



Continental Lensa Ltda

SUMADOR

Av. Einstein #725, Recoleta, Santiago, Chile

Tel. 56 (2) 462 50 00 / www.cecchile.com

e-mail: cec@cecchile.com

Generalidades

Objetivo

El Sumador Continental Lensa Ltda. es un equipo diseñado para operar en algún canal dentro de la banda de radiodifusión de Onda Media que ocupa el rango comprendido entre 530KHz y 1.705KHz. La potencia nominal por entrada es de 5.000 o 10.000 Watts y la potencia nominal de salida puede ser de 10.000 o 20.000 Watts, pudiendo reducirse a voluntad según le permitan los transmisores conectados a él.

Para su operación normal, el Sumador sólo requiere de energía eléctrica monofásica de 220Volt / 50-60Hz, 6 Amperes de corriente disponibles, 2 transmisores de iguales características, un equipo oscilador maestro y un sistema radiante. A requerimiento del usuario, el equipo puede suministrarse para otras tensiones de alimentación y frecuencias de red.

Manual del Usuario

Explicación Funcional Resumida

El equipo Sumador está diseñado para acoplar un sistema radiante (antena) a dos transmisores en forma individual o simultánea, teniendo como resultado, en el segundo caso, la suma de las potencias de los transmisores.

Por otro lado, los sistemas de control del Sumador están pensados para asumir el mando de los transmisores que se conectan a él (a través del control remoto) a fin de posibilitar un comando centralizado del conjunto en forma local y remota.

Los equipos modelo RFC A3 / A6 / A12 / A30 C I y RFC A3 / A6 / A12 / A30 CS poseen una función adicional, la cual consiste en una llave que permite conmutar la salida del Sumador a una carga externa. Dicha facilidad es de especial utilidad cuando se quiere probar el conjunto operando a plena potencia (ambos transmisores) independiente del sistema radiante.

Instalación

Desembalaje e Inspección Inicial

El equipo se entrega con un embalaje de madera y una protección interior de polietileno, destinado a evitar posibles daños en el traslado. En caso de exportación, el Sumador es embalado con una armazón de madera con protección de plancha de poliestireno expandido en todos sus costados.

Para comenzar la instalación, retire los cartones exteriores y la cubierta plástica. Luego, retire las tapas laterales y posteriores (se pueden retirar fácilmente levantándolas para desengancharlas de las guías inferiores).

Al interior, las cintas de ajuste llevan embalajes adicionales para evitar cizalle por vibración durante el transporte, retírelas antes de poner en marcha el equipo. Inspeccione cuidadosamente el interior para verificar que no existan elementos dañados o que se hayan soltado durante el transporte. Además, verifique que no existan muestras de humedad en el interior del equipo. Cualquier avería o daño que pudiese haber sufrido el equipo durante el transporte debe ser reportado de inmediato a la compañía aseguradora, a fin de efectuar los trámites que correspondan respecto de la cobertura de dichos daños y también a la fábrica para coordinar la evaluación y reparación de los mismos.

Disponibilidad de Energía Eléctrica

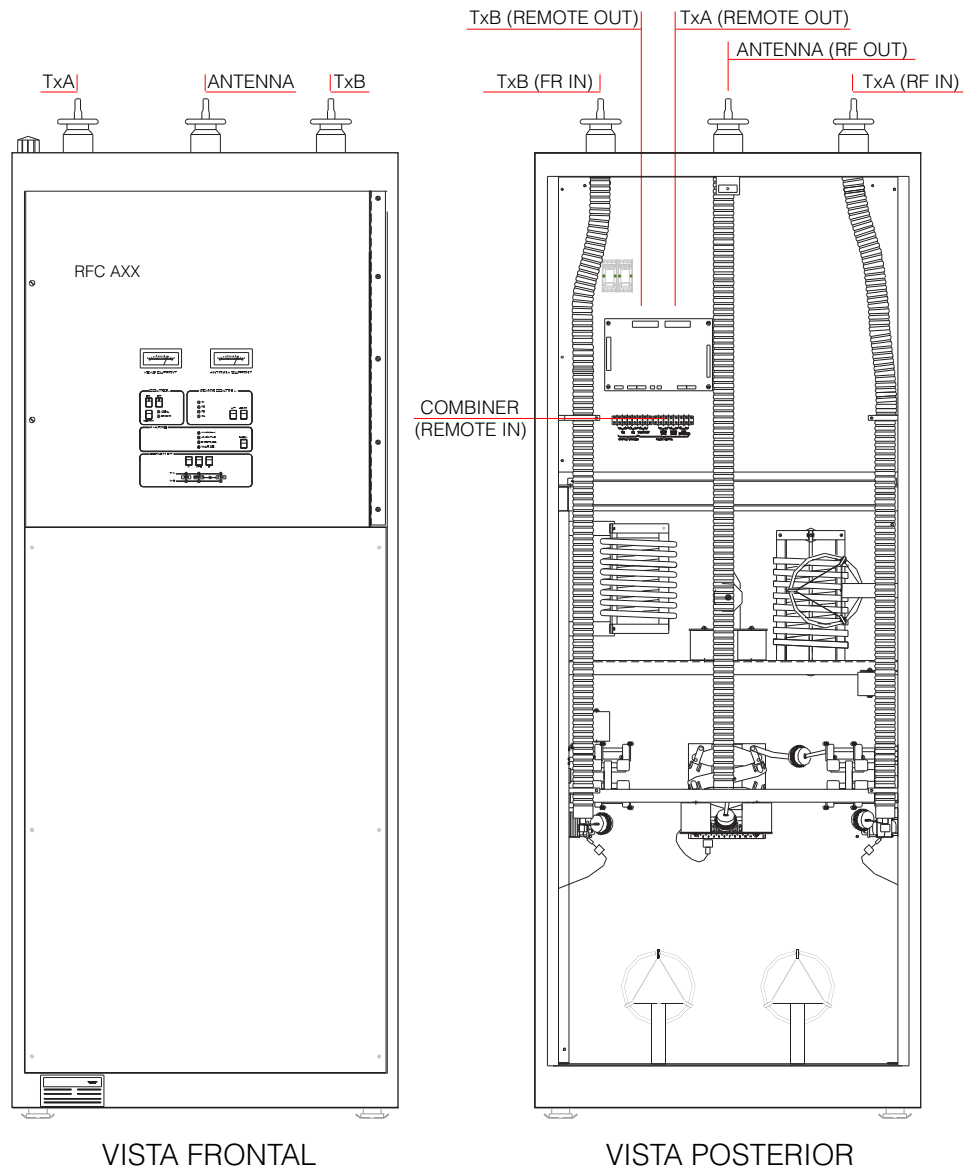
Los sistemas de control y refrigeración del Sumador requieren de un circuito de alimentación monofásica de 220Volts / 50-60Hz y una corriente de 6 Amperes. Debe verificarse que la tensión y frecuencia de la red sean las adecuadas a la alimentación del equipo. Los conductores correspondientes a fases y neutro deben tener una sección mínima de 1.5 mm (AWG # 12).

Líneas de Transmisión de RF

Las líneas de transmisión de RF de cada transmisor ingresan al Sumador por la parte superior del gabinete (el transmisor conectado por el lado izquierdo es denominado TRANSMISOR A y el conectado por el lado derecho es denominado TRANSMISOR B). La línea de transmisión que deriva la potencia de RF hacia la antena y la carga externa dependen del modelo.

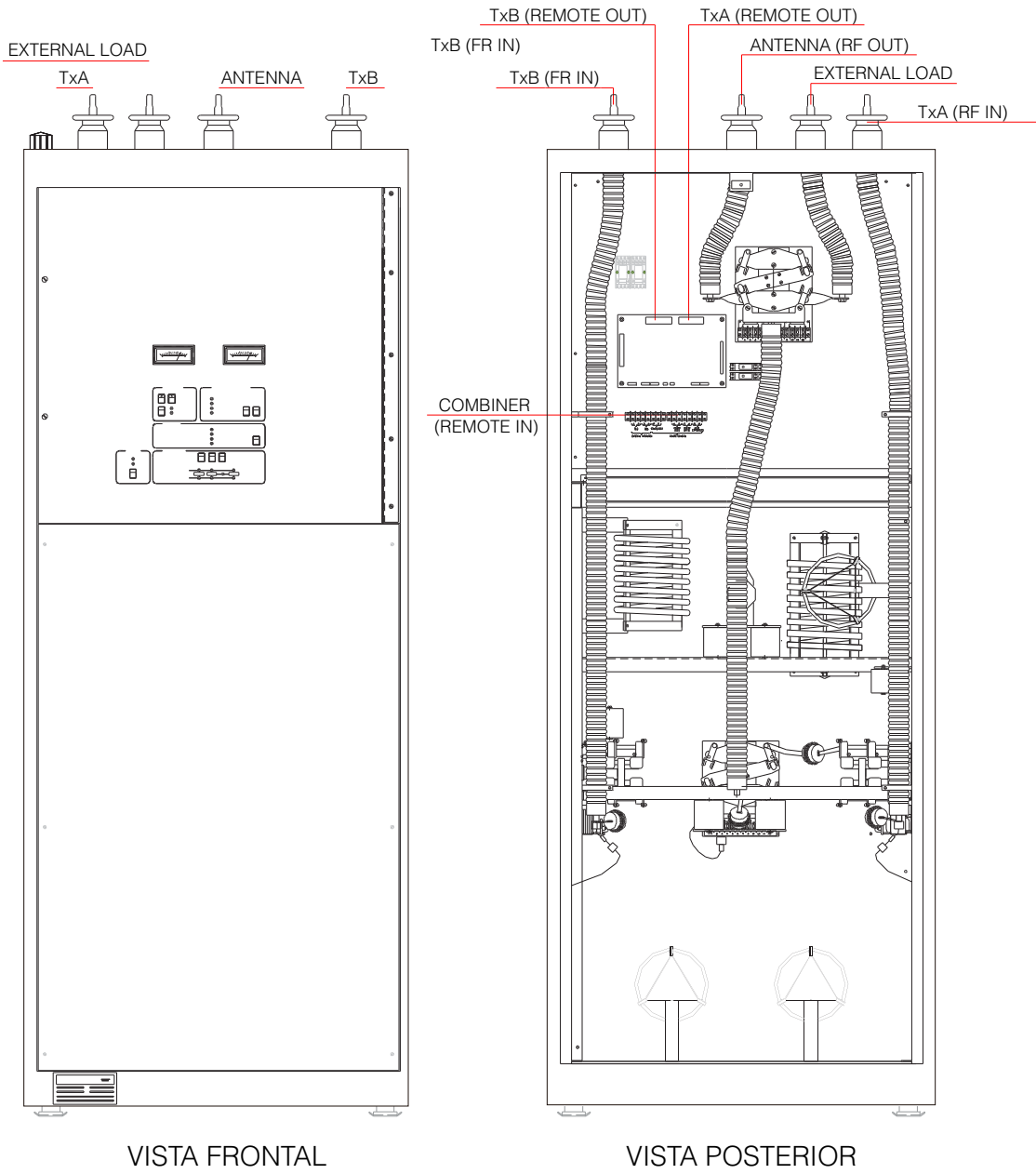
En el modelo RFC A3 / A6 / A12 / A30 (fig. 1a) egresa sólo una línea hacia el sistema radiante por la parte superior y en el centro. En el modelo RFC A3 / A6 / A12 / A30 CI (fig. 1c) la línea del sistema radiante y de la carga externa egresa desde el interior del gabinete en el sector inferior central, sin embargo, en el modelo RFC A3 / A6 / A12 / A30 CS (fig. 1b) las líneas del sistema radiante y de la carga externa lo hacen por la parte superior en el lado centro-izquierdo.

Los conectores que normalmente se emplean para las líneas de transmisión son del tipo "Flange EIA" de 1"5/8 que va con un cable helicoidal de 1"5/8 de diámetro y 50 Ohms de impedancia, con un soporte de potencia máxima peak sobre 70KW.

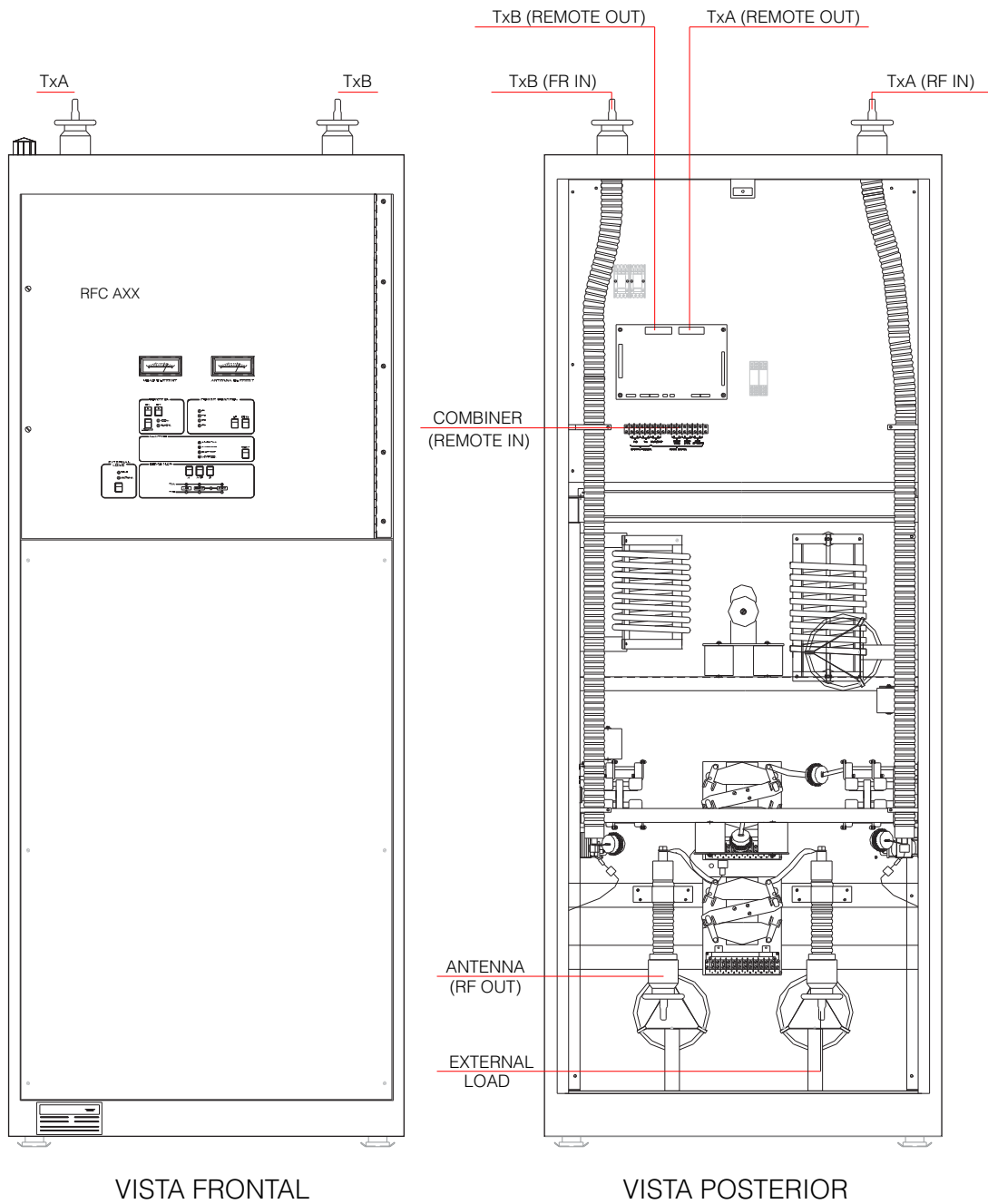


RFC A3 / A6 / A12 / A30

fig. 1a



RFC A3 / A6 / A12 / A30 CS
fig. 1b



RFC A3 / A6 / A12 / A30 CL
fig. 1c

Condiciones Ambientales

Idealmente, el Sumador debe instalarse en un recinto seco, adecuadamente ventilado con aire limpio, bien iluminado y donde no existan vibraciones excesivas. Si en el lugar de instalación existe un ambiente muy húmedo, éste debe ser controlado para 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 ambientales superiores a 40°C o con humedad excesiva.

Puesta a Tierra

El Sumador, 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 y debe ser la misma que utilizan los transmisores conectados al Sumador.

En aquellas zonas de operación que lo ameriten, la planta transmisora de la estación (y el sistema eléctrico en su conjunto) deberá estar provisto de un sistema de protección para descargas atmosféricas.

Es necesario destacar 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.

Sistema Radiante

El sistema radiante debe incluir los circuitos de adaptación necesarios, de modo que la impedancia de carga a la frecuencia de operación sea $50 + j0$ Omhs, medido a la entrada de la línea de transmisión. La relación de onda estacionaria en la banda comprendida entre 10KHz bajo la portadora y 10KHz sobre la portadora, debe ser inferior a 1.5:1 e idealmente a 1.2:1. Es importante que la variación de la parte resistiva de la impedancia de la antena, bajo y sobre la frecuencia de la portadora, sea simétrica, en caso contrario se producirá algún grado de distorsión en los receptores convencionales que emplean detectores de envolvente.

Para asegurar un comportamiento adecuado del sistema radiante, es imprescindible medir la antena y la entrada a la caja de sintonía con un puente de impedancia (un wattmetro direccional no es un instrumento adecuado para tal efecto).

El sistema radiante debe incorporar elementos para descarga de electricidad estática como también poseer un para-rayos de esferas o semejante. Además, es necesario tomar medidas para evitar que la corriente de una eventual descarga atmosférica pueda ordenarse a tierra por el conductor exterior del cable coaxial y por la conexión a tierra del Sumador o de los transmisores. Para esto, remítase a lo indicado en las instrucciones de puesta a tierra.

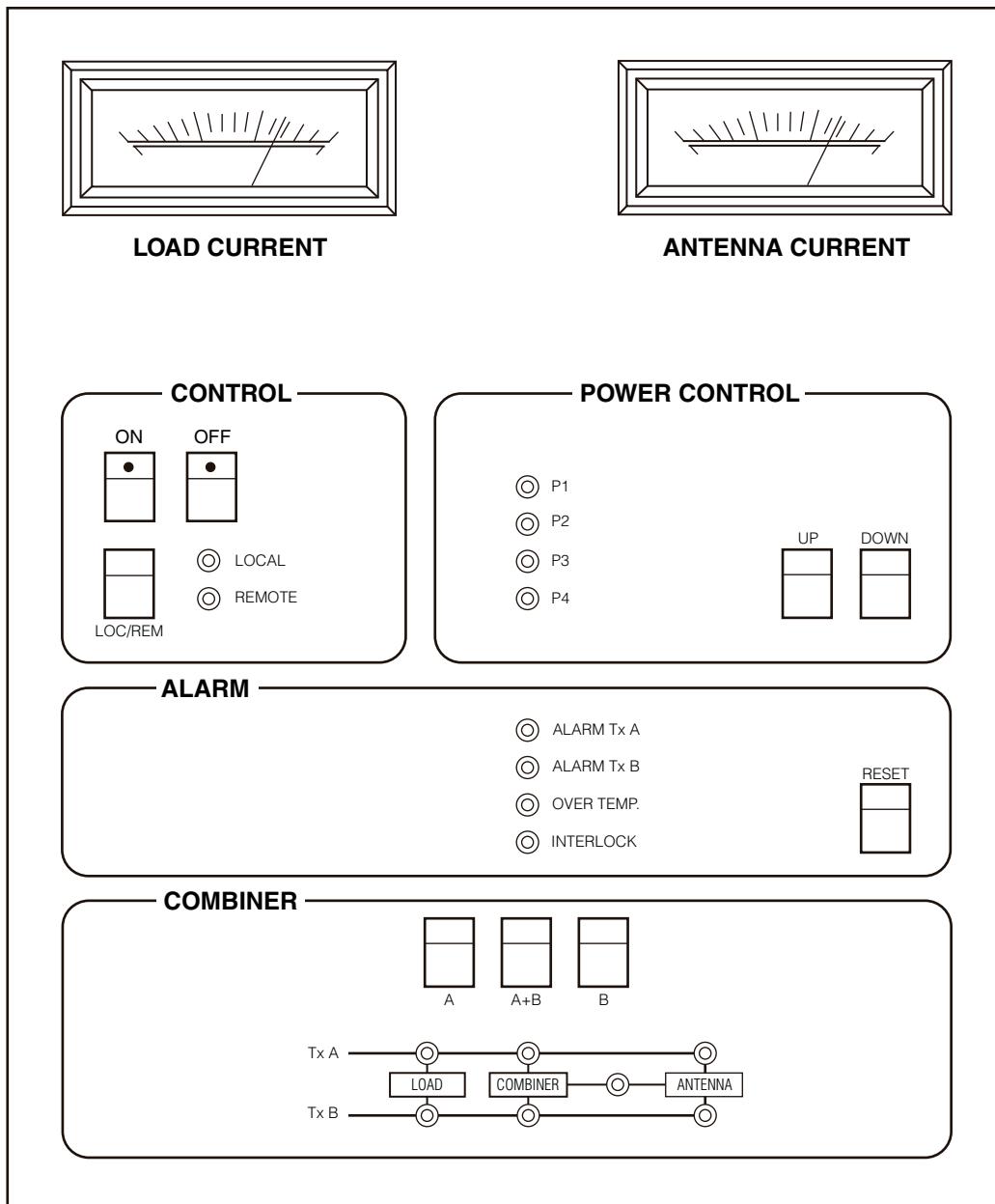
Procedimiento de Instalación

Para instalar el equipo es necesario proceder de la siguiente forma:

1. Medir la tensión de red y verificar que sea la adecuada.
2. Verificar que la impedancia en el punto de conexión del Sumador con el sistema radiante y su línea de transmisión sea de $50 + j0$ Ohms. Si el Sumador no ve la impedancia nominal, pueden actuar las protecciones de onda estacionaria (VSWR) de los transmisores.
3. Verificar que la impedancia del sistema radiante vista en el punto de conexión de los transmisores al Sumador en condición de cortocircuito en la antena o en algún chispero de la ATU refleje un valor reactivo negativo. Un cortocircuito en el conector de salida del Sumador provoca un valor reactivo inductivo a los transmisores y, debido a la rotación de ángulo que provoca el circuito tanque del transmisor, los módulos de potencia se ven afectados con reactivos negativos extremadamente perjudiciales. El ajuste de impedancia en cortocircuito de la antena debe realizarse desde la ATU.
4. Conectar las líneas de transmisión correspondientes a la interconexión entre el sistema irradiante, ambos transmisores y la carga externa (para los modelos RFC A3 / A6 / A12 / A30 CI y RFC A3 / A6 / A12 / A30 CS). Todas estas conexiones deben realizarse con cable coaxial (helicoidal) de 50 Ohms, 1"5/8 de diámetro y conectores compatibles.
5. Conectar el chasis del equipo a la tierra de referencia de la estación. Dicha conexión debe ser sólida y de baja inductancia (huincha de cobre de a lo menos 7 cm. de ancho o cable de cobre de 35 mm de sección).
6. Desenergizar el circuito que suministrará energía al Sumador y a los transmisores del conjunto.
7. Conectar la fase de alimentación alterna a la regleta de entrada (A2TB1). Para efectuar esta operación, es necesario remover la tapa de protección de dicha regleta. Los conductores de alimentación, incluido el neutro, deben pasar por un toroide de ferrita de permeabilidad mayor que 1.000 y utilizar el ducto que incluye el Sumador para tal efecto.
8. Conectar los cables del "External Interlock" a cada transmisor. Estos cables van desde A4TB1,1 / A4TB1,2 y A4TB1,3 / A4TB1,4 hasta la regleta de acceso de audio y control remoto A7TB2, ubicada en la placa base del transmisor. Estos cables deben ocupar los ductos habilitados para tal efecto en las esquinas superiores posteriores (izquierda y derecha).
9. Conectar la interfaz "Remote Control" de cada transmisor por medio del conector DB-25 a la tarjeta "Input Output Filter", teniendo en cuenta la coherencia en la conexión de radiofrecuencia (la entrada de radiofrecuencia y el conector DB-25 del lado derecho deben ir a un mismo transmisor). Para tal efecto, se debe preparar un cable multipolar de 25 conductores (AWG #24) apantallado del largo exacto y no superior a 20 metros, que debe pasar por el interior de los ductos habilitados para tal efecto en las esquinas superiores (izquierda y derecha).
10. Conectar los cables del OSCILADOR MAESTRO en la entrada "Oscilador Externo" de cada transmisor del conjunto. Esta entrada es el conector BNC2 de la tarjeta "Synthesizer Digital" (LT22011).
11. Revisar cuidadosamente el interior del equipo, las conexiones efectuadas y reinstalar la tapa posterior.
12. El Sumador se encuentra listo para ser operado.

Dibujos de Paneles y Explicación de sus Partes

PANEL DE CONTROL DEL SUMADOR



Sección Control

Pulsador ON:	Pone en marcha el conjunto.
Indicador ON:	Advierte que el conjunto está en marcha (si parpadea indica que el sistema de control está ocupado).
Pulsador OFF:	Apaga el conjunto.
Indicador OFF:	Advierte que el conjunto está inactivo o en espera (si parpadea indica que el sistema de control está ocupado).
Pulsador con retención LOCAL/REMOTO:	Selecciona el modo de operación LOCAL o REMOTO del Sumador. Si el pulsador está retenido (hundido), se encuentra en modo REMOTO; si el pulsador está liberado, se encuentra en modo LOCAL. Para retener o liberar el pulsador, presiónelo suavemente y suéltelo.
Indicador LOCAL:	Indica que el Sumador está operando en modo LOCAL.
Indicador REMOTO:	Advierte que el Sumador está preparado para recibir órdenes desde el control remoto.

Sección Power Control

Pulsador UP:	Aumenta el Nivel de potencia entregado por el Sumador.
Pulsador DOWN:	Disminuye el nivel de potencia entregado por el Sumador.
Indicador P1:	Indica nivel de potencia máximo.
Indicador P2:	Indica nivel de potencia al 75%.
Indicador P3:	Indica nivel de potencia al 50%.
Indicador P4:	Indica nivel de potencia mínimo.

Sección Alarms

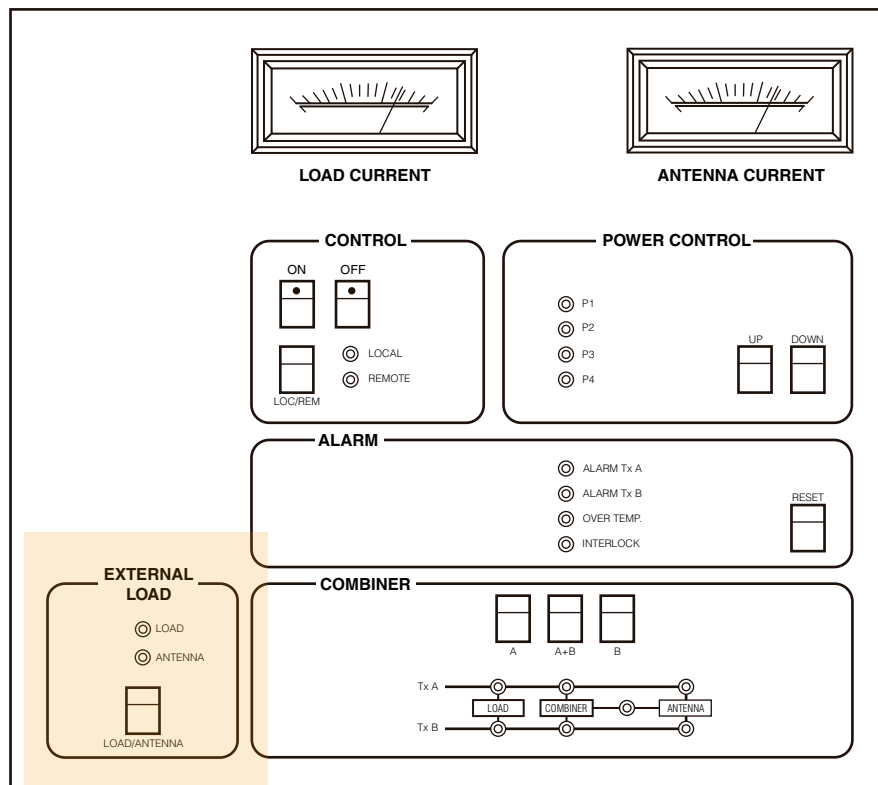
Indicador Alarm Tx A:	Indica que hay o hubo una anomalía en el transmisor A.
Indicador Alarm Tx B:	Indica que hay o hubo una anomalía en el transmisor B.
Indicador Over Temp:	Indica que hay o hubo un sobrecalentamiento en el Sumador.
Indicador Interlock:	Indica que se ha quitado alguna de las tapas del Sumador, que se ha desconectado algún circuito o que se ha realizado una parada de emergencia.
Pulsador Reset:	Despeja las alarmas ya atendidas o que no presenten fallo en el instante en que se presiona este pulsador.

Sección Combiner

Pulsador A:	Si se presiona este pulsador, el Sumador realiza las conmutaciones y envía los comandos necesarios para poner el transmisor A al aire en forma individual.
Pulsador B:	Si se presiona este pulsador, el Sumador realiza las conmutaciones y envía los comandos necesarios para poner el transmisor B al aire en forma individual.
Pulsador A+B:	Si se presiona este pulsador, el Sumador realiza las conmutaciones y envía los comandos necesarios para poner ambos transmisores, sumando sus potencias, al aire.
Indicadores de Posición:	A través del dibujo que posee el panel frontal y los indicadores de posición del Sumador, se puede saber hacia dónde se está derivando la potencia de los transmisores.

Sección External Load (sólo en los modelos RFC A3/A6/A12/A30 y CI RFC A3/A6/A12/A30 CS)

Pulsador con retención LOAD/ANTENNA:	Selección hacia donde se determinará la potencia del conjunto. Si el pulsador está retenido (hundido), el destino final de la potencia será el sistema radiante, sin embargo, si se libera dicho pulsador la potencia irá hacia la carga externa.
Indicador ANTENNA:	Indica que se ha seleccionado destinar la potencia hacia el sistema radiante.
Indicador LOAD:	Indica que se ha seleccionado destinar la potencia hacia la carga externa.



Explicación Detallada de la Operación

Una vez que el Sumador y los transmisores se encuentran instalados adecuadamente y energizados, la operación del conjunto es muy simple. Es importante recordar que el sumador realiza un chequeo de sus funciones antes de entrar en operación y que SIEMPRE ambos transmisores deben estar en modo de operación REMOTO.

Al igual que los transmisores, el Sumador tiene dos formas de operación denominadas “Operación Local” y “Operación Remota”. En primer lugar se describirá como operar el Sumador en modo local.

Operación Local

Para operar con comando local, el pulsador LOC/REM, ubicado en el panel frontal, debe estar liberado y el indicador “LOCAL” debe estar encendido. (El indicador “ON” y el indicador “OFF” parpadean cuando el sistema de control se encuentra ocupado, cuando esto suceda evite realizar acciones sobre el teclado).

En general, para que el equipo realice ciertas acciones se debe presionar algún pulsador del panel frontal, pero existen acciones que el Sumador realiza en forma automática. A continuación se detallan las acciones que realizan los pulsadores.

• Encendido:

Si se presiona el pulsador “ON”, al transmisor o a los transmisores que están seleccionados para salir al aire (según modo de conmutación) se les envía una señal de partida y comenzarán a operar. Esta acción debe reflejarse en el encendido del indicador “ON”. La partida de los transmisores modelo K5-A6 toma entre 10 a 15 segundos aproximadamente.

• Apagado:

Si se presiona el pulsador “OFF”, se les envía una señal de parada a los transmisores y detendrán su operación. Esta acción debe reflejarse en el encendido del indicador “OFF”. Si se enciende la alarma Interlock se debe a que está seleccionada la operación Remota y se realizó una parada de emergencia. Seleccione la operación local y despeje la alarma con el pulsador “Reset”.

• Aumentar Potencia:

Si se presiona el pulsador “UP”, el sistema de control del sumador envía señales de subir la potencia a los transmisores que están seleccionados para salir al aire (según modo de conmutación). Debe cambiar la indicación de potencia a un nivel más alto.

• Disminuir Potencia:

Si se presiona el pulsador “DOWN”, el sistema de control del Sumador envía señales de bajar la potencia a los transmisores que están seleccionados para salir al aire (según modo de conmutación). Debe cambiar la indicación de potencia a un nivel más bajo.

- **Despejar Alarmas:**

Si se presiona el pulsador “RESET”, se eliminan las indicaciones de alarma del Sumador, y a su vez, se envían señales de reposición de alarmas a los transmisores. Si alguno de los indicadores permanece encendido se debe a que la condición de fallo persiste.

- **Selección del Transmisor A al Aire:**

Si se presiona el pulsador A, el Sumador actuará sus conmutadores de modo que el transmisor A quede en conexión directa a la antena. Además, se ajustará el nivel de potencia al establecido la última vez que se utilizó ese transmisor en forma individual.

- **Selección del Transmisor B al Aire:**

Si se presiona el pulsador B, el Sumador actuará sus conmutadores de modo que el transmisor B quede en conexión directa a la antena. Además, se ajustará el nivel de potencia al establecido la última vez que se utilizó ese transmisor en forma individual.

- **Suma de los Dos Transmisores al Aire:**

Si se presiona el pulsador “A + B”, el Sumador actuará sus conmutadores de modo que la combinación de ambos transmisores quede conectada a la antena. Además, se ajustará el nivel de potencia al establecido la última vez que se utilizó la suma de transmisores.

- **Selección Carga Externa / Antenna (sólo modelos RFC A3/A6/A12/A30 CI y RFC A3/A6/A12/A30 CS):**

Presionando suavemente el pulsador que se encuentra en el recuadro “External Load”, se puede elegir entre destinar la potencia al sistema radiante (antenna) o a la carga externa (load).



EVITE OPERER TRANSMISORES EN MODO LOCAL SIN LA PRESCENCIA DE UN OPERARIO EN LA PLANTA.
EL MODO LOCAL DE LOS TRANSMISORES SIRVE PARA INDEPENDIZARLOS DEL CONTROL QUE EJERCE EL EQUIPO DE SUMA.



EVITE PRESIONAR EL TECLADO CUANDO LOS INDICADORES “ON” U “OFF” PARPADEEN.
CUANDO ALGUNO DE ESTOS INDICADORES ESTÁ PARPADEANDO, INDICA QUE EL CONTROL ESTÁ OCUPADO. ALGUNAS ACCIONES PUEDEN ABORTARSE SEGÚN LAS PRIORIDADES DE SEGURIDAD.

Operación Remota

Para operar con comando remoto, el pulsador LOC/REM, ubicado en el panel frontal, debe quedar retenido mecánicamente y el indicador “REMOTO” debe estar encendido. El teclado queda inhibido en su mayor parte, a excepción de las teclas “OFF” y “RESET”.

En general, para controlar las funciones del equipo en forma remota deben abrirse y cerrarse lazos por medio de relés o contactos secos, de ésta manera se puede también definir un estado de partida aún cuando se interrumpa el suministro de energía eléctrica al Sumador.

• **Encendido:**

Si se cierra el contacto A4TB1,5 y A4TB1,6 asociado al borne 1 del conector X7 de la tarjeta A4PCB1 (Input Output Filter) se despejarán las alarmas y se enviarán señales de partida para que el conjunto comience a operar. Esta acción debe reflejarse en el encendido del indicador “ON”.

La partida de los transmisores modelo K5-A6 toma entre 10 a 15 segundos aproximadamente.

• **Apagado:**

Se asume esta condición cuando se abre el contacto asociado al encendido y se envía una señal de parada a los transmisores para que detengan su operación. Esta acción debe reflejarse en el encendido del indicador “OFF”. Si se presiona el pulsador “OFF” el equipo asume una parada de emergencia solicitada por el operador local, por lo que omite la condición del contacto asociado al encendido remoto y enciende la alarma Interlock. Para que el operador remoto pueda tomar el mando del equipo, el operador local debe despejar la alarma presionando el pulsador “Reset”.

• **Control de Potencia:**

Para el control de potencia, se dispone de 2 lazos que posibilitan cuatro niveles. El nivel más significativo se controla por medio del contacto asociado al borne 1 del conector X8 de la tarjeta A4PCB1 (Input Output Filter), el nivel menos significativo es controlado por el borne 3 del mismo conector.

Las combinaciones posibles de realizar están dadas por la siguiente tabla:

A4TB2, 3 - A4TB2, 4	A4TB2, 1 - A4TB2,2	NIVEL DE POTENCIA
Loop Abierto	Loop Abierto	Loop Abierto
Loop Abierto	Loop Cerrado	50% de la Potencia
Loop Cerrado	Loop Abierto	75% de la Potencia
Loop Cerrado	Loop Cerrado	Potencia Máxima

IMPORTANTE: Los lazos referidos a los conectores X7 y X8 de la tarjeta A4PCB1 (Input Output Filter) se cierran conectándolos a tierra o bien al borne par.

• **Selección Remota, Suma de Transmisores al Aire:**

Si se cierra el contacto A4TB2,5 / A4TB2,6 (asociado al borne 3 del conector X7 de la tarjeta A4PCB1 (Input Output Filter), el Sumador activará sus conmutadores de modo que la combinación de ambos transmisores se conectará a la antena, siempre y cuando no halla una condición de falla que impida este modo de operación.

• **Selección Remota, Transmisor Independiente al Aire:**

Se asume esta condición cuando se abre el contacto asociado a la selección de la suma de los transmisores. El Sumador activará sus conmutadores y el transmisor que comparativamente presente menos historial de falla o que entregue mayor potencia quedará en conexión directa a la antena.

Tabla de Fallas y sus Posibles Causas

Con el fin de posibilitar la solución de fallas simples y conocidas, a continuación se presenta una tabla con sus posibles causas.

FALLA DETECTADA	POSIBLES CAUSAS
<p>Led ON o Led OFF parpadea indefinidamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha intentado conmutar con un transmisor encendido y en modo local (si un transmisor esta en modo local, el Sumador pierde el control de partida y parada de éste). • Se encuentra colocado el Jumper TP-3 y el Sumador está en modo de calibración. • Cable plano (part #21) averiado o con mal contacto en sus pines centrales (marcados en PCB con letra "A"). • Se encuentra dañada la fuente de +12 Volt de la tarjeta A1PCB1, o los circuitos integrados U31 ó U32 de la tarjeta están averiados. • Potenciómetros P1, P2, P3 o P4 de A4PCB1 están desajustados. Evite moverlos hasta estar completamente seguro de que ellos ocasionan el fallo.

FALLA DETECTADA	POSIBLES CAUSAS
Se encuentran todos los indicadores apagados	<ul style="list-style-type: none"> • Los fusibles F1 y F2 de la tarjeta A1PCB1 se encuentran quemados o sueltos. • El conector X7 de la tarjeta A1PCB1 está suelto o desconectado. • Los cables (part #40, #41 o #43) están sueltos, cortados o desconectados de la regleta A2TB4. • El transformador A2T1 se encuentra averiado o algunas de sus conexiones con las regletas A2TB3 y A2TB5 están sueltas o dañadas. • La fuente principal de 5 volts está averiada, revise el regulador externo (U14 en el plano esquemático de A1PCB1) conectado por X4 y los cables (part #46, #47 y #48) conectados a él.
Se enciende el indicador de INTERLOCK y OVER TEMP. sin haber causa aparente	<ul style="list-style-type: none"> • Cable Plano (part #21) desconectado, suelto o cortado de A4PCB1 o de A1PCB1. • Conector X6 de A4PCB1 desconectado o alguno de sus cables cortados. • Fusible F3 de A1PCB1 quemado o suelto, o la fuente +5 Volt “#” está averiada. • Conector X2 de A1PCB1 suelto o desconectado, cables part #44 ó #45 cortados o desconectados de regleta A2TB5.
Se encuentran encendidos los indicadores A2LD1 y A2LD2 al mismo tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentran quemados los fusibles A2F1 y A2F2. • Alguno de los terminales de A2TB2 está suelto o desconectado.
Se encuentra encendido el indicador A2LD1	<ul style="list-style-type: none"> • El fusible A2F1 está quemado o alguno de los terminales de A2TB2 está suelto o desconectado.
Se encuentran encendido el indicador A2LD2	<ul style="list-style-type: none"> • El fusible A2F2 está quemado o alguno de los terminales de A2TB2 está suelto o desconectado.

FALLA DETECTADA	POSIBLES CAUSAS
<p>El o los transmisores se alarman por onda estacionaria (VSWR) al momento de la conmutación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciómetros P1, P2, P3 o P4 de A4PCB1 están desajustados. Evite moverlos hasta estar completamente seguro de que ellos ocasionan el fallo. • El software del equipo no está configurado adecuadamente para el tipo de transmisores que se han conectado a él.
<p>El o los transmisores se alarman por onda estacionaria (VSWR) cuando se encienden o cuando se intenta aumentar la potencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La impedancia en la antena no corresponde a la especificada. • La impedancia de conexión entre los transmisores y el Sumador, o entre la antena y el Sumador, no corresponde a la especificada. • Las conexiones de las líneas de transmisión se encuentran sueltas. • El circuito de radiofrecuencia se encuentra desajustado. • El equipo no está conmutando correctamente (refiérase a dicha falla en esta tabla).
<p>El o los transmisores son comandados por el Sumador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El transmisor que se intenta comandar no está seleccionado para salir al aire. • El transmisor está en modo LOCAL. • El cable de comunicación DB-25 no corresponde o está suelto. • Los cables de control remoto están cruzados. • Alguno de los optoacopladores (U20, U21, U22, U23, U24, U25, U26) de la tarjeta A1PCB1 está averiado. • La versión del software no corresponde o no es adecuada para el tipo de control remoto del transmisor.

FALLA DETECTADA	POSIBLES CAUSAS
<p>El ventilador no funciona aún cuando la corriente en la carga supera el 50 %.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El enchufe de la parrilla de ventiladores está desconectado. • El fusible A2F2 está quemado o alguno de los terminales de A2TB1 está suelto o desconectado. • El conector X1 de A1PCB1 esta desconectado, suelto o alguno de sus cables está averiado. • El relé RL7 de la tarjeta A1PCB1, o alguno de los componentes asociados a él, se encuentra suelto o averiado. • El motor de los ventiladores está averiado o las hélices se encuentran bloqueadas. • Potenciómetros P1, P2, P3 o P4 de A4PCB1 están desajustados. Evite moverlos hasta estar completamente seguro de que ellos ocasionan el fallo.
<p>El equipo no conmuta correctamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alguno de los contactos de las regletas A5TB1, A5TB2 o A5TB3 se encuentra suelto o averiado. • Algunos de los relé RL1, RL2, RL3 RL4, RL5 RL6 o alguno de los componentes asociados a ellos en la tarjeta A1PCB1, se encuentran sueltos o averiados. • El conector X1 de A1PCB1 esta desconectado, suelto o alguno de sus cables está averiado. • Potenciómetros P1, P2, P3 o P4 de A4PCB1 están desajustados. Evite moverlos hasta estar completamente seguro de que ellos ocasionan el fallo. • Los conmutadores A5KN1, A5KN2 ó A5KN3 están averiados.

Explicaciones Generales

Atendimiento de Alarmas

El circuito de control del Sumador aprovecha los sensores de corriente y el control remoto de los transmisores para atender automáticamente alarmas y reponer el servicio de los transmisores sin que sea necesaria la intervención del operador.

Al provocarse alarmas en un transmisor, el Sumador indica dicho evento en su panel frontal. Si se trata de una alarma de onda estacionaria o de sobrecorriente de radiofrecuencia esporádica, el transmisor continúa entregando potencia pero el equipo puede haberse protegido reduciéndola. Por tal motivo, el circuito de control intentará reponer la potencia del transmisor afectado, pasados aproximadamente 20 segundos. En caso de ocurrir una alarma por sobretensión o sobret temperatura de algún transmisor o simplemente en caso que el transmisor no arranque y no entregue potencia, el Sumador intentará reponer el transmisor. Si se agotan 3 intentos consecutivos, el Sumador asumirá que el transmisor no puede salir al aire y conmutará, de modo que la estación quede al aire con el transmisor que entrega potencia en forma individual.

Nivelación Automática de Potencias

Si se genera una falla que mantenga un desnivel en las potencias entregadas por los transmisores y provoque la disipación de potencia en la carga interna, el circuito de control del Sumador es capaz de detectar dicha anomalía e intentará solucionarla por distintos métodos.

Como primer intento, el Sumador bajará la potencia de los dos transmisores e intentará igualar los status de ambos; esta operación se repetirá al menos dos veces. Si el primer intento de nivelación no provoca mejoría, asumirá falla en los módulos de potencia de un transmisor e intentará una segunda fórmula que consiste en aumentar un nivel el status de potencia del transmisor que entrega menos potencia, esto queda registrado con la indicación de alarma y el aumento del rango de tolerancia de potencia hacia la carga interna. Finalmente, si la potencia disipada en la carga aún es demasiado alta, el sistema conmutará al transmisor que presente mejores condiciones de funcionamiento.

Manual de Referencia Técnica

Explicación Funcional del Equipo

El equipo posee básicamente cuatro sistemas, un Sistema de Control, un Sistema de Conmutación y Adaptación de Impedancias para la Radiofrecuencia, un Sistema de Refrigeración y un Oscilador Maestro.

El **Sistema de Control** es el encargado de manejar el control remoto de los transmisores, el sistema de refrigeración y el sistema de conmutación y adaptación de impedancias para la radiofrecuencia. Se destacan también como funciones de este sistema, la interfaz con el usuario y el atendimiento automático de alarmas.

Las señales que maneja este sistema son en su mayoría digitales, con niveles TTL compatibles y protegidas contra descargas eléctricas por medio de optoacopladores, a excepción de las entradas analógicas que provienen de los sensores de corriente. Estas señales analógicas también deben estar comprendidas entre 0 y +5 volts.

Existen también en la tarjeta de control, comandos de fuerza que son protegidos por medio de relé, cuya función es activar y desactivar los servomecanismos de los conmutadores de radiofrecuencia y los ventiladores.

El **Sistema de Conmutación y Adaptación de Impedancias para la Radiofrecuencia** esta constituido por la mayor parte de los componentes ubicados en el área 5, a excepción de los transformadores toroidales A5T1, A5T2, A5T3 y A5T4 que corresponden a los sensores de corriente del sistema de control.

En el sistema de conmutación y adaptación de impedancias para radiofrecuencia, el conmutador A5KN1 maneja la entrada del transmisor A y el conmutador A5KN3 maneja la entrada del transmisor B. El conmutador A5KN2 maneja la salida hacia el sistema radiante (antena), la carga interna y la red de compensación.

El **Sistema de Refrigeración** esta encargado de acelerar el enfriamiento por convección aumentando el flujo de aire, principalmente en el compartimento de la carga interna.

Finalmente, el **Oscilador Maestro** tiene como función producir la señal portadora para los dos transmisores sumados, a fin de impedir que se pueda perder el sincronismo de los éstos. Como la circuitería de los transmisores puede tener ciertas diferencias en su respuesta, es necesario poder compensar los desfases de la portadora de cada transmisor, por ello se incluye un defasador como parte del oscilador maestro.

Explicación Funcional por Etapas

Sistema de Control del Sumador

Este sistema consta de una tarjeta controladora inteligente (A1PCB1) a base de un microcontrolador PIC16F73B, al cuál se le carga un software específico que define el comportamiento del equipo. Además, se cuenta con una tarjeta extensora (A4PCB1) que cumple el objetivo de filtrar las señales que comunican con los controles remoto de los transmisores y convertir las muestras de corriente de los transformadores toroidales A5T1, A5T2, A5T3, A5T4 en un nivel de voltaje continuo.

La tarjeta controladora A1PCB1 posee cuatro fuentes de tensión continua, una fuente de +12 volts para los relé y los sistemas de filtrado analógico, una fuente de -12 volts exclusivamente para el filtrado analógico (proceso de filtrado para las muestras de corriente en radiofrecuencia U31, U32), una fuente de +5 volts para el microcontrolador y los circuitos digitales y una fuente de +5 volts aislada para los pull ups que proteje el resto de la circuitería digital.

Como se deduce de lo anterior, todas las señales del equipo son controladas por el microcontrolador U11. A fin de expandir la capacidad de éste, se hace necesario contar con circuitos multiplexores que direccionan los datos (U13, U14) y circuitos transceivers y latch de tres estados (U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U9, U10, U27). Los circuitos integrados U1 y U5 interpretan los datos del teclado y los ingresan al bus, U10 y también parte de U5 ingresan al bus la información proveniente de los controles remoto y de las protecciones, U7 y U9 sacan la información del bus destinada a los controles remoto, U4 y U6 sacan la información del bus destinada a los indicadores y U2 controla la activación de los relé de los ventiladores y conmutadores de radiofrecuencia.

Los circuitos integrados U23, U24 y U26 proveen la aislación eléctrica a las señales de entrada por medio del acoplamiento óptico de la señal, igualmente los circuitos integrados U20, U21, U22 y U25 aíslan las señales de salida. Los transistores Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 y Q7 actúan de drivers para los relé y protegen la unidad controladora de posibles transientes en la activación o desactivación de los relé..

Sistema de Conmutación y Adaptación de Impedancia para la Radiofrecuencia

La función de los conmutadores es modificar la topología del circuito básicamente de tres maneras distintas, el esquema completo del circuito incluyendo los conmutadores se pueden encontrar en el plano correspondiente (LB02111). A continuación se presentarán esquemas resumidos para análisis del funcionamiento.

La topología usada para sumar la potencia de los transmisores se obtiene cerrando únicamente los contactos A5KN2;3, A5KN3;2 y A5KN1;2. De ésta manera, se obtiene el siguiente circuito:

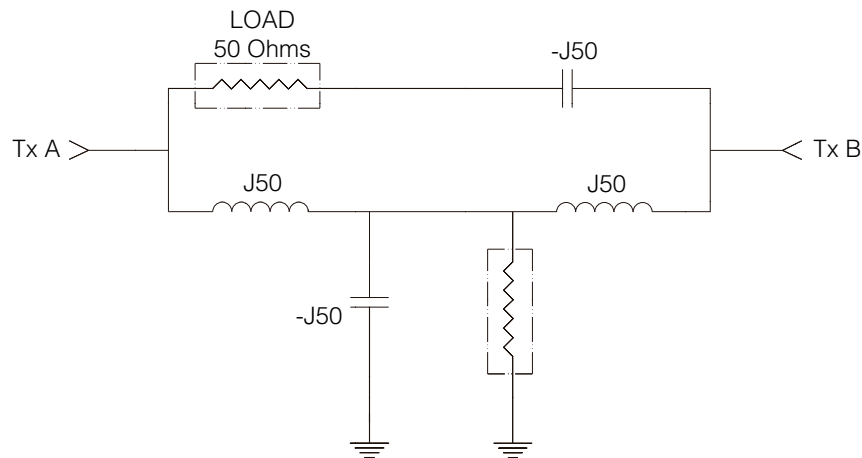


FIGURA 1

Si se cierran solamente los contactos A5KN1;3 y A5KN2;2 queda conectado el transmisor A a la antena, y a su vez con el cierre de A5KN1;4 A5KN2;4 y A5KN3;2 el transmisor B queda conectado a la carga interna, obteniendo este otro circuito:

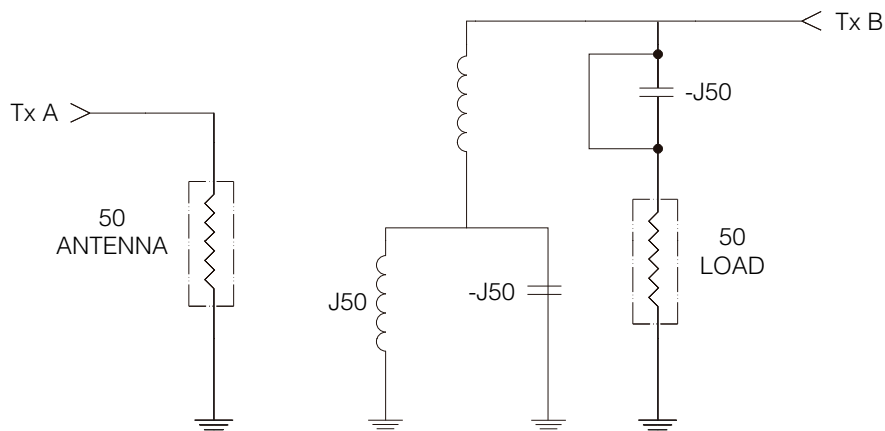


FIGURA 2

Si se cierran solamente los contactos A5KN3;3 y A5KN2;2 queda conectado el transmisor B a la antena, y a su vez con el cierre de A5kn1;2 A5KN2;4 y A5KN3;1 el transmisor A queda conectado a la carga interna, que da origen a la tercera topología posible.

A continuación, se presenta un detalle de la red que adapta la impedancia en el modo en que se suman las potencias. El circuito consiste en una T más una rama de compensación. Omitiendo la rama de compensación, el circuito T se puede descomponer en dos redes tipo L con 45° de desfase y relación de impedancia 1:2.

Si ambos transmisores poseen igual amplitud y fase, cada uno entrega $1/2$ de la potencia total, y en la rama de compensación no habrá circulación de corriente por estar conectada entre puntos equipotenciales.

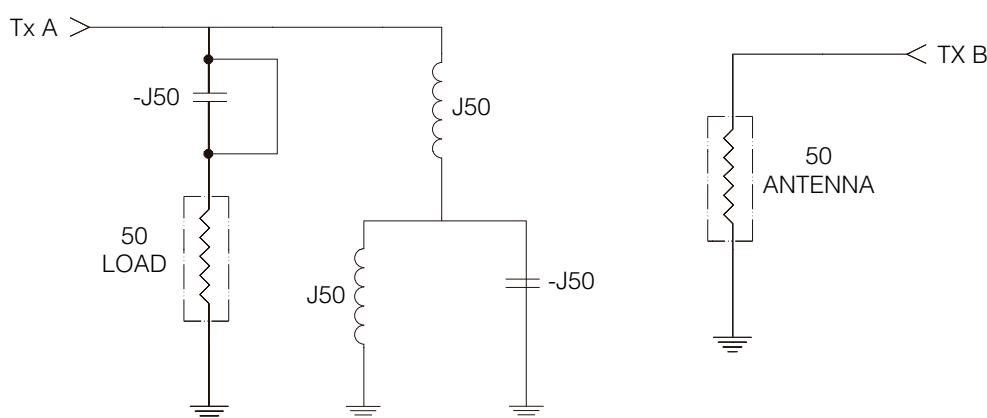


FIGURA 3

La impedancia nominal de la antena (50 Ohms) puede ser representada por 2 resistencias de 100 Ohms en paralelo. La unión entre ambas resistencias virtuales de 100 Ohms, desde el punto de vista conceptual, es irrelevante si existe o no existe, por cuanto al unir dos puntos equipotenciales no se produce circulación de corriente. De esta forma, cada uno de los transmisores (TXA y TXB) ve una carga de 50 Ohms correspondientes a los 100 Ohms de la carga virtual divididos por 2, que es la relación de transformación de la red L.

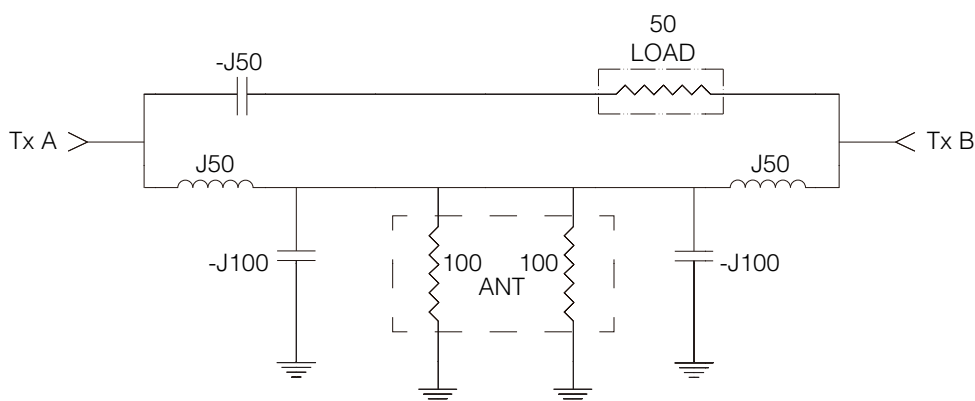


FIGURA 4

Analizando lo que ocurre cuando uno de los dos transmisores se abre o se cortocircuita (lo que ocurre precisamente en los dos casos más extremos de desadaptación) las situaciones son las siguientes:

Transmisor en Circuito Abierto:

Si la impedancia de la red de compensación conformada por la carga interna y las reactancias de compensación es $50 - j50$, ocurre resonancia con el circuito T de tal manera que las reactancias se eliminan y las impedancias se transforman de manera que la resultante es $50 + j0$.

Transmisor en Cortocircuito:

Si consideramos la entrada de un transmisor en cortocircuito, la situación responde a un análisis similar al anterior con la diferencia que la resonancia se produce entre otros componentes, resultando también la impedancia $50 + j0$.

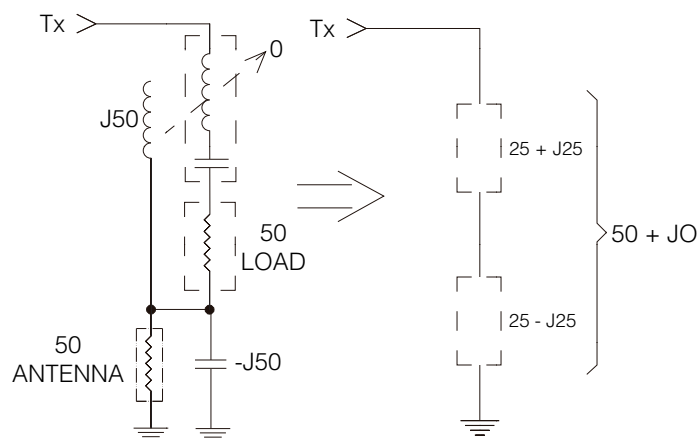


FIGURA 5

Del análisis contenido en las figuras precedentes se desprende que el transmisor ve una impedancia de $50 + j0$, tanto cuando el otro transmisor está operativo con igual fase y amplitud como si está abierto o en cortocircuito. Como se trata un circuito simétrico, consideramos el análisis igualmente válido para cualquiera de los transmisores.

En resumen, cuando uno de los transmisores falla total o parcialmente las impedancias de carga no cambian. Lo que sí puede ocurrir es que parte de la energía vaya hacia la antena (RL) y otra parte hacia la resistencia de carga de compensación (RC). En el peor de los casos, la carga de compensación deberá disipar la potencia de uno de los transmisores; sin embargo, ésta se ha dimensionado para una potencia mayor, de tal forma que permita probar cualquiera de los dos transmisores contra dicha carga de compensación mientras el otro opera sobre la antena.

Sistema de Refrigeración

El sistema de refrigeración consiste en una parrilla de ventiladores silenciosos de velocidad constante y de bajo consumo, que no requieren lubricación ni mantención. Dado el pequeño flujo de aire que se requiere, la potencia consumida por los ventiladores es muy baja. El funcionamiento de estos ventiladores es controlado por la tarjeta de control.

Estos ventiladores se activan por cuatro eventos:

1. Test de ventiladores al momento de energizar el equipo.
2. Corriente en la carga aumenta por sobre el 35%.
3. Se genera una alarma por sobretemperatura.
4. Se provoca un fallo general.

En cualquiera de estos casos, al activarse los ventiladores, éstos permanecen funcionando por un tiempo que puede ir de los 30 segundos a los 15 minutos, dependiendo del tipo de evento que originó la partida.

Conmutación Antenna/Carga externa (sólo modelos RFC A3/A6/A12/A30 CI y RFC A3/A6/A12/A30 CS)

Los modelos que incluyen la opción de seleccionar una carga externa, poseen un conmutador adicional (A5KN4) cuyo servomecanismo es comandado por una tarjeta extensora de manodos (LT23411) y dos relé ubicados en el compartimento de distribución (A4RL2 / A4RL3).

Detalle de las Especificaciones

Descripción Física

El equipo está contenido en un gabinete metálico tipo rack, compuesto por un cuerpo de ancho normalizado de 30" (762 mm). El gabinete es termoestablado, con un acabado de alta resistencia mecánica y a la corrosión. El tamaño exterior es de 2.083 mm de altura, 872 mm de profundidad y 832 mm de ancho. La entrada para los conductores de energía y control se da por la parte superior del gabinete al igual que las conexiones de RF. El gabinete posee paneles posteriores, laterales y frontales removibles. El Sumador está subdividido en unidades constitutivas y éstas se usan para la identificación de componentes y partes menores. La subdivisión empleada es la siguiente:

A1 Panel de Control (LA01815)

A2 Compartimento Frontal (LA01825; LA01855)

A3 Carga Fantasma (LA01835)

A4 Compartimento Distribución (LA01845)

A5 Compartimento Radiofrecuencia (LA01845)

ESPECIFICACIONES	
Potencia de Portadora	
Modelo RFC A3	Entradas 2 x 3KW / salida 6KW (nominales).
Modelo RFC A6	Entradas 2 x 6KW / salida 12KW (nominales).
Modelo RFC A12	Entradas 2 x 12KW / salida 24KW (nominales).
Modelo RFC A30	Entradas 2 x 30KW / salida 60KW (nominales).
Modelo RFC A50	Entradas 2 x 50KW / salida 100KW (nominales).
Reducción de Potencia	4 Niveles pre-ajustables (1000W Mínima).
Rango de Frecuencia	530KHz -- 1700KHz
Impedancia de Carga	50 Ohms (R.O.E. 1:1.6 Máxima).
Capacidad de Modulación	Mayor de 130% en pico positivo.
Fuente de Alimentación	Monofásica, 220V(50Hz-60Hz) ±10%.
Consumo	6A / 220V disponibles Máxima.
Conector de Salida	Tipo flange EIA 1" 5/8.

ESPECIFICACIONES GENERALES	
Temperatura de Operación	0°C a 50°C
Rango de Humedad	0% a 95%
Altitud de Trabajo	0 a 3.500 mts.
Peso Bruto	420 kg.
Peso Neto	315 kg.
Alto / Ancho / Profundidad	2.083mm / 832mm / 872mm

