



## **462dsp/AM**

Procesador Digital de audio de 4 bandas

**Manual del Usuario**

3 de Febrero 3254 (CP 1429)  
Buenos Aires - Argentina  
Tel: +54 11 4702 0090

e-mail: [info@solidynepro.com](mailto:info@solidynepro.com)  
Fax: +54 11 4702 2375

Sitio Web: [www.SolidynePRO.com](http://www.SolidynePRO.com)

Ultima revisión: Mayo de 2007



*¡Felicitaciones! El equipo que Usted tiene en sus manos cuenta con la más alta tecnología para audio digital. Hemos volcado en este equipo más de 30 años de experiencia en procesadores de audio para radiodifusión, pues somos la empresa con más años de actividad, en el mundo, en el campo de la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en procesado.*

*El 462dsp es 100% digital mediante el uso de varias unidades DSP (Digital Signal Processor) que tienen una capacidad total de cómputo de 2700 MIPS (millones de cálculos por segundo). Pero lo más importante es que usamos componentes DSP de cuarta generación, que eliminan el sonido áspero y crispado que caracterizan a muchos procesadores digitales del mercado actual. Usamos conversores de 24 bits a 192 KHz y el procesado es realizado en 48 bits para eliminar los errores de truncado que los exigentes audiófilos no desean escuchar... Usted comprobará al aire que el 462dsp le brinda el sonido brillante de la tecnología digital, aunado a los graves profundos y una alta definición estéreo, característicos del sonido analógico high-end*

*¿Porqué el 462dsp supera las barreras que otros mucho más costosos no pudieron atravesar? En primer lugar porque antes del 462dsp hemos diseñado otros 20 procesadores a lo largo de 35 años... tuvimos tiempo de aprender. Tuvimos la paciencia de esperar la **cuarta generación** de integrados DSP. Tuvimos la posibilidad de aplicar algoritmos de cálculo que habíamos perfeccionado durante mucho tiempo y que representan la forma en que el oído interpreta (a través de 30.000 fibras nerviosas) las cualidades del sonido. Pero también vimos las limitaciones del DSP para manejar señales muy abruptas (por ejemplo las que se producen durante unos microsegundos al recortar una señal para aumentar su energía).*

*Todos nuestros competidores conocen el problema, pero a diferencia de ellos, optamos por abandonar la tecnología DSP convencional para internarnos en un nuevo sistema de 4 canales con 10 MHz de ancho de banda (equivale 32 bits con 20 Megasamples) que produce ese sonido absolutamente limpio y libre de espurios de aliasing, que solamente el 462dsp/AM ofrece.*

*El codificador estéreo empleado en nuestras unidades para FM también fue objeto de una visión diferente de la que otras grandes marcas usan. Para obtener esas especificaciones que asombrarán por igual a los ingenieros de su Radio y a sus propios oídos, hemos optado por crear una nueva tecnología haciendo un muestreo a 608 Khz (oversampling 16x) lo que nos permite enviar muy arriba a los armónicos del proceso, pudiendo fijar los filtros de corte en 320 KHz (en lugar de los convencionales 53 KHz), logrando así una respuesta de fase perfecta para lograr 75 dB de separación de canales y una distorsión de menos de 0,003 % (la más baja del mercado), libre de alias y componentes espurios.*

*El 462dsp/AM tiene opción para entradas y salidas digitales AES3 Salida de audio para transmisión en AM con corte conmutable (5/7.5 KHz) y salida de alta calidad (15KHz) para streaming de radio en Internet.*

*Otra facilidad que no encontrará en ningún otro procesador, es la entrada RS232 desde PC (que también puede ser por USB), que permite que el software de aire controle al procesador para darle un **procesado diferente a cada tema musical**. Asimismo un conector 'MIC Start' permite que cada vez que se abren los micrófonos, el 462dsp/AM conmute a un procesado especial para voz humana, para que la voz de sus locutores sea la mejor de la ciudad.*

*Aconsejamos leer detenidamente este manual para comprender estas facilidades de avanzada.*



# Índice

---

Acerca de este manual .....	6	Capítulo 6 - Fundamentos del procesado de audio en radiodifusión .....	28
Embalaje y accesorios.....	6	6.1 Un poco de historia.....	28
Recomendaciones para el montaje .....	6	6.2 Procesador psicoacústico digital 462dsp/AM.....	30
ADVERTENCIAS.....	6	6.2.1 Diagrama en bloques .....	30
Capítulo 1 - Guía rápida de instalación.....	8	6.2.2 Conversor A/D de 24 Bits @ 192 KHz.....	30
1.1 Conexiones y ajustes básicos .....	8	Digital Input / Resampler .....	30
1.2 Esquema general de conexiones.....	9	6.2.3 Simetrizador de Picos.....	30
1.3 Interpretación de la pantalla principal .....	10	6.2.4 Filtro Subsonico .....	31
Capítulo 2 - Instalación avanzada.....	12	6.2.5 Expansor Lineal .....	31
2.1 Consideraciones generales .....	12	6.2.6 AGC Gatillado.....	32
2.1.1 Alimentación.....	12	6.2.7 Compresor Multibanda .....	32
2.1.2 Montaje.....	12	6.2.8 Ecuador de Densidad.....	33
2.2 Conexiones de audio analógicas.....	12	6.2.9 Recortador con cancelación de IM .....	33
2.3 Salidas de audio.....	13	6.2.10 Filtro Limitador de Banda.....	34
2.3.1 Salida principal para transmisión AM.....	13	6.2.11 Filtro de Banda AM y curvas NRCS-1 .....	34
2.3.2 Salida Para Webcasting.....	13	Capítulo 7 - Mediciones y especificaciones técnicas.....	36
2.3.3 Salida Aes-3 Para Am Digital .....	13	7.1 PROTOCOLO DE MEDICIÓN .....	36
2.4 Console MICstart.....	14	7.1.1 Verificación de Niveles de Entrada.....	36
Capítulo 3 - Puesta en servicio y operación .....	16	7.1.2 Verificación de Niveles de Salida.....	36
3.1 Introducción.....	16	7.1.3 Respuesta en Frecuencia.....	36
3.1.1 Programas.....	16	7.1.4 Medición de S/R.....	36
3.1.2 Modalidades de control.....	16	7.1.5 Medición de Separación Estéreo .....	37
3.1.3 Manejo desde el panel frontal.....	16	7.1.6 Medición de Distorsión.....	37
3.1.4 Clave de acceso.....	16	7.2 Especificaciones técnicas.....	38
3.2 AJUSTES DE INSTALACIÓN.....	17		
3.2.1 Configuración de las Entradas (In Set) .....	17		
3.2.2 Ajustes de Salida (Output Setup).....	18		
3.2.3 Processor Setup.....	19		
3.3 Ajuste de modulación de AM.....	19		
Capítulo 4 - Ajustes de procesado .....	20		
4.1 SELECCIÓN DE PROGRAMAS.....	20		
4.2 PROGRAMAS DE FÁBRICA.....	20		
4.3 PROGRAMAS DEL USUARIO.....	21		
4.3.1 Copiar Programa (Copy Pgm) .....	21		
4.3.2 Editar Programa (Edit Pgm) .....	21		
4.4 AJUSTES DE UN PROGRAMA.....	22		
4.4.1 Nombre del Programa (Name) .....	22		
4.4.2 Expansor / AGC.....	22		
4.4.2.5 Umbral del Expansor (Exp Thrs) .....	23		
4.4.4 Compresor Multibanda.....	23		
4.4.5 Ecuador de Densidad - Density EQ.....	24		
Capítulo 5 - Control remoto .....	26		
5.1 Introducción.....	26		
5.2 Instalación y conexión .....	26		
5.3 Operación del software.....	26		

## Acerca de este manual

Manual versión	Julio de 2007
462dsp/AM firmware	2.1

**Solidyne® Todos los derechos reservados.** Ninguna parte de este manual se puede reproducir, copiar o transmitir en cualquier forma o por ningún medio electrónico o mecánico: ya sea en su totalidad o en parte.

## Embalaje y accesorios

Dentro de la caja *Solidyne 462dsp/AM* encontrará los siguientes componentes:

- ü 1 Procesador *Solidyne 462dsp/AM*
- ü 1 Manual del usuario
- ü 1 Cable de alimentación (tipo *Interlock* con toma de tierra)
- ü 1 Disco compacto con el software de control.
- ü 1 Certificado de Garantía
- ü 4 Patas de goma autoadhesivas

**Por favor, revise al recibir que todos estos elementos estén dentro de la caja y que el equipo no haya recibido golpes en el traslado.**

## Recomendaciones para el montaje

El procesador *Solidyne 462dsp/AM* esta previsto para su instalación en un rack normalizado de 483 mm (19"). Requiere dos unidades de altura libres. También puede ser ubicado sobre una mesa, para lo cual se entregan los topes de goma correspondientes, que han de colocarse en la base de la unidad.

Cuando monte el equipo a un rack; utilice siempre **tornillos de cabeza plana con arandela flexible** (plástico o goma). Tenga la precaución de ajustar primero los tornillos inferiores y luego los superiores, para evitar que el peso de la unidad genere un brazo de palanca sobre los soportes superiores. **No ajuste mucho los tornillos**, una leve fuerza al arrimarlos es suficiente. Tenga en cuenta que el frente esta hecho de fundición de aluminio. Excesiva fuerza sobre los tornillos puede deformar o incluso quebrar los ángulos del panel.

## ADVERTENCIAS

	Esta unidad opera con 110/200VCA. La tensión se selecciona desde una llave en el panel posterior. <b>VERIFIQUE ESTA LLAVE ANTES DE ENCHUFAR EL EQUIPO.</b>
---	---

	
Para reducir el riesgo de choque eléctrico, no retire las cubiertas del gabinete. Las piezas internas no requieren mantenimiento del usuario. Refiera el mantenimiento a personal técnico calificado.	

	El cable provisto con el equipo posee conexión a tierra. No lo reemplace ni use adaptadores. <b>ASEGÚRESE DE CONTAR CON UNA TOMA A TIERRA CONFIABLE.</b>
---	---

	El signo de admiración dentro de un triángulo que aparece en este manual es para alertar al usuario ante la presencia de instrucciones importantes sobre la operación y mantenimiento del equipo.
--	---

	La letra "i" dentro de un círculo que aparece en este manual es para alertar al usuario ante la presencia de información recomendaciones y consejos de suma importancia.
---	--

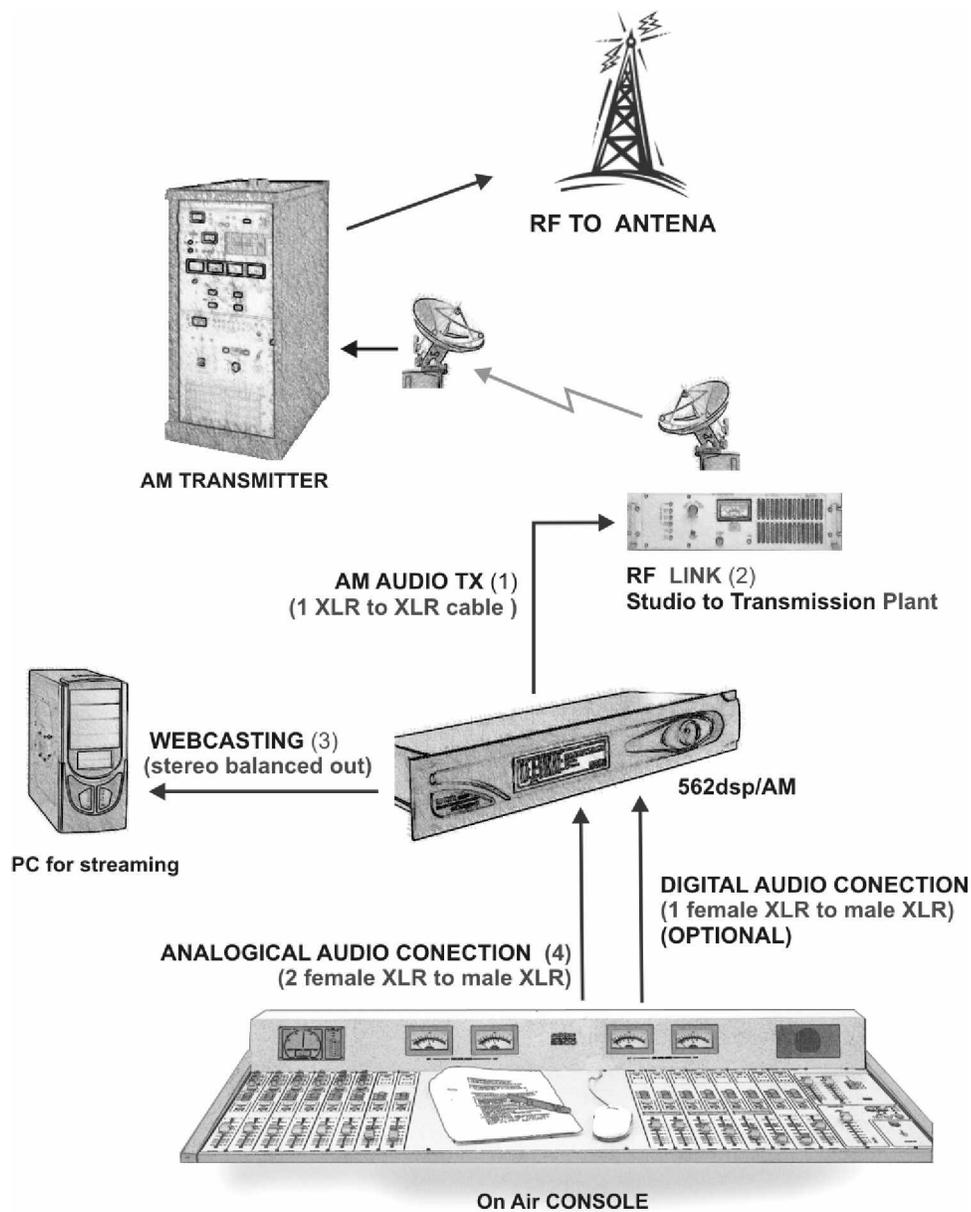


1.1 Conexiones y ajustes básicos

CONEXIONES	
<b>Alimentación</b>	
	Antes de enchufar, verifique en el panel trasero la correcta posición de la llave selectora de tensión (200-240 V; o 100-130 V, 50/60 Hz según corresponda).
<b>Entradas</b>	
	Las entradas de audio analógicas del 462dsp/AM son balanceadas XLR (hembra). Conecte la salida de programa de su consola a estas entradas, cuidando de no invertir la fase. Conecte SIEMPRE AMBAS ENTRADAS. Si la salida de la consola es mono use un cable tipo "Y".
	El equipo cuenta (en opción) con entrada/salida digital AES-3 (AES/EBU) para transmisión "AM digital". Conecte aquí la salida digital de su consola. Soporta 16/24 bits y frecuencias desde 30 KHz hasta 96 KHz. El XLR de entrada es hembra.  Cuando use esta entrada, sugerimos conectar también las entradas analógicas. El 462dsp/AM tiene una conmutación automática para casos de falla en la entrada digital.
<b>Salidas</b>	
	Hay 2 salidas de audio para transmisión AM. Ambas presentan la misma señal (L + R). Conecte una de las salidas del 462dsp/AM a su transmisor. El nivel se ajusta desde el menú de configuración (en opción Ajustes de Salida del Menú principal -Output setup-). Entrega hasta +12 dBm (balanceado).
<b>Encendido</b>	
	La unidad posee una llave de encendido en el panel trasero. La pantalla mostrará un cartel de bienvenida durante el arranque, y luego cargará el programa que se usó por última vez.

AJUSTES	
<b>Controles</b>	
	Todas las funciones se controlan desde una rueda "JOG". Gire la rueda para elegir opciones y cambiar valores. Oprima la rueda con un toque corto para confirmar una opción. Pulse la rueda con un toque largo para ir al menú principal. Cada pantalla indica gráficamente la acción de la rueda JOG.
<b>Entrada</b>	
	Si el nivel de salida de su consola es distinto a +4dBm, deberá ajustar el procesador. Haga un toque largo para acceder al menú principal. Elija la opción "Setup Input" y ajuste el nivel según su consola.
<b>Programas</b>	
	Su radio ya está al aire con el sonido del Solidyne 462dsp/AM. A esta altura, seguramente estará ansioso por escuchar lo que el 462dsp/AM es capaz de hacer con el sonido de su radio... para esto explicaremos brevemente como seleccionar los ajustes de fábrica: Sintonice su radio en un buen equipo (o use buenos auriculares) y proceda como sigue:
	Gire la rueda de selección. Observe en la pantalla los diferentes programas de fábrica. Pulsando la rueda con toque corto se selecciona el programa, cambiando el procesado y el sonido al aire.  El 462dsp/AM tiene 15 programas preestablecidos que no pueden modificarse. Usted dispone de 15 memorias para crear sus propios ajustes, desde cero, o bien copiando un programa preestablecido a una memoria de usuario y luego modificándolo.

## 1.2 Esquema general de conexiones



1. El procesador cuenta con salida de audio DUPLICADA para transmisión en AM. La segunda salida puede utilizarse, por ejemplo, para conectar un transmisor de respaldo.

2. En este ejemplo se utilizó un **enlace de RF** para transportar la señal de audio desde el procesador hacia el transmisor, ubicado en una locación alejada de los estudios.

En otras configuraciones el **procesador** se encuentra **en la planta transmisora** y se envía el audio de programa a través de un enlace digital (pueden usarse más de un enlace de programa por cuestiones de seguridad). En este caso, el control remoto del 462dsp/AM puede hacerse a través de un canal de datos del propio enlace, que permita enviar los datos RS-232.

3. La salida de audio para Webcasting es estéreo de rango extendido (20 Hz – 15 KHz).

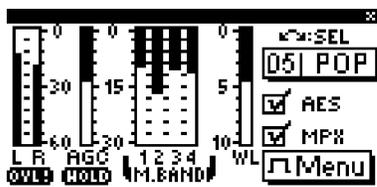
4. Aunque se use una conexión digital entre la consola y el procesador, se recomienda mantener la conexión analógica. En caso de falla en la conexión digital, el 462dsp/AM conmuta automáticamente a las entradas analógicas.

### 1.3 Interpretación de la pantalla principal

A continuación haremos una primera descripción de la pantalla principal del 462dsp/AM. Más adelante se describen en detalle cada una de las etapas de procesamiento y las distintas pantallas de configuración.

Al encender el equipo, aparece la pantalla de arranque (boot) del sistema operativo del 462dsp/AM, que indica la versión del equipo. Una vez en marcha, la unidad presenta la pantalla principal, que a continuación se describe brevemente, como introducción a la interfase gráfica del 462dsp/AM.

Esta pantalla muestra la acción del procesador a través de diversos indicadores. También muestra el nombre del programa actual y el estado de las entradas y salidas.



Ø A la izquierda de la pantalla encontramos los indicadores de **nivel de entrada** (L & R), que muestran el nivel con el cual la señal ingresa al 462dsp/AM. Una indicación de sobrecarga "OVL" se enciende 8dB antes del nivel de 'clip' digital (+28dBu) La indicación desaparece pasados 5 segundos luego de que la condición "clip" desaparece.

Ø A continuación se muestra la acción del **AGC** (Automatic Gain Control) que ajusta la ganancia de entrada del procesador para que la señal llegue a las etapas de procesamiento siempre con el mismo nivel. Es decir que si la señal de la consola llega con nivel bajo (o muy alto), el procesador **automáticamente ajusta su ganancia de entrada** para que el nivel de salida sea uniforme. Este AGC es del tipo gatillado (Gated AGC). Si el nivel de la señal de entrada cae bruscamente, el AGC congela su valor actual. Esto es para evitar que cuando la señal es muy baja el AGC compense excesivamente su ganancia aumentando el ruido de fondo y generando un efecto indeseable conocido como "respiración" (el ruido de fondo aumenta en cada silencio). En operación normal deberá trabajar a media escala (15 dB)

Ø Los siguientes indicadores corresponden a las **bandas de compresión**, denominadas bandas de sonoridad. Se muestra la acción de contención de cada banda, es decir, lo que muestran estos indicadores (al igual que el de AGC) es la reducción de ganancia aplicada, por eso "crecen hacia abajo".

La banda "1" corresponde a las notas graves del espectro, por debajo de 160 Hz, "2" y "3" a los tonos medios y "4" a los agudos extremos.

El concepto de SONORIDAD está asociado a la sensación de potencia sonora percibida por el oído. Sin necesidad de sobrepasar el porcentaje máximo de modulación fijado por las regulaciones, el procesador puede lograr que la radio "suene más fuerte". Como se explicará luego, la misión del procesado es aumentar la energía en todo el espectro de audio, buscando producir la máxima modulación posible en la portadora de RF, lo que se traduce en mayor energía irradiada. Para ello realiza un complejo procedimiento de compresión en cada una de las bandas de audio, que producen sensación de mayor sonoridad al oído.

El tamaño de la columna luminosa en cada banda indica el grado de compresión en cada instante. Esta, lógicamente, varía según los distintos tipos de música y voz; pero en general puede decirse que cuando apenas comienza a encender (valores de hasta 10dB) la acción es suave y totalmente aceptada por el oído humano. Con valores de 20 dB o mayores se notará una mayor "fuerza" sonora, siendo un nivel de procesamiento extremo.

Asimismo un valor muy importante a tener en cuenta es el **tiempo de recuperación**; esto es el tiempo que tarda una banda en recuperar su valor anterior. Esto se aprecia a simple vista observando los indicadores. Cuanto más lenta es la recuperación más suave y natural suena la música. En cambio, cuando son rápidos, se produce un aumento de la sonoridad, pero el sonido puede volverse algo más "áspero".

Ø El casillero "**AES**" indica cuando la unidad esta conectada a través de la entrada digital. Se activa recién en el momento en que ingresan los datos digitales.

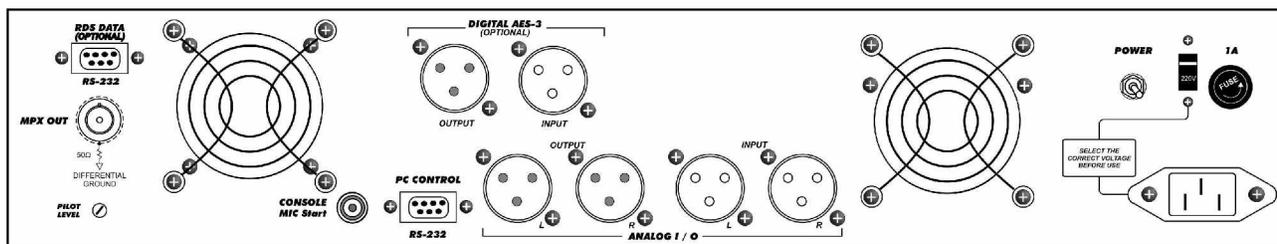
⊐ = entrada digital    ⊐ = entrada analógica

Ø También se muestran el número y nombre del programa actual.

*Un programa es un conjunto de ajustes almacenados en una memoria interna del procesador.*

Pulsando la perilla JOG con un toque largo se ingresa al menú principal, desde el cual accedemos a toda las funciones del procesador, que se estudian más adelante.

*ESTA PÁGINA FUE DEJADA EN BLANCO EX PROFESO*



## 2.1 Consideraciones generales

### 2.1.1 ALIMENTACIÓN

El **suministro de tensión** debe mantenerse dentro de un margen de variación menor al 10 %. De lo contrario, use estabilizadores de tensión de acción rápida (Ferroresonancia o electrónicos).

	Verifique siempre que la llave selectora de voltaje esté en la posición correcta (200/240 V o 100/130 V, según corresponda)
--	---

El cable de alimentación no debe mezclarse con los cables de audio, especialmente con aquellos que transportan audio analógico.



Recuerde que todo el sistema de audio debe contar con una toma a tierra adecuada. Se recomienda seguir las normas vigentes (Artículo 810 del Código de Electricidad Nacional (NEC) –USA–; ANSI/NFPA N° 70-1984; en Argentina IRAM 2379 y 2281-3) que proporcionan información para las pautas para la conexión a tierra adecuada.

### 2.1.2 MONTAJE

El equipo puede montarse en **rack** estándar de 19" o sobre una mesa. En este último caso conviene colocar en la base los topes de goma suministrados con el equipo. No coloque la unidad sobre una superficie o estante inestable; el aparato podría caerse, causando daños a alguna persona y dañarse la unidad.

La **temperatura ambiente** deberá estar entre 5°C y 40°C. Deberá evitarse la incidencia directa de rayos solares sobre el procesador o la proximidad de fuentes de calor.

Las aberturas y ranuras permiten la circulación de aire. Estas aberturas no deben bloquearse ni cu-

brirse, para no entorpecer la refrigeración de los componentes internos del equipo que lo protegen contra sobrecalentamiento.

El 462dsp/AM tiene protección interna contra **campos de RF**, lo cual permite su montaje próximo a transmisores (AM o FM). Evitar la presencia de fuertes campos electromagnéticos (transformadores de potencia, motores, etc).

## 2.2 Conexiones de audio analógicas

Las **entradas y salidas** son **balanceadas** electrónicamente. Las entradas vienen de fábrica en el modo "bridging", con impedancia mayor de 10 KOhms. Los conectores son de tipo XLR3 hembra para las entradas y XLR3 macho para las salidas de audio.

Debe cuidarse muy especialmente la **fase**, de manera que cuando el terminal 2 sea positivo, la modulación de la portadora de AM también sea positiva (es decir, aumente su amplitud). Esto es importante para que trabaje correctamente el sistema de incremento de potencia de AM basado en el aumento de los picos de modulación positiva.

	Tenga especial cuidado en mantener la fase en la conexión. Conecte siempre AMBAS entradas estéreo.
--	---

Usar cable de dos conductores bajo malla, del tipo de micrófono, preferentemente con doble malla de blindaje. Es recomendable mantener la longitud de los cables menor a 30 metros, aunque en casos especiales se puede llegar a los 100 metros aceptando una reducida pérdida en la respuesta de altas frecuencias (que de todos modos no será apreciable en la transmisión AM convencional).

La conexión de los cables es la estándar en audio, descrita en el siguiente cuadro:

### Conexión a entradas y salidas balanceadas

- 1 = Masa
- 2 = Vivo balanceado fase positiva (+)
- 3 = Vivo balanceado fase negativa (-)

### Conexión desbalanceada:

- Entradas: Terminal vivo = 2;  
Terminal de masa = Unión de 1 y 3
- Salidas: Vivo a pin 2; dejar pin-3 sin conexión.  
Masa = pin 1

## 2.3 Salidas de audio

El 562dsp/AM cuenta con tres salidas de audio: Salida principal para transmisión en AM; salida de respuesta extendida para web-casting (transmisión vía Internet) o AM digital; salida AES-3 para AM digital (opcional).

### 2.3.1 Salida principal para transmisión AM

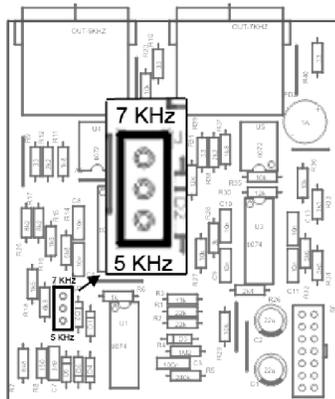
Se trata de una **doble salida balanceada** (XLR) para transmisión de AM analógica. Ambos conectores presentan la suma L + R.

La doble salida permite la conexión en simultáneo de un transmisor de respaldo, o de un transmisor para uso diurno y otro para uso nocturno. Presenta un ancho de banda restringido para transmisión de AM con corte conmutable entre 5 KHz y 7.5 KHz (ver a continuación).

Estas salidas permiten **modulación positiva** asimétrica y el **nivel** puede variarse entre **+4 / +12 dBm** (Ver "3.2.2 – Ajustes de salida").

#### 2.3.1.1 FREC. DE CORTE de respuesta A.M.

La frecuencia de corte puede cambiarse desde un **punto interno** entre **5 KHz** y **7,5 KHz** (fábrica).



Para cambiar la frecuencia de corte; retirar la tapa superior del gabinete y localizar la placa de salida TX AM Hay un único punto en la placa que define la frecuencia de corte, indicado en la figura. De fábrica el equipo viene con corte a 7,5 KHz.



### IMPORTANTE

- Tener en cuenta que la **fase positiva** del conector XLR de salida es el **terminal 2** y debe corresponder con la **modulación positiva** del transmisor. Esto es importante para que trabaje correctamente el sistema de incremento de potencia de AM basado en el aumento de los picos de modulación positiva.
- Asimismo se deben conectar los DOS canales de entrada del 462dsp/AM. En caso de que la consola tenga salida mono; deberá conectarse a ambos canales de entrada (L y R) en paralelo.
- Si existiera algún **zumbido residual** al poner en operación al sistema, apagar al procesador. Si el zumbido desaparece, se deberán revisar las conexiones de entrada al procesador. Si, en cambio, el zumbido continúa (y sólo se elimina al desconectar el cable de salida de audio), esto indicaría que el procesador no está bien conectado a tierra.

### 2.3.2 SALIDA PARA WEBCASTING

Estéreo balanceada (XLR) de rango extendido (20 Hz – 15 KHz). Fundamentalmente se utiliza para transmisión de la radio vía Internet. El **nivel de salida** es **FIJO @ – 2 dBm**

Presenta “**limitadores suaves**” (*soft clipping*) que **optimizan el rendimiento del codificador de streaming**. En AM/FM el procesador debe tener ‘clippers’ que limiten **PERFECTAMENTE** los picos al 100% de modulación; para evitar sobremodular y lograr la mayor sonoridad posible.

En codificación digital (ej: compresión MP3) el procesador tiene que incrementar la sonoridad de las bandas, pero prácticamente **NO** debe producir recorte; porque esto suena mal al ser codificado a bajas tasas de bits por un *coder* MP3. Y esto es debido a que las componentes del recorte tienen un espectro tipo ruido blanco difícil de codificar con pocos bits. Por otro lado, agrega distorsión a la distorsión propia del MP3 a bajo *bit rate*, haciendo que la distorsión total sea audible (no quede enmascarada).

Esta salida también encuentra uso como **salida de grabación** de alta calidad, permitiendo registrar con calidad FM el **audio procesado** de la transmisión AM.

### 2.3.3 SALIDA AES-3 PARA AM DIGITAL

Los modelos **462dsp/AM/AES** están orientados a la transmisión de AM digital en *simulcast* con tecnología **IBOC o DRM**. Tienen entrada digital AES-3 y salida digital AES-3 para el transmisor AM digital, con 15 KHz de ancho de banda en estéreo.

## Conexiones de audio digital AES-3

La **entrada digital** permite conectar fuentes de:

Resolución: **16 - 24 bits**  
Muestreo: **30 KHz a 96 KHz.**

Internamente el 462dsp/AM trabaja a 24 bits/192 KHz, por lo que la señal digital de entrada será convertida internamente mediante la etapa "Re-sampler".

Aunque se use la entrada digital, conviene conectar también las entradas analógicas. En caso de perderse la conexión digital, el procesador conmuta automáticamente a las entradas analógicas. La entrada se selecciona desde el menú "Input", como se explica más adelante.

**S/PDIF:** Puede conectar a la entrada AES3 del 462dsp/AM una salida S/PDIF, (como las que se encuentran en consolas de audio semiprofesionales) usando un **adaptador S/PDIF a AES-3**. La figura muestra un adaptador compacto XLR a BNC.



La **salida digital** AES3 es de 24 bits; pudiendo seleccionarse su velocidad entre 48 o 96 KHz (ver "3.2.2 – Output Setup"). El conector es tipo XLR (macho a chasis).

Los cables de entrada y salida AES3 se conectan:

XLR	Señal
1	GND
2	AES3 (1)
3	AES 3 (2)

conexión estándar AES-3

## 2.4 Console MICstart

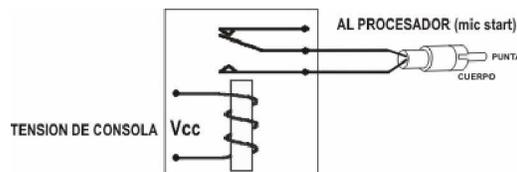
El 462dsp/AM brinda la posibilidad de conmutar el programa de procesado al activar los micrófonos de estudio. De esta forma es posible usar un **procesado especial para las voces**. El programa "09:Voice Impact" es el ajuste de fábrica para voces. Lógicamente, cada radio puede personalizar este programa.

La conmutación se produce al poner a masa la entrada **MICstart**. Cuando esto sucede el procesador conmuta de programa y se bloquea el acceso desde la rueda JOG. Cuando la entrada MICStart se abre, retorna el programa anterior.

"Console MICstart" utiliza un conector tipo RCA. En las consolas Solidyne 2300, se conecta directamente a la salida DigiSolid de un canal de mi-

crófono (ver manual de la consola). En otras consolas, el control puede resolverse utilizando la señal "en el aire" para activar un relevador (relay).

El contacto del relevador se conectará directamente al conector RCA, mientras que la bobina se conectará en paralelo a la luz de aire.



 El voltaje del relevador dependerá de la tensión suministrada por la consola.

Cuando el relé recibe tensión, se cierra el contacto activando la función Mic Start del procesador. El programa para micrófonos permanece activo mientras el contacto está cerrado.

De fábrica, la **opción de conmutación externa viene desactivada**. Para que se produzca la conmutación de programa, además de hacer la conexión debe habilitarse la opción "MIC PROCESSING" en la configuración del procesador. Ver "3.2.3 - Processor Setup".

*ESTA PÁGINA FUE DEJADA EN BLANCO EX PROFESO*

### 3.1 Introducción

Todos los parámetros de instalación y cada uno de los ajustes de audio se manejan desde el frente, en forma muy sencilla. En todos los casos se han elegido palabras del idioma inglés fácilmente comprensibles para cualquier técnico, aún no conociendo a fondo este idioma.

#### 3.1.1 Programas

El 462dsp/AM tiene 15 programas preestablecidos y 15 memorias de usuario. Los programas del **00** al **14** son **programas ajustados** por los expertos de Solidyne, listos para salir al aire en forma inmediata. Hay distintos ajustes para distintos tipos de música. . Básicamente hay ajustes fuertes, de gran sonoridad, y ajustes más suaves. Más adelante se describen detalladamente.

El usuario puede personalizar los ajustes de fábrica copiándolos a las **memorias de usuario** (15 a 29) para modificarlos. De fábrica las memorias de usuario vienen “en blanco” (ajustes “planos” sin procesado). Puede crear un nuevo ajuste modificando las variables del programa en blanco, o copiando uno de los ajustes preestablecidos para luego modificarlo (recomendado). Ver “4.3.1 – Copiar programas”

#### 3.1.2 Modalidades de control

El procesador puede controlarse de varias formas:

- a) Puede ser totalmente controlado desde el Panel Frontal, en forma manual.
- b) Pueden crearse y modificarse programas mediante el software interactivo **VirtualRack DSP**, incluido con el equipo. Esto permite guardar las configuraciones en archivos que pueden ser enviados por mail, para que otras radios de la cadena compartan los ajustes logrados.
- c) **VirtualRack** permite además realizar una programación horaria, de manera que a distintas horas del día le correspondan diferentes ajustes de procesado. Mientras ejecuta este software, la PC puede realizar simultáneamente otras tareas. De hecho, puede utilizarse la PC en la cual corre el software de automatización

- d) Conectando la PC de control a Internet, pueden modificarse los ajustes del procesado desde grandes distancias para optimizar la recepción en áreas marginales.
- e) Usando el software de automatización de aire Audicom, los programas pueden conmutarse automáticamente desde la PC de Aire, de manera que a cada segmento de la programación, corresponda un ajuste diferente entre los 30 posibles.

#### 3.1.3 Manejo desde el panel frontal

El frente de la unidad presenta una pantalla iluminada de matriz de puntos, y un control rotativo (JOG) con pulsador, desde el cual se controlan todas las funciones del 462dsp/AM.

El manejo es muy sencillo:

- Girando el control se eligen las diferentes opciones o se modifican valores (por ejemplo un valor de nivel en dB, una opción Si/No, etc).
- La confirmación se realiza **presionando con un toque corto** la perilla **JOG**.
- Pulsando JOG con un **toque largo**, aparece el Menú de Opciones en pantalla (también se usa toque largo para salir de las pantallas).

#### 3.1.4 Clave de acceso

El usuario puede asignar una clave de 3 caracteres (letras, números y signos) para impedir que personas no autorizadas realicen modificaciones en la programación del equipo.

Cada vez que se accede al MENU el equipo solicitará la clave. Ver “3.2.3 - Processor Setup”.

**La clave no es necesaria para cambiar el programa de procesado actual.**

## 3.2 AJUSTES DE INSTALACIÓN

a) Al encender el 462dsp/AM aparecerá por unos segundos la pantalla de inicialización (indicando la versión del software). Una vez iniciado, el procesador presenta la pantalla principal descrita en 1.3 (Capítulo 1).



Al iniciar, la unidad siempre carga el programa que se usó por última vez.

b) Con un toque largo de la rueda JOG se accede al Menú Principal.



Una vez en el Menú Principal, girar JOG hasta seleccionar la opción deseada. Las opciones son **señaladas por una flecha** que aparece debajo. Pulsar JOG con toque corto para confirmar la selección.



### ATENCIÓN

Recuerde que estando en la pantalla principal, al girar la rueda de control o presionarla con un toque corto, se accede al modo de **selección de programas**. En este modo; al girar la rueda se navega entre las memorias de programa del procesador. Para abandonar el modo selección de programas pulsar con toque largo. Para acceder al menú principal pulsar nuevamente con toque largo.

Si permanece en el menú principal o cualquier pantalla de ajuste **sin realizar cambios durante 10 minutos**, el equipo vuelve a la **pantalla principal**, quedando sin efecto los cambios realizados en la pantalla previa.

### 3.2.1 CONFIGURACION DE LAS ENTRADAS (IN SET)

Aquí se definen el tipo de entrada de audio usada y el nivel de entrada. La operación en esta pantalla sigue el concepto de las anteriores: para seleccionar una de las opciones (Input selection o Input level) girar JOG y pulsar con toque corto para

confirmar la selección. Si ahora giramos la rueda JOG, se modifica el valor de la opción elegida. Para confirmar el valor ingresado, pulsar nuevamente JOG con toque corto.



#### 3.2.1.1 SELECCIÓN DE ENTRADA (Input Selection)

• **Analog:** Seleccionar esta opción cuando el equipo está conectado a través de las entradas analógicas.

• **Digital only:** Seleccionar esta opción cuando la unidad se conecta solo a través de la entrada AES/3. Pueden conectarse también las entradas analógicas, a modo de respaldo, pero solo se utilizarán en el caso que se corte la portadora de la señal AES/3. En dicho caso, el equipo conmuta automáticamente a las entradas analógicas, quedando en ese estado hasta tanto la señal digital se reestablezca.

• **Auto Search:** (modo por defecto) Utiliza la entrada digital AES/3 en caso de encontrar una fuente de señal digital. De lo contrario, utiliza las entradas analógicas. En caso de encontrar solo silencio o bien una pérdida total de la señal digital AES/3, se conmuta a las entradas analógicas. Este tipo de fallas en la señal AES/3 son características cuando "se cae" un enlace de datos digital. Como la señal AES/3 es regenerada en el receptor, la trama digital sigue presente, pero sin contenido de audio (canales silenciados).

**Reestablecimiento de señal en modo 'Auto Search':** Luego de perderse la señal digital AES/3, ya sea por ausencia de la misma, o por la falta de audio en dicha señal digital, el equipo conmuta automáticamente al modo analógico. El reestablecimiento al modo digital ocurre en forma inmediata en caso que se haya perdido por completo la señal AES/3. Ya que al reconocer una portadora digital válida, el procesador rápidamente vuelve a utilizar el audio digital como fuente de señal entrante. En caso que la señal digital exista, pero que la misma contenga silencio, el procesador opera de la siguiente forma: A intervalos de 5 minutos el procesador interrumpe brevemente (1 s) el audio del canal izquierdo, conectando en su lugar la señal digital del canal izquierdo. Verificando luego si se reestableció la señal digital. De continuar en silencio absoluto, enton-

ces reestablece la señal analógica. Este proceso se repite una y otra vez hasta tanto retorne la señal AES/3. Cuando el audio digital reaparece, cambia nuevamente a modo digital.

Mientras la señal digital permanezca ausente, el audio del canal izquierdo es brevemente silenciado a intervalos de 5 minutos, para dar cuenta a los ingenieros de la radio (y a los operadores) que el procesador está trabajando con las entradas analógicas de backup. Esto ha sido pensando en forma intencional, ya que de lo contrario, no existe una confirmación certera de un problema en la señal de entrada de audio digital AES/3.

### 3.2.1.2 NIVEL DE ENTRADA (Input level)

Define el nivel de señal con el cual se ingresa al procesador. Es muy importante ajustar correctamente este nivel, para que el AGC (automatic gain control) de entrada opere correctamente.

Este valor debe coincidir con el **nivel nominal de salida de su consola** (en el caso de unidades Solidyne es + 4 dBm)

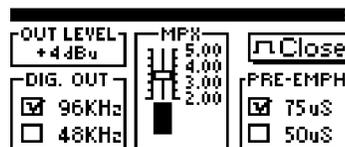
**NOTA:** Si se desconoce el nivel de salida de consola, bastará con observar el nivel de audio que ingresa al 462dsp/AM en los VU-metros de entrada en el panel frontal cuando en la consola los Vumetros alcanzan 0VU.

Un correcto nivel de entrada producirá unos 10 a 15 dB de reducción de ganancia en el AGC Gati-lado. Esto puede verse en el indicador AGC del panel frontal que deberá indicar 15 dB con señal de programa fuerte, bajando a unos 8 dB o menos al reducirse la señal. Si la señal de programa se corta bruscamente, se acciona la indicación "HOLD" (congelado)

**Indicación de sobrecarga (OVL):** se enciende en la pantalla principal cuando la señal de entrada alcanza +20 dBm; es decir, +8 dB antes del nivel de producirse 'clip' digital (situado a +28 dBm) La indicación desaparece pasados 5 seg si la condición de saturación desaparece.

El nivel de **entrada digital** cumple con la recomendación **AES K12**, aplicada a radiodifusión, la cual toma la referencia de 0VU para -12 dBFS de entrada digital. Esto implica 12dB de margen de sobrecarga (headroom). El comando "*nivel de entrada*" no puede modificarse manualmente cuando se usa la entrada digital.

## 3.2.2 AJUSTES DE SALIDA (OUTPUT SETUP)



### 3.2.2.1 OUT LEVEL

Se refiere a la salida de audio para transmisión en AM. Su nivel puede ajustarse desde **+4 dBm** hasta **+12 dBm** (balanceado). Tenga en cuenta que si conecta esta salida en modo desbalanceado (no recomendado) el nivel cae 6 dB.

Recuerde que esta es una salida de audio mono (presenta la suma de los canales de entrada estéreo) duplicada (para conexión de un transmisor de respaldo), y de respuesta en frecuencia limitada para transmisión en AM.

Se utiliza un filtro de 5to orden y el corte puede conmutarse entre **5 KHz** y **7,5 KHz** (de fábrica). Para cambiar la frecuencia de corte hay que cambiar un puente interno en el equipo, como se explica en "2.5.1.1 FREC. DE CORTE de rsta. A.M."

### 3.2.2.2 AM POS MOD (Modulación positiva de AM)

La salida de audio para transmisión AM permite modulación asimétrica para aumentar la potencia y alcance de las emisiones. Mientras se mantiene en 100% la modulación negativa, la positiva puede variar entre 100% y 150%. El avanzado sistema de recorte asimétrico con doble etapa de *Log clipping*, una invención de Solidyne, permite aumentar la potencia transmitida y el alcance de la radio. Este sistema cumple holgadamente con la norma **NRSC-2** de irradiación de espurios en AM.

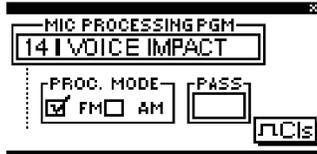
### 3.2.2.3 DIGITAL OUT

Define la frecuencia de muestreo (fs) de la salida AES-3 (sólo en modelos 562dsp/AM/AES). Puede ser 96 KHz o 48 KHz.

	<p>El nivel de la salida de rango extendido es fijo a -2 dBm.</p> <p>Vea también "Ajuste de modulación de AM" al final de este capítulo para realizar el ajuste de nivel de salida.</p>
---	---

### 3.2.3 PROCESSOR SETUP

**3.2.3.1 MIC PROCESSING PGM:** Por medio de una entrada de control (MICstart) es posible conmutar el programa de procesamiento cuando se activan los micrófonos, para aplicar un procesamiento específico y lograr voces de gran impacto.



Esta facilidad es muy conveniente, ya que no es posible obtener un ajuste que suene óptimo para música y voz simultáneamente; por tratarse de dos tipos de señales morfológicamente distintas. Los tiempos de ataque y recuperación del AGC difieren sensiblemente para ambos casos. Deben estar cuidadosamente ajustados para evitar que su acción quede evidenciada.

De fábrica, esta opción se encuentra **desactivada** (programa 30: Mic processing off). Para habilitar la conmutación de programas, seleccionar como ya se vio la opción "Mic processing PGM" y elegir el programa deseado para locución (Ej.: 09: VOICE IMPACT).

La conmutación se controla desde un conector en el panel trasero, detallado en el capítulo de Instalación (ver 2.5 "Console MIC Start"). Al abrir los atenuadores de micrófono en la consola, el 462dsp/AM hará una transición suave, cambiando los valores de los ajustes progresivamente. Esto es así porque un cambio brusco podría causar un "chasquido" (click) al aire. Antes de proceder, tenga a bien considerar las siguientes recomendaciones:

	<b>RECOMENDACIONES</b>
<p>Los programas de "música" y "voz" no deben ser radicalmente diferentes. Las ganancias del ecualizador de densidad y salida del AGC deben mantenerse sin mayores variaciones. Las diferencias estarán fundamentalmente en los tiempos de ataque y recuperación del AGC y de los compresores multibanda.</p> <p>Conviene crear el ajuste para voz partiendo del ajuste elegido para la música. Los tiempos de ataque y recuperación usados para la música suelen ser más lentos que los que se requieren para las voces, sobre todo en el AGC. Observe y compare los ajustes de fábrica.</p>	

**3.2.3.2 CONTRASEÑA (PASS):** Es posible definir una contraseña para impedir el acceso al menú principal de personal no autorizado. Una vez definida, el 462dsp/AM le solicitará la clave cada vez que quiera acceder al menú principal para realizar cambios en los ajustes del procesador. No se requiere conocer la contraseña para cambiar el programa de procesamiento que esta siendo utilizado.

La palabra clave debe ser de **3 caracteres**. Puede usarse cualquier combinación de letras, números y símbolos.

- Para ingresar una contraseña, seleccione la opción "Password" girando JOG y pulse con toque corto.
- Aparecerá el cursor para elegir el primer carácter. Gire la JOG hasta alcanzar el carácter deseado y pulse con toque corto para confirmar y pasar al siguiente casillero.
- Proceda igual para elegir los otros caracteres.
- Tras confirmar la última letra con toque corto, la opción OK queda seleccionada. En este punto puede confirmar la clave con toque largo sobre OK. Un toque corto pasa nuevamente al primer carácter de la clave. **Si en este punto se arrepiente** o no desea ingresar contraseña, asegúrese de ingresar los tres caracteres como espacio en blanco. Si por accidente confirma un cambio será tomado como clave y no podrá volver a ingresar para corregirla.
- Un **toque largo cancela** el proceso en cualquiera de sus instancias (equivalente a Escape) **excepto cuando estamos sobre OK, que lo confirma**.
- Para **quitar la clave**, modifique la clave ingresando los 3 caracteres en blanco.

	Anotar cuidadosamente esta información para no perderla. En caso de olvidar la contraseña, contáctese con la casa central de Solidyne y recibirá instrucciones para reestablecerla.
--	---

**3.2.3.3 PROCESSOR MODE:** Define el modelo de procesador. El equipo puede ser para estaciones de **FM o AM**. Esto es definido en fábrica, pues requiere de algunos cambios internos en la placa de control del 462dsp/AM, así como una memoria "flash" diferente con las constantes correspondientes para las frecuencias de las bandas.

### 3.3 Ajuste de modulación de AM

Deberá hacerse siempre con osciloscopio, incrementando **el nivel de salida del procesador** (en opción *Ajustes de Salida del Menú principal - Output setup-*).

La salida **TX AM entrega hasta +12 dBm en modo balanceado**. Los **picos negativos** deberán llegar **exactamente al 100 %**, mientras que los picos positivos podrán ser ajustados entre un 110 al 130% mediante el ajuste de modulación asimétrica.

Excepcionalmente algunos transmisores modernos aceptan hasta 150 % de picos positivos, aunque un ajuste tan avanzado generalmente deteriora la calidad de sonido.

## 4.1 SELECCIÓN DE PROGRAMAS

Como hemos dicho, la unidad cuenta con 15 ajustes de fábrica (programas 00 al 14) y 15 memorias de usuario.

Los distintos programas se seleccionan desde la pantalla principal: gire JOG para navegar entre ellos y pulse con toque corto para enviar al aire el programa elegido.

- Note que, mientras explora los programas, sobre el nombre del programa aparecen las instrucciones de navegación.
- Mientras estas instrucciones están en pantalla, Usted permanece en el modo “exploración de programas”.
- Al seleccionar un programa, mediante un toque corto, la leyenda desaparece.
- Si hace un toque largo, la exploración es cancelada y vuelve en pantalla el programa actual.

Los ajustes de procesado se aplican al confirmar el cambio de programa, con un toque corto.

## 4.2 PROGRAMAS DE FÁBRICA

El 462dsp/AM posee 15 programas ajustados en los laboratorios Solidyne. A continuación se describen cada uno de estos programas, que serán la base para la creación de otros ajustes.

- 00: AM HARD 1
- 01: AM HARD 2
- 02: AM HARD 3
- 03: AM HARD 4
- 04: AM HARD 5
- 05: AM MUSIC 1
- 06: AM MUSIC 2
- 07: AM SOFT 1
- 08: AM SOFT 2
- 09: AM DIGITAL
- 09: TALK SHOW 1
- 09: TALK SHOW 2
- 09: VOICE 1
- 09: VOICE 2
- 09: SATELLITE

Excepto los programas 05 y 06; el ajuste se realizó sobre la base de una programación con predominancia de voz y diálogos.

La principal diferencia de este ajuste, respecto a los ajustes para música, radica en los tiempos de ataque y recuperación; tanto del AGC como de los compresores.

El AGC debe recuperarse lo suficientemente rápido como para compensar, por ejemplo, una comunicación telefónica que llega con poco nivel. El umbral de retención (Hold) debe ser relativamente bajo, alrededor de 17 dB, para evitar que el AGC “quede enganchado” y, de este modo, lograr que reaccione rápidamente ante cualquier diferencia de nivel entre distintas voces. Recuerde que el objetivo es que las voces suenen al aire siempre con el mismo nivel. El ataque del AGC también debe ser rápido, para nivelar cambios bruscos de nivel que pueden producirse por gritos (discusiones) o carcajadas.

La velocidad de ataque de los compresores debe ser rápida, fundamentalmente en la banda M1, para contener los grandes impulsos que tienen lugar en los ataques de la palabra, cuando los compresores comienzan a actuar. Si los tiempos de ataque son largos, puede producirse excesivo procesado y recorte de la señal en ciertas entradas del locutor; en otras palabras, el locutor sonará “saturado” o “sucio” durante un breve instante, cuando comienza a hablar (y luego de cada pausa mayor al tiempo de recuperación).

Sobre los tiempos de recuperación hay mas libertad de acción, por lo que serán ajustados según el tipo de voces que maneje la radio. Como regla general, recuerde que tiempos de recuperación largos producen un procesado “suave”, mientras que con tiempos cortos se aumenta la sonoridad pero el procesado se vuelve más “duro” (mayor compresión).

Respecto a las ganancias, las voces no toleran excesiva compresión multibanda, por lo que si para la música se utiliza un ajuste “fuerte”, para la voz deberá ubicarse el nivel de salida del AGC en torno a los 9 dB. Un excesivo procesado sonará desagradable al oído.

Algunos programas activan el procesado SRS TruBass<sup>®</sup> aunque con un bajo nivel de mezcla (1,3 dB); para reforzar las componentes más graves de la voz, que le imprimen “cuerpo” y “peso”.

Los ajustes AM MUSIC y AM DIGITAL son ajustes más suaves; orientados a programación musical.

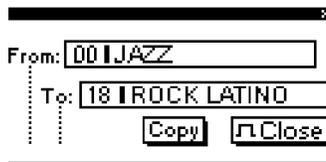
	<b>PARA TENER EN CUENTA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando cree su propio ajuste para las voces, tenga en cuenta que el ecualizado no debe alejarse mucho del ajuste utilizado para música. Es decir, este ajuste DEBE SER PERSONALIZADO manteniendo la ecualización utilizada para el procesado de música.</li> <li>• En AM convencional, el procesado SRS 3D<sup>®</sup> sólo tiene efecto sobre la curva tonal del sonido (SRS TruBass y SRS Focus). Lógicamente no hay efecto SRS 3D sobre una señal monoaural. Esta característica trabaja sobre las transmisiones estéreo (IBOC y Webcasting). De todos modos, no se obtienen grandes efectos de expansión estéreo sobre las voces, dado que estas normalmente son monoaurales (la misma señal en ambos canales).</li> <li>• Recuerde que puede utilizar un programa especial para voces y otro para música. Cuando el 562dsp/AM es conectado a la consola con MICstart, al abrir los micrófonos el 562dsp/AM cambia de programa para procesar las voces con un ajuste especial.</li> </ul>	

### 4.3 PROGRAMAS DEL USUARIO

Los programas predefinidos en fábrica no pueden modificarse. Para **crear un ajuste** personalizado, copie a una memoria de usuario el preajuste que más se acerque al sonido que Usted desea para la radio. Luego modifique en la memoria de usuario los ajustes, nombre de programa, etc. Para copiar un programa proceda como sigue:

#### 4.3.1 COPIAR PROGRAMA (COPY PGM)

En el menú principal ingrese a la opción COPY PGM. Aparecerá una pantalla para definir:



- Programa origen (From):** Número (nombre) del programa a copiar. Para modificarlo gire la rueda hasta seleccionar esta opción (observe la flechita) y pulse con toque corto. Luego gire la rueda para elegir un programa y pulse con toque corto para confirmar.
- Programa destino (To):** Número (nombre) del programa destino. Para modificarlo proceda como se indicó anteriormente.

Para confirmar la acción, seleccione "COPY" girando JOG y pulse con toque corto. El procesador permanece en el programa actual. Para acceder al programa copia hay que cargarlo desde la pantalla principal.

	<p>Una vez que se sobrescribe un programa de usuario no es posible recuperarlo. Los 15 programas de fábrica no pueden ser alterados por ningún error de uso.</p>
---	--

#### 4.3.2 EDITAR PROGRAMA (EDIT PGM)

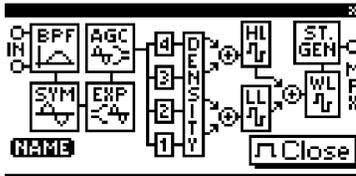
A través de esta opción accedemos al corazón del procesador, para modificar los ajustes de cualquiera de los programas de usuario.

Seleccionando esta opción en el menú principal se ingresa a la pantalla de **edición de programas**, que se describe a continuación.

	<b>CONSEJOS ÚTILES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A quienes no dispongan de mucho tiempo para ajustar y escuchar detenidamente la Radio, a lo largo de varios días, se les aconseja emplear alguno de los 15 programas de fábrica. Solamente aquellos con vocación de amantes del sonido y mucha paciencia, deberán intentar hacer sus propios ajustes. Su paciencia se verá recompensada seguramente por un sonido personalizado y diferente al de otras Radios.</li> <li>• Lea atentamente la descripción de los ajustes realizados por los expertos de Solidyne. Tómese el tiempo necesario para escuchar cada ajuste y cómo afecta cada control al sonido en el aire. Una vez que tenga claro <i>el "por qué"</i> de cada ajuste, proceda a realizar su ajuste personalizado. De esta forma le será mucho más fácil lograr ese sonido que UD tiene en mente para su radio.</li> <li>• De ninguna manera es recomendable cambiar los valores "a ciegas", sin saber cómo afectará cada cambio al sonido de la radio.</li> <li>• Finalmente, un comentario alentador; estos ajustes son sin riesgo, pues UD siempre podrá volver al programa original de fábrica que nunca se borra.</li> </ul>	

## 4.4 AJUSTES DE UN PROGRAMA

La ventana de edición o modificación de ajustes presenta un diagrama en bloques del procesador, mostrando las principales etapas involucradas en el procesado de audio.



La lógica de operación es la misma que en otras pantallas. Para modificar una etapa, seleccionarla girando JOG (observe la flecha en la parte inferior) y pulsar con toque corto.



### ESCUCHA DURANTE LA MODIFICACIÓN

A continuación veremos como crear o modificar el sonido de un programa. Cada cambio se escuchará al aire. Por lo tanto deberemos escuchar cuidadosamente con un buen equipo receptor de radio (Walkman o sintonizador y un amplificador de audio de alta calidad, con buenos parlantes). No se debe escuchar la señal de audio de salida del 462dsp/AM, sino la señal de aire del trasmisor.

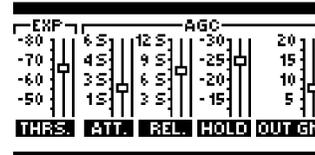
### 4.4.1 NOMBRE DEL PROGRAMA (NAME)

Permite modificar el nombre del programa. Pulsar con toque corto sobre esta opción para acceder al modo edición. Los caracteres se cambian girando la rueda JOG y confirmando con toque corto.



- Para confirmar los cambios, pulsar toque LARGO sobre OK.
- Para cancelar y salir del modo, toque largo sobre un carácter. **Atención:** Toque corto sobre OK pasa nuevamente al primer carácter.

## 4.4.2 EXPANSOR / AGC



### 4.4.2.1 Nivel de salida del AGC (OUT GN)

El nivel de salida del AGC es un AJUSTE CLAVE, dado que determina el nivel con el cual la señal ingresa a los compresores multibanda, y por ende el grado de compresión que se aplicará a la señal.

La acción del sistema de compresores multibanda es ajustada entonces mediante el control de nivel de salida del AGC. El grado de compresión del sistema multibanda puede medirse en los indicadores LOUDNESS BANDS de la pantalla principal. Cada banda tiene su indicador de compresión. Valores de nivel de salida normales son entre 10 y 15 dB.



### PARA TENER EN CUENTA

- Cuanto mayor sea el nivel de compresión, más fuerte sonará en el aire el programa (de allí el nombre de Bandas de Sonoridad -Loudness Bands-). Como contrapartida, altos niveles de compresión (mayores a 18 dB) pueden provocar un sonido "confuso" en cierto tipo de material de programa (complejo, de alta densidad) y excesiva alteración del timbre (cantantes o instrumentos solistas). Por tal motivo este es un ajuste crítico al cual debe prestársele especial atención.

### 4.4.2.2 Tiempo de ataque del AGC (ATT.)

Es el tiempo que tarda el AGC en reducir su ganancia cuando la señal de entrada se incrementa. Como regla general, puede decirse que para voces deben usarse tiempos de ataque cortos (500 ms); mientras que para la música son adecuados tiempos más largos (3 a 4 segundos).

Nótese que cuando aumenta bruscamente el nivel de la señal, durante el tiempo de ataque del AGC la señal es contenida por los compresores multibanda, que actuarán fuertemente hasta que el AGC ajuste su nivel. Dependiendo de los ajustes de las etapas siguientes, un ataque demasiado lento del AGC puede ocasionar una excesiva compresión en la señal en las etapas siguientes (sobre todo con voces)

#### 4.4.2.3 Tiempo de recuperación del AGC (REL.)

Cuando la señal de entrada disminuye su nivel, el AGC comienza a incrementar su ganancia para compensar la caída de nivel en la entrada. Recuerde que el objetivo del AGC es que la señal ingrese a las etapas de procesado con un nivel muy estable e independiente del nivel de salida de la consola. El tiempo que tarda el AGC en compensar la reducción de ganancia se denomina tiempo de recuperación.

#### 4.4.2.4 Hold

El AGC es del tipo gatillado. Si la señal de entrada **cae bruscamente**, el AGC NO compensa su nivel, sino que **“congela”** (HOLD) su **valor actual**; permaneciendo en ese estado hasta que la señal supere el umbral de “hold”.

En rigor de la verdad, el valor no permanece congelado indefinidamente. Si la señal permanece por debajo del umbral “Hold”; el nivel de AGC **se irá “resbalando” hacia 0 dB**, con una pendiente muy lenta (0,75 dB cada 13 segundos). Si el AGC se congela a -15 dB, tardará algo más de 4 minutos en alcanzar 0 dB.

Sin esta característica; el AGC compensaría continuamente el nivel de entrada. Por lo tanto, en los silencios prolongados comenzaría a levantar ruido de fondo, porque en ausencia de señal, el AGC incrementaría su ganancia al máximo posible.

Con la técnica de gatillado se elimina este inconveniente. Por otro lado, es posible ajustarlo para conservar parte del rango dinámico en aquella música que se caracteriza por grandes cambios entre *pianos* y *fortes*. Es decir: si luego de un forte hay una sutil entrada de un instrumento, el AGC quedará congelado en su nivel anterior, dando lugar al contraste de niveles. Cuando el piano alcance el nivel de HOLD, el AGC se “descongela” y comienza a aumentar su ganancia según el tiempo de recuperación.

#### 4.4.2.5 Umbral del expansor (EXP THRS)

Seleccionando esta opción (toque corto) y girando JOG podemos modificar el Umbral del Expansor desde -50 dB hasta -80 dB en pasos de 1 dB.

El nivel esta referido al 0VU de entrada (nivel de Overload). El umbral es el punto a partir del cual el expansor comienza a reducir su ganancia, a medida que se reduce el nivel de la señal. El objeto del Expansor es mejorar la relación señal/ruido del sonido enviado al aire. Esto es debido a que la compresión multibanda, si bien aumenta la sono-

ridad, reduce la relación S/R. Este efecto sería molesto, de no ser por la acción del expansor.

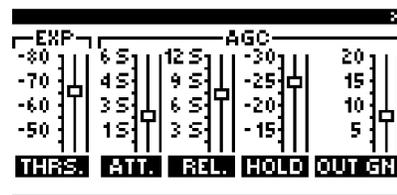


#### CONSEJOS ÚTILES

- Para la palabra es conveniente un tiempo de recuperación bajo, de modo que si se establece una comunicación telefónica en la cual la línea telefónica sale al aire con menos nivel, el AGC debe ser lo suficientemente rápido para corregir esta situación. Por ejemplo; mientras habla el locutor, el AGC está en un nivel determinado; cuando el locutor da paso al entrevistado, este sale con menos volumen, y el AGC debe actuar rápido para compensarlo aumentando su ganancia. Cuando vuelve a hablar el locutor, el AGC reducirá nuevamente su ganancia. Y deberá actuar con muy poca demora. A su vez, el umbral de retención (HOLD) deberá ser bajo, para evitar que el AGC “quede enganchado” congelando su valor durante la comunicación telefónica de nuestro ejemplo.
- Los tiempos de ataque y recuperación del AGC deben ser cuidadosamente ajustados para que no se evidencie su acción. Si el tiempo de ataque es excesivamente largo, la acción del AGC podría notarse (puede notarse la reducción de nivel). Si el tiempo de recuperación es muy largo y el de ataque muy corto, cuando alguien grite (una tos, una carcajada) el AGC reducirá bruscamente su nivel y tardará luego en recuperar su nivel. En ese momento el efecto será similar a “alguien bajó el volumen de la radio”.
- Para música, conviene que el tiempo de recuperación sea largo. Si es muy corto, se pierden por completo los contrastes de volumen (es decir la dinámica de la música).

#### 4.4.4 COMPRESOR MULTIBANDA

A continuación se muestra la pantalla de ajuste del compresor multibanda y su correspondiente descripción:



El objetivo básico de la compresión multibanda es incrementar la energía en todas las bandas del espectro audible. Los fundamentos teóricos de esta técnica se explican en el Capítulo 6 de este manual. A continuación se brinda una breve reseña para detallar luego cómo distintos ajustes del procesado multibanda afectan a la música y a la palabra.

**Recordemos:** un compresor es básicamente un amplificador cuya ganancia es variable. A esta relación se la llama factor o **relación de compresión**. Por ejemplo, un compresor con una relación 2:1 producirá un incremento de 1dB en la salida cuando en la entrada se produzca un incremento de 2dB. En este caso el incremento de señal a

la salida fue la mitad respecto al incremento producido en la entrada. El nivel a partir del cual el compresor comienza a ser no lineal se llama **umbral de compresión**. Cuando la señal supera el umbral, el compresor comienza a actuar.

Por otra parte, cuando la señal supera el umbral, el compresor tarda un tiempo en “reaccionar” para modificar su ganancia. Este tiempo se denomina “**ataque**”; y durante el ataque la relación entrada/salida del compresor pasa de ser lineal a trabajar según la relación de compresión..

Cuando la señal de entrada se reduce, el compresor tarda en recuperar su ganancia original, es decir que por unos instantes sigue comprimiendo a la señal. Este tiempo se llama “**recuperación**”.

En el 462dsp/AM los umbrales de los compresores son iguales para las cinco bandas, de manera de no alterar el balance sonoro del audio. El grado de compresión se ajusta simultáneamente para todas las bandas de compresión, modificando el nivel con el cual la señal ingresa a los compresores (AGC Output Gain). A mayor nivel, mayor compresión. Los tiempos de ataque y recuperación son ajustados por el usuario independientemente para cada banda.

Siempre tenga en mente que tanto el ajuste de los compresores como el de los ecualizadores de densidad, varían notablemente según el tipo de material a procesar, por lo que no hay un único ajuste que sea 100% óptimo para todos los estilos musicales. De allí la ventaja de modificar desde la PC de automatización (utilizando software Audicom 7 de Solidyne) el ajuste del procesador en función del tipo de música.

#### 4.4.4.1 Tiempos de Ataque

Tiempo que tarda el compresor en actuar, luego de que la señal supera el umbral. Cuanto mayor sea el tiempo de ataque, más “impacto” tendrá esa banda, pero mayor será el recorte producido en las etapas posteriores (Limitadores). Esto es debido a que el ataque del sonido “pasa” a través del compresor, por lo que llega a los limitadores con un nivel elevado. Los limitadores contienen el impulso, por recorte; una técnica mucho más dura que la compresión. Con tiempos de ataque cortos se evita el recorte, pero tiempos muy cortos pueden producir un sonido demasiado “chato”; con poca dinámica.

Como puede observarse en las escalas que aparecen en pantalla, los tiempos de ataque son distintos para cada banda.

Para el ajuste de los tiempos de ataque, nuevamente entra en juego el tipo de material a procesar. Algunos estilos musicales, como el rock y el pop, toleran más recorte de impulsos. Esto brinda una gran sensación de rango dinámico (profundi-

dad del sonido). Para música orquestal, jazz, piano, conviene usar tiempos de ataque no muy largos.

#### 4.4.4.2 Tiempos de recuperación

Tiempo que tarda el compresor en recuperar su linealidad luego que la señal cae por debajo del umbral.

Los tiempos de recuperación también son ajustes clave para optimizar la sensación de rango dinámico. En líneas generales; si la recuperación es lenta el compresor actúa prácticamente en todo momento; y se pierden los ataques de los instrumentos. Es decir; el ataque se produce la primera vez, y como el compresor no se recupera, los siguientes ataques son comprimidos por completo. En esta condición el tiempo de ataque no tiene ningún efecto.

En la percusión esto es poco deseable. Por ejemplo: la música electrónica requiere tiempo de recuperación corto en la banda de graves, para no perder la dinámica del golpe. El compresor debe recuperarse para que cada golpe de “bombo” sea afectado por el tiempo de ataque.

En la banda de agudos sucede lo mismo. Si el tiempo de recuperación es muy largo, el ataque no tiene efecto y los agudos (un Hi-Hat, por ejemplo) disminuyen. Tiempos de recuperación más cortos aumentan la presencia de agudos y el “brillo” general, pero pueden producir un sonido algo áspero para algunos estilos musicales.

**Nota:** Tanto para el ataque como para la recuperación, hay una **escala** cada dos bandas. Una escala para la banda LF y M1 y otra para las bandas M2 y HF. La banda SHF (pantalla principal) copia a la de HF

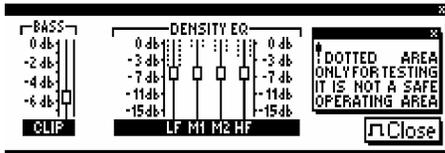
#### 4.4.5 ECUALIZADOR DE DENSIDAD

##### Density EQ

Esta técnica de ecualizado de audio elimina el problema de los ecualizadores desde consola, cuya acción es luego cancelada en el procesador multibanda (pues este comprime lo que el ecualizador refuerza). La técnica del **Density EQ** opera en combinación con los compresores multibanda. Por lo tanto su ajuste es interactivo con ellos.

El “Density EQ” trabaja creando cuatro umbrales flotantes para el promedio de la energía sonora en cuatro bandas de frecuencia: 160 Hz, 2 KHz, 6 KHz y 12 KHz. Esta técnica permite obtener, aún en condiciones de alta sonoridad, un contorno de ecualización basado en la energía de bandas (en lugar de diferencias de ganancia relativa entre las bandas como un ecualizador convencional).

Para modificar un valor, seleccionar y pulsar con *toque corto* (note que la flecha cambia a un lápiz). Girando JOG se modifica el valor de la banda seleccionada.



La **zona punteada** delimita el **nivel máximo permitido** para cada banda. Esta zona es solo utilizada para mediciones en laboratorio, no siendo útil para ajustes de procesado de sonido.

#### 4.4.5.1 Bass Clipper (Punch)

Este control cambia el umbral del limitador de la banda de graves. El cambio de este valor permite imprimirle “punch” o “pegada” a la música, por debajo de 80 Hertz. Al incrementar el umbral, se “liberan” los picos de baja frecuencia, pero esto no necesariamente produce un incremento significativo de la sonoridad general de los bajos.

El efecto es notorio en bombos acústicos y percusión de baja frecuencia en general.

Para modificar este ajuste, es necesario contar con un monitoreo que ofrezca muy buena respuesta en baja frecuencia.

Valores superiores a -4dB deben ser probados cuidadosamente según el tipo de material musical que maneje su radio; dado que pueden producir distorsión audible con algunos tipos de música.

	<b>RECUERDE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los <b>cambios tendrán efecto en tiempo real</b>, es decir que a medida que modifiquemos el valor, el cambio se escuchará en el aire.</li></ul>	

## 5.1 Introducción

El 462dsp/AM puede controlarse desde una computadora, mediante el software de control **462dsp/AM VirtualRack**, que ofrece numerosas facilidades:

- a) Cambiar el programa actual a cualquiera de los 30 programas desde la PC usando un menú desplegable. El cambio es forma inmediata.
- b) Modificar cualquiera de los programas de usuario usando una interfaz gráfica avanzada.
- c) Volcar los ajustes al disco duro de su computadora, para respaldo o para transferirlos a otros procesadores de su cadena de radio.
- d) Automatizar cambios de procesado según una pauta horaria, para usar distintos programas de procesado a distintas horas del día. Podemos así aumentar la energía sonora de la radio en las horas de congestiónamiento de tráfico automotor para llegar más fuerte a los receptores de radio de auto cuando están en la zona céntrica. Para otros horarios pueden usarse ajustes más suaves, para finalmente a altas horas de la noche tener una programación muy suave, para acompañar la música. El cambio frecuente de los modos de procesado tiende a combatir la *fatiga auditiva* que ocurre cuando la radio suena siempre igual a lo largo del día. **Nota:** Esta opción requiere una PC permanente vinculada al equipo, corriendo **462dsp/AM VirtualRack**.
- e) Cambiar los programas de procesado vinculando **462dsp/AM VirtualRack** con el software de automatización para radios **Solidyne Audicom7**, pudiendo conmutar de programa según el estilo musical.

## 5.2 Instalación y conexión

La instalación del software no requiere mayores consideraciones. **462dsp/AM VirtualRack** corre bajo Windows 2000/XP. Con el equipo se suministra un CD-ROM conteniendo el software. Normalmente el instalador se ejecuta automáticamente al introducir el CD-ROM en la lectora. Si esto no ocurre, explore el disco y ejecute el archivo Setup462.exe Siga las instrucciones en pantalla.

La conexión del procesador a la computadora requiere un cable estándar RS-232 (con conectores DB-9 en cada extremo, macho en uno y hembra en el otro). La computadora a su vez debe tener un puerto serie libre.

Si la PC solamente cuenta con puertos **USB**, puede usarse un adaptador **USB a RS-232**, que se obtiene en las tiendas de accesorios para PC.

Para correr el programa ejecute el icono **462dsp/AM VirtualRack** que el instalador crea en el escritorio; o desde "Inicio > Programas > Solidyne 462". Al abrir, **462dsp/AM VirtualRack explora los puertos COM** de comunicación RS-232 (físicos o emulados) para localizar el hardware. Esta operación puede demorar unos segundos. Si el procesador no es encontrado, el software ofrece la opción de correr en **modo demo**. Si el 462dsp/AM está conectado a la PC pero el software no lo reconoce, verifique lo siguiente:

- a) *que el procesador se encuentre encendido.*
- b) *que el cable de vinculación RS-232 se encuentre correctamente conectado.*
- c) *que el puerto RS-232 utilizado se halle habilitado y funcionando.*
- d) *si está usando un adaptador RS-232 a USB, conecte (de ser posible) el equipo directamente a un puerto serie, para verificar si el problema es un adaptador USB de mala calidad. En ese caso cambie el adaptador*

## 5.3 Operación del software

La operación de **462dsp/AM VirtualRack** es muy intuitiva. Todos los ajustes de procesado pueden controlarse desde el software de control. El programa cuenta con una completa pantalla de ayuda que detalla, a nivel operativo, el uso de cada ventana.

**Por favor referirse a la ayuda en línea** (pulsando F1) desde el software para detalles de operación.

*ESTA PÁGINA FUE DEJADA EN BLANCO EX PROFESO*

**NOTA:** para complementar el estudio de este tema, recomendamos ver en Internet [www.solidynepro.com](http://www.solidynepro.com) en la sección DEMOS la presentación denominada **Procesadores de Audio** (en Power Point). Tiene un completo Apéndice Técnico que analiza cómo el procesado de audio aumenta el alcance de la transmisión en FM estéreo. También recomendamos leer en nuestra WEB el artículo "Teoría del procesado multibanda"

## 6.1 Un poco de historia...

Desde mediados de la década de 1930 cuando aparecen los primeros compresores y expansores, hasta nuestros días, todas las cadenas de audio para radiodifusión incorporan dispositivos cuya función es alterar el rango dinámico del sonido. El progreso de la tecnología perfecciona a estos dispositivos durante la década de 1970.

Los compresores, expansores y limitadores de audio, fueron ganando en eficiencia y complejidad. Al principio sus parámetros principales (tiempos de ataque, recuperación, umbrales, etc.) eran fijados por diseño o bien por el operador, a través de los controles del aparato. A partir de la década del '70, estas funciones comienzan a ser automáticas, fijadas en función de las características del material de programa, pero poseyendo al mismo tiempo un control de su acción para poder personalizar el sonido. Cuando 5 o más dispositivos se agrupan en un mismo equipo, comienzan a ser denominados: **procesadores de audio**.

Desde 1970, Solidyne introduce importantes avances en este campo, comenzando por la creación de la técnica de control mediante transistores de efecto de campo de compuerta guiada (ver publicación en Rev. Tel. Electrónica Septiembre/70). Le siguen diversas publicaciones, teniendo particular relevancia internacional el trabajo publicado en Junio/76 en el *Journal of the Audio Engineering Society*, New York, U.S.A. y en el que por primera vez se introduce un nuevo concepto que ha continuado hasta nuestros días: el PROCESADO PSICOACUSTICO.

Esta nueva técnica es la base de la mayor parte de los modernos procesadores que hoy se fabrican en varios países del mundo. La necesidad de procesar la fase para simetrizar los picos es otra de las técnicas que Solidyne ha introducido internacionalmente (ver artículo

AES citado) siendo hoy nuestras ideas utilizadas por Orban, Omnia, Aphex, etc. El concepto de procesado psicoacústico es simple en su esencia, aunque de compleja realización.

Consiste en analizar la forma en que el sonido es percibido por nuestro oído, teniendo en cuenta diversas investigaciones y modelos acústicos desarrollados. Si se obtienen los códigos que el cerebro utiliza para interpretar la información que llega a través de 30.000 fibras nerviosas, proveniente de la membrana basilar, se podrá, entonces, computar las reacciones auditivas y gobernar todos los aspectos del procesado de audio para que el sistema electrónico actúe transformando la señal original en otra, de mayor energía y de mayor calidad de sonido. De esta manera será posible reducir el rango dinámico de las señales de audio, eliminar las crestas, e incluso, recortarlas parcialmente para aumentar su energía.

Si esto se hiciera directamente, obedeciendo a conceptos de eficiencia puramente electrónicos, la calidad se degradaría y el sonido sería muy pobre. Si, en cambio, se aplican los conceptos psicoacústicos, y se tienen en cuenta factores como el enmascaramiento de sonidos, las inhibiciones pre y post pulso, el efecto Hass, el enmascaramiento por Ráfaga, las reflexiones en el pabellón de la oreja, los modelos aurales del Dr. Karjalainen, etc., será posible crear una nueva generación de procesadores que permitan importantes aumentos de energía aumentando al mismo tiempo la sensación de *calidad sonora*.

A la luz de estos descubrimientos se definió el procesado en estos términos:

### **PROCESADO PSICOACÚSTICO**

**Es la técnica que permite aumentar el alcance de una transmisión de AM o FM estéreo, por elevación de la energía de la señal de audio, incrementando también la calidad sonora percibida.**

Sin embargo, es fundamental a lo largo de este proceso, mantener muy baja la distorsión de audio, debida a componentes armónicas y de intermodulación. Esto es debido a que el procesado psicoacústico MODIFICA la forma de onda de la señal de audio compleja, pero NO LA DISTORSIONA. Puesto que el concepto de distorsión, en este contexto, implica la existencia de un sonido que molesta al oído por ser antinatural. Esto es debido a que el procesado psicoacústico logra que el oído acepte como de mejor calidad que el original, a determinadas modificaciones de las formas de onda. Pero bajo ningún concepto “anestesia” al oído para evitarle percibir las distorsiones debidas a deficiencias en la calidad de los circuitos electrónicos asociados a los procesadores.

Teniendo en cuenta que para un excelente procesado es necesario, actualmente, usar entre 7 y 10 etapas procesadoras en cascada, la distorsión de cada etapa debe ser menor a 0,01% (o bien menor a 0,02% el valor total). Cifras por encima de estos valores, conducirán inexorablemente a una degradación de la calidad sonora. Debe recordarse que ha sido demostrado (Journal of AES, Vol. 29,4,p.243), que es posible medir una distorsión del 0,05% a través de un sistema de audio que tiene más del 3% de distorsión. Esto demuestra que las distorsiones NO se enmascaran unas a otras. Una regla práctica aconsejable es, entonces:

**TODA DISTORSIÓN INTRODUCIDA EN LA CADENA DE AUDIO DE LA ESTACIÓN TRANSMISORA, QUE EXCEDA DEL 0,05%, PODRÁ SER ESCUCHADA POR LA AUDIENCIA, AUN A TRAVÉS DE RECEPTORES QUE TENGAN 50 VECES MÁS DISTORSIÓN.**

Esto, por supuesto no es una novedad, sino algo que los audiófilos de todo el mundo vienen repitiendo desde hace 20 años.

Por esta razón, la línea de procesadores SOLIDYNE tienen índices de distorsión menores a 0,02%. En particular el 462dsp/AM está por debajo del 0,005%

### **Controles fáciles de ajustar**

El 462dsp/AM tiene muchas de sus funciones ajustadas automáticamente, bajo control del programa de audio. Pero hay controles imprescindibles para “personalizar” el sonido de su radio, que son ajustados por el usuario.

La unidad cuenta con numerosos programas ajustados en laboratorio para un rendimiento óptimo del equipo con distintos tipos de mate-

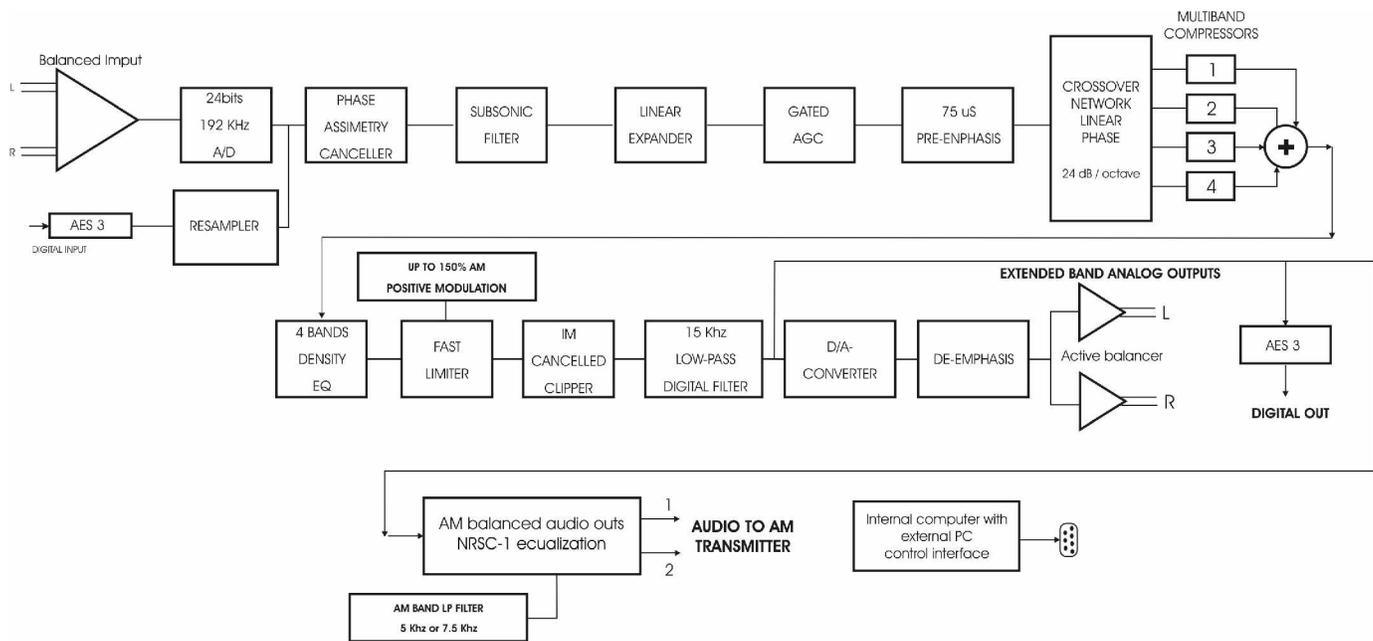
rial sonoro. Estos programas le permiten estar en el aire en forma inmediata.

Luego, usted puede copiar el programa elegido a una memoria de usuario, y modificar los ajustes para personalizar el sonido.

Al finalizar el ajuste, se asigna una contraseña al equipo para mantener inalterable la configuración. Solamente el ingeniero que posee la clave puede alterar el sonido de la radio.

## 6.2 Procesador psicoacústico digital modelo 462dsp/AM

### 6.2.1 Diagrama en bloques



### 6.2.2 CONVERSION A/D DE 24 BITS @ 192 KHZ

Este módulo convierte la señal de audio analógica en digital, usando 24 bits de resolución a una velocidad de muestreo de 192 KHz.

#### Digital Input / Resampler

La entrada AES-3 soporta resoluciones de 16/24 bits y frecuencias de muestreo desde 32 hasta 208 KHz.

Una etapa denominada “resampler” convierte la señal digital de entrada a 24 bits/96 KHz, que es la resolución con la que el 462dsp/AM trabaja internamente.

A partir de aquí y hasta que la señal vuelve al dominio analógico (D/A Converter), todos los procesos descritos son realizados por los DSP's mediante complejos cálculos matemáticos.



#### RECUERDE

- En caso de ausencia de señal en la entrada digital, el equipo conmuta automáticamente a la entrada analógica.

### 6.2.3 SIMETRIZADOR DE PICOS

#### PHASE ASSIMETRY CANCELLER

Es sabido que, por una particular disposición de las cuerdas vocales, la emisión sonora que éstas generan son pulsos triangulares asimétricos. Las tres cavidades que filtran y conforman estos formantes, para obtener los sonidos vocales, no modifican esta característica intrínseca de la voz humana. Toda la palabra hablada y aún cantada es fuertemente asimétrica. Esto crea una importante reducción de la energía de la señal de audio, particularmente al pasar por un compresor. Esto es debido a que un compresor ajusta su nivel de compresión para el pico más elevado, no importa su polaridad. De esta forma cuando una polaridad es ajustada al 100%, la polaridad opuesta difícilmente supere el 50%, debido a la asimetría. Es un fenómeno conocido el que la música tienda a sonar más fuerte que la voz humana, luego de pasar por un compresor. Esto es debido a que los sonidos musicales son simétricos, mientras que la voz humana no lo es.

Para corregir esta anomalía SIN INTRODUCIR NINGUNA ALTERACIÓN EN LA CALIDAD SONORA, se emplean los *simetrizadores* de pico.

Esta técnica, basada en un descubrimiento del Dr. Kahn, adquiere validez internacional con los trabajos del Ing. Bonello, particularmente el publica-

do en el Journal of AES, Vol.24,5 en el que se describe, por primera vez, la teoría de su funcionamiento.

El *simetrizador de picos* es en esencia una red del tipo pasa-todo (all-pass) de no-mínima fase; es decir una red cuya función transferencia posee ceros en el semiplano derecho. Esta red tiene una respuesta a frecuencias totalmente plana; solamente su respuesta de fase es función de la frecuencia. Este giro de fase, que debe cumplir una serie de condiciones muy particulares, es el responsable del simetrizado de las señales de audio. Las que por su naturaleza ya son totalmente simétricas (como la mayoría de los instrumentos musicales), no resultan modificadas al atravesar el procesador de fase.

## 6.2.4 FILTRO SUBSONICO

### SUBSONIC FILTER

Es un filtro pasa-altos tipo Chebyshev, de baja *ondulación*. Su frecuencia de corte, de 20Hz, tiene por objeto eliminar las señales de audio por debajo de esa frecuencia. Estas componentes subsónicas no aportan nada a la música pues no son escuchadas por el oído, al caer en una zona de sensibilidad auditiva casi nula. Sin embargo, tienen un efecto pernicioso que produce una sensación desagradable: la saturación de los amplificadores y de los parlantes (por excesiva excursión del cono). El sonido que se obtiene con el filtro conectado es más puro y limpio.

## 6.2.5 EXPANSOR LINEAL

### LINEAR EXPANDER

La expansión, previa al proceso de compresión, es un excelente recurso para aumentar la relación señal/ruido del material de programa original. Esto es conveniente, puesto que el proceso de compresión, al reducir el nivel de los pasajes de alta señal, consecuentemente está aumentando el nivel relativo de los pasajes de baja señal, y por lo tanto el ruido. Esto es una consecuencia obligada del proceso de compresión, que tiene particular efecto en el ruido de fondo de los micrófonos de la radio. Para evitar que el procesado de audio reduzca la relación S/R del sistema, la línea de procesadores Solidyne incorpora un *expansor lineal*, previo al proceso de compresión.

El expansor actúa dentro de un rango de señales **por debajo de un valor de umbral**. Esto es: siempre expande dentro de ese rango, para cualquier nivel de señal, por baja que ésta sea. Su curva de transferencia, en función del nivel de

entrada es una recta (de allí el nombre "lineal"). Mientras la señal se mantenga por debajo el umbral, por cada 10 dB que aumente el nivel de entrada, el expansor lo incrementará 3 dB adicionales (relación de 1,3:1). Es decir que la salida aumentará en 13 dB. Esto ocurre para cualquier valor del nivel de entrada, por debajo del umbral. A la inversa, si el nivel de entrada se reduce en 30 dB, el de salida lo hará en 39 dB; es decir que el ruido se ha visto reducido en 9 dB. De esta manera el expansor compensa el aumento del ruido que el compresor, como efecto indeseado, incrementará.

A esta altura del análisis **podrá parecer que carece de sentido realizar una expansión de la señal si luego tenemos que comprimirla**. Parecerá, tal vez, que un efecto cancela al otro. No es así; de ninguna manera. Por dos razones. La primera: los distintos tiempos de ataque y recuperación. La segunda: los compresores multibanda son de umbral elevado, mientras que el expansor lineal tiene un umbral muy bajo. Quiere esto decir que no existe cancelación de acciones pues ambos **no son complementarios**

El expansor lineal, para cumplir mejor su cometido, posee un tiempo de ataque instantáneo y una recuperación rápida. Aquí es donde se emplea el concepto psicoacústico de la inhibición auditiva post-pulso. Esto permite crear un tiempo de recuperación del expansor suficientemente veloz como para que no sea escuchado por el oído. El compresor de banda ancha que sigue al expansor tiene una recuperación muy lenta, más de un orden de magnitud mayor. Por lo tanto, con señales impulsivas, tal como el material de programa de audio, no existe ningún efecto de cancelación.

Otra de las ventajas del empleo de un expansor lineal previo al procesado, es obtener una excelente sensación audible de rango dinámico. En efecto, recientes estudios han demostrado que la sensación auditiva de variación del nivel de una señal de audio, está relacionada con los cambios ocurridos en los primeros 50 milisegundos, y es poco dependiente del valor final alcanzado. Esto implica que una expansión en el corto plazo sea percibida como un gran rango dinámico, mientras que la sensación de potencia (e incluso el alcance de la emisora de radio), están relacionados con la **energía promedio**, que depende de la compresión del nivel de energía. Puede verse que son dos conceptos distintos a la luz de las investigaciones. Con procesadores de audio de diseño convencional, la expansión y la compresión eran conceptos antagónicos. Esto no ocurre en el campo de los procesadores psicoacústicos.

## 6.2.6 AGC GATILLADO

### GATED AGC

Esta etapa la constituye un compresor tipo AGC (*Automatic Gain Control, Control automático de ganancia*) digital con sus constantes (muy lentas) ajustadas en función del material de programa. Este ajuste se realiza teniendo en cuenta los criterios psicoacústicos antes enunciados. Esto es fundamental, pues, por tratarse de un compresor de banda ancha, el oído tiende a distinguir su acción a través de la modulación de agudos debida a los bajos. Para evitarlo, se deben controlar cuidadosamente sus constantes. Más aún; no puede hablarse de tiempo de ataque o recuperación en forma estricta, sino de curva de control, puesto que la forma de la rampa de ataque o recuperación es controlada de acuerdo a estos criterios.

Otra característica importante de este compresor es que su recuperación es GATILLADA. Es decir que solamente acciona en presencia de señal de programa. Cuando el nivel de programa cae por debajo de cierto umbral con respecto al nivel de salida del AGC, la recuperación es cancelada y el compresor permanece exactamente con la misma ganancia que tenía antes de caer la señal. Esta característica permite un funcionamiento más natural del procesador, puesto que evita que en las pausas entre los diálogos, por ejemplo, se note la 'respiración' del AGC (incremento en el ruido o soplido de fondo). O que al terminar un tema musical, se escuche un aumento del ruido de fondo antes de comenzar el tema musical siguiente, etc.

## 6.2.7 COMPRESOR MULTIBANDA

### MULTIBAND COMPRESSORS

Los compresores multibanda tienen por misión aumentar la *sensación de potencia e impacto musical*. La voz humana y la música suenan más sólidas y con mejor equilibrio dinámico. Más aún, el aumento de la energía promedio de la señal de audio es muy considerable, incrementando el alcance de la radio (*ver presentación Power Point sobre Procesadores, disponible en nuestro sitio WEB*).

Esta tecnología se basa en los estudios de Stevens (Ref. 1,2,3) acerca de la sonoridad de cada banda de frecuencias y los estudios de Zwicker (Ref. 4) acerca de su relación con las Bandas Críticas del oído humano. El tiempo de integración del oído para alcanzar la máxima sonoridad es del

orden de 200 milisegundos (Ref. 5) Este tiempo debe ser cuidadosamente incorporado a los lazos de control de los compresores de sonoridad, para obtener el efecto buscado. El oído percibirá una mayor sonoridad en la medida en que los compresores de bandas incrementen el nivel sonoro relativo.

El procesador Solidyne 462dsp/AM posee divisores de frecuencia con filtros digitales tipo Butterworth de 24 dB/octava, que dividen la señal de programa en cinco bandas principales: Bajos, Medios-Bajos, Medios-Altos, Agudos y Super-Agudos. Las sub-bandas *Medios-altos* y *Altos* operan conjuntamente con la quinta banda que re-procesa la parte superior del espectro. Esta quinta banda es de suma importancia porque **ejerce control sobre los picos de amplitud de la señal**, uno de los procesos más críticos llevados a cabo por cualquier procesador de audio digital.

El control del rango dinámico por bandas de frecuencias ofrece grandes ventajas:

1. Permite aumentar la energía total, por el empleo de compresores rápidos para graves y extra-rápidos para agudos. Si las bandas no estuvieran divididas, los compresores con recuperación tan rápida producirían un desagradable efecto sonoro; la percusión en graves modularía las notas agudas. Y a su vez las notas altas de un instrumento modularían los graves, de un *violonchelo*, por ejemplo.

2. Permite incrementar la potencia sonora percibida. Esto se debe a que la mayor parte de la capacidad de modulación de un transmisor o amplificador de audio en general, reproduciendo música Pop, está ocupada con señales de menos de 160 Hz. Sin embargo esta información contribuye muy poco a la sensación auditiva de potencia sonora, debido a la reducida sensibilidad del oído para esas frecuencias; y en muchos casos a las limitaciones propias de los receptores AM. Por lo tanto se hace deseable incrementar el nivel de las altas frecuencias. Pero esto no puede ser logrado por simple ecualizado, pues se destruye el balance sonoro. La compresión en bandas separadas permite aumentar entre 6 y 12 dB la energía de altas frecuencias sin alterar el balance tonal; de hecho la respuesta a frecuencias continúa siendo totalmente plana.

3. Elimina completamente la sensación de "sonido chato" percibida cuando se comprime un material

sonoro, mediante compresores rápidos. Esto se logra, adicionalmente a la división en bandas, mediante un tiempo de ataque apreciablemente elevado. Esto permite que los picos muy breves de la señal de audio, pasen libremente hasta la etapa siguiente (limitador de picos), que los elimina, pero manteniendo la sensación psicoacústica de potencia asociada con el pico de audio. Esto está ligado al concepto de Enmascaramiento por Ráfaga (Burst Masking), descubierto hace poco tiempo (Ref. 8).

## 6.2.8 ECUALIZADOR DE DENSIDAD

### DENSITY EQUALIZER

Esta tecnología opera en 4 bandas modificando la densidad de energía (en lugar de la ganancia) de cada una de las bandas. Esta formado por redes complementarias de 24 dB/octava cuidadosamente diseñadas para obtener menos de 0,2 dB de ondulación. La incorporación del ecualizador dentro del procesador permite una enorme flexibilidad.

Por ejemplo: es sabido que un ecualizador a la salida de la consola tiene un efecto adverso en la calidad de sonido, puesto que cuanto más se acentúa una banda de frecuencias, más comprime el compresor de audio previo al transmisor, a esa misma banda. Ecuilizar una banda implica desbalancear todo el espectro de audio. No ocurre así con este ecualizador, puesto que su acción está coordinada con las etapas siguientes.

La acentuación de una banda de frecuencias, se traduce entonces en una correlativa modificación del umbral de compresión multibanda, para acomodar la nueva ecualización. De esta forma su acción ocurre en el plano de la energía contenida dentro de esa banda, y no en términos de la ganancia relativa entre bandas como en los ecualizadores convencionales.

## 6.2.9 RECORTADOR CON CANCELACIÓN DE IM (IM CANCELLED CLIPPER)

### La era analógica...

Una de las técnicas más conocidas y utilizadas para aumentar la energía de una señal de audio, es el empleo de un recortador de audio (clipper). Con la evolución de los procesadores analógicos este recurso fue optimizado y mejorado, para minimizar los efectos indeseados que producía la técnica de recorte. El problema se originaba en que una señal de audio compleja, al ser recortada

genera un elevado número de componentes armónicas y de *intermodulación* (IM).

Los estudios psicoacústicos han demostrado una elevada tolerancia del oído hacia las componentes armónicas, incrementada por el enmascaramiento aural que el procesador multibanda permite lograr. De hecho, todos los instrumentos musicales, tanto naturales como los sintetizados, poseen una elevada cantidad de armónicas, acompañando a sus notas fundamentales. Por lo tanto un agregado artificial de las mismas, le aumenta la riqueza del timbre musical.

Totalmente opuesto es el efecto que la distorsión por IM produce. Este tipo de distorsión NO EXISTE en los instrumentos musicales, y su efecto es altamente desagradable e irritante para el oído de la audiencia. Por las razones expuestas, no es de extrañar que se hayan realizado considerables esfuerzos de investigación para obtener recortadores de audio en los cuales la intermodulación se vea reducida o aun mejor, cancelada, de ser posible. El sistema RIMCA (recortador con intermodulación cancelada) fue desarrollado en los laboratorios de Solidyne para su gama de procesadores analógicos.

### La actualidad digital...

Con audio digital, los efectos adversos de recortar una señal, lejos de desaparecer, se hicieron más complejos.

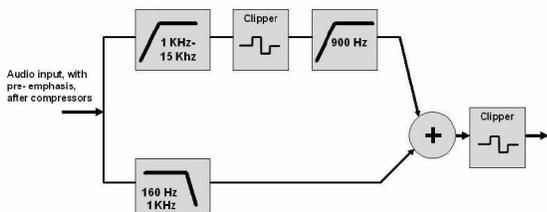
La tecnología DSP, al tratar con señales digitales, tiene limitaciones en el manejo de procesos no lineales (como es el caso del recorte, que genera señales con pendientes muy abruptas). Estos tipo de procesos generan componentes armónicas de alta frecuencia que violan la condición de Nyquist, degradando notablemente la calidad de audio final. Las técnicas convencionales de recorte digital, empleadas por otras marcas, trabajan remuestreando la señal a mayores velocidades, para así poder reducir (pero nunca eliminar) la distorsión causada por el efecto alias.

Si bien el resultado que se alcanza con estas técnicas es aceptable, los "efectos colaterales" provocados por recorte digital son disminuidos, pero no erradicados por completo. Por este motivo, los laboratorios de Solidyne continuaron desarrollando nuevas técnicas.

Luego de mucha investigación y numerosos ensayos; el 462dsp/AM dio un paso más en materia de control de recortadores de audio digital; empleando un nuevo sistema de 4 canales con 10 MHz de ancho de banda (que equivale a 32 bits con 20 Megasamples), que logra ese sonido ab-

solamente limpio y cristalino; libre de espúreos y estridencias causadas por *aliasing*.

Para ello empleamos una configuración como la FIG-4 en la cual tenemos dos canales de recorte. El canal de graves y medios, por un lado, no produce intermodulación. El canal de altas frecuencias, principal responsable de la IM, tiene un filtro que elimina toda IM por debajo de 900 Hz



## 6.2.10 FILTRO LIMITADOR DE BANDA

### LOW PASS 15KHz DIGITAL FILTER

Este filtro aparece en los procesadores para transmisión en FM, donde debe cumplir estrictas normas para garantizar un resultado óptimo (restricción del ancho de banda; gran atenuación a 16.6KHz para evitar interferir con la subportadora de RDS; > 50 dB de atenuación a 19KHz -tono piloto subportadora estéreo-).

En los equipos de AM el filtro se mantiene para ofrecer características FM en las salidas digital y analógica de banda extendida. De todos modos, la "calidad de audio" de estas salidas superan las posibilidades de transmisión que hoy en día ofrecen Internet e incluso AM digital.

## 6.2.11 FILTRO DE BANDA AM Y CURVAS NRSC-1

De fábrica, las salidas de audio para transmisión AM entregan la señal de programa acotada a un ancho de banda que va de **40 Hz a 7,5 KHz**. La frecuencia de corte superior puede modificarse a 5 KHz cambiando un puente interno, como se explicó en "2.4.1.1 Frec de corte de banda AM".

La salida de audio para transmisión en A.M. cumple con las normativas del Comité Nacional de Sistemas de Radio norteamericano (NRSC); que establece a través de la norma **NRSC-1** (ver ref. 9) las **curvas de pre-énfasis/de-énfasis** y el **ancho de banda máximo** a transmitir.

La norma **NRSC-1** define una curva de preénfasis de 75 uS cuya naturaleza permite obtener óptimos resultados en todas las variantes de recepción.

Recuérdese que este equipo cumple además con las normas **NRSC-2** de interferencia en canales adyacentes.



### RECUERDE

- **Pre-énfasis:** refuerzo de las altas frecuencias previo a la transmisión.
- **De-énfasis:** atenuación de la alta frecuencia durante el proceso de recepción y demodulación. El proceso pre-énfasis/de-énfasis intenta mejorar la respuesta en alta frecuencia en los receptores "angostos".
- **Receptores "angostos":** denominación subjetiva que engloba aquellos receptores que presentan una respuesta en frecuencia combinada (RF, IF y AF) típica de -10 dB a 4,2 KHz y -20 dB a 6 KHz. Las características de los receptores AM angostos varían ampliamente. La mayoría de los receptores disponibles son de este tipo.
- **Receptores "anchos":** denominación subjetiva que engloba aquellos receptores que presentan una respuesta en frecuencia combinada (RF, IF y AF) típica de -6 dB a 6 KHz y -10 a 8 KHz. Las características de estos receptores varían.
- **Preénfasis excesivo:** Preénfasis que no proporciona beneficios audibles sobre un receptor "angosto" pero incrementa la interferencia sobre el canal de la estación AM adyacente.

### REFERENCIAS

- 1.- S. S. Stevens, The measurement of loudness, ASA Journal, Vol.27, pg. 815.
- 2.- S. S. Stevens, The direct estimations of sensory magnitudes-loudness; American J. Psychol. 69, 1-25, 1956.
- 3.- S. S. Stevens, Concerning the form of the loudness function; ASA Journal, Vol. 29, pg 603-606, 1957.
- 4.- E. Zwicker – Flottrop – Stevens; critical bandwidth in loudness summation, ASA Journal, Vol. 29, pg. 548-557, 1957.
- 5.- Stanley Gelfand, Hearing, pg. 392, Edited by M. Dekker, N. York, 1990.
- 6.- Oscar Bonello . NEW IMPROVEMENTS IN AUDIO SIGNAL PROCESSING Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 24 N° 5. USA, 1976
- 7.- Oscar Bonello PC CONTROLLED PSYCHOACOUSTIC AUDIO PROCESSOR, 94th Audio Convention, Berlin March 1993
- 8.- Oscar Bonello Burst Masking, Enmascaramiento por Ráfaga, Anales del II Congreso Iberoamericano de Acústica, Madrid, octubre 2000
- 9.- National Radio Systems Committee – NRSC-1: NRSC AM preemphasis/deemphasis and broadcast audio transmission bandwidth specification, July 1998.



## 7.1 PROTOCOLO DE MEDICIÓN

A continuación se brindan instrucciones para realizar diversas mediciones en caso de que se requiera constatar las especificaciones técnicas del equipo.

### 7.1.1 Verificación de NIVELES DE ENTRADA

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz sobre ambos canales de entrada (la amplitud se variara a lo largo de la prueba).

**Salida:** Osciloscopio sobre salida de audio XLR

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 28.
- b) Ajustar el nivel de entrada del procesador a +8dBm y verificar que para ese nivel de entrada, ambos VU-Metros de entrada se encuentran exactamente a un píxel de la máxima lectura.
- c) Comprobar que incrementando el nivel de entrada a +10dbm los VU-Metros de entrada se encienden en su totalidad. En este valor deberá aparecer la leyenda "OVL" debajo de los VU-Meters. En el osciloscopio se deberá observar una señal senoidal perfecta.
- d) Incrementar la señal de entrada en pasos de 1dB hasta +18dbm. En este valor la señal a la salida del equipo deberá verse distorsionada producto del recorte de la etapa de entrada.
- e) Verificar que la anterior distorsión ocurra recién en +18dbm en el otro canal.

### 7.1.2 Verificación de NIVELES DE SALIDA

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz sobre ambos canales de entrada, ajustar el **AGC** para que comprima 15db.

**Salida:** Conectar un decibelímetro a la salida de audio (XLR) izquierda.

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 26.
- b) Bajo estas circunstancias, la salida de audio debería ubicarse en +4dbm.

- c) Repetir para el otro canal.

### 7.1.3 RESPUESTA EN FRECUENCIA

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz sobre ambos canales de entrada (la amplitud se variara a lo largo de la prueba).

**Salida:** Conectar un db meter a la salida de audio XLR izquierda.

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 27.
- b) Entrar con una señal senoidal de audio de amplitud tal que el AGC entre exactamente 30dB en comprensión. Aguardando 10 segundos que el AGC se estabilice.
- c) Desconectar abruptamente la anterior fuente de señal (de manera tal que aparezca en el display la leyenda HOLD). Verificar a lo largo de TODA esta prueba que la leyenda no se apague en ningún momento.
- d) Realizar el barrido de respuesta frecuencia con una amplitud de 25dB por debajo de la amplitud final utilizada en el punto b. Bajo estas circunstancias la leyenda HOLD deberá permanecer siempre encendida. Mientras que ninguna de las 4 bandas deberá entrar en comprensión (no importa la frecuencia de entrada del oscilador).
- e) En la salida de audio del equipo se deberá verificar una respuesta de 20Hz a 15.000Hz dentro de +/- 0.7dB.
- f) Repetir para el otro canal.

### 7.1.4 MEDICIÓN DE S/R

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz sobre ambos canales de entrada, ajustar el AGC para que comprima 15db.

**Salida:** Conectar un db meter a la salida de audio XLR izquierda.

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 26.
- b) Tomar este nivel de salida como la referencia del nivel máximo de salida de audio.

- c) Quitar el oscilador de audio, y medir la residual de ruido en la salida.
- d) En la salida de audio del equipo se deberá verificar una S/N de al menos 90dB.
- e) Repetir para el otro canal.

### 7.1.5 MEDICIÓN DE SEPARACIÓN ESTÉREO

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz en el canal izquierdo de entrada, ajustar su amplitud para que el AGC comprima 15db.

**Salida:** Conectar un dB meter a la salida de audio XLR derecho.

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 26.
- b) Tomar este nivel de salida de canal izquierdo como la referencia del nivel máximo de salida de audio.
- c) En la salida de audio derecha se deberá verificar un crosstalk superior a 72dB (diferencia entre el nivel medido en el punto b y aquel alcanzado en el punto c).
- d) Repetir para el otro canal.

### 7.1.6 MEDICIÓN DE DISTORSIÓN

**Entrada:** Generador de audio a 1KHz en ambos canales de entrada, ajustar su amplitud para que el AGC comprima 15db.

**Salida:** Conectar un decibelímetro a la salida de audio (XLR) derecho.

**Procedimiento:**

- a) Seleccionar el programa N° 28.
- b) Bajo estas circunstancias, la salida de audio debería ubicarse en -2dbm (6db por debajo del nivel nominal de salida de +4dbm). Por otro lado, ninguna de las 4 bandas tiene que estar indicando compresión alguna.
- c) Se procederá a medir la distorsión armónica total. Esta deberá estar alrededor del 0.01%.
- d) Repetir para el otro canal.

## 7.2 Especificaciones técnicas

Analog Input	600/10 K balanced XLR 50 dB CM Rejection 20-15 Khz. Input level selected by software in 1 dB steps. Sigma-Delta converters 24 bits / 192 Khz
Digital Input	Optional AES-3 digital balanced input Z=110 ohms. Automatic selection of 32, 44,1, 48, 96 & 192 Khz with sample rate converter (128 dB Dynamic Range, -117 dB THD) to avoid jitter
Analog Output	600 balanced XLR, output level +4 dBm Sigma-Delta converters 24 bits / 192 Khz
Digital Output	Optional AES-3 digital balanced output, Z=110 ohms FS=48 or 96 Khz, selected by software
MPX Output	From 2 Vpp to 5 Vpp in 0.2 steps
Processing Technology	DSP (Digital Signal Processing). Total CPU power 2.700 MIPS
MPX Post-Processing	SuperModulation exclusive Solidyne technology, at 608 Khz oversampling. Fast clipper DC-10 Mhz wideband channel to avoid audible <i>artifacts</i>
Frequency Response	20-15.000 Hz +/-0.25 dB. Flat mode XLR out or digital AES-3 Out. Output without pre-emphasis
Harmonic Distortion (THD)	THD below 0.008 % (30-15 Khz, Flat Mode)
Noise	Dynamic Range= 95 dBA
Stereo Separation	75 dBA @ 1 KHz: > 65 dBA @ 30-15.000 Hz
Subsonic Filter	Chebyshev FC=20 Hz 25 dB rejection at 10 Hz
Asymmetry Canceling	Phase processing technology with Kahn-Bonello algorithms. Cancelling Factor=8:1
Linear Expander	Range=20 dB Attack & Release time software controlled
Gated Wide-Band AGC	Range=30 dB. Attack / Release time & Threshold controlled from LCD screen
Multiband Compressors	DSP controlled. Five Bands, Crossover= 24dB/oct Max compression = 30dB. Slope = 10:1
Compressors Attack/Release Time	Attack and Release controlled separately
IM Canceled Clipper	IM canceling factor : greater than 30 dB below 250 Hz
Fast Clipper	Four channels, absolutely alias free using DC-10 Mhz bandwidth channel
Density Equalizer	Four bands density equalizer with 15 dB range at the output of multiband compressors
Low pass filter	15 Khz digital low pass FIR filter, 60 dB rejection at 19 Khz
Storage of Preset Settings	30 programs that can be changed on-air from PC computer using the 462dsp/AM serial port
RS-232 PC control	RS232 serial port. It can be connected to USB bus with optional external adapter. Optional Ethernet bus connection
Super Modulation	MPX processing for stereo interleaving, allows for 130% L & R audio level at 100% modulation
RS-232 PC control	Yes. It includes free Windows 2000/XP software
AM FM compatible	The user can change the processor's AM/FM firmware chips. Only two socket mounted Flash EPROM IC's have to be replaced. Stereo coder is a separate module
Processing Bands and stages	Five processing bands / Nine processing stages
LCD Display	Blue color, LCD display with backlight. Graphic type Resolution 240 x 64
RDS Encoder	Optional built in RDS encoder
Power	90/127V and 190/230V; 50/60 Hz, selectable from rear panel
Dimensions	483 mm Wide 240 mm Deep, 88 mm High