

MM-4 Altavoz Miniatura de Banda Ancha  
MM-4CEU Unidad de Control Electrónico



IMPORTANTE: Léa Este Manual de Operación

# DECLARACION DE CONFORMIDAD CON LAS GUIAS ISO/IEC 22 Y EN 45014

## Nombre del Fabricante:

Meyer Sound Laboratories Inc.

## Dirección del Fabricante:

2832 San Pablo Avenue  
Berkeley, California 94702-2204, EUA

declara que el producto

**Nombre del Producto:** MM-4CEU

cumple con las siguientes Especificaciones de Producto

**Seguridad:** EN 60065:1998

**EMC:** EN55103-1: 1997 para emisiones<sup>1</sup>  
EN55103-2: 1997 para inmunidad<sup>2</sup>

Este aparato cumple con los requisitos de la Directiva para Bajo Voltaje 73/23/EEC y la Directiva EMC 89/336/EEC.

Este aparato también cumple con la norma EN 55103-1 & -2. La operación está sujeta a las siguientes dos condiciones:  
(1) este aparato no deberá causar interferencia dañina, y  
(2) este aparato debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo interferencia que cause una operación indeseable.

## Contactos en México

### Meyer Sound México S. de R.L. de C.V.

Boulevard Picacho Ajusco 130-702  
Colonia Jardines en la Montaña, Tlalpan  
México D.F. 14210  
Tel: (01) 55 5631.8137 Fax: (01) 55 5630.5391  
mexico@meyersound.com

### Centro de Servicio Autorizado Meyer Sound México

Avenida Toluca 373 Bodega "O"  
Colonia Olivar de los Padres, Alvaro Obregón  
México D.F. 01780  
Tel: (01) 55 5681.2348 Fax: (01) 55 5630.7693

## Información Complementaria


El producto aquí mencionado cumple con los requisitos de la Directiva para Bajo Voltaje 73/23/EEC y la Directiva EMC 89/336/EEC.

Oficina de Control de Calidad  
Berkeley, California EUA  
Marzo 27, 2003

**Contacto Europeo:** Su distribuidor Meyer Sound local o Meyer Sound Alemania, GmbH. Carl Zeiss Strasse 13, 56751 Polch, Alemania. Teléfono: +49 2654 9600 58 Fax: +49 2654 9600 59

## Especificaciones ambientales para los productos electrónicos Meyer Sound

Temperatura Operativa:	0° C a + 45° C
Temperatura No Operativa:	<-40° C a > +75° C
Humedad:	hasta 95% a 35°C
Altitud Operativa:	hasta 4600 m
Altitud No Operativa:	hasta 6300 m
Choque:	30 g, media senoide de 11 ms sobre c/u de los 6 costados
Vibración:	10 Hz a 55 Hz (excursión de 0,010 m pico a pico)

 N775 MM-4CEU

Made by Meyer Sound Laboratories  
Berkeley, California USA  
European Office:  
Meyer Sound Lab. GmbH  
Carl Zeiss Strasse 13  
56751 Polch, Germany 

© Copyright 2003 Meyer Sound. Todos los derechos reservados.

Manual de Operación Meyer Sound MM-4/MM-4CEU.

El contenido de este manual es para propósitos informativos únicamente, y está sujeto a cambio sin previo aviso, no deberá considerarse como un compromiso de Meyer Sound Laboratories Inc. Meyer Sound no asume responsabilidad alguna por cualquier error o imprecisión que pudiera aparecer en este manual.

Excepto por lo permitido por las leyes de derecho de autor aplicables, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida, almacenada en un sistema de almacenamiento de información, o transmitida, de ninguna forma y por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, de registro o de cualquier otra índole, sin permiso previo y por escrito de Meyer Sound.





SpeakerSense y MultiSense son marcas registradas de Meyer Sound. Meyer Sound, Meyer Sound MAPP En Línea y SIM son marcas registradas de Meyer Sound. Todas las marcas registradas de terceros mencionadas aquí son propiedad de sus respectivos propietarios.

Impreso en México


Número de Parte : 05.091.012.01.MX Rev. D

## SIMBOLOS UTILIZADOS

Estos símbolos indican importantes comentarios o características operativas de seguridad en este manual y sobre el chasis del aparato.

			
Dangerous voltages: risk of electric shock	Important operating instructions	Frame or chassis	Protective earth ground
Pour indiquer les risques résultant de tensions dangereuses	Pour indiquer important instructions	Masse, châssis	Terre de protection
Zu die gefahren von gefährliche spannung zeigen	Zu wichtige betriebsanweisung und unterhaltsanweisung zeigen	Rahmen oder chassis	Die schutzerde
Indica voltajes peligrosos.	Instrucciones importantes de operación y/o mantenimiento	Armazón o chasis	Tierra física de protección

## IMPORTANTE: INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Léa este manual.
  2. Guarde este manual.
  3. Observe todas las advertencias.
  4. Siga todas las instrucciones.
  5. No use el aparato cerca del agua.
  6. Limpie únicamente con un trapo seco,
  7. No bloquee ninguna apertura de ventilación. Instale de acuerdo con las instrucciones de instalación de Meyer Sound.
  8. No instale cerca de fuentes de calor como radiadores, registros de calor, estufas u otros aparatos que produzcan calor.
  9. No inhabilite el propósito de seguridad del tomacorriente aterrizado. Un tomacorriente aterrizado tiene dos terminales planas y una tercer terminal de aterrizaje. Esta última es proporcionada para su seguridad. Si el tomacorriente no se adapta a su toma eléctrica, consulte a un electricista para reemplazar la toma eléctrica obsoleta.
  10. Proteja el cable de corriente evitando que sea pisado o torcido, particularmente en los tomacorrientes, receptáculos de servicio y en el punto donde salen del aparato. El tomacorriente o acoplador del aparato debe permanecer accesible en todo momento para su operación.
  11. Use únicamente accesorios especificados por Meyer Sound.
  12. Use únicamente tableros rodantes y herrajes de colgado especificados por Meyer Sound, o proporcionados con el aparato. Las asas son únicamente para transportación.
- 
- 

**PRECAUCION:** El colgado de altavoces debe ser realizado únicamente por profesionales capacitados y experimentados.
- 
13. Desconecte este aparato durante tormentas eléctricas o cuando permanezca sin usarse por periodos largos de tiempo.
  14. Toda operación de servicio deberá ser realizada por personal calificado y autorizado. Se requiere servicio cuando el altavoz haya sido dañado de cualquier forma, por ejemplo si el cable de alimentación está dañado, se ha derramado cualquier líquido sobre el aparato, han caído objetos dentro del aparato, ha sido expuesto a la lluvia o humedad, no funciona normalmente, o ha sido golpeado.

## SUMARIO DE SEGURIDAD

### English

- To reduce the risk of electric shock, disconnect the unit from the AC mains before installing audio cable. Reconnect the power cord only after making all signal connections.
- Connect the unit to a two-pole, three wire grounding mains receptacle. The receptacle must be connected to a fuse or circuit breaker. Connection to any other type of receptacle poses a shock hazard and may violate local electrical codes.
- Do not allow water or any foreign object to get inside the unit. Do not put objects containing liquid on, or near, the unit.
- To reduce the risk of overheating the unit, avoid exposing it to direct sunlight. Do not install the unit near heat-emitting appliances, such as a room heater or stove.
- This unit contains potentially hazardous voltages. Do not attempt to disassemble the unit. The unit contains no user-serviceable parts. Repairs should be performed only by factory-trained service personnel.

### Français

- Pour réduire le risque d'électrocution, débrancher la prise principale de appareil, avant d'installer le câble d'interface allant à l'audio. Ne rebrancher le bloc d'alimentation qu'après avoir effectué toutes les connections.
- Branchez appareil dans une prise de courant à 3 dérivations (deux pôles et la terre). Cette prise doit être munie d'une protection adéquate (fusible ou coupe-circuit). Le branchement dans tout autre genre de prise pourrait entraîner un risque d'électrocution et peut constituer une infraction à la réglementation locale concernant les installations électriques.
- Ne pas laisser de l'eau ou tout objet pénétrer dans appareil. Ne pas placer de récipients contenant un liquide sur cet appareil, ni à proximité de celui-ci.

- Pour éviter une surchauffe de appareil, conserver-la à l'abri du soleil. Ne pas installer à proximité d'appareils dégageant de la chaleur tels que radiateurs ou appareils de chauffage.
- Ce appareil contient des circuits haute tension présentant un danger. Ne jamais essayer de le démonter. Il n'y a aucun composant qui puisse être réparé par l'utilisateur. Toutes les réparations doivent être effectuées par du personnel qualifié et agréé par le constructeur.

### Deutsch

- Um die Gefahr eines elektrischen Schlages auf ein Minimum zu reduzieren, den Gerät vom Stromnetz trennen, bevor ggf. ein Audio-Schnittstellensignalkabel angeschlossen wird. Das Netzkabel erst nach Herstellung aller Signalverbindungen wieder einstecken.
- Der Gerät an eine geerdete zweipolige Dreiphasen-Netzsteckdose anschließen. Die Steckdose muß mit einem geeigneten Abzweigschutz (Sicherung oder Leistungsschalter) verbunden sein. Der Anschluß der unterbrechungsfreien Stromversorgung an einen anderen Steckdosentyp kann zu Stromschlägen führen und gegen die örtlichen Vorschriften verstoßen.
- Darauf achten, daß weder Wasser noch Fremdkörper in das Innere den Gerät eindringen. Keine Objekte, die Flüssigkeit enthalten, auf oder neben die unterbrechungsfreie Stromversorgung stellen.
- Um ein Überhitzen dem Gerät zu verhindern, das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung fernhalten und nicht in der Nähe von wärmeabstrahlenden Haushaltsgeräten (z.B. Heizgerät oder Herd) aufstellen.

- Im Inneren diesem Gerät herrschen potentiell gefährliche Spannungen. Nicht versuchen, das Gerät zu öffnen. Es enthält keine vom Benutzer reparierbaren Teile. Reparaturen dürfen nur von ausgebildetem Kundendienstpersonal durchgeführt werden.

### Español

- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte de la red el aparato antes de instalar el cable de señal de audio. Vuelva a conectar el conductor flexible de alimentación solamente una vez efectuadas todas las interconexiones de señal.
- Conecte el aparato a un tomacorriente bipolar y trifilar con neutro de puesta a tierra. El tomacorriente debe estar conectado a la protección de derivación apropiada (ya sea un fusible o un disyuntor). La conexión a cualquier otro tipo de tomacorriente puede constituir peligro de descarga eléctrica y violar los códigos eléctricos locales.
- No deje que entre agua ni objetos extraños al aparato. No ponga objetos con líquidos encima de la unidad ni cerca de ella.
- Para reducir el riesgo de sobrecalentamiento, no exponga la unidad a los rayos directos del sol ni la instale cerca de artefactos que emiten calor, como estufas o radiadores.
- Este aparato contiene niveles de voltaje potencialmente peligrosos. No intente desarmar la unidad, pues no contiene piezas que puedan ser reparadas por el usuario. Las reparaciones deben efectuarse únicamente por parte del personal de mantenimiento capacitado en la fábrica.

---

## CONTENIDO

<b>Introducción</b>	
El Altavoz Miniatura de Banda Ancha MM-4	1
La Unidad de Control Electrónico MM-4CEU	1
<b>Capítulo 1: Instalando el Altavoz MM-4</b>	<b>3</b>
Usando el Soporte MUB-MM4	3
Usando el Adaptador MFMA-MM4	3
Conexiones de Altavoz	3
Conector Estándar	4
Conector Contra Intemperie	4
El Efecto de la Resistencia del Cable en el Funcionamiento del Sistema	4
<b>Capítulo 2: La Unidad de Control Electrónico MM-4CEU</b>	<b>5</b>
Corrección de las Respuestas de Frecuencia y Fase	5
Protección de los Parlantes	5
Alimentación Eléctrica	6
Seguridad Eléctrica	6
Entradas de Nivel de Línea	6
Salidas de Nivel de Línea	7
Entradas SpeakerSense	7
Diagrama de Conexión del MM-4CEU/MM-4	8
<b>Capítulo 3: Eligiendo un Amplificador de Potencia</b>	<b>9</b>
Ganancia	9
Circuitos de Protección	9
Características Eléctricas	9
Fuente de Poder	10
Acerca del Punteo (Bridging)	10
Controlando Niveles por Zona	10
Ecuación	10
<b>Capítulo 4: Diseño de Sistemas y Herramientas de Optimización</b>	<b>12</b>
MAPP En Línea de Meyer Sound	12
Sistema de Medición SIM	12
La Técnica de Medición Independiente de la Fuente	13
Aplicaciones	13
<b>Apéndice A: Ensamble del Cable Contra Intemperie del MM-4</b>	<b>14</b>
<b>Apéndice B: Especificaciones del MM-4</b>	<b>15</b>
<b>Apéndice C: Especificaciones del MM-4CEU</b>	<b>17</b>



## INTRODUCCION

Al leer este manual, encontrará figuras y diagramas para ayudarlo a entender su lectura. También encontrará numerosos íconos que sirven para señalar información importante o advertirle sobre acciones inapropiadas o potencialmente dañinas. Estos íconos son:



Una **NOTA** identifica información importante o útil relacionada con el tema discutido.



Un **TIP** ofrece ayuda relevante sobre el tema discutido.



Una **PRECAUCION** da aviso sobre una acción que puede tener consecuencias serias y podría dañar al equipo o personal, causar retrasos u otros problemas.

### EL ALTAVOZ MINIATURA DE BANDA ANCHA MM-4

El Altavoz Miniatura de Banda Ancha MM-4 (Figura i.1) es un altavoz muy compacto para aplicaciones de sistemas de sonido distribuido de alta calidad. A comparación de los sistemas convencionales de baja potencia, distribuidos por transformadores de 70 volts, el MM-4 puede producir altos niveles de presión sonora en un rango amplio reduciendo dramáticamente la distorsión y facilitando los requerimientos de instalación.



Figura i.1. Altavoz Miniatura de Banda Ancha MM-4



Figura i.2. EL Pánel Frontal del MM-4CEU

El MM-4 consiste de un parlante de cono de 4 pulgadas con una bobina de 16 ohms, montado en un gabinete sellado. Conectado directamente al amplificador, el MM-4 consume 150 watts pico para producir 112,5 dB SPL pico. Generalmente, con cuatro altavoces MM-4 conectados en paralelo a una línea, el sistema requiere un amplificador de potencia de impulsión directa, capaz de producir una salida de 600 watts continuos (49 volts RMS) a 4 ohms.

El gabinete del MM-4 viene acabado de fábrica en anodizado negro. El gabinete actúa como un disipador de calor para enfriar la bobina del parlante, y está equipado con una rejilla de acero perforado.



**NOTA:** El MM-4 puede ordenarse pintado en colores especiales bajo pedido para igualar la decoración.

Hay disponible un conector sellado EN3 con salida de loop, para instalaciones en exteriores, así como un conector con seguro, estilo Phoenix, para sistemas en interiores.

### LA UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO MM-4CEU

La Unidad de Control Electrónico MM-4CEU es una unidad de dos canales, de un espacio de rack (Figura i.2), que proporciona circuitos de corrección de las respuestas de frecuencia y fase calibrados para el altavoz MM-4. A través de la conexión SpeakerSense™ a la salida del amplificador de potencia, el MM-4CEU monitorea continuamente la potencia aplicada a los parlantes, activando los limitadores pico y RMS integrados para protegerlos contra sobre-excursión y sobrecalentamiento.

Cuando se usan varios amplificadores en un sistema, la conexión SpeakerSense del MM-4CEU funciona mediante la tecnología MultiSense™ de Meyer Sound, permitiendo a cada canal:

- Trabajar con varios amplificadores
- Monitorear dos canales de amplificación a la vez
- Activar los circuitos de protección basándose en el canal de amplificación con el nivel de señal más alto

MultiSense permite ajustar los niveles de zonas individuales mediante los atenuadores del amplificador de potencia

mientras da protección a todos los altavoces conectados al mismo canal del MM-4CEU. Generalmente, cada canal del MM-4CEU puede operar 12 o más canales de amplificación, dependiendo de la impedancia de entrada de los amplificadores.

El MM-4CEU está específicamente diseñado para usarse en un sistema de altavoces MM-4. En conjunto con amplificadores de calidad profesional, el MM-4CEU protege sus altavoces MM-4 contra daños por sobrecarga, mientras que asegura que cumplan sus especificaciones.

## CAPITULO 1: INSTALANDO EL ALTAVOZ MM-4

El MM-4 cubre una variedad de requerimientos de instalación para proporcionar la máxima flexibilidad. Las opciones de montaje incluyen:

- El Soporte Tipo-U MUB-MM4, que permite al MM-4 ser montado virtualmente sobre cualquier superficie plana y le permite cambiar el ángulo del MM-4 con respecto a la superficie donde sea montado.
- El Adaptador de Montaje en Plafón MFMA-MM4, que se ajusta a un bisel estándar para altavoz de 8 pulgadas, para montaje en plafones o dentro de muros.

### USANDO EL SOPORTE MUB-MM4

El soporte opcional MUB-MM4 se atornilla a las dos inserciones atornillables de los costados del gabinete del MM-4. Usa dos tornillos de 3/8"-16 de 1/2" de largo, de acero inoxidable, dos rondanas de hule de 1", dos rondanas de metal de 1", y tiras de neopreno sujetadas al interior del Soporte, como se muestra en la Figura 1.1.

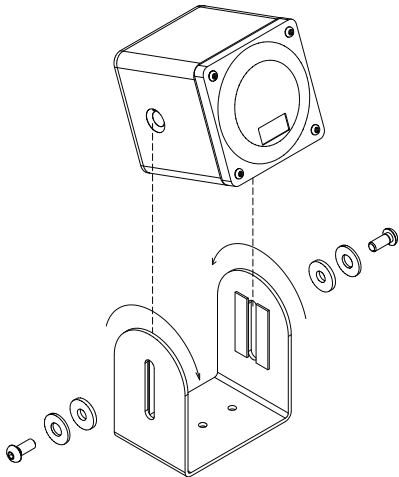


Figura 1.1. Instalando el MM-4 en el Soporte opcional MUB-MM4

Para instalar el MM-4 en el Soporte MUB-MM4:

1. Deslice cuidadosamente el altavoz en el soporte, descansando los costados contra las tiras de neopreno.
2. Alinee las inserciones atornillables del altavoz cerca del tope del agujero guía del soporte para proporcionar la mayor flexibilidad de ajuste.
3. Atornille el soporte al altavoz usando dos tornillos de 1/2" x 3/8"-16, asegurándose que las rondanas de hule toquen el soporte y las rondanas de metal soporten los tornillos.
4. Apriete los tornillos hasta la mitad, ajuste el ángulo de inclinación del altavoz, y apriete nuevamente los tornillos para asegurar el altavoz al soporte. No apriete los tornillos excesivamente.

### USANDO EL ADAPTADOR MFMA-MM4

El Adaptador para Montaje en Plafón opcional MFMA-MM4 permite usar el MM-4 prácticamente en cualquier bisel para techo o muro diseñado para albergar un altavoz de cono de 8 pulgadas. El juego incluye dos soportes en L que se ajustan a los tornillos del bisel, una rejilla y sus respectivos herrajes (Figura 1.2).

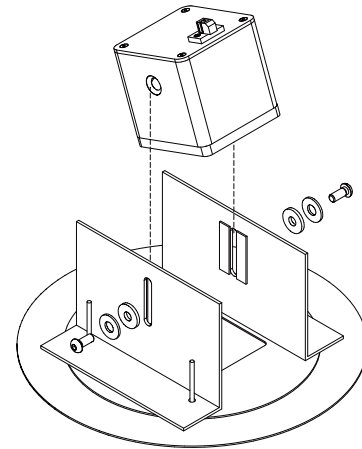


Figura 1.2. Instalando el MM-4 en el Adaptador para Montaje en Plafón opcional MFMA-MM4

Para instalar el MM-4 en el Adaptador MFMA-MM4:

1. Deslice cuidadosamente el altavoz dentro de los soportes del adaptador, descansando los costados del altavoz contra las tiras de neopreno.
2. Alinee las inserciones atornillables del altavoz con el agujero guía largo de los soportes.
3. Apriete el adaptador al altavoz usando dos tornillos de 1/2" x 3/8"-16, asegurándose que las rondanas de hule toquen los soportes y las rondanas de metal soporten los tornillos.
4. Apriete los tornillos para asegurar el altavoz al adaptador. No apriete los tornillos excesivamente.

### CONEXIONES DE ALTAVOZ

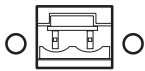
Para aprovechar la capacidad del MM-4, cada altavoz debe ser alimentado con voltajes de hasta 49 volts RMS (70 volts pico) por el amplificador que alimente la línea de señal, con todos los altavoces conectados a la línea en paralelo. En sistemas distribuidos, una línea con cuatro a ocho altavoces conectados en paralelo es generalmente alimentada por un canal de amplificación.

**PRECAUCION:** La carga total de los altavoces MM-4 conectados en paralelo no debe ser menor a la mínima carga permisible para el amplificador. De otra manera, puede causar daños al amplificador y los altavoces.

**TIP:** Los conectores EN3 del panel posterior del MM-4 están equipados con tapas de plástico. Si no usa el segundo conector, use la tapa para evitar la invasión de humedad.

### Conector Estándar

La versión para interiores del MM-4 está equipada con un conector estilo Phoenix con seguro (Figura 1.3). La terminal izquierda del conector es el negativo (-) y la terminal derecha es el positivo (+), viendo el altavoz desde atrás. El conector acepta conductores de calibres hasta 12 AWG (American Wire Gauge) o 2,5 mm<sup>2</sup>.



- +

Figura 1.3. Panel posterior de la versión para interiores del MM-4

**TIP:** Es posible encadenar varios altavoces MM-4 mediante dos cables conectados a cada terminal del conector.

### Conector Contra Intemperie

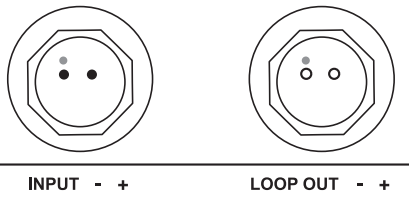
La versión para exteriores, protegida contra intemperie del MM-4 está equipada con conectores sellados EN3. Se proporcionan un conector de entrada y un conector de salida loop para facilitar el encadenamiento de varios altavoces MM-4. El conector de entrada está cableado usando la terminal izquierda del conector como el negativo (-) y la terminal derecha como el positivo (+) viendo el altavoz desde atrás (Figura 1.4). El EN3 acepta conductores de calibres hasta 16 AWG (1,55 mm<sup>2</sup>).

### EFFECTOS DE LA RESISTENCIA DEL CABLE EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Al especificar cable para una instalación de altavoces MM-4, es importante considerar la resistencia total del cable, ya que ésta puede afectar la capacidad de presión sonora pico y, en caso extremo, la respuesta de frecuencia del sistema.

Como regla general, los sistemas MM-4 mostrarán una pérdida de 1/2 dB SPL pico por cada ohm de resistencia total por cableado. De tal forma, 12 ohms por cableado darán como resultado una pérdida de 6 dB SPL pico, los sistemas MM-4 pueden tolerar hasta 20 ohms de resistencia total por cableado, antes de que su respuesta de frecuencia se vea afectada.

Usted deseará mantener la resistencia por cableado de un sistema MM-4 menor a 1 ohm para evitar la pérdida de presión sonora pico. Las Tablas 1.1 y 1.2 dan la resistencia (en ohms) por cada 300 metros y por kilómetro, respectivamente, por conductor de calibres estándar AWG y métrico. Para obtener la resistencia total, multiplique la longitud del cable por dos (ya que son dos conductores).



INPUT - +

LOOP OUT - +

Figura 1.4. Panel posterior de la versión contra intemperie del MM-4

**NOTA:** El EN3 tiene un pequeño punto justo arriba del Pin 1, la terminal negativa. Consulte el Apéndice A para mayor información sobre el cableado.

Tabla 1.1 Resistencia del Cable por Calibre AWG

Calibre (AWG)	Resistencia (Ω/300 m)
22	17,5
20	10,9
18	6,92
16	4,35
14	2,73
12	1,71
10	1,08

Tabla 1.2 Resistencia del Cable por Calibre Métrico

Calibre (mm <sup>2</sup> )	Resistencia (Ω/km)
0,5	33,23
0,75	22,37
1	17,11
1,5	11,25
2,5	6,75
4	4,277
6	2,864

**TIP:** Para cableados largos, puede usar un cable de calibre superior para la mayor parte del cableado, y terminarlo con un calibre apropiado para el conector.

## CAPÍTULO 2: LA UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO MM-4CEU

El MM-4CEU es un componente necesario en cada instalación de altavoces MM-4. Realiza varias importantes funciones de procesamiento de señal para asegurar que el MM-4 cumpla con sus especificaciones y lo protege contra condiciones dañinas por sobrecarga.

El MM-4CEU se monta en un rack estándar de 19 pulgadas y ocupa un espacio de rack estándar (1,75 pulgadas). Cada MM-4CEU proporciona dos canales de procesamiento de señal, ambos capaces de operar varios canales de amplificación y monitorear dos canales de amplificación separados para protección (cuatro canales de amplificación en total por MM-4CEU). Cada canal del MM-4CEU cuenta con un atenuador de señal independiente y un filtro de paso alto.



**NOTA:** Consulte en el Capítulo 3, “Eligiendo un Amplificador de Potencia,” detalles importantes sobre la elección y configuración de un amplificador para usarse con el MM-4CEU.

### CORRECCION DE LAS RESPUESTAS DE FASE Y FRECUENCIA

El MM-4CEU incluye circuitos de polos múltiples para ecualización de la respuesta de frecuencia, calibrados específicamente para las características acústicas del altavoz MM-4. Estos circuitos aseguran que la respuesta del MM-4 permanezca dentro de  $\pm 4$  dB desde 160 Hz hasta 16 kHz (en espacio abierto). Los circuitos de corrección de fase mantienen una respuesta de fase de  $\pm 45^\circ$  desde 700 Hz hasta 17 kHz.

El MM-4CEU también proporciona en el panel frontal un filtro de paso alto (low cut) independiente para cada canal de señal. Este filtro, activado por un interruptor, introduce la función de paso alto que puede ser usada para compensar el aumento de baja frecuencia debido al acoplamiento acústico con superficies o en montajes en plafones. También puede aumentar el headroom del altavoz MM-4 cuando se usa con un subwoofer para reproducción de música.



**NOTA:** Consulte la sección “Ecualización” en el Capítulo 3, “Eligiendo un Amplificador de Potencia,” para mayor información sobre el uso del filtro de paso alto del MM-4CEU.

### PROTECCION DE LOS PARLANTES

El MM-4CEU cuenta con los circuitos de protección de parlantes SpeakerSense de Meyer Sound. Mediante una conexión a la salida del amplificador de potencia, la función SpeakerSense del MM-4CEU monitorea la potencia continua y pico que está siendo aplicada a los parlantes del MM-4. La función MultiSense permite entonces a cada canal del MM-4CEU monitorear dos salidas de amplificador, asegurando que los circuitos de protección sean activados por el circuito de señal con la ganancia más alta. Esto permite al MM-4CEU proteger a los altavoces MM-4 de la siguiente manera:

- Cuando la potencia continua excede los límites seguros del MM-4, el MM-4CEU activa un limitador RMS que limita la señal de audio para proteger al parlante del MM-4 de daños por sobrecalentamiento.
- Cuando la potencia pico excede los límites seguros del MM-4, el MM-4CEU activa un limitador pico de acción rápida para limitar el nivel de señal pico y proteger al parlante del MM-4 de daños por excursión excesiva.

Las funciones de los circuitos SpeakerSense son indicadas en el panel frontal del MM-4CEU por los siguientes indicadores LED en cada canal:

- Peak Limit — Durante la limitación pico el LED **Peak Limit** se ilumina en amarillo.
- RMS Limit — Durante la limitación RMS, el LED **RMS Limit** se ilumina en amarillo.
- Sense — Cuando se activa el sensor, el indicador LED del MM-4CEU puede mostrar uno de dos colores:
  - Cuando la señal es sensada por la conexión SpeakerSense, el LED se ilumina en verde.
  - Cuando la ganancia del amplificador está por debajo de 10 dB o arriba de 30 dB, el LED parpadea en rojo, indicando que la protección no funcionará apropiadamente.

Cuando un canal regresa a la normalidad, cesa la limitación. El LED para dicho canal está inactivo, indicando que el MM-4CEU no está limitando en ese momento.

## ALIMENTACION ELECTRICA

El MM-4CEU se ajusta a los estándares internacionales de alimentación eléctrica en dos rangos: de 90 a 130 V AC y de 180 a 260 V AC, 50/60 Hz. Un selector en el panel trasero selecciona cualquiera de los dos rangos.

**PRECAUCION:** Asegúrese de seleccionar el rango de operación correcto para su red eléctrica local antes de conectar y operar el MM-4CEU.

Use el diagrama de cableado eléctrico ilustrado en la Figura 2.1, para hacer tomacorrientes para uso internacional o propósitos especiales:

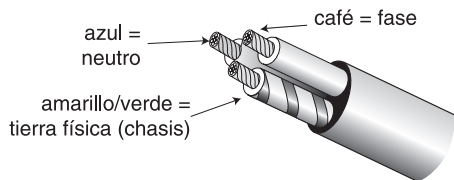


Figura 2.1. Código de color del cable de alimentación eléctrica

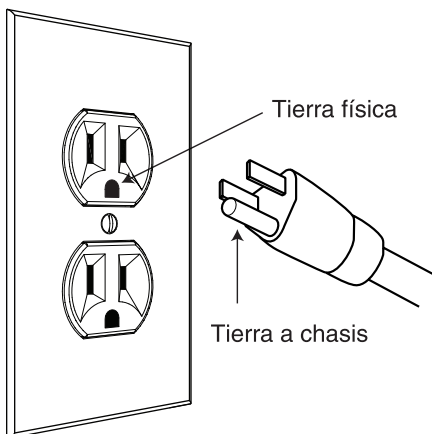
Si los colores referidos en el diagrama no corresponden a las terminales de su tomacorriente, use la siguiente guía:

- Conecte el cable azul a la terminal marcada con una N o de color negro.
- Conecte el cable café a la terminal marcada con una L o de color rojo.
- Conecte el cable verde y amarillo a la terminal marcada con una E o de color verde (o verde y amarillo).

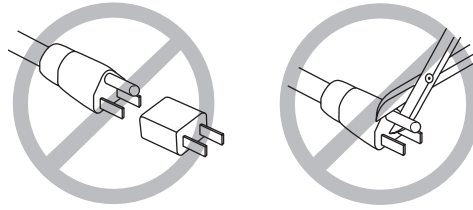
## SEGURIDAD ELECTRICA

Ponga mucha atención a estas importantes consideraciones de seguridad eléctrica.

- El MM-4CEU requiere una toma eléctrica aterrizada.



- Nunca use un adaptador que elimine la terminal de tierra ni corte la terminal de tierra del tomacorriente.



- Mantenga toda clase de líquidos lejos del MM-4CEU para evitar el riesgo de descargas eléctricas.
- No opere la unidad si los cables de alimentación están dañados o rotos.

## ENTRADAS DE NIVEL DE LINEA

Cada entrada del MM-4CEU presenta una impedancia balanceada de 10 kohms a un conector XLR hembra de tres terminales conectado bajo el siguiente código:

- Pin 1 — 11 kΩ a chasis y tierra física (protección ESD)
- Pin 2 — Señal +
- Pin 3 — Señal -
- Cubierta — Tierra física (AC) y chasis

**NOTA:** Las terminales 2 y 3 están balanceadas diferencialmente, de forma que la polaridad aplicada a los conectores XLR de entrada del MM-4CEU será replicada en los conectores XLR de salida. La polaridad de los conectores XLR del amplificador, junto con su cableado de salida determinarán la polaridad del sistema completo.

Use cables de audio estándar con conectores XLR para fuentes de señal balanceadas. No se recomienda usar cables con aterrizaje telescópico (la terminal 1 desconectada en un extremo).

Una sola fuente de señal puede operar varios MM-4CEU con entradas paralelas. Para evitar la distorsión de la fuente, asegúrese que el equipo fuente proporcione un diseño adecuado en su circuito de salida, para manejar la impedancia total de entrada presentada por los procesadores en paralelo. La impedancia de entrada de un MM-4CEU es de 10 kohms: Si  $n$  representa el número de MM-4CEUs, conectar en paralelo las entradas de  $n$  MM-4CEUs producirá una carga de entrada balanceada de 10 kohms dividido por  $n$ .

Por ejemplo, conectar en cascada 10 MM-4CEUs produce una impedancia de entrada de 1000 ohms (10 kohms dividido entre 10), indicando que el equipo fuente debe tener una impedancia de salida de 100 ohms o menos.



**NOTA:** La mayoría de los equipos fuente son seguros para operar con cargas de entrada no menores a 10 veces la impedancia de salida de la fuente.

Para equipo fuente con una capacidad de carga de 600 ohms, se pueden operar con seguridad 16 procesadores MM-4CEU en paralelo (10 kohms dividido entre 16 es igual a 625 ohms).



**PRECAUCION:** Poner en corto cualquier terminal del conector de entrada con el chasis puede crear un ciclo de tierra y causar ruido.



**TIP:** Si el altavoz produce ruido anormal (zumbidos, siseo, popéo), desconecte la fuente de audio del MM-4CEU. Si el ruido cesa, el problema no está en el MM-4CEU; verifique la entrada de audio y la alimentación eléctrica.

## SALIDAS DE NIVEL DE LINEA

El MM-4CEU cuenta con salidas tipo push-pull, capaces de operar a 600 ohms, y usan conectores XLR macho de tres terminales cableados bajo el siguiente código:

- Pin 1 — Tierra física/chasis
- Pin 2 — Señal +
- Pin 3 — Señal -



**NOTA:** El MM-4CEU es un aparato de paso de señal balanceada (señal balanceada de entrada - señal balanceada de salida) y por lo tanto no tiene efecto sobre la polaridad de la señal que recibe. La polaridad de los conectores XLR del amplificador, junto con su cableado de salida, determinarán la polaridad del sistema completo.

Use cables de audio estándar con conectores XLR para señales balanceadas de entrada. No se recomienda usar cables con aterrizaje telescópico (la terminal 1 desconectada en un extremo). Cada salida del MM-4CEU puede manejar varias entradas de señal de amplificador en paralelo, hasta una carga mínima de impedancia de entrada de 600 ohms. Consulte las especificaciones de su amplificador de potencia para determinar la impedancia de entrada y calcular la impedancia neta de varias entradas en paralelo. Por ejemplo, un canal de un MM-4CEU podría operar 20 canales de amplificador con una impedancia de entrada de 12 kohms (una impedancia total de 600 ohms).

## ENTRADAS SPEAKERSENSE

Por cada canal del MM-4CEU, conecte un cable de la salida del amplificador a la correspondiente entrada SpeakerSense. Si está operando varios canales de amplificación desde una sola salida del MM-4CEU y usando MultiSense, conecte los dos canales de salida de los amplificadores con la ganancia más alta (no exceda 30 dB de ganancia de amplificación) a una entrada SpeakerSense correspondiente.



**PRECAUCION:** Cuando use MultiSense, asegúrese que los dos canales de amplificación con las ganancias más altas sean los conectados a cada una de las dos entradas SpeakerSense del MM-4CEU.



**PRECAUCION:** Cuando use MultiSense, ambas salidas de amplificador DEBEN estar conectadas con la misma polaridad. Verifique las etiquetas de polaridad en los conectores del panel trasero del MM-4CEU.

## DIAGRAMA DE CONEXION MM-4CEU/MM-4

La Figura 2.2 de la siguiente página ilustra una conexión típica del MM-4CEU usando cuatro amplificadores de dos canales y 32 altavoces MM-4.

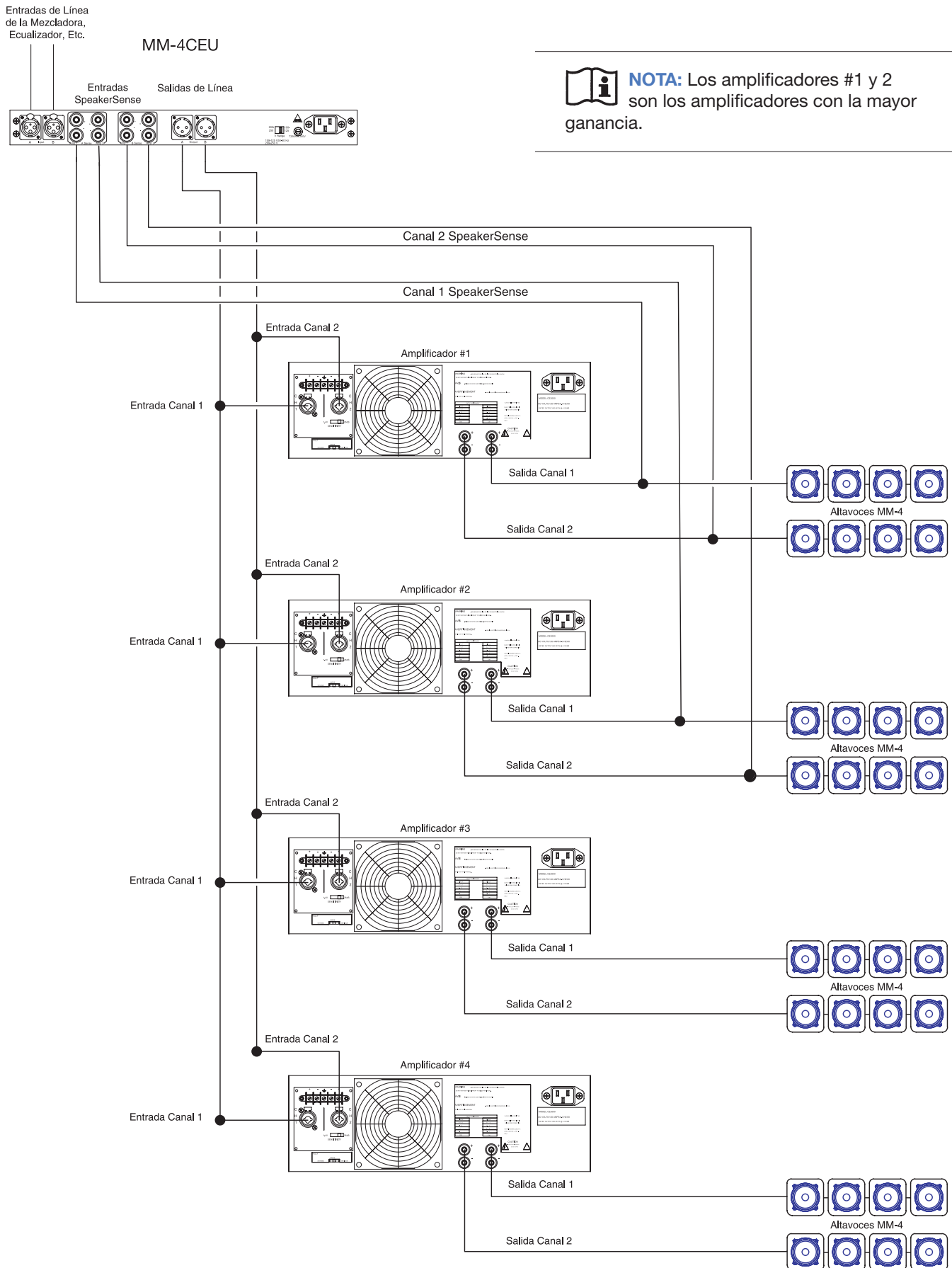


Figura 2.2. Conexión de la Unidad de Control Electrónico MM-4CEU

## CAPITULO 3: ELIGIENDO UN AMPLIFICADOR DE POTENCIA

El MM-4 está diseñado para sistemas de sonido distribuido de alta calidad. Para aprovechar la capacidad total del MM-4, se requiere un amplificador de potencia de impulsión directa, capaz de producir 49 volts RMS (70 volts pico) bajo la carga de impedancia presentada por la configuración de la línea de distribución. El MM-4 presenta una carga nominal de 16 ohms, y cada unidad debe ser conectada en paralelo con la línea de distribución. Como se muestra en la Tabla 4.1, el número de altavoces MM-4 en una línea de señal dada puede ser usado para determinar la clasificación de potencia necesaria para el amplificador correspondiente.

**Tabla 3.1 Clasificación de Potencia del Amplificador**

Número de Altavoces MM-4	Potencia Continua
1 (carga de 16 Ω)	150 W
2 (carga de 8 Ω)	300 W
3 (carga de 5.3 Ω)	450 W
4 (carga de 4 Ω)	600 W
8 (carga de 2 Ω)	1200 W



**PRECAUCION:** La carga total de los altavoces MM-4 conectados en paralelo no debe ser menor que la mínima carga permisible del amplificador. De otra manera, puede causar daños al amplificador y altavoces.

Las siguientes secciones tratan sobre criterios importantes para elegir y configurar amplificadores de potencia para usarse en un sistema distribuido MM-4 y MM-4CEU.

### GANANCIA

El ajuste de ganancia del amplificador de potencia es crucial para el desempeño del sistema: si la ganancia es ajustada demasiado baja, el equipo "siguiente" puede saturar antes de que el amplificador alcance su potencia total. De igual forma, si la ganancia es ajustada demasiado alta, no solo aumentará el ruido del sistema, el amplificador será capaz de superar los circuitos de protección del MM-4CEU y podrá dañar los altavoces.

El MM-4CEU está diseñado para trabajar con amplificadores que tengan entre 10 dB y 30 dB de ganancia.



**NOTA:** El ajuste de ganancia óptimo para el MM-4CEU es de 20 dB.

La ganancia de un amplificador puede ser medida con un voltímetro rms alimentando el amplificador con un generador de tonos a 1 kHz y midiendo el voltaje de entrada (V in) y el voltaje de salida proporcionado por la salida (V out) y aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Ganancia (en dB)} = 20 \text{ Log (V out / V in)}$$



**NOTA:** Algunos fabricantes expresan la ganancia de sus amplificadores en *ganancia de voltaje como un factor* en vez de en dB. Para convertir la ganancia de voltaje en dB, use la siguiente ecuación:

$$\text{Ganancia (en dB)} = 20 \text{ Log (Ganancia de Voltaje)}$$

Por ejemplo, una ganancia de voltaje de "x20" es lo mismo que 26 dB de ganancia.

### CIRCUITOS DE PROTECCION

Evite los amplificadores con conexiones extra para "senzar" la carga de protección; el MM-4CEU incluye todos los circuitos de protección necesarios para un funcionamiento confiable. Todo lo que se requiere es un amplificador básico, confiable, de calidad profesional.

El amplificador debe estar acoplado a la carga por corriente alterna (i.e. protegido de producir corriente directa (DC) en su salida). El MM-4 está directamente acoplado a la línea de distribución, y cualquier voltaje de corriente directa considerable en la línea puede dañar el parlante. Es preferible un relevador o circuito de protección para abrir o poner en corto el amplificador en caso de falla.

### CARACTERISTICAS ELECTRICAS

La tasa de crecimiento (slew rate) del amplificador deberá ser de al menos 10 volts/microsegundo; 30 volts/microsegundo o mejor es preferible.

El amplificador debe ser estable bajo cualquier condición de carga — en corto, abierto, inductiva o capacitiva. El nivel de ruido debe ser tal que cuando la entrada del amplificador sea puesta en corto, el ruido del altavoz no sea discernible. La distorsión (THD o IM) deberá ser igual o menor a 0,01 por ciento.

Se requieren entradas balanceadas. Los conectores de entrada deberán ser tipo XLR (preferiblemente) o conectores hembra tipo TRS de 1/4 de pulgada.

El MM-4CEU es un aparato balanceado de entrada a salida y por lo tanto no tiene efecto sobre la polaridad de la señal que recibe. La polaridad de los conectores XLR del amplificador, junto con su polaridad de salida determinarán la polaridad del sistema completo. Por ejemplo, un amplificador con un conector XLR de entrada con Pin 2 (+) y Pin 3 (-), con la terminal de salida (+) del amplificador conectada a la terminal (+) del conector del altavoz MM4, producirá un pulso de presión positiva cuando se aplique un pulso de voltaje positivo al Pin 2 del XLR de entrada del MM-4CEU.

## FUENTE DE PODER

Algunos amplificadores están diseñados de forma que el voltaje de la fuente de poder interna disminuya al aumentar la corriente de carga. Mientras la salida continua especificada para el amplificador a una carga dada puede parecer alta, su voltaje pico varía con la impedancia de carga. Debido a que la impedancia de un altavoz cambia con la frecuencia, tal amplificador saturará prematuramente en los puntos bajos de la curva de impedancia del altavoz, y puede proporcionar un voltaje demasiado alto en los puntos de alta impedancia. Ambas posibilidades son potencialmente dañinas para el altavoz.

Una fuente de poder “rígida” asegura por lo tanto el mejor desempeño. Un indicador de que una fuente de poder es rígida es que el wattaje del amplificador se duplica cada vez que la impedancia de carga es disminuida a la mitad (como se muestra en la Tabla 3.1, de la página 9). La fuente de un amplificador es suficientemente rígida para el MM-4 si su salida pico sin carga (en el punto de saturación) cae no más de 5 volts cuando el amplificador es conectado a una carga de 8 ohms.

## ACERCA DEL PUENTE (BRIDGING)

Cuando un amplificador de potencia opera en modo puenteado (bridged), la polaridad de una salida es invertida con respecto a la otra, y ambas son alimentadas con la misma señal de entrada. La carga es conectada entre las terminales positivas del canal 1 y el canal 2.

Si desea utilizar amplificadores puenteados con su sistema MM-4, verifique la documentación de su amplificador para asegurarse cuál entrada es para señal, y cuál es la terminal de salida + (a la que corresponde un voltaje positivo de salida al aplicar un voltaje positivo a la entrada).



**PRECAUCION:** En el modo puenteado, la mínima carga permisible es el doble de la de cada salida en modo de canales duales. Por ejemplo, si un amplificador está especificado para una carga de 4 ohms, entonces la mínima carga permisible en modo puenteado deberá ser 8 ohms. Tratar de operar una carga de 4 ohms con dicho amplificador en modo puenteado causará “saturación de corriente” y podría dañar los altavoces.

## CONTROLANDO NIVELES POR ZONAS

En una instalación distribuida de altavoces MM-4 típica, hay dos opciones para ajustar el nivel en una zona de cobertura:

1. El correspondiente control “Attn dB” (atenuación de entrada) del MM-4CEU, el cual ajustará el nivel de todos los amplificadores alimentados por dicho canal del procesador.
2. Los correspondientes atenuadores de cada canal del amplificador, los cuales ajustarán el nivel de todos los altavoces alimentados por dicho canal del amplificador.

Con los atenuadores del amplificador ajustados al máximo (asegurándose que la ganancia no exceda 30 dB), primero use los controles de nivel del MM-4CEU para ajustar niveles por zonas. Donde un solo canal del MM-4CEU controle varias zonas (usando MultiSense), use los atenuadores individuales de cada canal del amplificador para ajustar zonas individuales.



**PRECAUCION:** Cuando use varios amplificadores y si los ajustes son hechos en los canales de los mismos, asegúrese que los dos canales de amplificación con la mayor ganancia sean aquellos conectados a cada una de las entradas SpeakerSense del MM-4CEU.

## ECUALIZACION

Para mejores resultados, se recomienda usar el Ecuador Paramétrico CP-10 de Meyer Sound; para mediciones de alta resolución (altamente recomendada), la herramienta preferida es SIM® de Meyer Sound. Ecualice zonas individualmente, donde las zonas adyacentes se empalmen considerablemente (lo cual no es normalmente preferido en sistemas distribuidos), verificando la zona de empalme y ajuste según sea necesario para proporcionar la transición más suave entre zonas.

Cuando el MM-4 es montado contra la superficie de un muro o en plafones, el acoplamiento de espacio medio puede causar una extensión y aumento de las bajas frecuencias. En sistemas de vocéo exclusivamente, este aumento de baja frecuencia debe evitarse, ya que puede dañar la inteligibilidad. Use el interruptor Lo-Cut del MM-4CEU para compensar los efectos del acoplamiento de espacio medio.

El filtro Lo-Cut puede también ser usado para aumentar el headroom cuando el MM-4 es usado con subwoofers para aplicaciones musicales. Consulte información detallada sobre la optimización de los cortes en la documentación de su subwoofer.



**TIP:** Los sistemas con subwoofers casi siempre necesitarán medición de alta resolución y ecualización para lograr los mejores resultados, debido a que las bajas frecuencias son las más afectadas por el acoplamiento acústico y fenómenos acústicos localizados como resonancias.

---

## CAPITULO 4: DISEÑO DE SISTEMAS Y HERRAMIENTAS DE OPTIMIZACION

Meyer Sound ofrece dos herramientas completas e intuitivas, para asistirle con los requerimientos acústicos y operativos, y con la optimización de cualquier diseño de sistema. Este capítulo presenta la herramienta de predicción acústica MAPP En Línea® de Meyer Sound; y SIM®, un robusto paquete de instrumentación para medición de sistemas, análisis y más.

### MAPP EN LINEA DE MEYER SOUND

MAPP En Línea es una potente aplicación multiplataforma, basada en Java, para predecir con precisión el patrón de cobertura, la respuesta de frecuencia, la respuesta de impulso y la máxima presión sonora de altavoces Meyer Sound individuales o en arreglos.

MAPP En Línea reside en su computadora, facilitándole la configuración de una amplia variedad de arreglos de productos Meyer Sound y, opcionalmente, define el ambiente en el que operarán, incluyendo la temperatura del aire, la presión y humedad, así como la posición y composición de muros. Usted puede encontrar MAPP En Línea en:

[www.meyersound.com/sp/products/software/mapponline](http://www.meyersound.com/sp/products/software/mapponline)



**NOTA:** Para poder usar MAPP En Línea, necesita registrarse haciendo clic en “Solicitud de Registro para MAPP En Línea” en la página Web mencionada arriba. Después de registrarse y tras haber sido aprobada la solicitud, le será enviado un correo electrónico con un nombre de usuario y una contraseña, junto con la dirección de la página Web donde podrá descargar MAPP En Línea. Las instrucciones le guiarán a través del proceso de descarga e instalación.

Como su nombre lo indica, MAPP En Línea es una herramienta basada en Internet: cuando se solicita una predicción, los datos se envían a través del Internet a un potente servidor en Meyer Sound que corre un sofisticado algoritmo de predicción usando datos polares complejos (que incluyen magnitud y fase), de alta resolución. Las respuestas predecidas son regresadas a través del Internet y mostradas en su computadora.

Con MAPP En Línea usted podrá:

- Planear un sistema completo de altavoces, portátil o fijo, y determinar los ajustes de retardo para altavoces auxiliares.
- Observar claramente las interacciones entre altavoces y minimizar la interferencia destructiva.
- Colocar micrófonos en cualquier punto del campo sonoro y predecir las respuestas de frecuencia, impulso y el nivel de presión sonora en dicha posición de micrófono, usando la función de SIM Virtual de MAPP En Línea.
- Refinar su diseño de sistema para proporcionar la mejor cobertura del área de público deseada.
- Usar un Ecuador Virtual VX-1 para predeterminar los ajustes de control para obtener la mejor respuesta del sistema.

MAPP En Línea le permite llegar a una instalación preparado con una gran riqueza de información que le asegura que el sistema satisfará sus requerimientos “directamente de la caja” – incluyendo ajustes básicos de retardo y ecualización. Sus predicciones precisas, de alta resolución, eliminan la necesidad de ajustes y problemas de cobertura inesperados in situ. Con MAPP En Línea, cada instalación de un sistema de sonido tiene la máxima posibilidad de éxito.

MAPP En Línea es compatible con computadoras Windows, Linux, Unix, y Apple Macintosh corriendo Mac OS X versión 10.1.2 o superior. La página Web de MAPP En Línea menciona los requerimientos de sistema y recomendaciones adicionales para correr el programa.

### EL SISTEMA DE MEDICION SIM

SIM es un sistema de medición e instrumentación que incluye una selección de opciones de hardware y software, micrófonos, cables y accesorios. SIM está optimizado para realizar mediciones de audio frecuencia en un sistema acústico con una resolución de hasta 1/24 de octava; esta alta resolución le permite aplicar con precisión correcciones electrónicas para ajustar la respuesta de un sistema, usando información del dominio frecuencia y fase (tiempo).

## La Técnica de Medición Independiente de la Fuente

SIM implementa la técnica de medición independiente de la fuente de Meyer Sound, un método de medición de dos canales que utiliza señales de excitación estadísticamente impredecibles. Cualquier señal de excitación que cubra el rango de frecuencia de interés (aún intermitentemente) puede ser usado para obtener mediciones altamente precisas de sistemas acústicos o electrónicos. Por ejemplo, las salas de conciertos y los sistemas de altavoces pueden ser caracterizados durante una actuación musical usando el la señal de programa como señal de prueba, permitiéndole:

- Visualizar los datos de medición, como amplitud contra tiempo (respuesta de impulso) o amplitud y fase contra frecuencia (respuesta de frecuencia).
- Usar un modo de analizador de espectro de un canal.
- Visualizar datos del dominio frecuencia con un eje de frecuencia logarítmico.
- Determinar y compensar internamente retardos por propagación mediante la función de Búsqueda de Retardos de SIM.

## Aplicaciones

La principal aplicación de SIM es la verificación y alineamiento de sistemas de altavoces. Esto incluye:

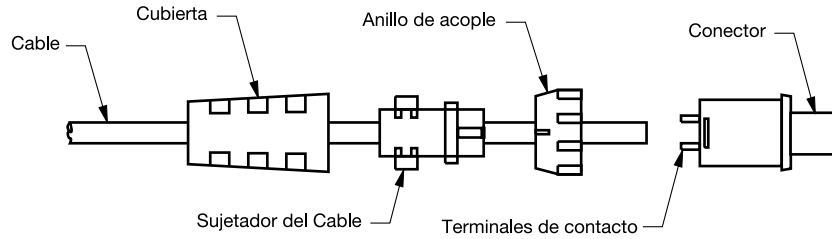
- La medición de retardos por propagación entre subsistemas para ajustar las polaridades correctas y ajustar tiempos de retardo muy precisos.
- La medición de variaciones en la respuesta de frecuencia causadas por el ambiente acústico y la colocación e interacción de los altavoces para ajustar ecualización correctiva.
- Optimizar la integración de subwoofers.
- Optimizar arreglos de altavoces.

SIM también puede ser usado en las siguientes aplicaciones:

- Calibración y ecualización de micrófonos.
- Acústica arquitectónica.
- Evaluación y corrección de transductores.
- Detección y análisis de ecos.
- Análisis de vibraciones.
- Acústica subacuática.

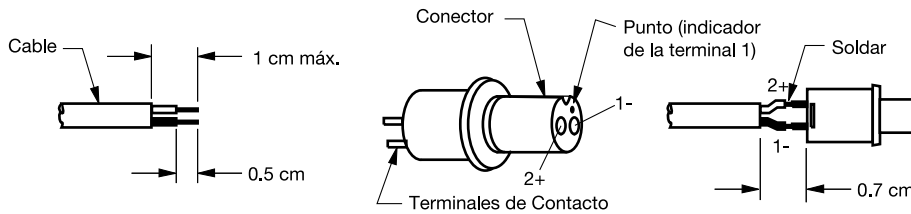
## APENDICE A

### Ensamble del Cable de Protección Contra Intemperie del MM-4



**Paso 1:**

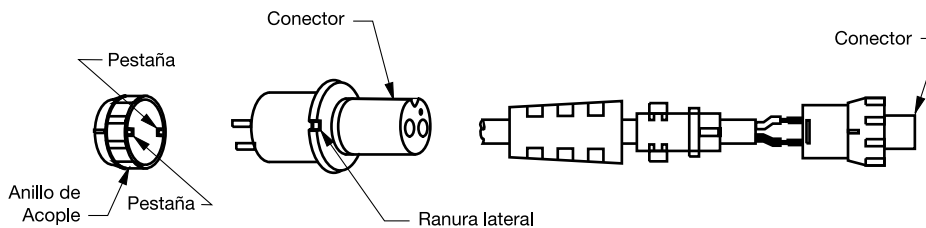
Introduzca el extremo del cable a través de la cubierta, el sujetador del cable y el anillo de acople en el orden y posición mostrados.



**Paso 2:**

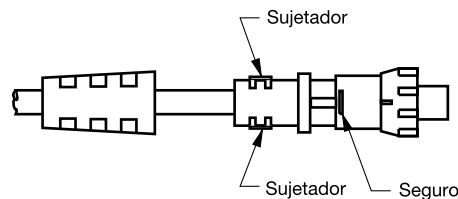
Pele el cable como se muestra y solda ambos conductores a las terminales.

NOTA: La terminal 1 es el negativo (-) y la terminal 2 es el positivo (+)



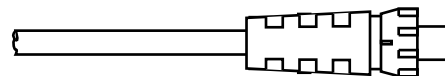
**Paso 3:**

Alinee las pestañas del anillo de acople con las ranuras del conector y empuje el anillo hacia el conector.



**Paso 4:**

Empuje el sujetador hacia adelante hasta que se asegure en el cuerpo del conector y los dos sujetadores entren en sus compartimientos.



**Paso 5:**

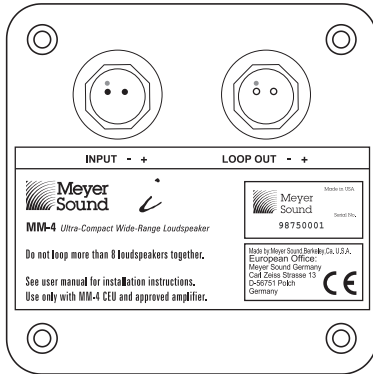
Empuje la cubierta hasta adelante para sellar herméticamente el sujetador y el cable.

## APENDICE B

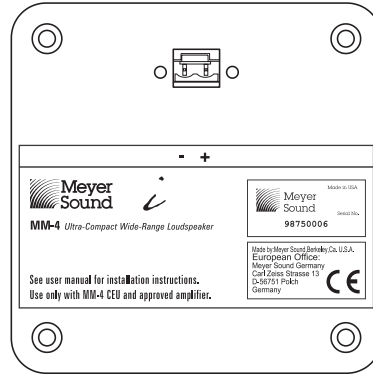
### Especificaciones del MM-4

Acústicas	
<p><b>Nota:</b> Para aprovechar la capacidad del MM-4, se requiere un MM-4CEU. El amplificador que alimente los altavoces deberá ser capaz de producir 49 volts RMS bajo la carga de impedancia especificada, y proporcionar una ganancia de voltaje entre 10 y 30 dB (20 dB para una relación señal a ruido y protección óptimas). La clasificación de potencia del amplificador debe ser la siguiente: 1 MM-4/canal (16 Ω): 150 W; 2 MM-4/canal (8 Ω): 300 W; 4 MM-4/canal (4 Ω): 600 W; 8 MM-4/canal (2 Ω): 1200 W</p>	
Rango operativo de frecuencia	120 Hz - 18 kHz
	<p><b>Nota:</b> Máximo rango operativo de frecuencia. La respuesta depende de las condiciones de acoplamiento y la acústica del recinto.</p>
Respuesta de frecuencia	160 Hz - 16 kHz ±4 dB
	<p><b>Nota:</b> Espacio abierto, medido con una resolución de frecuencia de 1/3 de octava a 4 metros.</p>
Respuesta de Fase	700 Hz - 17 kHz ±45°
Máxima Presión Sonora	112,5 dB SPL
	<p><b>Nota:</b> Medido con ruido rosa a 1 metro.</p>
Máxima Presión Sonora Continua	100 dB SPL
	<p><b>Nota:</b> Medido a 1 metro, operado continuamente por dos horas con señal de ruido rosa con una tasa pico a promedio de 12,5 dB.</p>
Cobertura horizontal	80° (3 kHz - 14 kHz ±10°); 120° (debajo 2 kHz)
Cobertura vertical	80° (3 kHz - 14 kHz ±10°); 120° (debajo 2 kHz)
Transductor	
	<p>Un parlante de cono 4"; Impedancia nominal: 16 Ω; Bobina: 0,75"; Capacidad de potencia: 100 W (AES)</p> <p><b>Nota:</b> La capacidad de potencia es medida bajo condiciones AES estándar: el transductor es operado continuamente durante dos horas con ruido rosa de banda limitada con una tasa pico a promedio de 6 dB. El gabinete de aluminio disipa el calor generado por el parlante.</p>
Físicas	
Dimensiones	102 mm de Alto x 102 mm de Ancho x 107 mm de Fondo (excluyendo el conector)
<p>The image contains three technical drawings of the MM-4 speaker. The first drawing is a front view showing a square speaker with a diameter of 102 mm. The second drawing is a side view showing a depth of 105 mm, a mounting hole diameter of 73 mm, and a height of 51 mm. The third drawing is a depth view showing a total depth of 122 mm and a mounting hole diameter of 105 mm.</p>	
Peso	1,76 kg
Gabinete	Aluminio extruido
Acabado	Anodizado negro; disponible en colores especiales bajo pedido
Rejilla protectora	Pantalla de metal perforado

**Páneles Traseros del MM-4**



**Versión contra intemperie: Conector EN3**



**Versión para interiores: Conector Estilo Phoenix**

## APENDICE C

### Especificaciones del MM-4CEU

Entrada de Audio	
Tipo	Diferencial, balanceada electrónicamente; protegida contra picos y RF
Máx. rango de modo común	±15 V DC, derivado a tierra para protección contra picos de voltaje
Conector(es)	Dos XLR hembra, uno para la entrada de cada canal
Impedancia de entrada	10 kΩ diferencial entre terminales 2 y 3
Código de señal	Pin 1: Chasis/tierra vía red 11 kΩ, 1000 pF, 15 V para proporcionar aislamiento virtual de tierra en audio frecuencia; Pin 2: Señal +; Pin 3: Señal -; Cubierta: Tierra física y chasis
Bloqueo de DC	Ninguno
Tasa de Rechazo de Modo Común	>60 dB, típicamente 80 dB (50 Hz - 1 kHz)
Filtro RF	Modo común 850 kHz; Modo diferencial 370 kHz
Nivel de Entrada	Máximo voltaje de entrada 25 V pico a pico (onda sinusoidal a +21 dBu)
Salida de Audio	
Tipo	Push-pull activa, balanceada electrónicamente, capaz de operar una carga de 600 Ω; protegida contra RF y picos
Voltaje de salida	50 V máximo, pico a pico (onda sinusoidal a +27 dBu)
Conectores	Dos XLR macho, uno para cada canal de salida
Impedancia de salida	200 Ω diferencial entre terminales 2 y 3
Código de Señal	Pin 1: Chasis/tierra; Pin 2: Señal +; Pin 3: Señal -
Operación de Audio	
Ruido	<-90 dBV (A-ponderado)
Rango dinámico	>115 dB
Distorsión (THD)	< 0,01%, típicamente <0,002%
Precisión de respuesta	<0,25 dB (20-20 kHz)
Alimentación Eléctrica	
Tomacorriente	IEC 320
Selección de voltaje	Seleccionable mediante interruptor en el panel trasero
Clasificación de voltaje UL/CE	90 - 130 V AC; 180 - 260 V AC; 50/60 Hz
Consumo de corriente	0,25 A máximo (protegido por fusible T 250 mA en el panel trasero)
Físicas	
Indicadores LED	Sense Threshold/Gain Detect: (2) LEDs Rojo/Verde, uno por canal; Limitadores RMS: (2) LEDs Amarillos, uno por canal; Limitadores Pico: (2) LEDs Amarillos, uno por canal; Encendido: (1) LED Verde
Controles	PANEL Frontal: (2) Atenuadores giratorios de entrada, uno por canal; (2) Interruptores de filtro low cut, uno por canal; (1) Interruptor de Encendido PANEL Trasero: (1) Selector de voltaje, oculto (1) portafusible y fusible T250V
Conectores SpeakerSense	MultiSense, (4) banana dual, dos por canal <b>Nota:</b> Cuando use varias líneas de sensor todas las líneas deben tener la misma polaridad eléctrica.
Dimensiones	Montura de rack estándar de 482 mm de Ancho x 44 mm de Alto x 197 mm de Fondo
Acabado	Recubrimiento pulverizado negro

### Pánels Frontal y Trasero del MM-4CEU

