



MANUAL DE INSTRUCCIONES

OPERACIÓN_ DIAGRAMAS CIRCUITALES_ SERVICIO TÉCNICO.

MARCA: LIECOM

EQUIPO: *TRANSMISOR DE FM 2KW* - MFM1-STM

ALIMENTACIÓN: 220 VCA 50 Hz.

MODELO: *FM2000*

FRECUENCIA: 99,5 MHz

DESTINO: Guevara, Ariel

Cruz del Eje

SERIE: 220914-1/0223

O.T.Nº: 220914

FECHA : 26 / 01 / 23

FABRICA: LIE S.R.L.
TEL: 54 - 351 - 4667312
E-MAIL: info@liecom.com
CÓRDOBA - ARGENTINA

¡ IMPORTANTE !



INDICA
TENSIONES
RIESGOSAS



INDICA VER
INSTRUCCIONES
EN MANUAL

L OS EQUIPOS FABRICADOS POR L.I.E. S.R.L. ESTÁN HECHOS PRESTANDO ATENCIÓN A LA CONFIABILIDAD DEL EQUIPO Y A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS.

ESTOS DEBERÁN ESTAR CORRECTAMENTE CONECTADOS A LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN SIEMPRE CON CONEXIÓN A TIERRA DEBIDAMENTE REALIZADAS.

SALVO EXPRESA AUTORIZACIÓN NO SE DEBERÁ DESTAPAR O DESARMAR ALGUNA PARTE DEL EQUIPO PORQUE INTERNAMENTE HAY CONEXIONES DE 220VCA Y TENSIONES DE RF PELIGROSAS.

EN CASO DE QUE SE INDIQUE DESDE FÁBRICA ALGUNA ACCIÓN DE VERIFICACIÓN O REPARACIÓN, SIEMPRE PREVIAMENTE SE APAGARÁ EL EQUIPO Y LUEGO SE LO DESCONECTARÁ TOTALMENTE DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN ANTES DE REALIZAR OTRA TAREA.

L.I.E. S.R.L. NO SE RESPONSABILIZA POR NINGUNA CONSECUENCIA DEL EQUIPO O DEL PERSONAL QUE PUDIERA EXISTIR POR NO RESPETAR LO ARRIBA MENCIONADO.

MANUAL TÉCNICO

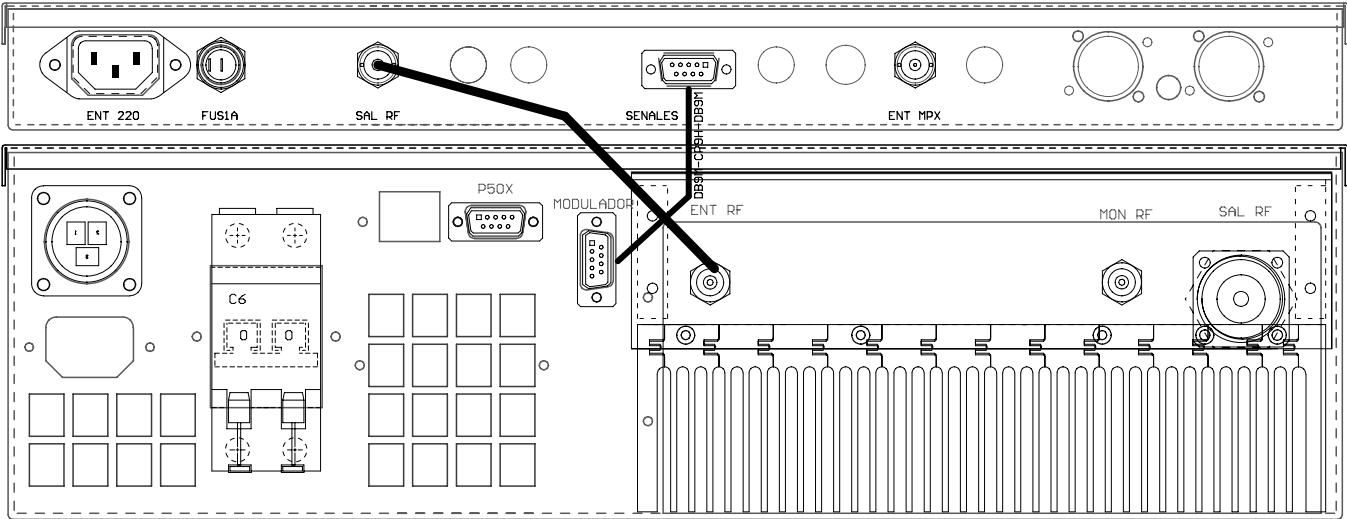
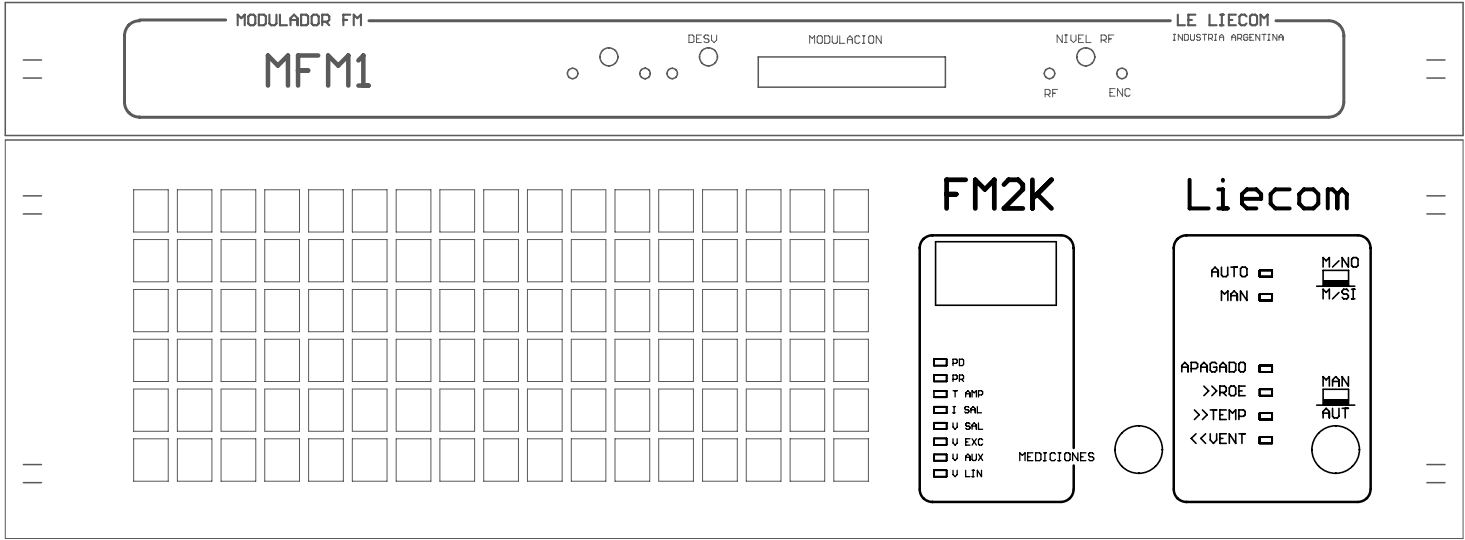
LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE MANUAL ES DE EXCLUSIVA PROPIEDAD DE L.I.E. S.R.L. Y NO DEBERÁ SER EXTRAÍDA POR TERCERAS PERSONAS SIN EL CONSENTIMIENTO ESCRITO DE L.I.E. S.R.L.

CON LA FINALIDAD DE PERMITIR EL CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO DE LOS PRODUCTOS, L.I.E. S.R.L. SE RESERVA EL DERECHO DE INTRODUCIR MODIFICACIONES Y DISEÑOS SIN PREVIO AVISO.

NO TOQUE NINGÚN AJUSTE INTERNO. EL EQUIPO HA SIDO CALIBRADO EN FÁBRICA PARA ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO . SI ACCEDE A ESTOS AJUSTES INVALIDARÁ EL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS GARANTÍAS Y DE LAS ESPECIFICACIONES EXPLÍCITAS E IMPLÍCITAS.

ÍNDICE

- 1- Vistas de Señalización y Conexionado***
- 2- Descripción General***
- 3- Modulador de FM***
- 4- Amplificador de Potencia***
- 5- Control General***
- 6- Características Generales***
- 7- Ajustes y Señalización***
- 8- Instalación***
- 9- Modos de Operación y Puesta en Marcha***
- 10- Mantenimiento***
- 11- Planillas de Mediciones***
- 12- Esquema del Cableado Interno Bandeja Modulador***
- 13- Esquema del Cableado Interno Gabinete de Potencia***
- 14- Esquema del Cableado Interno del Módulo de Potencia***
- 15- Anexo: conexión conector de audio***
- 16- Certificado de Garantía***



		Verificación: _/_/_/_/	
	Titulo: VISTA EXTERNA FM2000 STM '23		Plano N : FF0212Q
	Equipo: FM2K	Dibujo: L.I.E. S.R.L.	
	Modelo: FM2000 MFM	Fecha: 25/01/23	Archivo: FF0212Q_MFM1.PCB

Transmisor de FM 2KW marca LIECOM modelo FM 2K '23***Descripción General***

El transmisor de FM2K es un equipo de estado sólido, integrado totalmente en un gabinete normalizado de 19 pulgadas, 3 UR mas una bandeja moduladora de 1UR, diseñado para operar en la banda de 88MHz a 108MHz, con potencia nominal de 2KW.

Está preparado para transmisiones bajo normas; tanto en la calidad de la señal codificada estéreo como en la pureza de la emisión de sus etapas de RF de alta eficiencia.

Se utilizan una fuente conmutada para tener alto rendimiento y baja temperatura, además tiene protecciones de >>T°, >>ROE y <<VENT con señalización y un voltímetro digital para indicar las mediciones mas importantes del equipo.

Modulador de FM estéreo:

Cuenta con amplificadores balanceados, etapas de preénfasis, limitadores y filtros activos en la cadena de cada canal de audio.

El codificador es totalmente digital generando una señal precisa y sin posibles desajustes por envejecimiento o por variación de la temperatura.

Posee varias conexiones posibles para señal de entrada:

a- Entrada I/D: es la conexión mas típica, la llave posterior selectora se fija hacia la derecha (muestra led verde), inhibe además la entrada MPX. Se ingresa con audio por los conectores Cannon XLR-H “IZQ” y “DER” balanceados sobre 600 Ohms, con niveles hasta de 10 dBm, La modulación se ajusta con potenciómetro en el frente de la bandeja indicado “I/D” y observando el encendido de los leds verdes en el vúmetro.

b- Señal Multiplex MPX: se utiliza cuando la señal de entrada ya está codificada estéreo (MPX), seleccionando con la llave selectora posterior hacia la izquierda (muestra led rojo), que además inhibe las entradas I/D y la generación del Tono Piloto. Se ingresa con la señal multiplex en conector BNC “MPX” con nivel hasta 7 Vpp desbalanceado sobre impedancia de 3600 Ohms. La modulación se ajusta con potenciómetro en el frente indicado “EXT” y observando como antes en el vúmetro.

Esta entrada también puede ser seleccionada en modo automático llevando la llave posterior a su punto medio, mientras se detecte señal ingresando en el BNC “MPX” (muestra led rojo). Independientemente de la posición de la llave posterior, se puede forzar el ingreso válido al del conector BNC “MPX” si los pines 1 (EXT) y 5 (GND) del DB9H posterior están puenteados entre sí (también mostrará el led rojo junto a la llave).

c- Señal RDS: se utiliza independientemente de operar en modo I/D o MPX, y se suma a las anteriores para modular la portadora de FM. Se utiliza el conector BNC “RDS” y la sensibilidad es de 7 Vpp / 75 kHzpp sobre 22 kOhms desbalanceado (pudiendose variar solo internamente). Está destinado a la inserción de señal RDS de 57 kHz u otra sub-portadora auxiliar hasta 67 kHz, y no menor a 53 kHz mientras transmisión estéreo (o a 15 kHz si la transmisión es monoaural) para no interferir con las señales principales I/D o MPX.

d- SAL MPX-ENT MPX (Loop MPX): se utiliza para interrumpir las señales de entrada y que van al VCO modulador. Se puede utilizar para ingresar señal modulante en el BNC “ENT MPX” cuya impedancia interna es 4k7 y sensibilidad cercana a 6 Vpp para modulación nominal; la señal puede provenir de un generador RDS al que a la vez se le inyecta la señal del BNC “SAL MPX” de impedancia de salida menor que 2k5. Si la ganancia del generador RDS o equipo externo es distinta de la unidad, quedará descalibrado el índice de modulación respecto del vúmetro.

Otras opciones en el conector DB9H posterior en modo I/D: la conexión a masa (pin 5) del pin 2 (MONO) permite la transmisión monoaural del canal izquierdo. La puesta de un jumper (TP) en la placa codificadora (P0151) inhibe el Tono Piloto solo a los efectos de pruebas en fábrica.

El modulador de FM es sintetizado y con respuesta del CAF suficiente para no deteriorar la separación de canales en baja frecuencia.

El nivel de salida es del orden de 20 dBm.

En el frente de la bandeja, se encuentra un potenciómetro con el cual se puede bajar la excitación y así la potencia del transmisor a los efectos de su puesta en marcha.

Amplificador de Potencia

Esta unidad se encuentra contenida en un gabinete de 3UR donde se alojan: el módulo amplificador, la fuente principal, los ventiladores para refrigeración de la unidad, fuente auxiliar, placa de control del módulo y distintas placas para censar parámetros que luego serán utilizados para señalización y medición de los mismos.

La fuente principal es una fuente switching de 48Voltios y 3000Vatios con PFC (corrector de factor de potencia), con protección por sobrecarga, baja tensión de entrada y sobretemperatura.

El módulo amplificador consiste en un importante disipador sobre el que se montan el Excitador con un transistor LDMOS de 10W de potencia trabajando en aprox. de 6W logrando de este modo óptima confiabilidad, el divisor x2, dos Placas Amplificadoras, el sumador x2 y circuitos detectores de potencia directa y reflejada. La señal de RF que sale del excitador ingresa al divisor y a las placas de entrada P0668-A de los amplificadores de salida, contruídos en base a un único transistor LDMOS c/u de gran robustez, alta linealidad y eficiencia, cuya potencia máxima es de unos 1250W y opera a 1000W cada unidad. La salida del Transistor se adapta a la impedancia de carga de 50 Ohm en la placa P0664-A, contruída con materiales de bajas pérdidas y con características especiales para manejar altas potencias confiablemente. Se destaca que dichas placas están diseñadas de forma tal que no necesitan ventilación directa. Lo que mantiene a todo el módulo libre de polvo e impurezas indeseadas que afecten la performance del módulo.

En la salida del sumador x2 hay un filtro pasabajos para eliminar armónicas y luego un acoplador direccional donde se detecta potencia directa y potencia reflejada, estas señales se procesan en una placa detectora de potencia, usando este valor para efectuar las mediciones y pasando luego por un comparador para señalar que los valores medidos se encuentran en el rango aceptable; en el caso de PR, cuando dicho valor excede el 10% de la potencia nominal acciona la protección de >>ROE, cortando la polarización de los transistores y enviando una señal a la placa de control del módulo para apagar la fuente del mismo, también se apaga esta fuente en caso de detectarse sobretemperatura o ventilación deficiente.

La alimentacion de las Placas Amplificadoras de Salida y de la Placa Excitador proviene de la Fuente Principal, ingresa al módulo a través de una bornera de gran capacidad de corriente y pasa por una placa donde se efectúa el censado y medición de la corriente total del amplificador. A través de un conector DB9, que se conecta con la placa de control, ingresa al módulo la tensión de habilitación HVGG, salen de este las señales de >>ROE, >>TEMP, Medición de Potencia Directa, Medición de Potencia Reflejada y la Medición de VGGEXC del zener 7V5 del excitador.

Modulador de FM estéreo:

Cuenta con amplificadores balanceados, etapas de preénfasis, limitadores y filtros activos en la cadena de cada canal de audio.

El codificador es totalmente digital generando una señal precisa y sin posibles desajustes por envejecimiento o por variación de la temperatura.

Posee varias conexiones posibles para señal de entrada:

a- Entrada I/D: es la conexión mas típica, la llave posterior selectora se fija hacia la derecha (muestra led verde), inhibe además la entrada MPX. Se ingresa con audio por los conectores Cannon XLR-H “IZQ” y “DER” balanceados sobre 600 Ohms, con niveles hasta de 10 dBm, La modulación se ajusta con potenciómetro en el frente de la bandeja indicado “I/D” y observando el encendido de los leds verdes en el vúmetro.

b- Señal Multiplex MPX: se utiliza cuando la señal de entrada ya está codificada estéreo (MPX), seleccionando con la llave selectora posterior hacia la izquierda (muestra led rojo), que además inhibe las entradas I/D y la generación del Tono Piloto. Se ingresa con la señal multiplex en conector BNC “MPX” con nivel hasta 7 Vpp desbalanceado sobre impedancia de 3600 Ohms. La modulación se ajusta con potenciómetro en el frente indicado “EXT” y observando como antes en el vúmetro.

Esta entrada también puede ser seleccionada en modo automático llevando la llave posterior a su punto medio, mientras se detecte señal ingresando en el BNC “MPX” (muestra led rojo). Independientemente de la posición de la llave posterior, se puede forzar el ingreso válido al del conector BNC “MPX” si los pines 1 (EXT) y 5 (GND) del DB9H posterior están puenteados entre sí (también mostrará el led rojo junto a la llave).

c- Señal RDS: se utiliza independientemente de operar en modo I/D o MPX, y se suma a las anteriores para modular la portadora de FM. Se utiliza el conector BNC “RDS” y la sensibilidad es de 7 Vpp / 75 kHzpp sobre 22 kOhms desbalanceado (pudiendose variar solo internamente). Está destinado a la inserción de señal RDS de 57 kHz u otra sub-portadora auxiliar hasta 67 kHz, y no menor a 53 kHz mientras transmisión estéreo (o a 15 kHz si la transmisión es monoaural) para no interferir con las señales principales I/D o MPX.

d- SAL MPX-ENT MPX (Loop MPX): se utiliza para interrumpir las señales de entrada y que van al VCO modulador. Se puede utilizar para ingresar señal modulante en el BNC “ENT MPX” cuya impedancia interna es 4k7 y sensibilidad cercana a 6 Vpp para modulación nominal; la señal puede provenir de un generador RDS al que a la vez se le inyecta la señal del BNC “SAL MPX” de impedancia de salida menor que 2k5. Si la ganancia del generador RDS o equipo externo es distinta de la unidad, quedará descalibrado el índice de modulación respecto del vúmetro.

Otras opciones en el conector DB9H posterior en modo I/D: la conexión a masa (pin 5) del pin 2 (MONO) permite la transmisión monoaural del canal izquierdo. La puesta de un jumper (TP) en la placa codificadora (P0151) inhibe el Tono Piloto solo a los efectos de pruebas en fábrica.

El modulador de FM es sintetizado y con respuesta del CAF suficiente para no deteriorar la separación de canales en baja frecuencia.

El nivel de salida es del orden de 20 dBm.

En el frente de la bandeja, se encuentra un potenciómetro con el cual se puede bajar la excitación y así la potencia del transmisor a los efectos de su puesta en marcha.

Instalación:

Se deberá instalar en un ambiente adecuado, no expuesto a intemperie ni temperaturas extremas. Opera con alimentación de 220 Vca +/- 10% 50/60Hz, aunque se recomienda 220 Vca +/- 5% para mayor confiabilidad.

El cable coaxial de RF que comunica al modulador con el amplificador, el cable plano y el cable de alimentación de 220 Vca para el modulador se deben conectar la parte posterior del equipo.

El sistema de antena deberá presentar una ROE mejor que 20 dB, y se conectará al conector tipo "Din 7/16" posterior al equipo.

En la parte posterior se ingresa con Audio balanceado con niveles nominales de +10 dBm/600Ω (o hasta 20 dB menos reajustando la modulación frontal al máximo) en los canales izquierdo y derecho, a través de los conectores XLR (Canon) para entrada balanceada.

En hoja aparte se muestra la forma de conectar estos conectores.

Modos de Operación y Puesta en Marcha:

Modo "MANUAL": Se utiliza al instalar el equipo o siempre que se utilice como excitador el modulador de FM. Estando instalado y conectado cuidadosamente el equipo, se pone previamente la llave de encendido posterior "ENC" en OFF (hacia abajo o hacia afuera), se lo conecta a 220Vca. En el modulador se gira el control "NIVEL RF" hasta tope en sentido antihorario. Verificar que los pulsadores MAN/AUT y MAN SI/NO estén sin pulsar. Luego se enciende la llave de 220V "ENC". Verificar que enciendan los leds "ENC", "RF", "I/D" y "EST" en el frente superior y que estando presentes el audio, se enciende el vúmetro de "MODULACIÓN" hasta no encender el último led rojo, sino reajustar el control "I/D" de desviación.

En el frente del amplificador encenderá los LEDS "APAG MAN", "V LIN"; además con el pulsador selector se podrán ver las mediciones disponibles. V LIN, V AUX, y P MOD.

Seguidamente pulsar la tecla "MAN SI" para encender y luego girar suavemente "NIVEL RF", mirando PD y PR simultáneamente observando que en ningún momento PR sea \geq que el 10 % de PD hasta el tope en sentido horario; el display deberá indicar cerca de 2000; sino es así observar si enciende alguna de las siguientes alarmas:

>>ROE. Se deberá verificar el sistema de antena y alimentador.

>>TEMP. Inhibe al equipo por sobrecalentamiento de la etapa de potencia.

<<VENT. Falla en el funcionamiento de las turbinas.

Las dos primeras protecciones inhiben al equipo de seguir funcionando hasta tanto desaparezca la irregularidad y se desenclava la protección apagando al equipo mediante "MAN NO y MAN/SI". La falla de ventilación no enclava, por lo que al desaparecer la anomalía el equipo funcionará directamente.

Potencia Reducida:

Conectando pin 4 al 9 en el DB9M EXTERNO, se reduce la potencia hasta cerca del 50%, bajando así el consumo de energía.

Mantenimiento:

Tener precaución de mantener el ambiente limpio y a temperaturas normales.

Ante funcionamiento presuntamente anormal, verificar señales de entrada de audio, conectores, tensión de alimentación, y estado de los leds frontales y mediciones digitales, y consultar al presente manual o a la fábrica con los datos mencionados.

PLANTILLA DE MEDICIONES TRANSMISORES DE FM.

Modelo:.....

Serie Nº:.....

Frecuencia:.....

Destino:.....

Fecha							
Hora							
Temperatura							
Mediciones con instrumentos							
Frecuencia							
Potencia							
2da. Armónica							

Mediciones en el Display

PD							
PR							
P EXC							
I SAL							
V SAL							
V EXC							
V AUX							
V LIN							

Fecha							
Hora							
Temperatura							
Mediciones con Instrumentos							
Frecuencia							
Potencia							
2da. Armónica							

Mediciones en el Display

PD							
PR							
P EXC							
I SAL							
V SAL							
V EXC							
V AUX							
V LIN							

Oservaciones

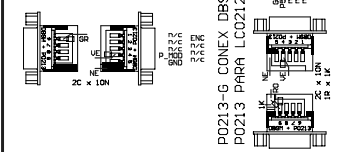
LC0212K GABINETE TFM2K'21 ST

SCALE: 0.31 24-Nov-2023

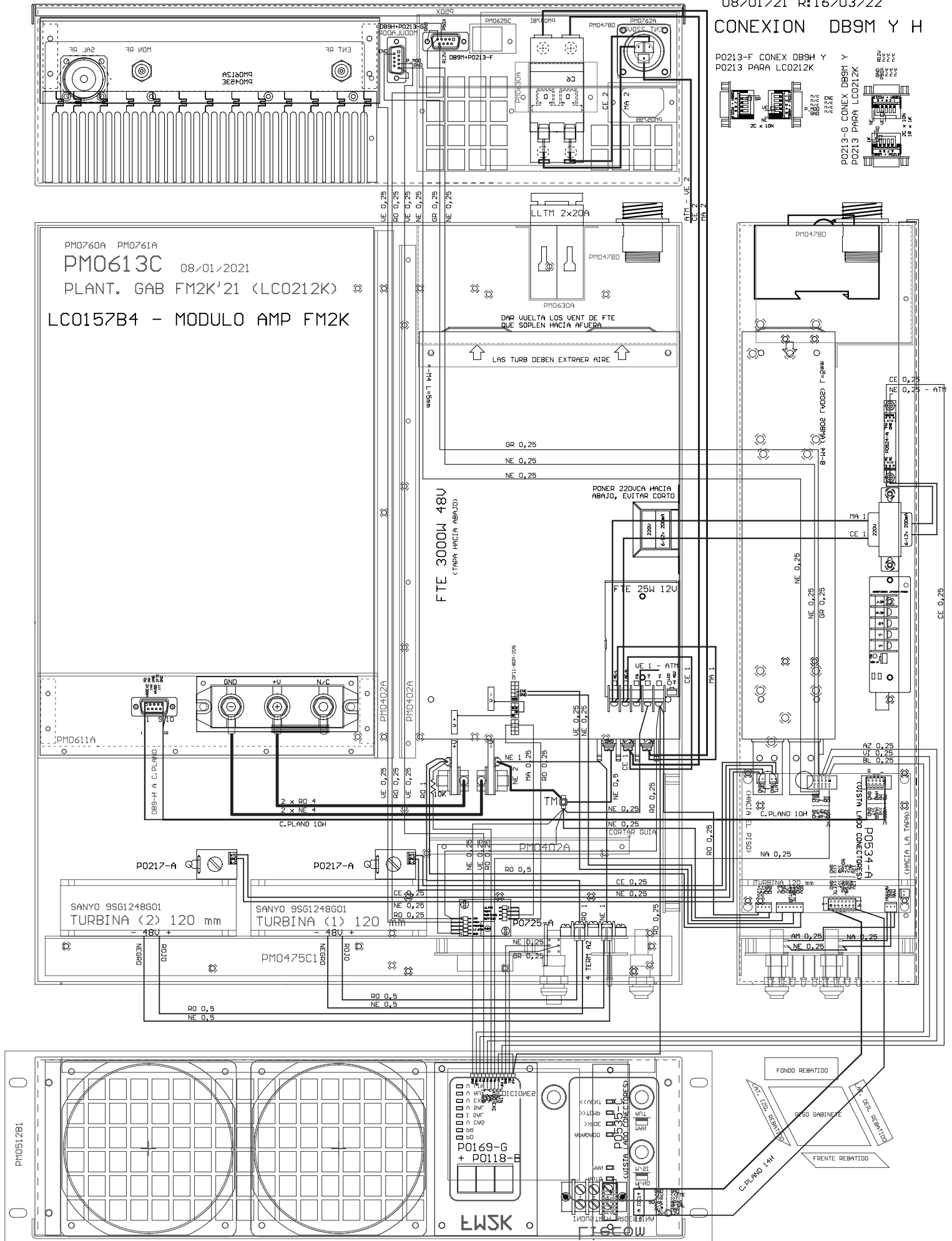
08/01/21 R:16/03/22

CONEXION DB9M Y H

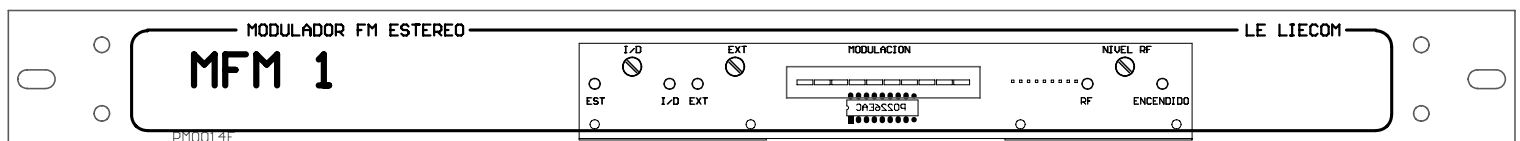
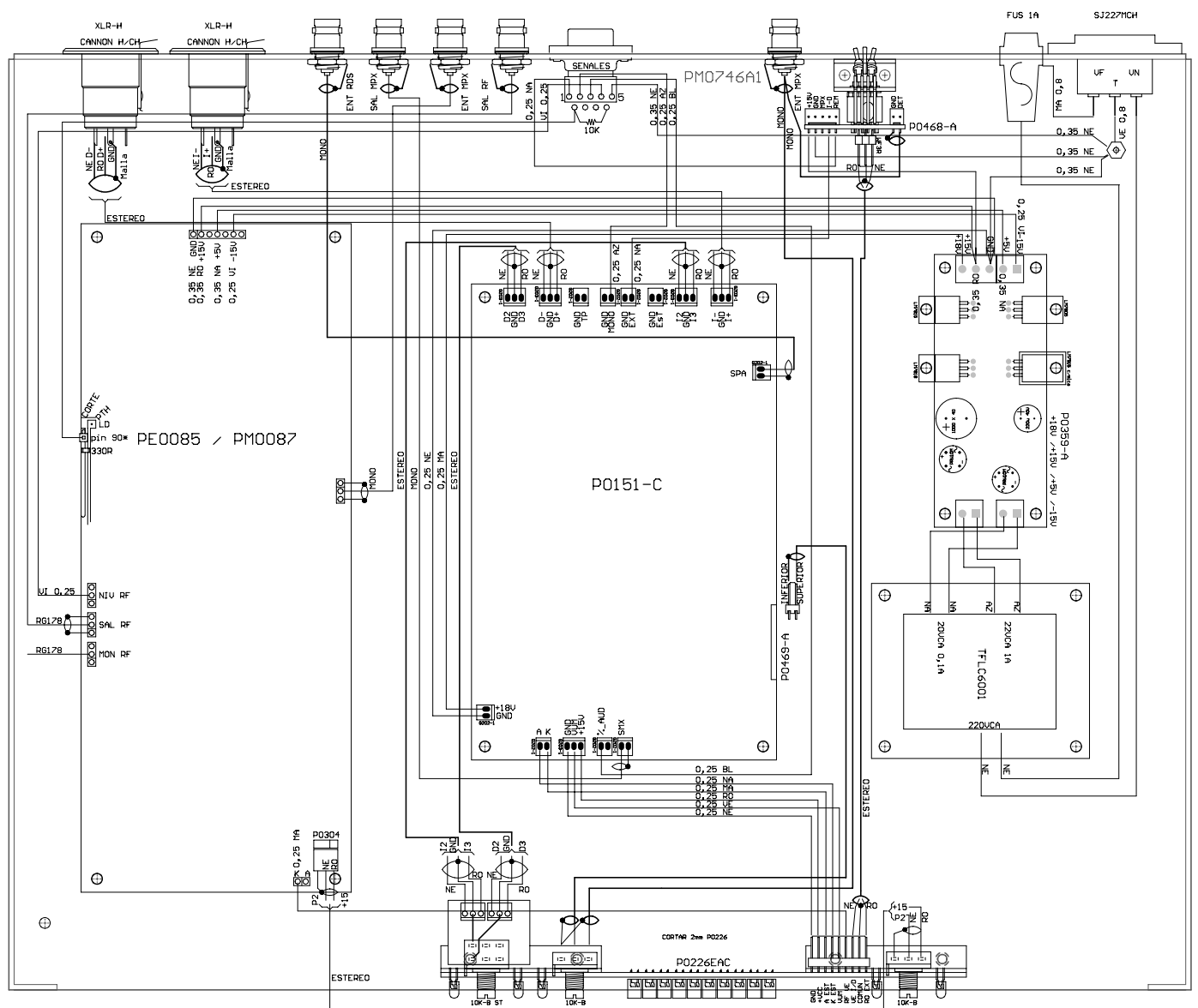
P0213-F CONEX DB9H Y
P0213 PARA LCO212K



DD

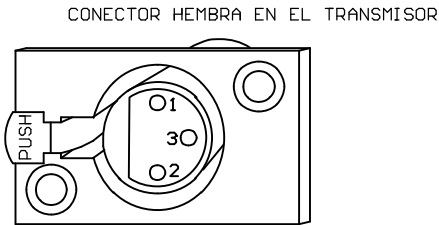
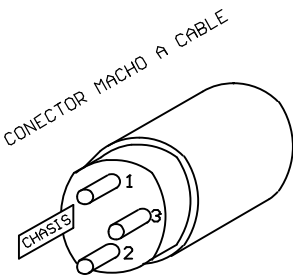
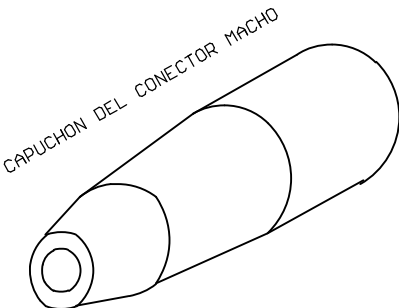


LC6001A8.PCB
MODULADOR DE FM MFM1
08/05/20 Rev.: 17/11/20

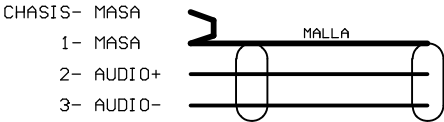


CONEXIONADO DEL CONECTOR DE ENTRADA DE AUDIO TIPO XLR (CANNON)
EN TRANSMISORES DE FM ESTEREO IA ELECTRONICA / LIECOM

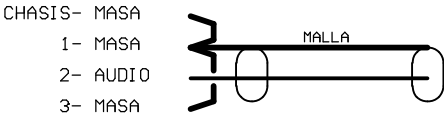
Y:\LIE-BKP1\MECANICA-BKP1\CANNON H.PCB
Rev 04/11/08



CONEXION ENTRADA AUDIO BALANCEADA



CONEXION ENTRADA AUDIO DESBALANCEADA





L.I.E. Laboratorio Ingeniería Electrónica S.R.L.

CERTIFICADO DE GARANTÍA

Fecha : _____

USUARIO :
DIRECCION :
LOCALIDAD : PAIS :
DOMICILIO de INSTALACIÓN :
LOCALIDAD: PAIS
..
EQUIPO: CANAL :
MARCA : MODELO :
N* de SERIE : ORDEN DE TRABAJO :
VENCIMIENTO DE LA GARANTIA:

L.I.E. Laboratorio de Ingeniería Electrónica S.R.L. , garantiza, sin cargo, para el comprador, por el término de ____ (_____) **meses corridos**, el equipo indicado ut-supra, por defectos y/o vicios de fabricación, a partir de la fecha de entrega. Durante este período, la Empresa, reparará el equipo que, en condiciones de uso normal se compruebe defectuoso.

La Empresa se compromete a realizar la reparación del equipo en su **Fábrica de la República Argentina**, en un plazo no mayor de **72 horas**, a partir de la fecha de recepción, salvo causas de fuerza mayor.

Esta garantía quedará sin efecto, si el equipo es instalado deficientemente o es sometido a condiciones anormales de funcionamiento (rayos, descargas eléctricas, golpes, etc.) mantenimiento inadecuado o fuera reparado por personas no debidamente autorizadas.

En caso de ser necesario el uso de la garantía, deberán comunicarse a Fábrica para controlar el tipo de falla y luego acordar la forma de envío. Los gastos de envío son a cargo del comprador.

SERVICIO TECNICO: TE / FAX 54 351 466 7312 e- mail : stecnico@liecom.com

L.I.E. Laboratorio de Ingeniería Electrónica S.R.L.