعله يضحك في مشهد للبطل وهو يُهاجم بسكين ، أو مشهد لرجل وامرأة فى حالة حب . فهو يبحث في هذه الحالة بنفسه عن طريقة لتقليل توتره .

4- التتابع :

يمكن التأكيد على التتابع Continuity من خلال الحوار . يمكن إعادة كلمة رئيسية مثلاً أو جملة معينة فى الحوار المباشر بين شخصية وأخرى ، لترك أثر معين

فى نفس المتفرج ، وبعث فيه درجة من الإثارة ، وللتأكيد على تلك الكلمة الرئيسية .

فاستخدام السؤال هو أحد الطرق المتنوعة التى يستخدمها الحوار ، وتعمل على جذب إنتباه المتفرج ، لأنها تلعب على فضوله . ولو تم إجابة السؤال بسؤال آخر ، يعمل ذلك على زيادة الإحساس بالمواجهة والتحدى بين الشخصيتين .

وقد أُستخدم الحوار المفرد soliloquy فى الأفلام الدرامية ، عادة مصاحباً للقطات قريبة للشخصية ، ولكن سرعان ما تم تجنبه بسبب ما يثيره من شعور بالإفتعال والتظاهر فى التعبير ، وما سببه من عرقلة الزمن السينمائى .

أما الحوار المفرد فى التليفزيون ، فله تأثير مختلف على المتفرج . فالأفلام التى بها حوار مفرد ، والتى قد تسبب الملل والضيق للمتفرج ، قد تكون مقبولة إذا ما تم عرضها فى التليفزيون . وهذا الفرق فى التقبل له علاقة بحجم الشاشة نفسها أكثر من أى شيئ آخر . فلقطة قريبة لوجه على شاشة 40 قدم تظهر هائلة للمتفرج ، بينما على الشاشة الصغيرة تكون نفس اللقطة قريبة من الحجم الحقيقى . ومن الملاحظ أن الأفلام الدرامية المنتجة خصيصاً للتليفزيون ، تحتوى أكثر على الحوارات المفردة ، من تلك المخصصة لإنتاج السينما .

إن وظيفة الحوار فى فن السينما هو الكشف عن الحقائق الدرامية التى لا يمكن التعبير عنها بالصورة فقط . فيجب أن يمتلك الحوار قوة التاثير الواقعية فى الإخبار بالقصة ، والكشف عن الشخصية ، والقدرة على بعث روح الفكاهة ، مع التأكيد على التتابع كما أخبرنا من قبل . ويجب أن يكون ذلك تبعاً لاختيارات دقيقة . فلو أن الحوار حاد عن دوره الوظيفى فى القصة ، وأصبح هدفا فى ذاته ، او أنه حاكى الواقع تماما فتحول إلى مجموعة من الكلمات والتمتمات ، مما يوقف التدفق الدرامى فى القصة . لذلك يجب أن يحتوى الحوار فقط على تلك الكلمات والجمل الضرورية لتقدم القصة حتي يسير مونتاج الحوار بسلاسة ويسر كباقى العناصر السينمائية

المؤثرات الصوتية

إن المؤثرات الصوتية هى الشكل الرابع للصوت ، وتلعب دوراً أساسياً فى التأكيد على واقعية الفيلم ، وفى إتمام فهم المتفرج للصورة التى يراها على الشاشة . فمثلاً رؤية باب وهو يُغلق يجب أن يصاحبه صوت هذا الباب . ورؤية كلب وهو يعوى يجب أن يصاحبه صوت عواء . وللمؤثرات الصوتية وظائف أخرى غير فقط التأكيد على الواقعية ، رغم أن هذا الأخير أهمهم . فيمكن مثلاً للصوت أن يعمل على الإيحاء بمساحة أكبر من حدود الشاشة التى يراها المتفرج ، وذلك لخلق حالة نفسية معينة ، ولخلق الإحساس بوجود أماكن غير موجودة ، أو لخلق الإحساس بالصمت .

1- امتداد حدود الرؤية :

يمكن إستخدام المؤثرات الصوتية للإيحاء بأحداث خارج حدود الشاشة . فيمكن تصوير لقطة لأم تعمل فى المطبخ ، يصاحبها أصوات لأطفال يلعبون فى حديقة المنزل ، أو صوت تليفزيون فى غرفة المعيشة ، وصوت بعيد لجز العشب . كل تلك المؤثرات الصوتية تعطى إيحاءاً بالواقع ، وتجعل المتفرج يصدق أن ما يراه على حدود الشاشة الصغيرة ، ما هو إلا جزء صغير من عالم أوسع .

2- خلق جو نفسى :

يشكل العامل النفسى للمؤثرات الصوتية أهمية خاصة فى أفلام الإثارة . مثلا صوت خطوات منتظمة هادئة ، صوت باب يُفتح فى منزل من المفترض أنه خال من السكان ، أو وجود أصوات غير مفسرة . فالأصوات غير المألوفة تلعب على شعور الممتفرج بالخوف من المجهول . ويجب بعد ذلك أن يتم التعرف على الصوت والتأكد من أنه غير ضار قبل أن تتم حالة الإرتياح فى المتفرج . والمخرج الجيد هو الذى يستطيع التعامل مع غريزة حب البقاء الإنسانية والخوف من المجهول ، لخلق جو من الإثارة .

3- الإيحاء بأماكن غير موجودة :

يمكن الإيحاء بأماكن خارج حدود الشاشة عن طريق استخدام المؤثرات الصوتية . وبسبب الرغبة فى تجنب التصوير مرتفع التكلفة فى أماكن بعيدة ، وتعيين عدد كبير من طاقم العاملين بالفيلم . فمثلاً فى أمريكا تم استخدام بركة محاطة بالأشجار ، مع شاطيئ رملى صغير ، كغابة إستوائية ، تم تصوير فيها أفلام طرازان فى الثلاثينات ، أو حروب الغابات فى السبعينات ، وذلك بإستخدام إيحاءات الاصوات كالطيور والصقور والقرود ، اصوات رصاص وأسلحة ، وأصوات صرخات العدو بلغات أجنبية غير معروفة .

ويمكن استخدام نفس أسلوب الإيحاء فى مواقع التصوير الداخلية ، فيمكن مثلا تكوين مصنع فى زاوية ما ، بوضع أدوات ، طاولات للعمل ، وإضافة شريط للصوت طرقات ودقات وآلات ومخارط . ويتم تسجيل هذا الصوت فى مصنع حقيقى . وبإتمام تلك الطريقة سيتم تجنب تكاليف الحاجة للذهاب إلى مصنع حقيقى للتصوير .

4- مونتاج المؤثرات الصوتية :

يستخدم مونتاج المؤثرات الصوتية فى لقطات الذاكرة أو المخاوف والمشاعر . فمثلاً فى حالة تذكر رجل يحكى لصديقه تاريخه السياسى الحافل ، تتكون المؤثرات الصوتية من أصوات آتية من بعيد لعروض عسكرية ، وصرخات ، وخطب وتصفيق ، وتهليل من خلال مونتاج مؤثرات الصوت التى تعطى إحساساً بحنين الرجل لماضيه .

الموسيقى

تعتبر الموسيقى هى الشكل الثالث للصوت . وليس من السهل وضع الموسيقى أثناء تصوير الفيلم كما هو الحال مع الحوار والمؤثرات الصوتية . ولهذا فإن الموسيقى تؤلف عادةً بعد أن يتم المونتاج . وهى تعتبر مرحلة مكملة ، ومتممة ، للحالة المزاجية والإيقاع فى القصة ، والتصوير والمونتاج .

وهناك استثنائين لهذه القاعدة وهما أفلام الرسوم المتحركة والأفلام الموسيقية . ففى أفلام الرسوم المتحركة ، يتم تأليف الموسيقى وتسجيلها أولاً , ويتم قياس الموسيقى تبعاً لعدد الكادرات فى الفيلم ، والمعلومات المسجلة عن هذه الكادرات . وحين يتم الإنتهاء من الفيلم يكون مطابقاً للموسيقى فى الكادرات . أما فى الأفلام الموسيقية ، يتم تصوير الأبطال وهم يغنون ويرقصون على أنغام الموسيقى الأمر الذى يتطلب تأليف وتسجيل الموسيقى مسبقاً .

وتحمل الموسيقى المؤلفة خصيصا للأفلام نوعاً من التميز عن غيرها . فهى تؤلف لتدعم عناصر الفيلم من تصوير ، ومونتاج ، ومحتوى القصة ، وليس من المفترض أن تقدم هذه الموسيقى بمفردها ، فهى مرتبطة بالفيلم الذى ألفت لأجله . وعلى الرغم من ذلك ، تنتشر بعض أنواع الموسيقى وأغانى الأفلام كقيمة فى ذاتها . ولكن يكون ذلك في حالات قليلة ، لأن هدف هذا النوع من الموسيقى هو الإسهام الدرامى فى الفيلم ، عن طريق الألحان المرتبطة بالشخصيات ، وتلك أيضاً المتعلقة بالأماكن ، والحالة المزاجية ، ودرجة السرعة ، والتتابع ، والتأكيد الدرامى ، والتحذير ، والهجاء ، والفكاهة ، ويمكن أن تعامل الموسيقي أيضاً كوسيلة إنتقال من مشهد لآخر ، وإضافة معلومات .

1- اللحن الرئيسى للبطل :

يؤلف هذا اللحن خصيصا للتعريف بشخصية معينة Character Themes . ومن أشهر الأمثلة على ذلك اللحن المشهور الخاص بشخصية "لارا" فى فيلم "دكتور زيفاجو" . ففور حدوث هذا الربط بين اللحن والشخصية ، يمكن ان يُعزف فى أى وقت ، وأى مكان فى الفيلم ، لإثارة ذكرى الشخصية . ففى الفيلم ، كلما ذهب دكتور زيفاجو ليرى حبيبته، أو تذكرها ، أو كتب عنها ، أو فاز بها ، أو خسرها ، أو لمحها وسط الزحام ، كان يتم عزف " لحن لارا " .

2- اللحن الخاص بالمكان :

إن الألحان الخاصة بالمكان Locale Themes تساعد فى توجيه المتفرج وإثارة مشاعره لأحداث مرت مرتبطة بمكان معين . فمثلاً مدينة تكساس الأمريكية لها لحنها الخاص الذى يعزف على الهرمونيكا ، وكذلك منطقة القناة في مصر , ومناطق الخليج , والمغرب العربي . وفور أن يتم تقديم اللحن مرتبطاً بالمكان ، يمكن أن يُعزف بعد ذلك فى الفيلم ، لإستدعاء ذكريات هذا المكان وأوقاته وناسه .

3- الحالة المزاجية :

يمكن أن يتم التعبيرعن الحالة المزاجية Mood لمجموعة من المشاهد بالموسيقى الخاصة بها . فمثلاً حفلة تتويج الملك يمكن أن تصور بصورة هزلية أو بجلال ، إعتماداً على نوع الموسيقى المصاحبة . كما يمكن تحويل الإحساس بالسعادة على الشاشة إلى شعور الإحساس بالخطر ، نتيجة لأن الموسيقى المعزوفة توحى بأن شيئا خطراً على وشك الحدوث . ويمكن أن يكون موت رجلا مثلا خبراً سعيداً ، إذا ما صاحب ذلك موسيقى مرحة .

ولكن فى بعض الأحيان ، يمكن أن تكون الموسيقى مستقلة عن الصورة وتظل تؤثر فيها . فمثلا يستخدم بعض الأوروبيين أمثال انجمار بيرجمان Ingmar Bergman ، الموسيقى الكلاسيكية لمصاحبة الأحداث المهمة فى أفلامهم . فوقار الموسيقى يكسب الفيلم وقاراً واحتراماً ، بصرف النظر عن جوهر الفيلم نفسه . فكان مثلاً المخرجون الشيوعيون يستخدمون الموسيقى الكلاسيكية لتوقير وإضفاء الهيبة على أفكارهم الايديولوجية .

4- السرعة :

إن درجة السرعة tempo فى الفيلم تعمل بصورة مكملة للحالة المزاجية للموسيقى ، وللحركة الدرامية السريعة على الشاشة . فمشاهد الذروة هى تلك التى تحمل موسيقى ديناميكية ، والتى تزيد من التأثير الدرامى للمشاهد ، دون جذب انتباه المتفرج إليها فى ذاتها . ويتم عمل مونتاج هذه المشاهد بالتزامن مع مسار الصوت ، حتى يتم الوصول للدقة فى عرض الصورة والصوت ، مما يزيد من قوة وبروز عنصر السرعة فى الفيلم .

5- موسيقى التتابع :

تستطيع الموسيقي أن تربط بين مجموعة من المشاهد التى ليس بينها علاقة ، كمشهد المونتاج الذى يصف رحلة سفر أو رحلة بحث مثلا. تعكس الموسيقى هنا روح الحركة الدرامية فى المشهد ، وتستمر بصورة مستقلة عن حركة موضوع التصوير نفسه . ففى فيلم Butch Cassidy and the Sundance Kid دفعت قسوة القوانين الزوجين إلى السفر إلى بوليفيا ، وكان دور الموسيقي هو الربط بين مشاهد السفر من مدينة إلى مدينة ، وإرتقاء المركب الى امريكا الجنوبية ، ثم الوصول لبوليفيا . وقد تم تغطية 8 آلاف ميل فى دقائق ، من خلال الموسيقى .

6- التأكيد الدرامى :

يعتبر التأكيد الدرامى Dramatic Emphasis فى الفيلم من وظائف الموسيقى الأساسية . فالكلمة الواحدة ، أو الجملة ، أو حتى صوت الضجيج ، قد يكون محملاً بمحتوى درامى جوهرى ، لكنه قد لا يصل إلى المتفرج ، أو ربما يصل ناقصاً ، إذا لم تصاحبه الموسيقي . وقد كانت تُستخدم الموسيقى بغزارة ، كتلك الأفلام المستدرة للدموع فى فترة الحرب العالمية الثانية . فحين يعرض التليفزيون الآن مثل تلك الأفلام القديمة ، تصاحبها ضحكات ساخرة من الجمهور لأن كل استدارة من البطل تصاحبها لازمة موسيقية . ولكن الآن أصبح الإتجاه مختلفاً فى درجة إستخدام الموسيقى ، حيث أصبح من المفضل توفيرها للأزمات العميقة فى الفيلم ، مع التوازن فى استخدام العناصر الأخرى كالحوار والمؤثرات الصوتيه فى عملية التأكيد الدرامى . ويمكن استخدام الموسيقى للتأكيد الدرامى فى الأفلام التسجيلية والتعليمية . فمثلا فى فيلم "Thursday's Children" ، فعندما استطاع طفل أصم وأبكم أن يتكلم كلمة لم يسمعها من قبل ، صاحبتها موسيقى منتصرة على آلة الفلوت .

7. الموسيقى التحذيرية :

تعطى الموسيقى التحذيرية Premonition الشعور بأن شيئاً على وشك الحدوث . ففى فيلم The Diary of Anne Frank، تتكلم الشخصيات عن مستقبلهم فيما بعد الحرب ، وفى خلال ذلك تُعزف موسيقى ثقيلة تحذيرية تنبأ بأن حجرات الغاز فى معسكرات التعذيب هى مستقبلهم الوحيد . وغالباً فى كل أفلام الحروب ، كانت هذه هى نوعية الموسيقى التى تعزف وتحذر بقدوم معركة مع العدو ، ويتعرف عليها المتفرج بسهولة ، وتكون خاصة بموسيقى وطنية أو عرقية .

8- الموسيقى التفسيرية :

إن الموسيقى التفسيرية Commentative music هى أغنية راقصة خفيفة ، تعبر كلماتها عن مشاعر وأفكار ليس لها نظير مرئى من الصور . وغالباً ما تستخدم لتقديم فكرة الفيلم الرئيسية ، أو أن تعبر عن الأفكار الداخلية للبطل ، أو تعبر عن هجاء لأحد الشخصيات . فمثلا فى فيلم "الخريج" The Graduate، عبر الكورس عن إزدراءه لإمرأة فى منتصف عمرها على علاقة مع بينجامين ، تستخدم الأغنية هنا كبديل عن استخدام التعليق على لقطة قريبة لوجه ساكن .

9- الموسيقى الهجائية والفكاهية والإنتقالية والتعليمية :

تستخدم الموسيقى لأكثر من هدف وبطرق مختلفة . وتلك هى أمثلة عن الطرق المختلفة لإستخدام الموسيقى . فيمكن ان تُستخدم الموسيقى الهجائية Satire فى مشاهد لجيوش هتلر ، وهى ترتاح بجانب الطريق فى فيلم تسجيلى ، وهى موسيقى مشوهة ، ومتقطعة ، لأغنية رقيقة معروفة ، يُهدهد بها للطفل قبل نومه . أما فى الفكاهة Humor، فتُعزف فى حالة تقليد طريقة سير شخصية أو مظهرها . وتُستخدم الموسيقى أيضا كوسيلة إنتقال Transition من مجموعة مشاهد إلى أخرى . والموسيقى التعليمية Information يمكن أن تأخذ شكل الفلكلور الهندى مثلاً ، للتعريف بالثقافة الهندية فى فيلم تعليمى . وليس هناك أية وسيلة لتحديد الإختلافات والتنوعات التى يستطيع أن يسهم بها مؤلف موسيقى موهوب فى الفيلم . ذلك فى ماعدا الأفلام الموسيقية التي تكون فيها الموسيقى هدفاً فى ذاتها , ولكن هناك نقد واحد موجه لهذا العنصر من الموسيقى هو أنها تعتمد على شعور وعاطفة المتفرج أكثر من وعيه .

أما الواقعية فى الأفلام التسجيلية والدرامية فتستخدم الحد الأدنى من الموسيقى ، حيث أنها تُوفر للحظات التصعيد العاطفى فى الفيلم ، كلقطات القتل والغرق مثلا، مما يزيد من التأثر الدرامى الكبير ، كما أن عدم استخدام الموسيقى فى الأجزاء الأخرى ، يعطى تأثيراً مضاعفاً لتلك اللقطات التى تستخدمها .

التوصيلات والكوابل في الاذاعة -للصوت

نشر في : 2:05 م | Mamoun Matar من طرف

التوصيلات والكوابل في الاذاعة -للصوت

Audio Connectors

pin -3 There are a variety of different audio connectors available. The most common types are .(also known as ¼" jacks) *mm jacks6.5* and ,*RCA* ,*XLR*

---

pin XLR-3

.pin XLR connectors are mainly used for balanced audio signals. Using a balanced signal reduces the risk of inference-3

- Pin 1 is the earth (or shield)
- Pin 2 is the +ve (or 'hot')
- Pin 3 is the -ve (or 'cold).

There are a number of different XLR's - 3-pin, 4-pin, 5-pin etc

3-pin XLR Male	*	*
3-pin XLR Female	*	*

(*Jack (6.5mm Jack* "¼

The mono jack has a tip and a sleeve, the stereo jack has ring, a tip and a .*stereo* and *Mono* :There are two types of 6.5mm Jacks .sleeve

- On the mono jack the tip is the +ve, and the sleeve is the -ve or shield.
- On a stereo jack being used for a balanced signal, the tip is the +ve, the ring is the -ve, and the sleeve is the shield.
- On a stereo jack being used for a stereo signal (left and right), the tip is the left, the ring is the right, and the sleeve is the shield.

.Jacks also come in various sizes - 6.5mm (¼"), 3.5mm, 2.5mm. The wiring for all of them is the same

1/4" Mono Jack	*	*
1/4" Stereo Jack	*	*

RCA

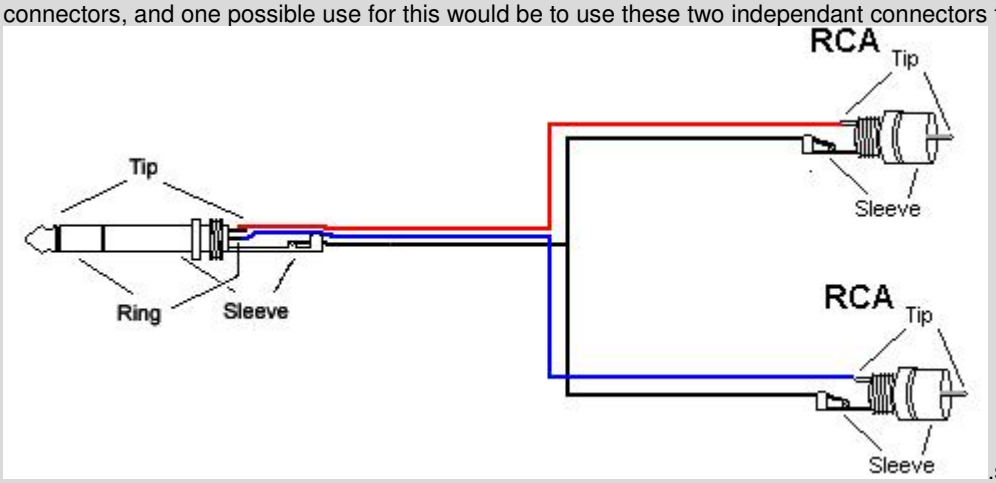
.RCAs are used a lot for home stereos, videos, DVDs etc

The RCA can carry either audio or video. It is wired the same way as a mono jack: The center pin is the +ve, and the outer ring is .the -ve or shield

RCA Male	*

Stereo Jack to 2x RCA

When a stereo 1/4" jack is being used for a stereo signal (as opposed to a balanced mono signal), the left and right parts of the stereo signal can be split off to two seperate connectors. For example, a stereo headphone output can be split into left and right connectors, and one possible use for this would be to use these two independant connectors to feed left and right monitoring



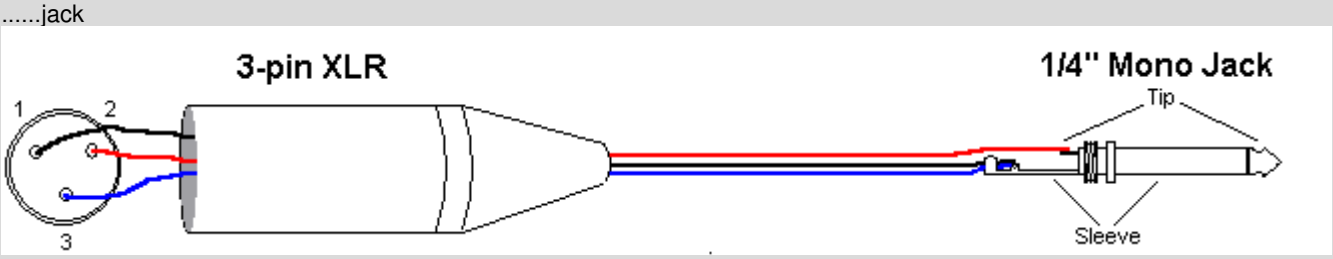
.speakers

XLR to 1/4" Mono Jack

.The most comon way to wire a 3-pin XLR to a 1/4 inch mono jack (or 6.5mm jack), is to join the -ve and shield together

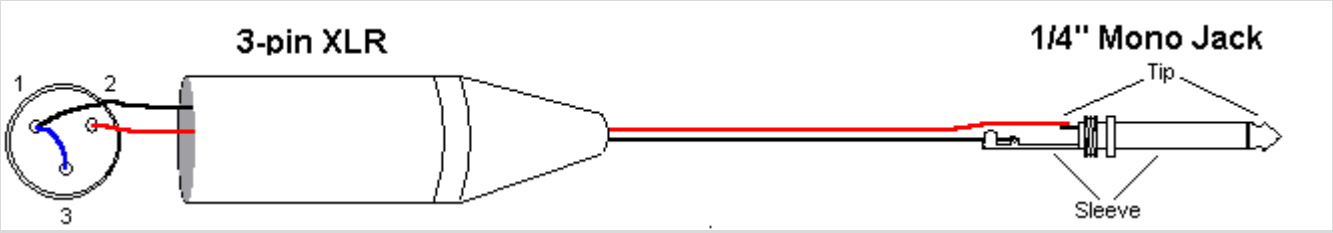
This can be done by either soldering the shield and -ve wires to the sleeve of the

.....jack



Or by soldering a jumper on the

.....XLR

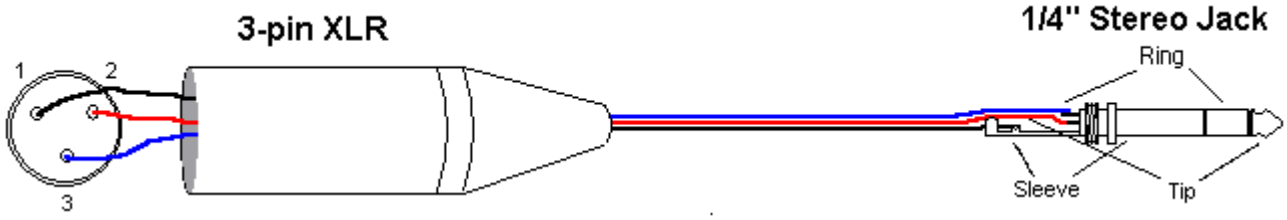


.Either way gives you the same result: An unbalanced audio cable

XLR to 1/4" TRS Connector (wired for balanced mono)

:The usual way to connect a 3-pin XLR to a 1/4" TRS (AKA stereo jack plug) is to use the following pin allocation

- XLR pin 1 to jack sleeve
- XLR pin 2 to jack tip
- XLR pin 3 to jack



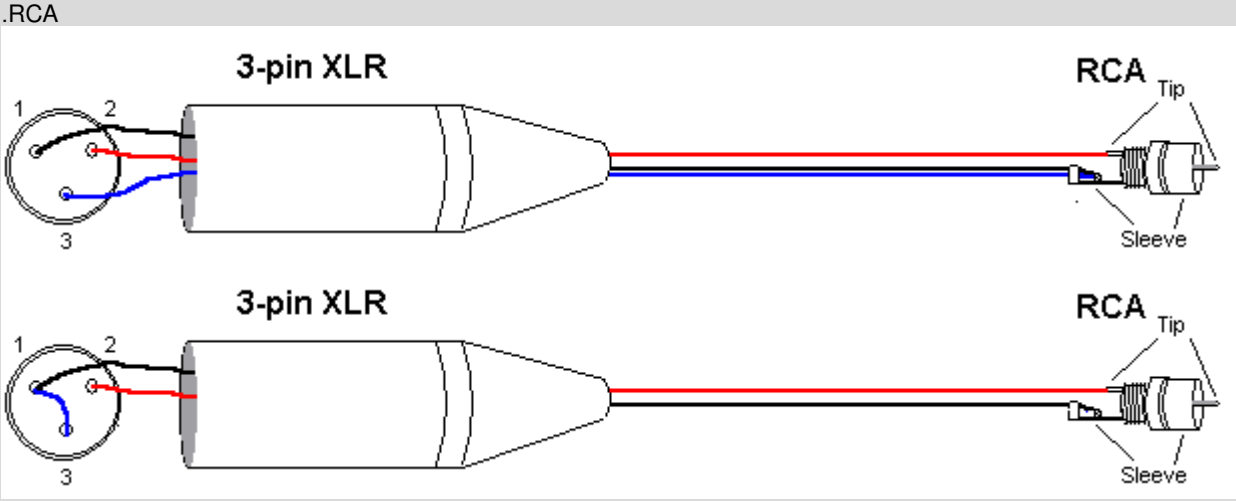
ring .

.This wiring configuration gives you a balanced mono audio cable

XLR to 1x RCA

.When connecting a 3-pin XLR to one RCA, you use the same wiring as if you were connecting an XLR to a 1/4" jack

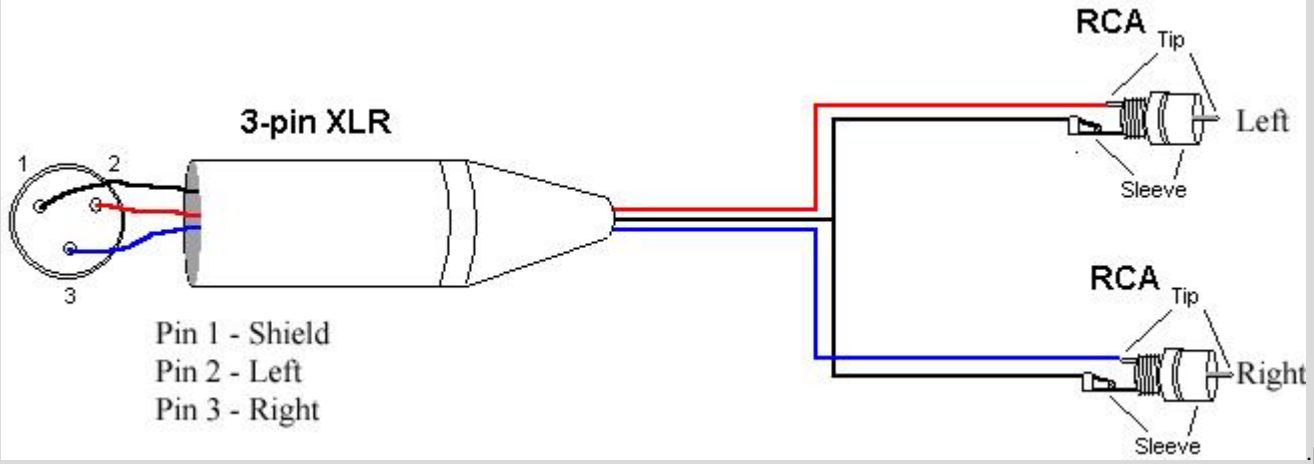
The -ve and shield of the XLR are joined together, either at the XLR end or the RCA end. The easiest way is to solder a link between pins 1 and 3 (shield and -ve) of the XLR, rather than trying to solder the shield and -ve wire to the sleeve contact of the .RCA



.This produces an unbalanced audio cable

XLR to 2x RCA

A 3-pin XLR with a stereo signal can be split into left and right by wiring pin 2 of the XLR to the tip of one RCA plug, and pin 3 of the XLR to another RCA tip. Pin 1 of the XLR connects to the sleeve of both RCA



.plugs

- See more at: http://palestinemedia.blogspot.com/2012/03/blog-post_8017.html#sthash.2E5HVRgT.dpuf

الجوانب الفنية المتعلقة بالارسال والبث الاذاعي

1. نطاق الشارة:

تعتمد المسافة التي تستطيع إشارة جهاز الإرسال(من طراز أف إم) تخطيها على العوامل الآتية:

- طاقة جهاز الإرسال.
- كفاءة جهاز الإرسال.
- مدى ارتفاع الهوائي.
- تضاريس المكان الموجهة إليه.
- الظروف المناجية.

كما زادت القدرة الكهربائية لجهاز الإرسال (بارتفاع وحدات الوات المسجلة له)، ارتفعت الإمكانية لتغطية مساحة جغرافية اكبر، ولا يعبر نطاق الإشارة عن المعامل الرقمي المعادل للطاقة المتوفرة، فإذا كان من المتوقع أن جهاز إرسال طاقته 20 وات، متصل بهوائي ومثبت على ارتفاع 23 متراً ويمكن أن ينقل إشارات مسموعة من الفئة الأولى في نطاق 10 كيلو متر من التضاريس المستوية فان جهاز إرسال قدرته الكهربية 100 وات قد يصدر إشارات لا تقل في درجة جودتها وفي نطاق يتراوح بين 15 و 25 كيلو متراً.

النطاق التقريبي لقدرات كهربية متباينة لأجهزة الهوائي			
القدرة الكهربائية	الفئة (أ)	الفئة (ب)	الفئة (ج)
10 وات	من صفر إلى 4 كم	من 4 إلى 6 كم	من 7 إلى 15 كم
20 وات	من صفر إلى 6 كم	من 6 إلى 8 كم	من 8 إلى 15 كم
50 وات	من صفر إلى 8 كم	من 8 إلى 14 كم	من 14 إلى 25 كم
100 وات	من صفر إلى 10 كم	من 10 إلى 20 كم	من 20 إلى 35 كم
الفئة (أ)	إشارات واضحة وقوية– تشويش بسيط أو منعدم.		
الفئة (ب)	تشويش زائد وضعف في قوة الإشارة.		
الفئة (ج)	تشويش مرتفع جداً وعدم وضوح في الصوت المسموع وتقطعه.		

وهكذا، يمكن الاعتماد على قدرة جهاز الاستقبال والهوائي الخاص به في تقدير قوة وجودة عملية الاستقبال بصورة تقريبية، وقد ننصح المستمعين في أماكن الاستقبال الضعيف أن يقوموا بإلحاق أسلاك معدنية بالهوائي تمتد أعلى السقف بحيث لا تعترض المباني والأشجار الإشارات المارة. كما يمكن الاعتماد على هوائي استقبال معدل خاص بإشارات تضمين الترددات للحصول على نتائج أفضل، ويمكن الوصول إلى 40% من نسبة استقبال الإشارات باستخدام هوائي الاستقبال الممتد.

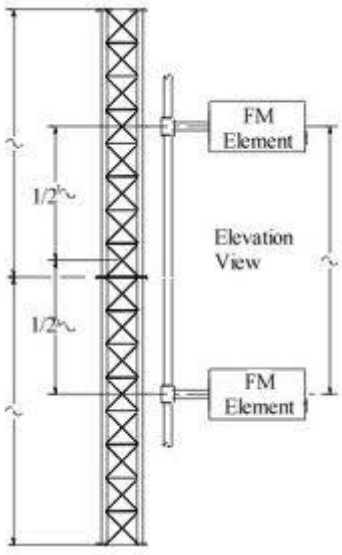
2. الصوت الأحادي أو الأستوديو المجسم:

تتمتع معظم أجهزة الإرسال(تراز اف ام) المتاحة في الوقت الحالي بإمكانية الصوت المجسم وقد يعمل الفني الماهر على إيقاف وظيفة الصوت المجسم في جهاز الإرسال بهدف توصيلها إلى نطاق ابعد.ويؤدي تعطيل شريحة الصوت المجسم إلى تعزيز الإشارة لنسبة تترامح بين 20% إلى 34% ومن الثابت أن المجتمعات

الريفية، التي تتطلع إلى معرفة أخبار العالم الخارجي من حولها، لا ترفض الإشارات الأحادية على الإطلاق. أما الصوت المجسم، فيفضله الجميع في البث الموسيقي.

3. هوائي الإرسال

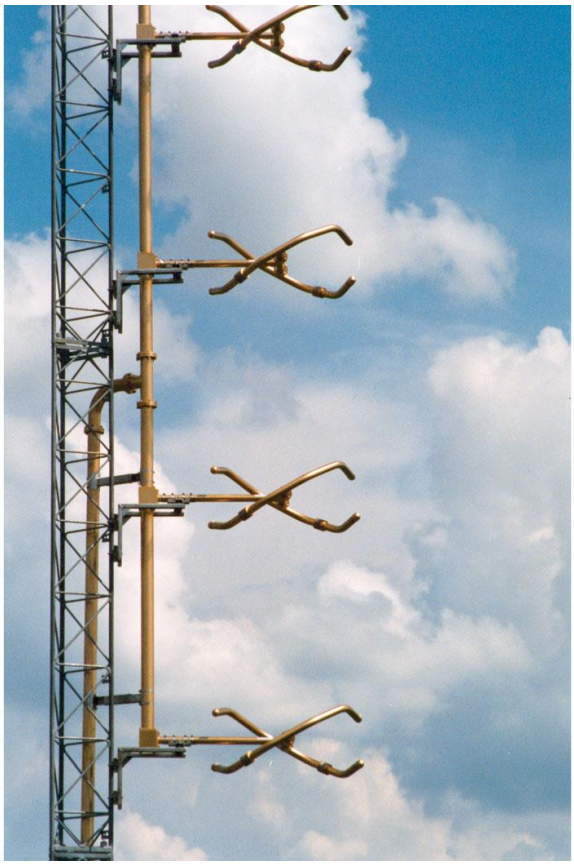
يمكن تصنيع الكثير من الأشكال والتصميمات الخاصة بهوائي الإرسال، ولكن أكثرها شيوعا على الإطلاق هو النوع أحادي القطر المطوي. وقد يتم استخدام هوائي منطوي على قناتي أو أربع قنوات لزيادة قوة الإشارة وقدرتها على الانتشار.

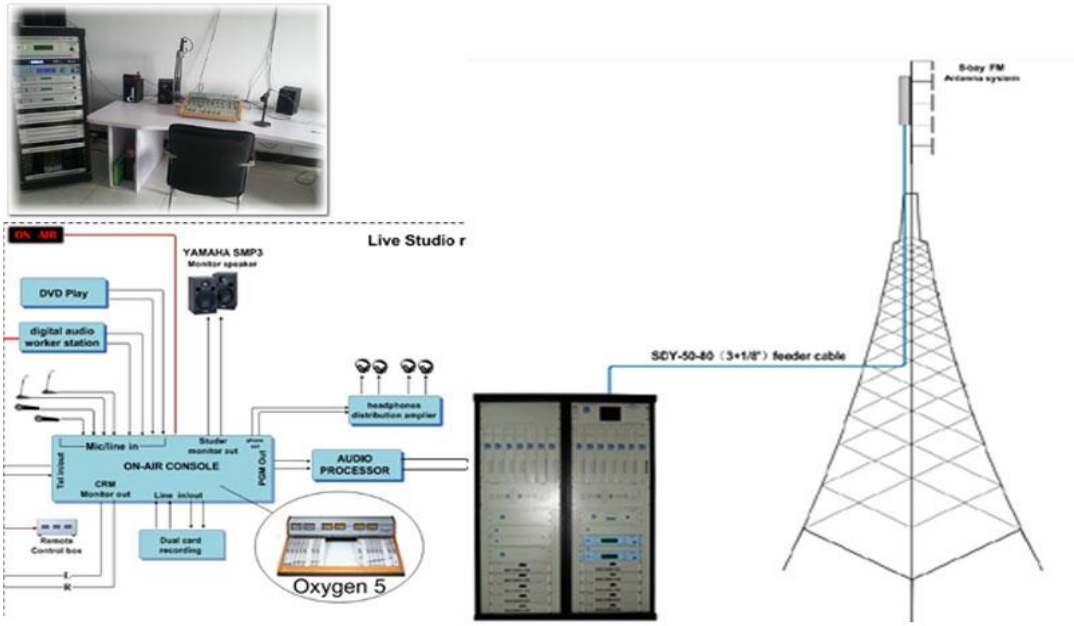


4. برج الهوائي

يمثل ارتفاع هوائي الإرسال احد العوامل المهمة التي تحدد الحد الأقصى لنطاق الإشارة المنقولة.فتنتقل موجات تضمين الترددات في مستوى خط البصر تقريبا. ويمكن التغلب على العوائق المتمثلة في المرتفعات وسلاسل الجبال والمباني شاهقة الارتفاع برفع الهوائي إلى مسافة 20 أو 30 متر. وكلما زاد معدل ارتفاع الهوائي زادت درجة وضوح الإشارة والمسافة التي يمكنها الوصول إليها.

وقد يكون ساري الهوائي مصنوعا من أنبوب مياه أو أنبوب صلب مغلف عرضه 2 بوصة، ويتصل طرفاه عند نقطة النهاية, حيث يتم إنشاءه وتثبيته باستخدام كابلات التثبيت. كما يتم وضع درجات مثلثيه على جانبي الأنبوب لتيسير أمر الصعود عليه، بينما تثبت قاعدة البرج في 1 متر مربع من الاسمنت الصلب في عمق الأرض.





هذا، ومن الممكن أيضا إنشاء البرج فوق سقف قوي، حيث يكون من الضروري هنا تثبيت الساري بصورة أكثر أمنا.

ويتم ترتيب أنابيب المياه التي عادة ما تنقسم إلى أجزاء، طول كل منها 20 قدم تنازليا وفقا للقطر. فقد يصل الجزء الأدنى إلى 3 بوصة ثم يتبعه جزء قطره 2 بوصة ثم 1.5 بوصه وهكذا.ومن الضروري أن تتوفر الأنابيب الأكبر حجما بالنسبة للأبراج الأكثر صلابة التي تناسب الأماكن الموجودة ضمن حزام الأعاصير أما الأنابيب ثقيلة الحجم فتنطوي على تكلفة أعلى كما تتطلب بعض الجهد في عملية الإنشاء.

وفضلا عن ذلك يجب أن تتمتع الكابلات بدرجة عالية من الصلابة كي تتحمل حركة الهوائي وثقله بالإضافة إلى تحمل الصاعدين عليها. ولزاما أيضا أن يتم تثبيت الكابلات باستخدام المواسير المعدنية المثبتة في الأرض على عمق متر ونصف تقريبا في وضع متعامد على اتجاه الكابلات. وعادة ما تمتد هذه الكابلات في الاتجاهات الأربعة بمسافات متساوية. كما تستخدم في بعض الأحيان تصميمات الأبراج الأكثر تطورا والأعلى سعرا.

وينصح دائما باستخدام جهاز مانع الصواعق لتجنب حدوث أي ضرر لبرج جهاز الإرسال في الظروف المناخيه العاصفة.ونذكر من الأسباب، التي عادة ما يتم رصدها عند بحث أسباب الأعطال المتكررة لأجهزة الإرسال، استخدام الهوائي غير المتوافق مع جهاز الإرسال والوصلات غير الصحيحة والتعرض للصدمات الرعدية التي تؤدي إلى تدمير الدائرة الكهربية المتكاملة الخاصة في وحدة الطاقة بي جي واي 33، والتي تمثل وحدة الإخراج الأساسية في جهاز الإرسال.

ولا بد هنا من تثبيت ساري الهوائي بالأرض على نحو جيد.فإذا كان الساري مثبتا أعلى سقف معين أصبح من اللازم استخدام كابل نحاسي قطره نصف بوصة حيث يتصل هذا الكابل بالساري وعارضة حديدية مثبته في الأرض. ومن الضروري أن يخترق هذا العارض الحديدي الأرض وصولا إلى الجزء المبلل منها كي يتم امتصاص الضغط العالي في التيار الكهربي بواسطة الأرض.

وعادة ما يكون الكابل الدقيق الذي يربط بين جهاز الإرسال والهوائي من نوع كواكسيال (كابلات متحدة المحور). بينما يشيع استخدام كابلات ارجي 11 أو ارجي 85 بصورة اكبر. وتصل أسعار هذه الأنواع إلى 2 دولار أمريكي للمتر الواحد. وبالنسبة لأجهزة الإرسال ذات القدرة الكهربية الأعلى (400 وات فأكثر) فتحتاج إلى كابلات هيلياكس التي تنطوي على فقد اقل في الطاقة في حين تزيد تكلفتها على تكلفة الكابلات متحدة المحور وقد تصل تكلفة هذا النوع من الكابلات إلى 24 دولار أمريكي بالنسبة للمتر الواحد.

ولا ينبغي أن يكون الكابل الممتد بين جهاز الإرسال والهوائي أطول من 20 متر. وبالنسبة لخطوط الإرسال الأطول من 60 قدما، فإنها تبدد القوة الكهربية لجهاز الإرسال داخل الكابل نفسه.

5. الموقع:

يمكن إنشاء أستوديو إنتاج البرامج في احد المنازل أو الحجرات القائمة بالفعل شريطة أن تتوفر المساحة الكافية للأجهزة والقائمين على تشغيلها كي تعمل بشكل جيد. أما بالنسبة للمساحة المثالية لغرفة المذيع فهي 30 متر مربع بينما يكفي لغرفة الإختصاصي الفني 20 متر مربع. ومن ناحية أخرى، يمكن العمل في الأماكن الأكثر ضيقا في حالة الضرورة القصوى.

ويمكن وبطريقة تقليدية تحديد أو بناء مبنى خاص ليكون مقرا للمحطة، ويفضل أن تتوفر في المحطة غرفة معزولة للمذيع. بالإضافة إلى غرفة للاختصاصي الفني ومساحة أخرى كمكان للاستقبال وتنظيم العمل.

وهذه المعايير التي يجب مراعاتها عند اختيار موقع الأستوديو:

- قربة من مراكز التجمع السكني.
- سهولة وصول الأفراد المشاركين إليه.
- سهولة وصول أفراد المجتمع إليه.
- انخفاض قيمة الإيجار أو انعدامها تماما.
- البعد عن أهداف المنتفعين.
- التامين ضد حالات السرقة والنهب.
- توفير مصادر الطاقة اللازمة.
- البعد عن مصادر الضوضاء التي تصعب السيطرة عليها، خاصة إذا لم يكن الأستوديو مزودا بأجهزة تكييف ووسائل لعزل الضوضاء.

- توفر الظروف الفنية المناسبة مثل:

(أ) الموقع المرتفع لجهاز الإرسال.

(ب) عدم إعاقة عمله بواسطة المباني العالية.

(ج) البعد عن خطوط الضغط العالي.

يجب أن يكون الأستوديو في موقع مركزي في المجتمع المعني به، حيث يتعين أن يكون هناك مبنى عالي يناسب الهوائي، فكلما زاد ارتفاع الأستوديو ارتفعت كفاءته بشكل جيد.بل ويمكن إنشاء الأستوديو على بعد مئات الأمتار عن الهوائي إذا كان من الضروري تثبيت هذا الجهاز في موضع مرتفع للغاية. وكما ذكرنا من قبل، لا ينبغي أن يزيد طول الكابلات متحدة المحور التي تربط بين جهاز الإرسال والهوائي عن 20 متراً، أما بالنسبة للإعداد الأفضل بالنسبة لخطوط بث البرامج فهي أن تمتد حتى موقع جهاز الإرسال والأستوديو(في شكل زوج من الأسلاك المعزولة المتصلة بجهاز الإرسال والأستوديو). ويمكن استخدام أسلاك التلفون الخاصة أو حتى أسلاك خطوط الكهرباء كخطوط لبث البرامج، وقد يتم تثبيت الأسلاك على إحدى القوائم الكهربية الموجودة بالفعل عبر طول الخط الممتد، ولا ينبغي أن يكون طول الخط المستخدم في نقل البرامج اكبر من كيلو متر واحد.

6. إنشاء أستوديو منخفض التكاليف

إن أهم الأجزاء التي يتضمنها الأستوديو على الإطلاق هي تلك الغرفة الخاصة بالمذيع والتي تشمل على أدوات إنتاج مثل أجهزة التسجيل والمنضدة الدوارة وأجهزة تدوير الشرائط والمكبرات والميكروفونات والسماعات، وهو المكان الذي يستخدمه المذيع على الهواء أيضا في إذاعته. وغالبا ما ينظم الإختصاصي الفني عمل هذه الأجهزة جميعها تاركا الميكرفون فقط كي يتحكم فيه المذيع بينما يفضل معظم المذيعين إدارة المنضدة الدوارة بأنفسهم بالإضافة إلى أجهزة التسجيل.

علاوةً على ما سبق يجب أن يتم إنشاء هذه الغرفة على مساحة لا تقل عن ثلاثة أمتار في أربعة أمتار مع إحاطتها وإحكامها بشكل جيد. ولعل أهم السمات الخاصة بغرفة المذيع هي توفير إمكانية عزل الصوت بالإضافة إلى وجود الإمكانيات السمعية الأساسية.

ويفضل أيضا أن تتوفر مساحة عمل يمكن استخدامها كغرفة استقبال.

7. الأجهزة السمعية الموجودة في الأستوديو

من الممكن تحقيق التوازن السمعي لحجز الأستوديو من خلال تثبيت بعض المواد المرنة على أجزاء معينة من الحائط والسقف، مثل الورق المقوى والكرتون والستائر وألياف جوز الهند والحصر. والهدف هنا هو تجنب ارتداد الصوت بين الميكرفون والحائط.

ويؤدي الاستخدام المفرط لتلك المواد المرنة إلى خلق تأثير مجال مفتوح.

ولتقليل الضوضاء المنبعثة من غرفة الإنتاج، لا بد من إحكام إغلاق الغرفة ببطانة من المطاط بل ويفضل بناء حوائط مزدوجة– لا سيما إذا كانت الحوائط مبنية من الخشب الرقيق الذي لا يتجاوز سمكه ¼ بوصة فقط. وبالنسبة للممرات الطبيعية التي ينبعث منها الصوت عادة إلى الخارج فتتمثل في الممرات الفاصلة بين الإطارات الخشبية للأبواب والأبواب نفسها بالإضافة إلى الفتحة الفاصلة بين الباب وأرضية الأستوديو.

ويمكن تبطين هذه المواضع ببطانة من المطاط لمنع تسرب مثل هذه الأصوات.

وقد يتم استخدام وحدة التكييف من الطراز الصغير الصامت في الاستوديوهات الكبيرة، والأفضل أن يتم تثبيت وحدة تكييف الهواء في غرفة الإختصاصي الفني أو منطقة العمل كي لا يشوش صوت هذه الوحدة على ميكرفون المذيع، ويتم بعد ذلك نقل الهواء البارد إلى غرفة المذيع عبر قناة هواء خاصة من خلال مروحة ذات صوت هادئ.

أما إذا كان الأستوديو قائما تحت احد الأسقف غير المعزولة، فلا بد من استخدام السقف العازل تجنباً لدرجات الحرارة المرتفعة في الأيام المشمسة الحارة، ولتجنب تشويش صوت خرير المياه على صوت الميكرفون في الأيام الممطرة. كما يجب أيضا سد أي ثغرات في الأرضية الخشبية.

وتحاط غرفة المذيع بحاجز زجاجي مزدوج يفصل بينها وبين منطقة العمل. وينطوي هذا الحاجز الزجاجي على أهمية خاصة من حيث تسهيل الاتصال بين المذيع والأفراد المحيطة به العاملين في الغرف. فعادة ما يتم الاستعانة بإشارات اليد وغيرها من وسائل الاتصال غير الشفهي والإشارات بين المذيع والاختصاصي الفني. وقد يصل حجم هذا الحاجز الزجاجي إلى 1 متر في 1،3 متر أو أكثر. ومرة أخرى يجب التأكيد على إحكام هذا الحاجز الزجاجي بشكل جيد كي يمنع تسرب الأصوات الخارجية التي قد تلتقط بالميكرفون الموجود في غرفة المذيع.

وقد يكون من المفيد أن يطلع المهندس المعماري أو النجار الخبير على تصميم هذه الأمور على محطات الإذاعة للبث المحلي كي يدرك الأساليب السمعية المتبعة.

8. التخطيط العام لأجهزة الإنتاج

يتم ربط الأجهزة المختلفة الموجودة داخل الأستوديو بلوحة التشغيل الخاصة بجهاز المزج الصوتي الذي يعمل على معالجة كل المدخلات وتكبيرها وإجراء توازن بينها ونقلها إلى جهاز الإرسال بالإضافة إلى السماعات. ومن الأهمية بمكان أن يتم وضع معدات البث، مثل المنضدة الدوارة وأجهزة التسجيل والكاسيت ومشغلات الاسطوانات والميكروفونات في متناول المذيع كي يتمكن من استخدام أي منها بسهولة ويسر.

9. توصيل الكابلات إلى الأجهزة وتركيبها

لا ينبغي أن تكون الكابلات التي تصل بين أجهزة الأستوديو ولوحة التشغيل الخاصة بجهاز المزج الصوتي بالغة الطول أو القصر حيث يفضل استخدام الأطوال المناسبة فالكابلات الطويلة الموزعة في أكثر من مكان غالبا ما تكون باهظة التكلفة بالإضافة إلى تسببها في بعض المشكلات والتي من بينها إحداث تزاحم داخل

الأستوديو، كما قد تتسبب الكابلات الطويلة بشكل زائد في إنشاء صوت يشبه الطنين. ومن الضروري أيضا تجميع الكابلات الممتدة مع بعضها البعض ينبغي إبعاد خطوط بث البرامج– التي تربط الأستوديو بجهاز الإرسال– قدر الإمكان عن كابلات الكهرباء.

10. إرشادات حول مبنى الأستوديو

تراعي عادة الأمور التالية عند تجهيز مبنى الأستوديو:

1) المحافظة على الأجهزة المستخدمة إلى أقصى درجة ممكنة نظراً لصعوبة استبدالها وإصلاحها وارتفاع تكلفتها.

2) عدم السماح بتناول المشروبات أو الأطعمة أو التدخين داخل الأستوديو.

3) عدم اصطحاب أي جهاز من أجهزة الأستوديو إلى خارجه إلا بتصريح مباشر من الإدارة.

4) الابتعاد عن العبث بأي من الأجهزة المستخدمة. فلا يحق لأحد تغير الوصلات الموجودة أو التعديل فيها إلا الإختصاصي الفني المؤهل لذلك. فقد يجد العاملون في الأستوديو صعوبة في تشغيل هذه الأجهزة إذا ما تم تغيير الاعدادات الخاصة بها.

5) عدم السماح للأشخاص غير المصرح لهم بدخول الأستوديو كما يجب مرافقة الزوار طوال فترة وجودهم داخل الأستوديو مع مطالبتهم بالتزام الهدوء واللياقة في أثناء زيارتهم موقع الأستوديو.

6) مطالبة ضيوف البرامج المختلفة بالتزام الهدوء التام في أثناء تحدث الآخرين.

7) إمكانية اصطحاب الأطفال مع عدم السماح لهم بالعبث بأي من الأجهزة الموجودة في الأستوديو أو الأشياء الحساسة فيه، فقد تنطوي بعض الأجهزة المستخدمة على نسبة خطورة معينة.

8) الاحتفاظ بسجل خاص بمستخدمي الأجهزة والمستخدمين للأستوديو بشكل عام.

9) الاحتفاظ بسجل خاص بالزوار لمتابعة الأشخاص القادمين إلى الأستوديو والخارجين منه. ويجب أن يشتمل هذا السجل على معلومات مثل تاريخ الزيارة وموعدها وأسماء الضيوف وعناوين إقامتهم واسم الهيئة التي يمثلها الضيف وغرض الزيارة.

10) تسجيل حالات تعطل الأجهزة وتوقفها عن العمل مع عرضها على الاختصاصين الفنيين وإدارة المحطة بصورة مباشرة.

11) تغطية الأجهزة ولوحة التحكم وأجهزة التسجيل وأجهزة الإرسال في فترات عدم الاستخدام.

11. السياسات الموصى بها فيما يتعلق بتشغيل جهاز الإرسال

1) لا يجب تشغيل جهاز الإرسال إلا من قبل الإختصاصي الفني أو الشخص المدرب المؤهل لذلك.

2) من الضروري مراعاة القطبية الصحيحة عند توصيل جهاز الإرسال بمصدر طاقة. فيتم توصيل السلك الأحمر إلى الوحدة الطرفية الموجبة من البطارية (+)، بينما يتم توصيل السلك الأسود إلى الوحدة الطرفية السالبة (–). ولا تنس أن الوصلات غير الصحيحة قد تؤدي إلى تلف جهاز الإرسال.

3) لا تحاول توصيل جهاز الإرسال بمصدر طاقة (كبطارية قدرتها الكهربية 12 فولت أو منظم الفولت) دون استخدام الهوائي الرئيسي أو البديل. فمن الثابت أن محاولة الإرسال دون استخدام الهوائي قد يدمر الدوائر الكهربية الموجودة في جهاز الإرسال ويعرضها للتلف.

4) قم بتركيب جهاز الإرسال في مكان جيد التهوية، وقد يساعد استخدام إحدى المراوح الكهربية على الاحتفاظ بانخفاض درجة الحرارة من خلال تسليط الهواء على جهاز الإرسال أو مكبر الصوت.

5) من الضروري إجراء عمليات فحص دوري للكشف على الخطوط والكابلات المختلفة. كما يجب أيضا تنظيف الوصلات بصورة منتظمة مع التأكد من تثبيتها بشكل جيد. ولا بد من ربط كل الوصلات بإحكام شديد، لان الوصلات غير المربوطة بإحكام ستؤدي إلى حدوث تسرب في الطاقة وضعف في الإرسال.

6) يوصي ي باستخدام كابل ارجي 8/يو مع أجهزة الإرسال التي تبلغ قدرتها الكهربية 20 وات بطول 20 مترا يمتد من جهاز الإرسال إلى الهوائي.

7) ينصح عادة بحصول كل محطة إرسال على مقياس آس دبليو ار، حيث يحدد ذلك مدى تطابق الهوائي مع ترددات جهاز الإرسال ونطاق نقل الإشارات وفقا لمستوى الكفاءة المطلوب.

8) لا ينبغي تثبيت الكابلات متحدة المحور على أطراف أو زوايا حادة تجنبا لقطع وحدات الاتصال الخاصة بها ويعني ذلك ضرورة إعطاء الفرصة لهذا النوع من الكابلات كي ينحني انحناءة طبيعية بسيطة ولا ينبغي أيضا أن يتدنى هذا الكابل في مواجهة ساري الهوائي حيث يتم تثبيته في مواضع معينه من البرج درءا لأي تلف قد يصيب الكابل.

9) لا بد من إجراء عمليات فحص دوري للهوائي والكابلات كما يجب تثبيت الوصلات في كابلات جهاز الإرسال باستخدام شريط من المطاط اللاصق عازل للمياه لمنع التآكل وتسرب المياه داخل الكابلات والخطوط.

10) لا ينبغي أن يزيد طول كابل الإرسال عن 20 متراً، وقد يسبب استخدام كابلات أكثر طولاً فقدان ترددات الراديو في حين تقل الطاقة الإشعاعية.

11) يجب تركيب جهاز لتقوية الطاقة في اقرب مكان ممكن من جهاز إرسال تضمين الترددات.

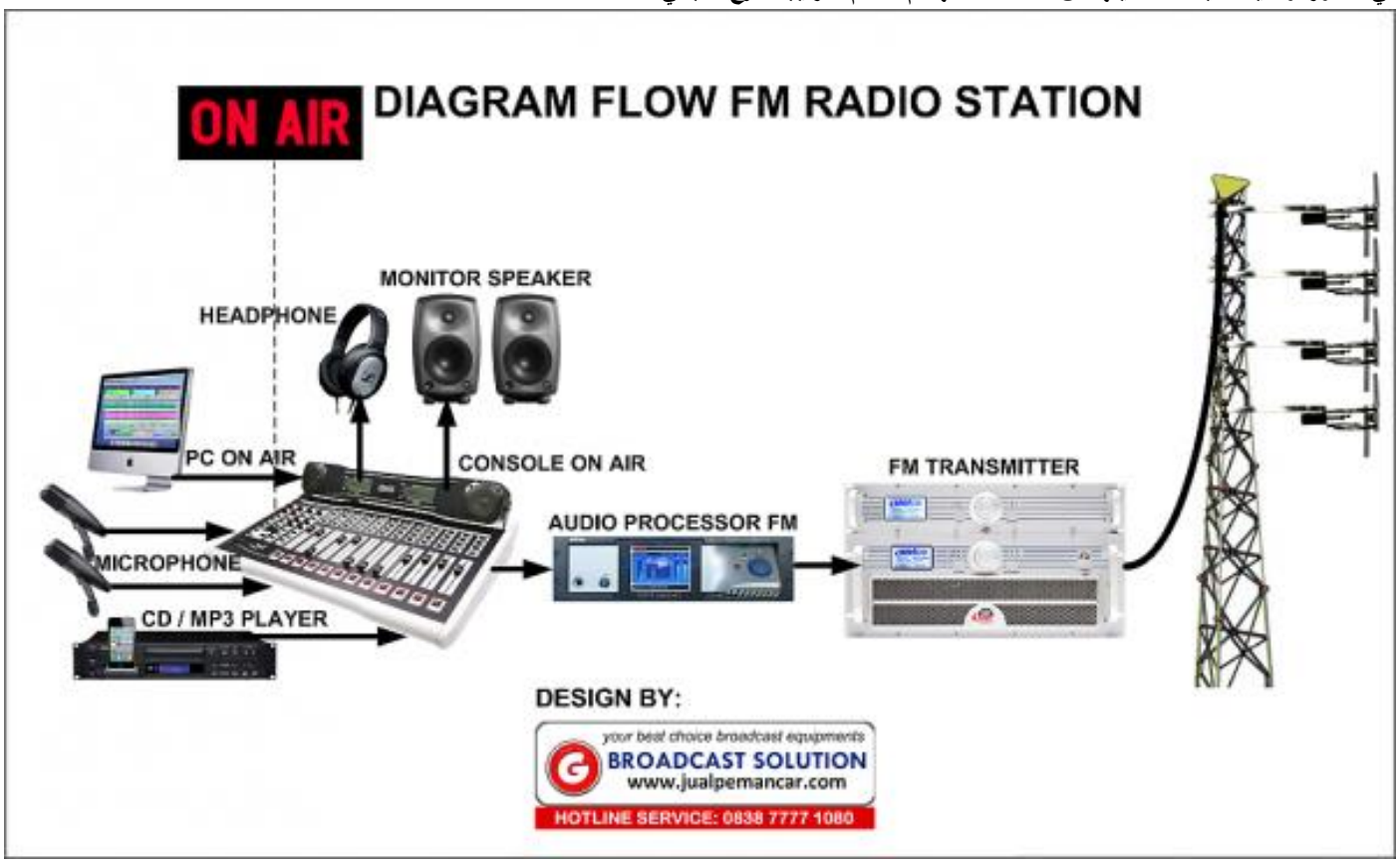
12) ينصح دائماً بإيقاف تشغيل مصدر الطاقة في أثناء إنشاء الوصلات أو تغييرها.

12. الهوائي البديل:

يقصد بالهوائي البديل عنصر المقاومة المستخدمة كبديل عن الهوائي الرئيسي. ويمثل هذا الجزء أهمية خاصة في المواقف التي يصعب فيها استخدام الهوائي المناسب، كالحال –مثلا– في جلسة اختبار جهاز الإرسال وبالتالي يمكن من خلال الربط بين مخرجات جهاز الإرسال والهوائي البديل عزل المشاكل المرتبطة بالهوائي وخطوط الإرسال والمخرجات وتحديدها على نحو دقيق.

من الأفضل تركيب جهاز الإرسال في مبنى الأستوديو نفسه، وعلى الاختصاصي الفني أن يقوم مع المذيع بمراجعة جهاز الإرسال للتأكد من عمله بشكل جيد، ويمكن التحقق من ذلك من خلال المستوى السمعي ومقياس الطاقة الخاص به ومن الضروري في حالة الحاجة إلى وضع الهوائي. وفي هذه الحالة لا بد من توفير خط أطول للبرامج يمتد بين الأستوديو وجهاز الإرسال.ويمكن استخدام خط أو كابل التليفون ولتسهيل وتوصيل الأصوات المنبعثة من الأستوديو إلى جهاز الإرسال ويمتاز خط التليفون بقوة تحمله ومقاومته العالية لظروف المناخ المختلفة. ناهيك عن كونه موصل جيد للصوت فهو مصمم خصيصا لنقل الصوت، بينما يمكن استخدام الكابلات الكهربية بدلا من خط التلفون في حالة عدم وجود إمكانية توفير الأخير. نظرا لسهولة حدوث تشققات في المطاط العازل بفعل الحرارة والمطر، فمن الأحرى هنا استخدام الكابلات الكهربية ذات المادة العازلة الممزوجة لضمان صلاحية استخدامها لفترة أطول. ولا يجب أن يزيد طول هذه الكابلات الكهربية المستخدمة ككابلات برامج عن 500 متر فكلما زادت المسافة زاد معد الضوضاء والمعوقات الأخرى التي تشوش على الصوت.

ومن ناحية أخرى تعد خطوط الميكرفون أو خطوط الأستوديو السمعية القياسية موصلا مثاليا للصوت.بيد أنها تنطوي على تكلفة عالية للغاية وتحتاج إلى وضعها في ماسورة وتغليف كابلات لحمايتها من التلف كما أنها لم تصمم للتركيب خارج المباني.



البث خارج الأستوديو

يمكن في حالة عدم وجود عربة مجهزة لعمليات البث الخارجي أن يتم مد خطوط البرامج من الأستوديو وحتى منطقة التغطية سوقاً تجارياً كانت أم كنيسة أم مسجد أم صالة العاب أم ساحة عامة في إحدى المعادن.

ويعمل خط البرنامج هنا كحلقة وصل بين الأستوديو ونقطة التغطية الخارجية وينصح في هذه الحالة عادة باستخدام خط التلفون، كما يمكن استخدام الأسلاك الكهربية الأخرى، مثل السلك المسطح أو سلك المصباح العادي ككابل اتصال. بينما لا يجب أن تغفل هنا أن معظم هذه الأنواع من الأسلاك غير مصممة لمقاومة ظروف الطقس المتغيرة مما يعني ضرورة تغييرها واستبدالها إذا ما ظهرت عليها علامات ضعف أو تلف مثل التشققات وتعرية الموصل الداخلي ولا ينبغي أن يزيد طول خط البرنامج عن 1كم.

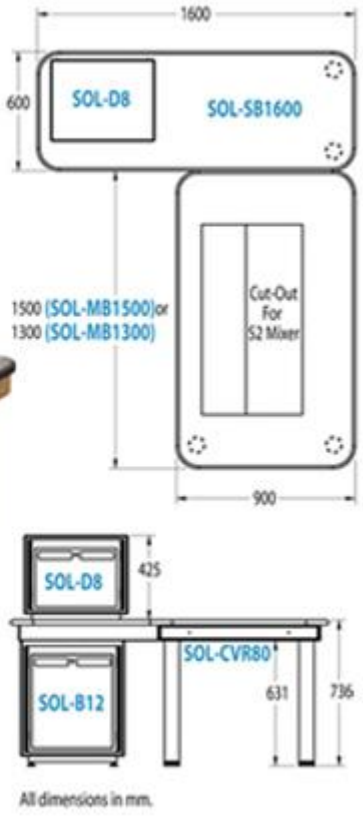
ومن الضروري هنا أيضا استخدام جهاز مزج الأصوات المنبعثة من الميكرفون الذي يعمل عن بعد، ولا سيما عند الحاجة إلى استخدام العديد من الميكروفونات والمدخلات المختلفة وذلك مقارنة بإمكانية استخدام ميكرفون واحد في نهاية الخط عند منطقة التغطية، ويمكن شراء جهاز المزج الالكتروني الذي يتم تشغيله عن بعد والذي أحيانا ما يصطلح باسم جهاز مزج الأصوات الإضافي نظير 1000 دولار أمريكي تقريبا. ويفضل استخدام ذلك النوع الذي يتم تشغيله بالبطارية كبديل عن التيار المتغير، حيث يمكن الاستمرار في استخدامه حتى في حالة انقطاع التيار الكهربي. كما انه من الأحرى أيضا الحصول على أجهزة مزج الأصوات التي يتم توفيرها بواسطة وحدات تحكم خاصة في المدخلات والمخرجات.

ويمكن استخدام أجهزة مزج الأصوات الإضافية في تشغيل التسجيلات الصوتية واللقاءات والموسيقى والمقطوعات الموسيقية، وغيرها من المواد التي لا تتضمنها برامج البث المباشر.

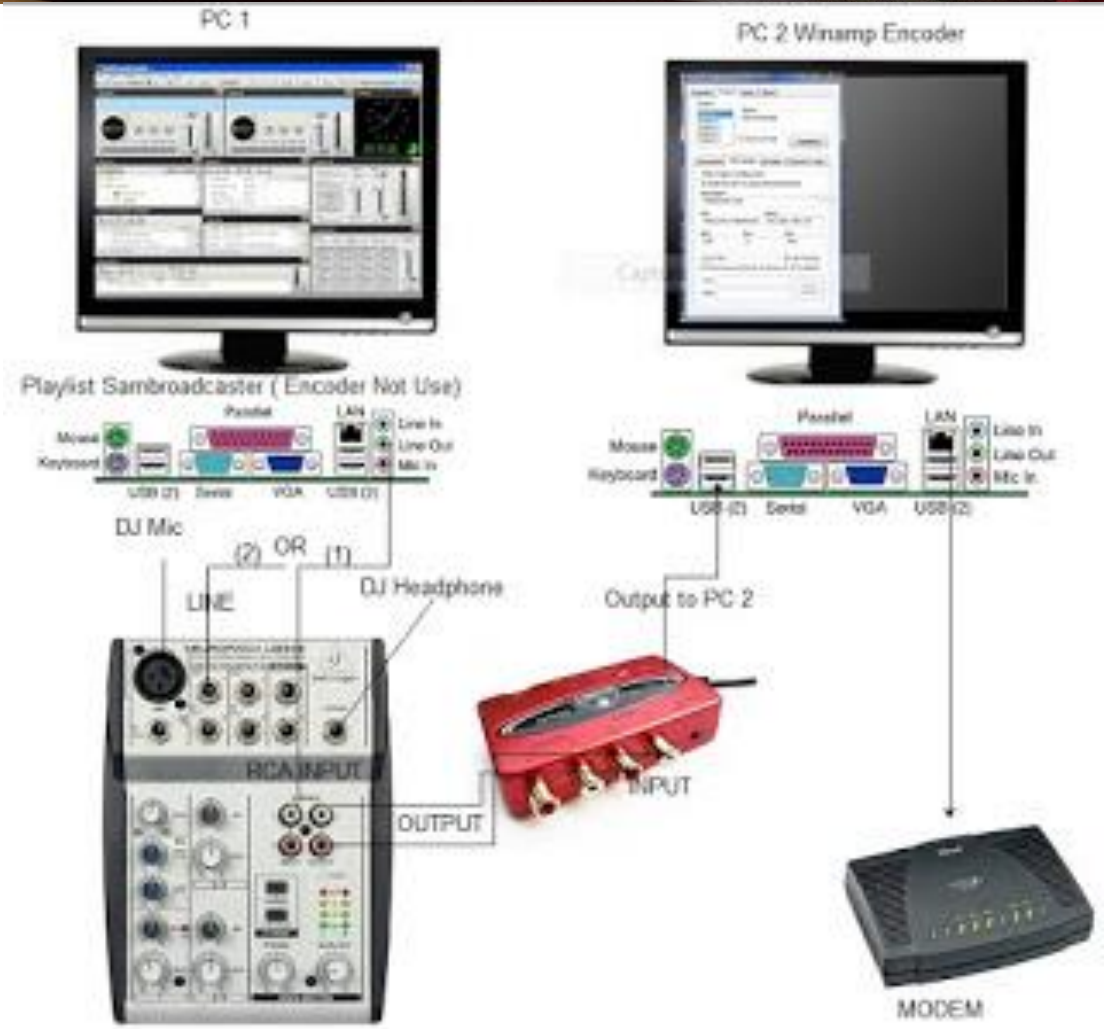
ولا بد في أثناء عملية البث عن بعد أن يتم تثبيت الكابلات على الأرضية بإحكام شديد تجنبا لعمليات الشد العفوية التي قد تتسبب في انقطاع الإرسال في أثناء بث احد البرامج بثا مباشرا أو البرامج المسجلة ويفضل تجنب مد خطوط غير مثبته بإحكام في الممرات.

ولا ينبغي هنا تشغيل أي مفاتيح أخرى غير المفاتيح المتعلقة بالتحكم في صوت الميكرفون والمدخلات التي يتم استخدامها فعليك هنا إيقاف تشغيل كل المفاتيح الأخرى تجنبا لمصادر الضوضاء الخارجية.

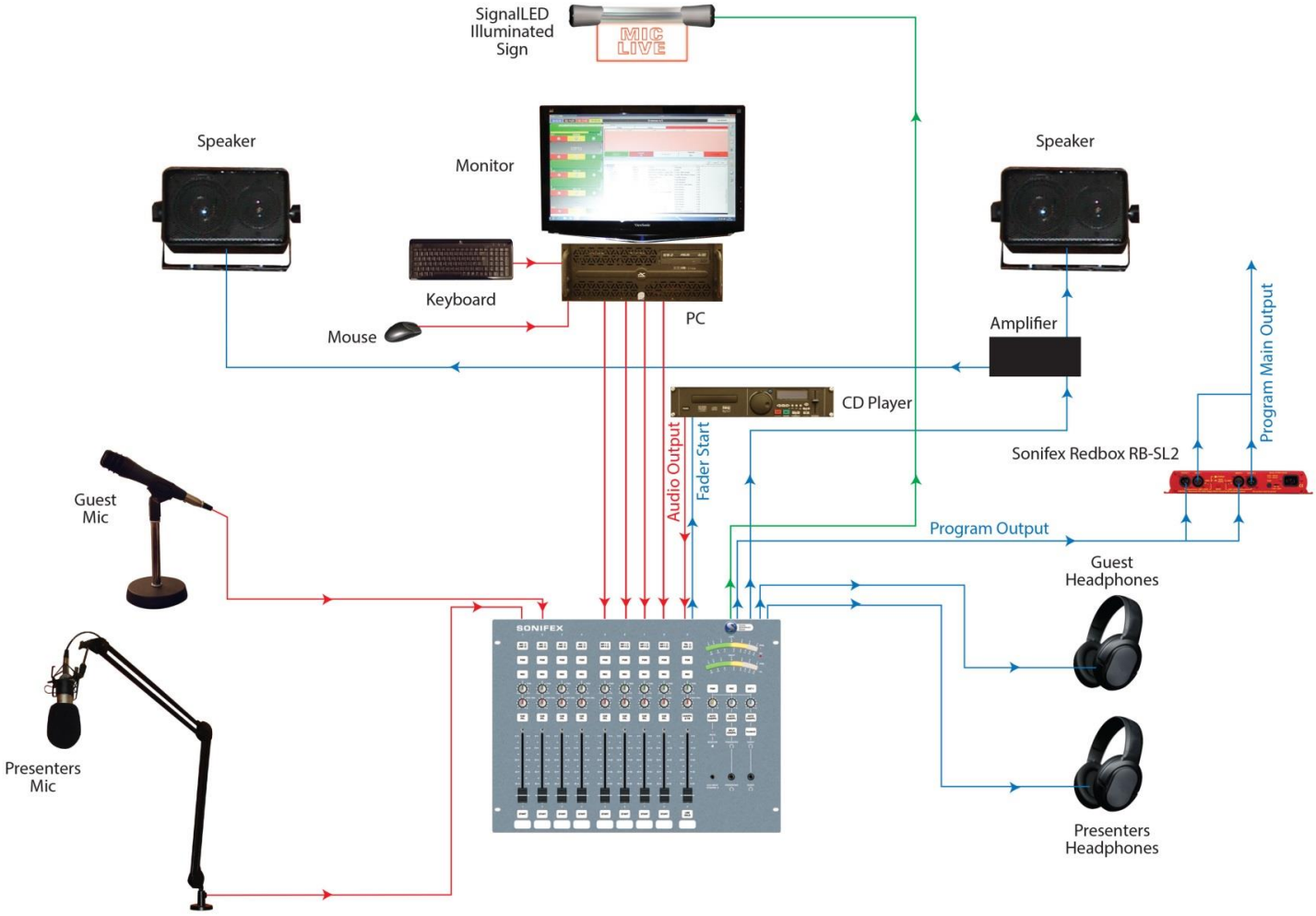
ومن الملاحظ عادة حدوث الكثير من التشويش السمعي في عمليات البث الخارجي والتي يكون مصدرها الضوضاء الميكانيكية والكهربية والضوضاء الناشئة عن الزحام لذلك، يوصي دائما باصطحاب مواد التثبيت اللازمة فتستخدم الأسلاك النحاسية على سبيل المثال في تثبيت السماعات على إحدى مواسير المياه أو تثبيت إحدى القوائم المعدنية المثبتة في الأرض.


1600
600
SOL-D8
SOL-SB1600
1500 (SOL-MB1500)or
1300 (SOL-MB1300)
Cut-Out
For
S2 Mixer
900
SOL-D8
425
SOL-CVR80
SOL-B12
631
736
All dimensions in mm.

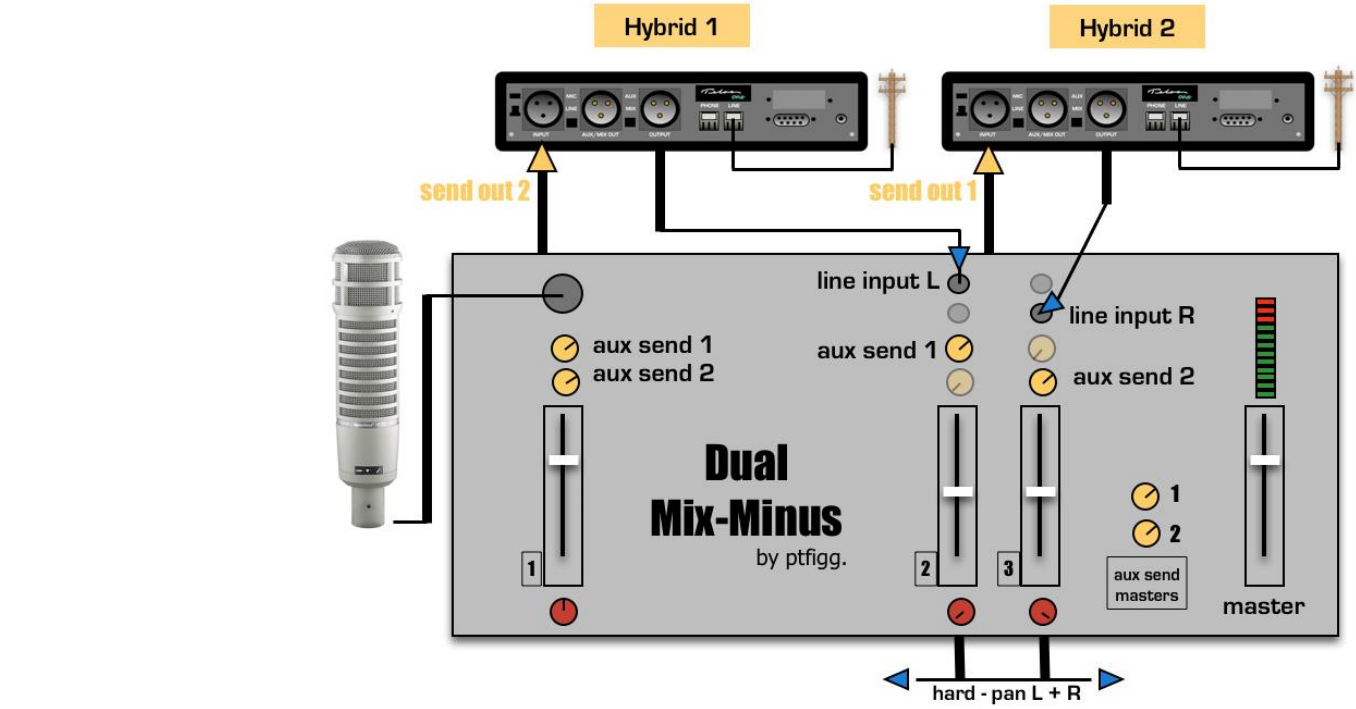
GALAXY AUDIO
JTB/S
4-WAY SPLITTER
ROLLS
INPUTS
OUTPUTS
CABLE DETECTIVE
CT1 PRO
BATTERY COMPARTMENT
ULTRA-DI DI20
behringer
PATCHBOX II
BEHRINGER CT100
BUZZ OFF
ROLLS
PROMATCH
Two-Way Stereo Converter

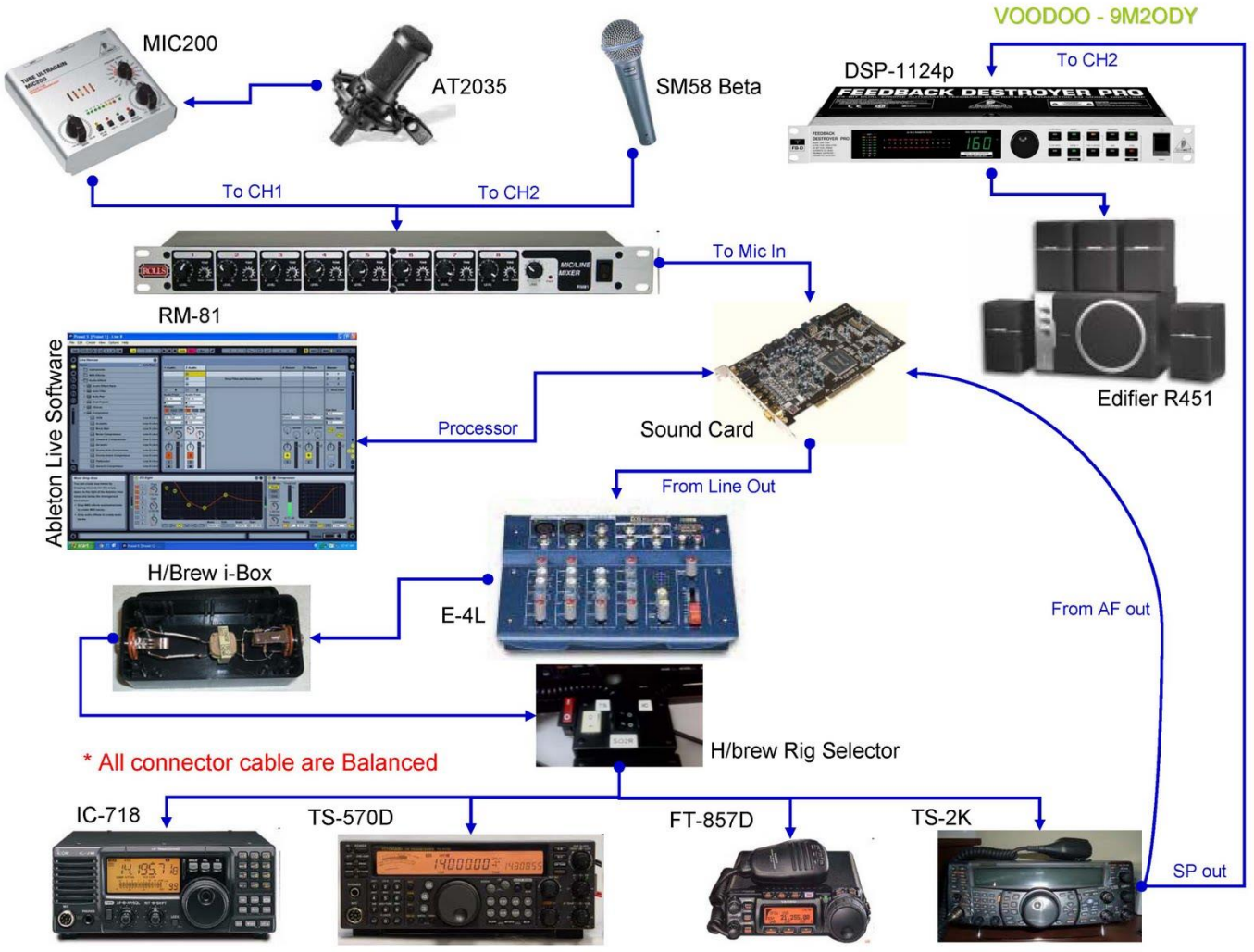

PC 1
PC 2 Winamp Encoder
Playlist Sambroadcaster (Encoder Not Use)
Parallel
LAN
Line In
Line Out
Mic In
Mouse
Keyboard
USB (2)
Serial
VGA
USB (1)
DJ Mic
(2) OR (1)
DJ Headphone
LINE
Output to PC 2
RCA INPUT
OUTPUT
INPUT
MODEM

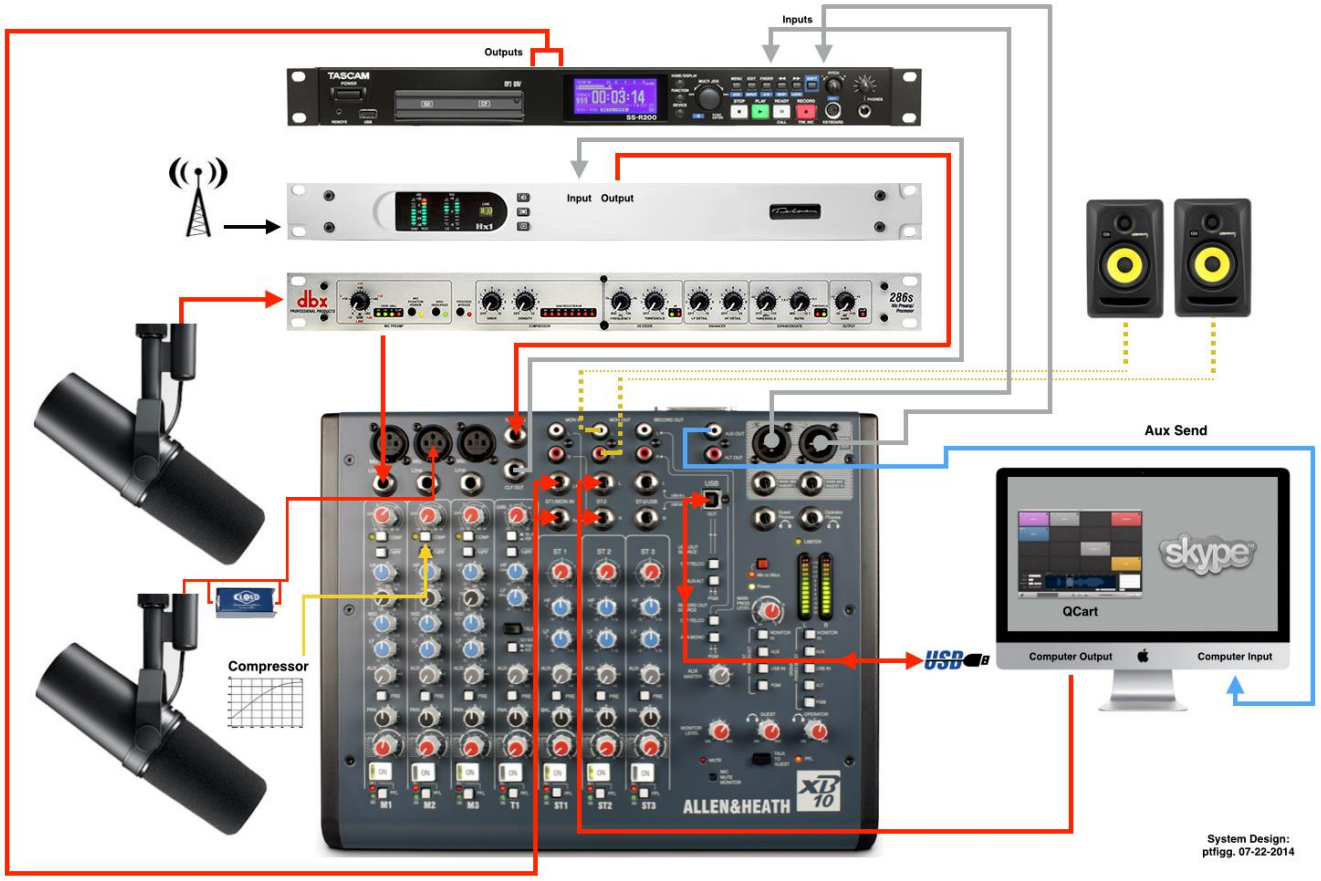
خطأ!


SignalLED
Illuminated
Sign
MIC
LIVE
Speaker
Monitor
Speaker
Keyboard
PC
Mouse
Amplifier
CD Player
Audio Output
Fader Start
Program Main Output
Sonifex Redbox RB-SL2
Guest
Mic
Program Output
Guest
Headphones
SONIFEX
Presenters
Mic
Presenters
Headphones

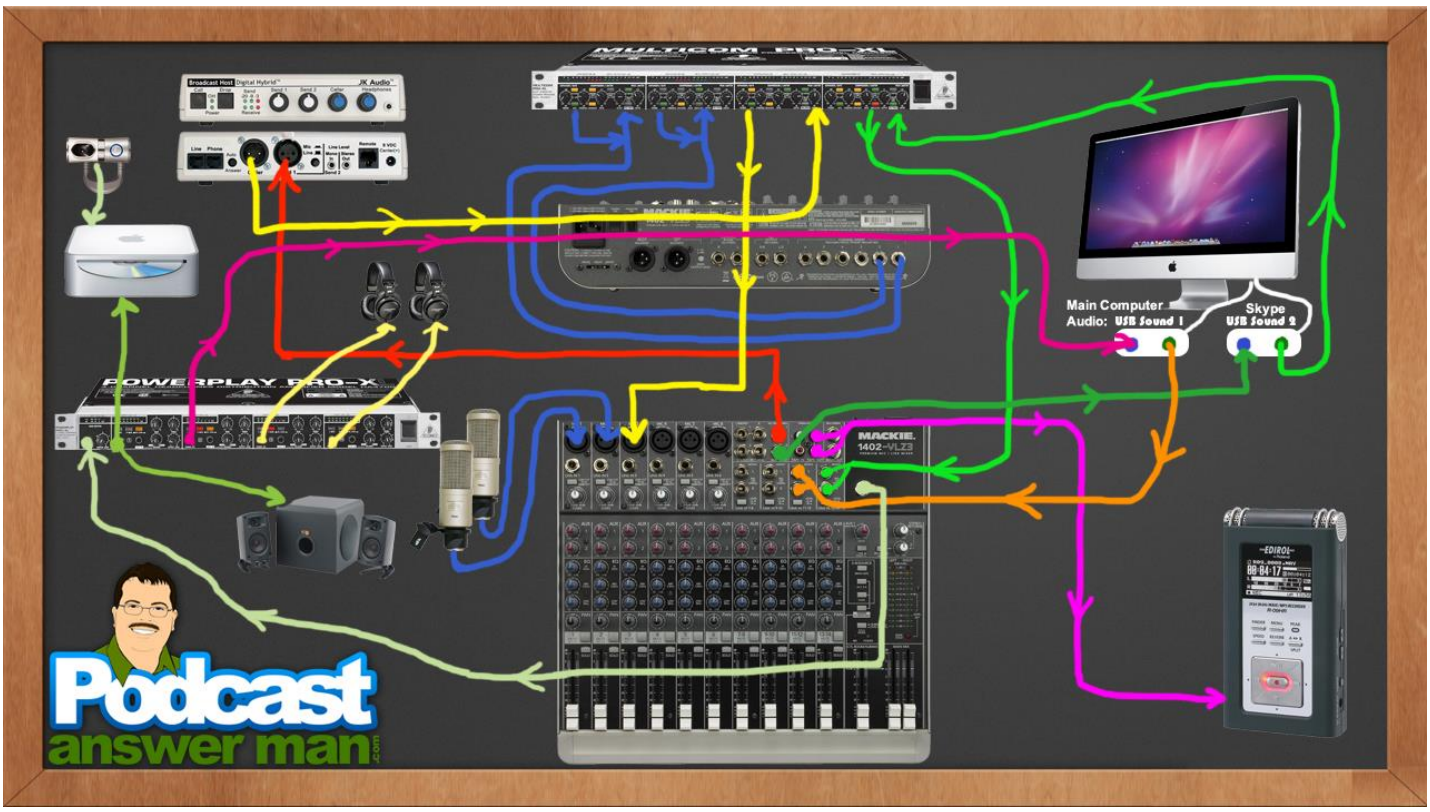
Telos One x2

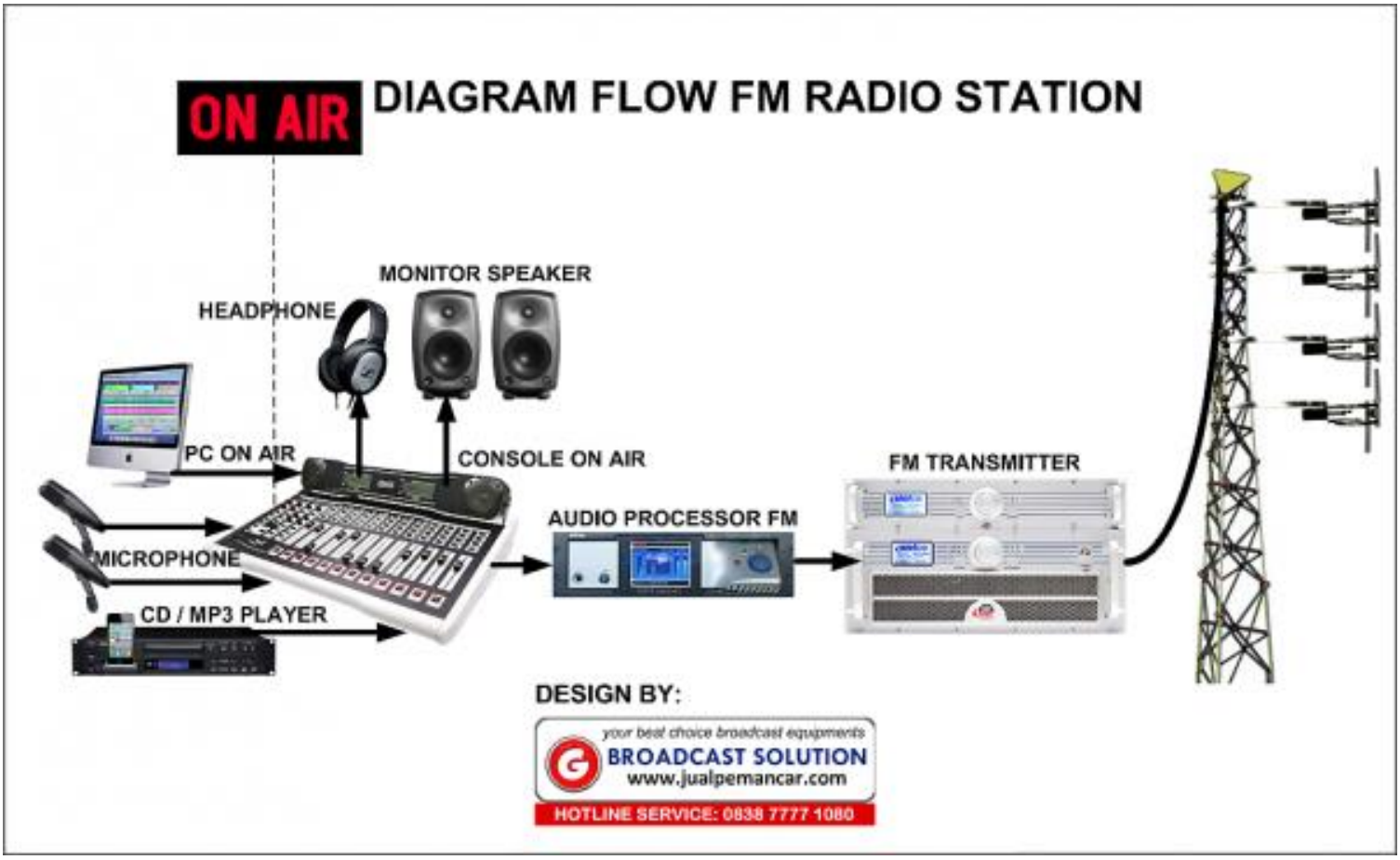

Hybrid 1
Hybrid 2
send out 2
send out 1
line input L
line input R
aux send 1
aux send 2
aux send 1
aux send 2
Dual
Mix-Minus
by ptfigg.
1
2
3
1
2
aux send masters
master
hard - pan L + R


VOODOO - 9M2ODY
MIC200
AT2035
SM58 Beta
DSP-1124p
To CH2
To CH1
To CH2
To Mic In
RM-81
Ableton Live Software
Processor
Sound Card
Edifier R451
From Line Out
H/Brew i-Box
E-4L
From AF out
H/brew Rig Selector
* All connector cable are Balanced
IC-718
TS-570D
FT-857D
TS-2K
SP out


Inputs
Outputs
TASCAM
SS-R200
Input Output
dbx
286s
Aux Send
Compressor
USB
QCart
skype
Computer Output
Computer Input
ALLEN&HEATH
XB 10
System Design:
ptfigg. 07-22-2014

خطأ!


MULTICOM PRO-X
POWERPLAY PRO-X
MACKIE.
1402-VLZ3
Main Computer
Audio: USB Sound 1
Skype
USB Sound 2
Podcast
answer man



Apple certified dealer - to help configure the exact system of your choice.

4 TECHNICAL SPECIFICATIONS AND PRICES

This chapter contains detailed list of the proposed equipment for the various packages, but it is essential to stress once again that prices vary all the time, and some products disappear and others emerge. Thus, the lists must only be taken as suggestions – individual items can be freely interchanged with other similar equipment, which might be cheaper or easier to find in your local area.

UNESCO MICRO RADIO STATION						
Example 1						
www	**Brand**	**Type**		**Qty.**	**Price USD**	**Total**
			Studio Equipment			
www.behringer.com	**Behringer**	UB502	Mixing Console, 1 mono mic 4/3 stereo line	1	50	50
www.behringer.com	**Behringer**	XM2000S	Microphone, Dynamic	1	24	24
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Professional headphone	1	15	15
www.sony.com	**Sony**		FM Walkman	1	20	20
			Total Studio		89	**109**
			FM Stereo Transmitter, Package	1	664	664
www.veronica.co.uk	**Veronica**	PPL Stereo	1 watt transmitter, with 110VAC-220VAC PSU	1	0	0
www.veronica.co.uk	**Veronica**		5/8´Vertical Omni-directional Transmitting antenna	1	0	0
www.veronica.co.uk	**Veronica**		Antenna cable 25 meters RG 213, with connectors	1	0	0
			Total Transmitting system			**664**
EXAMPLE 1 TOTAL						**773**
Example 2						
			Computer Equipment			
www.dell.com	**Dell**	Dimension	Computer	1	576	576
www.creative.com	**Creative**		Headset, (Headphone and microphone)	1	48	48
www.pcs-electronics.com	**PCS Electronics**	PCI Max Ultra	FM Stereo transmitter on a PCI card with software with 15 watt booster	1	328	328
www.veronica.co.uk	**Veronica**		5/8´Vertical Omni-directional Transmitting antenna, 25m RG213 cable, w. con	1	180	180
EXAMPLE 2 TOTAL						**1.132**

UNESCO VILLAGE RADIO STATION						
www	**Brand**	**Type**		**Qty.**	**Price USD**	**Total**
			Studio Equipment			
www.yamaha.com	**Yamaha**	MG 12/4	Mixing Console, 4/5 mono mic 4/3 stereo line	1	200	200
www.behringer.com	**Behringer**	TSM 87	Microphone, Condenser Mic 1" capsule	2	120	240
www.behringer.com	**Behringer**	Truth B 2031	Monitor Loudspeakers (Pair) w. amplifier.	1	300	300
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Professional headphone	4	15	60
www.altoproaudio.com	**Alto**		4 - way headphone amplifier	1	144	144
www.d-r.nl	**D&R**	TH 1	Telephone hybrid 1	1	220	220
www.soundblaster.com	**Creative**	Audigy	Sound card	1	100	100
www.behringer.com	**Behringer**	Ultra Di Pro	4 way line box	1	130	130
www.proelgroup.com	**Proel**		Mic stands	2	45	90
www.proelgroup.com	**Cable Connector**		Shielded audio cable 100 m with 30 pieces, XLR male, 30 pieces female and 30 pieces RCA	1	153	153
www.dell.com	**Dell**	Dimension 4600	PC for audio editing P4 with 80GB HD RAM 512MB 128MB, DVD, CD-WR, 17"TFT Monitor. Win XP	1	1.070	1.070
www.altoproaudio.com	**Alto**		2 channel compressor/limiter	1	189	189
www.apc.com	**APC**	APC CS 350	UPS 350 VA	1	100	100
			Total Studio		2.786	**2.996**
			Satellite Receiver			
www.worldspace.com	**WorldSpace**		Digital Receiver	1	300	300
www.worldspace.com	**WorldSpace**		Antenna	1	50	50
						350
			Field Recording, Reporter set	4		
www.maycom.nl	**Maycom**	MP3 Reporter Kit	Portable Recorder	4	460	1.840
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Professional Headphones HPM 1000	4	15	60
www.bswusa.com	**Audio Tech**	AT 804	Omni interview microphone	4	75	300
			Total Field recording			**2.200**

			FM Stereo Transmitter			
www.itelcast.com	**Itel**		Itel 30 watt transmitter	1	1.700	1.700
www.itelcast.com	**Itel**		Omni-directional Transmitting antenna	1	120	120
www.itelcast.com	**Itel**		Antenna cable 50 meters	1	300	300
www.apc.com	**APC**	APC CS 350	UPS 350 VA	1	100	100
			Total Transmitting system			**2.220**
TOTAL VILLAGE STATION						**7.766**

UNESCO COMMUNITY RADIO STATION						
www	**Brand**	**Type**		**Qty.**	**Price USD**	**Total**
			Studio Equipment			
www.aeq.com	**AEQ**	BC 312	Mixing Console with w. studio switch, built-in tel. hybrid	1	3.100	3.100
www.behringer.com	**Behringer**	TSM 87	Studio 1" capsule condenser Microphone	4	120	480
www.behringer.com	**Behringer**	Truth B 2031	Monitor Speakers (Pair) w. built in amp.	2	1.000	2.000
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Headphones	6	35	210
www.altoproaudio.	**Alto**		4 - way headphone amplifier	1	144	144
www.soundblaster	**Creative**	Audigy	Soundcard	1	100	100
www.behringer.com	**Behringer**	DI 4000	Linedriver Ultra Di Pro	1	130	130
www.proelgroup.com		Mic stands	Microphone Stands	4	45	180
www.proelgroup.com	**Proel**		Shielded audio cable 100 m with 30 pieces XLR male, 30 pieces female and 30 pieces RCA	1	275	275
www.dell.com	**Dell**	Dimension 4600	Computer for audio editing P4 with 80GB HD RAM 512MB, CD-WR, 19" Monitor. Win XP	2	1.200	2.400
www.apc.com	**APC**	CS350	Uninterrupted Power Supply 350 VA	1	100	100
			Total Studio			**9.119**
			Satellite Receiver			
www.worldspace.com	**WorldSpace**		Digital Receiver	1	300	300
www.worldspace.com	**WorldSpace**		Antenna	1	50	50
						350
			Reporter Kit			
www.maycom.nl	**Maycom**	MP3 Kit	Portable Recorder	4	470	1.880
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Headphones	4	90	360
www.bswusa.com	**Audio Tech**	AT 804	Reporter Microphone	4	75	300
			Total Field recording			**2.540**
			FM Stereo Transmitter			
www.martielectronics.com	**Marti**	150 WattsP&P	FM Stereo Transmitter	1	4.900	4.900
www.itelcast.com	**Itel**	Itel	Antenna Bay of 4 Omni directional Circular	1	1.021	1.021
www.itelcast.com	**Itel**	Itel	Antenna Cable 50 metres	1	300	300
www.apc.com	**APC**	CS 700	Uninterrupted Power Supply 350 VA	1	100	100
			Total Transmitting system			**6.321**
TOTAL COMMUNITY STATION						**18.330**

UNESCO REGIONAL RADIO STATION						
www	**Brand**	**Model No.**	**Description**	**Qty**	**Price USD**	**Total USD**
			ON AIR Studio			
www.aeqbroadcast.com	**AEQ**	BC-500	On AIR- Mixer, 4-2-6 Control Room and Studio Monitoring	1	6.000	6.000
www.rodemic.com	**Roede**	NT 1	Roede Condenser Studio Microphone	4	180	720
www.denon.com	**Denon**	DNC-630F	CD Player Denon	1	200	200
www.denon.com	**Denon**	DN-770R	Tape-Deck Double Denon	1	200	200
www.telos-systems.com	**Telos**	Telos one	Telephone hybrid Digital Telos One	2	650	1.300
www.proelgroup.com	**Proel**	ST232, 23850	Mic Stand	4	15	60
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Headphone	6	15	90
www.behringer.com	**Behringer**	HA 8000	Headphone Amp. 8 channels	1	130	130
www.behringer.com	**Behringer**	B 2031	Studio and Control Room Monitors, Truth B 2031 (PAIR)	2	400	800
www.behringer.com	**Behringer**	B 2031	PFL and Solo Monitors,Truth B 2031 (PAIR)	1	400	400
www.verbatim.com	**Verbatim**	VERBATIM	CDR Verbatim 80 minutes	250	1	250
www.neutrik.com	**Neutrik**		Patch bay Neutrik	2	100	200
www.proelgroup.com	**Proel**		Patch cords Proel	24	3	72
www.proelgroup.com	**Proel**		19" Rack	2	125	250
www.proelgroup.com	**Proel**		Studio Furniture	2	800	1.600
www.proelgroup.com	**Proel**		Assorted Mic cables, 10 m. Multi cable and plugs	1	500	500
www.apc.com	**APC**	CS 350	UPS 350 VA	2	100	200
			Studio Analogue Total USD			**12.972**
			Production Studio			
www.yamaha.com	**Yamaha**	01V96	Production Digital Mixer, Yamaha 01V96	1	2.199	2.199
www.rodemic.com	**Roede**	NT 1	Roede Condenser Studio Microphone	2	180	360
www.denon.com	**Denon**	DNC-630F	CD Player Denon	1	200	200
www.denon.com	**Denon**	DN-770R	Tape-Deck Double Denon	1	200	200
www.telos-systems.com	**Telos**	Telos one	Telephone hybrid Digital Telos One	1	650	650
www.proelgroup.com	**Proel**	ST232,23850	Mic Stand	2	15	30
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Headphone	2	17	34
www.behringer.com	**Behringer**	B 2031	Studio and Control Room Monitors, Truth B 2031 (PAIR)	1	400	400
www.behringer.com	**Denon**	B 2031	PFL and Solo Monitors, Truth B 2031 (PAIR)	1	400	400

www.denon.com	**Denon**	DP-DJ151	Turntable Denon DP-DJ151 with RIAA amp.	1	600	600
www.revox.com	**Revox**		1/4" Reel to reel Tape Recorder, Revox	1	700	700
www.verbatim.com	**Verbatim**	VERBATIM	CDR Verbatim 80 minutes	250	1	250
www.neutrik.com	**Neutrik**		Patch bay Neutrik	2	100	200
www.proelgroup.com	**Proel**		Patch cords Proel	24	3	72
www.proelgroup.com	**Proel**		19" Rack	1	125	125
www.proelgroup.com	**Proel**		Studio Furniture	1	800	800
www.proelgroup.com	**Proel**		Assorted Mic cables, 10 m. Multi cable and plugs	1	500	500
www.apc.com	**APC**	CS 350	UPS 350 VA	1	100	100
			Total Production Studio			**7.820**
			Computers and Peripherals			
www.dell.com	**Dell**	Power Edge 1600SC	Dell MB, P4 Xeon, 2,4 Ghz with 3 x 120GB HD, RAM 512MB , CD-WR, 15" TFT Monitor 10/100/1000 Mb LAN. Win NT 2000 Server	1	2.000	2.000
www.dell.com	**Dell**	Dimension 4600	Computer for audio editing P4 with 80GB HD RAM 512MB, CD-WR, Low noise PSU, 17" TFT Monitor. Win 2000/XP/ME	8	1.070	8.560
www.creamware.com	**Creamware**	CLAN	Creamware CLAN Regional Radio Station Software	1		0
www.audiovault.com	**BE**		Vault Express, Regional Radio Station	1	4.500	4.500
www.3com.com	**3COM**		Cabling network and ports	1	150	150
www.minolta.com	**Minolta**		Printer Laser	1	400	400
www.behringer.com	**Behringer**	Creative	Loudspeakers for workstations Creative, Behringer Headphones	5	40	200
www.minolta.com	**Minolta**		Flatbed scanner	1	400	400
www.apc.com	**APC**	CS 350	UPS 350 VA	10	100	1.000
			Computers and software Total USD			**17.210**
			FIELD PRODUCERS Reporter Kit, 8 Units			
www.matantz.com	**Marantz**	PMD 670PKG	Portable Flash Rec. w. bag, Headphones and Mic	8	699	5.592
www.shure.com	**Shure**	VP 64A	Microphones Dynamic Omni-directional	8	75	600
www.behringer.com	**Behringer**	HPM 1000	Headphone	8	15	120
www.portabrace.com	**Porta Brace**		Bag for recorder	8	423	3.384
			Total Field Producers Reporter Kits USD			**5.592**

			Outside Broadcasting (OB) Mobile Unit			
www.altoproaudio.com	**Mackie**	DFX 12	6 mono mic, 4 stereo	1	265	265
www.shure.com	**Shure**	BG 6.1	Microphones Shure BG 6.1	6	100	600
www.shure.com	**Shure**	UT2458	Shure wireless SM 58 system	1	400	400
www.dell.com	**Dell**	Inspiron 5100	Laptop, P4 with 40GB HD RAM 512MB, CD-WR, Win XP	1	1.250	1.250
www.maxtor.com	**Maxtor**	Firewire HD	200 GB + Firewire box	1	259	259
www.denon.com	**Denon**	DRA F100	Denon Receiver / amp. DRA F100	1	200	200
www.jbl.com	**JBL**	CONTROL 1	Control Monitor JBL Control 1	2	150	300
www.proelgroup.com	**Proel**		Custom built flight case for mixer equipment, all wired	1	1.000	1.000
www.proelgroup.com	**Proel**	MC 1	Multicable 30m with stagebox, 6 Mic floor stands w. boom.	1	400	400
www.skb.com	**SKB**	FC 1	Flight case 19" rack for computer and monitor	1	0	0
www.skb.com	**SKB**	FC 2	Flight case for Mixer, Receiver, Wireless mics, Speakers	1	0	0
www.proelgroup.com	**Proel**	FC 3	Flight case for Mics, stands and cables	1	0	0
www.proelgroup.com	**Proel**	C1	30 m 220 volt cable	1	0	0
www.apc.com	**APC**	CS 350	UPS 500 VA	1	150	150
			Total studio equipment			**4.824**
			OB FM Link Transmitter System			
www.rvr.it	**RVR**		RVR Link FM Stereo Transmitter 25 Watts with Antenna	1	4.000	4.000
www.clarkmasts.com	**Clark**	CLARK 12	12 metre pump-up mast Clark self supported	1	3.500	3.500
www.clarkmasts.com	**Clark**	Tripod	Tripod fold out base fro12 metre pump-up mast Clark	1	2.300	2.300
www.skb.com	**SKB**	Roll X	Flight case for FM Transmitter	1	120	120
www.proelgroup.com	**Proel**	FC 5	Custom built Flightcase for Antenna and cable	1	500	500
www.proelgroup.com	**Proel**	FC 5	Custom built Flightcase for Pump -up mast	1	500	500
www.proelgroup.com	**Proel**	FC 5	Custom built Flightcase for Tripod	1	500	500
			Total Transmitting equipment			**11.420**
			OB FM Link Receiving Unit at Radio Station			
www.rvr.it	**RVR**		RVR FM Stereo Link Receiver	1	4.000	4.000
www.apc.com	**APC**	CS 350	UPS 350 VA	1	100	100
			Total Link Receiving			**4.100**
			Studio link to Transmitter			
www.rvr.it	**RVR**		Link from studio to transmitter, stereo generator incl.	1	8.000	**8.000**

			2.000 watts Stereo FM Transmitter, 10.000 Watts ERP			
www.rvr.it	**RVR**		RVR FM Stereo Transmitter 2000 Watts	1	17.500	17.500
www.rvr.it	**RVR**		Antenna 8-bay Dipol system	1	5.100	5.100
www.rvr.it	**RVR**		Including 150 m. 7/8 Cellflex cable and connectors	150	3.600	1.200
www.apc.com	**APC**	SU5000RMI5U	UPS 5000 VA 5U Rackmount	1	2.750	2.750
			Total Transmitter			**26.550**
TOTAL REGIONAL RADIO STATION						**98.488**

List of Radio Station Products and Manufacturers				
www	**Brand**			**From USD**
Mixing Consoles				
www.altoproaudio.com	**Alto**		Standard Allround	100
www.behringer.com	**Behringer**		Standard Allround	100
www.alesis.com	**Alesis**		Standard Allround	
www.mackie.com	**Mackie**		Standard Allround	150
www.behringer.com	**Soundcraft**		Professional On Air - and production Radio	450
www.aeq.es	**AEQ**		Professional On Air - and production Radio	3.500
www.alice.uk	**Alice**		Professional On Air - and production Radio	10.000
www.d-r.nl	**D&R**		Professional On Air - and production Radio	
www.sonifex.com	**Sonifex**		Professional On Air - and production Radio	7.000
www.audioarts.com	**Audioarts**		Professional On Air - and production Radio	
www.autogram.com	**Autogram**		Professional On Air - and production Radio	
www.arrakis.com	**Arrakis**		Professional On Air - and production Radio	
www.seemaudio.com	**Seem**		Professional On Air - and production Radio	9.000
www.studer.ch	**Studer**		Professional On Air - and production Radio	20.000
www.yamaha.com	**Yamaha**		Standard all round, Production with PC Mutitrack control	200
www.fostex.com	**Fostex**		Production mixer and 4-8 Track digital rec.	
www.tascam.com	**Tascam**		Standard all round, Production with PC Mutitrack control	
www.roland.com	**Roland**		Production mixer and 4-8 Track digital rec.	
www.axeldigital.com	**Axel Tech**		Mixer semi and Pro	
www.aev.net	**AEV**		Professional On Air - and production Radio	
Monitor Loudspeakers				
www.behringer.com	**Behringer**		Studio, OB, PC	299(pair)
www.jbl.com	**JBL**		Studio, OB, PC	299
www.fostex.com	**Fostex**		Studio, OB, PC	149
www.yamaha.com	**Yamaha**		Studio, OB, PC	229
www.mackie.com	**Mackie**		Studio, OB, PC	349
www.creative.com	**Creative**		PC	15
www.tannoy.com	**Tannoy**		Studio,OB, PC	370
www.genelec.com	**Genelec**		Studio,OB, PC	

PA Systems				
www.califone.com	**Califone**		30 watt. Highly mobile very small "one box" reach 500	150
www.bswusa.com	**Mackie**		Mixer, speakers, 1200 watts, 4 mics,stands, cables	2.200
www.fender.com	**Fender**		Portable sound systems 12 volt	170
www.fender.com	**Fender**		12 volt battery pack	
www.proelproaudio.com	**Proel**		PA Live	
www.fbt.com	**FBT**		PA Live	
www.bswusa.com	**JBL**		JBL speakers, Soundcraft mixer, AKG Mics	
Telephone Hybrids				
www.d-r.nl.	**D&R**		Passive analogue and digital	250
www.telos.com	**Telos**		analogue and digital	260
www.sonifex.com	**Sonifex**		analogue and digital	
www.jk-audio.com	**JK Audio**		digital	
Microphones				
www.akg.com	**AKG**		All types	
www.shure.com	**Shure Inc.**		Dynamic, Electret condenser	
www.rode.com	**Rode**		Condenser Large diaphragm	220
www.behringer.com	**Behringer**		Condenser, Dynamic	
www.audiotechnica.com	**Audio Technica**		All types	
www.sennheiser.com	**Sennheiser**		All types	
www.electrovoice.com	**Electrovoice**		Dynamic, Electret condenser	
www.sony.com	**Sony**		Dynamic, Electret condenser	30
www.beyer.com	**Beyer**		Dynamic, Electret condenser	
Headphones				
www.akg.com	**AKG**			
www.sennheiser.com	**Sennheiser**			
www.denon.com	**Denon**			
www.sony.com	**Sony**			
www.behringer.com	**Behringer**			
www.koss.com	**Koss**			
www.beyer.com	**Beyer Dynamics**			
www.shure.com	**Shure**			

Processors, Compressors and Limiters				
www.behringer.com	**Behringer**			
www.tcelectronics.com	**TC Electronics**			
www.altoproaudio.com	**Alto Pro Audio**			125
www.innovonics.com	**Innovonics**			
www.ramseykits.com	**Ramsey**			
www.verinica.co.uk	**Veronica**			
www.orban.com	**Orban**			
Computers				
www.apple.com	**Apple Computers**		Mcintosh based OP system	
www.dell.com	**Dell Corp.**		Win based op system	
www.hp.com	**Hewlet Packart**		Win based op system	
www.compaq.com	**Compaq Corp.**		Win based op system	
www.creative.com	**Creative**		Win based op system	
www.ibm.com	**IBM**		Win based op system, servers LINUX	
www.asus.com	**Asus Tech**		Win based op system	
www.msi.com	**MSI**		Win based op system	
DVD,CD, MD, DAT, Cassette tape Players / Recorders				
www.united.com	**United**		DVD player plays all CD formats MP3	75
www.sony.com	**Sony**		CD, Minidisc, Dat, Casette	check
www.denon.com	**Denon**		CD, Minidisc, Dat, Casette	check
www.tascam.com	**Tascam**		CD, Minidisc, Dat, Casette	check
www.panasonic.co.jp	**Panasonic**		CD, DAT	check
www.fostex.com	**Fostex**		CD, Minidisc, Dat, Casette	check
www.superscope.com	**Superscope**		CD, Casette	check
Reel to reel 1/4" tape recorders				
www.studer.ch	**Studer**			
www.revox.com	**Revox**			
www.akai.com	**Akai**			
www.tascam.com	**Tascam**			3.000
Turntables				
www.stanton.com	**Stanton**		Analogue w.stylus	150
www.denon.com	**Denon**		Analogue and Digital output, with stylus	350
www.technics.com	**Technics**		Analogue w.stylus, instant start	570

Digital Portable Field Recorders				
www.maycom.com	**Maycom**		FlashDisc	
www.denon.com	**Denon**		FlashDisc	
www.marantz.com	**Marantz**		FlashDisc	
www.hhb.co.uk	**HHB**		DAT, Minidisc	
www.fostex.com	**Fostex**		muiltitrack	
www.sony.com	**Sony**		Minidisc	250
www.sharp.com	**Sharp**		Minidisc	200
www.sonifex.com	**Sonifex**		PCM CIR HD	
Operating systems and basic PC				
www.microsoft.com	**Microsoft**	Basic	win 2000, XP,ME, NT, 2000 Server, Office.	150
www.linux.com	**LINUX**	Basic	Operating system, Red Hat	
Radio and sound edit software				
www.winamp.com	**Winamp**	Sound play	Play back sound files and Play list.	Free
www.radiohost.com	**Radiohost**	Onair etc.	Automatic and live	
www.jazler.com	**Jazler**	Onair etc.	Automatic and live	
www.audioenhancedps.co.uk	**Audioenhance**	Onair etc.	Automatic and live, Non commercial special price	
www.audiovault.com	**Broadcast Electronics**	Onair etc.	Audio Vault,Vault Express	
www.arrrakis.com	**Arrakis**	Onair etc.	Some down loads are free	
www.creamware.com	**Creamware**	Onair etc.	CLAN, Developed for regional Radio stations, Live	
www.bsiusa.com	**Broadcast Software Intnl.**	Onair etc.	Professional, Training by phone is provided.	1.499
www.aeq.es	**AEQ**	Onair etc.	MAR4Win, Professional, Training at AEQ essential	
www.studer.ch	**Studer**	Onair etc.	Professional linked to Studer hardware	
www.dalet.com	**Dalet**	Onair etc.	Professional for Reginal and National Broadcasters	
www.synthrillum.com	**Synthrillum**	Sound Edit	CoolEdit, Worlds most popular	70
www.steinberg.com	**Steinberg**	Mutitrack rec	Cubase, Nuendo, Semi and Professeional	450
www.digidesign.com	**Digi Design**	Mutitrack rec	Pro Tools, Professional	
www.adobe.com	**Adobe**	Soundedit	Audition	

Soundcards				
www.soundblaster.com	**Creative**		Soundblaster LIVE, Audigy 1, 2, Extigy.	
www.terratec.com	**Terratec**			
www.creamware.com	**Creamware**		LUNA,	
www.steinberg.com	**Steinberg**		VSL 2020	
www.rme.com	**RME**		HDSP Series	
www.digigram.com	**Digigram**			
www.yamaha.com	**Yamaha**			
XLR Plugs, cables and patch bays				
www.proelproaudio.com	**Proel**			
www.neutrik.com	**Neutrik**			
www.switchcraft.com	**Switchcraft**			
www.delron.com	**Delron**			
Microphone stands				
www.proelproaudio.com	**Proel**			
www.k-m.de	**Konig Meyer**			
FM Transmitters				
www.ramseykits.com	**Ramsey Kits**		Low Power and building kits, low cost.	
www.itelcast.com	**Itel**		All types, low to medium cost Transmitters and links.	
www.dbbroadcast.com	**DB Elettronica**		All types, low to medium cost Transmitters and links.	
www.rvr.com	**RVR**		All types, low to medium cost Transmitters and links.	
www.crowmbroadcast.com	**Crown Broadcast**		Low - medium power. Plug and Play Transmitters	
www.telefunken.com	**Telefunken**		All powers, Analogue and Digital, Expensive, High Pro.	
www.schaublorentz.com	**Schaub Lorentz**		Measuring, Digital.	
www.martielectronics.com	**Marti**		Plug and Play Transmitters. STL Link systems	
www.broadcastelectronics.com	**BE**		Heavy duty medium and High power Transmitters.	
www.bext.com	**Bext Corp.**		All types, low to medium cost Transmitters and links.	
www.rohdeschwartz.com	**Rohde Scharwtz**		All powers, Analogue and Digital, Expensive, High Pro.	
www.veronica.co.uk	**Veronica Co.**		Low power, Low cost.	
www.pcs-electronics.com	**PCS Electronics**		FM PCI card	
www.sbs.co.uk	**SBS**		Medium cost transmitters	
www.harris.com	**Harris Corp.**		High End transmitters	

FM Transmitting Antennas				
www.ramseykits.com	**Ramsey Kits**		Building instructions for "do it yourself people"	
www.aldena.com	**Aldena**		Low to medium power, medium cost	
www.itelcast.com	**Itel**		Low to medium power, medium cost	
www.armstrong.com	**Armstrong**		Low to High Power.	
www.dbbroadcast.com	**DB Elettronica**		Low to medium power, medium cost	
www.vhfteknik.se	**VHF Teknik**		Low to medium power, medium cost	
www.andrew.com	**Andrew Corporation**		Low to High Power.	
www.radiostructures.co.uk	**Radio Structures Ltd.**		Various low power	
Masts and towers				
www.clarkmasts.com	**Clark Masts Teksam Ltd.**		Pump up masts for mobile use	
www.racal-antennas.com	**Racal Antennas**		Pump-up	
www.radiostructures.co.uk	**Radio Structures Ltd.**		Different wind- and pump-up masts	
Satellite Receivers				
www.worldspace.com	**WorldSpace**		Digital reception of music and new etc. From satellite	
Cases and furniture				
www.proelproaudio.com				
www.skbcases.com			Airtight Waterproof. Pick out foam ABS, stainless steel	
www.portabrace.com			World leading designer of blue nylon cases	
World wide Radio Station Equipment				
www.canford.uk	**Canford Audio**		Equipment and parts	
www.bswusa.com	**Broadcasters Supply Worldwide**		Equipment and parts	
www.richardson.com	**Richardsson Corp.**		Equipment and parts	
www.harris.com	**Harris**		Turn key Installations	
www.broadcastwarehouse.com			Equipment and parts	
www.danmon.dk	**Danmon**		Turn key Installations	
Links to other relevant sites				
www.bbctraining.com			Training and free on-line training courses DV, CoolEdit etc	
www.danicom.net			Media Development and training	
www.tomshardware.com			PC testing and much more, world leading	
www.prostudio.com			World Portal and site of all types of equipment magazines	
www.computervideo.net			Magazine reviews of Cameras, editing software etc.	
www.globalmediapro.com			Purchase equipment	
www.bhphotovideo.com			Homepage in everything, links to all relevant audio and video websites	