

1. INDICE

1. INDICE.....	0-1
2. ESPECIFICACIONES.....	0-1
3. DATOS DE PRUEBA EN FABRICA	0-3
4. INFORMACION GENERAL	0-1
4.1. Descripción del Equipo	0-1
4.1.1. Descripción Física	0-1
4.1.2. Conjuntos y Subconjuntos.....	0-3
4.1.3. Localización de partes.....	0-5
4.2. Descripción Funcional.....	0-5
4.2.1. A1: Comandos.....	0-5
4.2.2. :A2 Amplificadores.....	0-11
4.2.3. A3 Conjunto Fuente de Poder	0-12
4.2.4. A4: Filtro de Salida	0-13
4.2.5. A5 Suma de R.F.	0-14
5. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	0-1
5.1. Desembalaje e Inspección Inicial.....	0-1
5.2. Montaje.....	0-1
5.2.1. Energía Eléctrica Monofásica.....	0-1
5.2.2. Audio y Control Remoto	0-2
5.2.3. Conexión para Monitor de Modulación.....	0-3
5.2.4. Conexión de Salida de R.F.	0-3

5.2.5.	Ventilación	0-4
5.3.	Puesta en Marcha	0-5
6.	AJUSTES	0-1
6.1.	Notas Importantes	0-1
6.2.	Procedimiento de Ajuste	0-1
6.2.1.	Fuente de poder (A3).-	0-1
6.2.2.	Control A1A1A1.....	0-2
6.2.3.	Generador PWM (A1A2).	0-6
6.2.4.	Amplificadores modulados (A2A2A2,A3).	0-7
6.2.5.	Sintetizador (A1A3).	0-8
6.2.6.	Filtro de salida (A4).	0-8
6.2.7.	Wattmetro direccional (A4A4).	0-9
6.2.8.	Tarjeta Madre -Sintonía drive R.F-. (A2A2A1).	0-11
7.	RECOMENDACIONES DE INSTALACION	0-1
7.1.	Disponibilidad de Energía Eléctrica.	0-1
7.2.	Condiciones Ambientales.....	0-1
7.3.	Puesta a Tierra y protección contra descargas atmosféricas.	0-1
8.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN INSTALACIONES	0-1
8.1.	Antena y Unidad de Sintonía	0-1
8.1.1.	Torre Aislada	0-1
8.1.2.	Monopolo.....	0-1
8.2.	Caseta de Transmisión	0-2
8.2.1.	Tierra de Referencia.....	0-2

8.2.2.	Cable Coaxial de RF	0-2
8.2.3.	Señales Débiles (audio, control remoto, muestra de RF) ..	0-3
8.3.	Alimentación	0-3
9.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS AM1500SS.....	0-1
9.1.	Condiciones Normales de Operación	0-1
9.2.	Alarmas	0-3
9.3.	Detección de Fallas.....	0-4
9.4.	Fallas.....	0-4
9.4.1.	Fusible Quemado	0-4
9.4.2.	Falla en Amplificador de Potencia.....	0-5
9.4.3.	MOSFET de R.F. Quemado.....	0-7
9.4.4.	Problemas en el Sistema Radiante	0-11
9.4.5.	Protector Gaseoso de Salida Destruído	0-11
9.4.6.	Problemas con el Wattmetro Direccional	0-12
9.4.7.	Generación de Señales PWM y Bmod.....	0-12
9.4.8.	Drive de R.F.	0-14
9.4.9.	Fuentes de Alimentación	0-14
10.	PLANOS Y CIRCUITOS ESQUEMATICOS	0-1
11.	LISTAS DE PARTES	0-1
12.	HOJAS DE DATOS DE COMPONENTES ESPECIALES.....	0-1
13.	EQUIPOS OPCIONALES	0-2
13.1.	MONITOR DE MODULACIÓN.....	0-2
13.1.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	0-2

13.1.2. Descripción detallada.....	0-2
13.2. Procedimiento de ajustes.....	0-4
13.3. PROCESADOR DE AUDIO	0-5

2. ESPECIFICACIONES

La siguiente tabla resume las especificaciones técnicas del transmisor AM 1500 SS.

1. Rango de frecuencias de operación:	de 530 kHz a 1700 kHz
2. Potencia de R.F. nominal:	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1 kW con 150% de capacidad de modulación. • 1.3 kW con 125% de capacidad de modulación. • 1.5 kW con 100% de capacidad de modulación.
3. Potencia máxima para operación permanente con tono sostenido @ 100% de modulación:	1.25 kW
4. Eficiencia:	> 75%.
5. Consumo a 1.25 kW con 100% de modulación con tono sinusoidal:	2.6 KVA.
6. Reducción de potencia:	<ul style="list-style-type: none"> • 2 niveles standard. • Ajuste cuasicontinuo: +/- 15%.
7. Configuración:	Modular con dos amplificadores independientes e intercambiables
8. Tensión de alimentación:	220 V con taps a +5%,+10%,-5% y -10% .-50/60 Hz monofásico. Otras tensiones y frecuencias a pedido.
9. Impedancia de Salida:	50 ohms no balanceado. Otros valores a pedido.
10. R.O.E. máxima:	1.5:1
11. Conector de salida:	Tipo N hembra. Otros conectores a pedido.
12. Atenuación de armónicas:	> 73 dB.
13. Emisión de espúreas:	Cumple con normas CCIR y con la máscara definida por los valores siguientes

	<p>de desplazamiento de frecuencia y atenuación respecto de la portadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 a 10 kHz: 0 dB. • 10 kHz a 13.5 kHz: atenuación mayor que la delimitada por una recta que pasa por los puntos (10 kHz, -25 dB) y (13.5 kHz, -35 dB). • 13.5 kHz a 54.5 kHz: atenuación mayor que la delimitada por una recta que pasa por los puntos (13.5 kHz, -35 dB) y (54.5 kHz, -65 dB). • 54.5 kHz a 75 kHz: atenuación mayor que la delimitada por una recta que pasa por los puntos (54.5 kHz, -65 dB) y (70 kHz, -74dB). • Sobre 75 kHz: mayor que -74 dB.
14. Estabilidad de frecuencia	Mejor que +/- 5 Hz.
15. Respuesta de frecuencia de Audio:	Mejor que +/- 1 dB entre 30 Hz y 10 kHz.
16. Distorsión:	Menor que 1% @ 90% de modulación entre 30 Hz y 10 kHz.
17. Ruido:	Mejor que -63 dB con un ancho de banda de 20 Hz a 22 kHz.
18. Desplazamiento de portadora:	Menor que 1% entre 0 y 95% de modulación, medido a 400 Hz.
19. Entrada de audio	Entrada nominal +10 dBm balanceado. Ajustable internamente entre 0 dBm y +13 dBm.
20. Rangos de temperatura:	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento: -15 °C a +75 °C. • Operación: -10 °C a +50 °C.
21. Altitud:	0 a 3000 m.s.n.m.
22. Humedad:	0 a 95% (sin condensación).
23. Dimensiones y Pesos:	<p>Ancho: 44 cm.</p> <p>Alto: 62.5 cm.</p> <p>Profundidad: 61 cm.</p> <p>Peso: 100 kg.</p>

3. DATOS DE PRUEBA EN FABRICA

1) Datos del equipo.

Modelo:..AM 1500 SS.

Fecha:.....

Frecuencia:.....KHZ

Temp Ambiente:.....°C

Tensión de red:.....V

Encargado:.....

Nº de serie:.....

Cliente:.....

2) Lecturas multimedidor A2M1

Posicion	P= 500W	P= 1000W
	PB1 / PB2	PB1 / PB2
B mod.		
IPB.		
Tº RF		
Tº PWM		
V.		
I.		
VDR.		
IDR.		
PLL.		
9 V.		
-15 V.		
0		

3) Distorsión y respuesta de frecuencia (Pn=1000W)

Frecuencia Hz.	dB @ 90% M (dBr)	d @ Pn 90% M (%)	d @ Pn 25% M (%)
30			
50			
100			
400			
1000			
5000			
7500			
10000			

Nivel de entrada para M=100%:.....dBm.

Variación de portadora entre 0% y 95% mod. @ 400Hz:.....%

Relación señal/ruido ref 100% mod.:.....dBr.

IMD 60 Hz./ 7 KHz. 4:1 @ 80% mod.:..... %

4) Niveles de potencia. Nivel 1:.....W Nivel 2.....W

5) Verificaciones

Selección niveles de potencia:.....

Operación Local/Remoto:.....

Multimedidor:.....

Wattmetro direccional:.....

Protección S.W.R.:.....

Protección de sobretensión:.....

Protecciones amplificadores:.....

Protección de sobrecorriente:.....

Protección de sobretemperatura:.....

Extracción amplificador 1:.....

Extracción amplificador 2:.....

Frecuencia:.....

Armónicas y espúreas:.....

Temperaturas:.....

Numero llave izquierda.....

Numero llave derecha.....

REVISIÓN DE PCB DEL TRANSMISOR

PCB	REVISIÓN	PCB	REVISIÓN
1011.....			
1111.....			
1211.....		4111.....	
1311.....		4211.....	
1411.....		4411.....	
1511.....		4611.....	
1911.....		4711.....	
3011.....		6411.....	
3111.....		7711.....	
3911.....		8611.....	

Firma:.....

4. INFORMACION GENERAL

4.1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El transmisor **SENDER AM 1500 SS** opera en la banda de radiodifusión **AM** en cualquier canal entre 530 y 1700 KHZ.

El equipo tiene una potencia de salida nominal de 1.1 KW .

El control de frecuencia es sintetizado y puede ser ajustado en forma simple y rápida en cualquier canal.

La alimentación de energía eléctrica es monofásica 220 V 50/60 Hz el transformador tiene taps que permiten ajustar el voltaje de entrada hasta en +-10% . La impedancia de salida es de 50 Ohm no balanceada. Si se solicita, es posible suministrar el transmisor con diferentes tensiones de alimentación y/o impedancias de salida.

La potencia es ajustable en forma continua y discreta tanto en operación local como remota.

La interfaz externa, permite monitorear a distancia los parámetros operativos y comandar las funciones principales.

4.1.1. Descripción Física

El transmisor está contenido en un gabinete compacto cuyas dimensiones se indican en la Figura 1.

Los subconjuntos que lo componen son los que se detallan a continuación, y las ubicaciones respectivas se pueden ver en la Figura 1.

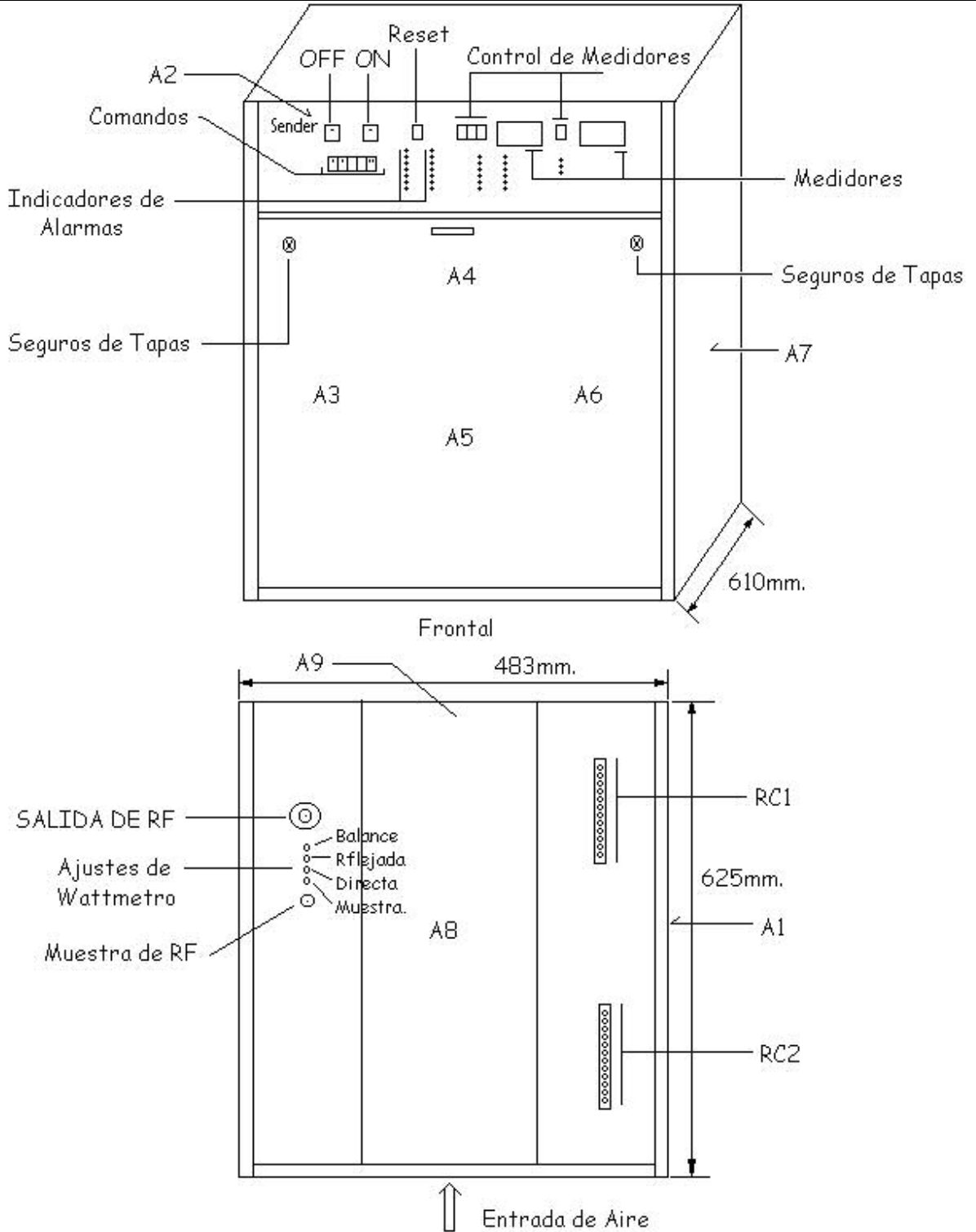


FIGURA 1
AM1500SS

4.1.2. Conjuntos y Subconjuntos

El transmisor está compuesto por los siguientes conjuntos y subconjuntos:

- a) A1 Comandos
 - A1A1 Control.
 - A1A2 Generador de PWM.
 - A1A3 Sintetizador.
 - A1A4 Monitor de modulación.(optativo)

- b) A2 Amplificadores
 - A2A1 Ventiladores
 - A2A2 Bloque amplificadores modulados
 - A2A2A1 Tarjeta madre
 - A2A2A2 Amplificador modulado 1
 - A2A2A3 Amplificador modulado 2
 - A2A3 Procesador de audio (opcional)
 - A2A3A1 Procesador de audio (PCB)
 - A2A3A2 Interfaz del procesador

- c) A3 Fuente de poder
 - A3A1 Resistencias de descarga
 - A3A2 Reguladores externos
 - A3A3 Supresores de transientes
 - A3A4 Fuentes auxiliares
 - A3A5 Resistencias de partida y descarga

- A3A6 Comandos remotos
- d) A4 Filtro de salida
 - A4A1 Chispero y conector de salida
 - A4A2 Muestra de corriente de salida
 - A4A3 Condensadores muestra del Wattmetro
 - A4A4 Wattmetro direccional
 - A4A5 Chispero de entrada.
- e) A5 Suma de R.F.
 - A5A1 Sumador
 - A5A2 Resistencias de carga del driver
- f) A5A3 Circuitos R.C.

Las conexiones de audio y control remoto se efectúan en la regleta de conexiones RC1 ubicada en el sector derecho superior del plano posterior.

La conexión de la alimentación de energía se efectúa en la regleta de conexiones RC2 ubicada en el sector derecho inferior del plano posterior.

La conexión de la interfaz externa RC3 esta ubicada en el sector derecho superior del plano posterior.

El conector de salida de R.F. es del tipo N hembra, se denomina J1 y es accesible desde el sector izquierdo superior del panel posterior.

La señal de muestra de R.F. para el monitor de modulación está presente en el conector BNC hembra X5, accesible desde el panel posterior izquierdo.

El ingreso de aire fresco es por el plano inferior del equipo y la salida de aire caliente por el plano superior.

4.1.3. Localización de partes

En las páginas que se incluyen están las vistas del transmisor con sus partes.

4.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Mire las páginas de **localización de partes** , en las que encontrará fotografías del transmisor con las indicaciones de cada parte de el.

El equipo consta de las unidades funcionales descritas a continuación:

4.2.1. A1: Comandos

Este conjunto del transmisor esta compuesto por los siguientes sub conjuntos:

a) A1A1 Control

Este sub conjunto esta compuesto por la PCB de control y la anexo control.

i. PCB Control

La tarjeta de control incorpora los elementos de señalización y comando descritas en la tabla siguiente:

DENOMINACION	FUNCION	INDICACION
S1 (OFF)	Apagado.	LED Verde
S2 (ON)	Encendido.	LED Rojo
S3 (Reset)	Reposición alarmas (RESET).	--
S4 (• •)	Selecciona medición de Bmod, IPB ,t°Rf y t° PWM para el amplificador superior o inferior.	2 LED Ambar
S5 (↓)	Avance selección multimedidor.	--
S6 (↑)	Retroceso selección multimedidor.	--
S7 (--)	Selección medidor de potencia.	--
S8 (P1)	Selección nivel de potencia 1.	LED Ambar
S9 (P2)	Selección nivel de potencia 2.	LED Ambar
S10 (↑)	Aumento potencia de salida	
S11 (↓)	Reducción potencia de salida	
S12 (LcRm) °	Selección operación local o remota.	2 LED Ambar

Además incorpora las siguientes alarmas:

DENOMINACION	FUNCION	INDICACION
DL1 (P >)	Sobre potencia	LED Rojo
DL2 (V •)	Falla voltaje Amp 1	LED Rojo
DL6 (P ←)	Potencia Reflejada	LED Rojo
DL7 (t° PWM •)	Sobre temperatura PWM Amp 1	LED Rojo
DL11 (V >)	Sobre voltaje	LED Rojo
DL12 (RF •)	Falla Drive R.F. Amp 1	LED Rojo
DL16 (I >)	Sobre corriente	LED Rojo
DL17 (V °)	Falla voltaje Amp 2	LED Rojo
DL21 (PLL)	PLL Voltaje	LED Rojo
DL22 (t° PWM °)	Sobre temperatura PWM Amp 2	LED Rojo
DL25 (ENCL)	Interlock	LED Rojo
DL26 (RF °)	Falla Drive R.F. Amp 1	LED Rojo
DL29 (t° FP)	Sobre temperatura (fuente poder)	LED Rojo
DL30 (DESC)	Desconexion Amplificadores	LED Rojo

Adicionalmente, la Tarjeta Control incluye dos medidores digitales de 3-1/2 dígitos denominados M1 y M2, cuyas funciones se describen a continuación:

ii. M1: Multimedidor

La lectura desplegada se selecciona por medio de los pulsadores S4, S5 y S6. Permite leer las variables siguientes:

Indicación en el Panel	Variable desplegada
Bmod	Tensión +B (*)
IPB	Corriente modulador (*)
t° RF	Temperatura amplificador RF (*)
t° PWM	Temperatura amplificador PWM (*)
V	Tensión fuente de alimentación principal
I	Corriente total fuente principal
VDR	Tensión RMS drive RF
IDR	Corriente drive RF
PLL	Tensión de control PLL sintetizador
+9	Tensión fuente auxiliar de +9V
-15	Tensión fuente auxiliar de -15V
0	Tensión referencia de 0V

(*) La medición desplegada corresponde al amplificador inferior o superior según si el botón S4 está en la posición (•) ó (°).

iii. M2: Wattmetro Direccional

La lectura desplegada en este medidor se selecciona por medio del botón S7 para leer los siguientes parámetros:

Indicación en el Panel	Variable desplegada
V	Tensión fuente de alimentación principal
I	Corriente total fuente principal
P→	Potencia directa
P←	Potencia reflejada

Internamente, la tarjeta de control contiene los circuitos electrónicos que permiten desplegar los parámetros operacionales con escalas adecuadas y los circuitos de protección. Adicionalmente, incluye algunos conectores que permiten distribuir tensiones auxiliares y señales de diferentes tipos al resto de los PCB (Placa de circuito impreso) del equipo.

b) A1A2 Generador PWM

El Generador PWM cuenta con un amplificador de entrada de audio balanceado, tipo instrumentación. Recibe de la tarjeta de control señales de selección del nivel de potencia y pulsos de aumento o reducción para el ajuste fino.

La tarjeta entrega dos señales PWM piloto, desfasadas en 180 grados y controladas a cristal. Esta opción reduce drásticamente la amplitud de las componentes indeseadas del proceso de modulación PWM. El modulador incluye circuitos electrónicos para realizar las funciones siguientes:

- 1) Partida suave.
- 2) Control automático de potencia.
- 3) Ajuste discreto y cuasicontinuo de la potencia de salida.
- 4) Conversión de señal de audio balanceada a desbalanceada.
- 5) Limitadores de audio de pico positivo y negativo, ajustables.
- 6) Compensación de zumbido y ruido.
- 7) Protección rápida por corte de PWM.

c) A1A3 Sintetizador

Esta placa tiene como función generar una señal piloto de RF de bajo nivel ,a la frecuencia de la portadora.Cuando esta señal es seleccionada para ser usada en el transmisor,ella es amplificada por el amplificador incluido en esta placa y usada para excitar la etapa de R.F de los amplificadores de potencia modulados.

La siguiente tabla muestra las posiciones para los dipswitch y los puentes J en la tarjeta Sintetizadora para establecer la frecuencia del oscilador de R.F.Esta tabla es para frecuencias separadas con un intervalo de 10 kHz.

Frec (KHZ.)	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	JP-1	JP-2
500	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
510	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
520	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
530	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
540	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
550	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
560	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
570	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
580	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
590	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
600	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
610	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
620	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
630	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
640	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
650	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
660	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
670	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
680	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
690	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
700	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
710	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
720	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
730	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
740	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
750	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
760	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
770	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
780	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
790	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
800	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
810	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
820	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
830	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
840	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1



Frec (KHZ.)	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	JP-1	JP-2
850	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
860	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
870	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
880	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
890	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
900	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
910	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
920	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
930	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
940	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
950	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
960	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
970	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
980	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
990	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
1000	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
1010	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
1020	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
1030	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
1040	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
1050	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
1060	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
1070	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
1080	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
1090	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
1100	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
1110	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
1120	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
1130	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
1140	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
1150	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
1160	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
1170	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
1180	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1190	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1200	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
1210	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
1220	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
1230	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
1240	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
1250	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
1260	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1270	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1280	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1290	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1300	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1310	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1320	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1330	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1340	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0



Frec (KHZ.)	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	JP-1	JP-2
1350	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
1360	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1370	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1380	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1390	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
1400	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
1410	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
1420	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1430	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1440	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1450	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1460	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
1470	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
1480	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1490	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1500	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
1510	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
1520	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1530	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1540	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
1550	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
1560	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
1570	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
1580	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1590	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1600	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1610	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1620	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1630	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1640	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1650	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1660	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1670	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1680	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1690	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1700	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

El sintetizador cuenta con una salida con energía suficiente para impulsar 4 amplificadores de potencia. Asimismo cuenta con una entrada que permite (previo cambio de puentes) operar con un generador de referencia externo. Esta facilidad está pensada para emitir en formato estereofónico C-QUAM®.

Nota: C-QUAM es marca registrada por Motorola Inc.

En el caso de desear que las frecuencias estén separadas con un intervalo de 9 kHz es necesario cambiar el cristal oscilador. Para esto hay una tabla especial.

d) A1A4 Monitor de modulación

Esta placa es opcional. Su descripción puede verse en la sección 13-1

4.2.2. :A2 Amplificadores

La descripción de las partes de este sub conjunto es la siguiente:

a) A2A1 Ventiladores de los amplificadores.

Estos ventiladores permiten la circulación de aproximadamente 350 CFM lo que mantiene una temperatura aceptable para todos los componentes del transmisor.

b) A2A2 Bloque de amplificadores modulados

i. A2A2A1 Tarjeta madre

Esta tarjeta contiene los enchufes que conectan los amplificadores de potencia modulados con sus alimentaciones por ellos entregan las señales de alarma y comando y la señal de R.F.

Actúa también como soporte de las bobinads j40 , los transformadores de suma y los interruptores que cortocircuitan el primario de los sumadores al sacar los amplificadores de su enchufe.

i. Amplificador modulado superior e inferior

Los amplificadores de potencia son de tipo enchufable e incluyen en una sola tarjeta de circuito impreso, un amplificador de R.F. de potencia tipo puente y su correspondiente modulador por ancho de pulsos. Ambos emplean transistores de efecto de campo tipo HEXFET.

Las tarjetas se enchufan en un plano posterior, donde se ubican los contactos correspondientes al ingreso de la tensión principal, ingreso de drive de R.F. y salida de R.F. modulada.

En la parte frontal, cuentan con un enchufe para cable plano donde se encuentran las conexiones correspondientes a impulsión de PWM, tensiones auxiliares y señales de comando, medición y señalización.

Internamente los amplificadores incorporan circuitos de protección de sobretensión, bajo drive, desbalance de impulsión y desadaptación de la carga.

Adicionalmente los amplificadores cuentan con un interruptor de seguridad que descarga los capacitores de filtro al desenchufar la tarjeta.

c) A2A3 Procesador de audio (opcional)

El Procesador de audio incluido dentro del transmisor ha sido especialmente adaptado para operar totalmente integrado con los transmisores SENDER. Por esto, la entrada de audio al transmisor está directamente dirigida al procesador y su salida está internamente conectada a la entrada del modulador del transmisor.

Para una descripción detallada del funcionamiento de este procesador vea la sección 13-3

4.2.3. A3 Conjunto Fuente de Poder

Está ubicada en el costado izquierdo mirando desde el frente del transmisor e incluye las funciones siguientes:

- 1) Conexiones de energía y selección de las derivaciones del transformador de poder (Nominal, +5% y -5%)
- 2) Toroide de ferrita en los cables de entrada alterna para minimizar los efectos de una eventual descarga atmosférica en la red de alimentación de energía.
- 3) Protección termomagnética de entrada.
- 4) Rectificación y filtrado para la obtención de la tensión continua principal (+270V).
- 5) Rectificación, filtrado y regulación correspondiente a las tensiones continuas auxiliares.
- 6) Limitación de la corriente de encendido.
- 7) Descarga de los capacitores de la fuente.
- 8) Generación de muestras de tensión y corriente para el sistema de supervisión y control.

Forman parte de este sub conjunto las siguientes partes:

- i. A3A1 Resistencias de descarga.

Estas resistencias tienen como finalidad descargar las fuentes de voltajes altos al momento de apagar el transmisor.

- ii. A3A2 Reguladores externos.

Estos reguladores proveen de voltaje estabilizado de +20V y +15 V. Ellos han sido instalados fuera para proveerlos de mejor refrigeración.

- iii. A3A3 Supresores de transientes.

Los supresores de transientes son varistores que tienen como función proteger el transmisor de peaks de voltaje que aparezcan en la línea de alimentación alterna.

- iv. A3A4 Fuentes auxiliares.

La placa de las fuentes auxiliares provee de los rectificadores, filtros y reguladores para las alimentaciones de -15V y +9V.

- v. A3A5 Resistencias de partida y descarga.

Las resistencias de partida proveen una protección al transiente de conexión del transformador de poder. Están en serie con el voltaje de entrada y se cortocircuitan a los segundos de conectado éste mediante un relé de potencia.

- vi. A3A6 Comandos remotos.

Este circuito permite manejar el transmisor en forma remota proveyendo de señales y comandos necesarios para esta función.

4.2.4. A4:Filtro de Salida

El conjunto filtro de salida sirve los propósitos siguientes:

- 1) Sumar los dos amplificadores de potencia.
- 2) Permite la adaptación de impedancias entre la carga y los amplificadores modulados.
- 3) Atenúa las armónicas presentes en la señal de salida de los amplificadores.
- 4) Protege contra descargas y sobretensiones en la antena.

a) A4A1 Chispero y conector de salida.

El subconjunto A4A1 es el Protector de Descargas y conector de salida. En la salida del filtro se incluye un chispero calibrado de acero inoxidable. Adicionalmente, en paralelo con el chispero, existe un protector de transientes estado sólido con una tensión de ruptura del orden de 1400V.

b) A4A2 Muestra de corriente de salida.

A4A2 es un subconjunto que incluye un transformador de medición de corriente y los puntos de conexión para los capacitores de muestra de la tensión de salida de RF.

c) Condensadores de muestra para el wattmetro.

Es un subconjunto que incluye capacitores cerámicos o de mica cuyo valor y forma de combinación dependen de la frecuencia de operación

d) A4A4 Wattmetro direccional.

El subconjunto A4A4 corresponde al Wattmetro Direccional. Éste genera tensiones continuas proporcionales a la raíz cuadrada de la potencia directa y reflejada. Dichas tensiones se emplean con fines de medición y para proteger el equipo frente a condiciones anormales de la carga.

Adicionalmente, el wattmetro direccional provee en X5 una señal de muestra de RF adecuada para la operación de un monitor de modulación.

e) A4A5 Chispero de entrada.

Este chispero tiene como misión fundamental proveer de un camino a tierra de las descargas eléctricas que entran por la antena y que no han sido atenuadas por el chispero de salida.

4.2.5. A5 Suma de R.F.

Este sub conjunto desarrolla las siguientes funciones en cada una de sus partes:

a) A5A1 Sumador

El sumador esta formado por dos transformadores toroidales de ferrita que en cada primario recibe la señal de RF amplificada de un amplificador modulado y los dos secundarios están conectados en serie con lo que suman las señales entregadas por cada aplicador,inyectándola al filtro de salida.

b) A5A2 Resistencias de carga del drive.

El circuito de drive necesita de resistencias de carga para estabilizar su salida impidiendo que autooscile y para bajar el Q del circuito sintonizado de salida.

c) A5A3 Circuitos R-C.

Estos circuitos proveen de una mayor estabilidad al voltaje de Bmod.



Nota: Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso.

5. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

5.1. DESEMBALAJE E INSPECCIÓN INICIAL

El equipo se entrega con un embalaje de madera laminada. Como el peso es menor que 100 Kg., el equipo puede ser manipulado con su embalaje por dos o tres personas sin ayuda de equipos adicionales.

Conviene poner el equipo cerca de su lugar de instalación definitivo en la posición normal indicada en el exterior del embalaje. Seguidamente, abrir el embalaje aflojando los tornillos visibles desde el exterior.

Una vez removido el embalaje conviene abrir la tapa frontal y quitar las tapas laterales para verificar que no existen desperfectos o elementos que se hayan soltado durante el traslado.

Para abrir la tapa frontal es necesario girar el tornillo con cabeza Phillips, ubicado en el extremo superior izquierdo de la tapa, 1/2 vuelta en el sentido de los punteros del reloj. El perno ubicado en el costado derecho debe ser girado 1/2 vuelta en el sentido contrario a los punteros del reloj.

Si se detecta algún desperfecto contactarse con la fábrica.

5.2. MONTAJE

Para un montaje adecuado del equipo es necesario considerar el cableado de las siguientes señales:

5.2.1. Energía Eléctrica Monofásica

Se debe disponer de una línea de energía eléctrica monofásica con protección no menor de 25 A. Es conveniente que la alimentación esté protegida contra descargas de rayos y sobretensiones.

La línea debe llegar hasta la regleta de conexión de energía del equipo, ubicada en la parte posterior derecha del mismo. El tipo de cable y su canalización deberán cumplir con las especificaciones locales. La alimentación eléctrica debe incluir un conductor de tierra reglamentario.

La regleta de conexiones de energía (RC2) cuenta con una protección plástica para evitar contacto accidental. Dicha protección debe ser removida para conectar los conductores de alimentación. La regleta acepta cables #12 o #14 AWG con terminales de compresión.

RC2

01	Ø	← 240V
02	230	
03	220	
04	210	
05	Comun	
06	Ø	
07	Gnd	
08	Neutro	
09	Fase	
10	Ø	

5.2.2. Audio y Control Remoto

Contar con los cables de audio y de control remoto, si los hubiere, disponibles para ser conectados en la regleta de conexiones RC1.

El cable blindado balanceado que trae la señal de audio se conecta en los terminales 13, 14 y 15 de RC1. Se recomienda usar cable Belden 8451 o similar.

Es necesario verificar que el nivel esté comprendido entre 0 dBm y +10 dBm, que esté balanceado con respecto a tierra y que no contenga componente continua.

Para habilitar la operación remota el switch S12 "Lc/Rm" del panel frontal debe estar en la posición "RM".

La operación remota funciona de la siguiente forma:

a) On Remoto:

Si los terminales 1 y 2 de RC1 están unidos, pone en operación el transmisor.

b) Off Remoto:

La apertura permanente de la unión de los terminales 1 y 2 de RC1 apaga el equipo.

c) Aumento de Potencia:

La aplicación de pulsos generados por la unión temporal de los terminales 4 y 5 de RC1 produce aumento gradual de potencia.

d) Disminución de Potencia:

La aplicación de pulsos generados por la unión temporal de los terminales 4 y 6 de RC1 produce reducción gradual de potencia.

e) Selección de Nivel de Potencia 1:

La unión temporal de los terminales 4 y 7 de RC1 selecciona el nivel de potencia 1 (Prefijado por P13 en la tarjeta moduladora A3).

f) Selección de Nivel de Potencia 2:

La unión temporal de los terminales 4 y 8 de RC1 selecciona el nivel de potencia 2 (prefijado por P15 en la tarjeta moduladora A3).

5.2.3. Conexión para Monitor de Modulación

El monitor de modulación se conecta por medio de un cable coaxial tipo RG58 o similar al conector BNC hembra X5, ubicado en el costado posterior izquierdo del equipo.

El nivel de muestra disponible se puede ajustar por medio del potenciómetro P3 en PCB 1511 accesible desde el panel posterior a través de una perforación ubicada inmediatamente sobre el conector mencionado.

5.2.4. Conexión de Salida de R.F.

La salida de R.F. estará presente en el conector tipo N hembra localizado en el panel posterior izquierdo del equipo. Si la línea de transmisión empleada es Heliac de 1/2" u otro tipo más liviano o flexible, se puede conectar directamente al conector de salida.

Para el caso de líneas de mayor tamaño se requiere intercalar un trozo de línea flexible de 1/2" o tipo RG-8 a fin de evitar esfuerzos mecánicos excesivos sobre el conector de salida del equipo.

La línea que se utilice y su instalación deben cumplir con las exigencias siguientes:

- 1) La impedancia característica de la línea debe ser 50 Ohm.
- 5) La línea, en el extremo próximo al transmisor, debe incluir un toroide de ferrita con $AI > 2000 \text{ nHy/N}^2$. Por el interior de dicho toroide debe pasar tanto el conductor central como la malla de la línea de transmisión.
- 6) En el ingreso al recinto donde se encuentra el transmisor, el conductor externo de la línea de transmisión debe ser conectado a tierra por medio de un conductor de baja resistencia y reactancia. (Por ejemplo huincha de cobre de 2" o mayor). El toroide de ferrita debe quedar entre el transmisor y la conexión a tierra descrita.

5.2.5. Ventilación

El transmisor puede ser montado dentro de un rack standard de 19" o bien sobre una mesa o similar.

Es necesario considerar cuidadosamente los siguientes puntos:

- 1) Bajo el equipo debe haber un espacio libre de al menos 15 cm para que ingrese aire sin restricción.
- 2) La salida de aire por la parte superior del transmisor debe estar libre, de modo de no restringir su flujo.
- 3) Si el transmisor se monta sobre una mesa o similar, la sección central correspondiente a la proyección del compartimento donde se alojan los amplificadores de potencia, debe estar libre de modo que pueda ingresar aire sin restricción.
- 4) La sala en la cual se instale el transmisor debe tener adecuadas entradas y salidas de aire de modo de evitar que el aire caliente se acumule y sea recirculado por el transmisor. El flujo total de aire del equipo es del orden de 350 C.F.M. y el calor entregado al ambiente, en condiciones normales de operación, es del orden de 1200 BTU a 1700 BTU dependiendo del nivel de potencia y densidad de modulación utilizados.

5.3. PUESTA EN MARCHA

Al hacer funcionar el equipo por primera vez se debe seguir los siguientes pasos en el orden indicado a continuación:

REVISE CUIDADOSAMENTE EL APRIETE DE LOS TORNILLOS Y PERNOS ESPECIALMENTE LOS DE LOS CONDUCTORES DE ENERGÍA Y DE CORRIENTES FUERTES. ES MUY IMPORTANTE QUE ELLOS ESTÉN CON EL APRIETE ADECUADO PARA EVITAR CALENTAMIENTO EN LOS CONTACTOS.

- 1) Inicialmente el disyuntor principal CB1 debe estar desenclavado.
- 2) Verificar que la tensión de alimentación esté dentro de los límites normales de operación. (220 V +/- 10%).
- 3) Ajustar el primario del transformador principal a una tensión lo más próxima a la medida en la red de alimentación. Para seleccionar la derivación más adecuada, es necesario conectar el común en la regleta de conexiones RC2 pin 8 al tap seleccionado. (RC2:2 para 230 V; RC2:3 para 220 V y RC2:4 para 210 V)
- 4) Verificar que la impedancia que se ve desde el extremo próximo al transmisor, de la línea de transmisión, sea 50 +/-3 Ohm +J(0+-5) Ohm.
- 5) Verificar que las conexiones de energía, salida de R.F. tierra y audio están bien hechas.
- 6) Verificar que no hay señal de audio.
- 7) Enclavar el disyuntor principal CB1.
- 8) Por medio del pulsador S2 seleccione operación local.
- 9) Mediante los pulsadores S5 y S6 verificar que las lecturas del multimetro M1 correspondientes a: VDR, IDR, PLL, +9 y -15 sean iguales o muy próximas a las indicadas en la hoja de prueba del equipo. (se incluye en el manual de uso del equipo)
- 10) Presionar el pulsador S9 de modo de seleccionar nivel de potencia 2.
- 11) Si alguna alarma estuviese encendida, presionar el botón S3 "Reset".
- 12) Por medio del pulsador S7 seleccione medición de potencia directa P⇒.
- 13) Presione el botón S2 "On" verificando que el medidor M2 indique algún valor de potencia próximo a 500 W.

- 14) Por medio del pulsador S7 verificar que la medición de potencia reflejada sea pequeña. $P \leftarrow$ (Menor que 30).
- 15) Presionar el pulsador S8 y verificar que el medidor de potencia directa $P \Rightarrow$ indique alrededor de 1 KW.
- 16) Los niveles de potencia se pueden ajustar por medio de los potenciómetros P13 y P15 ubicados en la tarjeta generador PWM PCB 1111 A3.
- 17) Aumentar lentamente el nivel de una señal de audio adecuadamente procesada, hasta que la lectura de pico positivo del monitor de modulación alcance el 70%. La lectura de pico negativo debe ser similar, sin diferir en más de 3% de la de pico positivo.
- 18) Si se cuenta con un procesador de audio que permita que la asimetría del material de programa produzca un nivel de pico positivo de modulación superior a 100%, verificar que la polaridad del audio sea la adecuada. Al avanzar el control de asimetría, el pico positivo debe aumentar y el negativo debe permanecer constante. (Esto suele percibirse con mayor claridad si se utiliza un nivel de modulación temporal no superior a 80%). En caso que al avanzar el control de asimetría aumente el pico negativo en vez del positivo, se debe proceder a invertir las conexiones de audio.
- 19) Ajustar el nivel de salida de audio del procesador de modo de obtener el nivel de pico positivo deseado (Usualmente 100% a 125%).
- 20) Verificar que al operar con 1000 W o más, la tensión de la fuente principal leída en M1 o M2 (posición V) esté entre 260 y 270 V. En caso contrario proceder a ajustar los tap del transformador de alimentación. (De fábrica se entrega en la posición correspondiente a 220V de red).
- 21) Operar el transmisor en forma normal, verificando durante las primeras horas que las lecturas sean normales. Las temperaturas de PWM y R.F. pueden ser del orden de 10°C a 20°C sobre el ambiente. Es normal que las temperaturas del amplificador inferior sean del orden de 4°C mayores que las del amplificador superior.
- 22) Si el transmisor está equipado con posibilidad de medición remota de los parámetros operativos, el equipo medición remota debe conectarse a la regleta RC3.

6. AJUSTES

6.1. NOTAS IMPORTANTES

TODOS ESTOS AJUSTES SE HAN HECHO EN FÁBRICA Y NO ES NECESARIO HACERLOS AL PONER EN MARCHA EL TRANSMISOR.

ALGUNOS DE ELLOS SON NECESARIOS SOLO SI SE HAN CAMBIADO TARJETAS EN EL TRANSMISOR ,LAS QUE CONTENGAN POTENCIOMETROS DE AJUSTE O COMPONENTES IMPORTANTES EN LOS AJUSTES.

- 1) En el interior del equipo existen tensiones peligrosas que podrían ser accesibles durante el procedimiento de ajuste. Este procedimiento debe ser ejecutado exclusivamente por personal calificado, utilizando extremo cuidado y siguiendo las normas de seguridad estándar aplicables en estos casos.
- 2) Los componentes son denominados con un prefijo indicativo del conjunto y/o subconjunto al que pertenecen, seguido del denominador referido a la unidad más particular en la cual está inserto.

Por ejemplo, la resistencia R1 de la unidad de control se designa como A2R1. La resistencia R1 del subconjunto A1 de la fuente de poder, se denomina A1A1R1 (A1 es el conjunto Fuente de Poder).

- 3) En algunas ocasiones, dentro de un texto que se refiera exclusivamente a un solo subconjunto, los prefijos pueden omitirse. El presente procedimiento está destinado a la verificación del ajuste de uno o más conjuntos y subconjuntos. Al ajustar un subconjunto, se presume que el resto de los conjuntos y subconjuntos están correctamente ajustados.

6.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE

6.2.1. Fuente de poder (A3).-

Referencias en esquemático SCH1411 y PCB 1411

- 1) Enclave el interruptor CB1 sin apretar el botón ON.
- 2) Ajuste el potenciómetro P1 para obtener -15 V en X3
- 3) Ajuste el potenciómetro P2 para obtener $+9\text{ V}$ en X5
- 4) Ajuste el potenciómetro P3 para obtener $+15\text{ V}$ en X4

6.2.2. Control A1A1A1.

Planos de referencia SCH1312G y SCH1322G PCB 1311

- 1) Remueva el panel frontal que cubre la tarjeta de control , sacando los dos pernos Phillips ubicados en la parte superior e inferior del panel.
- 2) Energice CB1 pero no presione el boton de partida "ON".
- 3) Localice los potenciómetros de ajuste P5 y P6 en la PCB 1311.
- 4) Ajuste P5 de modo de obtener 1.00VDC en U16:36. Bajo la indicación "P5 ADJ MULTIM 1" en el circuito impreso, existe un pequeño pad conectado a U16:36.
- 5) Ajuste el potenciómetro P6 de modo de obtener 1.00VDC en U15:36. Bajo la indicación "P6 ADJ MULTIM 2" en el circuito impreso, existe un pequeño pad conectado a U15:36.
- 6) Con el botón S5 seleccione la posición " $+9\text{V}$ " en el multimedidor M1.
- 7) Ajuste el potenciómetro "P9 ADJ $+9\text{V}$ " para una lectura del multimedidor igual al valor de la tensión presente en X6 pin 26. Esta tensión debe ser medida con un multímetro digital de precisión 1% o mejor.
- 8) Con el botón S5 seleccione la posición " -15V " en el multimedidor M1.
- 9) Ajuste P10 para una lectura del multimedidor igual al valor de la tensión presente en X6 pin 26 . Esta tensión debe ser medida con un multímetro digital de precisión 1% o mejor.
- 10) Con el botón S5 seleccione la posición "VDR" (Tensión de drive de R.F.) en el multimedidor M1.
- 11) Remueva el amplificador modulado A5. Conecte un osciloscopio de al menos 20 MHz. de ancho de banda en la compuerta (Gate) de A5Q4. La tierra de la punta de prueba debe conectarse a la fuente (Source) de A5Q4. Asegure la punta de prueba con cinta adhesiva al amplificador. Inserte cuidadosamente el amplificador en su riel y enchúfelo.

- 12) Ajuste el potenciómetro P16 "P16 ADJ VOLT RF" para una lectura en M1 igual a la tensión pico a pico indicada en el osciloscopio, dividida por 2. (Es importante que la punta haya sido calibrada previamente).
- 13) Con el botón S5 seleccione la posición "IRF" (Corriente de drive de R.F.) en M1.
- 14) Conecte la punta del osciloscopio en la resistencia R49 del sintetizador PCB 1211. La tierra debe ser conectada al terminal derecho de la resistencia.
- 15) Ajuste el potenciómetro P18 "P19 ADJ I DRIVE RF" para una lectura del multimedidor igual a 0.355 de la amplitud de pico a pico del osciloscopio. Si el osciloscopio es de banda ancha, conviene usarlo en la posición 20MHZ. usualmente disponible.
- 16) Con el botón S5 seleccione la posición "PLL" de M1.
- 17) Utilizando un multímetro digital mida la tensión en TP1 (Sintetizador). Ajuste el potenciómetro P19 "P19 ADJ VOLT PLL" para una indicación en M1 igual al valor de la tensión medida.
- 18) Desconecte el cable coaxial del enchufe X5 (Salida de R.F. del sintetizador.)
- 19) Con el botón S5 seleccione la posición "t°Rf" de M1. Con el botón S4 seleccione la medición correspondiente al amplificador superior. (El Led derecho de S4 debe estar encendido "PB2-4").
- 20) Con un termómetro de contacto, calibrado en grados Celcius, mida la temperatura del disipador de de R.F. más externo Dicho disipador incluye los FET Q4, Q5 y Q6.
- 21) Ajuste el potenciómetro P15 "P15 ADJ TEMP RF" para una lectura del multimedidor igual a la temperatura medida.
- 22) Con el botón S5 seleccione la posición "t°PWM" del multimedidor. Repita el procedimiento descrito en los puntos 17 y 18 precedentes, pero midiendo la temperatura del disipador que contiene los FET Q2,Q3 y el diodo D13. Ajuste el potenciómetro P12 "P12 ADJ TEMP PWM" para una lectura del multimedidor consistente con la temperatura medida.
- 23) Reconecte el cable coaxial en X5.

Nota: Las mediciones descritas en 16 ,17,18 y 19, conviene efectuarlas con el equipo en posición "OFF". En tal caso las temperaturas medidas deben ser muy cercanas a la temperatura ambiente. Si se desea, es posible operar el equipo durante algunos minutos, desenergizarlo y

verificar rápidamente la medición de temperatura con los disipadores calientes. No se recomienda medir temperaturas con el equipo en operación por el riesgo que ello involucra y debido a que las lecturas del multimetedor se pueden contaminar con R.F.

- 24) Remueva la tapa del conjunto posterior A8.
- 25) Conecte la salida de R.F. del equipo (Conector N hembra ubicado en la parte posterior.) a una carga resistiva de 50 Ohm , con una especificación de potencia de al menos 1500 W. En la conexión a la carga debe insertarse un Wattmetro direccional o un amperímetro de R.F., aptos para el rango de frecuencia y potencia del transmisor.
- 26) Por medio del botón P2 "S9" seleccione el nivel de potencia 2.
- 27) Con el botón S5 seleccione la posición "V" en el multmedidor M1.
- 28) Presione el botón de encendido "ON" S2.
- 29) El equipo debe entregar potencia a la carga sin que el Wattmetro indique potencia reflejada $P \leftarrow$.
- 30) Con un multímetro digital mida cuidadosamente la tensión continua de la fuente principal ,en el terminal X7 y X8. La tierra de referencia debe ser X1 (ambos puntos están en la placa madre del transmisor.)
- 31) Ajuste el potenciómetro P3 "P3 ADJ 270VDC" en la PCB 1311 para una lectura del multimetedor igual a la tensión medida.
- 32) Ajuste el potenciómetro P2 "P2 ADJ VDC PWM" para de modo de obtener en TP1 una tensión igual a 6V para 270V de tensión de fuente.
- 33) Con el equipo desenergizado,remueva los cables conectados en X17 de la PCB 1411. Inserte entre el cable y su punto de conexión original un amperímetro D.C. con escala de 5A o 10A.
- 34) Opere el equipo con una potencia de salida del orden de 750 W, sin modulación.
- 35) Con el botón S5 seleccione la posición "I "de M1.
- 36) Ajuste el potenciómetro P11 "P11 ADJ IDC" para una lectura del multimetedor igual al doble de la lectura del amperímetro intercalado.
- 37) Con el botón S5 seleccione la posición "IPB" del multimetedor M1.
- 38) Con el botón S4 seleccione la medición correspondiente al amplificador superior. (Led derecho de S4 encendido PB2-4).

- 39) Ajuste el potenciómetro P14 "P14 ADJ IPB" para una lectura igual al valor de la corriente medida por el amperímetro conectado en serie con X 17.
- 40) Presione el botón "OFF" y desenergice CB1. Desconecte el amperímetro y reponga el cable en X17 .
- 41) Remueva el amplificador superior A5
- 42) Cuidadosamente instale un voltímetro digital entre el cátodo de A5D14 y el extremo externo del fusible A5F1. (Extremo marcado F1).
- 43) Fije las puntas del voltímetro con cinta adhesiva. Inserte el amplificador en su riel asegurándose que quede bien enchufado y que las puntas del voltímetro permanecen conectadas en forma segura en los puntos de medición.
- 44) Energice CB1. Presione el botón "ON". Debe aparecer potencia en la carga . Ajuste el nivel de potencia a cualquier valor entre 750W y 1KW.
- 45) Con el botón S5 seleccione la posición "Bmod" en M1.
- 46) Mediante el botón S4 seleccione la medición correspondiente al amplificador superior. (El led derecho de S4 debe estar encendido).
- 47) Ajuste El potenciómetro P13 "P13 ADJ BMOD" para una lectura en M1 igual a la indicación del voltímetro instalado de acuerdo con lo señalado en el punto 32.
- 48) Presione el botón "OFF" y desenergice CB1.
- 49) Remueva el amplificador superior A5 y desconecte el voltímetro.
- 50) Reinstale A5.
- 51) Energice CB1. Ajuste el potenciómetro P17 "P17 0 POT DIR" de modo de obtener 0V en A2U19:1
- 52) Mediante el botón S7 seleccione la medición correspondiente a potencia reflejada en M2 **P**←.
- 53) Conecte en paralelo con la carga un capacitor con una reactancia de 100 Ohm a la frecuencia de operación. (Utilice un capacitor de transmisión con una especificación de al menos 5A/4Kv a la frecuencia de operación)
- 54) Presione el botón "ON" y ajuste la potencia de salida para una lectura de 1000W en el wattmetro externo.(O bien una corriente de 4.47A en el amperímetro de R.F. externo).

- 55) Ajuste P18 "P18 ADJ ALM POT REF" para una lectura de 100 en M2. (SWR =1.64:1). Apague el transmisor.-Remueva el capacitor.

En el evento que no sea posible obtener un capacitor de 100 Ohm, es factible utilizar cualquier capacitor cuya reactancia a la frecuencia de trabajo esté comprendida entre 100 Ohm y 150 Ohm, procediendo al ajuste de la lectura de A2M2 (con A2P18) de modo de obtener una lectura consistente con la potencia reflejada que indique el wattmetro externo.

NOTA: Se supone que el Wattmetro direccional del equipo está ajustado correctamente.

- 56) Opere el transmisor en condiciones normales, con 1Kw de potencia de salida y modulado 100% con un tono de 1000 Hz.
- 57) Aumente la potencia hasta obtener en M2 una indicación de 1450 W en la posición correspondiente a potencia directa.
- 58) Lentamente gire el potenciómetro P7 "P7 ADJ ALM POT DIR" hasta que el equipo se alarme por sobrepotencia.
- 59) Remueva la modulación, reponga la alarma y reduzca el nivel de potencia a 1.25 KW.
- 60) Cuidadosamente conecte en paralelo con la carga un capacitor de 100 Ohm de reactancia a la frecuencia de operación. (Utilice un capacitor de transmisión con una especificación de al menos 5A /4Kv a la frecuencia de operación). Lentamente ajuste el potenciómetro P8 "P8 ADJ ALM POT REF" hasta que actúe la alarma de potencia reflejada.
- 61) Opere el equipo en condiciones normales, con 500 W de potencia de salida y sin modulación.
- 62) Ajuste el potenciómetro P11 "P11 ALM VOLT" de modo de obtener en el IC U5:pin 2 una tensión igual a 2,5V.

6.2.3. Generador PWM (A1A2).

Plano de referencia SCH1111F.

- 1) Energice el interruptor CB1, pero sin apretar el boton "ON."
- 2) Seleccione operación local, potencia 1.
- 3) Pulse el control de incremento de potencia P ↑ unas 15 veces de modo de asegurarse que el equipo está en ajuste fino de máxima potencia.

- 4) Gire los potenciómetros P13 y P15 completamente en el sentido de los punteros del reloj.
- 5) Remueva U19 de su base y conecte JP4.
- 6) Ajuste P8 de modo de obtener 5.00V DC en TP5. Si no fuese posible, ajuste adicionalmente P10.
- 7) Conecte un osciloscopio en TP6 y ajuste P11 de modo que la señal cuadrada que se observa tenga un ciclo de trabajo exactamente del 50%.
- 8) Conecte un osciloscopio en TP3 y ajuste P3 y P4 de modo de obtener una señal triangular que excursione exactamente entre 0 V y 5 V. (Asegúrese que la punta del osciloscopio está correctamente calibrada.)
- 9) Conecte un osciloscopio en TP4 y ajuste P5 y P6 de modo de obtener una señal triangular que excursione exactamente entre 0 V y 5 V. (Asegúrese que la punta del osciloscopio está correctamente calibrada.)
- 10) Ajuste P7 de modo de obtener 2V continuos en TP2 sin audio conectado. Ponga el puente JP1 en la posición izquierda.
- 11) Conecte en la entrada de audio una señal balanceada de +10dBm / 1 KHZ. Ajuste P2 de modo de obtener en TP2 una señal sinusoidal sin distorsión, cuyos extremos sean 0V y +4V.
- 12) Desenganche CB1 y reinstale U19
- 13) Enganche CB1 sin presionar el botón ON. Ajuste P9 de modo que el extremo inferior de la señal de audio observada en TP2 se recorte en 200 mV.
- 14) Aumente la señal de audio a + 20 dBm y ajuste P12 de modo que el extremo superior de la señal presente en TP2 se recorte a + 4.75V.
- 15) Ajuste P8 de modo de obtener 4.75V en TP5.
- 16) Ajuste P10 de modo de obtener 6.5V en TP7.
- 17) Reponga JP1 en la posición derecha y desconecte JP3.

6.2.4. Amplificadores modulados (A2A2A2,A3).

Plano de referencia :SCH1011D.

Nota: Para operación normal los puentes JP1 y JP3 de las tarjetas amplificadoras deben estar en las posiciones contrarias a las marcadas con un punto blanco en la serigrafía. JP4 debe estar en la posición marcada con un punto blanco en la serigrafía.

Los amplificadores son de banda ancha y pueden operar en cualquier canal dentro de la banda AM sin que sea necesario reajustarlos.

6.2.5. Sintetizador (A1A3).

Plano de referencia: SCH1211E.

- 1) Posicione los Dip switch S1-1 a S1-8 y los puentes JP1 y JP2 según indica la tabla de selección de frecuencias que aparece en la sección 1 del manual.
- 2) Conecte un analizador de espectro entre el cátodo de DZ5 y tierra. Ajuste el núcleo de L2 para minimizar la componente de la frecuencia de operación. Alternativamente el ajuste se puede hacer con un osciloscopio conectado en el mismo punto. El núcleo de L5 debe ajustarse de modo de disminuir la amplitud de los pulsos de la frecuencia de operación, superpuestos a la componente continua del oscilograma.
- 3) Conecte un frecuencímetro calibrado, con una precisión igual o mejor que 1 PPM, en TP2.

Ajuste cuidadosamente CV1 de modo que la lectura del frecuencímetro coincida exactamente con la del canal asignado.

NOTA: El protector termomagnético CB1 debe energizarse al menos 1/2 hora antes de efectuar el ajuste de frecuencia. Asimismo el frecuencímetro debe estar en operación desde 1/2 hora antes de efectuar el ajuste.

6.2.6. Filtro de salida (A4).

Planos de referencia : ELE 1211 B.

Nota: Para la medición de impedancias, es indispensable contar con un puente de R.F. calibrado y medir exactamente a la frecuencia de operación del transmisor.

- 1) Conecte una carga de $50 \pm 1 \Omega$ +J(0 \pm 1) Ω en la salida de R.F.

- 2) Abra la conexión entre L2-C4 y C3.
- 3) Ajuste C3 de modo de obtener una impedancia de $21.5-j24.8$ Ohm en C3.
- 4) Reconecte L2 y C4.
- 5) Abra la unión entre C1 - C2 y L2-C4 .conecte el puente de impedancias al terminal de unión entre L2-C4
- 6) Ajuste L2 y C4 de modo de obtener una impedancia de $21.5+j19.1$ Ohm en la unión L2-C4.
- 7) Reconecte C2.Manteniendo el puente conectado a la unión de L2,C4 y C3 ajuste C2 para obtener una impedancia de $21.7-j19.1$.
- 8) Desconecte los primarios de los dos transformadores combinadores .
- 9) Desconecte las dos bobinas j40 conectadas en paralelo con los primarios desconectados.
- 10) Conecte en serie los dos primarios de los transformadores combinadores.Observe con precaución la polaridad de los transformadores.
- 11) Conecte en serie las dos bobinas j40.
- 12) Conecte en paralelo con los primarios las dos bobinas j40.
- 13) Conecte el puente de impedancias entre los extremos de la suma de los dos transformadores .
- 14) Ajuste L1 de modo de obtener una impedancia de 19.5 Ohm +J5 Ohm
- 15) Desconecte los transformadores y las bobinas,
- 16) Reconecte los primarios de los transformadores y las bobinas j40 en sus puntos originales.

6.2.7. Wattmetro direccional (A4A4).

Plano de referencia SCH1511B.

El wattmetro direccional incluye un capacitor variable y tres potenciómetros accesibles desde la parte posterior del equipo, a través de pequeñas perforaciones localizadas inmediatamente sobre el conector de señal de muestra de R.F. (BNC).

Los ajustes de arriba hacia abajo son:

CV1, capacitor de balance del wattmetro.

P1, Ajuste de potencia reflejada.

P2, Ajuste de potencia directa.

P3, Ajuste de amplitud de la muestra de R.F.

- 1) Opere el transmisor sobre una resistencia de carga ($50 + j 0$), a un nivel de potencia nominal sin modulación. (1kW para este transmisor)
- 2) Conecte un osciloscopio entre el punto X3 y tierra.
- 3) Ajuste CV1 hasta obtener un mínimo en la lectura del osciloscopio. Si llega al máximo de capacidad de CV1 sin obtener un mínimo, agregue un capacitor (entre 100 y 300 pF x 500V) en paralelo con CV1. Ajuste nuevamente CV1 hasta obtener un mínimo en el osciloscopio. (debe agregar capacidad hasta obtener un mínimo variando CV1)
- 4) Conecte una bobina hecha con 10 a 13 vueltas sobre ferrita 41003 entre los terminales X2 y X3.
- 5) Ajuste la bobina quitándole o agregando vueltas hasta obtener un nuevo mínimo.
- 6) Una vez obtenido este nuevo mínimo fije bien los capacitores y la bobina al circuito.
- 7) Gire el potenciómetro P1 completamente en el sentido de los punteros del reloj. Con S7 seleccione la lectura de $P \leftarrow$. En M2 debe ser 0. Si no es así gire CV1 hasta que M2 indique 0.
- 8) Apague el transmisor. Gire P1 totalmente en el sentido contrario a los punteros del reloj.
- 9) Conecte en paralelo con la carga un capacitor de reactancia 100 Ohm a la frecuencia de trabajo. (Utilice un capacitor de transmisión con especificación de al menos 5A /4Kv a la frecuencia de operación).
En el evento que no sea posible obtener un capacitor de 100 Ohm, es posible utilizar cualquier capacitor cuya reactancia a la frecuencia de trabajo esté comprendida entre 100 Ohm y 150 Ohm
- 10) Encienda el transmisor. Ajuste el potenciómetro P1 para una lectura de 100 en M2.
- 11) Gire el potenciómetro P8 en la placa de control (PCB 1311) hasta que el transmisor se alarme por potencia reflejada $P \leftarrow$. Selle P8

- 12) Desenergice el transmisor y remueva el capacitor que conectó en paralelo con la carga.
- 13) Energice el transmisor y aumente la potencia hasta la potencia nominal indicada por un wattmetro externo. Con el botón S7 seleccione la medición de potencia directa en M2.
- 14) Con el potenciómetro P2 del wattmetro ajuste la indicación de potencia de salida en 1 KW en M2.
- 15) En el caso de utilizar un monitor de modulación ajuste P3 en la placa del wattmetro, de modo de obtener una señal de muestra de nivel adecuado para el monitor de modulación que se utilice.

6.2.8. Tarjeta Madre -Sintonía drive R.F-. (A2A2A1).

Plano de referencia SCH 4411A.

- 1) El trabajo consiste en ajustar L1 para que resuene en serie con C1,C2 a la frecuencia de trabajo y ajustar L2 para que resuene en paralelo con las capacidades de entrada de los amplificadores de potencia. Para ello proceda de la siguiente manera:
 - a) Verifique que la señal de salida de la tarjeta sintetizadora PCB 1211 sea una señal cuadrada perfecta a la frecuencia del transmisor y que su magnitud peak to peak sea de aproximadamente 120V. Para esto conecte un osciloscopio entre el punto X4 y tierra en la PCB 1211. Mida el voltaje p-p.
 - b) Desenergice completamente el transmisor.
 - c) Remueva la tapa posterior del conjunto A5.
 - d) Conecte un osciloscopio entre los extremos de la resistencia R49 en la PCB 1211.
 - e) Energice el transmisor. No apriete el botón ON.
 - f) Mueva las espiras de L1 en el núcleo de ferrita, de modo de minimizar la amplitud de la señal desplegada en el osciloscopio.
- NOTA: Si se modifica la frecuencia de operación del transmisor, es posible que se requiera agregar o quitar espiras a L1.
- g) Desconecte el osciloscopio .

- h) Desenergice el transmisor y remueva un modulo amplificador de potencia.
- i) Conecte el oscioscopio entre G y S del transistor Q11.Debe observarse una señal de 28 y 30Vp-p.
- j) Reponga el amplificador de potencia con el osciloscopio conectado.Observe que no haya partes metálicas en contacto con la punta de prueba.
- k) Energice el interruptor termomagnético CB1,pero no presione el botón "ON". Ajuste las espiras de L2 de modo de minimizar la lectura del osciloscopio.
- l) Con mucha precaución desconecte el módulo que no esta con el osciloscopio.Verifique el ajuste de la sintonía serielela. En condiciones normales, al remover uno de los amplificadores, la tensión de drive de R.F debe disminuir menos de 0.5V.Ajuste L1 hasta obtener la menor variación en la lectura del osciloscopio al sacar el otro módulo amplificador.

7. RECOMENDACIONES DE INSTALACION

7.1. DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El transmisor requiere de un circuito de alimentación monofásico con una disponibilidad de por lo menos 4KVA. El circuito de alimentación debe contar con una protección adecuada. Los conductores correspondientes a fase, neutro y tierra, deben tener una sección mínima de 4mm².

En el evento que la corriente de cortocircuito en el punto de alimentación sea superior a 6000A, la línea deberá incluir un fusible o protector termomagnético de alta capacidad de ruptura, dimensionado de acuerdo a la potencia de cortocircuito en el punto de empalme.

Debe verificarse que la tensión y frecuencia de la red sean las adecuadas a la alimentación del equipo transmisor.

En caso de no ser así, se requerirá un regulador de tensión.

7.2. CONDICIONES AMBIENTALES.

Idealmente, el transmisor debe instalarse en un recinto seco, adecuadamente ventilado con aire limpio, bien iluminado y donde no existan vibraciones excesivas. Para la ventilación debe tomarse en cuenta que la cantidad de calor que el equipo entrega al ambiente, en operación normal, es tan sólo de alrededor de 1400 BTU por hora. Esta cantidad de calor debe ser removida del recinto por medio de algún sistema de extracción de aire.

Si en el lugar de instalación existe un ambiente muy húmedo, este debe ser controlado de modo de evitar que se produzca condensación en los diferentes circuitos y componentes.

Recuerde que la confiabilidad de todo equipo electrónico se degrada si se opera con temperaturas ambiente mayores de 40°C o con humedad excesiva.

7.3. PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

El transmisor, como todo equipo eléctrico, debe ser adecuadamente conectado a tierra. El tipo de puesta a tierra debe cumplir con las exigencias de norma aplicables en cada país.

Es necesario hacer notar que el chasis del equipo queda conectado al conductor externo del cable coaxial, razón por la cual no es posible independizar la puesta a tierra del sistema de alimentación eléctrica del plano de tierra del sistema radiante.

Es necesario tomar medidas para evitar que la corriente de un eventual rayo pueda circular a tierra a través del conductor exterior del cable coaxial y por la conexión a tierra del transmisor. Para estos efectos remitirse a lo indicado en el Apéndice A.

8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN INSTALACIONES

8.1. ANTENA Y UNIDAD DE SINTONÍA

- 1) Idealmente debe haber 120 radiales de longitud $1/4$ de onda, los que deben ser de alambre de cobre desnudo #8 o #10 enterrado a una profundidad entre 20 y 50 centímetros.
- 2) Los radiales deben estar soldados con bronce o plata al anillo colector de radiales.
- 3) El anillo colector de radiales debe estar unido a tres o cuatro barras copperweld enterradas al menos 2 metros de profundidad.
- 4) Debe haber varios toroides de ferrita instalados en el coaxial de RF a la entrada de la ATU. Las ferritas deben cubrir el conductor central y la malla.
- 5) El vivo de la ATU debe estar conectado a la antena mediante cañería de cobre formando una o dos espiras (loop) de 60 a 120 centímetros de diámetro.

8.1.1. Torre Aislada

- 1) El anillo colector de radiales debe ir conectado a la base de la torre mediante 4 huinchas de cobre de al menos 2" de ancho.
- 2) La torre debe tener un chispero robusto, el que debe estar bien ajustado (separación de las bolas acorde con la impedancia de la torre y la potencia de trabajo) y debe hacer un excelente contacto eléctrico tanto con la torre como con la tierra (las bolas y puntos de contacto libres de óxido y pintura).
- 3) La tierra de la ATU debe estar conectada al anillo colector de radiales mediante huincha de cobre de al menos 2" de ancho.

8.1.2. Monopolo

- 1) La torre debe estar conectada al anillo colector de radiales mediante 4 huinchas de cobre de al menos 2" de ancho.

- 2) La tierra de la ATU debe estar conectada a la base de la torre mediante huincha de cobre de al menos 2" de ancho.

8.2. CASETA DE TRANSMISIÓN

8.2.1. Tierra de Referencia

- 1) Debe haber una malla de tierra perimetral hecha con cable de 50 mm² unido a cuatro barras copperweld enterradas al menos 2 metros de profundidad.
- 2) Debe existir una tierra de referencia cercana al tablero eléctrico (barra robusta de cobre), la que debe ir conectada a la malla de tierra perimetral mediante huincha de cobre de al menos 2" de ancho en un único punto.
- 3) La tierra de referencia de la caseta se debe conectar en forma independiente, usando huincha de cobre, a los siguientes elementos:
 - a) Malla del cable coaxial de RF.
 - b) Gabinetes de los equipos auxiliares.
 - c) Protector de transientes de entrada.
 - d) Tierra de energía del transmisor (pasando por ferritas).
- 4) Si existe una huincha de cobre que une la caseta con la antena, ésta debe estar conectada a la tierra de referencia.
- 5) No debe existir interconexiones de tierra entre equipos o elementos. Todas las conexiones de tierra deben ser independientes y hechas solamente hacia la tierra de referencia.

8.2.2. Cable Coaxial de RF

- 1) La malla del cable coaxial de RF debe conectarse mediante huincha de cobre a la tierra de referencia en un punto cercano a su ingreso a la caseta.

- 2) Si el cable coaxial no ingresa por el mismo muro en que están los tableros eléctricos, debe hacerse un bucle de modo que la conexión del blindaje del coaxial a la tierra de referencia sea corta y recta.
- 3) En el cable coaxial próximo al transmisor deben instalarse varios toroides de ferrita cubriendo tanto el conductor central como la malla. Las ferritas deben ir entre la puesta a tierra de la malla y el transmisor. (NOTA: Si el coaxial es de un diámetro que no permite la instalación de ferritas, entonces se debe bobinar generando dos espiras con un diámetro de 2 metros o más.)

8.2.3. Señales Débiles (audio, control remoto, muestra de RF)

- 1) Todas las conexiones de corrientes débiles que ingresan o salen del transmisor deben tener toroides de ferrita cubriendo todos los conductores.

8.3. ALIMENTACIÓN

- 1) A un costado del tablero eléctrico debe instalarse un protector de transientes para el acceso de energía. (NOTA: El protector de transientes debe ser de buena calidad y debe instalarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.)
- 2) En el conductor de alimentación alterna se debe instalar toroides de ferrita. Por el interior de cada ferrita deben pasar todas las fases, el neutro si lo hubiere, y la conexión a tierra de energía.

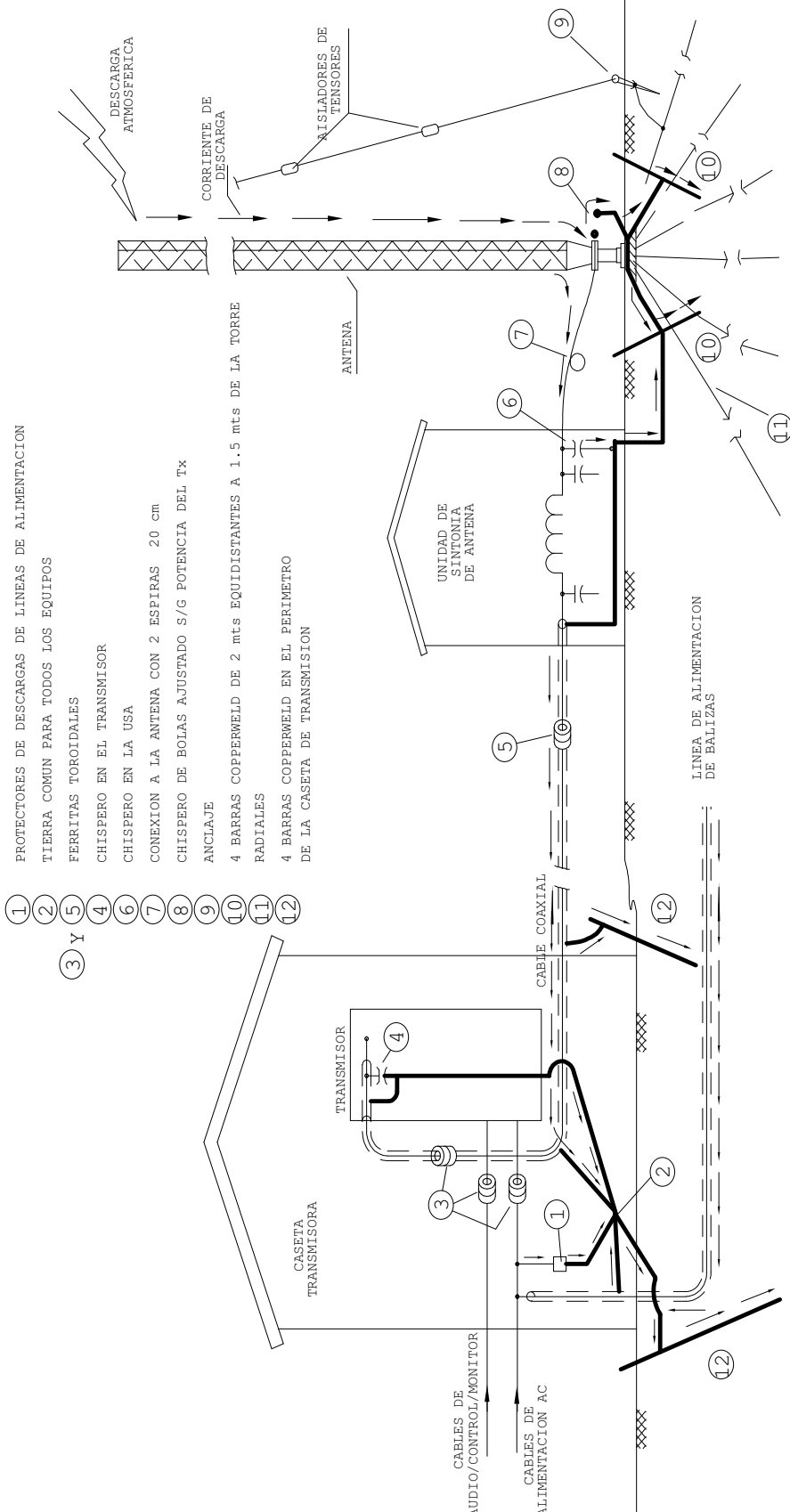
NOTAS:

- 1) Todas las conexiones indicadas con huincha de cobre deben ser de al menos 2" de ancho. En caso de ser necesario, la huincha de cobre se puede reemplazar por un conductor de 50 mm² de espesor o más.
- 2) Todas las ferritas usadas en la instalación deben tener una permeabilidad inicial mayor que 1000 y deben ser aptas para operar hasta 2 MHz.
- 3) Se debe verificar que las conexiones a tierra, las conexiones de energía, y las conexiones de corrientes débiles no formen bucles en los

que se puedan inducir corrientes de RF, especialmente si el transmisor se encuentra cercano a la antena.

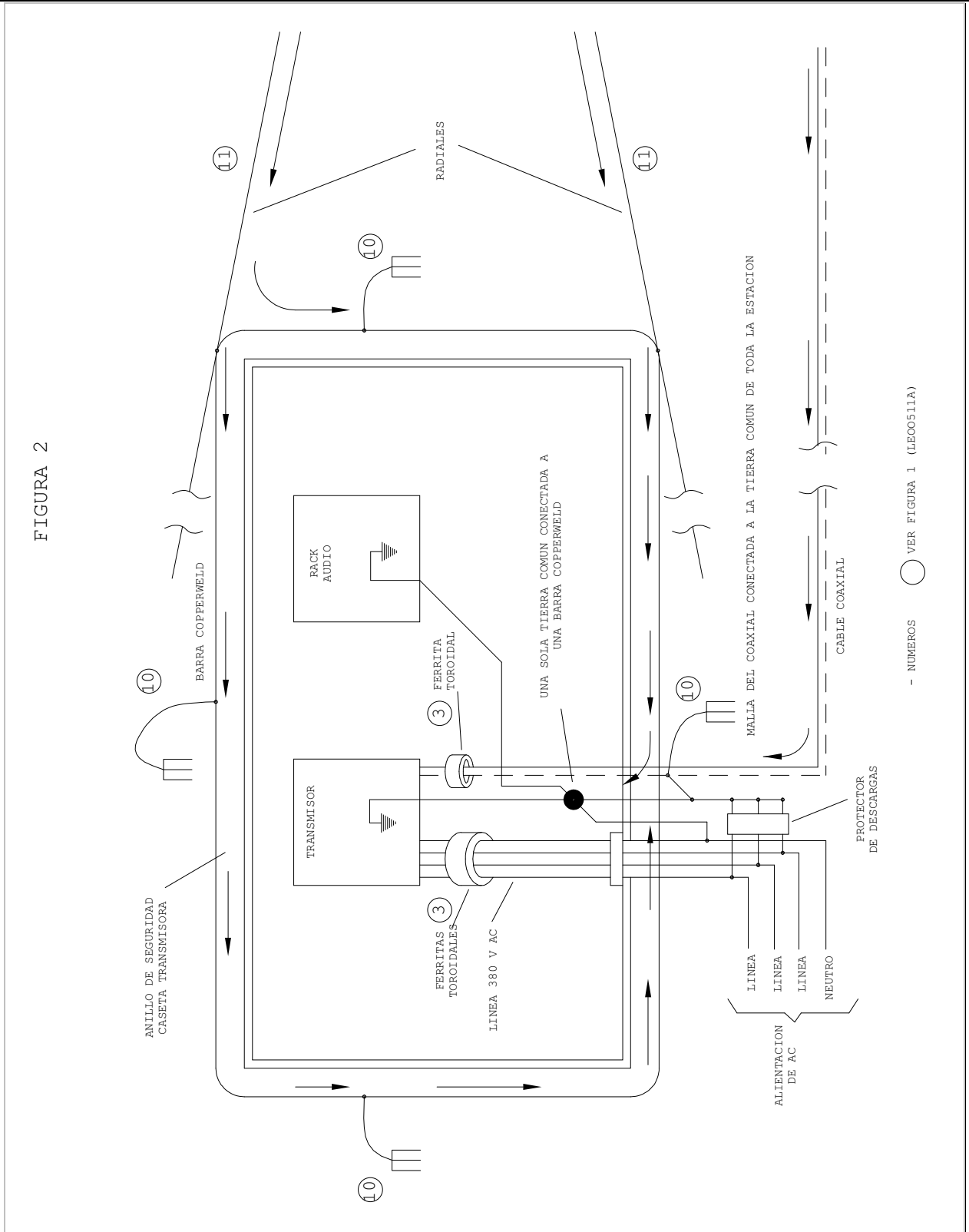
- 4) Se debe verificar que ninguna de las ferritas se caliente excesivamente. Si esto ocurre, se debe aumentar su número y revisar las conexiones de tierra. Eventualmente se puede eliminar las ferritas ubicadas a la entrada de la ATU.
-

FIGURA 1



- 1 PROTECTORES DE DESCARGAS DE LINEAS DE ALIMENTACION
- 2 TIERRA COMUN PARA TODOS LOS EQUIPOS
- 3 Y
- 4 FERRITAS TOROIDALES
- 5 CHISPERO EN EL TRANSMISOR
- 6 CHISPERO EN LA USA
- 7 CONEXION A LA ANTENA CON 2 ESPIRAS 20 cm
- 8 CHISPERO DE BOLAS AJUSTADO S/G POTENCIA DEL TX
- 9 ANCLAJE
- 10 4 BARRAS COPPERWELD DE 2 mts EQUIDISTANTES A 1.5 mts DE LA TORRE RADIALES
- 11 4 BARRAS COPPERWELD EN EL PERIMETRO DE LA CASETA DE TRANSMISION
- 12

FIGURA 2



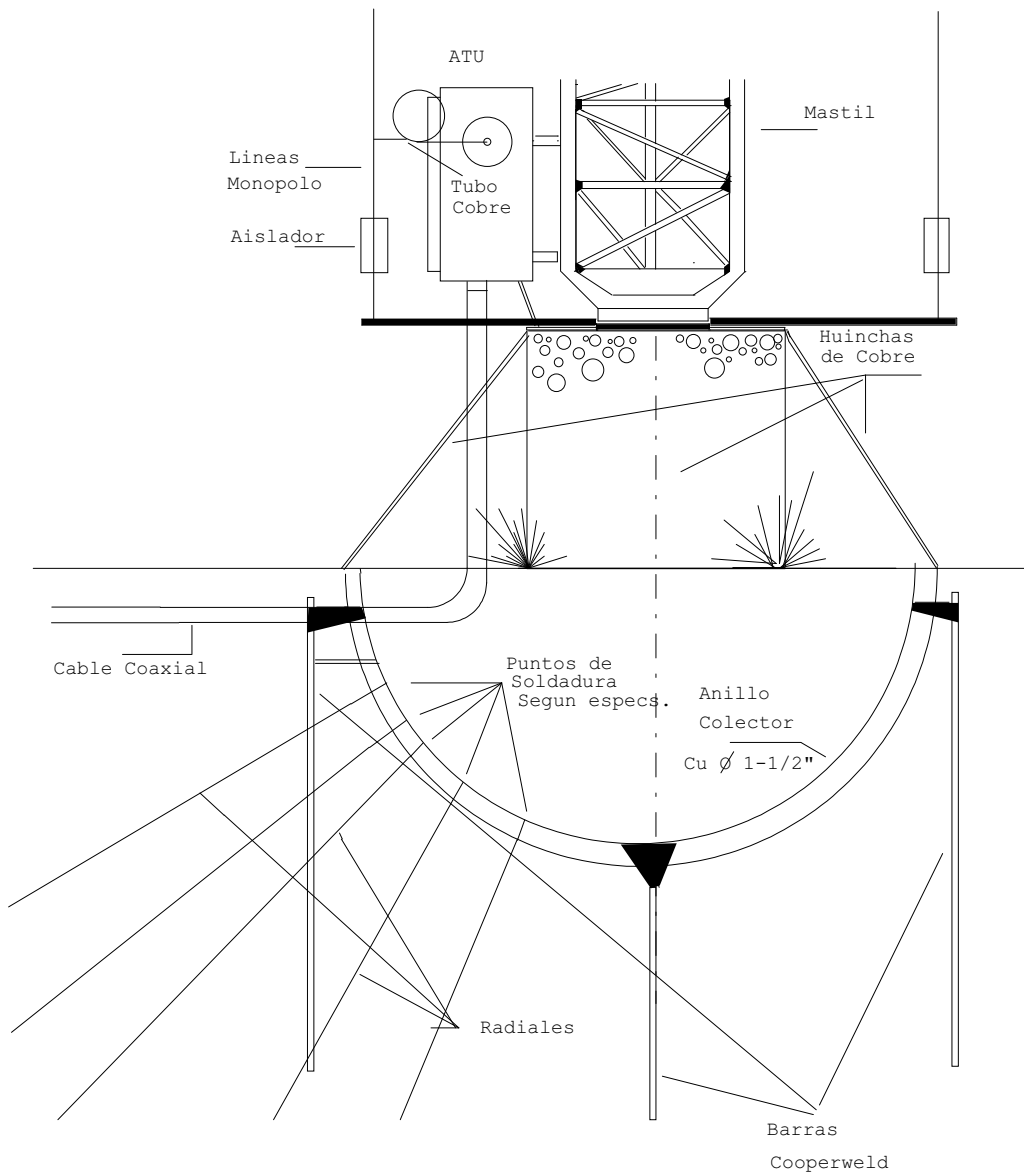
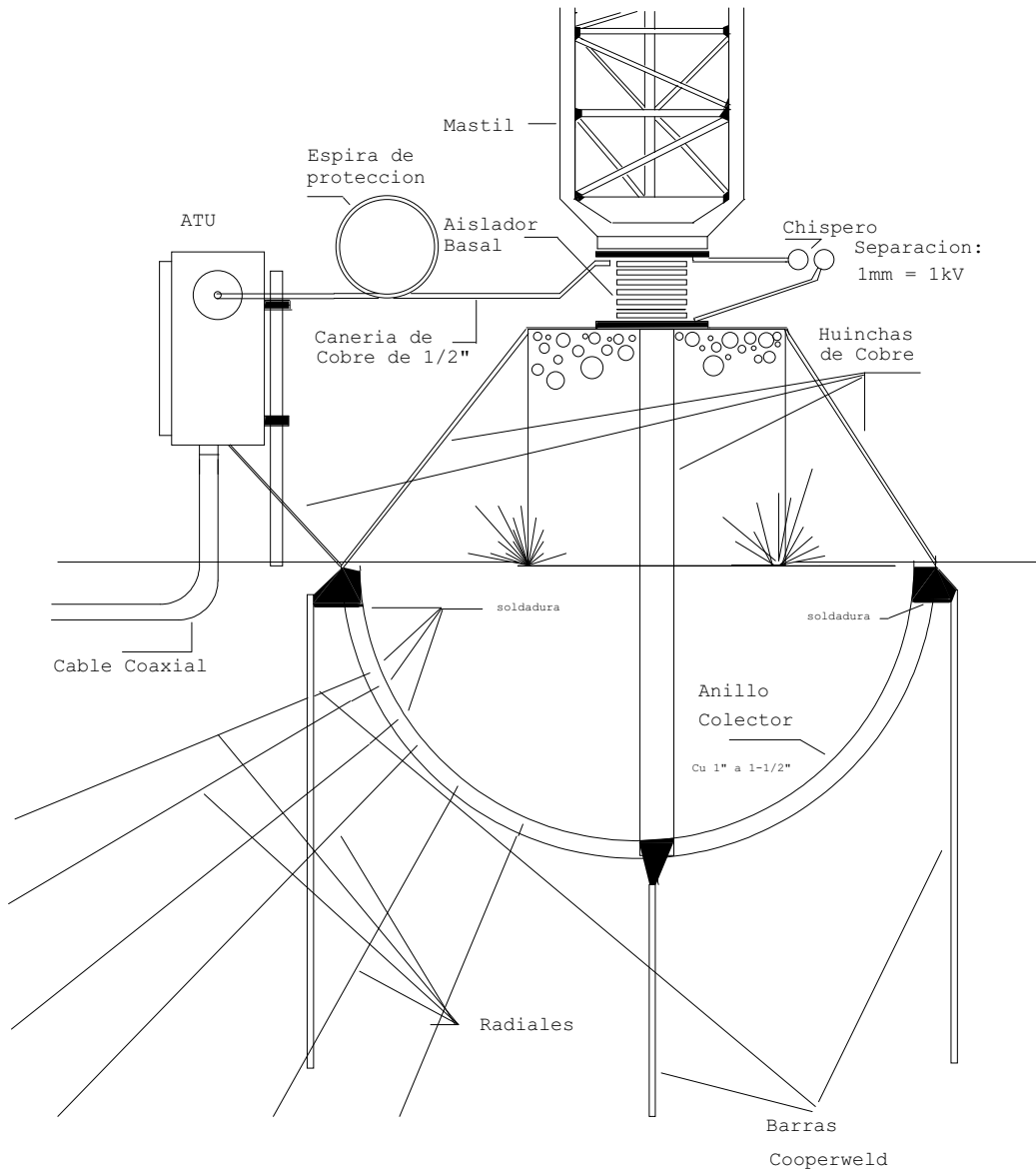


Fig.3 (Unipolo Plegado)

Fig. 3



9. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS AM1500SS

ATENCIÓN

Para evitar fallas es necesario cumplir lo siguiente:

- La tensión de Red debe ser adecuada y estar protegida contra transientes.
- La carga conectada a la salida del transmisor debe ser idealmente 50+J0 ohms +/- 2 ohms, y debe ser estable.
- La instalación debe cumplir con lo señalado en la sección INSTALACIÓN y en el Apéndice A.
- La ventilación debe ser adecuada.

9.1. CONDICIONES NORMALES DE OPERACIÓN

A continuación se señalan las lecturas típicas de los dos multimedidores integrados en el equipo. Estos valores sirven como referencia para determinar si el equipo está operando correctamente.

Las siguientes lecturas deben obtenerse con el equipo encendido (disyuntor CB1 arriba), aunque no necesariamente transmitiendo (no importa si el transmisor está en "ON" u "OFF"). El multimedidor de la izquierda debe tener las siguientes lecturas:

- "VDR" entre 13.5 y 14.5 V.
- "IDR" entre 0.10 y 0.80 A, dependiendo de la frecuencia.
- "PLL" entre 6.0 y 10.0 V.
- "+9V" entre 8.8 y 9.2 V.
- "-15V" entre 14.8 y 15.2 V.
- "0V" en 000 ó 001.

Al activar el transmisor con una potencia cercana a la nominal (entre 900 y 1100 W) y sin modulación, sobre una carga de $50+J0 \pm 2$ ohms, se debe tener las siguientes lecturas y condiciones en el panel frontal:

- Las alarmas permanecen apagadas luego de presionar "Reset".
- Las lecturas del multimedidor izquierdo correspondientes al amplificador inferior (botón selector en "•") deben ser muy semejantes a las del amplificador superior (botón selector en "°") y deben estar en los rangos indicados a continuación:
 - "Bmod" entre 150 y 200 volts para ambos amplificadores.
 - "IPB" entre 2.0 y 3.0 A para ambos amplificadores.
 - "t° RF" entre 0 y 60 °C para ambos amplificadores.
 - "t° PWM" entre 0 y 60 °C para ambos amplificadores.
- En el multimedidor derecho se debe tener:
 - Tensión de la fuente principal "V" entre 260 y 280 volts
 - Corriente de la fuente principal "I" entre 3.50 y 4.70 A.
 - Potencia directa "P ⇒" entre 900 y 1100 W.
 - Potencia reflejada "P ⇐" inferior a 10 W.

NOTAS:

"Bmod" corresponde a la diferencia entre la tensión de la fuente principal (alrededor de 270 V) y la tensión modulada de R.F. (En otras palabras, a potencias muy bajas la lectura "Bmod" se acerca a 270 V, mientras que a potencias muy elevadas su valor se reduce hasta unos 130 V. "IPB" corresponde a la corriente modulada de R.F.

9.2. ALARMAS

El significado de los indicadores luminosos de las alarmas es el siguiente:

- P \Rightarrow Potencia directa excesiva.
- P \Leftarrow Potencia reflejada excesiva.
- V > Sobre voltaje en la fuente principal.
- I > Sobre corriente en la fuente principal.
- PLL Desenclavamiento del sintetizador.
- ENCL Falta unión entre los contactos de interlock.
- t° FP Sobre temperatura en las resistencias de partida.
- V • Falla de fusible o regulador amplificador inferior
- t° PWM • Sobretemperatura PWM amplificador inferior
- RF • Falla R.F. (Mosfets) amplificador inferior
- V ° Falla de fusible o regulador amplificador superior
- t° PWM ° Sobretemperatura PWM amplificador superior
- RF ° Falla R.F. (Mosfets) amplificador superior
- DESC Amplificador desenchufado.

9.3. DETECCIÓN DE FALLAS

El proceso de detección de fallas requiere de una comprensión cabal de los principios esenciales de funcionamiento del transmisor. Para esto se recomienda leer completamente este manual y estudiar los circuitos esquemáticos y su interrelación.

En términos simples, la operación del transmisor se puede resumir en los conceptos siguientes:

- El equipo cuenta con dos amplificadores modulados idénticos, cuyas salidas de R.F: van sumadas en serie.
- Los amplificadores modulados incluyen un modulador PWM de tipo conmutado, un amplificador de R.F. tipo puente, y circuitos de protección y monitorización de parámetros.
- Para que los amplificadores operen se requiere que cada uno de ellos cuente con:
 - Tensiones de alimentación (+270 V, +15 V y +9 V).
 - Señal de impulsión de R.F. (drive).
 - Señal piloto de PWM.

9.4. FALLAS

A continuación se detallan las fallas más comunes y su solución.

9.4.1. Fusible Quemado

En los equipos entregados con posterioridad a Octubre de 1999, los fusibles son accesibles desde la parte posterior del equipo e incluyen un indicador luminoso de falla (LED rojo).

Los fusibles incorporados son los siguientes:

- F1 de 6 A + 270 V amplificador de potencia superior.
- F2 de 6 A + 270 V amplificador de potencia inferior.
- F3 de 5 A Alimentación alterna fuente 15 V.

- F4 de 5 A Alimentación alterna fuente 20 V.
- F5 de 5 A Alimentación continua fuente 20 V.
- F6 de 3 A Ventiladores.

Estos fusibles son del tipo 3AG.

ATENCIÓN

Nunca use un fusible de mayor capacidad de corriente que la indicada, ni tampoco use fusibles de acción lenta. La capacidad y el tiempo de apertura de los fusibles han sido dimensionados para proteger adecuadamente el transmisor frente a condiciones extremas o anormales de operación.

Nunca reemplace un fusible cerámico por uno de vidrio.

En los equipos de fabricación anterior, los fusibles mencionados están ubicados tras la cubierta del costado izquierdo del transmisor (visto desde el frente), la que debe ser removida utilizando un destornillador Phillips #1. Se recomienda remover y verificar los fusibles con el equipo desenergizado.

Adicionalmente, cada amplificador modulado tiene un fusible cerámico de 6 A incorporado en el PCB. Al fallar dichos fusibles se genera una alarma en el panel frontal correspondiente al amplificador cuyo fusible está quemado (indicadores "V •" y "V °"). Si se presiona el botón "RESET" la alarma desaparece permanentemente, siendo necesario apagar por completo el equipo y reenergizarlo para que esta alarma vuelva a aparecer.

9.4.2. Falla en Amplificador de Potencia

Si el transmisor no entrega potencia, o si ésta es inferior a la nominal, existe la posibilidad de que un amplificador de potencia esté fallado sólo una vez que se ha verificado los siguiente:

- Fusibles.
- Tensiones de las fuentes auxiliares.
- Al presionar "RESET" no se activa ninguna de las siguientes alarmas:
- "P >", "P <=", "V >", "I >", "PLL", "ENCL", "tº FP".

Los problemas más comunes que se presentan en un amplificador de potencia son:

- Falla en el fusible del amplificador (los indicadores "V •" y/o "V °" se encienden en el panel frontal al encender el equipo y ponerlo en "ON"). Referirse al punto 4.1 para la solución.
- Mosfet de R.F. quemado (los indicadores "RF •" y/o "RF °" se encienden en el panel frontal). Referirse al punto 4.3 para la solución.
- Falta de PWM. Referirse al punto 4.7 para la solución.
- Amplificador mal conectado (alarma "DESC" encendida). Apague el transmisor y verifique que ambos amplificadores estén bien insertados.
- Falla en las alimentaciones auxiliares del amplificador. Referirse al plano SCH 1011 y verificar los reguladores de voltaje U13 (LM7805) y U15 (LM7812).

Si el equipo no entrega la potencia nominal, o no se sabe con certeza si ambos amplificadores están funcionando correctamente, se recomienda efectuar la prueba descrita a continuación:

Una forma simple para determinar si un amplificador está entregando potencia consiste en inhibir su señal PWM. Con el equipo transmitiendo, observar la lectura de potencia directa seleccionando "P ⇒" en el multimedidor derecho. Insertar un jumper en JP2 en uno de los amplificadores (ver SCH1011D sector E5). El jumper JP2 se encuentra al lado del conector DB25 del amplificador. En vez de insertar un jumper también es posible puentear momentáneamente los dos pines con la ayuda de un destornillador. Esto puede tener tres resultados:

- Si la potencia no varía, el amplificador no está funcionando.
- Si la potencia se reduce, ambos amplificadores están correctos.
- Si la potencia cae a cero, el otro amplificador no está funcionando.

Si hay un amplificador fallado, se recomienda mantenerlo conectado hasta el momento de efectuar su reparación. La razón de esto es que al remover completamente uno de los amplificadores se pierde la sintonía del drive de R.F. y crece apreciablemente la corriente que éste debe suministrar.

ATENCIÓN

Nunca remueva ambos amplificadores con el transmisor encendido, ya que esto podría dañar los transistores del drive de R.F. Antes de remover ambos amplificadores se debe apagar completamente el transmisor bajando el disyuntor CB1. El transmisor no debe encenderse hasta que tenga al menos un amplificador instalado.

Si se cuenta con un amplificador de potencia de repuesto, es posible reemplazar el que está dañado. Antes de proceder al reemplazo **asegurarse que los pines del enchufe no estén doblados y que el pin de centrado esté instalado y sea idéntico al del amplificador removido (éste actúa el interruptor de bypass del transformador de salida correspondiente).**

ATENCIÓN

Para reemplazar un amplificador de potencia con el transmisor energizado, primero desconecte el cable plano conectado en el enchufe DB-25 de éste. Luego retire el amplificador, reemplácelo por otro insertándolo con fuerza, y finalmente reconecte el cable plano.

9.4.3. MOSFET de R.F. Quemado

La falla de un Mosfet de R.F. se detecta porque la potencia de salida se reduce aproximadamente a la cuarta parte y porque la alarma de R.F. del amplificador correspondiente se enciende (indicadores "RF •" y "RF °"). Evidentemente, en el evento improbable que fallen Mosfet de R.F. en ambos amplificadores, la potencia del transmisor se reducirá a cero y se encenderán las alarmas de R.F. de ambos amplificadores.

Para detectar los Mosfets dañados es necesario desenergizar el transmisor, remover el amplificador fallado y medir las cuatro ramas del puente amplificador de R.F. (ver circuito SCH 1011). Cada rama está compuesta por tres transistores en paralelo montados en un disipador de calor común. Las ramas son: Q4-Q5-Q6, Q7-Q8-Q9, Q10-Q11-Q12 y Q13-Q14-Q15.

Los terminales de los Mosfet IRFP350 (de izquierda a derecha) cuando se observa el transistor desde el frente son:

- Gate(G)
- Drain (D)
- Source (S)

ATENCIÓN

Se recomienda usar solamente Mosfets IRFP 350 fabricados por International Rectifier (IRF). Los Mosfets de distintos fabricantes tienen capacidades y tiempos de encendido/apagado diferentes, por lo que al conectarlos en paralelo los requerimientos de drive varían y no se repartirán la carga en forma equitativa.

Para medir las ramas del puente de R.F. y los Mosfet es necesario utilizar un Multímetro Digital en posición "DIODO" (por ejemplo Fluke 73 o similar). Los multímetros en posición "diodo" usan una fuente de corriente constante (cuyo valor está típicamente entre 0.5 y 1 mA) y miden la tensión que aparece entre sus puntas.

NOTAS:

La medición de los Mosfets instalados en un amplificador difiere de la medición de un Mosfet "libre" en los siguientes aspectos:

- Gate y Source están conectados por el devanado secundario (de muy baja resistencia) del transformador impulsor correspondiente.
- Al medir entre Drain (+) y Source (-) se obtiene una tensión equivalente a dos diodos y no un circuito abierto, debido al efecto otros componentes del amplificador.

Las mediciones deben hacerse por el lado inferior del PCB para tener un acceso fácil a los terminales de cada Mosfet. Siempre se conecta el multimedidor entre el pin central de un Mosfet (Drain) y cualquiera de los pines exteriores (Gate o Source). Las siguientes mediciones son suficientes para determinar si en una rama hay Mosfets fallados (basta con medir sólo un Mosfet por rama para determinar si ésta está en buen estado):

- Poner la punta (-) en el Drain y la punta (+) en el Gate o Source de un transistor cualquiera de la rama y observar la lectura:
 - Un valor cercano a 450 mV es normal (los diodos intrínsecos de los transistores de esta rama quedan en conducción directa).
 - Un valor entre 300 y 400 mV indica que en otra rama hay un Mosfet dañado.
 - Un valor menor o cercano a 0 V indica que en esta rama hay uno o más Mosfets dañados.
- Invertir la polaridad poniendo (+) en el Drain y (-) en el Gate o Source y observar la lectura:
 - Un valor del orden de 900 mV a 1 V es normal (aproximadamente dos diodos en serie).
 - Un valor alrededor de 500 mV indica que hay uno o más Mosfets fallados en otra rama.
 - Un valor menor o cercano a 0 V indica que en esta rama hay uno o más Mosfets fallados.

Una vez que se ha detectado qué rama o ramas contienen mosfets fallados, se debe determinar cuáles son a fin de reemplazarlos. Para remover o instalar un Mosfet en un amplificador se requiere los siguientes elementos:

- Llave de punta o corona de 1/4".
- Cautín de al menos 80 watt de potencia. Usar la punta sugerida por SENDER. Esta permite desoldar los tres terminales del transistor a la vez facilitando el cambio sin dañar el impreso.
- Soldadura plomo/estaño 63/37 (ó 60/40 en su defecto).
- Extractor de soldadura.

Para determinar cuáles MOSFETs deben ser reemplazados sin sacarlos de la placa, se recomienda el siguiente procedimiento:

- Suelte y retire los tornillos de los tres MOSFETs de la rama que está defectuosa y sepárelos aproximadamente 3 mm (1/8") del disipador.

- Reinserte la PCB que está verificando en el transmisor, pero sin enchufar el conector DB-25. El transmisor debe estar energizado en stand-by (OFF) o en el aire (ON).
- Deje el amplificador dañado por dos minutos en el transmisor y retírelo nuevamente.
- Usando su dedo índice, toque cada transistor en el área metálica (parte posterior del MOSFET). **ATENCIÓN: PUEDEN ESTAR CALIENTES.** Los MOSFETs defectuosos se calientan, mientras que los MOSFETs buenos permanecen fríos.
- Una vez detectados los fallados retirelos y reemplácelos por IRFP 350 nuevos. **UTILICE SOLO UNO IDÉNTICO AL RETIRADO.**

NOTAS:

Para verificar un Mosfet no instalado en un amplificador se debe seguir los siguientes pasos:

- Primero, cortocircuitar momentáneamente los terminales Gate y Source a fin de descargar la capacidad Gate-Source del Mosfet.
- Luego, mida con la punta (-) en el Drain y la punta (+) en el source, debe aparecer una tensión de unos 450 mV (diodo intrínseco en conducción directa).
- Después, con la punta (+) en el Drain y la punta (-) en el Source se debe medir un circuito abierto (la misma tensión que aparece en el multimedidor al tener las puntas abiertas, típicamente entre 2.5 y 3.5 V).
- Ahora ponga la punta (+) en el Gate y la punta (-) en el Source a fin de cargar la capacidad Gate-Source y dejar el Mosfet en conducción.
- Finalmente, mida con el (+) en el Drain y el (-) en el Source, y verifique que el Mosfet está en conducción (es posible que la tensión del multímetro sea insuficiente para poner el Mosfet en conducción plena. En este caso se observará una tensión superior a 0 V en el multímetro).

Una vez que todos los Mosfet dañados han sido reemplazados, las lecturas efectuadas con el multimedidor en todas las ramas de los dos amplificadores deben ser muy semejantes.

9.4.4. Problemas en el Sistema Radiante

Se entiende por Sistema Radiante al conjunto de elementos formado por:

- Cable coaxial que conecta el transmisor hasta la antena.
- Unidad de sintonía de antena.
- Reactores de alumbrado y de descarga de estática.
- Duplexores y/o Fasores / Divisores de Potencia (si es que los hay).
- Antena o arreglo de antenas.
- Antenas de emisoras vecinas que operan a distancias menores a 5 Km. y/o a frecuencias separadas por menos de +/-100 KHz o relacionadas armónicamente.

Cualquier problema en el sistema radiante que se traduzca en que la carga del transmisor sea inadecuada probablemente producirá la operación de la protección de onda estacionaria. En este caso se encenderá la alarma de potencia reflejada "P ←".

La lectura de potencia reflejada puede observarse seleccionando la posición "P ←" en el medidor derecho del panel del transmisor. En operación normal (equipo con potencia de 1 KW y sistema radiante en buen estado) debe verse una lectura inferior a 10 watt.

En este caso la solución consiste en verificar que la impedancia que ve al transmisor sea de $50 + j0$ ohms +/- 2 ohms. Si no, hay que revisar que no haya elementos dañados en el Sistema Radiante y que el ajuste de la Unidad de Sintonía de Antena esté correcto. En caso de haber interferencias de emisoras vecinas es necesario incorporar filtros adecuados para reducirlas.

9.4.5. Protector Gaseoso de Salida Destruído

En el evento que incida una descarga atmosférica en el sistema radiante, es posible que el protector de transientes instalado en paralelo con el conector de salida de R.F. se destruya (normalmente queda en cortocircuito). En tal caso el equipo se protege y enciende la alarma "P ←" aún en el caso que el sistema radiante esté en buenas condiciones.

Si el protector gaseoso está en buenas condiciones, la resistencia entre sus extremos debe ser muy elevada. Si está dañado lo normal es que presente un cortocircuito.

Al reemplazar el protector gaseoso conviene verificar que el chispero de salida esté en buen estado y que la separación sea de 1 mm como máximo.

9.4.6. Problemas con el Wattmetro Direccional

Si el equipo ha sido sometido a una descarga atmosférica de gran intensidad, es posible que las lecturas de potencia del wattmetro sean nulas o erróneas.

Si el wattmetro direccional no funciona hay tres puntos a verificar:

- Capacitores de alta tensión en la PCB 4711 4 KV destruidos. Esto se verifica a simple vista removiendo la tapa derecha del equipo con un destornillador Phillips #1. (Son los capacitores de mica color amarillos conectados a los terminales X1 y X4 del wattmetro.)
- Uno o más diodos del wattmetro están dañados. Con el transmisor desenergizado, remover la tarjeta del wattmetro y verificar que los diodos D1 y D2 (1N5711 o 1N4148) y los diodos Zener D3 y D4 (1N4744) estén en buen estado. Ver circuito esquemático SCH 1511.
- Verificar que los enchufes del cable que lleva las señales del wattmetro a la tarjeta Control (ver SCH 1312) estén bien conectados en ambos extremos.

9.4.7. Generación de Señales PWM y Bmod

Si se han descartado los problemas anteriores y aún así el transmisor no entrega potencia, o ésta es reducida, se recomienda verificar que los amplificadores están recibiendo señal de PWM, que es la que produce la tensión modulada "Bmod".

NOTAS:

Las señales PWM tienen una frecuencia de 72 KHz y un período de 13.9 μ seg. Al seleccionar 1 KW de potencia de portadora sin modulación de audio, su ciclo de trabajo debe ser cercano a 33% y un ancho de pulso de 4.6 μ seg. (Los equipos entregados antes de Noviembre de 1999 tienen un ciclo de trabajo de 40% con un ancho de pulso de 5.6 μ seg.) El transmisor usa PWM bifásico, y por consiguiente la señal PWM que recibe un amplificador está desfasada en 180° con respecto a la del otro amplificador.

Para verificar la correcta generación y distribución de las señales PWM se recomienda:

- Desenergizar el transmisor bajando el disyuntor CB1. En la tarjeta Modulador PWM (ver SCH 1111 sector G5) instalar un jumper en JP4 (esto habilita la generación de las señales PWM sin necesidad de poner el transmisor en "ON").
- Remover ambos amplificadores de potencia. En cada uno de ellos, cambiar los jumpers JP1 , JP3 y JP4 a la posición marcada con un punto. Ubicar los puntos de prueba TP1 y TP2. (para medir posteriormente) y reinsertar los amplificadores. (No olvide reconectar los cables planos a los amplificadores de potencia.)
- Energice CB1 y con el botón P \hat{u} seleccione el nivel de potencia de 1 KW pero mantenga el transmisor en "OFF".
- Con un osciloscopio, mida las señales PWM en las resistencias R5 y R7 de la tarjeta Modulador PWM (entre cualquier terminal de las resistencias y tierra o chasis). Se debe observar las señales PWM como una onda cuadrada entre 0 y 5 V, y con las características descritas anteriormente. Si las señales de PWM no están correctas, entonces hay un problema en la tarjeta Modulador PWM.
- Ahora utilice un multímetro digital o un osciloscopio para medir la tensión en los puntos de prueba TP1 y TP2 en cada amplificador de potencia (mida con respecto a tierra o chasis). Si los sistemas de alarma internos de los amplificadores están normales las lecturas en TP1 y TP2 deben ser cercanas a +5 V. Si esto no se cumple, puede haber un problema en los circuitos de protección del amplificador.
- Usando un osciloscopio, verificar en cada amplificador hay señal de PWM. Para esto hay que medir entre cualquier terminal de R18 y tierra (ver SCH 1011 sector A4). Luego verifique que hay PWM en el terminal 2 del CI U13 (TC4420) con amplitud entre 0 y 5 V (ver SCH 1011 sector B3). Finalmente, verifique que en los terminales 6 y 7 de U13 hay PWM con una amplitud entre 0 y 12 V. Si en este punto no hay PWM, es probable que U14 y/o los transistores Q2 y Q3 estén dañados. Remover cada transistor y verificar que no esté dañado.
- En caso de haber un transistor dañado, se recomienda verificar además los siguientes componentes:

- U1 (74HC10)

- U2 (74HC11)

- U5 (74HC11)
- U6 (74HC86)
- D13 (diodo doble U30D40A)
- Desenergizar el transmisor y remover el jumper JP3 en la tarjeta Modulador PWM. En cada amplificador se debe devolver los jumpers JP1 y JP3 a la posición opuesta al punto. Reinstalar los amplificadores y sus respectivos cables.

9.4.8. Drive de R.F.

La siguiente prueba tiene por objeto verificar exhaustivamente la correcta sintonía del drive de R.F.

- Energizar el disyuntor CB1 manteniendo el equipo en "OFF". Leer "VDR" e "IDR" en el multimetro izquierdo. Anotar los valores. La lectura de VDR debe estar entre 12.5 y 14.0 V. La lectura de IDR depende de la frecuencia y varía típicamente entre 0.10 y 0.50 A.
- Remover el amplificador superior. La lectura de VDR debe permanecer aproximadamente constante (dentro de +/-0.10 V). Anotar la lectura de IDR, que debe ser mucho mayor que la anotada en el punto precedente. Reinsertar el amplificador superior verificando que los valores de VDR e IDR vuelven al valor inicial.
- Remover el amplificador inferior. La lectura de VDR debe permanecer aproximadamente constante. Anotar la lectura de IDR, que debe ser muy semejante a la obtenida al remover el otro amplificador (dentro de +/- 0.10 A). Reinsertar el amplificador inferior verificando que los valores de VDR e IDR vuelven a ser los iniciales.
- Si las lecturas de IDR obtenidas al retirar cada uno de los amplificadores difieren más de +/- 0.10 A, es muy probable que existan Mosfet de R.F. dañados en alguno de los amplificadores. Si se ha verificado que ambos están en buen estado (sin transistores de R.F. dañados), entonces es necesario reajustar la sintonía del drive de R.F.

9.4.9. Fuentes de Alimentación

Con el disyuntor CB1 energizado pero el transmisor inactivo verificar las fuentes de +9 V y -15 V (ver lecturas en el medidor izquierdo ubicado en el panel frontal

del equipo). Si dichas lecturas son correctas es probable que todas las fuentes auxiliares del transmisor estén operando correctamente.

Para realizar una verificación más exhaustiva, las tensiones auxiliares se pueden medir en el enchufe X6 de la tarjeta Control (ver SCH 1312). Este es un enchufe de 40 pines ubicado horizontalmente en el costado derecho de la tarjeta y a media altura. Para acceder a la tarjeta Control es necesario remover el panel frontal superior utilizando un destornillador Phillips #1. Para tal efecto se requiere sacar los dos pernos avellanados que van en la parte superior del panel (uno en cada extremo), y soltar parcialmente los dos pernos que afirman por debajo el panel frontal (por debajo de la barrita de color gris que separa el panel de la puerta).

En el enchufe X6 se pueden medir todas las tensiones auxiliares:

- Pines 1 a 6: +20 V
- Pines 10 a 12: +15 V
- Pines 14 a 18: +9 V
- Pines 19 a 24: GND
- Pines 25 a 30: -20 V

Para verificar las alimentaciones de +270 V (una para cada amplificador) se debe seguir los siguientes pasos. Con el equipo completamente desenergizado, desconectar el conector BNC denominado X5 en la tarjeta Sintetizador (ver SCH 1211) a fin de dejar sin drive a los transistores de R.F. Luego, energizar el disyuntor CB1 y presionar "ON". Seleccionar la posición "V" del multimedidor derecho o izquierdo del panel frontal. La lectura debe estar entre 260 y 320 V.

Para la siguiente medición de debe tener Máxima Precaución. Usar un multimedidor con escala de al menos 400 VDC para medir la tensión entre chasis y ambos terminales de los fusibles de cada uno de los amplificadores de potencia. La lectura debe ser coherente con la que indica el multimedidor del transmisor.

Desenergizar completamente el transmisor y reconectar el cable coaxial en X5 en el Sintetizador.

10. PLANOS Y CIRCUITOS ESQUEMATICOS

Diagramas de bloques	BLK1111 REV.B
A1 Fuente de Poder	ELE1111 REV.B
A1A1 Fuente de Poder	SCH1411REV.D
A1A4 Comandos Remoto	SCH4611REV.C
A2 Control	SCH1312REV.G
	SCH1322REV.G
A3 Modulador PWM	SCH1111REV.F
A4/A5 Amplificador Modulado	SCH1011REV.D
A6 Sintetizador	SCH1211REV.E
A7A1 Filtro de Salida	ELE1211 REV.B
A7A2 Muestras de R.F.	SCH3311REV.B
A7A3 Wattmetro direccional	SCH1511REV.B
A8A1 Tarjeta Madre	SCH4411REV.A
Cables AM1500SS	CAB1111REV.B
Cable W1	CAB1211REV.B
Cable W2	CAB1311REV.B
Cable W3	CAB1411REV.B
Cable W4	CAB1511REV.B
Cable W5	CAB1611REV.B
Cable W6	CAB1711REV.B



Cable W7

CAB1811REV.B

Cable W8

CAB1911REV.B

Cable W9

CAB2011REV.B

Cable W10

CAB2111REV.B

Cable W11

CAB2211REV.B

11. LISTAS DE PARTES

LISTADO DE PARTES	
A1	COMANDOS
A1A1	CONTROL
A1A1A1	PCB CONTROL 1311
A1A1A2	INTERFASE DE ESTADOS DEL TRANSMISOR PCB 7711
A1A2	GENERADOR DE PWM PCB1111
A1A3	SINTETIZADOR PCB1211
A1A4	MONITOR DE MODULACIÓN (PCB4211)
A2	AMPLIFICADORES
A2A1	VENTILADORES DE LOS AMPLIFICADORES
A4	AMPLIFICADOR MODULADO PB1 (PCB1011D)
A2A2	BLOQUE DE AMPLIFICADORES MODULADOS
A2A2A1	TARJETA MADRE (PCB4411)
A2A2A3	AMPLIFICADOR MODULDO SUPERIOR (PCB 1011)
A2A2A4	AMPLIFICADOR MODULADO INFERIOR (PCB 1011)
A2A3	PROCESADOR DE AUDIO
A3	FUENTE DE PODER
A3A1	RESISTENCIAS DE DESCARGA (PCB4111)
A3A2	REGULADORES EXTERNOS(PCB6411)
A3A3	SUPRESORES DE TRANSIENTES
A3A4	VENTILADORE
W1	FUENTES AUXILIARES (PCB 3211)
A3A5	RESISTENCIAS DE PARTIDA Y DESCARGA
A3A6	COMANDOS REMOTOS (PCB4611)
A4	FILTRO DE SALIDA
A4A1	CHISPERO Y CONECTOR DE SALIDA
A4A2	MUESTRA DE CORRIENTE DE SALIDA
A4A3	CONDENSADORES DE MUESTRA DEL WATTMETRO (PCB4711)
W8	Cable A6X1-A2X9
A4A4	WATTMETRO DIRECCIONAL
A4A5	CHISPERO DE ENTRADA
A5	SUMA DE R.F.
A5A1	SUMADOR
A5A2	RESISTENCIAS DE CARGA DEL DRIVE
A5A3	CIRCUITOS R.C.

**12. HOJAS DE DATOS DE COMPONENTES
ESPECIALES**

13. EQUIPOS OPCIONALES

13.1. MONITOR DE MODULACIÓN

13.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este monitor de modulación fué especialmente diseñado para operar integrado con los transmisores SENDER. Por esto , los voltajes de alimentación y la muestra de R.F. se toman directamente de la fuente de poder del transmisor y del conector de salida de R.F. de él. Todo el cableado necesario es hecho internamente.

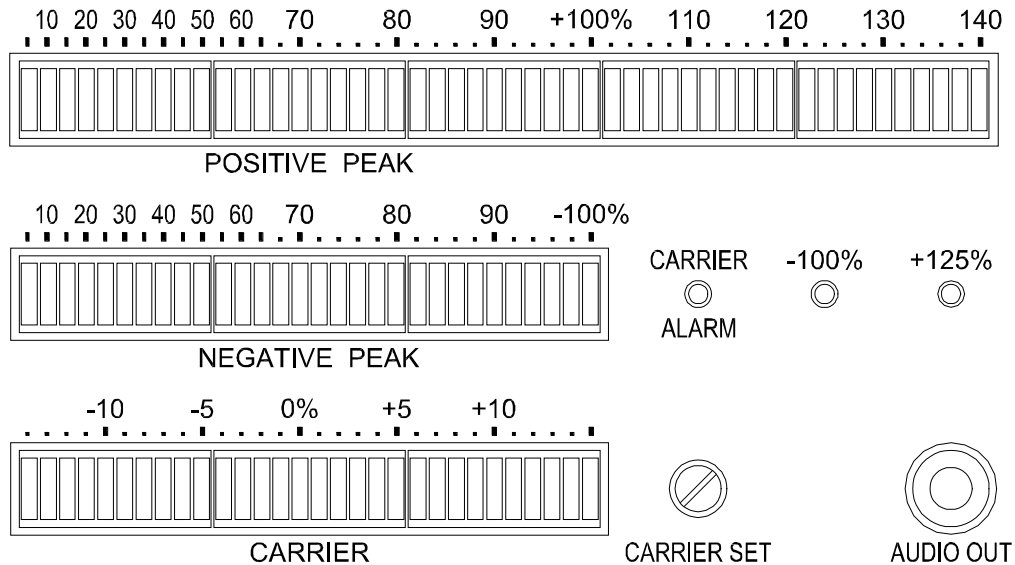
El monitor de modulación proporciona las mediciones de peak positivo y negativo de la R.F. modulada de salida. Tiene también indicadores de peak de -100% y $+125\%$ que permanecen encendidos por un segundo cuando esos valores son alcanzados. Un indicador de desviación de la portadora y uno de alarma de portadora completan las mediciones.

Una salida de audio demodulado esta disponible par monitorear el audio y para análisis.

13.1.2. Descripción detallada.

La figura siguiente muestra los indicadores y otros elementos incluidos en el Monitor de Modulación:

MODULATION MONITOR



El Monitor de modulación tiene las siguientes características:

- **Medidor de Peak positivo:** De 0% a 65% en pasos de 5%. De 68% a 140% en pasos de 2% . Precisión absoluta mejor que 2%.
- **Medidor de Peak negativo:** De 0% a 65% en pasos de 5% . De 68% a 100% en pasos de 2% .Precisión absoluta mejor que 2%.
- **Medidor de desviación de la portadora:** De -14% a +14% en pasos de 1% . Precisión relativa del 1%.
- **Indicador de alarma de portadora:** Este LED se enciende cada vez que la portadora excede aproximadamente +/- 20% de su nivel nominal . Cuando esta indicación está activa,todos los otros indicadores están apagados para prevenir mostrar datos equivocados.
- **Indicador de peak -100% :** Este LED se enciende por un segundo cada vez que la modulación negativa alcanza el -100%.
- **Indicador de peak de +125% :** Este LED se enciende por 1 segundo cada vez que el valor positivo de modulación sea de +125%.
- **Ajuste de portadora:** Este control permite ajustar el nivel de la portadora dentro del rango utilizable (aproximadamente entre +/- 20% del nivel nominal de la portadora) Si no hay ningún LED encendido en el medidor de desviación de la portadora , entonces el nivel de entrada de R.F.;si el LED superior está encendido , el nivel de entrada de RF

es alto. Cada vez que el indicador de alarma de carrier esta apagado, las lecturas de los medidores de peak positivo y peak negativo son precisas, aún cuando el medidor de desviación de la portadora esté fuera de escala.

- **Salida de audio:** Una salida de audio de baja distorsión esta disponible para propositos de monitoreo o medición. La salida de audio es desbalanceada y tiene una impedancia serie de 600 ohms. Cuando el nivel de la portadora se ajusta a 0% de desviación, un 100% de modulación sinusoidal produce una salida de audio de 8 Vpp or 2.83 Vrms (cuando se conecta a un elemento de alta impedancia de entrada). Cuando la impedancia de la carga es exactamente de 600 ohms, el nivel de salida es la mitad.
- **Muestra de entrada:** El Monitor de Modulación emplea una muestra de corriente tomada de un transformador con relación 60:1 conectado en el conector de salida del transmisor. Esta muestra es independiente de la muestra de voltaje de R.F. disponible en el wattmetro direccional, y por lo tanto la muestra del wattmetro esta disponible para su uso si se desea. El metodo de muestra de corriente, en contraposición al metodo de la muestra de voltaje, tiene la ventaja que los diodos de detección están incluidos en el circuito por el que circula la corriente, por lo que su caída de tensión directa se cancela automáticamente.
- Esto mejora substancialmente la precisión en la medición y la linealidad especialmente a bajos niveles de potencia de salida.
- **Voltajes de alimentación:** Los voltajes de alimentación necesarios son +15 Vdc @ 450mA y -15 Vdc @ 50mA, estos se toman internamente de las fuentes auxiliares del transmisor.
- *Nota: Las especificaciones estan sujetas a cambio sin aviso previo.*

13.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTES

El Monitor de modulación tiene un solo ajuste, el que es hecho en fabrica, y no debe requerir ningún ajuste adicional.

En el caso que sea necesario, el procedimiento es el siguiente:

1.- Aplique una señal de 1 kHz de baja distorsión a la entrada de audio del transmisor.

2.-Ajuste el nivel de entrada de audio y verifique con un monitor de modulación calibrado que el peak positivo de modulación es exactamente 100%.El monitor de referencia está conectado a la muestra de RF disponible en el wattmetro direccional , localizado en la parte posterior del equipo.

3.-Ajuste el potenciómetro P1 en el Monitor de modulación hasta que el indicador de *Peak Positivo muestre exactamente* 100% de modulación.

Esto completa la calibración.

Reinstale la entrada de audio al transmisor.

13.3. PROCESADOR DE AUDIO