

USER MANUAL
MANUAL DE INSTRUCCIONES
NOTICE D'EMPLOI
BEDIENUNGSANLEITUNG

DT 4800

DT 6800

DIGITAL  TRILEVEL

ECLER  

AUDIO CREATIVE POWER



INSTRUCTION MANUAL

1. IMPORTANT NOTICE	04
1.1 Precautions	04
2. INTRODUCTION	05
3. INSTALLATION	06
3.1. Placement, mounting, cooling	06
3.2. Mains connection	06
3.3. Input signal connections	06
3.4. Output connections	07
3.5. Subsonic filter	07
4. OPERATION	07
4.1. Starting up	07
4.2 Input attenuators	07
4.3 Gain selectors	07
4.4. Protections / Status indicators	08
4.4.a) Signal presence indicators "SIGNAL"	08
4.4.b) Protection indicators "OVERLOAD"	08
4.4.c) Clipping indicators "CLIP"	08
4.4.d) Thermal protection indicator "THERMAL"	08
4.5. Operation at 2Ω	09
5. CLEANING	09
6. TECHNICAL CHARACTERISTICS	31
7. DIAGRAMS	32
7.1. Figure	32
7.2. Block diagram	33
7.3. Function list	34
7.4. Function diagram	35

1. IMPORTANT NOTICE

We thank you for trusting on us and choosing our DT series power amplifier.

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 following safety warnings:

	Electric shock hazard for the user.
	Important safety instructions for installation and maintenance.

We recommend our authorized Technical services if any maintenance task should be needed so that optimum operation can be achieved.

1.1 Precautions



In order to reduce risk of electric shock, never remove the top cover of the unit. There are no user serviceable parts inside the amplifier.

Never manipulate the output terminals or connect loudspeakers while the amplifier is on! Remember that voltages as high as 400Vpp and up to 150A currents can be present at these outputs. The output cabling should be performed by a qualified technician. Otherwise only use pre-made flexible cables.

The operating environment must be dry and dust-free. Do not expose the unit to rain or water splashes, and do not place liquid containers or incandescent objects like candles on top of the unit. Do not obstruct the ventilation shafts with any kind of material.



The amplifiers, specially the high power models, have a considerable power consumption and thus, special care must be taken when dimensioning the mains wiring. We recommend a 4mm² (or larger) wire cross-section. The installation should also include a multipole magnetothermic circuit breaker or switch with a minimum contact separation of 3 mm between each pole and should handle at least 25 A. These values are for one amplifier and 230VAC.

The amplifier must be linked to a proper earth connection which must also be isolated from other devices not related to the audio chain (Earth resistance R_g=30 Ω or lower).

This apparatus complies with the 89/336/CEE regulation regarding electromagnetic compatibility applicable to professional audio equipment.

2. INTRODUCTION

With the DT Digital Trilevel power amplifier series, ECLER puts in your hands an extremely lightweight unit which is able to withstand long operation periods at its maximum output level without any noticeable limiting or audible compression.

For such a feat, ECLER employs a resonant switch-mode power supply with PFC (Power Factor Correction) and its exclusive "Digital Trilevel" amplification technology.

The benefits of using a stabilized resonant-structure switch-mode power supply with PFC can be summarized as follows:

- High performance as a result of minimizing heat losses in the switching power device and using a high efficiency structure (>92%)
- Less heavy and bulky. The power transformers can be smaller, as operating frequency can be increased if the power device is in "ON" state when current equals zero. Smaller heatsink, as switching losses are reduced to a minimum.
- Stabilized supply voltage from 180 to 265VAC. The amplifier's output power is therefore independent from mains supply voltage.
- Extremely reduced EMI (Electromagnetic interference)
- Higher reliability (specially against short-circuits) as a consequence of both using a series LC structure and setting less stress on the switching power device.
- The PFC circuit optimizes the ratio of useful power against total power consumption. In practice, the user may connect more amplifier units to the same power line or mobile power system. Few amplifiers with switch-mode power supply feature PFC.
- High reliability. Fully protected against short circuits.

Exclusive "Digital Trilevel" amplification technology

- "All the power all the time" operating philosophy, not based on musical use.
- High performance. 6 times lighter heatsink (2,36kg vs. 0,4kg) than on a conventional power amp with similar output power.
- Class BD. The use of class BD instead of the more commonly used class AD implies a more faithful reconstruction of the output signal whilst greatly reducing residual ripple, specially with no input signal.
- Extremely reliable thanks to its VCA-controlled protection circuits against shorted loads, temperature and DC at the output. The temperature protection circuit does not clip the signal but applies a gentle and inaudible VCA compression.
- Very low distortion, comparable to an analogue power amp, thanks to its elaborate feedback scheme.

Main features:

- Output power is independent of operating time and output level.
- Resonant structure stabilized switch-mode power supply with PFC
- Temperature controlled progressive "Back to Front" cooling system takes air from the rear and throws it out at the front panel. Thermal management system.
- Effective protection systems that do not affect audio quality with status indicators.
- VCA-controlled autogain protection system (Analogue Autogain Signal Processor) and intelligent variable threshold anticlip protection that adapts to the incoming type of transient peak.
- Built-in subsonic filter.
- Road-proof, robust chassis.
- Sealable gain controls.

3. INSTALLATION

3.1. Placement, mounting, cooling

These amplifiers are presented as a 19" rack module of 2 units height.

The amplifier as a heat source must not be completely enclosed and/or exposed to high temperatures. Flow of fresh air through the forced cooling system must be provided any time. The fresh air inlet is on the back of the amplifier and hot air gets out on the front panel thus avoiding an excessive heat accumulation when mounted in a rack. It is also convenient to place the amplifiers on top of other equipment and not under them when mounted in a rack.

The cooling air flow increases as a function of the amplifier's internal temperature thanks to the progressive cooling system.

Four plastic washers are supplied to protect the fixing profile when the amplifier is mounted in a rack. It is also advisable to use fixing guides on the sides of the rack for better security of the amplifier, specially when transport can be frequent.

These amplifiers include a handle set to ease the transport and mounting.

3.2. Mains connection

The amplifier operates on alternate current from 180 to 265VAC at 47-63Hz, being the approximate power consumption at full power 3650VA for model DT6800 and 2700VA for model DT4800.

The mains cable is supplied with a normative "PowerCon" for up to 20A. Always avoid that mains cables get twisted with shielded signal cables, as this can originate hum noise.

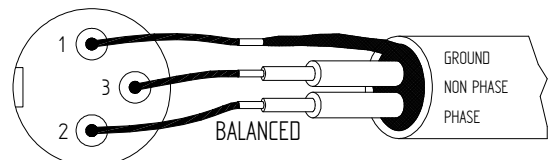
ATTENTION!: By convention, the mains wire colour assignment is the following:

BROWN	= Phase
BLUE	= Neutral
YELLOW/GREEN	= Earth

3.3. Input signal connections

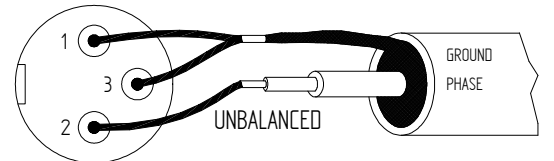
The signal input connectors are of XLR-3 type (10), electronically balanced. The pin assignment is as follows:

- 1.- GROUND
- 2.- PHASE (signal in phase with the output)
- 3.- NON PHASE (signal in opposite phase with the output)



The input connections for a balanced or unbalanced sound source are shown in the figure.

The "STACK OUT" outputs (9) are in parallel with the inputs and are used to supply the same input signal to other amplifiers or sound systems. The input impedance is 10KΩ (balanced) with a nominal input sensitivity of 1V (0dBV). This impedance makes possible to parallel several amplifiers without losing audio quality. (see section 4.3)



The input circuit has an electronic protection against overloads of 80Vpp (permanent) and 250Vpp (short moments). A RLC radiofrequency filter avoids possible intermodulations and also protects the treble loudspeakers. The rising time of the input signal has been optimized for a very low TIM.

3.4. Output connections



The “OUTPUT” section on the back panel is provided with Speak-on connectors (11). This amplifier can only be operated in stereo mode. Due to its floating output structure, bridging both output connectors is not possible.

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 2.5 mm² or more for distances up to 10m and a section of 4 or 6 mm² for longer distances. An easy way to know the required cross-section, assuming a 4% loss, is:

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

3.5. Subsonic filter

This filter cuts off inaudible frequency components which when amplified suppose a risk of damage to the low frequency speakers as they generate excessive excursions of the woofer's diaphragm. The filter has a Butterworth shaped response with 18 dB/oct slope and a cut-off frequency of 20Hz. The subsonic filter can be inhibited internally (see figure). This operation must be performed by a qualified technician.

4. OPERATION

4.1. Starting up

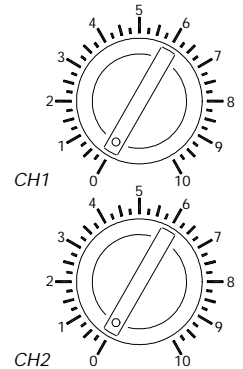
To start up the amplifier, turn on the “POWER” switch (7). The “POWER ON” LED will light up together with the two “STANDBY” (2) and the two “OVERLOAD” (3) leds. After a short while, the voltages will have stabilised and the “OVERLOAD” AND “STANDBY” leds will go off.

During this period, the automatic gain control processor progressively raises the amplifiers input gain.

In any complete sound installation it is very important to start up the audio chain in the following sequence: sound signals, mixer, equalizers or active filters and, finally, power amplifiers. To stop the chain follow the reverse sequence.

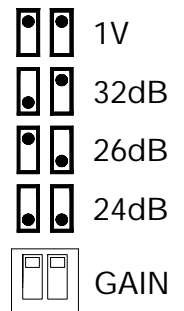
4.2 Input attenuators

These are based on rotative potentiometers placed on the front panel (6). The attenuators allow the use loudspeakers of less rated power than the amplifier in a safe way, without damaging them by a misuse of the preamplifier and/or mixer volume. The amplifier is supplied with two transparent plastic caps that let you lock the input gain controls. Once inserted they can only be removed with a sharp object.



4.3 Gain selectors

These are located on the rear panel (12) and establish the gain of each amplifier channel. The factory setting is 1V, meaning that to obtain maximum output power, the amplifier should be fed with an 0dBV 1V audio signal.



4.4. Protections / Status indicators

All models feature a non-destructive protection system, leaving audio quality unaffected. The automatic gain control processor consists in an VCA (Voltage controlled Amplifier) controlling the Input Signal gain in high stress situations at very low load impedances (2Ω or lower). As opposed to conventional compression or limiting techniques, the side-effects are not noticeable and most important, neither dynamic range is reduced nor THD is increased.

Anticlip circuit: This “intelligent” system is an always active protection which constantly analyses harmonic distortion caused by excessive signal excursion at the power amplifier’s output and automatically reduces the input level according to the transient duration. For transients shorter than 150 ms, it limits so that 10% THD is allowed, while for transients longer than 150 ms, a maximum THD of 0.1% is allowed.

4.4.a) Signal presence indicators “SIGNAL” (5)

They show the presence of a signal at the amplifier inputs. They light when the input level is approximately greater than -40dBV.

- THERMAL
- STAND BY
- OVERLOAD
- CLIP
- SIGNAL

4.4.b) Protection indicators “OVERLOAD” (3)

Besides lighting up during stand-by mode (when switching on the unit), these indicators will light up for following reasons:

1- Because there is a short-circuit at the amplifier output. In case of a permanent short-circuit, the protections will disconnect the amplifier in less than $100\mu s$. The OVERLOAD indicators can also become active during continuous operation with non-musical high frequency signals, reducing system gain and thus protecting the tweeters.

2- If the amplifier is supplying DC signal or very low frequencies that could damage the loudspeaker. The protections detect frequencies under 4Hz.

If these indicators are permanently lit, this is a symptom of malfunction and the cause should be investigated.

- THERMAL
- STAND BY
- OVERLOAD
- CLIP
- SIGNAL

The Autoreset system will cyclically restart the amplifier after about 10 seconds. If the problem still persists, please consult our Technical Services.

4.4.c) Clipping indicators “CLIP” (4)

They will light when the output signal is slightly under the true clipping threshold. It is usual that the CLIP indicators shine following the bass frequencies when the amplifier operates at high power levels. Take care that the CLIP indicators are not permanently lit.

4.4.d) Thermal protection indicator “THERMAL” (1)

It lights when the heatsinks reach critical operating temperature. The amplifier will automatically restart as the temperature decreases.

4.5. Operation 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 DT Digital Trilevel 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.

Continuous operation at 2Ω with stationary signals can cause the activation of the protection systems.

5. CLEANING

The front panel should not be cleaned with solvents or abrasive substances because silk-printing could be damaged. To clean it, use a soft cloth slightly wet with water and neutral liquid soap; dry it with a clean cloth. Be careful that water never gets into the amplifier through the holes of the unit.

MANUAL DE INSTRUCCIONES



1. NOTA IMPORTANTE	11
1.1. Precauciones	11
2. INTRODUCCIÓN	12
3. INSTALACIÓN	13
3.1. Ubicación, montaje, ventilación	13
3.2. Conexión a la red	13
3.3. Conexiones de entrada de señal	13
3.4. Conexiones de salida	14
3.5. Subsónico	14
4. FUNCIONAMIENTO	14
4.1. Puesta en marcha	14
4.2. Atenuadores de entrada	14
4.3. Selectores de ganancia	14
4.4. Protecciones / Indicadores de estado	15
4.4.a) Indicador de presencia de señal "SIGNAL"	15
4.4.b) Indicadores de protección "OVERLOAD"	15
4.4.c) Indicadores de recorte "CLIP"	15
4.4.d) Indicador de protección térmica "THERMAL"	15
4.5. Funcionamiento a 2Ω	16
5. LIMPIEZA	16
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	31
7. DIAGRAMAS	32
7.1. Figura	32
7.2. Diagrama de bloques	33
7.3. Lista de funciones	34
7.4. Diagrama de funciones	35

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 nuestro amplificador DT.

Para que pueda conseguir la máxima operatividad y un funcionamiento perfecto, antes de su conexión es MUY IMPORTANTE que lea detenidamente las consideraciones que se detallan en este manual y especialmente todas las consideraciones de seguridad marcadas con una advertencia:

	Riesgo de descarga eléctrica para el usuario.
	Alerta de instrucciones importantes de cara a la instalación y mantenimiento.

Para asegurar el óptimo rendimiento del aparato, sus posibles reparaciones deben ser realizadas por nuestros Servicios Técnicos.

1.1. Precauciones



Para reducir el riesgo de descarga eléctrica no quite la tapa del aparato. En el interior del amplificador no existen elementos manipulables por el usuario.

¡No manipule las salidas hacia los altavoces con la etapa en marcha! En ellas se hallan presentes tensiones de hasta 400Vpp y corrientes de hasta 150A. El cableado de la salida debe ser realizado por personal técnico cualificado o usar cables flexibles ya preparados.

El ambiente de trabajo deberá ser seco y estar totalmente libre de polvo. No exponga el aparato a la caída de agua o salpicaduras, no ponga encima objetos con líquido ni fuentes de llama desnuda, como velas. No obstruya los orificios de ventilación con ningún tipo de material.



Los amplificadores y especialmente los modelos de mayor potencia, presentan un gran consumo de alimentación, es por ello sumamente importante que la instalación de red sea la adecuada a tal demanda, recomendándose una acometida de sección no inferior a 4mm². Asimismo, la instalación debe disponer de un interruptor o magnetotérmico multipolar con una separación de contactos de al menos 3mm en cada polo y han de ser de un mínimo de 25A. Estos datos son para una etapa y 230VAC.

La etapa debe conectarse a una toma de tierra en condiciones y separada del resto de aparatos que no sean exclusivamente de audio. (resistencia de tierra $R_g = 30\Omega$ o menor)

Este aparato cumple con las disposiciones relativas a compatibilidad electromagnética de la directiva 89/336/CEE aplicables a equipos de audio profesionales.

2. INTRODUCCIÓN

Con los amplificadores DT Digital Trilevel Ecler pone en sus manos un amplificador de muy bajo peso capaz de trabajar durante tiempo prolongado a su máxima potencia sin ningún tipo de limitación audible o reducción apreciable de nivel.

Para conseguir tal cometido Ecler utiliza una fuente conmutada resonante con PFC (Power Factor Corrector - Corrector del Factor de Potencia) y un sistema de amplificación Digital Exclusivo "Digital Trilevel Technology".

Las ventajas de la utilización de una fuente conmutada con estructura resonante, estabilizada y con PFC pueden resumirse así:

- Alta eficiencia como resultado de la minimización de pérdidas del elemento de conmutación y de su estructura de alto rendimiento >92%.
- Menor peso y volumen. El transformador puede ser más pequeño pues es factible aumentar la frecuencia de trabajo si se hace conducir el dispositivo de potencia cuando la corriente es cero. El radiador, disipador de calor puede ser más pequeño pues existen menores pérdidas de conmutación.
- Tensión de alimentación estabilizada de 180 a 265 VCA. La potencia del amplificador es pues independiente de la tensión de red.
- EMI (Electromagnetic Interferences) muy reducidas.
- Mayor fiabilidad especialmente frente a cortocircuitos, como consecuencia de la utilización de una estructura LC serie y al menor stress que sufre el elemento de conmutación.
- La existencia de PFC optimiza la relación entre la potencia útil y la potencia total consumida. En la práctica el usuario podrá conectar más aparatos con la misma potencia contratada o con el mismo grupo electrógeno. Pocos amplificadores con fuente conmutada incorporan PFC.
- Alta fiabilidad: Protegida contra cortocircuitos.

Sistema de amplificación Digital Exclusivo "Digital Trilevel Technology".

- Filosofía de funcionamiento: "All the Power all the time" toda la potencia todo el tiempo no basada en una utilización musical.
- Alto rendimiento. Radiador 6 veces (2,36Kg vs. 0,4Kg) más ligero que el de un amplificador convencional de potencia similar.
- Clase BD. La utilización de la clase BD frente a la AD, comúnmente empleada implica una mejor reconstrucción de la señal de salida y un reducido rizado residual especialmente cuando no hay señal de entrada.
- Extremadamente fiable, ya que incorpora protecciones controladas por VCA de cortocircuito, temperatura y señal continua DC OUT. Su sistema de protección por temperatura no corta ni comprime audiblemente la señal, realiza una compresión suave e inaudible controlada por el VCA.
- Muy baja distorsión, comparable a la de un amplificador analógico, gracias a su elaborada realimentación.

Características destacables:

- Potencia estable independiente del tiempo y nivel de salida.
- Fuente conmutada con estructura resonante, estabilizada y con PFC.
- Sistema de ventilación progresiva controlada por temperatura, "back to front" toma aire del posterior y lo expelle por el frontal. Thermal management system (Sistema de gestión térmica).
- Efectivas protecciones que no afectan la calidad de sonido con indicadores de estado.
- Sistema de protección Auto Gain gestionado por VCA (Analog Autogain Signal Processor) y anticlip inteligente con distinto nivel de actuación en función del tipo de transitorio.
- Filtro subsónico incorporado.
- Robusto chasis a prueba de carretera.
- Posibilidad de precintado de controles de ganancia.

3. INSTALACIÓN

3.1. Ubicación, montaje, ventilación

Estos amplificadores se presentan en módulo rack normalizado de 19" con dos unidades de altura.

Es muy importante que, como elemento generador de calor que es, el amplificador no esté completamente encerrado ni expuesto a temperaturas extremas. Por ello debe favorecerse el paso de aire fresco a través de sus sistema de ventilación forzada. Este sistema toma el aire de la parte trasera y finalmente lo expelle por el frontal, evitando en el caso de montaje en rack una excesiva acumulación de calor en el interior de éste. Asimismo es aconsejable no colocar los amplificadores de potencia debajo de otros aparatos, sino encima de éstos.

El caudal de ventilación va incrementándose a medida que crece la temperatura interna del amplificador, gracias a su sistema de ventilación progresiva.

Para los casos en que se desee ubicar la etapa en un rack, se suministran cuatro arandelas de plástico para evitar dañar el perfil de fijación; asimismo es importante que se utilicen guías de sujeción en los laterales del rack, especialmente en aquellos equipos sometidos a frecuentes transportes.

Estos amplificadores llevan dos asas para facilitar la manipulación y el montaje.

3.2. Conexión a la red

La etapa se alimenta con corriente alterna de 180 a 265V y 47-63Hz, consumiendo aproximadamente a plena potencia 3650VA el modelo DT6800 y 2700VA el DT4800.

El cable de red va equipado con un conector "PowerCon" homologado para 20A. Debe evitarse que se entremezcle con los cables blindados de señal, ya que ello podría ocasionar zumbidos.

¡ATENCIÓN! Por convención, la asignación de colores del cable de red es la siguiente:

- MARRÓN	=	Fase
- AZUL	=	Neutro
- AMARILLO / VERDE	=	Tierra

3.3. Conexiones de entrada de señal

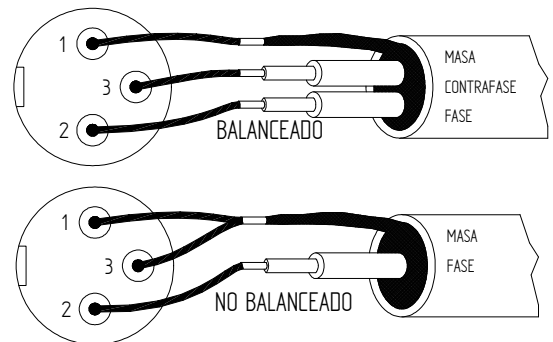
Las entradas de señal "INPUT" son del tipo XLR3 (10) balanceadas electrónicamente. La asignación es la siguiente:

- 1.- GROUND (masa)
- 2.- PHASE (señal en fase con la salida)
- 3.- NON PHASE (señal en contrafase con la salida)

Se esquematiza en la figura la conexión de las entradas, según se trate de atacarlas con una fuente de sonido con línea balanceada o no balanceada.

Las salidas "STACK OUT" (9) están en paralelo con las entradas y sirven para enviar la misma señal que tenemos en las entradas "INPUT" a otros amplificadores o sistemas de sonido. La impedancia de entrada es de 10kΩ (balanceada) lo que permite conectar un gran número de etapas en paralelo sin merma de la calidad sonora y con una sensibilidad seleccionada de fábrica a 1V (0dBV) (ver apartado 4.3).

El circuito de entrada está provisto de una protección electrónica contra sobre tensiones de hasta 80Vpp de forma permanente y de 250Vpp durante breves instantes. Incorpora asimismo un filtro de radiofrecuencia RLC que evita intermodulaciones y protege a los altavoces de agudos. El tiempo de subida de la señal de entrada está también optimizado con el fin de obtener una TIM muy reducida.



3.4. Conexiones de salida



La sección "OUTPUT" del panel posterior está provista de conectores Speak-on. (11)
 Este amplificador puede funcionar únicamente en modo estéreo. Dada su estructura de salida flotante no es posible conectar sus dos salidas en puente.

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 (4-8Ω). Hasta 10m se recomienda una sección no inferior a 2,5mm² y para distancias superiores, 4 ó 6mm². Una forma fácil de saber la sección requerida, asumiendo unas pérdidas aproximadas del 4%, es mediante la siguiente fórmula:

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

3.5. Subsónico

Este circuito interno filtra las frecuencias que provocan excursiones NO audibles de los diafragmas de los altavoces de bajos. El filtro es de característica Butterworth, con pendiente de 18dB oct y frecuencia de 20Hz. El filtro subsónico puede inhibirse internamente (ver figura). Esta operación debe ser llevada a cabo por personal técnico autorizado.

4. FUNCIONAMIENTO

4.1. Puesta en marcha

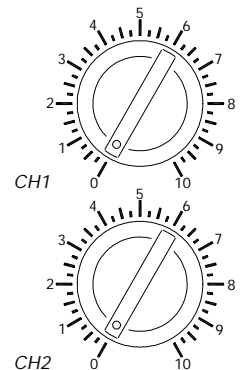
Accionando el interruptor de puesta en marcha "POWER" (7) se ilumina el led de "POWER ON", los dos de "STAND BY" (2) y los dos de "OVERLOAD" (3). Unos instantes después las tensiones internas ya están estabilizadas y se apagan los indicadores de "STAND BY" Y "OVERLOAD".

Durante este tiempo, además, el Procesador de Control automático de ganancia de señal va abriendo de forma progresiva la ganancia de entrada del amplificador.

En una instalación completa de audio es importante poner en marcha el equipo de acuerdo con la siguiente secuencia: fuentes sonoras, mezclador, ecualizadores o filtros activos y finalmente los amplificadores de potencia. Para pararlos, la secuencia debe seguirse a la inversa.

4.2. Atenuadores de entrada

Están constituidos por sendos potenciómetros rotativos, situados en el panel frontal. (6) Estos atenuadores posibilitan la conexión de altavoces que soporten una potencia inferior a la suministrada por la etapa a pleno rendimiento, sin peligro de dañarlos por un descuido al manejar el volumen del preamplificador y / o mezclador. El amplificador se suministra además con dos discos transparentes que permiten precintar los controles de GAIN. Una vez colocados es necesario un objeto punzante para retirarlos.



4.3. Selectores de ganancia

Están situados en el panel posterior (12) y determinan la ganancia de cada canal del amplificador. El ajuste de fábrica es a 1V, que para obtener la máxima potencia del amplificador correspondería a una entrada de 0dBV 1V.



4.4. Protecciones / Indicadores de estado

Todos los modelos disponen de un sistema de protecciones NO destructivas (no afectan la calidad sonora). El Procesador de Control automático de ganancia consistente en un circuito VCA (Amplificador Controlado por Tensión) que actúa sobre la ganancia de la señal de entrada del amplificador en situaciones de sobre-esfuerzo a muy bajas impedancias (2Ω o inferiores). Este sistema a diferencia de los sistemas de compresión y limitación convencionales es difícilmente perceptible y lo más importante NO reduce la dinámica ni aumenta la THD.

Circuito anticlip: Este circuito "inteligente" siempre activo analiza constantemente la distorsión armónica producida por el recorte excesivo de la señal a la salida del amplificador y reduce automáticamente en función del tipo de transitorio. Para transitorios menores de 150ms no limitan hasta una THD del 10% para transitorios mayores de 150ms limitan al 0.1%.

La ventaja de este sistema frente a los compresores clásicos es que no altera prácticamente la dinámica, actuando sólo cuando se supera el límite de distorsión armónica.

4.4.a) Indicador de presencia de señal "SIGNAL" (5)

Advierten de la presencia de señal en las entradas del amplificador. Se encienden cuando el nivel a la entrada es mayor de -40dBV aproximadamente.

- ⊙ THERMAL
- ⊙ STAND BY
- ⊙ OVERLOAD
- ⊙ CLIP
- ⊙ SIGNAL

4.4.b) Indicadores de protección "OVERLOAD" (3)

Además de durante el tiempo de standby, puesta en marcha, estos indicadores pueden encenderse por los siguientes motivos:

1- Porque se ha producido un cortocircuito a la salida del amplificador. En el caso de producirse un cortocircuito permanente desconectan el sistema en menos de 100µs. Asimismo, el trabajo (continuado y de naturaleza no musical) con señales de alta frecuencia, puede ocasionar que el indicador "OVERLOAD" se encienda momentáneamente, reduciendo la ganancia del sistema y protegiendo a los altavoces de agudos.

2- Si el amplificador está entregando señal continua o de muy baja frecuencia que pudiera dañar a los altavoces. El circuito detecta señales de frecuencia inferior a 4Hz.

En cualquier caso, de encenderse permanentemente estos indicadores, sería síntoma de mal funcionamiento y debe investigarse cuál es la causa que ha originado su activación.

El sistema Auto reset del cual está dotado volverá a poner el amplificador en funcionamiento automáticamente después de unos 10 segundos y de forma cíclica. Si la anomalía persiste consulte con nuestro Servicio Técnico.

- ⊙ THERMAL
- ⊙ STAND BY
- ⊙ OVERLOAD
- ⊙ CLIP
- ⊙ SIGNAL

4.4.c) Indicadores de recorte "CLIP" (4)

Se iluminan cuando la señal entregada a los altavoces está ligeramente por debajo del recorte real. Es normal que trabajando a niveles elevados de potencia los indicadores de CLIP se iluminen al ritmo de las frecuencias graves, que son las que poseen mayor contenido energético. Debe procurarse que estos indicadores no queden encendidos de forma permanente.

4.4.d) Indicador de protección térmica "THERMAL" (1)

Advierte de que los disipadores han superado la temperatura de trabajo. El amplificador volverá a ponerse en marcha automáticamente cuando la temperatura descienda.

4.5. Funcionamiento a 2Ω

Trabajar a 2Ω 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 2Ω en lugar de a 8Ω.

La práctica totalidad de amplificadores existentes en el mercado basan su funcionamiento a 2Ω 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 4Ω a 2Ω suelen ser muy pequeños.

Los amplificadores DT Digital Trilevel Ecler pueden trabajar a 2Ω manteniendo su filosofía de protecciones no destructivas y entregando toda la potencia que su alimentación es capaz de suministrar.

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

El uso continuado a 2Ω con señal estacionaria puede ocasionar la entrada en acción de las protecciones.

5. LIMPIEZA

La carátula no deberá limpiarse con sustancias disolventes o abrasivas puesto que se corre el riesgo de deteriorar la serigrafía. Para su limpieza se utilizará un trapo humedecido con agua y un detergente líquido neutro, secándola a continuación con un paño limpio. En ningún caso se debe permitir la entrada de agua por cualquiera de los orificios del aparato.



NOTICE D'EMPLOI

1. NOTE IMPORTANTE	18
1.1. Précautions	18
2. INTRODUCTION	19
3. INSTALLATION	20
3.1. Localisation, installation, ventilation	20
3.2. Raccordement secteur	20
3.3. Connexions d'entrée	20
3.4. Connexions de sortie	21
3.5. Filtre subsonique	21
4. FONCTIONNEMENT	21
4.1. Mise en service	21
4.2. Atténuateurs d'entrée	21
4.3. Sélecteurs de gain	21
4.4. Protections / Indicateurs d'état	22
4.4.a) Indicateurs de présence "SIGNAL"	22
4.4.b) Indicateurs de protection "OVERLOAD"	22
4.4.c) Indicateurs de coupure "CLIP"	22
4.4.d) Indicateur de protection thermique "THERMAL"	22
4.5. Fonctionnement sous 2 Ω	23
5. NETTOYAGE	23
6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	31
7. SCHÉMAS	32
7.1. Schéma	32
7.2. Blocs de diagrammes	33
7.3. Liste de fonctions	34
7.4. Schéma de fonctionnement	35

1. NOTE IMPORTANTE

Nous vous remercions de la confiance que vous nous avez témoignée en choisissant cet amplificateur DT.

Pour que ce dernier fonctionne avec un rendement maximal, il est TRES IMPORTANT de lire avec soin les indications fournies dans ce manuel avant de procéder à son raccordement, et tout particulièrement les recommandations de sécurité signalées par un avertissement :

	Risque de choc électrique pour l'utilisateur.
	Instructions importantes liées à l'installation et à la maintenance.

Pour garantir le bon fonctionnement de l'appareil, il est recommandé d'en déléguer la maintenance à nos services techniques habilités.

1.1. Précautions



Afin de limiter le risque de choc électrique, il est fortement recommandé de ne pas retirer le capot de l'appareil. De plus, cet amplificateur ne comporte aucun élément susceptible d'être réglé par l'utilisateur.

Ne pas manipuler les sorties haut-parleurs si l'amplificateur de puissance fonctionne. Ces dernières présentent en effet des valeurs maximales de tension et de courant respectivement de 400 V crête à crête et 150 A. Le câblage de sortie doit être réalisé par un personnel technique qualifié ou faire appel à des câbles flexibles déjà prêts.

L'environnement de l'appareil doit être sec et totalement vierge de poussière. Eviter d'utiliser cet équipement à proximité de l'eau, de l'exposer à l'humidité ou de poser sur ce dernier des récipients contenant des liquides de quelque nature qu'ils soient. Eviter également de l'installer à proximité d'une flamme nue, telle qu'une bougie. Ne pas obstruer les orifices de ventilation.



Les amplificateurs et particulièrement les modèles de puissance supérieure, présentent une consommation importante. Il est donc extrêmement important que le raccordement secteur soit adapté, et utilise des câbles dont la section ne doit pas être inférieure à 4mm². De même, l'installation doit disposer d'un interrupteur ou magnétothermique multipolaire avec séparation des contacts d'au moins 3 mm sur chaque pôle (25 A minimum). Ces données concernent un amplificateur de puissance et une alimentation de 230 Vca.

L'amplificateur de puissance doit être raccordé à une prise de terre fonctionnant correctement et séparée de tout autre équipement non audio (résistance de terre $R_g = 30 \Omega$ ou inférieure).

Cet appareil répond aux exigences définies en matière de compatibilité électromagnétique par la norme 89/336/CEE, applicables aux équipements audio professionnels.

2. INTRODUCTION

Avec les amplificateurs DT Digital Trilevel, Ecler met à votre disposition un appareil très léger capable de fonctionner pendant une durée prolongée à sa puissance maximale, sans la moindre perte audible ou réduction notable de niveau.

Pour relever ce défi, Ecler se sert d'une source commutée résonnante avec PFC (Power Factor Corrector - Correcteur de facteur de puissance) ainsi que d'un système d'amplification numérique exclusif appelé "Digital Trilevel Technology".

Les avantages que présente l'utilisation d'une source commutée à structure résonnante, stabilisée et à PFC peuvent être ainsi résumés :

- Grande efficacité résultant de la réduction des pertes de l'élément de commutation et de sa structure à haut rendement >92 %.
- Poids et volume moindres. Le transformateur peut être plus petit puisqu'il est possible d'augmenter la fréquence de travail si le dispositif de puissance devient conducteur lorsque le courant est nul. Le radiateur, dissipateur de chaleur, peut être plus petit puisque les pertes de commutation sont moindres.
- Tension d'alimentation stabilisée de 180 à 265 Vca. La puissance de l'amplificateur est par conséquent indépendante de la tension secteur.
- IEM (Interférences électromagnétiques) très réduites.
- Plus grande fiabilité tout particulièrement en ce qui concerne les court-circuits, résultant de l'utilisation d'une structure LC série et du stress moindre enduré par l'élément de commutation.
- L'existence de PFC optimise la relation entre la puissance utile et la puissance totale consommée. Dans la pratique, l'utilisateur pourra raccorder un plus grand nombre d'équipements avec la même puissance convenue ou avec le même groupe électrogène. Peu d'amplificateurs à source commutée intègrent un correcteur PFC.
- Grande fiabilité : protection contre les court-circuits.

Système d'amplification numérique exclusif "Digital Trilevel Technology".

- Philosophie de fonctionnement "All the Power all the time", toute la puissance tout le temps non basée sur une application musicale.
- Rendement élevé. Radiateur 6 fois (2,36 Kg contre 0,4 Kg) plus léger que celui d'un amplificateur traditionnel de puissance similaire.
- Classe BD. L'utilisation de la classe BD et non de la classe AD communément employée implique une meilleure reconstruction du signal de sortie et une ondulation résiduelle réduite, particulièrement en l'absence d'un signal d'entrée.
- Extrême fiabilité, liée à l'existence de protections (contrôlées par VCA) contre les court-circuits, la température et un signal continu DC OUT. Son système de protection par température ne coupe ni ne comprime le signal de manière audible. Il réalise une compression douce et silencieuse sous la commande du VCA.
- Distorsion très faible, comparable à celle d'un amplificateur analogique, grâce à son système de réalimentation élaboré.

Caractéristiques particulières :

- Puissance stable indépendante du temps et du niveau de sortie.
- Source commutée à structure résonnante, stabilisée et à PFC.
- Système de ventilation progressive contrôlée par température, "back to front" (l'air est capté à l'arrière et envoyé vers l'avant). "Thermal management system" (Système de gestion thermique).
- Protections efficaces qui n'affectent pas la qualité sonore, avec indicateurs d'état.
- Dispositif de protection "Auto Gain" contrôlé par VCA ("Analog Autogain Signal Processor") et fonction "anticlip" intelligente, avec niveau d'interruption distinct selon le type de transitoire.
- Filtre subsonique intégré.
- Châssis robuste à l'épreuve des chocs « de la route ».
- Possibilité de caches transparents « antimanipulation » des commandes de gain.

3. INSTALLATION

3.1. Localisation, installation, ventilation

Ces amplificateurs ont un format normalisé « rack19 », avec deux unités de hauteur.

Il est très important que, comme tout élément générateur de chaleur qu'il est, l'amplificateur ne soit pas complètement étouffé ni exposé à des températures extrêmes. Pour cela, veiller à favoriser le passage de l'air au travers de son dispositif de ventilation. Ce système capte l'air à partir de l'arrière de l'appareil pour finalement l'expulser par l'avant, évitant ainsi dans le cas d'un montage en rack une accumulation excessive de chaleur à l'intérieur de celui-ci. Il est également recommandé de ne pas placer les amplificateurs de puissance en dessous d'autres équipements, mais plutôt au dessus.

Le débit de ventilation est proportionnelle à la température interne de l'amplificateur, grâce au système de ventilation progressive de ce dernier.

Dans les cas de figure nécessitant l'installation de l'étage de puissance en rack, quatre rondelles de plastique sont fournies afin d'éviter d'endommager les fixations. Il est également important d'utiliser les guides situés sur les côtés du rack, notamment pour les équipements soumis à de fréquents transports.

Ces amplificateurs présentent deux poignées facilitant la manipulation et le montage.

3.2. Raccordement secteur

L'étage est alimenté par un courant alternatif variant entre 180 et 265 V (47 à 63 Hz), avec une consommation approximative à pleine puissance de 3650 VA pour le modèle DT6800 et de 2700 VA pour le DT4800.

Le cordon secteur est équipé d'un connecteur "PowerCon" homologué pour 20 A. Eviter de l'entremêler aux câbles blindés véhiculant un signal, afin de limiter tout risque de « ronflement ».

ATTENTION ! Par convention, l'assignation des couleurs du câble secteur est la suivante :

- MARRON	=	Phase
- BLEU	=	Neutre
- JAUNE / VERTE	=	Terre

3.3. Connexions d'entrée

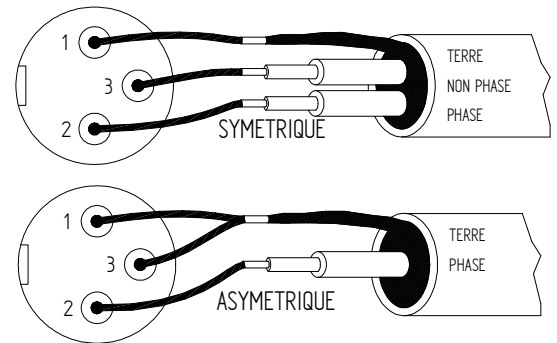
Les entrées de signal "INPUT" sont de type XLR3 (10) symétriques. L'assignation est la suivante :

- 1.- GROUND (masse)
- 2.- PHASE (signal en phase avec la sortie)
- 3.- NON PHASE (signal en contrephase avec la sortie)

Sur la figure sont schématisées les connexions des entrées, selon qu'il s'agisse de les attaquer avec une source sonore de ligne symétrique ou asymétrique.

Les sorties "STACK OUT" (9) sont en parallèle par rapport aux entrées et servent à envoyer un signal identique à celui présent sur les entrées "INPUT", à d'autres amplificateurs ou équipements. L'impédance d'entrée est de 10 k Ω (symétrique), ce qui permet de raccorder un grand nombre d'étages de puissance en parallèle sans diminution de la qualité sonore et avec une sensibilité paramétrée en sortie d'usine à 1V (0 dBV) (se reporter au paragraphe 4.3).

Le circuit d'entrée est muni d'une protection électronique permanente de 80 Vpp (contre les surtensions), capable d'atteindre 250 Vpp durant de brefs instants. Il intègre également un filtre de radiofréquences RLC, qui évite toute intermodulation et protège les haut-parleurs aigus. Le temps de montée du signal d'entrée est également optimisé en vue d'obtenir une intermodulation transitoire (TIM) très réduite.



3.4. Connexions de sortie



La section "OUTPUT" du panneau arrière est équipée de connecteurs Speak-on (11). Cet amplificateur ne peut fonctionner qu'en mode stéréo. En raison de sa structure de sortie « flottante », il est impossible de réaliser un pont entre ses deux sorties.

Le câble qui relie les sorties de l'amplificateur aux haut-parleurs doit être de bonne qualité, de diamètre suffisant et le plus court possible. Ce dernier point revêt une importance toute particulière lorsque les distances à couvrir sont grandes et que la charge est faible (4-8 Ω). Jusqu'à 10 m, il est recommandé d'utiliser un câble dont le diamètre n'est pas inférieur à 2,5 mm². Pour les distances plus importantes, utiliser un câble de diamètre 4 ou 6 mm². Pour connaître le diamètre de câble requis, avec une perte approximative estimée de l'ordre de 4 %, utiliser la formule suivante :

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

3.5. Filtre subsonique

Ce circuit interne filtre les fréquences responsables d'excursions INAUDIBLES des diaphragmes des haut-parleurs de basses. Le filtre est de type Butterworth, avec pente de 18 dB/oct et fréquence de 20 Hz. Le filtre subsonique peut être inhibé à l'intérieur de l'appareil (se reporter à la figure). Cette opération doit être effectuée par un personnel technique habilité.

4. FONCTIONNEMENT

4.1. Mise en service

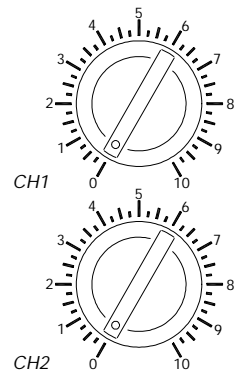
Lorsque l'interrupteur de mise sous tension "POWER" (7) est actionné, la LED "POWER ON", les deux LED "STAND BY" (2) et les deux LED "OVERLOAD" (3) s'allument. Quelques instants après, les tensions internes sont stabilisées et les voyants "STAND BY" et "OVERLOAD" s'éteignent.

Pendant ce temps, le processeur de contrôle automatique de gain du signal déclenche progressivement le gain d'entrée de l'amplificateur.

Au sein d'une installation audio complète, il est important de mettre les équipements sous tension en respectant la séquence suivante : sources sonores, console de mixage, égaliseurs ou filtres actifs et enfin les amplificateurs de puissance. A l'arrêt des appareils, exécuter la séquence inverse.

4.2. Atténuateurs d'entrée

Ils se composent de potentiomètres rotatifs, situés sur la face avant de l'appareil (6). Ces atténuateurs permettent le raccordement de haut-parleurs qui supportent une puissance inférieure à celle délivrée par l'étage à plein rendement, sans risque que ceux-ci puissent être endommagés par une manipulation maladroite du volume du préamplificateur et / ou de la console de mixage. De plus, l'amplificateur est livré avec deux disques transparents qui permettent de "sceller" les commandes de GAIN. Une fois positionnés, il est alors nécessaire d'utiliser un objet pointu pour les retirer.



4.3. Sélecteurs de gain

Situés sur le panneau arrière de l'appareil (12), ils déterminent le gain de chaque canal de l'amplificateur. En sortie d'usine, le réglage est de 1 V, ce qui, pour obtenir la puissance maximale de l'amplificateur, correspondrait à une entrée de 0 dBV / 1V.



4.4. Protections / Indicateurs d'état

Tous les modèles disposent d'un système de protections NON destructives (c'est-à-dire qui n'affecte pas la qualité sonore). Le processeur de contrôle automatique de gain consiste en un circuit VCA (amplificateur à réglage de tension), qui agit sur le gain du signal d'entrée de l'amplificateur en situations de sur-effort à très basses impédances (2Ω ou inférieures). A la différence des systèmes de compression et de limitation conventionnels, ce dispositif est difficilement perceptible et, encore plus important, il ne réduit PAS la dynamique et n'augmente pas la distorsion harmonique totale (THD).

Circuit anticlip : ce circuit "intelligent", toujours actif, analyse de façon constante la distorsion harmonique produite par la coupure excessive du signal en sortie de l'amplificateur et réduit automatiquement en fonction du type de transitoire. Dans le cas de transitoires inférieures à 150 ms, aucune limitation n'est imposée tant que la THD ne dépasse pas 10 %. Pour les transitoires supérieures à 150 ms, une limitation de l'ordre de 0,1 % est alors appliquée.

L'avantage de ce système face aux compresseurs classiques est qu'il n'altère pratiquement pas la dynamique, en n'opérant qu'en cas de dépassement du seuil limite de distorsion harmonique.

4.4.a) Indicateurs de présence "SIGNAL" (5)

Ils avertissent de la présence d'un signal sur les entrées de l'amplificateur. Ces indicateurs s'allument lorsque le niveau détecté à l'entrée est supérieur à approximativement -40 dBV.

- ⊙ THERMAL
- ⊙ STAND BY
- ⊙ OVERLOAD
- ⊙ CLIP
- ⊙ SIGNAL

4.4.b) Indicateurs de protection "OVERLOAD" (3)

Allumés lorsque l'appareil est en pause (stand-by) ou à la mise sous tension de celui-ci, ces indicateurs peuvent également s'allumer pour les raisons suivantes :

1- Lors d'un court-circuit en sortie de l'amplificateur. Dans le cas d'un court-circuit permanent, le système est déconnecté en moins de 100 μ s. De même, toute activité (continue et de nature non musicale) faisant appel à des signaux haute fréquence peut amener le voyant "OVERLOAD" à s'allumer momentanément, réduisant ainsi le gain dudit système et protégeant les haut-parleurs d'aigus.

2- Si l'amplificateur délivre un signal continu ou de très basse fréquence, susceptibles d'endommager les haut-parleurs. Le circuit détecte tout signal dont la fréquence est inférieure à 4Hz.

Quoi qu'il en soit, le fait que ces voyants s'allument de manière continue doit être considéré comme symptomatique d'un mauvais fonctionnement et faire l'objet d'une recherche des causes à l'origine de leur activation.

Le système "Auto reset" dont est équipé l'amplificateur relance ce dernier automatiquement au bout de 10 secondes ainsi que de manière cyclique. Si l'anomalie persiste, contacter notre Service Technique.

- ⊙ THERMAL
- ⊙ STAND BY
- ⊙ OVERLOAD
- ⊙ CLIP
- ⊙ SIGNAL

4.4.c) Indicateurs de coupure "CLIP" (4)

Ces indicateurs s'allument lorsque le signal délivré aux haut-parleurs est légèrement en deçà de la coupure réelle. Il est normal qu'en travaillant à des niveaux élevés de puissance les indicateurs CLIP s'allument au rythme des fréquences graves, qui sont celles qui possèdent le plus grand contenu énergétique. Veiller simplement à ce que ces voyants ne demeurent pas allumés de façon permanente.

4.4.d) Indicateur de protection thermique "THERMAL" (1)

Cet indicateur avertit que les dissipateurs ont dépassé la température de fonctionnement normale. L'amplificateur se remettra donc en service automatiquement lorsque la température sera redescendue.

4.5. Fonctionnement sous 2 Ω

Travailler sous 2 Ω diminue considérablement la qualité sonore ainsi que le rendement du système. A titre d'exemple, les pertes au niveau du câble haut-parleur réduisent le facteur d'amortissement (damping factor) de 76 %, par le simple fait de travailler sous 2 Ω et non sous 8 Ω .

La quasi totalité des amplificateurs existants sur le marché fonctionnent sous 2 Ω et sauvegardent l'intégrité de leurs composants à l'aide de protections destructives, ce qui affecte considérablement la qualité du son de l'amplificateur. Parallèlement, en raison de limitations d'ordre technologique et liées à l'alimentation, les incréments de puissance inhérents au passage de 4 à 2 Ω sont souvent peu importants.

Les amplificateurs DT (Digital Trilevel) Ecler fonctionnent sous 2 Ω , en faisant appel à des protections non destructives et en délivrant toute la puissance que leur alimentation est capable d'offrir.

ECLER, fidèle à ses critères de qualité sonore optimale, recommande de n'utiliser une connexion sous 2 Ω qu'au sein d'installations destinées à opérer loin du seuil de puissance maximale.

Un fonctionnement continu sous 2 Ω avec signal stationnaire peut occasionner l'entrée en action des protections.

5. NETTOYAGE

La face avant ne doit pas être nettoyée avec des solvants ou des substances abrasives, sous peine de détériorer la sérigraphie. Utiliser de préférence un chiffon humide imbibé d'un détergent liquide neutre, puis sécher ensuite à l'aide d'un tissu propre. Veiller à ce qu'en aucun cas de l'eau ne puisse pénétrer dans les orifices de l'appareil.



BEDIENUNGSANLEITUNG

1. WICHTIGE ANMERKUNG	25
1.1. Vorsichtsmaßnahmen	25
2. EINFÜHRUNG	26
3. INSTALLATION	27
3.1. Aufstellung, Einbau, Kühlung	27
3.2. Netzanschluß	27
3.3. Anschluß der Singaleingänge	27
3.4. Anschluß der Ausgänge	28
3.5. Subsonic-Filter	28
4. INBETRIEBNAHME	28
4.1. Einschalten	28
4.2. Eingangsregler	28
4.3. Gain Wahlschalter	29
4.4. Statusanzeigen, Überlastungsschutz	29
4.4.a) Signal Anzeigen "SIGNAL"	29
4.4.b) Überlastungsschutz-Anzeigen "OVERLOAD"	29
4.4.c) Clip Anzeigen "CLIP"	29
4.4.d) Übertemperatur Anzeige "THERMAL"	30
4.5. Betrieb an 2Ω	30
5. REINIGUNG	30
6. TECHNISCHE DATEN	31
7. DIAGRAMME	32
7.1. Abbildungen	32
7.2. Blockschaltbild	33
7.3. Funktionsliste	34
7.4. Funktionsübersicht	35

1. WICHTIGE ANMERKUNG

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, daß Sie sich für unseren DT Verstärker entschieden haben.

Um die maximale Leistung und eine zuverlässige Funktion zu erreichen, ist es sehr WICHTIG, vor dem Anschluß der Endstufe alle, insbesondere die mit folgenden Warnungszeichen bezeichneten Ausführungen in dieser Bedienungsanleitung genau zu lesen:

	Gefahr elektrischen Schlags für den Endbenutzer.
	Wichtige Anweisungen für die Installation und Wartung.

Um die optimale Funktion dieses Gerätes sicherzustellen, sollten etwaige Reparaturen nur von unserer technischen Serviceabteilung durchgeführt werden.

1.1. Vorsichtsmaßnahmen



Als Vorsichtsmaßnahme gegen elektrische Schläge, nehmen Sie niemals den oberen Deckel des Gerätes ab. Im Inneren der Endstufe befinden sich keine für den Benutzer gedachte Bedienelemente.

Schließen Sie die Lautsprecher nie während des Betriebs der Endstufe an! Bitte beachten Sie: Die Stromspannung kann bis zu 400 V betragen und es können Ströme bis zu 150 A fließen. Für den Anschluß der Ausgangskabel an die Lautsprecher sollte ausschließlich ein qualifizierter Techniker zuständig sein. Sie können jedoch auch vorgefertigte Kabel benutzen.

Der Arbeitsbereich, in dem das Gerät aufgestellt wird, sollte trocken und möglichst staubfrei sein. Es darf kein Regen oder andere Flüssigkeiten in das Gerät gelangen. Stellen Sie niemals Flüssigkeitsbehälter oder flammende Gegenstände wie z.B. Kerzen auf die Gerätoberfläche. Bedecken Sie in keinem Fall die Lüftungsschächte oder verhindern Sie die Frischluftzufuhr.



Die Verstärker, speziell die Hochleistungsmodelle erreichen bei maximaler Leistung eine sehr hohe Leistungsaufnahme, daher muß der Anschluß des Netzkabels mit großer Sorgfalt unter Berücksichtigung eines ausreichenden Leitungsquerschnittes erfolgen. Wir empfehlen einen Leitungsquerschnitt des Netzkabels nicht unter 4mm². Die elektrische Installation sollte über einen mehrpoligen Fehlstrom-Schutzschalter verfügen, bei dem der Abstand zwischen den Kontakten mindestens 3 mm beträgt und bis 25A aushält.

Der Verstärker muß eine gute Erdungsverbindung besitzen (Erdungswiderstand, $R_g = 30\Omega$ oder weniger).

Dieses Gerät entspricht der Norm 89/336/CEE betrefflich Elektromagnetischer Kompatibilität, die auf professionelle Audiogeräte angewendet werden kann.

2. EINFÜHRUNG

ECLER legt mit der DT Digital Trilevel Endstufen-Serie eine extrem leichte Endstufe in Ihre Hände, die stets bei höchster Leistung ohne Limiting oder hörbare Pegelsenkung arbeiten kann.

Um dieses Ziel zu erreichen, benutzt ECLER ein spezifisch entwickeltes geregelttes Schaltnetzteil mit resonanter Schaltstruktur und PFC (Power Factor Correction – Leistungsfaktorkorrektur), das ECLERs exklusive "Digital Trilevel Technology" -Endstufe speist.

Die herausragenden Vorzüge eines geregelten Schaltnetzteils mit resonanter Anordnung und PFC sind im Folgenden aufgelistet:

- Hoher Wirkungsgrad, Konsequenz der Minimierung der Leistungsverluste in Schaltkomponenten und hocheffiziente Schaltstruktur
- Geringes Gewicht und Volumen. Ein kleinerer Transformator kann dank der hohen erreichbaren Betriebsfrequenz eingesetzt werden, da die Schaltkomponenten nur dann einschalten, wenn der Strom Null beträgt. Der Kühlkörper kann kleiner sein, da der Hitzeverlust der Schaltung sehr gering ist
- Geregeltte Ausgangsspannung von 180 bis 265 VAC. Die Ausgangsleistung der Endstufe ist damit von der Netzspannung unabhängig
- Reduzierte EMI (Elektromagnetische Interferenzen)
- Höhere Zuverlässigkeit, insbesondere gegen Kurzschluß. Konsequenz der seriellen LC-Schaltstruktur und geringerer Streß an die Schaltkomponenten
- Die PFC-Schaltung optimiert das Verhältnis zwischen nützlicher Leistung und gesamter Verbrauchter Leistung. In der Praxis bedeutet dies, daß Sie mehr Endstufen an die selbe Stromleitung oder mobilen Stromgenerator anschließen können. Nur wenige Endstufen mit Schaltnetzteil verfügen über PFC
- Hohe Zuverlässigkeit. Gegen Kurzschluß geschützt.

Exklusive "Digital Trilevel" Endstufen-Technologie

- "All the Power all the Time" –Philosophie. Leistungsabgabe wird nicht mit Musik-Programm bewertet.
- Hohe Effizienz. 6-Fach leichtere Kühlkörper (2,36 kg vs. 0,4 kg) gegenüber einer Endstufe gleicher Ausgangsleistung.
- Class-BD Betrieb. Die Benutzung von Class-BD anstelle der häufiger verwendeten Class-AD - Topologie hat eine präzisere Rekonstruktion des Ausgangssignals und eine geringere Restwelligkeit (insbesondere wenn kein Eingangssignal anliegt) zur Folge.
- Extrem zuverlässig, da VCA-gesteuerte Schutzschaltungen gegen Kurzschluß, thermische Überlastung und Gleichspannung am Ausgang bereits integriert sind. Das Schutzsystem gegen Überhitzung ist so konzipiert, daß kein hartes Limiting auftritt, sondern eine besonders sanfte und nicht hörbare VCA-gesteuerte Kompression einsetzt.
- Sehr geringe Verzerrungswerte, mit herkömmlichen Endstufen vergleichbar, dank der sorgfältig durchdachten Rückkopplung.

Wichtigste Merkmale

- Stabile Ausgangsleistung, unabhängig von Ausgangspegel oder Betriebszeit.
- Geregelttes Schaltnetzteil mit resonanter Schaltstruktur und PFC.
- Temperaturgesteuertes progressives "Back to front" Kühlungssystem: Kühlluft wird von hinten angesogen und aus den Lüftungsschlitzen an der Frontplatte wieder hinaus geblasen. Thermal Management System
- Effektive Schutzschaltungen, die das Audiosignal nicht beeinträchtigen. Mit Statusanzeige.
- Auto-reset System. "Soft Start" –Schaltung Durch VCA gesteuerte Auto-Gain-Schaltung (Analog Autogain Signal Processor) und intelligentes Anticlip-System, welches sich an die Art der Transienten anpaßt.
- Integriertes Subsonic-Filter.
- Robustes, Tourengeprüftes Gehäuse.
- Versiegelbare Pegelsteller.

3. INSTALLATION

3.1. Aufstellung, Einbau, Kühlung

Diese Endstufen besitzen ein 19“ Rackeinbau-Gehäuse mit zwei Höheneinheiten.

Da der Verstärker selbst Verlustwärme erzeugt, darf er keinen hohen Temperaturen ausgesetzt oder vollständig eingebaut werden, d.h. frische Luft muß immer durch das aktive Kühlsystem strömen können. Konsequenterweise sollte das Gerät in ein Rack oder ein Flightcase eingebaut werden. Allerdings müssen Sie darauf achten, daß in diesem Fall Öffnungen in der Rückwand zur Luftzirkulation vorhanden sind. Weiterhin ist es zur Sicherstellung des Wärmeaustausches ratsam, den Verstärker nicht unter anderen Geräten zu plazieren, sondern möglichst obenauf.

Die Lüfterdrehzahl wird temperaturabhängig gesteuert, d.h. bei einem Anstieg der Verstärkertemperatur steigert sich entsprechend die Geschwindigkeit des kühlenden Luftstromes.

Alle DT Endstufen sind an den Montagebohrungen mit Kunststoffscheiben versehen, die beim Rackeinbau verhindern, daß die Frontplatte beschädigt oder zerkratzt wird.

Außerdem ist es ratsam, an den Seiten des Racks zusätzliche Schienen zur Entlastung des Gewichts anzubringen, besonders wenn das Rack häufig transportiert werden soll. Für den Transport sind die Endstufen zusätzlich mit Tragegriffen versehen.

3.2. Netzanschluß

Die Endstufe kann mit Wechselspannungen von 180 bis 265 V, 47-63Hz betrieben werden, wobei die Leistungsaufnahme der DT6800 3650VA und der DT4800 2700VA beträgt.

Das Netzkabel ist mit einem Genormten “PowerCon“ –Buchse für 20 A versehen. Das Netzkabel darf nicht in der Nähe von den abgeschirmten, signalführenden Leitungen verlegt werden, da dies ein Brummen verursachen könnte.

WARNUNG! Die genormte Farbcodierung der Netzleitungen ist wie folgt:

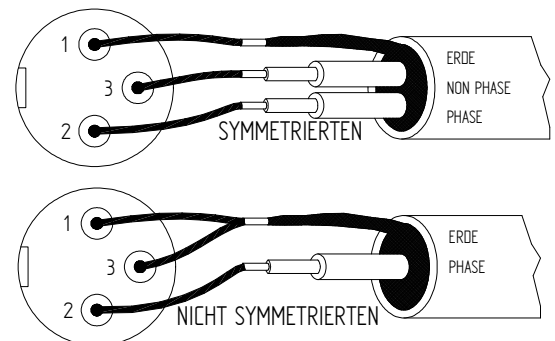
- | | |
|-------------|-----------------------|
| - BRAUN | = Phase |
| - BLAU | = Nulleiter |
| - GELB/GRÜN | = Erde (Schutzleiter) |

3.3. Anschluß der Singaleingänge

Die Eingänge sind elektronisch symmetriert und verfügen über XLR-3 (10) Anschlußbuchsen. Folgende Pinbelegung gilt:

1. ERDE (Masse / Abschirmung)
2. PHASE (direktes Signal, + Phase)
3. NON PHASE (invertiertes Signal, - Phase)

Das folgende Diagramm zeigt den Anschluß der Eingänge für symmetrierten oder nicht symmetrierten Betrieb.



Die “STACK OUT“ Ausgänge (9) sind parallel zu den Eingängen geschaltet und werden verwendet, um das gleiche Eingangssignal an andere Verstärkern oder Audio-Systeme zu senden.

Die Eingangsimpedanz beträgt 10kΩ (symmetriert) mit einer Nennempfindlichkeit von 1V (0dBV). Diese hohe Eingangsimpedanz erlaubt einen parallelen Betrieb mehrerer Verstärker ohne Einbußen der Soundqualität. (siehe Abschnitt 4.3)

Die Eingänge sind mit einer elektronischen Schutzschaltung gegen Überspannungen ausgestattet. Dieses System bietet einen zuverlässigen Schutz gegen Überspannungen; permanent bis zu 80Vpp, und kurzzeitig bis zu 250Vpp. Ein Hochfrequenz -RLC Filter ist ebenfalls vorhanden, um Intermodulationen zu verhindern und die Hochtonlautsprecher zu schützen. Durch die optimierte Anstiegszeit (Flankensteilheit) des Filters kann eine sehr reduzierte TIM (Transient Intermodulation Distortion) erzielt werden.

3.4. Anschluß der Ausgänge



Der Lautsprecher-Ausgang "OUTPUT" auf der Rückseite ist mit Speak-On Anschlüssen (11) ausgestattet.

Diese Endstufe kann nur im Stereo-Modus betrieben werden. Aufgrund der "schwebenden" Ausgangsanordnung ist es nicht möglich beide Ausgänge zu überbrücken.

Das Anschlußkabel für die Verbindung der Lautsprecher mit den Ausgängen des Verstärkers sollte von guter Qualität, ausreichendem Durchmesser und so kurz als möglich sein. Besonders bei niedrigen Impedanzen (4-8Ω) und langen Leitungswegen, d.h. bis zu 10 Meter, sollten Sie Leitungsquerschnitt nicht unter 2,5mm² verwenden. Bei Distanzen über 10 Meter sollten Sie mindestens einen Leitungsquerschnitt von 4-6mm² verwenden.

Nach der folgenden Faustformel kann der benötigte Querschnitt leicht berechnet werden:

$$\text{Querschnitt in mm}^2 = \frac{\text{Kabellänge in Metern}}{\text{Lautsprecherimpedanz in } \Omega}$$

3.5. Subsonic-Filter

Dieses Filter verhindert die Wiedergabe nicht hörbarer Frequenzkomponenten, deren Verstärkung einen Schaden wegen exzessiver Auslenkung der Lautspechermembran anrichten könnte. Benutzt wird ein interner Subsonic Filter mit Butterworth-Charakteristik, 18 dB/Okt Flankensteigung und 20 Hz Grenzfrequenz. Das Subsonic-filter kann intern deaktiviert werden (siehe Abbildung). Für diese Modifikation sollte ausschließlich ein qualifizierter Techniker zuständig sein.

4. INBETRIEBNAHME

4.1. Einschalten

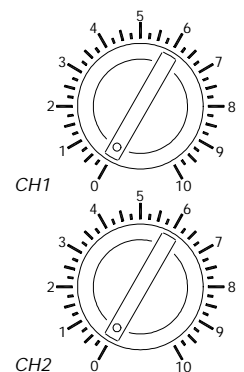
Wenn Sie den Netzschalter "POWER" (7) betätigen, leuchtet dieser, beide "STAND BY" (2) und beide "OVERLOAD" (3) LEDs auf. Ein paar Sekunden später stabilisieren sich die Versorgungsspannungen, und die "STAND BY" und "OVERLOAD" Indikatoren verlöschen. Der Verstärkungsfaktor der Eingangsstufe wird während dieser Zeit durch den Analog Autogain Signal Processor progressiv gehoben.

In einer Audio-Installation ist es wichtig, die einzelnen Geräte in folgender Reihenfolge einzuschalten: Signalquellen, Mixer, Equalizer, aktive Filter und schließlich die Endstufen. Um die Geräte auszuschalten, verfahren Sie in umgekehrter Reihenfolge.

4.2. Eingangsregler

Die Eingangsregler sind als Drehpotentiometer ausgeführt und befinden sich auf der Frontplatte des Gerätes (6). Diese Regler erlauben den Anschluß von Lautsprechern, die der maximalen Ausgangsleistung des Verstärkers nicht standhalten können. Dadurch besteht keine Gefahr, daß die Lautsprecher infolge unachtsamer Bedienung des Vorverstärker- oder Mixer-Pegels beschädigt werden können.

Die Endstufe wird mit zwei transparenten Deckeln geliefert, die unerwünschte Manipulationen der Eingangsregler verhindern. Wenn Sie die Deckel gesteckt haben, können sie nur mit einem spitzen Gegenstand wieder entfernt werden.



4.3. Gain Wahlschalter

Auf der Rückplatte befinden sich diese Wahlschalter (12), die den Verstärkungsfaktor des jeweiligen Endstufenkanals bestimmen. Die Werkseinstellung beträgt 1V, d.h. mit einem 1V (0dBV)-Signal wird in diesem Fall die maximale Ausgangsleistung der Endstufe erreicht.



4.4. Statusanzeigen, Überlastungsschutz

Alle Modelle verfügen über nicht-destruktive Schutzschaltungen, d.h. Audioqualität wird nicht beeinträchtigt. Der Analog Autogain Signal Processor (dt:Analoger Signalprozessor für automatische Lautstärke-Regelung) besteht aus einem VCA (Durch Spannung gesteuerter Verstärker) der den Verstärkungsfaktor der Eingangsstufe bei extremen Betriebsbedingungen und niedrigen Lastimpedanzen (2Ω oder niedriger) verringert. Die Nebeneffekte dieses Schutzsystems sind im Gegensatz zu herkömmlichen Kompressor- und Limiter-Systemen kaum wahrnehmbar.

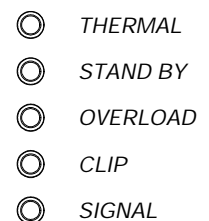
Besonders bemerkenswert ist, daß dabei weder die musikalische Dynamik verringert, noch der THD-Wert (Klirrfaktor) gehoben wird.

Anticlip-Schaltung: Diese Schaltung mißt kontinuierlich den durch exzessive Austeuerung verursachten Klirrfaktor am Ausgang des Verstärkers und reduziert automatisch den Eingangssignalpegel im Falle einer Verzerrung. Dieses Anticlip-System ist "intelligent", im Sinne das das Verhalten der Schaltung im Zusammenhang mit der Dauer der Transienten steht. Bei kürzeren Signalspitzen (<150 ms) wird ein THD-Wert von höchstens 10% erlaubt, während bei längeren Transienten (>150 ms) der THD-Wert höchstens 0,1% erreichen darf.

Der Vorteil dieses Systems liegt im Vergleich zu gewöhnlichen Audiokompressoren darin, daß die Dynamik nicht beeinträchtigt wird, bis der Verzerrungspegel erreicht ist.

4.4.a) Signal Anzeigen "SIGNAL" (5)

Diese LEDs zeigen das Vorhandensein eines Eingangssignals an. Sie leuchten auf, wenn ein Signal über -40dBV am Eingang anliegt.



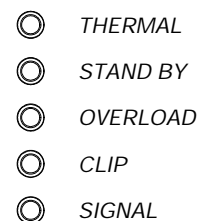
4.4.b) Überlastungsschutz-Anzeigen "OVERLOAD" (3)

Diese LEDs leuchten immer beim Einschalten des Gerätes, bis die STAND-BY Zeit beendet ist und aus folgenden Gründen auf:

1- Wenn ein Kurzschluß am Ausgang des Verstärkers auftritt. Falls ein andauernder Kurzschluß auftritt, schaltet sich das System in weniger als $100\mu s$ aus. Das System wird auch aktiviert, wenn ein überhöhter Pegel bei den oberen Frequenzen auftritt (kontinuierlich und kein Musik-Signal). dabei wird der Verstärkungsfaktor gesenkt, um die Hochtonlautsprecher zu schützen.

2- Wenn der Verstärker ein sehr niederfrequentes oder ein Gleichstromsignal (DC) erhält, kann dies die Lautsprecher beschädigen. Die Schaltung erkennt Signale mit einer Frequenz unter 4 Hz. In jedem Fall ist ein dauerndes Aufleuchten dieser Anzeigen das Zeichen einer Fehlfunktion und sollte in jedem Fall untersucht werden.

Das Auto Reset-System wird in ca. 10 Sekunden den Verstärker automatisch nach Aktivierung der Schutzschaltung wieder in den normalen Betriebszustand zurücksetzen. Wenn das Problem andauert, wenden Sie sich bitte an unsere Technische Serviceabteilung.



4.4.c) Clip Anzeigen "CLIP" (4)

Diese leuchten auf, wenn der Signalpegel am Ausgang leicht unter dem eigentlichen Clippegel liegt. Es ist normal, daß die Anzeigen bei hohen Ausgangsleistungen im Rhythmus der tiefen Frequenzen aufleuchten, da sie den größten Energieanteil beinhalten. Stellen Sie jedoch sicher, daß diese Anzeigen nicht permanent aufleuchten.

4.4.d) Übertemperatur Anzeige "THERMAL" (1)

Schaltet den Verstärker automatisch ab, wenn die Temperatur im Kühlkanal einen kritischen Wert erreicht. Der Verstärker startet selbstständig wieder, wenn die Temperatur auf normale Werte abgesunken ist.

4.5. Betrieb an 2Ω

Der Betrieb an 2Ω bringt deutliche Einbußen an Soundqualität und Ausgangsleistung mit sich. Zum Beispiel wird der Dämpfungsfaktor nur infolge des 2Ω Betriebes gegenüber 8Ω durch den Verlust im Lautsprecherkabel um 76% reduziert.

Die heute auf dem Markt verfügbaren Verstärker zeigen beim 2Ω Betrieb deutliche Einbußen der Soundqualität, da die eingesetzten Schutzsysteme die empfindlichsten Komponenten schützen indem sie destruktive Maßnahmen einsetzen. Zudem ist die Leistungssteigerung von 4Ω auf 2Ω bei herkömmlichen Endstufen sehr klein.

ECLERs DT "Digital Trilevel" Endstufen können mit 2Ω Lastimpedanzen betrieben werden, wobei die nicht-destruktiven Schutzvorrichtungen weiterhin funktionieren und die maximal verfügbare Ausgangsleistung geliefert wird.

Um die maximale Soundqualität auszuschöpfen, empfiehlt ECLER einen 2Ω Betrieb nur bei Installationen, die weit unter der Maximalleistung und dem Clip arbeiten.

Der kontinuierliche Betrieb an 2Ω mit stationären Signalen kann unter Umständen die Schutzvorrichtungen auslösen.

5. REINIGUNG

Die Frontplatte darf nicht mit lösungsmittelhaltigen oder scheuernden Substanzen gereinigt werden, da hierbei die Oberfläche beschädigt werden könnte. Verwenden Sie zur Reinigung der Frontplatte ein feuchtes Tuch und etwas milde Seifenlauge. Trocknen Sie danach die Oberfläche sorgfältig ab. Lassen Sie niemals Wasser in die Öffnungen der Frontplatte gelangen.

6. TECHNICAL CHARACTERISTICS
6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

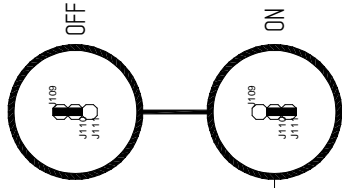
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
6. TECHNISCHE DATEN

MODEL	DT4800	DT6800
Maximum RMS Output Power per channel 0,3% THD, 1kHz*		
2Ω	2350W	3320W
4Ω	1320W	1794W
8Ω	700W	960W
Frequency response (-1dB / -3dB) High pass filter (-3dB)	10Hz÷35KHz ~20Hz	
THD+Noise @ 1kHz Full Pwr.	<0,05%	
Imd. Dist. 50Hz & 7kHz, 4:1	<0,03%	
TIM 100	<0,04%	
S+N/N 20Hz-20kHz @ 1W/4Ω	>85dB	
Damping factor 1kHz @ 8Ω	≥350	
Channel crosstalk @ 1kHz	>65dB	
Input connector	XLR3 balanced	
Input CMRR/ref. Max. PWR	>60dB	
Input Sensitivity / Impedance	0dBV/10kHz	
Signal present indicator	-40dB	
Output connectors	Speak-on	
Mains	230V AC	
Power consumption (max.Out)	2700 VA	3.650 VA
Dimensions	Panel	482.6x88mm
	Depth	458mm
		9.8 Kg.

* Maximum RMS Output power remain constant even in heavy use situations and is independent to warm up time.

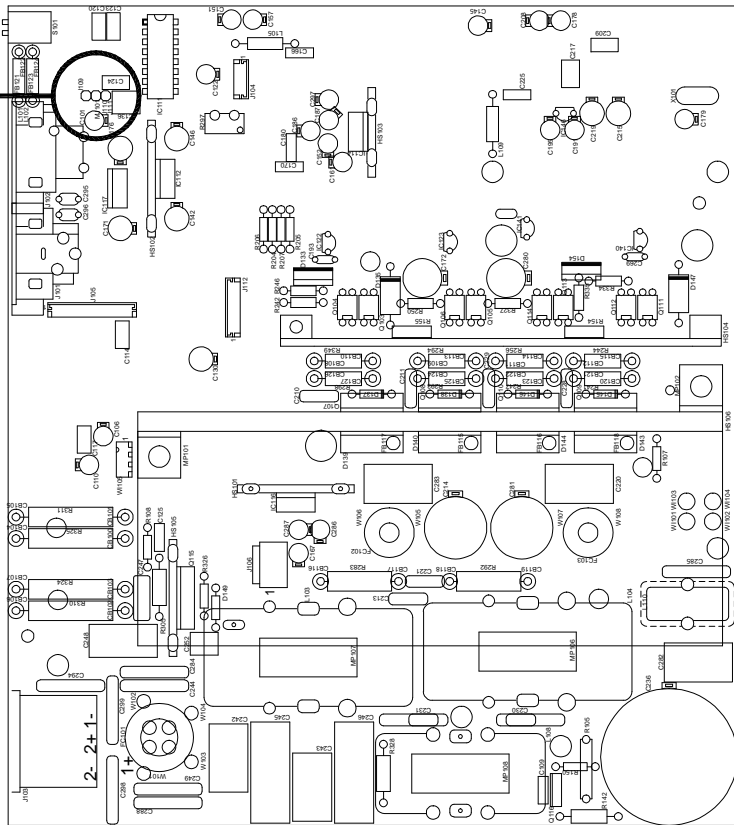
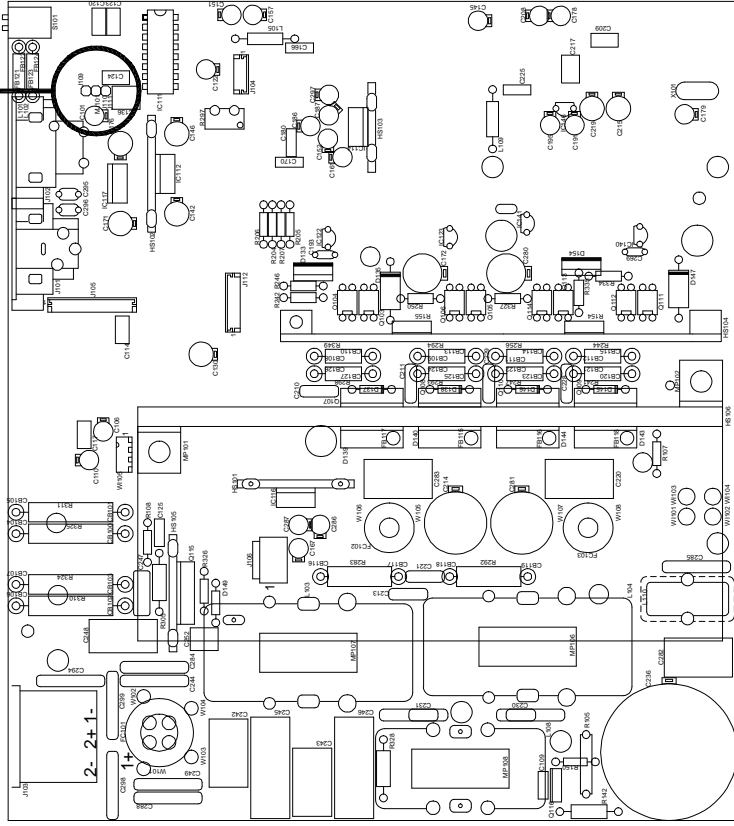
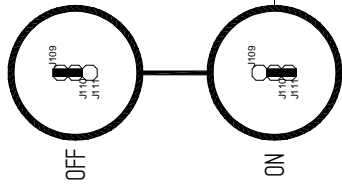
7. DIAGRAMS
7. SCHÉMAS

7.1. Figure
7.1. Schéma



SUBSONIC FILTER

FACTORY ADJUSTED TO "ON" POSITION

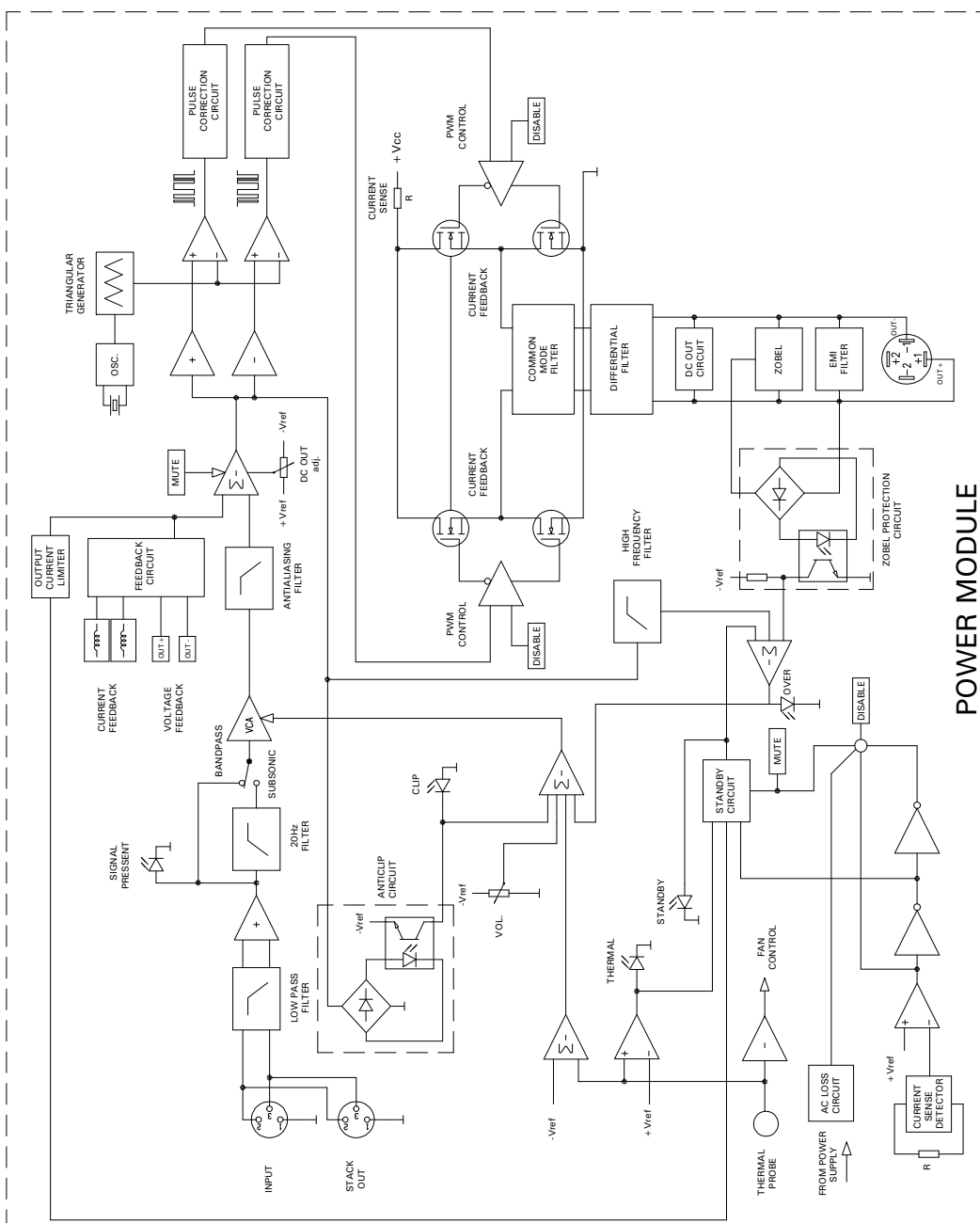
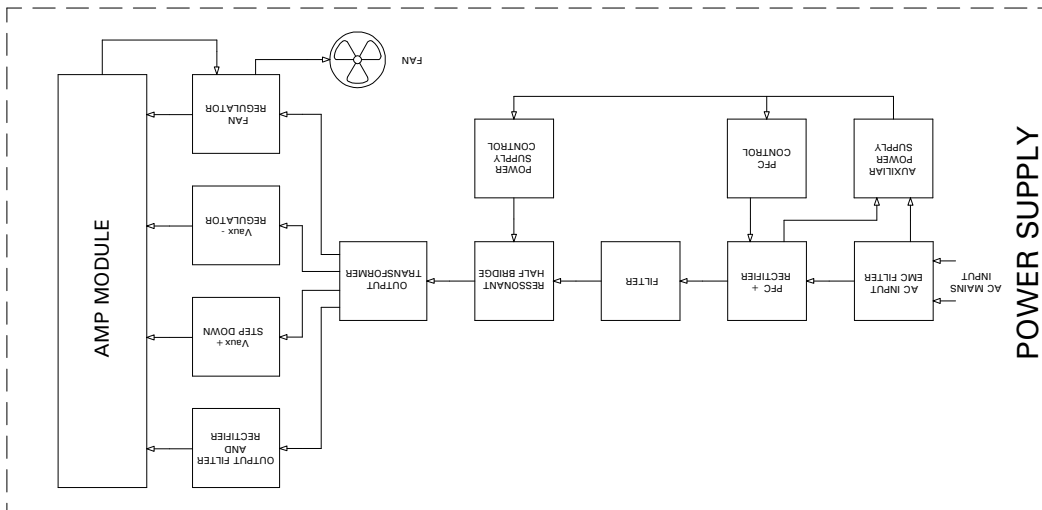


7. DIAGRAMAS
7. DIAGRAMME

7.1. Figura
7.1. Abbildungen

7.2. Block diagram
7.2. Blocs de diagrammes

7.2. Diagrama de bloques
7.2. Blockschaltbild



7.3. Function list

1. Thermal protection indicator, THERMAL
2. Stand-By indicator, STAND-BY
3. Overload indicator, OVERLOAD
4. Clip indicator, CLIP
5. Input signal presence indicator, SIGNAL
6. Input attenuator
7. Power switch, POWER
8. Mains receptacle, MAINS
9. XLR output connector for daisy-chaining, STACK OUT
10. XLR input connector, INPUT
11. "Speak-on" loudspeaker connector, OUTPUT
12. Gain selector, GAIN

7.3. Liste de fonctions

1. Indicateur de protection thermique, THERMAL
2. Indicateur de pause, STAND BY
3. Indicateur de surcharge, OVERLOAD
4. Indicateur de coupure, CLIP
5. Indicateur de présence d'un signal sur l'entrée, SIGNAL
6. Atténuateur d'entrée
7. Interrupteur de mise sous tension, POWER
8. Embase secteur, MAINS
9. Connecteur XLR de sortie pour raccordement en cascade STACK OUT
10. Connecteur XLR d'entrée, INPUT
11. Connecteur "Speak-on" de raccordement aux haut-parleurs, OUTPUT
12. Sélecteur de gain, GAIN

7.3. Lista de funciones

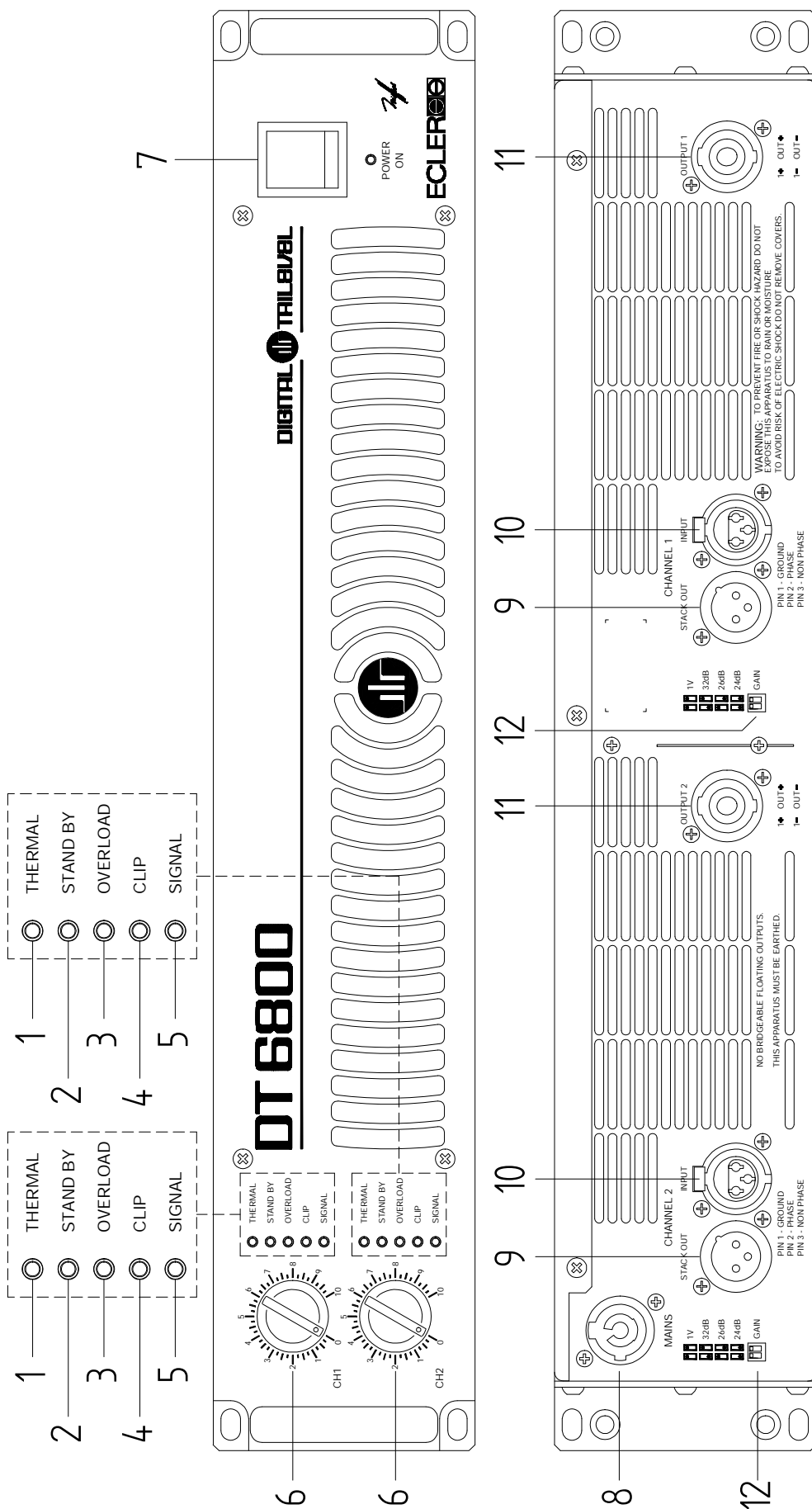
1. Indicador de protección térmica, THERMAL
2. Indicador de espera, STAND BY
3. Indicador de sobrecarga, OVERLOAD
4. Indicador de recorte, CLIP
5. Indicador de presencia de señal en la entrada, SIGNAL
6. Atenuador de entrada
7. Interruptor de puesta en marcha, POWER
8. Base de red, MAINS
9. Conector XLR de salida para conexión en cadena, STACK OUT
10. Conector XLR de entrada, INPUT
11. Conector "Speak-on" de conexión a los altavoces, OUTPUT
12. Selector de ganancia, GAIN

7.3. Funktionsliste

1. Anzeige für thermische Überlastung, THERMAL
2. Anzeige für Wartemodus, STAND BY
3. Anzeige für Überlastung, OVERLOAD
4. CLIP-Anzeige, CLIP
5. Anzeige für Signalanwesenheit, SIGNAL
6. Eingangs-Pegelsteller
7. Netzschalter, POWER
8. Netzanschluß, MAINS
9. XLR-Ausgangsbuchse zu anderen Verstärkern, STACK OUT
10. XLR-Eingangsbuchse, INPUT
11. "Speak-On"-Ausgangsbuchse für Lautsprecher, OUTPUT
12. Verstärkungsfaktor-Wahlschalter, GAIN

7.4. Function diagram
7.4. Schéma de fonctionnement

7.4. Diagrama de funciones
7.4. Funktionsübersicht





ECLER Laboratorio de electro-acústica S.A.
Motors 166-168, 08038 Barcelona, Spain
INTERNET <http://www.ecler.com> E-mail: info@ecler.es

50.0084.0100