

USER MANUAL  
MANUAL DE INSTRUCCIONES  
MANUEL UTILISATEUR

CKL/T SERIES

**ECLEREO** 

**AUDIO CREATIVE POWER**



CKL110/T – LONG THROW SOUND SYSTEM  
CKL SM115/T – MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

|  |    |
|--|----|
| 1. IMPORTANT NOTE  | 04 |
| 1.1. Safety instructions   | 04 |
| 2. WARRANTY DESCRIPTION  | 04 |
| 3. DESCRIPTION   | 05 |
| 3.1. CKL110/T – LONG THROW SOUND SYSTEM                                      | 05 |
| 3.2. CKL SM115/T – MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT                      | 05 |
| 4. APPLICATIONS  | 06 |
| 5. CONNECTIONS   | 06 |
| 6. AMPLIFICATION   | 07 |
| 6.1. Operation of one or two pairs of CKL110/T speaker enclosures            | 07 |
| 6.2. Operation with more than two pairs of CKL/T speaker enclosures          | 08 |
| 6.3. Installation of CKL110/T with CKL SM115/T bass reinforcement enclosures | 08 |
| 6.4. Rigging speaker enclosures  | 09 |
| 7. CONFIGURATIONS  | 10 |
| 7.1. Polar diagram   | 11 |
| 8. APPENDIX – BRIEF EXPLANATION OF ACOUSTIC CONCEPTS                         | 12 |
| 8.1. Definition of acoustic parameters                                       | 12 |
| 8.1.1. Sound Pressure Level (SPL)  | 12 |
| 8.1.2. Acoustic absorption   | 12 |
| 8.2. Reverberation and reverberation time                                    | 13 |
| 8.2.1. Reverberation   | 13 |
| 8.2.2. Reverberation time ( $RT_{60}$ )                                      | 13 |
| 8.3. Speech intelligibility  | 14 |
| 9. TECHNICAL CHARACTERISTICS   | 42 |
| 9.1. Frequency response  | 43 |
| 10. DIAGRAMS   | 44 |



All numbers subject to variation due to production tolerances. ECLER S.A. reserves the right to make changes or improvements in manufacturing or design which may affect specifications.

## 1. IMPORTANT NOTE

We thank you for trusting on us and choosing this Ecler product.

In order to obtain the maximum performance and perfect operation, it is VERY IMPORTANT that you carefully read this manual before connecting the unit, taking special attention to the safety warnings here described.

In this manual you will find a practical guide on how to correctly set up this product for the most common applications. However, due to the versatility of the system, it is not possible to describe each and every installation possibility. In case you need assistance for a special installation, Eclers Projects Department "projects@ecler.es" will happily help you find the optimal solution for your requirements.

Chapter 8. APPENDIX contains brief but concise explanations of frequently used terms in acoustics, which are often used throughout this manual.

### 1.1. Safety instructions

#### HIGHLY DANGEROUS SOUND PRESSURE LEVELS



This family of acoustic enclosures easily produces sound pressure levels which may reach 120dB SPL at a distance of 10 metres (141dB SPL at 1m). This means that severe damage to the auditory system can happen at a lower distance. Always make sure that the speakers are not connected when working at their proximity.

#### RIGGING OF ACOUSTIC ENCLOSURES



The enclosures should never be flown using different hardware than specified in this instruction manual. Use only the hardware and rigging systems mentioned in this manual. Physical integrity of people depend on that. The units must never be flown from their transportation handles. Any rigging installation should be carried out, inspected and approved by qualified professionals.

- No user adjustable parts exist inside these devices.
- Do not use this device in the proximity of water. Do not expose the device to splashing, and avoid placing liquid containers on top of them.
- Do not place the device next to heat sources, lighting fixtures or stoves.
- Only use hardware accessories specified by the manufacturer.
- Keep the loudspeaker enclosures far away from magnetically sensitive devices, such as TV screens, tape recorders or video recorders...

## 2. WARRANTY DESCRIPTION

Your ECLER equipment has undergone exhaustive laboratory and quality control tests before leaving the factory. Nevertheless, your may be in need of our Technical Service during the period covered by the Guarantee or afterwards. In that case, carefully protect your equipment in its original packing and send it to our Technical Service with the transport and insurance paid. Attach a photocopy of your Guarantee Certificate and a detailed description of the defect you have observed.

ECLER, S.A. guarantees its ECLER products against material or fabrication defects for a ONE-YEAR period after the date of original purchase.

ECLER, S.A., will repair the defective equipment within the aforementioned period, with no charge for parts and labour.

To ensure the validity of the Guarantee, it is essential that the attached Guarantee, Registration Card is filled out correctly and remitted to your ECLER distributor, within 10 DAYS after date of purchase.

The Guarantee is non-transferable and protects the original buyer only.

The Guarantee does not cover:

- Damage caused by mistreatment or negligent handling, lack of elementary precautions, disregard to the instructions in the manual, faulty connection or accidents.
- Equipment that has been manipulated, altered or repaired other than at the authorized Technical Service centres.
- The exterior fittings and electro-mechanical parts, nor their wear due to use.
- Shipping and insurance expenses, nor for damages the set may incur during its transport.

ECLER, S.A., will not be held responsible for any direct or indirect damage, loss or other damage originated by or relating to the equipment.

This Guarantee is valid only for repairs or services carried out at an authorized Technical Service Centre.

### 3. DESCRIPTION

#### 3.1. CKL110/T – LONG THROW SOUND SYSTEM

Small-dimensioned trapezoidal acoustic enclosure for mid and high frequency reproduction. Assembled with 18mm thick birch plywood from Finland covered with a scratch and shock resistant polyurethane paint finish. Internally reinforced. The mid frequency way employs an enclosed 10" speaker with neodymium motor and carbon fibre compound diaphragm attached to a Tractix horn, which is equipped with a phase corrector. The high frequency way uses a 2" compression driver with pure titanium diaphragm, neodymium motor and a 60° x 40° constant directivity diffusor. The speakers are protected against shocks, dust and splashes by a metal grille and an acoustically transparent foam. Variant CKL110T incorporates handles for their transport.

The on-axis frequency response within a  $\pm 3$ dB margin lies between 170 Hz and 19 kHz.

The efficiency or sensitivity, which is sound pressure level (SPL) at 1m and 1W power input, reaches remarkable 112dB. The maximum SPL produced at 1m reaches 141dB SPL.

The system includes a passive LC filter with low tolerance polyester capacitors and large cross-section wire coils. The high frequency way also features a protection system against Larsen effect feedback and signal clipping.

The maximum RMS power is 350W RMS at 8 $\Omega$ , while the program power capacity is 700W at 8 $\Omega$ .

#### 3.2. CKL SM115/T – MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

Low-dimensioned trapezoidal acoustic enclosure for mid and low frequency playback. Bandpass type acoustical design. Assembled with 18 mm thick birch plywood from Finland covered with a scratch and shock resistant polyurethane paint finish. Internally reinforced. It employs a high performance 15" speaker attached to a horn in order to increase efficiency. The speaker is protected against shocks, dust and splashes by a metal grille and an acoustically transparent foam. Variant CKL SM115T incorporates handles for their transport.

The on-axis frequency response within a  $\pm 3$ dB margin lies between 70Hz and 280Hz.

The efficiency or sensitivity, which is sound pressure level (SPL) at 1m and 1W power input, is 105dB. The maximum SPL produced at 1m reaches 136dB SPL. An external active filter is required. (See paragraph 6.3)

The maximum RMS power is 600W RMS at 8 $\Omega$ , while the program power capacity is 1200W at 8 $\Omega$ .

#### 4. APPLICATIONS

The CKL110/T has been designed **mainly** for playback of vocal signals in fixed installations. It can be used alone or together with the CKL SM115/T (which has the same dimensions and shape) to extend the system's frequency response towards mid and low frequencies. Alone or together with the CKL SM115/T the system offers high efficiency levels. This makes it suitable for all applications where long throw of voice signals is the main priority.

This type of enclosure is ideal for: stadiums, gyms, theatres, congress halls, houses of worship and every space which requires long sound throwing and highly intelligible speech.

The CKL SM115/T has been designed to extend the playback spectrum of the CKL110/T towards the mid and low frequencies. It can not be used as stand-alone. Its dimensions and shape are the same as CKL110/T. It is suitable for all applications that require not only an optimal response at speech frequencies, but also playback of musical signals.

Also, it's possible to complement the CKL/T system with the sub-bass reinforcement cabinets ECLER DPC118 into biggest clubs or so, when the highest sound pressure levels are required. For such application, please ask to an ECLER authorized dealer.

#### 5. CONNECTIONS

The cable between the amplifier outputs and the loudspeakers must be of good quality, enough cross-section and as short as possible. This is very important when the distance is long and the load is low (4-8Ω). We recommend a section of 2.5mm<sup>2</sup> or more for distances up to 10m and a section of 4 or 6 mm<sup>2</sup> for longer distances. An easy way to know the required cross-section, assuming a 4% loss is using following equation:

$$\text{Cross-section en mm}^2 = \frac{\text{Lenght in m}}{\text{Loudspeaker impedance in } \Omega}$$

Placed at the rear wall of the CKL/T enclosures is a connection panel which holds two SPEAKON® sockets wired in parallel, facilitating interconnection of speaker enclosures.

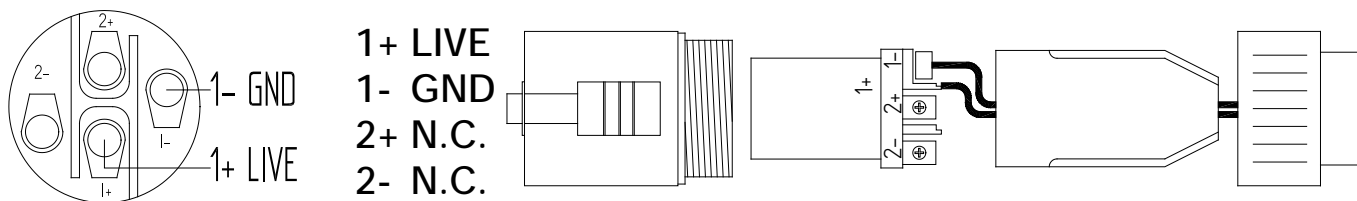
SPEAKON® connectors have been adopted worldwide as the standard professional loudspeaker connection, due to its reliability, immunity to vibration and durability.

Remember that the nominal impedance of CKL/T speakers is 8Ω. Therefore, when connecting two enclosures in parallel, the impedance will drop to 4 Ω, 2,66 Ω for tree enclosures and 2 Ω for four enclosures. Please check the value of the minimum load impedance your amplifier can handle, as not all amplifiers adequately operate at 2Ω.

Operation at 2Ω considerably reduces the sound quality and the system efficiency; e.g., the loss on the loudspeaker cable reduces the Damping Factor by a 76% because of operating at 2Ω instead of 8Ω. Almost all the amplifiers in the market base their operation at 2Ω on the use of destructive protections to keep the components safe, with the penalty of sound quality. Also, and for both technological and power supply constraints, the power gain involved in operation at 2Ω instead of 4Ω is usually very low. ECLERs SPM and SPM CHANNEL N amplifiers are able to operate at 2Ω keeping its philosophy of non-destructive protections and delivering every Watt the power supply is capable of.

ECLER, following the maximum sound quality criterion, recommend using the 2Ω connections only in installations where the amplifier will operate far from its maximum power.

Together with the CKL/T enclosure you will find a 4-way SPEAKON® cable connector. Always respect polarity.



Make sure to securely plug in the SPEAKON® connector, i.e. fully inserting it to the socket and rotating it to the right until noticing the locking mechanism.

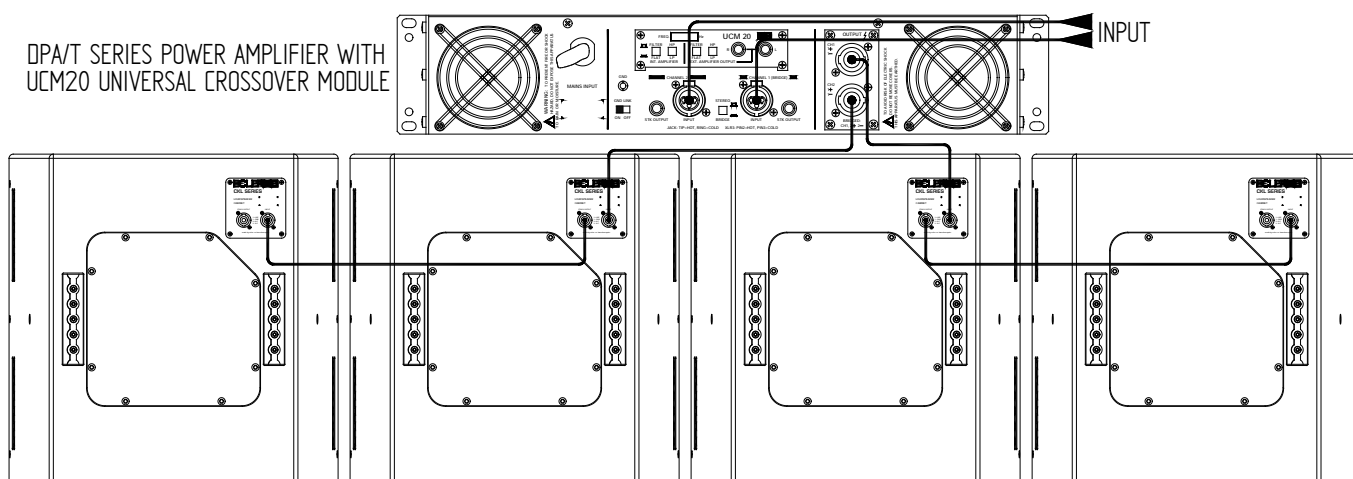
## 6. AMPLIFICATION

### 6.1. Operation of one or two pairs of CKL110/T speaker enclosures

Any amplifier capable of delivering an output power between 350W and 700W is perfectly suitable for driving a pair of CKL/Ts. Eclers amplification lines include several power amplifier models which can perfectly fulfil this task. In case of operating two speaker enclosures in parallel, the required output power of the amplifier should lie between 700W and 1400W at 4Ω.

This enclosure has been designed for the reproduction of voice signals mainly. If the enclosure is to be installed in an acoustically deficient space (poor intelligibility, highly reverberant), it is recommended to use an external active filter with a cut-off frequency lying between 140 and 170 Hz, keeping the high-pass signal. In the Ecler product range, you can find some alternatives:

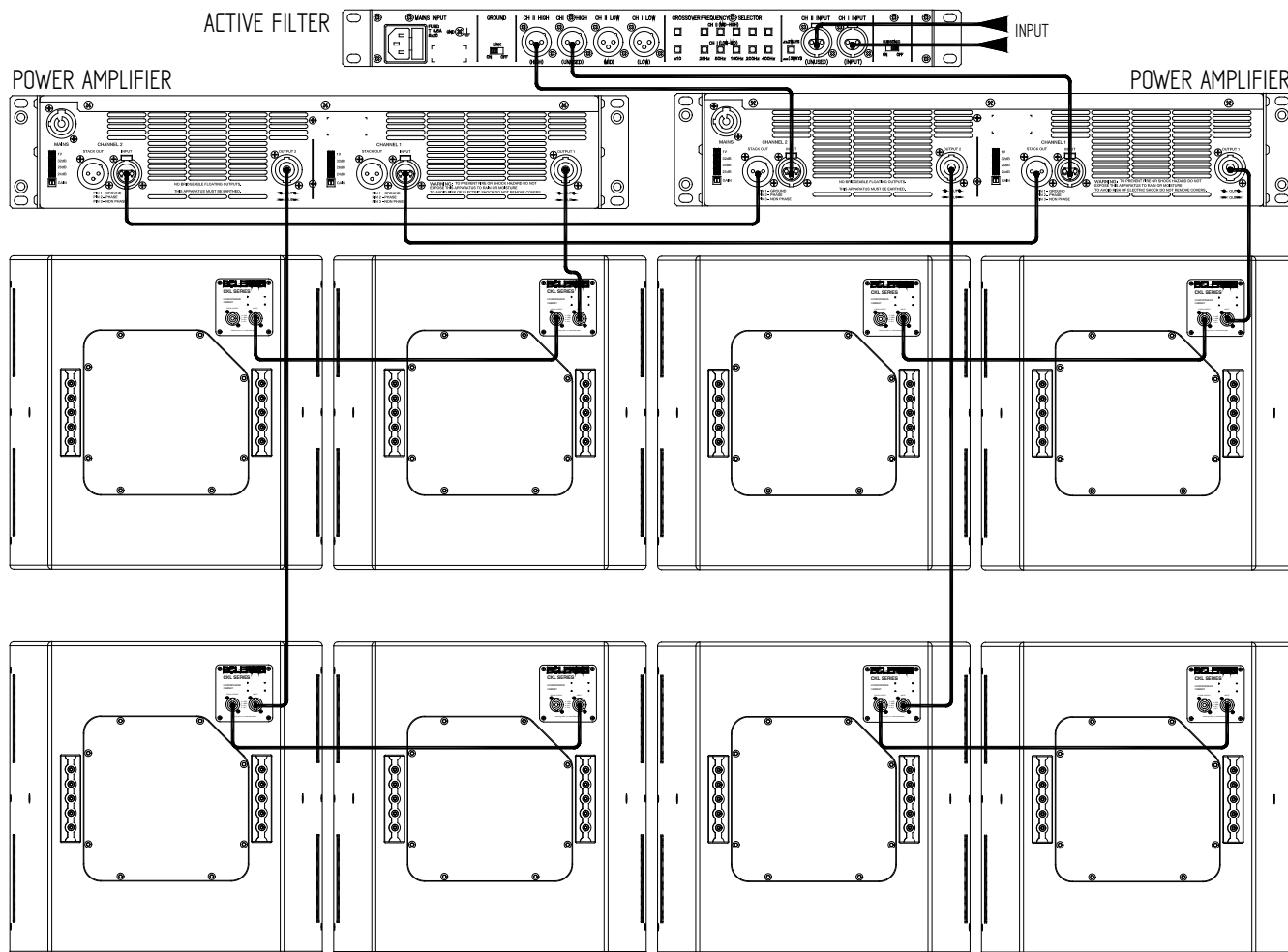
- FAP30L, two way stereo crossover with limiter.
- DP300, digital programmable three way stereo processor.
- UCM20 analog, and AMIC digital cards. Both for direct mount on the back panel of DPA/T series amplifiers.



Remember that the CKL110/T includes a passive filter which separates mid and high frequencies.

## 6.2. Operation with more than two pairs of CKL/T speaker enclosures

In case of working with 6, 8, 10 or more speaker enclosures, we recommend using a 2-channel amplifier for each 2 or 4 speaker enclosures. The low level audio signal should be distributed from amplifier to amplifier through their stack outputs. For this reason it is important to check if the amplifiers offer this stacking possibility. All Ecler power amplifiers have this feature. Further considerations mentioned in the previous paragraph also apply.



## 6.3. Installation of CKL110/T with CKL SM115/T bass reinforcement enclosures

As mentioned earlier, the CKL SM115/T represents an ideal complement for the CKL110/T in all those situations where it is necessary to extend the frequency response of the system towards the bass end, consequently improving the reproduction of music signals. This speaker enclosure does not include any passive filter, meaning that the use of an external active crossover with tunable crossover frequency and minimum filter slope of 18dB/oct (recommended 24dB/oct) is necessary. In the Ecler product range, you can find some alternatives:

- FAP30L, two way stereo crossover with limiter.
- DP300, digital programmable three way stereo processor.
- UCM20 analog, and AMIC digital cards. Both for direct mount on the back panel of DPA/T series amplifiers.

The recommended crossover frequency is 150Hz.



No general rule exists for determining the number of CKL SM115/T speakers required for a given number of mid-high enclosures. This will depend greatly on the acoustics of the room or space where the speakers are to be installed, in particular on reverberation time. Frequently, the reverberation time of large rooms is very high, meaning that the reproduction of bass frequencies will add “mud” to the sound quality and will have a negative effect on speech intelligibility. The CKL110/T has been designed for playback of vocal signals in fixed installations. It can be used alone or together with the CKL SM115/T (which has the same dimensions and shape) to extend the system’s frequency response towards mid and low frequencies. Alone or together with the CKL SM115/T the system offers high efficiency levels. This makes it suitable for all applications where long throw of voice signals is the main priority.

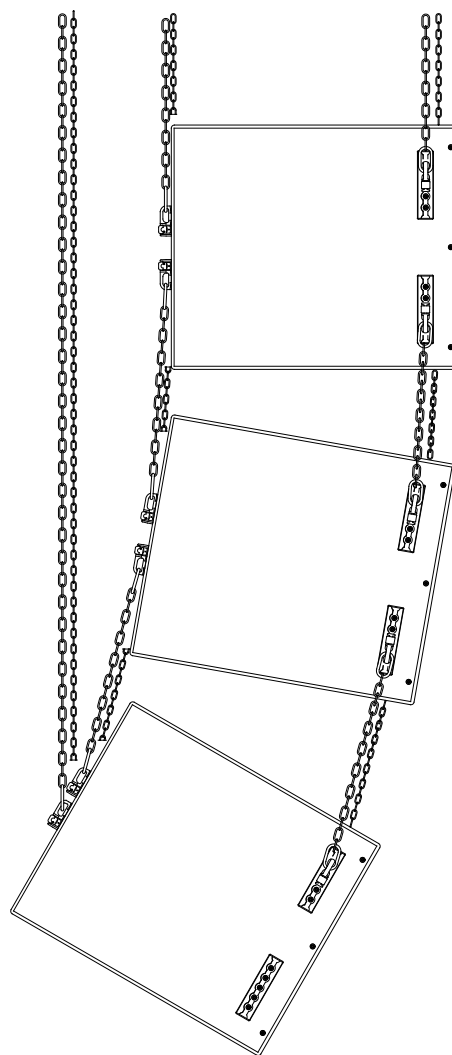
As a guideline for non-reverberant spaces, never install more than one CKL SM115/T for each CKL110/T. In the real world, many rooms are highly reverberant. In this case, installing for example 2 CKL SM115/T for 8 CKL110/T is perfectly enough. It could also be preferable not to install any CKL SM115/T if the acoustics of the room or space are very poor. Our Projects Department will help you out in finding the optimal number of speaker enclosures that suit your requirements by drawing a virtual model and running a computer simulation of your project.

#### 6.4. Rigging speaker enclosures

Following general guidelines must be considered:

- Always place acoustic enclosures on solid and firm ground
- No obstacles should lie between the loudspeakers and the audience
- High frequencies, as opposed to low frequencies, tend to be much more directional and any obstacle in the acoustic wave path represents attenuation in the frequency response of the system.


The whole CKL/T range features an effective rigging system, the same type as used in air cargo shipments (ISO 7166 standard), consisting in 6 adjustable cargo rails, which allow flying single speaker enclosures or complex combinations of several enclosures. Two rails are placed at each side and two at the rear wall of the cabinet. The fittings at the side are internally connected with a metal brace. These side fittings allow flying the enclosure and linking it to the next row of enclosures. Up to a maximum of 3 rows per column are allowed. Finally, the rear rails allow tilting the enclosure or group of enclosures.

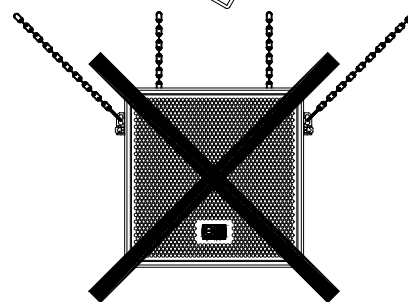
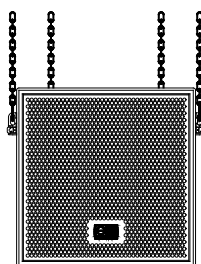


#### IMPORTANT

The rear rails have been designed basically for tilting the enclosures. They should not carry any weight.

#### ATTENTION

 The chains or steel cables used to suspend the enclosures should always run parallel to the vertical axis of the loudspeaker cabinet. They must not show a wider angle.



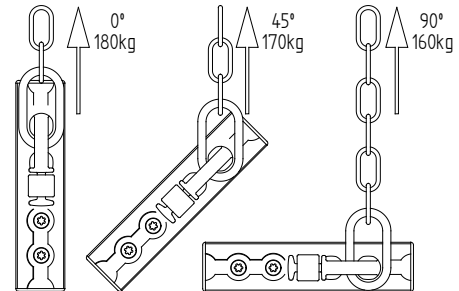
Each position of the aeronautic specified cargo restraint track has a maximum load capacity of 180kg, considering the enclosure is correctly flown, as shown in the diagrams.

The tracking system works in combination with Ecler ADP cargo restraint double stud and ring. (Adam Hall Ref. 5740)

The total load capacity of the structure is limited by this track and is 180kg per anchor point. (360kg total)

It is very important to keep in mind that these values are only valid if the load is suspended perpendicularly. Load capacity varies as a function of the angle according to following table:

|                      |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|
| <b>Angle</b>         | 0°    | 45°   | 90°   |
| <b>Load capacity</b> | 180kg | 170kg | 160kg |



Always make sure that the anchor points are firmly attached to the rail and locked.

## 7. CONFIGURATIONS

Many aspects have to be considered when deciding the optimal electroacoustic reinforcement design for a given space. All those aspects interact with each other, complicating the design stage even further. More than a “cookbook” on sound system design and installation, this chapter describes several factors which must be considered, as well as some guidelines which may help you to take the right decisions.

Unfortunately, acoustic principles are too often in conflict with aesthetic criterions. PA system designers must admit and accept that the aesthetics of loudspeaker enclosures, in particular those designed for high pressure levels, is not easily compatible with most designs. As a general rule for this kind of situation it is recommended to find a single central sound radiation point. Ideally this would be done with one single loudspeaker, but in practice, clusters or arrays including several more or less overlapping loudspeakers must be used, according to the coverage and sound pressure requirements.

The first point to consider when deciding the location of the loudspeaker enclosures is the load capacity of the suspension point. Secondly, the spot must be easily accessible for installation and later maintenance tasks. On third place, the distance from the amplifier racks should be as short as possible, and last but not least, acoustic design goals should be achieved.

The configuration you choose should basically depend on the desired SPL at the farthest audience point and the required coverage width, while offering good frequency response characteristics. If the efficiency of one loudspeaker is not enough to deliver a certain SPL at a given distance, more enclosures must be aimed at that spot. The acoustic wave “beams” of the speakers can overlap more or less, obtaining a maximum overlap if the enclosures are mounted parallelly, one on top of the other.

At the end of this manual you will find the polar diagrams for different cluster structures, both for the horizontal and vertical planes. The diagrams show the coverage angle and relative on-axis SPL compared to one single speaker enclosure. The table includes results for clusters of 1 to 6 horizontally and 1 to 2 vertically arranged enclosures, with aperture angles of 12° (side-to-side) and 32°.

The enclosures are stacked together with minimum separation. The results are valid for the specified frequencies. They are not valid for set-ups which include the CKL SM115/T bass reinforcement enclosure.

## 7.1. Polar diagram

The polar diagrams for the frequency bands of 500Hz and 2kHz and for each of the described configurations can be found at the end of this manual.

As can be observed, the horizontal directivity of the cluster tends to narrow down as more CKL110/T are stacked together, while the vertical coverage angle tends to stay constant and equivalent to one single CKL110/T enclosure.

The polar diagrams show the expected behaviour for different enclosure configurations mounted in angles of  $12^\circ$  (side by side) and  $32^\circ$  referenced to the normal of the enclosure. The effect of opening the angle between enclosures represents an increase in coverage area.

For specialized configurations which do not match the set-ups here described, you can contact Eclers projects department "projects@ecler.es", where we will help you find the optimal configuration for your installation requirements.

Please remind, no matter what kind of system you are installing, that it is essential to follow all safety instructions exposed in this manual.

Note: All polar diagrams are normalized on-axis.

## 8. APPENDIX – BRIEF EXPLANATION OF ACOUSTIC CONCEPTS

The following paragraphs give brief explanations of frequently used concepts in acoustics, which will help you understand the problematic involved in designing high-quality PA systems.

### 8.1. Definition of acoustic parameters

#### 8.1.1. Sound Pressure Level (SPL)

Defined as:

$$SPL = 20 \log \frac{P_{ef}}{20 \cdot 10^{-6}} \text{ (dB SPL)}$$

The numerator corresponds to the effective sound pressure.

The denominator corresponds to the hearing threshold, i.e. the minimum sound pressure which causes hearing sensation in the human auditory system.

Following table shows the sound pressure levels of several typical sound sources, together with their subjective level sensation.

| SOUND SOURCE         | SOUND PRESSURE LEVEL (dB SPL) | SUBJECTIVE LEVEL SENSATION |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Jet take-off         | 120                           | Very high                  |
| Construction works   | 110                           |                            |
| Pneumatic drill      | 100                           |                            |
| Heavy truck (at 15m) | 90                            | High                       |
| City street          | 80                            |                            |
| Inside car           | 70                            |                            |
| Normal conversation  | 60                            | Moderate                   |
| Office               | 50                            |                            |
| Living room          | 40                            |                            |
| Bed room (at night)  | 30                            | Low                        |
| Recording studio     | 20                            |                            |

Typical sound pressure levels (dB SPL)

#### 8.1.2. Acoustic absorption

The acoustic absorption coefficient is defined as the ratio between absorbed acoustic energy by a certain material and incident acoustic energy.

$$\alpha = \frac{E_{abs}}{E_i}$$

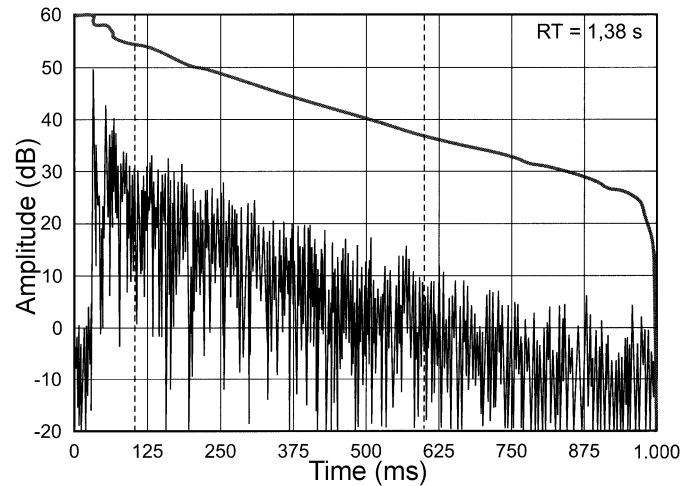
Values of  $\alpha$  range between 0 (no absorption) and 1 (maximum absorption). The absorption characteristics of construction materials used for acoustic treatment of rooms, determine, amongst other factors, the resulting reverberation time. (see paragraph 8.2.2)

## 8.2. Reverberation and reverberation time

### 8.2.1. Reverberation

When a sound is generated inside a closed space, all room surfaces produce a series of reflections. The magnitude of these reflections fades out more or less quickly as time passes.

The speed of this sound decay depends on the absorption characteristics of the room surfaces. The higher the absorption, the quicker the attenuation. The amount of decaying sound once the sound source has stopped emitting is called reverberation.



Example of sound pressure decay as a function of time.

A room with large amounts of reverberation is also called a “live” room (factory plant, church, sports arena, etc.), as opposed to an acoustically “dead” or “dry” room, where the decay of the reverberation is much quicker. (recording studio, voice booth, etc.)

The parameter that quantifies the amount of reverberation inside a closed space is known as reverberation time, commonly expressed as  $RT_{60}$ .

### 8.2.2. Reverberation time $RT_{60}$

The  $RT_{60}$  is defined as the time necessary for the sound pressure to decay 60dB below the initial pressure level before the sound source stopped emitting.

Generally speaking, the  $RT_{60}$  varies with frequency, tending to be shorter as frequency rises. This is in part caused by the higher absorption coefficient at high frequencies of commonly employed acoustic treatments. Air absorption and low relative humidity are also responsible for this effect, but are especially important in very large spaces.

As just mentioned,  $RT_{60}$  is a function of frequency, but often one single value (the average of reverberation times at 500Hz and 2kHz,  $RT_{mid}$ ) is given as a reference for characterizing the reverberation of a room.

Following table shows recommended  $RT_{mid}$  values for different types of rooms:

| ROOM TYPE                       | $RT_{MID}$ , fully occupied room (en sec.) |
|---------------------------------|--|
| Conference room                 | 0.7 – 1.0                                  |
| Cinema theatre                  | 1.0 – 1.2                                  |
| Multifunctional room            | 1.2 – 1.5                                  |
| Opera theatre                   | 1.2 – 1.5                                  |
| Concert Hall (chamber music)    | 1.3 – 1.7                                  |
| Concert Hall (symphonic music)  | 1.8 – 2.0                                  |
| Church (organ and choral music) | 2.0 – 3.0                                  |
| Radio voice booth               | 0.2 – 0.4                                  |

Recommended  $RT_{mid}$  value ranges for various types of rooms.

Calculation of  $RT_{60}$

Although several methods for the calculation of reverberation time exist, the most widespread is the classic Sabine equation:

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$

Where V is the volume and A is the total absorption of the room.

### 8.3. Speech intelligibility

The main objective when designing a room destined for speech reproduction, be it with or without electroacoustic reinforcement, is that the message must be clearly understood by all the audience.

Many research efforts have been put in subjectively determining the degree of intelligibility inside a room. In the early 70s, the Dutch acoustician V.M.A. Peutz carried out a comprehensive research which gave place to an equation that puts speech intelligibility as a function of room acoustics. The parameter is called %ALcons.

Following table shows a range of %ALcons values and their corresponding subjective intelligibility degree, according to Peutz's equation:

| %ALCons             | Subjective intelligibility degree |
|---------------------|-----------------------------------|
| Between 0 y -3 %    | Excellent                         |
| Between -3 y -7 %   | Very good                         |
| Between -7 y -10 %  | Good                              |
| Between -10 y -15 % | Acceptable                        |
| Between -15 y -30 % | Poor                              |
| Less than de -30%   | Unacceptable                      |

Subjective intelligibility degree, according to Peutz.

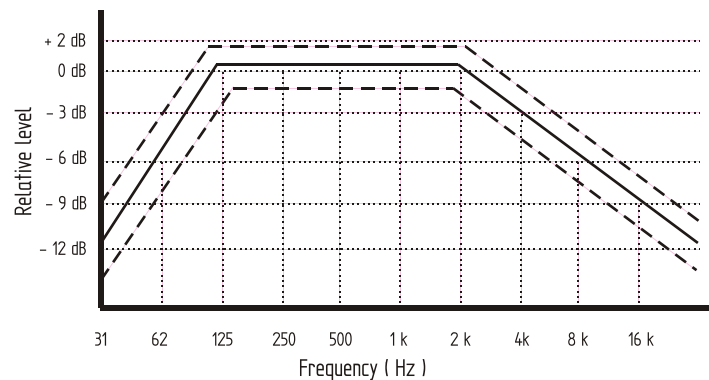
Amongst others, following factors determine the degree of speech intelligibility inside a room:

- Bandwidth and frequency response of the electroacoustic system.
- Signal level and signal to noise ratio (S/N).
- Reverberation time,  $RT_{60}$ .
- Room geometry.
- Directivity and orientation of loudspeaker enclosures.
- Coverage uniformity: Variations in sound pressure level throughout the audience are should not exceed  $\pm 3\text{dB SPL}$ .
- Listener attitude.

As a general rule, the group of reflections arriving at the listener in the first 35 to 50ms after the direct sound positively contribute to speech intelligibility. Conversely, reflections arriving more than 50ms later than the direct sound will be interpreted as echoes, negatively affecting the comprehension of the spoken message.

Following measures can be taken to enhance intelligibility:

- Make sure the bandwidth of the PA system is wide enough at speech frequencies (flat response between 250 and 12 kHz).
- Minimize the distance between loudspeakers and audience.
- Avoid delays greater than 50ms coming from different speakers.
- Use highly directional loudspeakers in reverberant spaces.
- Use a suitable equalization.



Typical equalization for speech intelligibility enhancement.

CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM  
CKL SM115/T – MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

|   |    |
|---|----|
| 1. NOTA IMPORTANTE  | 17 |
| 1.1. Precauciones de seguridad                                    | 17 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA GARANTÍA                                     | 17 |
| 3. DESCRIPCIÓN  | 18 |
| 3.1. CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM                           |    |
| Sistema de sonido de largo alcance                                | 18 |
| 3.2. CKL SM115/T - MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT           |    |
| Refuerzo de medios-graves para CKL110/T                           | 18 |
| 4. APLICACIONES   | 19 |
| 5. CONEXIONADO  | 19 |
| 6. AMPLIFICACIÓN  | 20 |
| 6.1. Funcionamiento de una pareja o dos parejas de cajas CKL110/T | 20 |
| 6.2. Funcionamiento con más de dos parejas de CKL110/T            | 21 |
| 6.3. Instalación de CKL110/T con recintos de apoyo CKL SM115/T    | 21 |
| 6.4. Suspensión de cajas  | 22 |
| 7. CONFIGURACIONES  | 23 |
| 7.1. Diagrama polar   | 24 |
| 8. APÉNDICE - BREVE EXPLICACIÓN DE CONCEPTOS ACÚSTICOS            | 25 |
| 8.1. Definición de parámetros acústicos                           | 25 |
| 8.1.1. Nivel de presión sonora (SPL)                              | 25 |
| 8.1.2. Absorción acústica   | 25 |
| 8.2. Reverberación y tiempo de reverberación                      | 26 |
| 8.2.1. Reverberación  | 26 |
| 8.2.2. Tiempo de reverberación (RT <sub>60</sub> )                | 26 |
| 8.3. Inteligibilidad de la palabra                                | 27 |
| 9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS                                       | 42 |
| 9.1. Respuesta en frecuencia                                      | 43 |
| 10. DIAGRAMAS   | 44 |

Todos los datos están sujetos a variación debida a tolerancias de producción. ECLER S.A. se reserva el derecho de realizar cambios o mejoras en la fabricación o diseño que pudieran afectar las especificaciones.





## 1. NOTA IMPORTANTE

Agradecemos su confianza por haber elegido este producto Ecler.

Para conseguir la máxima operatividad y adecuado rendimiento, es MUY IMPORTANTE antes de su conexión, leer detenidamente y tener muy presentes las consideraciones que aquí se especifican.

En este manual encontrará una práctica guía para instalar correctamente el producto en sus aplicaciones más comunes. Sin embargo dadas sus características resulta imposible recoger aquí todas las posibilidades de instalación. Para montajes especiales le ofrecemos la posibilidad de contactar con nuestro departamento de Proyectos. "projects@ecler.es" que le ayudarán a buscar la configuración óptima según sean los requerimientos de la instalación.

También encontrará en el apartado 8. APÉNDICE, una breve y clarificadora explicación de los conceptos acústicos comúnmente empleados y que aparecen con frecuencia en éste manual.

### 1.1. Precauciones de seguridad

#### NIVELES DE PRESIÓN SONORA ALTAMENTE PELIGROSOS



Esta familia de recintos acústicos es capaz de entregar niveles de presión sonora que incluso a distancias de 10 metros pueden alcanzar los 120dB SPL (141dB SPL a 1m). Ello significa que a distancias inferiores pueden causar lesiones auditivas graves. Asegúrese siempre de que los recintos no están conectados cuando trabaje en sus proximidades.

#### SUSPENSIÓN DE RECINTOS



En ningún caso deben suspenderse los equipos utilizando accesorios distintos de los especificados en éste manual de instrucciones. Utilice únicamente los accesorios y los sistemas de volado especificados en el presente manual. La integridad física de las personas puede depender de ello. En ningún caso deben suspenderse los equipos utilizando sus asas de transporte. Toda instalación de colgado debe ser realizada, inspeccionada y aprobada por personal cualificado.

- No existen partes ajustables por el usuario en el interior de estos equipos.
- No utilice este aparato cerca del agua. No exponga los equipos a salpicaduras, evite colocar recipientes que contengan líquidos sobre ellos.
- Evite colocar los equipos cerca de fuentes de calor, focos o estufas.
- Utilizar únicamente accesorios especificados por el fabricante.
- Mantenga alejadas las cajas acústicas de equipos sensibles a campos magnéticos tales como monitores de TV, magnetoscopios, magnetófonos...

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA GARANTÍA

Su equipo ECLER ha superado ensayos de laboratorio y exhaustivos controles de calidad antes de abandonar la fábrica. No obstante podría darse el caso de que necesite nuestro Servicio Técnico durante el periodo que cubre la garantía o posteriormente. En tal caso, proteja cuidadosamente la unidad en su caja original y envíela a nuestro Servicio Técnico con los gastos y el seguro pagados. Adjunte una fotocopia del certificado de garantía y una descripción detallada del defecto observado.

ECLER, S.A. garantiza sus productos ECLER ante defectos de materiales o fabricación durante el periodo de UN AÑO.

ECLER, S.A. reparará el equipo defectuoso dentro del periodo especificado, sin cargo alguno para piezas y mano de obra.

Para asegurar la validez de la garantía es preciso que la Garantía y la Tarjeta de Registro se rellenen correctamente y se remitan a su distribuidor ECLER, en el plazo de 10 días después de la fecha de compra.

La garantía no es transferible y solamente protege al comprador original.

La garantía no cubre:

- Daños ocasionados por malos tratos o manejo negligente, falta de cuidados elementales, desatención de las instrucciones del manual, conexión equivocada o accidentes.
- Aparatos que hayan sido manipulados, alterados o reparados fuera del Servicio Técnico autorizado.
- El mueble exterior, los componentes electromecánicos ni su desgaste por uso.
- Los gastos de envío y seguros, ni los daños que el aparato pueda sufrir durante el transporte.

ECLER, S.A., no será responsable por ningún daño directo o indirecto, pérdida o perjuicio originado por o en relación con el equipo.

Esta garantía es válida sólo si las reparaciones o servicios se realizan en un Servicio Técnico autorizado.

### 3. DESCRIPCIÓN

#### 3.1. CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM - Sistema de sonido de largo alcance

Recinto acústico trapezoidal de contenidas dimensiones destinado a la reproducción de frecuencias medias y agudas. Realizado en contraplacado de abedul finlandés de 18mm de grosor recubierto de una pintura de poliuretano resistente a rayas y pequeños golpes. Internamente reforzado. Para la vía de medios equipa un altavoz de 10" con carcasa cerrada, imán de neodimio y membrana de compuesto de fibra de carbono acoplado a una bocina tipo Tractix equipada con corrector de fase para la vía de medios. Para la vía de agudos monta un transductor a compresión de 2" con membrana de titanio puro, motor de neodimio y difusor de directividad constante de 60° x 40° para la vía de agudos. Los altavoces están protegidos de golpes, polvo y salpicaduras mediante una reja y espuma acústicamente transparente. La variante CKL110T incorpora asas para su transporte.

Su respuesta en frecuencia no varía más de  $\pm 3$ dB de 170Hz a 19KHz. en el eje.

Su nivel de eficiencia, nivel de presión sonora SPL a 1 metro y con una potencia a la entrada de 1W, alcanza la espectacular cifra de 112dB. El máximo nivel de presión sonora, SPL, capaz de entregar a un metro de distancia es de 141dB SPL.

Incorpora un elaborado filtro pasivo del tipo LC con condensadores de poliéster de baja tolerancia y bobinas fabricadas con hilo de gran sección. Asimismo se ha incorporado un sistema de protección de la vía de agudos contra el efecto Larsen o recortes de señal.

La potencia admisible continua es de 350W RMS a 8 $\Omega$ . Mientras que la capacidad de potencia de programa es de 700W a 8 $\Omega$ .

#### 3.2. CKL SM115/T - MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

Refuerzo de medios-graves para CKL110/T

Recinto acústico trapezoidal de contenidas dimensiones destinado a la reproducción de frecuencias medias bajas. Arquitectura acústica del recinto de tipo "band pass". Realizado en contraplacado de abedul finlandés de 18mm de grosor recubierto de una pintura de poliuretano resistente a rayas y pequeños golpes. Internamente reforzado. Equipa un altavoz de 15" de altas prestaciones acoplado a una bocina para aumentar el rendimiento. El altavoz está protegido de golpes, polvo y salpicaduras mediante una reja y espuma acústicamente transparente. La variante CKL SM115T incorpora asas para su transporte.

Su respuesta en frecuencia no varía más de  $\pm 3$ dB de 70Hz a 280Hz en el eje.

El nivel de eficiencia, nivel de presión sonora SPL a 1 metro y con una potencia a la entrada de 1W, es de 105dB. El máximo nivel de presión sonora, SPL, capaz de entregar a un metro de distancia es de 136dB SPL Requiere filtro activo exterior. (Ver apartado 6.3.)

La potencia admisible continua es de 600W RMS a 8 $\Omega$ . Mientras que la capacidad de potencia de programa es de 1200W a 8 $\Omega$ .

## 4. APLICACIONES

La CKL110/T ha sido diseñada **principalmente** para la reproducción de señales vocales en instalaciones permanentes. Puede usarse sola o complementada de la CKL SM115/T (de idénticas dimensiones y forma) para extender la respuesta en frecuencia del sistema hacia las frecuencias medias graves. Sola o formando un conjunto con la CKL SM115/T ofrece muy elevados niveles de eficiencia. Es pues idónea para todas aquellas aplicaciones en las que la prioridad sea la proyección de voz a larga distancia.

Este tipo de recintos resulta ideal para: Estadios, Polideportivos, Teatros, Salones de congresos. Lugares destinados al culto y cualquier espacio en el que sea necesario proyectar sonido, priorizando la inteligibilidad de la voz, a largas distancias.

La CKL SM115/T ha sido diseñada para extender el espectro de reproducción de la CKL110/T hacia las medias-bajas frecuencias. No puede pues usarse sola. Tiene idénticas dimensiones y forma que la CKL110/T. Es idónea para todas aquellas aplicaciones en las que además de una óptima reproducción de la banda de frecuencias de voz sea necesario reproducir señales musicales.

Finalmente también es posible utilizar el sistema CKL/T complementado con refuerzos para subgraves ECLER DPC118 en salas de fiesta o discotecas de grandes dimensiones en las que se requieran niveles de presión sonora muy elevados. Para esta aplicación consulte con un distribuidor ECLER autorizado.

## 5. CONEXIONADO

El cable de conexión que une las salidas del amplificador y los altavoces deberá ser de buena calidad, de suficiente sección y lo más corto posible; esto reviste importancia especial cuando las distancias a cubrir son grandes y la carga es baja (4-8 $\Omega$ ): hasta 10m se recomienda una sección no inferior a 2,5mm<sup>2</sup> y para distancias superiores, 4 ó 6mm<sup>2</sup>. Una forma fácil de determinar la sección requerida, asumiendo unas pérdidas aproximadas del 4%, es mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Sección en mm}^2 = \frac{\text{Longitud en m}}{\text{Impedancia del altavoz en } \Omega}$$

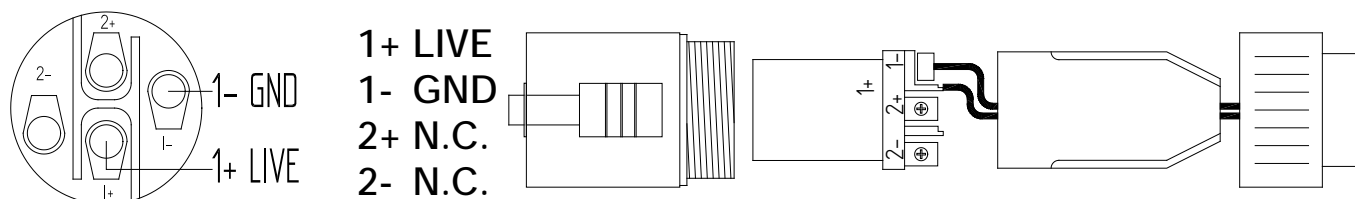
Las CKL/T montan un panel de conexiones en el panel posterior que incluyen dos conectores SPEAKON® montados directamente en paralelo para posibilitar así una fácil interconexión de recintos. Los conectores SPEAKON® han sido adoptados mundialmente como estándar por proporcionar una conexión fiable y totalmente inmune a vibraciones y al paso del tiempo.

Recuerde que las CKL/T tienen una impedancia nominal de 8 $\Omega$ . Así en el caso de trabajar con dos cajas en paralelo el conjunto operará a 4 $\Omega$ , en el caso de 3 cajas a 2,66 $\Omega$  y en el caso de 4 cajas a 2 $\Omega$ . Asegúrese de cuál es la limitación de su amplificador en nivel de impedancia de carga pues no todos los amplificadores trabajan satisfactoriamente a 2 $\Omega$ .

Trabajar a 2 $\Omega$  disminuye considerablemente la calidad de sonido y el rendimiento del sistema, por ejemplo, las pérdidas en el cable de altavoz reducen el factor de amortiguamiento (damping factor) en un 76% por el hecho de trabajar a 2 $\Omega$  en lugar de a 8 $\Omega$ . La práctica totalidad de amplificadores existentes en el mercado basan su funcionamiento a 2 $\Omega$  en salvaguardar mediante protecciones destructivas la integridad de los componentes, quedando afectada notablemente la calidad de sonido del amplificador. Paralelamente y por limitaciones de tipo tecnológico y de alimentación, los incrementos de potencia por pasar de 4 $\Omega$  a 2 $\Omega$  suelen ser muy pequeños. Los amplificadores SPM ECLER y SPM CHANNEL N pueden trabajar a 2 $\Omega$  manteniendo su filosofía de protecciones no destructivas y entregando toda la potencia que su alimentación es capaz de suministrar, con la única limitación de sus protecciones.

ECLER, siguiendo los criterios de máxima calidad de sonido, recomienda utilizar tan sólo la conexión a  $2\Omega$  en aquellas instalaciones que vayan a trabajar lejos de la máxima potencia.

Acompañando a las CKL/T encontrará un conector SPEAKON® aéreo de 4 contactos. Respete siempre la polaridad.



Asegúrese de enclavar correctamente el conector SPEAKON®, esto es insertándolo hasta el fondo (sólo entra en una posición) y girando hacia la derecha hasta que note que queda bloqueado.

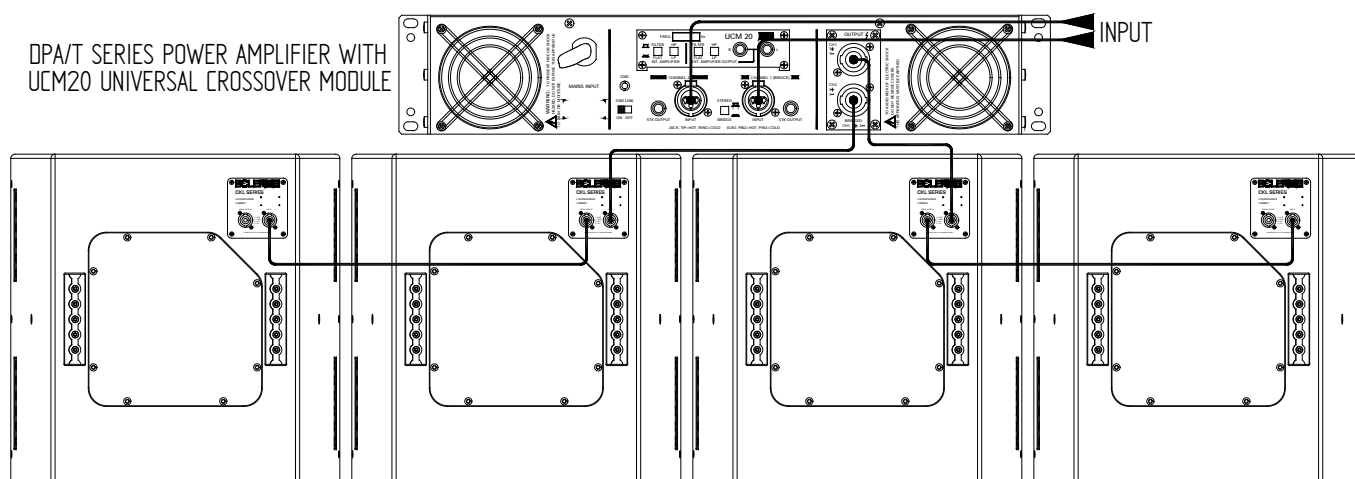
## 6. AMPLIFICACIÓN

### 6.1. Funcionamiento de una pareja o dos parejas de cajas CKL110/T

Cualquier amplificador capaz de entregar una potencia comprendida entre 350W y 700W a  $8\Omega$  es perfectamente adecuado para amplificar una pareja de CKL/T. Dentro de las diversas líneas de amplificación Ecler encontrará varios modelos capaces de realizar con perfecta eficacia este cometido. En el caso de trabajar con dos cajas en paralelo la potencia necesaria estaría comprendida entre los 700 y 1400W a  $4\Omega$ .

Dado que la caja está destinada a la reproducción de la voz se recomienda, en el caso de que deba funcionar en espacios con deficiente inteligibilidad (altamente reverberantes) utilizar un filtrado activo de la señal de entrada, con una frecuencia de corte recomendada entre 140 y 170Hz, tomado la señal de paso alto. Dentro de la gama de producto Ecler encontrará diversas alternativas:

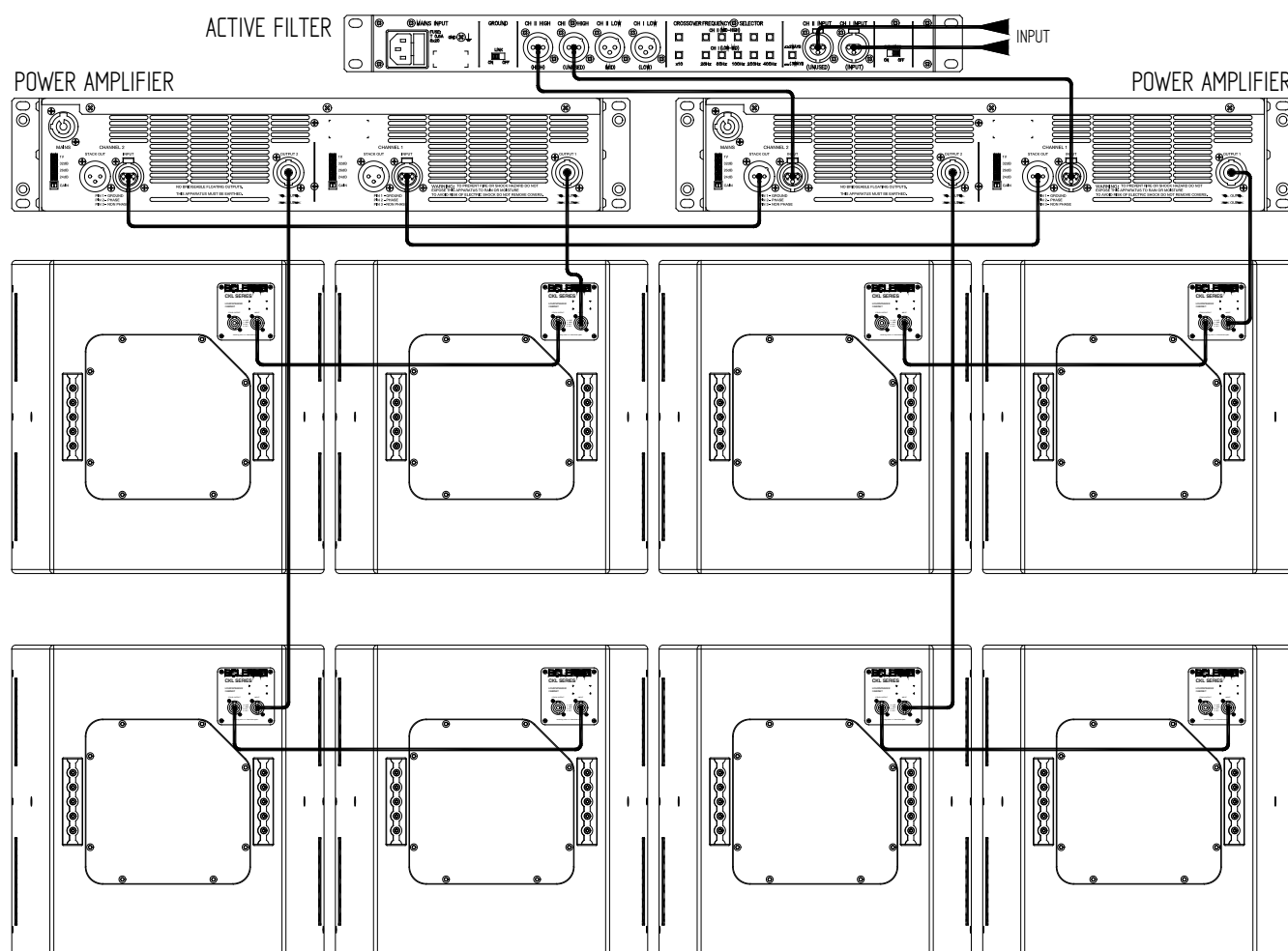
- FAP30L, crossover estéreo de dos vías que además incorpora limitador.
- DP300, procesador estéreo de tres vías digital programable.
- Las tarjetas UCM20 analógica o AMIC digital. Ambas se montan directamente en el posterior de los amplificadores de la serie DPA/T.



Recuerde que la CKL110/T incorpora un filtro pasivo para realizar la separación de frecuencias medias/agudas.

## 6.2. Funcionamiento con más de dos parejas de CKL110/T

En el caso de utilizar, 6, 8, 10 o más recintos acústicos se recomienda la utilización de un amplificador de dos canales para cada 2 o 4 cajas. La señal de audio de bajo nivel se distribuirá de amplificador a amplificador a través de sus salidas stack-out. Por esta razón es importante cerciorarse de que los amplificadores disponen de esta salida para apilado. Todas las líneas de amplificación Ecler disponen de tal prestación. El resto de consideraciones son las mismas que en el anterior apartado.



## 6.3. Instalación de CKL110/T con recintos de apoyo CKL SM115/T

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores la CKL SM115/T es un complemento ideal de la CKL110/T para todas aquellas situaciones en las que sea necesario extender la banda de respuesta en frecuencia y lograr así una mejora en la reproducción musical. Esta caja no incorpora ningún tipo de filtro pasivo, por esta razón es necesario bi-amplificarla utilizando un filtro activo con frecuencia de cruce sintonizable y pendiente mínima de 18dB/oct, recomendable 24dB/oct. Dentro de la gama de producto Ecler encontrará diversas alternativas:

- FAP30L, crossover estéreo de dos vías que además incorpora limitador.
- DP300, procesador estéreo de tres vías digital programable.
- Las tarjetas UCM20 analógica o AMIC digital. Ambas se montan directamente en el posterior de los amplificadores de la serie DPA/T.

La frecuencia de cruce recomendada es 150 Hz.

No existe una regla fija en el momento de determinar el número de recintos necesarios por caja de medios agudos pues ello va a depender en gran medida de la acústica del local o espacio en que se vaya a instalar el equipo y en especial de su tiempo de reverberación. Normalmente los tiempos de reverberación de estos recintos son muy elevados. Ello significa que la reproducción de frecuencias graves ensuciará la imagen sonora e implicará una pérdida de la inteligibilidad. La CKL110/T ha sido diseñada para la reproducción de señales vocales en instalaciones permanentes. Puede usarse sola o complementada de la CKL SM115/T (de idénticas dimensiones y forma) para extender la respuesta en frecuencia del sistema hacia las frecuencias medias graves. Sola o formando un conjunto con la CKL SM115/T ofrece muy elevados niveles de eficiencia. Es pues idónea para todas aquellas aplicaciones en las que la prioridad sea la proyección de voz a larga distancia.

Como norma general y en locales de baja reverberación nunca instale más de una CKL SM115/T por cada CKL110/T. Pero puede darse perfectamente el caso de que en una acústica altamente reverberante, muy habitual en la realidad, sea suficiente por ejemplo, utilizar 2 CKL SM115/T para 8 CKL110/T. E incluso la circunstancia de que sea preferible no instalar ninguna CKL SM115/T si la acústica es muy desfavorable. Nuestro departamento de proyectos puede ayudarle a determinar cuál es el número óptimo de recintos para sus necesidades concretas realizando un modelo virtual y una simulación de su proyecto.

#### 6.4. Suspensión de cajas

Como reglas generales se observarán las siguientes:

- Colgar las cajas acústicas en superficies sólidas y firmes.
- No debe existir ningún obstáculo entre los recintos acústicos y la audiencia.
- Las frecuencias agudas, a diferencia de las graves son extremadamente directivas y cualquier obstáculo supone una atenuación en su respuesta.

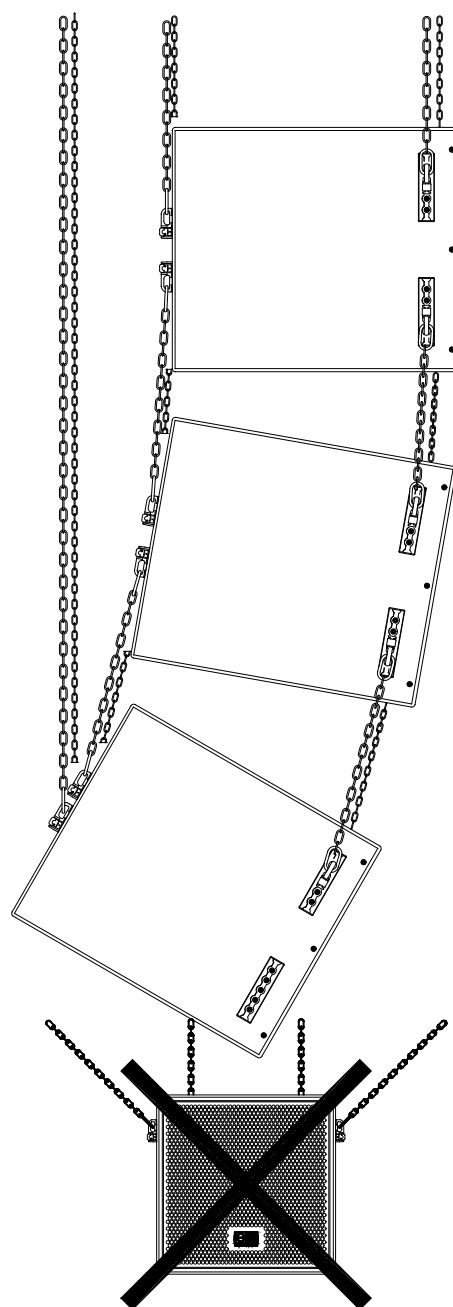
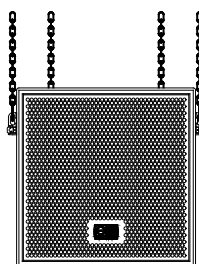
Toda la serie CKL/T equipa un eficaz sistema de volado compuesto por 6 guías graduables del tipo empleado para sujeción de carga en aviones (norma ISO 7166) que permite colgar una única caja o complejos sistemas compuestos por varios recintos. Dos a cada lado y dos en el posterior. Los dos anclajes de cada lado se encuentran unidos entre sí interiormente mediante un refuerzo metálico. Los anclajes situados a los lados permiten volar la caja y enlazarla con la siguiente fila hasta un máximo de 3 filas por columna. Finalmente las guías posteriores permiten inclinar la caja o conjunto de cajas.

#### IMPORTANTE

Las guías ubicadas en la parte trasera de la caja están concebidas básicamente para inclinar el conjunto. NO deben pues soportar peso.

#### ATENCIÓN

Las cadenas o cables de acero que sujeten las cajas deben estar siempre paralelos a los ejes verticales de las cajas. En ningún caso deben abrirse.



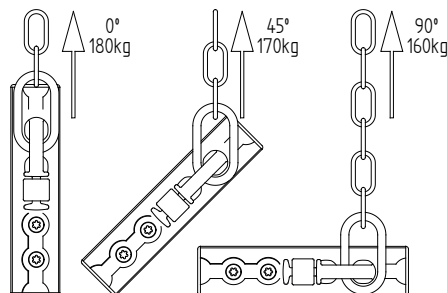
Cada eslabón de la guía aeronáutica de sujeción montada en la caja tiene una capacidad de carga de trabajo de 180kg colgando la caja de forma correcta según diagramas.

Para trabajar en combinación con la guía se utiliza el anclaje de doble perno con anilla para elevación Ecler ADP (Adam Hall Ref. 5740)

La capacidad de carga del conjunto queda limitada por la guía y es de 180kg por punto (360kg en total).

Es importante tener muy presente que estos datos son únicamente válidos en el caso de que la carga sea perpendicular y variando en función del ángulo según la tabla adjunta.

| Ángulo           | 0°    | 45°   | 90°   |
|------------------|-------|-------|-------|
| Carga de trabajo | 180kg | 170kg | 160kg |



Asegúrese siempre de que los anclajes están firmemente enclavados y unidos a la guía.

## 7. CONFIGURACIONES

Los factores que deben ser tenidos en cuenta en el momento de decidir cuál es la configuración electroacústica óptima para un espacio son múltiples, de muy diversa índole y además se interaccionan. En este apartado vamos a intentar más que “dar recetas” presentar los diversos factores que deben ser tenidos en cuenta así como guías para tomar decisiones.

Desgraciadamente y con demasiada frecuencia los criterios acústicos entran en conflicto con los estéticos. Debemos reconocer y aceptar que la estética de un recinto acústico y más de los destinados a la reproducción de altos niveles de presión sonora es difícilmente integrable en la mayoría de diseños. Como regla general con este tipo de material lo óptimo es buscar un único punto central de reproducción. Idealmente mediante un solo altavoz, en la realidad mediante agrupaciones o racimos de altavoces “clusters o arrays” que se solaparán más o menos según las necesidades de presión sonora y cobertura.

La primera consideración que debe tenerse en cuenta en el momento de escoger la ubicación es su capacidad de carga, la segunda la accesibilidad de cara al montaje y posterior mantenimiento, la tercera la distancia hasta los amplificadores (debe ser lo más corta posible) y la cuarta lógicamente los criterios acústicos.

La configuración escogida dependerá básicamente del nivel de presión sonora que se desee obtener en el punto más alejado así como de la amplitud la cobertura manteniendo además una buena respuesta en frecuencia. Si por razones de distancia el rendimiento de las cajas no es suficiente para alcanzar el nivel deseado deberán dirigirse más cajas a ese mismo punto, solapando sus haces sonoros en mayor o menor medida hasta llegar al caso de montarlas totalmente paralelas una sobre la otra.

Al final de este manual encontrará los diagramas polares de guía para diferentes estructuras en "cluster" racimo, tanto para el eje horizontal como para el vertical. Así y en función del ángulo respecto al eje central de cada caja se proporcionan resultados del ángulo de cobertura y SPL relativo en el eje referenciado a una caja. La tabla contempla resultados para racimos de 1 a 6 cajas en horizontal y 1 a 2 en vertical con ángulos de separación de 12° (lado con lado) y 32°.

Se considera que las cajas están apiladas y dejando un mínimo espacio entre ellas. Los resultados son válidos para las frecuencias indicadas en los gráficos. No son pues válidos ni aplicables para configuraciones que incorporan la caja de refuerzo CKL SM115/T.

## 7.1. Diagrama polar

Al final de este manual se observan los diagramas polares resultantes para cada una de las configuraciones indicadas para las bandas de frecuencias de 500Hz y 2kHz.

Como puede observarse la directividad horizontal del conjunto tiende a cerrarse a medida que se apilan unidades CKL110/T mientras que la cobertura vertical tiende a permanecer invariable y equivalente al de una sola unidad CKL110/T.

En los diagramas polares se muestra el comportamiento previsto para distintas configuraciones de cajas instaladas lado contra lado ( $12^\circ$  respecto la normal de cada caja) y a  $32^\circ$  respecto de la normal. El efecto de aumentar el ángulo entre cada caja acústica entre  $12^\circ$  y  $32^\circ$  remite en un incremento de la cobertura resultante.

Para montajes especiales que no se adecuen a los aquí descritos le ofrecemos la posibilidad de contactar con nuestro departamento de Proyectos. "projects@ecler.es" que le ayudarán a buscar la configuración óptima según sean los requerimientos de la instalación.

Y por encima de todo sea cual sea el tipo de montaje, tenga muy presentes las consideraciones de seguridad expuestas en este manual.

NOTA: todos los diagramas polares están normalizados "on-axis"



## 8. APÉNDICE - BREVE EXPLICACIÓN DE CONCEPTOS ACÚSTICOS.

A continuación explicaremos brevemente algunos conceptos acústicos necesarios para comprender la problemática de las sonorizaciones mediante equipos electro-acústicos.

### 8.1. Definición de parámetros acústicos

#### 8.1.1. Nivel de presión sonora (SPL).

Se define como:

$$SPL = 20 \log \frac{P_{ef}}{20 \cdot 10^{-6}} \text{ (dB SPL)}$$

El numerador corresponde a la presión eficaz del sonido.

El valor del denominador corresponde al umbral de audición, es decir, es la presión mínima que produce una sensación acústica en el oído humano.

La siguiente tabla muestra los niveles de presión sonora correspondientes a una serie de sonidos típicos, junto con la valoración subjetiva asociada.

| FUENTE SONORA            | NIVEL DE PRESIÓN SONORA (dB SPL) | VALORACIÓN SUBJETIVA DEL NIVEL |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Despegue de avión        | 120                              | Muy elevado                    |
| Edificio en construcción | 110                              |                                |
| Martillo neumático       | 100                              |                                |
| Camión pesado (a 15m)    | 90                               | Elevado                        |
| Calle (ciudad)           | 80                               |                                |
| Interior automóvil       | 70                               |                                |
| Conversación normal      | 60                               | Moderado                       |
| Oficina                  | 50                               |                                |
| Sala de estar            | 40                               |                                |
| Dormitorio (noche)       | 30                               | Bajo                           |
| Estudio de radio         | 20                               |                                |

Niveles de presión sonora (dB SPL) típicos.

#### 8.1.2. Absorción acústica.

Se define como la relación entre la energía acústica absorbida por un material y la energía incidente.

$$\alpha = \frac{E_{abs}}{E_i}$$

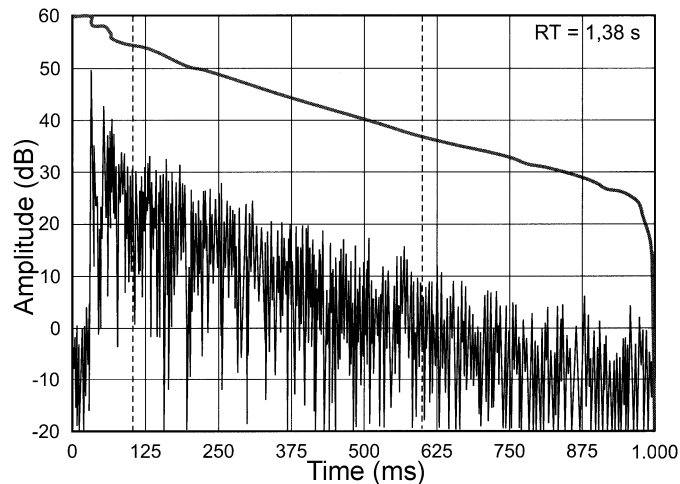
Los valores de  $\alpha$  se encuentran entre 0 (absorción nula) y 1 (absorción máxima). La absorción acústica de los revestimientos empleados en el tratamiento acústico de salas determinan, entre otros factores, el tiempo de reverberación resultante. (Ver apartado 8.2.2.)

## 8.2. Reverberación y tiempo de reverberación

### 8.2.1. Reverberación

Cuando se genera un sonido en el interior de un local las superficies que componen el mismo ocasionan una serie de reflexiones cuya magnitud tiende a atenuarse en el tiempo.

La rapidez en la atenuación del sonido depende del grado de absorción de las superficies del recinto: a mayor absorción, atenuación más rápida. El grado de permanencia del sonido una vez la fuente sonora a cesado de emitir se denomina reverberación.



Ejemplo de caída del nivel de presión sonora en función del tiempo.

Una sala con reverberación elevada, se denomina “viva” (nave industrial, iglesia, polideportivo, etc.), mientras que si el fenómeno de extinción del sonido es más rápido, la sala se denomina en términos acústicos “muerta” o “seca” (estudio de grabación, locutorio, etc.)

El factor que cuantifica el grado de reverberación de un recinto es el tiempo de reverberación, comúnmente abreviado  $RT_{60}$ .

### 8.2.2. Tiempo de reverberación ( $RT_{60}$ )

Se define el  $RT_{60}$  como el tiempo necesario para que el nivel de presión sonora decaiga 60dB respecto a su valor inicial una vez la fuente acústica deja de emitir sonido.

Por lo general, el  $RT_{60}$  varía con la frecuencia tendiendo a disminuir a medida que ésta aumenta. Ello es debido, en parte, a las características de mayor absorción acústica con la frecuencia de los materiales comúnmente empleados como revestimientos, así como la absorción del aire, especialmente importante en recintos grandes y de baja humedad relativa.

Como ya se ha mencionado, el valor de  $RT_{60}$  varía con la frecuencia. Habitualmente se emplea el valor correspondiente a la media entre las bandas de frecuencia de 500Hz y 1kHz ( $RT_{mid}$ ) como referente para caracterizar la reverberación de un recinto.

La siguiente tabla describe la relación de valores óptimos de  $RT_{mid}$  para cada tipo de sala.

| TIPO DE SALA                          | $RT_{MID}$ , SALA OCUPADA (en s) |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Sala de conferencias                  | 0.7 – 1.0                        |
| Cine                                  | 1.0 – 1.2                        |
| Sala polivalente                      | 1.2 – 1.5                        |
| Teatro de Ópera                       | 1.2 – 1.5                        |
| Sala de conciertos (música de cámara) | 1.3 – 1.7                        |
| Sala de conciertos (música sinfónica) | 1.8 – 2.0                        |
| Iglesia (órgano y canto coral)        | 2.0 – 3.0                        |
| Locutorio de radio                    | 0.2 – 0.4                        |

Márgenes de valores recomendados de  $RT_{mid}$  en función del tipo de sala.

Cálculo del  $RT_{60}$

Si bien existe un gran número de fórmulas para el cálculo teórico de los valores de  $RT_{60}$ , la fórmula clásica más extendida es la de Sabine:

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$

Siendo V el volumen del recinto y A la absorción acústica total del recinto.

### 8.3. Inteligibilidad de la palabra

Sin duda, el objetivo primordial en una sala destinada a la difusión de mensajes hablados, ya sea con o sin refuerzo electroacústico, es que el mensaje reproducido sea entendido por toda la audiencia.

Muchos han sido los estudios destinados a determinar de forma subjetiva el grado de inteligibilidad de un recinto acústico. A principios de la década de los 70, el holandés V.M.A. Peutz llevó a cabo un exhaustivo trabajo a partir del cual estableció una fórmula para el cálculo de la inteligibilidad en función de la caracterización acústica de un recinto (denominada comúnmente %ALCons).

La siguiente tabla muestra el margen de valores y el correspondiente grado de inteligibilidad subjetiva resultado de aplicar la fórmula de Peutz.

| %ALCons           | Valoración subjetiva de la inteligibilidad |
|-------------------|--|
| Entre 0 y -3 %    | Excelente                                  |
| Entre -3 y -7 %   | Muy buena                                  |
| Entre -7 y -10 %  | Buena                                      |
| Entre -10 y -15 % | Aceptable                                  |
| Entre -15 y -30 % | Mala                                       |
| Menos de -30%     | Inaceptable                                |

Valoración subjetiva del grado de inteligibilidad según Peutz.

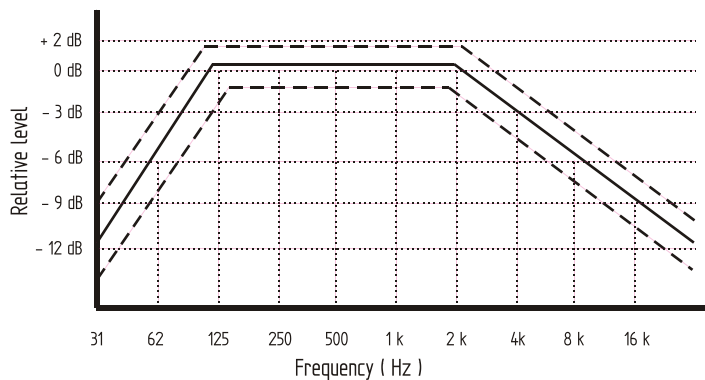
Entre otros, los principales factores que condicionan el grado de inteligibilidad de un recinto son los siguientes:

- Ancho de banda y respuesta frecuencial del equipo electroacústico.
- Nivel de señal y relación señal / ruido (S/N).
- Tiempo de reverberación,  $RT_{60}$ .
- Geometría de la sala.
- Directividad y colocación de las cajas acústicas.
- Uniformidad de cobertura: las variaciones de presión acústica en el área de audiencia no deben exceder los  $\pm 3$  dB SPL.
- Disposición del oyente.

Como pauta general, el conjunto de reflexiones que alcanzan el oyente entre los primeros 35ms a 50ms contribuye positivamente a la inteligibilidad de la palabra. Por el contrario, las reflexiones cuyo tiempo de llegada supere los 50ms pueden interpretarse como ecos, contribuyendo negativamente a la inteligibilidad final del mensaje.

Las medidas que contribuyen a mejorar la inteligibilidad pueden ser, entre otras:

- Asegurar un ancho de banda suficiente, preferiblemente entre 250Hz y 12kHz del equipo empleado.
- Minimizar la distancia entre altavoces y audiencia.
- Evitar retardos en señales procedentes de altavoces distintos superiores a 50ms.
- Emplear altavoces con directividades altas en zonas reverberantes.
- Empleo de una acertada ecualización.



Ecualización típica para mejora en la inteligibilidad de la palabra.

CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM  
CKL SM115/T – MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

|   |    |
|---|----|
| 1. NOTE IMPORTANTE  | 30 |
| 1.1. Consignes de sécurité  | 30 |
| 2. DESCRIPTION DE LA GARANTIE   | 30 |
| 3. DESCRIPTION  | 31 |
| 3.1. CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM                                 |    |
| Système de sonorisation longue portée                                   | 31 |
| 3.2. CKL SM115/T - MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT                 |    |
| Renfort en médiums-graves pour CKL110/T                                 | 31 |
| 4. APPLICATIONS   | 32 |
| 5. CONNEXIONS   | 32 |
| 6. AMPLIFICATION  | 33 |
| 6.1. Fonctionnement d'une paire ou deux paires d'enceintes CKL110/T     | 33 |
| 6.2. Fonctionnement avec plus de deux paires de CKL110/T                | 34 |
| 6.3. Installation de CKL110/T avec des enceintes de renfort CKL SM115/T | 34 |
| 6.4. Accrochage des enceintes   | 35 |
| 7. CONFIGURATIONS   | 36 |
| 7.1. Diagramme polaire  | 37 |
| 8. APPENDICE - BREVE EXPLICATION DE CONCEPTS ACOUSTIQUES                | 38 |
| 8.1. Définition des paramètres acoustiques                              | 38 |
| 8.1.1. Niveau de pression sonore (SPL)                                  | 38 |
| 8.1.2. Absorption acoustique  | 38 |
| 8.2. Réverbération et temps de réverbération                            | 39 |
| 8.2.1. Réverbération  | 39 |
| 8.2.2. Temps de réverbération (RT <sub>60</sub> )                       | 39 |
| 8.3. Intelligibilité de la parole                                       | 40 |
| 9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES  | 42 |
| 9.1. Réponse en fréquence   | 43 |
| 10. DIAGRAMMES  | 44 |

Toutes les valeurs numériques sont soumises à variation, en raison des tolérances de production. ECLER S.A. se réserve le droit d'apporter des modifications ou améliorations en matière de fabrication ou de design, susceptibles d'affecter les spécifications du produit.



## 1. NOTE IMPORTANTE

Nous vous remercions de la confiance que vous nous témoignez par votre choix de ce produit Ecler. Pour en tirer le maximum et obtenir un rendement adéquat, il est TRÈS IMPORTANT, avant sa connexion, de lire attentivement et de suivre les indications de ce manuel.

Dans celui-ci, vous trouverez un guide pratique pour installer correctement le produit dans ses applications ordinaires. Toutefois, au vu de ses caractéristiques, il s'avère impossible de rassembler ici toutes les possibilités d'installation. Pour des montages spéciaux, nous vous offrons la possibilité de contacter notre département de Projets, à l'adresse "projects@ecler.es", qui vous aidera à trouver la configuration optimale en fonction des exigences de l'installation.

Vous trouverez aussi, au paragraphe 8. APPENDICE, une explication brève et claire des concepts acoustiques communément employés et qui apparaissent fréquemment dans ce manuel.

### 1.1. Consignes de sécurité

#### NIVEAUX DE PRESSION SONORE TRES DANGEREUX



Cette famille d'enceintes acoustiques peut produire des niveaux de pression sonore qui, même à des distances de 10 mètres, peuvent atteindre les 120dB de SPL (141dB de SPL à 1m). Cela signifie qu'à des distances inférieures, ils peuvent causer des lésions auditives graves. Assurez-vous toujours que les enceintes ne sont pas reliées quand vous travaillez à proximité.

#### ACCROCHAGE DES ENCEINTES



En aucun cas les équipements ne doivent être suspendus à l'aide d'accessoires autres que ceux spécifiés dans ce manuel. Utilisez uniquement les accessoires et les systèmes d'accrochage spécifiés dans le présent manuel. L'intégrité physique des personnes peut en dépendre. Les équipements ne doivent en aucun cas être suspendus à l'aide de leurs anses de transport. Toute installation suspendue doit être effectuée, inspectée et approuvée par du personnel qualifié.

- Il n'existe pas de parties réglables par l'utilisateur dans ces équipements.
- N'utilisez pas cet appareil avec de l'eau à proximité. N'exposez-vous pas les équipements à des projections, évitez de placer dessus des récipients qui contiennent des liquides.
- Évitez de placer les équipements près de sources de chaleur, foyers ou chauffages.
- Utilisez uniquement les accessoires spécifiés par le fabricant.
- Maintenez les enceintes acoustiques éloignées des équipements sensibles à des champs magnétiques comme les écrans de télévision, magnétoscopes, magnétophones...

## 2. DESCRIPTION DE LA GARANTIE

Votre équipement ECLER a passé des tests en laboratoire et des contrôles de qualité exhaustifs avant de quitter l'usine. Cependant, au cas où vous auriez besoin de notre Service Technique durant la période couverte par la garantie ou après, protégez soigneusement l'unité dans son emballage d'origine et renvoyez-la à notre Service Technique avec les frais de port et d'assurance payés. Joignez une photocopie du certificat de garantie et une description détaillée du défaut observé.

ECLER, S.A garantit les produits ECLER contre tout défaut de pièce ou de fabrication durant une ANNÉE.

ECLER, S.A réparera l'équipement défectueux dans la période spécifiée, sans aucune facturation de pièces ni de main d'oeuvre.

Pour valider la garantie, il est nécessaire que la Garantie et la Carte d'enregistrement soient correctement remplies et renvoyées au distributeur ECLER dans un délai de 10 jours après la date d'achat.

La garantie n'est pas transmissible et protège seulement le premier acheteur.

La garantie ne couvre pas :

- Les dommages provoqués par de mauvais traitements ou des négligences, l'absence de soins élémentaires, le non respect des instructions du manuel, toute connexion erronée ou des accidents.
- Les appareils qui ont été manipulés, modifiés ou réparés par un service technique non agréé.
- L'ébénisterie extérieure, les composants électromécaniques ni leur usure normale.
- Les frais d'envoi et d'assurance, ni les dommages que l'appareil peut subir pendant le transport.

ECLER, S.A, ne sera responsable d'aucun dommage direct ou indirect, perte ou préjudice dû à l'équipement ou en rapport avec celui-ci.

Cette garantie n'est valable que si les réparations et l'entretien n'ont été effectués que par un Service Technique agréé.

### 3. DESCRIPTION

#### 3.1. CKL110/T - LONG THROW SOUND SYSTEM - Système de sonorisation longue portée

Enceinte acoustique trapézoïdale de dimensions réduites destinée à la reproduction de fréquences moyennes et hautes. Fabriquée en contreplaqué de bouleau finlandais de 18mm d'épaisseur recouvert d'une peinture polyuréthane résistant aux rayures et aux petits chocs. Renforts internes. La voie des médiums est dotée d'un haut-parleur de 10" à châssis fermé, aimant néodyme et membrane en composite de fibres de carbone, monté sur un pavillon de type Tractix à correcteur de phase. Pour la voie des aigus, un moteur de compression de 2" avec membrane en titane pur et aimant néodyme est monté sur un pavillon à directivité constante de 60° x 40°. Les haut-parleurs sont protégés des coups, de la poussière et des projections par une grille et une mousse acoustiquement transparente. La variante CKL110T incorpore des anses pour leur transport.

La variation de sa réponse en fréquence ne dépasse pas  $\pm 3\text{dB}$  de 170Hz à 19KHz dans l'axe.

Son rendement, niveau de pression sonore SPL à 1 mètre pour une puissance en entrée de 1W, atteint la valeur spectaculaire de 112dB. Le niveau maximal de pression sonore (SPL) productible à un mètre de distance est de 141dB SPL.

L'enceinte comprend un filtre passif élaboré de type coupe-bas avec des condensateurs polyester à basse tolérance et des bobines en câble de forte section. Un système de protection de la voie d'aigus contre l'effet Larsen ou les coupures de signal est aussi intégré.

La puissance admissible continue est de 350W RMS sous  $8\Omega$ , tandis que la capacité de puissance programme est de 700W sous  $8\Omega$ .

#### 3.2. CKL SM115/T - MID-LOW CKL110/T SOUND REINFORCEMENT

Renfort en médiums-graves pour CKL110/T

Enceinte acoustique trapézoïdale de dimensions réduites destinée à la reproduction des fréquences basses et moyennes. Architecture acoustique de l'enceinte de type "large bande". Fabriquée en contreplaqué de bouleau finlandais de 18mm d'épaisseur recouvert d'une peinture polyuréthane résistant aux rayures et aux petits chocs. Renforts internes. Équipée d'un haut-parleur de 15 " à hautes performances monté sur pavillon pour augmenter le rendement. Le haut-parleur est protégé des coups, de la poussière et des projections par une grille et une mousse acoustiquement transparente. La variante CKL SM115T incorpore des anses pour leur transport.

La variation de sa réponse en fréquence ne dépasse pas  $\pm 3\text{dB}$  de 70Hz à 280Hz dans l'axe.

Son rendement, niveau de pression sonore SPL à 1 mètre pour une puissance en entrée de 1W, est de 105dB. Le niveau maximal de pression sonore (SPL) productible à un mètre de distance est de 136dB SPL. Nécessite un filtre actif extérieur. (Voir paragraphe 6.3.)

La puissance admissible continue est de 600W RMS sous  $8\Omega$ , tandis que la capacité de puissance programme est de 1200W sous  $8\Omega$ .

## 4. APPLICATIONS

La CKL110/T a été conçue **principalement** pour la reproduction de signaux vocaux dans des installations permanentes. Elle peut être utilisée seule ou complétée par la CKL SM115/T (dimensions et forme identiques) pour étendre la réponse en fréquence du système dans les médiums graves. Seule ou en conjonction avec la CKL SM115/T, elle offre de très hauts niveaux de rendement. Elle est donc adaptée à toutes les applications dans lesquelles la priorité est la diffusion de voix à longue distance.

Ce type d'enceintes s'avère idéal pour les stades, salles polyvalentes, théâtres, salons de congrès, lieux de culte et tous les espaces où il est nécessaire de diffuser du son, en donnant la priorité à l'intelligibilité de la voix, sur de longues distances.

La CKL SM115/T a été conçue pour étendre le spectre de reproduction de la CKL110/T dans les basses fréquences. Elle ne peut donc pas être utilisée seule. Elle a les mêmes dimensions et forme que la CKL110/T. Elle est adaptée à toutes les applications dans lesquelles il faut, outre une reproduction optimale de la bande de fréquences des voix, une diffusion de signaux musicaux.

Finalement est aussi possible d'utiliser le système CKL/T complété avec des renforcements pour subgraves ECLER DPC118 dans des salles à fêtes ou discothèques à grandes dimensions où on a besoin de niveaux de pression sonore très élevés. Pour cette application consultez avec un distributeur ECLER autorisé.

## 5. CONNEXIONS

Le câble de connexion qui relie les sorties de l'amplificateur aux enceintes devra être de bonne qualité, de section suffisante et le plus court possible; ceci revêt une importance particulière quand les distances à couvrir sont grandes et l'impédance faible (4-8 $\Omega$ ) : jusqu'à 10m, on recommande une section non inférieure à 2,5mm<sup>2</sup> et pour des distances supérieures, 4 ou 6 mm<sup>2</sup>. La formule suivante permet de facilement déterminer la section requise, en considérant des pertes d'environ 4% :

$$\text{Section en mm}^2 = \frac{\text{Longueur en m}}{\text{Impédance du haut-parleur en } \Omega}$$

Les CKL/T ont un panneau de connexion postérieur avec deux connecteurs SPEAKON® montés directement en parallèle pour permettre ainsi une interconnexion facile des enceintes. Les connecteurs SPEAKON® ont été mondialement adoptés comme standard pour leur connexion fiable et totalement protégée des vibrations et de l'usure du temps.

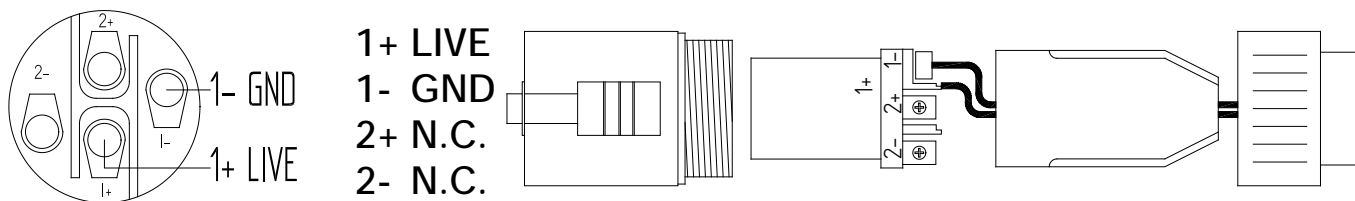
Rappelez-vous que les CKL/T ont une impédance nominale de 8 $\Omega$ . Ainsi, si vous travaillez avec deux enceintes en parallèle, l'ensemble fonctionnera sous 4 $\Omega$ , avec 3 enceintes sous 2,66 $\Omega$  et avec 4 enceintes sous 2 $\Omega$ . Vérifiez la limitation de votre amplificateur en terme d'impédance de charge parce que tous les amplificateurs ne fonctionnent pas de manière satisfaisante sous 2 $\Omega$ .

Travailler en 2 $\Omega$  diminue considérablement la qualité du son et le rendement du système, par exemple, les pertes dans le câble d'enceinte réduisent le facteur d'amortissement de 76% par le fait de travailler en 2 $\Omega$  plutôt qu'en 8 $\Omega$ . La quasi-totalité des amplificateurs du marché basent leur fonctionnement en 2 $\Omega$  sur la sauvegarde de l'intégrité des composants au moyen de protections destructrices qui affectent notamment la qualité de son de l'amplificateur. Parallèlement, en raison de limitations technologiques et d'alimentation, les gains de puissance obtenus en passant de 4 $\Omega$  à 2 $\Omega$  sont généralement très faibles. Les amplificateurs SPM ECLER et SPM CHANNEL N peuvent travailler en 2 $\Omega$  en conservant leur philosophie de protections non destructrices et en délivrant toute la puissance que l'alimentation est capable de fournir, seulement limitée par ses protections.

ECLER, pour une qualité maximale du son, recommande de n'utiliser la connexion en 2 $\Omega$  que dans les installations devant travailler bien en dessous de la puissance maximale.



En retournant les CKL/T, vous trouverez un connecteur SPEAKON® à 4 contacts. Respectez toujours la polarité.



Veillez à verrouiller correctement le connecteur SPEAKON®, en l'insérant à fond (il n'entre que dans une position) et en tournant vers la droite jusqu'à ce que vous notiez qu'il est bloqué.

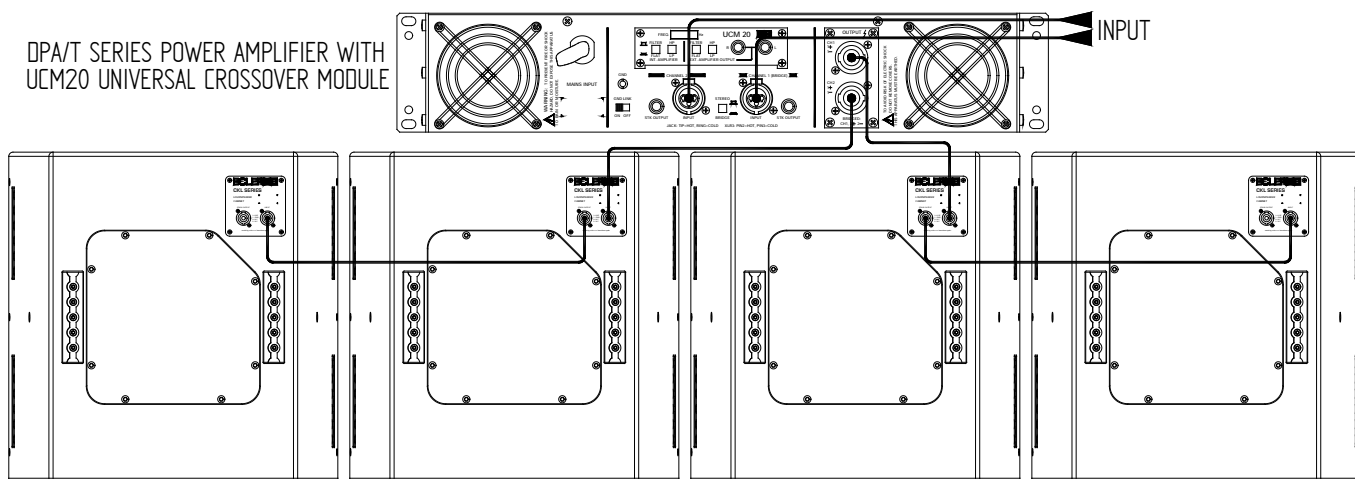
## 6. AMPLIFICATION

### 6.1. Fonctionnement d'une paire ou deux paires d'enceintes CKL110/T

Tout amplificateur capable de délivrer une puissance comprise entre 350W et 700W sous  $8 \Omega$  convient parfaitement pour alimenter une paire de CKL/T. Dans les diverses gammes d'amplification Ecler, vous trouverez plusieurs modèles capables de répondre à ces besoins avec une efficacité parfaite. Si vous travaillez avec deux enceintes en parallèle, la puissance nécessaire est comprise entre 700 et 1400W sous  $4 \Omega$ .

Puisque l'enceinte est destinée à la reproduction de la voix, il est recommandé, au cas où elle doit fonctionner dans des espaces à mauvaise intelligibilité (hautement réverbérants), d'utiliser un filtrage passe-haut actif du signal d'entrée, avec une fréquence de coupure recommandée entre 140 et 170Hz. Dans le range de produit Ecler, vous pouvez trouver des alternatives comme:

- FAP30L, crossover stéréo à deux voies avec limiteur.
- DP300, processeur stéréo digital programmable à trois voies.
- Les cartes UCM20 analogue ou AMIC digital. Les deux à être montées directement au panneau postérieur des amplificateurs de la série DPA/T.

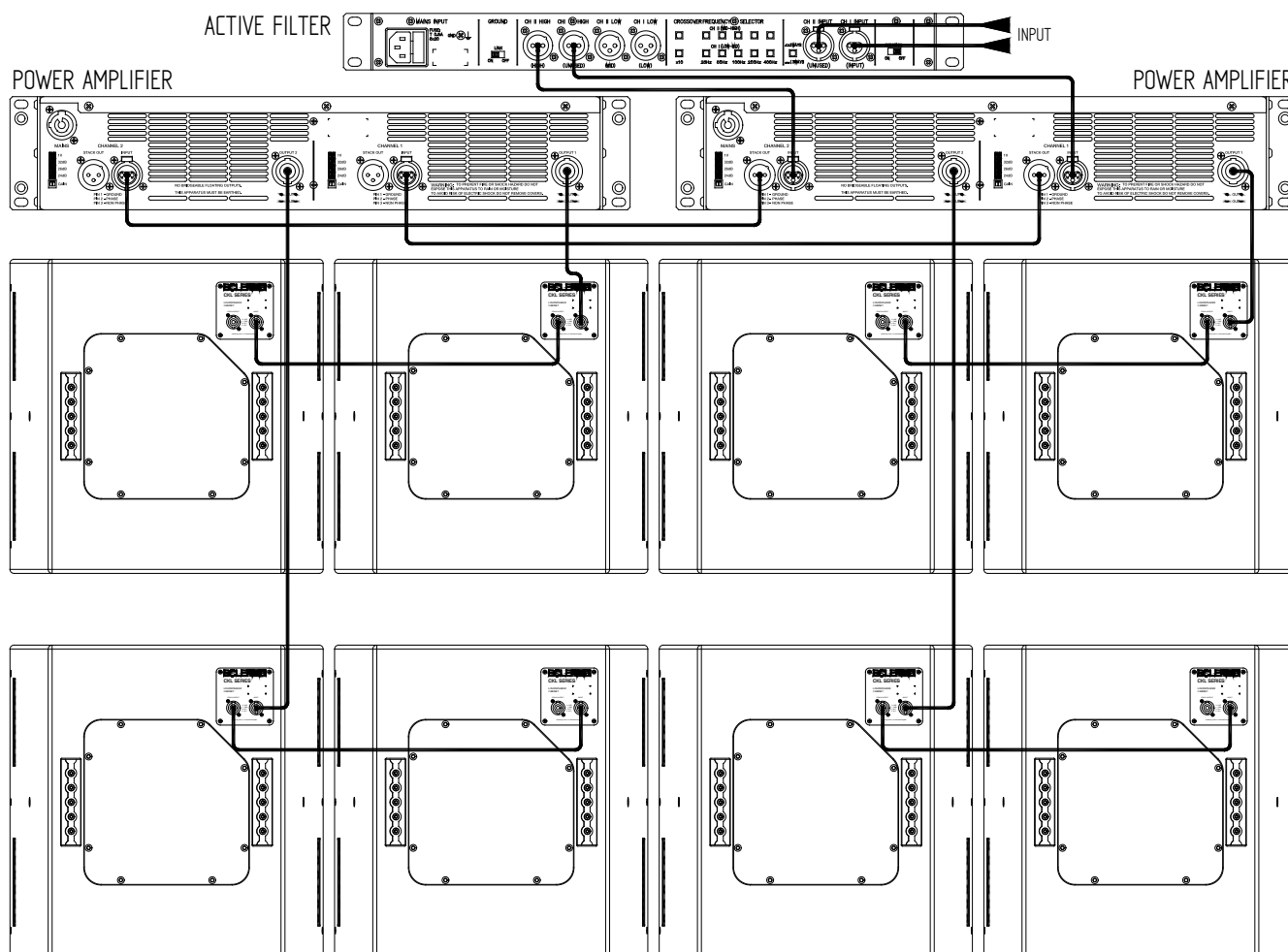


Rappelez-vous que la CKL110/T comprend un filtre passif pour séparer les fréquences moyennes/hautes.

## 6.2. Fonctionnement avec plus de deux paires de CKL110/T

Si vous utilisez 6, 8, 10 enceintes acoustiques ou davantage, nous recommandons l'emploi d'un amplificateur deux canaux pour chaque groupe de 2 ou 4 enceintes. Le signal audio de bas niveau sera distribué d'amplificateur à amplificateur à travers les sorties de renvoi ou "chaînage". Pour cette raison, il est important de s'assurer que les amplificateurs disposent de ce type de sortie. Toutes les gammes d'amplification Ecler en sont équipées. Les autres considérations sont les mêmes que dans le paragraphe précédent.

## 6.3. Installation de CKL110/T avec des enceintes de renfort CKL SM115/T



Comme indiqué dans les paragraphes précédents, la CKL SM115/T est un complément idéal de la CKL110/T pour toutes les situations où il est nécessaire d'étendre la réponse en fréquence et d'obtenir ainsi une amélioration de la reproduction musicale. Cette enceinte ne possède aucun type de filtre passif, aussi une bi-amplification est-elle nécessaire avec un filtre de répartition (crossover) actif réglable ayant une pente minimale de 18dB/oct, une pente de 24dB/oct étant recommandée. Dans le range de produit Ecler, vous pouvez trouver des alternatives comme:

- FAP30L, crossover stéréo à deux voies avec limiteur.
- DP300, processeur stéréo digital programmable à trois voies.
- Les cartes UCM20 analogue ou AMIC digital. Les deux à être montées directement au panneau postérieur des amplificateurs de la série DPA/T.

La fréquence de répartition recommandée est de 150 Hz.

Il n'existe pas de règle fixe pour déterminer le nombre d'enceintes de médiums-aigus nécessaires parce que cela dépend dans une grande mesure de l'acoustique du local ou espace où se fera l'installation, et de son temps de réverbération. Normalement les temps de réverbération de ces lieux sont très importants. Cela signifie que la reproduction de fréquences graves salira l'image sonore et impliquera une perte d'intelligibilité. La CKL110/T a été conçue pour la reproduction de signaux vocaux dans des installations permanentes. Elle peut être employée seule ou complétée par la CKL SM115/T (dimensions et forme identiques) pour étendre la réponse en fréquence du système dans les fréquences moyennes-basses. Seule ou en conjonction avec la CKL SM115/T, elle offre de très hauts niveaux de rendement. Elle est donc adaptée à toutes les applications dans lesquelles la priorité est la diffusion de voix à longue distance.

En règle générale, dans des locaux à basse réverbération, n'installez jamais plus de CKL SM115/T que de CKL110/T. Mais il peut parfaitement arriver que dans une acoustique hautement réverbérante, en réalité très habituelle, il soit par exemple suffisant d'utiliser 2 CKL SM115/T pour 8 CKL110/T. Et il peut même être préférable de n'installer aucune CKL SM115/T si l'acoustique est très défavorable. Notre département de projets peut vous aider à déterminer quel est le nombre optimal d'enceintes pour vos besoins concrets en effectuant un modèle virtuel et une simulation de votre projet.

#### 6.4. Accrochage des enceintes

Respectez les règles générales suivantes:


- Accrocher les enceintes acoustiques à des surfaces solides et fermes.
- Il ne doit pas exister d'obstacle entre les enceintes acoustiques et l'auditeur.
- Les fréquences hautes, contrairement aux basses, sont extrêmement directrices et tout obstacle entraîne leur atténuation.

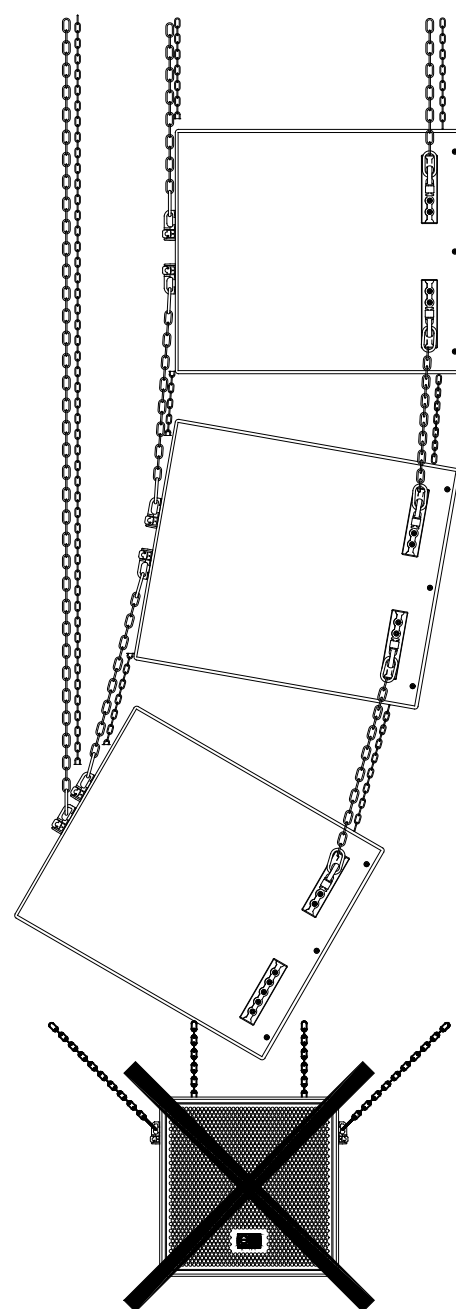
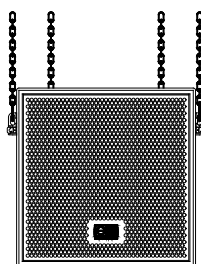
Toute la série CKL/T est équipée d'un système d'accrochage efficace, composé de 6 rails réglables du type employé pour l'arrimage des charges dans les avions (norme ISO 7166), qui permet d'accrocher une seule enceinte ou des systèmes complexes composés de plusieurs enceintes. Deux sont de chaque côté et deux à l'arrière. Les deux points d'ancrage latéraux sont réunis intérieurement par un renfort métallique. Les rails latéraux permettent d'accrocher l'enceinte et de la relier à la suivante jusqu'à un maximum de 3 par colonne. Enfin, les rails postérieurs permettent d'incliner l'enceinte ou l'ensemble des enceintes.

#### IMPORTANT

Les rails d'accroche situés à l'arrière de l'enceinte sont principalement conçus pour incliner l'ensemble. Ils ne doivent pas donc pas supporter le poids.

#### ATTENTION

 Les chaînes ou élingues d'acier qui tiennent les enceintes doivent être toujours parallèles aux axes verticaux des enceintes. En aucun cas elles ne doivent être écartées.



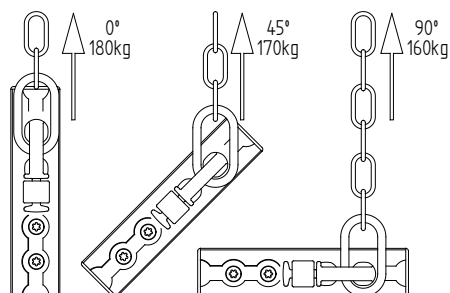
Chaque rail d'accroche monté dans l'enceinte a une capacité de charge de 180kg. Arrimez l'enceinte de manière correcte selon les schémas.

Avec les rails d'accroche, il faut utiliser un maillon à lyre pour élévateur Ecler ADP. (Adam Hall Réf. 5740)

La capacité de charge de l'ensemble est limitée par le rail d'accroche à 180kg par point (360kg au total).

Il est important de bien se rappeler que ces données sont uniquement valables quand la charge est perpendiculaire et varient en fonction de l'angle selon le tableau suivant.

| Angle                     | 0°    | 45°   | 90°   |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| <b>Charge utile (CMU)</b> | 180kg | 170kg | 160kg |



Vérifiez toujours que les fixations sont fermement arrimées au rail.

## 7. CONFIGURATIONS

Les facteurs qui doivent être pris en considération au moment de décider de la configuration électro-acoustique optimale pour un espace sont multiples, très divers et en plus interactifs. Dans ce paragraphe, nous allons essayer, plutôt que de "faire des prescriptions", de présenter les divers facteurs à prendre en compte ainsi que des guides décisionnels.

Malheureusement et trop fréquemment, les critères acoustiques entrent en conflit avec l'esthétique. Nous devons reconnaître et accepter qu'il soit difficile, dans la majorité des conceptions, d'intégrer à la fois l'esthétique d'une enceinte acoustique et la production de hauts niveaux de pression sonore. En règle générale, avec ce type de matériel, il est préférable de chercher un seul point central de reproduction. Idéalement au moyen d'une seule enceinte, dans la réalité au moyen de châteaux ou grappes ("clusters") qui seront plus ou moins dissimulés selon les nécessités de pression sonore et de couverture.

La première chose à prendre en considération au moment de choisir l'emplacement est la capacité de charge, la seconde étant l'accessibilité pour l'assemblage et le maintien arrière, la troisième la distance jusqu'aux amplificateurs (elle doit être la plus courte possible), la quatrième étant logiquement les critères acoustiques.

La configuration choisie dépendra principalement du niveau de pression sonore qu'on souhaite obtenir au point le plus éloigné ainsi que de l'ampleur de la couverture, en maintenant en outre une bonne réponse en fréquence. Si pour des raisons de distance le rendement des enceintes n'est pas suffisant pour atteindre le niveau souhaité, il faudra d'avantage d'enceintes en ce point, en dissimulant dans une plus ou moins grande mesure la diversité des sources sonores jusqu'à les monter totalement en parallèle l'une sur l'autre.

À la fin de ce manuel, vous trouverez les diagrammes polaires de référence pour différentes structures en grappe ou "cluster", pour l'axe horizontal comme pour la verticale. Ainsi, et en fonction de l'angle par rapport à l'axe central de chaque enceinte, vous avez l'angle de couverture et le SPL relatif dans l'axe pour une enceinte. Le tableau donne les résultats pour des grappes de 1 à 6 enceintes à l'horizontale et 1 à 2 à la verticale avec des angles de séparation de 12° (côte à côte) et 32°.

On considère que les enceintes sont empilées et laissent un espace minimal entre elles. Les résultats sont valables pour les fréquences indiquées dans les graphiques. Ils ne sont donc pas valables ni applicables dans des configurations avec enceinte de renfort CKL SM115/T.

## 7.1. Diagramme polaire

À la fin de ce manuel se trouvent les diagrammes polaires de chacune des configurations indiquées pour les bandes de fréquences 500Hz et 2kHz.

Comme on peut l'observer, la directivité horizontale de l'ensemble tend à se fermer au fur et à mesure qu'on empile des unités CKL110/T tandis que la couverture verticale reste invariable et équivalente à celle d'une seule unité CKL110/T.

Les diagrammes polaires montrent le comportement prévu pour différentes configurations d'enceintes installées côte à côte ( $12^\circ$  par rapport à la normale de chaque enceinte) et à  $32^\circ$  par rapport à la normale. Augmenter l'angle des enceintes acoustiques entre  $12^\circ$  et  $32^\circ$  amène un accroissement de la couverture obtenue.

Pour des assemblages spéciaux autres que ceux décrits ici, vous avez la possibilité de contacter notre département de Projets à l'adresse "projects@ecler.es" qui vous aidera à trouver la configuration optimale en fonction des exigences de l'installation.

Et surtout, quel que soit le type d'assemblage, gardez à l'esprit les consignes de sécurité exposées dans ce manuel.

NOTE: tous les diagrammes polaires sont normalisés "dans l'axe".

## 8. APPENDICE - BREVE EXPLICATION DE CONCEPTS ACOUSTIQUES

Nous allons brièvement expliquer quelques concepts acoustiques nécessaires pour comprendre la problématique des sonorisations au moyen d'équipements électro-acoustiques.

### 8.1. Définition des paramètres acoustiques

#### 8.1.1. Niveau de pression sonore (SPL)

Il est défini comme:

$$SPL = 20 \log \frac{P_{ef}}{20 \cdot 10^{-6}} \text{ (dB SPL)}$$

Le numérateur correspond à la pression efficace du son.

La valeur du dénominateur correspond au seuil d'audition, c'est-à-dire la pression minimale pour produire une sensation acoustique en audition humaine.

Le tableau suivant montre les niveaux de pression sonore correspondant à une série de sons typiques, avec l'évaluation subjective associée.

| SOURCE SONORE            | NIVEAU DE PRESSION SONORE (dB SPL) | EVALUATION SUBJECTIVE DU NIVEAU |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Décollage d'avion        | 120                                | Très élevé                      |
| Bâtiment en construction | 110                                |                                 |
| Marteau pneumatique      | 100                                |                                 |
| Camion lourd (à 15m)     | 90                                 | Elevé                           |
| Rue (ville)              | 80                                 |                                 |
| Intérieur d'automobile   | 70                                 |                                 |
| Conversation normale     | 60                                 | Modéré                          |
| Bureau                   | 50                                 |                                 |
| Salle d'attente          | 40                                 |                                 |
| Dortoir (nuit)           | 30                                 | Bas                             |
| Studio de radio          | 20                                 |                                 |

Niveaux de pression sonore (dB SPL) typiques.

#### 8.1.2. Absorption acoustique

Elle est définie comme le rapport entre l'énergie acoustique absorbée par un matériel et l'énergie incidente.

$$\alpha = \frac{E_{abs}}{E_i}$$

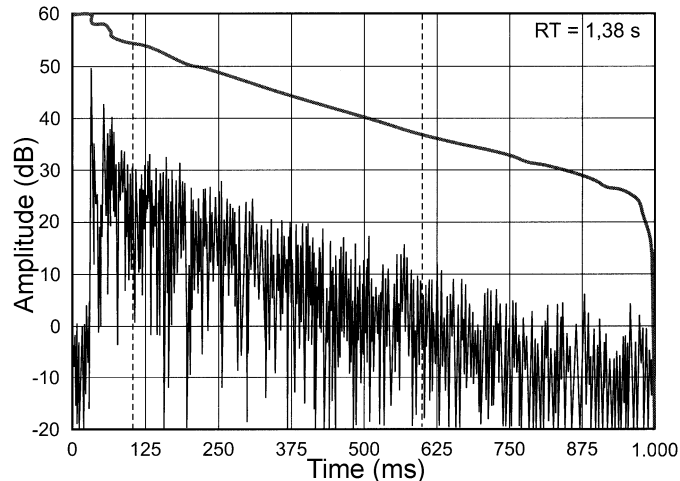
Les valeurs de  $\alpha$  vont de 0 (absorption nulle) à 1 (absorption maximale). L'absorption acoustique des revêtements employés dans le traitement acoustique de salles détermine, entre autres facteurs, le temps de réverbération résultant (voir paragraphe 8.2.2).

## 8.2. Réverbération et temps de réverbération

### 8.2.1. Réverbération

Quand on produit un son dans un local, les surfaces qui composent ce dernier provoquent une série de réflexions dont l'ampleur tend à s'atténuer dans le temps.

La rapidité d'atténuation du son dépend du degré d'absorption des surfaces du lieu : une plus grande absorption donne une atténuation plus rapide. Le degré de permanence du son une fois que la source sonore a cessé d'émettre s'appelle la réverbération.



Exemple de chute du niveau de pression sonore en fonction du temps.

Une salle avec réverbération importante est dite "vive" (navire industriel, église, salle polyvalente, etc.), tandis que si le phénomène d'extinction du son est plus rapide, la salle est dite "morte" ou "sèche" en termes acoustiques (studio d'enregistrement, cabine, etc..)

Le facteur qui quantifie le degré de réverbération d'une pièce est le temps de réverbération, communément abrégé  $RT_{60}$ .

### 8.2.2. Temps de réverbération ( $RT_{60}$ )

On définit le  $RT_{60}$  comme le temps nécessaire au niveau de pression sonore pour chuter de 60dB par rapport à sa valeur initiale une fois que la source acoustique a cessé d'émettre.

Généralement, le  $RT_{60}$  varie avec la fréquence en tendant à diminuer au fur et à mesure que celle-ci augmente. Cela est en partie dû aux caractéristiques d'une plus grande absorption acoustique des hautes fréquences par les matériaux communément employés comme revêtements, ainsi qu'à l'absorption de l'air, particulièrement importante dans de grandes salles à faible humidité relative.

Comme cela a déjà été mentionné, la valeur de  $RT_{60}$  varie avec la fréquence. On emploie habituellement la valeur correspondant à la moyenne entre les bandes de fréquences 500Hz et 1kHz ( $RT_{moy}$ ) comme référence pour caractériser la réverbération d'un site.

Le tableau suivant décrit les plages de valeurs optimales de  $RT_{\text{moy}}$  pour chaque type de salle.

| TYPE DE SALLE                          | $RT_{\text{MOY}}$ , SALLE OCCUPEE (en s) |
|--|--|
| Salle de conférence                    | 0,7 – 1,0                                |
| Cinéma                                 | 1,0 – 1,2                                |
| Salle polyvalente                      | 1,2 – 1,5                                |
| Théâtre d'Opéra                        | 1,2 – 1,5                                |
| Salle de concert (musique de chambre)  | 1,3 – 1,7                                |
| Salle de concert (musique symphonique) | 1,8 – 2,0                                |
| Eglise (orgues et chant choral)        | 2,0 – 3,0                                |
| Cabine de radio                        | 0,2 – 0,4                                |

Plages de valeurs de  $RT_{\text{moy}}$  recommandées en fonction du type de salle.

Calcul de  $RT_{60}$

Bien qu'il existe un grand nombre de formules pour le calcul théorique des valeurs de  $RT_{60}$ , la formule classique la plus répandue est celle de Sabine :

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$

V étant le volume du lieu et A l'absorption acoustique totale de celui-ci.

### 8.3. Intelligibilité de la parole

L'objectif primordial, dans une salle destinée à la diffusion de messages parlés, avec ou sans renforcement électro-acoustique, est sans aucun doute que le message reproduit soit compris par toute l'assistance.

Beaucoup d'études ont cherché à déterminer de manière subjective le degré d'intelligibilité d'une pièce. Au début de la décennie 70, le néerlandais VMA Peutz a mené à bien un travail exhaustif à partir duquel il a établi une formule de calcul de l'intelligibilité en fonction de la caractérisation acoustique d'une pièce (appelée communément %ALCons).

Le tableau suivant montre la plage de valeurs et le degré d'intelligibilité subjective correspondant après application de la formule de Peutz.

| %ALCons            | Evaluation subjective de l'intelligibilité |
|--------------------|--|
| Entre 0 et -3 %    | Excellente                                 |
| Entre -3 et -7 %   | Très bonne                                 |
| Entre -7 et -10 %  | Bonne                                      |
| Entre -10 et -15 % | Acceptable                                 |
| Entre -15 et -30 % | Mauvaise                                   |
| Moins de -30%      | Inacceptable                               |

Évaluation subjective du degré d'intelligibilité selon Peutz.



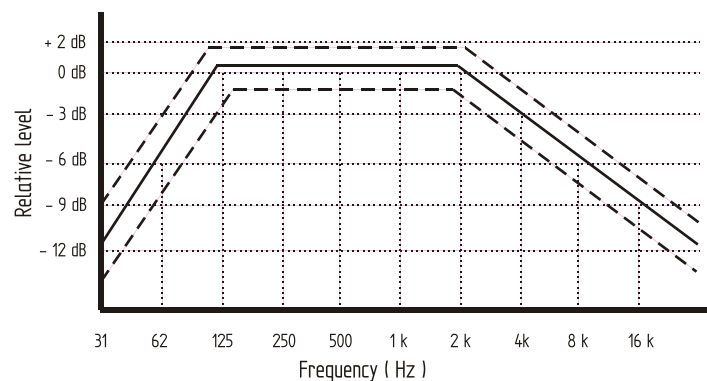
Entre autres, les principaux facteurs conditionnant le degré d'intelligibilité d'un lieu sont les suivants :

- Bande passante et réponse en fréquence élargies de l'équipement électro-acoustique.
- Niveau du signal et du rapport signal/bruit (S/B).
- Temps de réverbération,  $RT_{60}$ .
- Géométrie de la salle.
- Directivité et positionnement des enceintes acoustiques.
- Uniformité de couverture: les variations de pression acoustique ne doivent pas dépasser  $\pm 3$  dB SPL dans l'aire d'écoute.
- Disposition de l'assistance.

En règle générale, les réflexions qui atteignent l'auditeur dans les premières 35 à 50ms contribuent positivement à l'intelligibilité de la parole. Au contraire, les réflexions dont le temps d'arrivée dépasse les 50ms peuvent être interprétées comme des échos, contribuant négativement à l'intelligibilité finale du message.

Les mesures qui contribuent à améliorer l'intelligibilité sont, entre autres :

- Assurer une bande passante suffisante sur l'équipement employé, de préférence entre 250Hz et 12kHz.
- Réduire la distance entre les enceintes et l'assistance.
- Éviter les retards supérieurs à 50ms entre signaux d'enceintes différentes.
- Employer des enceintes à haute directivité dans les zones réverbérantes.
- Effectuer une correction juste par égalisation.



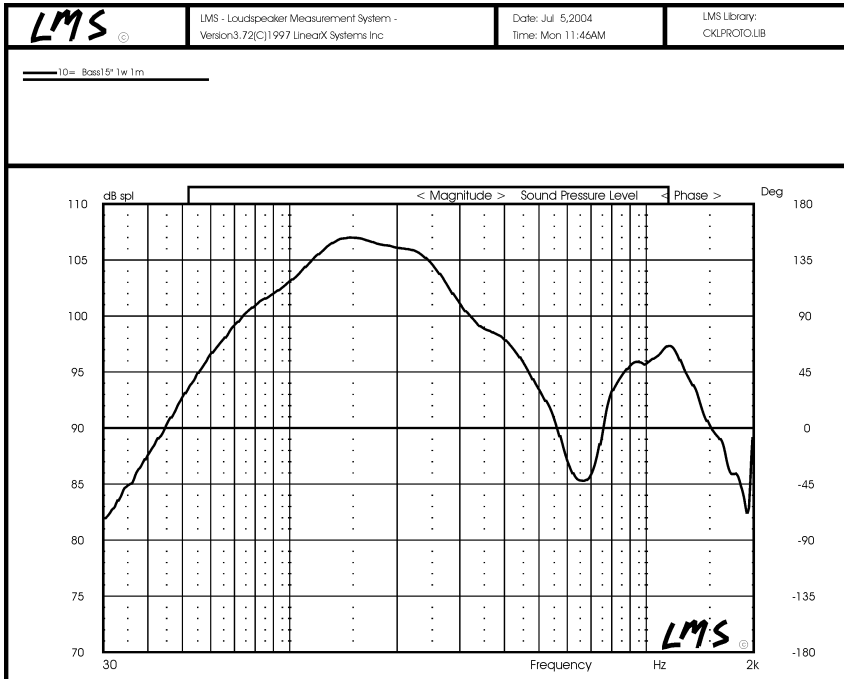
Egalisation typique pour améliorer l'intelligibilité de la parole.

9. TECHNICAL CHARACTERISTICS  
 9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS  
 9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

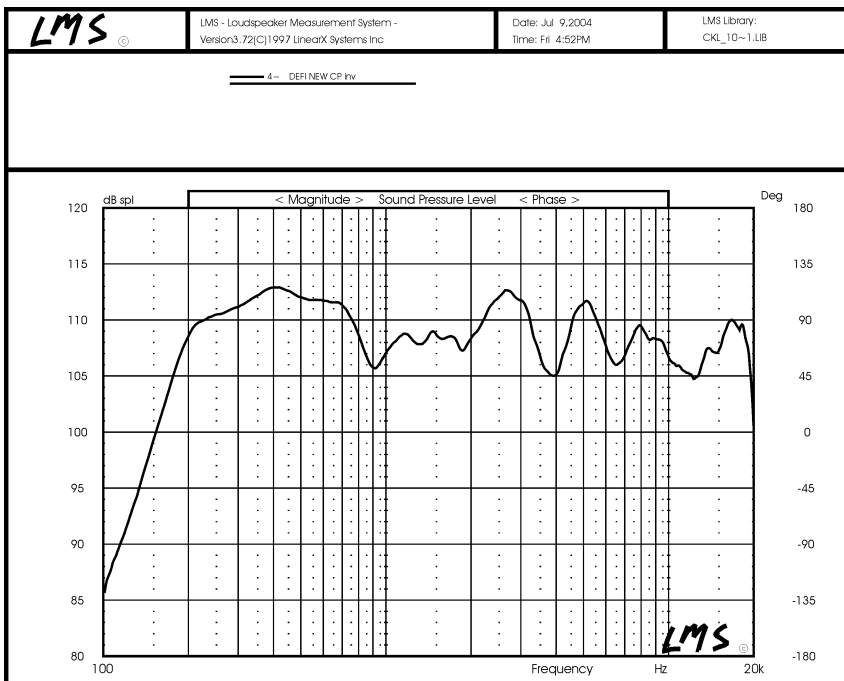
|                                 | CKL110/T             | CKL SM115/T |
|---------------------------------|----------------------|-------------|
| Ways                            | 2                    | 1           |
| Nominal impedance               | 8Ω                   | 8Ω          |
| Max RMS power                   | 350W                 | 600W        |
| Program power                   | 700W                 | 1200W       |
| Efficiency SPL 1W 1m            | 112dB                | 105dB       |
| Frequency response at -3dB      | 170Hz÷19kHz          | 70Hz÷280Hz  |
| Horizontal dispersion           | 80°@250Hz / 60°@4kHz | ---         |
| Vertical dispersion             | 80°@250Hz / 40°@4kHz | ---         |
| Dimensions WxHxD (without feet) | 550x550x650mm        | 550x550x650 |
| Weight                          | 47Kg                 | 37,2Kg.     |

9.1. Frequency response  
 9.1. Respuesta en frecuencia  
 9.1. Réponse en fréquence

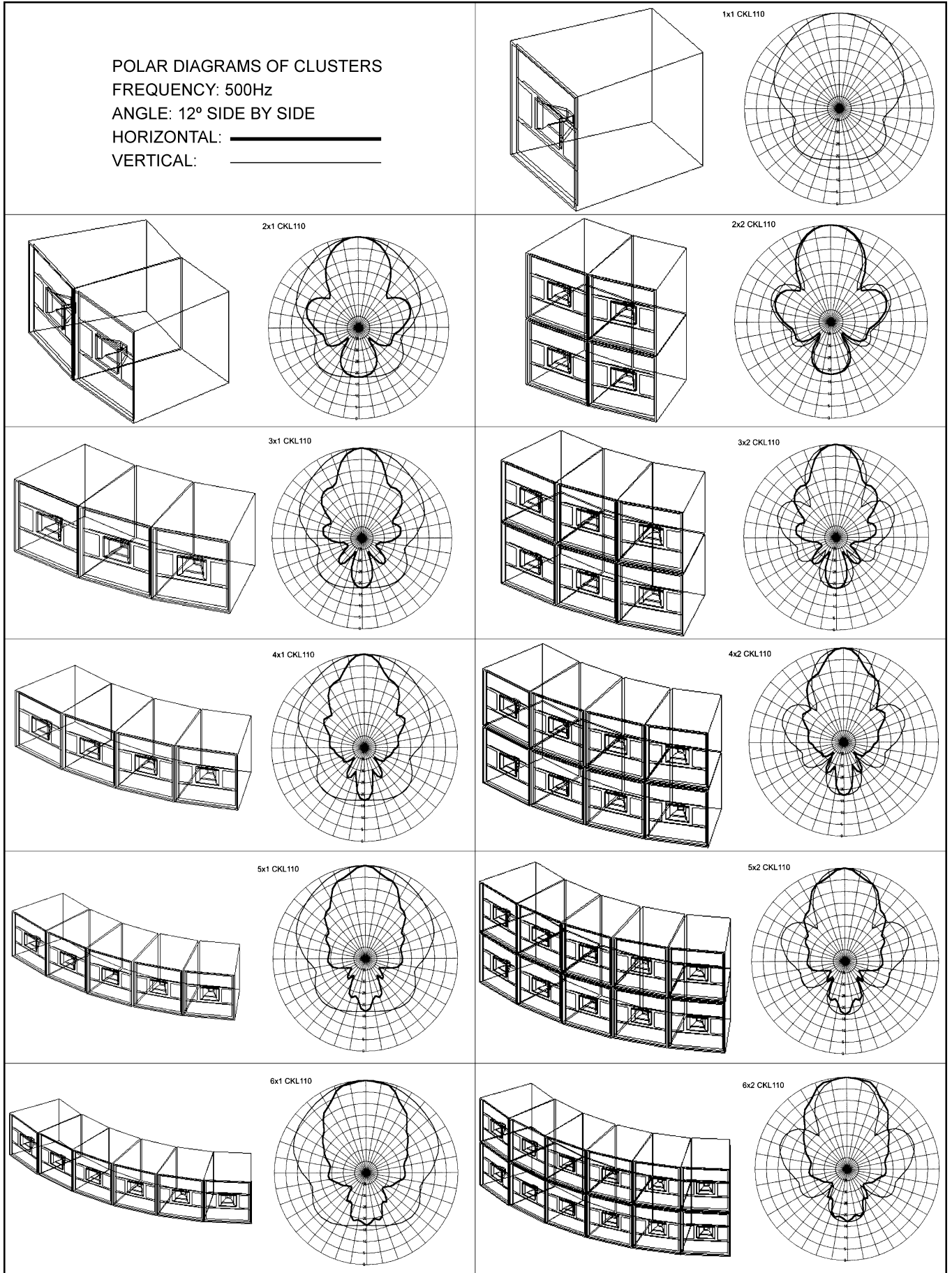
Low frequencies:  
 Graves:  
 Graves:





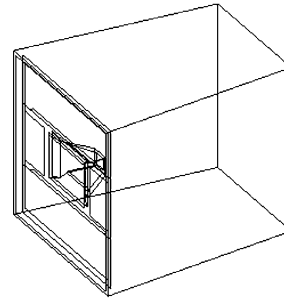
Mid-high frequencies:  
 Medios – Agudos:  
 MédiuMs – Aigus:



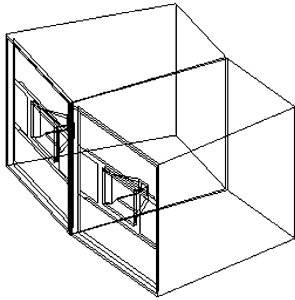
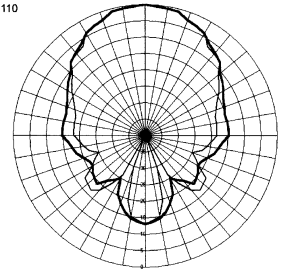
10. DIAGRAMS  
 10. DIAGRAMAS  
 10. DIAGRAMMES



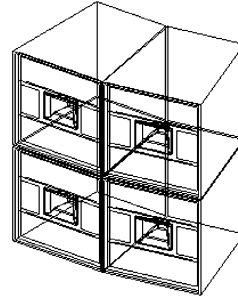
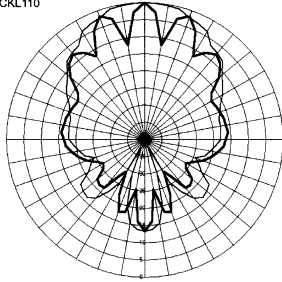
POLAR DIAGRAMS OF CLUSTERS  
 FREQUENCY: 2kHz  
 ANGLE: 12° SIDE BY SIDE  
 HORIZONTAL:   
 VERTICAL: 



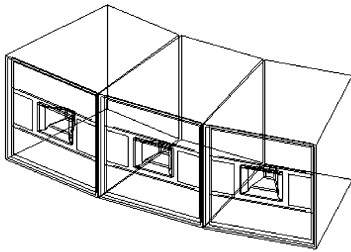
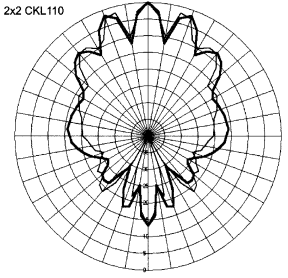
1x1 CKL110



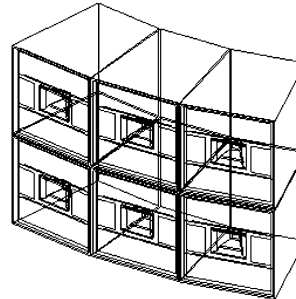
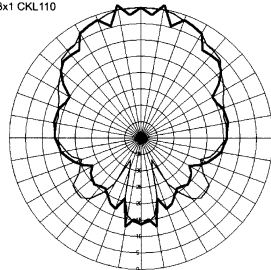
2x1 CKL110



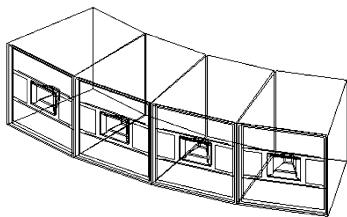
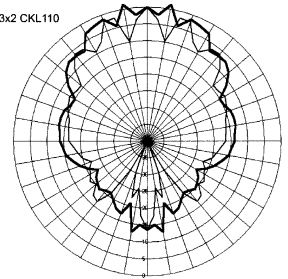
2x2 CKL110



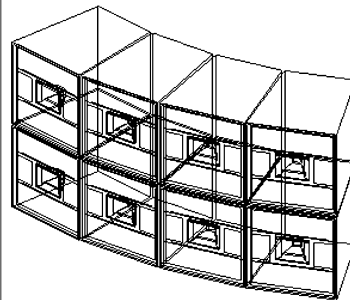
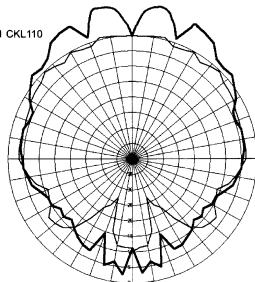
3x1 CKL110



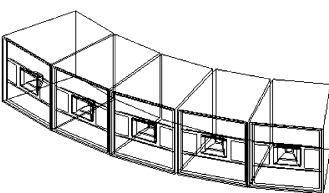
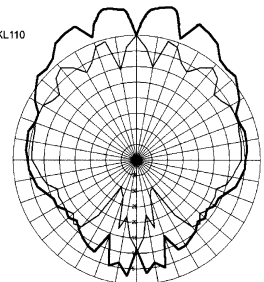
3x2 CKL110



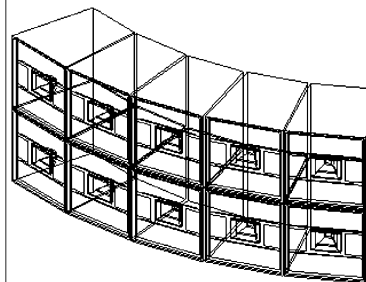
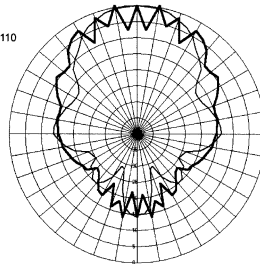
4x1 CKL110



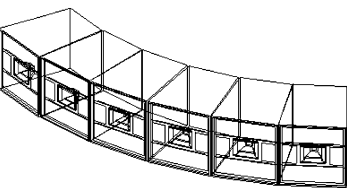
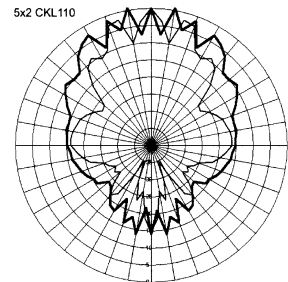
4x2 CKL110



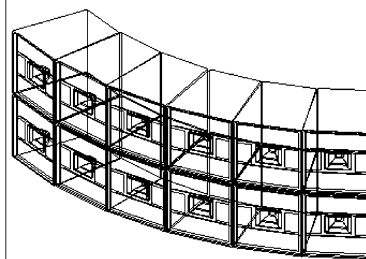
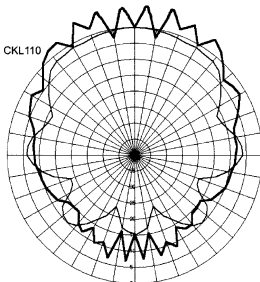
5x1 CKL110



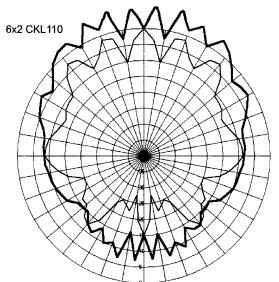
5x2 CKL110

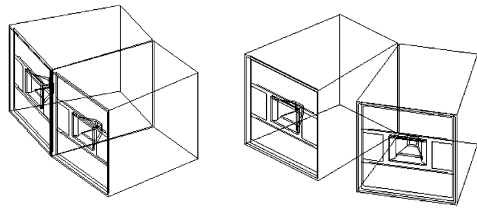


6x1 CKL110



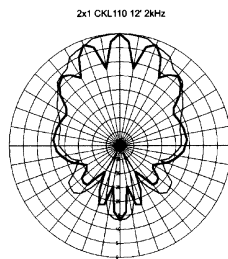
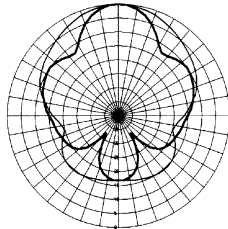
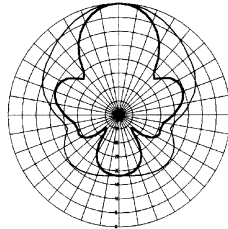
6x2 CKL110



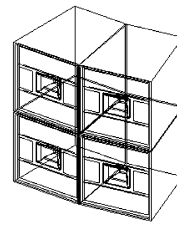
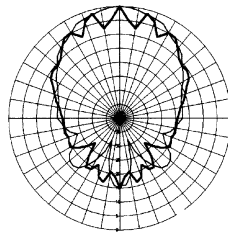


2x1 CKL110 12' 500 Hz

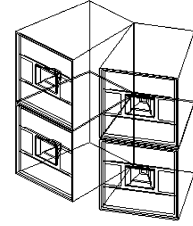
2x1 CKL110 32' 500 Hz



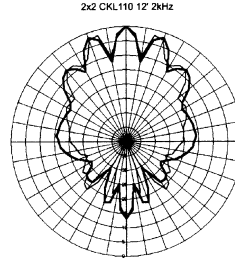
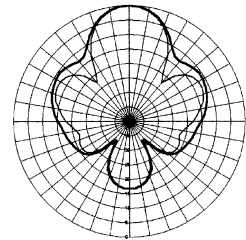
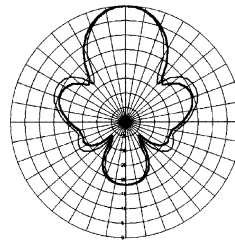
2x1 CKL110 32' 2kHz



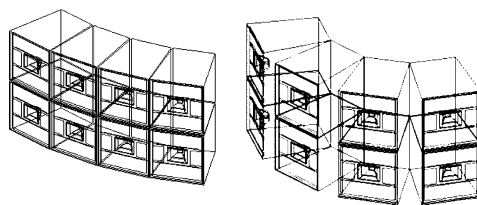
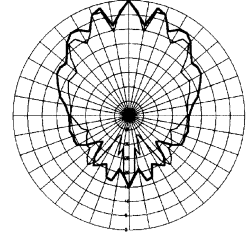
2x2 CKL110 12' 500 Hz



2x2 CKL110 32' 500 Hz

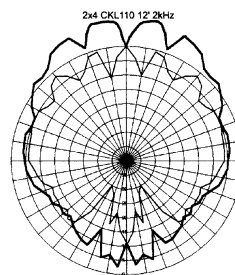
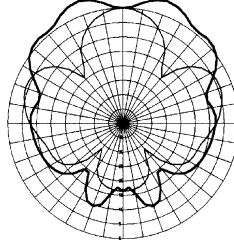
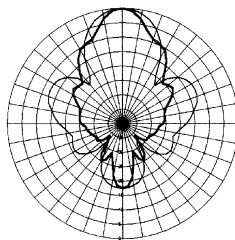


2x2 CKL110 32' 2kHz

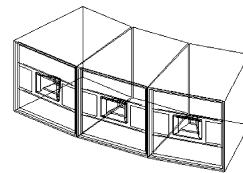
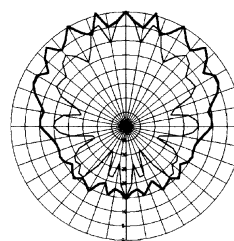


2x4 CKL110 12' 500 Hz

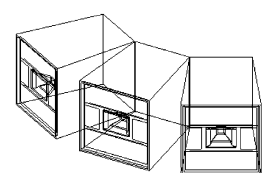
2x4 CKL110 32' 500 Hz



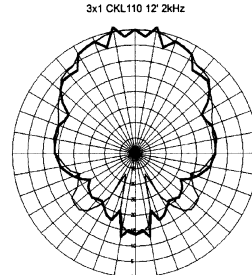
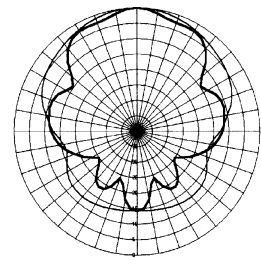
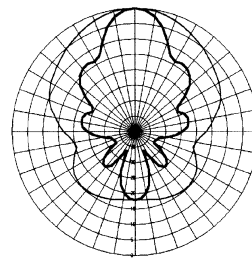
2x4 CKL110 32' 2kHz



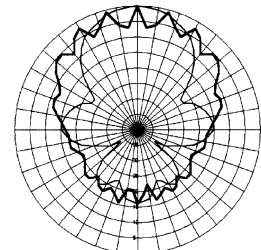
3x1 CKL110 12' 500 Hz

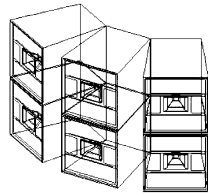
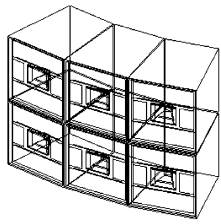


3x1 CKL110 32' 500 Hz



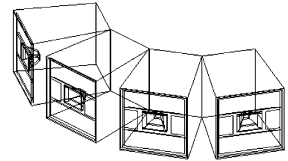
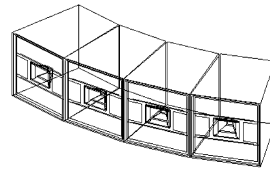
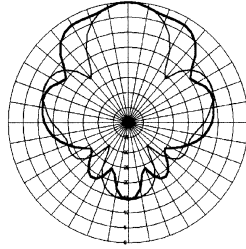
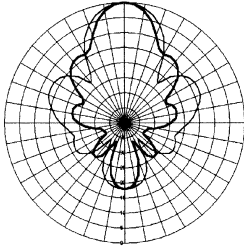
3x1 CKL110 32' 2kHz





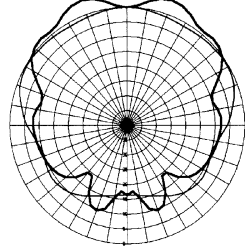
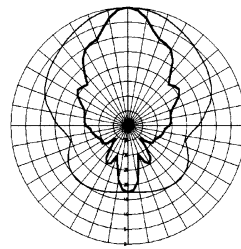
3x2 CKL110 12' 500 Hz

3x2 CKL110 32' 500 Hz



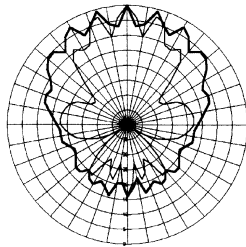
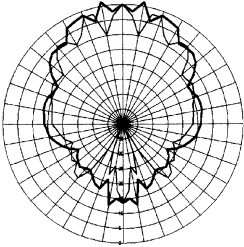
4x1 CKL110 12' 500 Hz

4x1 CKL110 32' 500 Hz



3x2 CKL110 12' 2kHz

3x2 CKL110 32' 2kHz



4x1 CKL110 12' 2kHz

4x1 CKL110 32' 2kHz

