



LEGAJO TECNICO

TRANSMISOR

TV 500 W UHF

Modelo: TDU 500

INTRODUCCION

El **TDU500** es un Transmisor de Televisión destinado al servicio de radiodifusión, totalmente de estado sólido, de amplificación conjunta, apto para codificación, y que opera en la banda de UHF con una potencia pico de sincronismo de salida de 500W.

Está contenido en un rack estándar de 19" que incluye las secciones de video y sonido del transmisor repartidas en dos etapas:

- Etapa Procesadora de Señal: Modulador de video y sonido.
- Etapa de Potencia: Módulo Preexcitador, Módulo excitador, Módulos de Salida (5) y Dispositivos Combinadores para los Módulos de Salida y filtro de salida.

El equipo está diseñado con la última tecnología en amplificadores de estado sólido. Los módulos de potencia de salida son módulos idénticos, alimentados con fuentes conmutadas, combinados en paralelo por dispositivos pasivos de bajas pérdidas de inserción y elevada aislación entre entradas/salidas.

Esta configuración, conjugada con las características circuitales de los dispositivos combinadores de RF, diseñados para trabajar bajo extremas condiciones de desbalance de potencias en entradas o salidas, proporciona al equipo una gran confiabilidad ya que permite seguir operando a una potencia menor aún cuando algunas de las fuentes o módulos de potencia salgan de servicio. Además, tanto los módulos amplificadores de potencia como las fuentes, pueden intercambiarse o reemplazarse en plena operación del transmisor.

La construcción es del tipo modular, lo que facilita el acceso y el reemplazo de cualquiera de sus partes. El mantenimiento requerido es mínimo y puede ser efectuado por personal no entrenado y sin instrumental.

DESCRIPCION GENERAL

1. ETAPA PROCESADORA DE SEÑAL: MODULADOR

El modulador entrega la señal modulada en un canal de UHF (C14 a C83), con un nivel típico de salida de RF de 6 dBm. Es compatible con los sistemas de codificación en uso; posee lazo externo para las señales de FI de Video, FI de Sonido y FI de Señal Compuesta.

El panel frontal del modulador incluye: dos vómetros indicadores de los niveles de modulación de audio y video, un led que acusa la presencia de RF a la salida la etapa y un display digital con indicación del canal de salida.

El panel posterior del modulador incluye: conector de entrada de alimentación de 220V, fusible (sobre la entrada de 220V), conectores de entrada de audio y video, monitoreo de RF de salida y lazos externos de FI de video, de FI de sonido y de señal compuesta.

2. ETAPA DE POTENCIA

Consiste en un total de 7 módulos amplificadores. Estos se encargan de amplificar las señales portadoras hasta los 500 W de salida nominales en video y 50W en sonido. Se distinguen en esta etapa:

- **MODULO PREEXCITADOR de 10W(tip.)**
- **MODULO EXCITADOR de 60 W(tip.)**
- **5 MODULOS DE SALIDA de 100 W(tip.)**
- **SISTEMAS PASIVOS COMBINADORES DE LOS MÓDULOS DE SALIDA (DIVISOR x 5 y SUMADOR x 5)**
- **BANDEJAS DE FUENTES DE ALIMENTACION**
- **MODULO DE CONTROL**

Los 7 módulos amplificadores están contenidos en unidades físicamente independientes y dispuestos en el equipo de forma tal que todos son de rápido acceso.

Los módulos de salida se alimentan con dos fuentes conmutadas de 1250W/28V. A su vez las fuentes son conectadas en paralelo y la tensión resultante alimenta a los módulos preexcitador y excitador. Los módulos de salida y sus fuentes pueden ser intercambiados entre sí o reemplazados aún durante operación del transmisor, característica que otorga al equipo una gran autonomía o reserva activa.

Las fuentes conmutadas están ubicadas en la bandejas instalada en la parte inferior del equipo y están contenidas en unidades independientes fácilmente desmontables de la bandeja. Cada fuente posee ventilación y protecciones propias y cada una se comanda desde el control con una señal de habilitación de 12V que depende del estado de las protecciones de sobret temperatura y falla de ventilación del/los amplificadores que alimentan, y de la posición de las llaves del equipo.

El transmisor posee los siguientes **Circuitos Detectores**

1) En el acoplador direccional ubicado en al salida a antena.

- Detector de **Potencia Directa de Salida**
- Detector de **Potencia Reflejada de Salida**

Estos detectores proveen al módulo de control del equipo las señales de medición de los parámetros indicados. Estas mediciones están disponibles en el multímetro analógico derecho del panel de control del rack excitador. A partir de la medición de Potencia Reflejada de Salida el módulo de control genera internamente la señal de **protección** por sobrecarga de “**ROE Salida**”.

2) En la entrada del divisor x 5:

- Detector de **Potencia Directa de Excitación**

Este detector proveen al módulo de control del equipo la señal de medición del parámetro indicado. Esta medición está disponible en el multímetro analógico derecho del panel de control del rack excitador.

Los **monitoreos** que se proveen son:

- Monitoreo de la señal de FI en el modulador, ubicado en la parte posterior del módulo “**MONITOR FI CONJUNTA**”).
- Monitoreo de la señal de salida del transmisor (“**MONITOREO RF**”), en un conector BNC ubicado en el acoplador direccional de salida de antena.

Existen en el equipo 3 ventiladores (además de los ventiladores de las fuentes de alimentación), que proveen ventilación forzada para la refrigeración de los distintos módulos amplificadores y combinadores. Estos son:

- Dos ventiladores axiales de 6”, 230V, 50 Hz, 45W, ruido 48 dBA, caudal 325 m³/h (EBM W2S130-AA03-01) que proveen ventilación forzada a los módulos amplificadores de potencia y al excitador.
- Un ventilador axial de 4”/220V (106cfm/18W/50dBA) que provee ventilación forzada al sumador.

La alimentación de 220 VCA de los ventiladores se provee desde la bornera de distribución de 220V de la Bandeja de Fuentes Superior a través de dos reles comandados por las respectivas señales de habilitación del Circuito de Control, que dependen del estado de las protecciones y de la posición de las llaves de control del transmisor.

3. MODULO DE CONTROL

El módulo de control recibe las señales de **protección** y **medición** del equipo. A partir del estado de estas, provee las señales de habilitación de las fuentes de alimentación y las señales de mediciones y señalización para el panel de control del equipo.

PROTECCIONES

Todas las **protecciones** están señalizadas en el panel de control y son (ver vista V10112):

- **Sobreelevación de temperatura** de todos los amplificadores del equipo (led rojo **“TEMPERATURA”**).
- **ROE**, de la señal de salida compuesta de salida sobre la línea de transmisión (led rojo **“ROE SALIDA”**).

La actuación de la **protección de temperatura** corta la habilitación de la fuente correspondiente al módulo amplificador afectado. Si el módulo afectado fuera el módulo preexcitador o el módulo excitador, el equipo se quedará sin potencia a la salida. El equipo seguirá en funcionamiento a potencia reducida si el afectado es cualquiera de los módulos de potencia.

Las protecciones de temperatura repone automáticamente cuando las condiciones de funcionamiento retornan a la normalidad. Cuando esto sucede, el control procede a rehabilitar la/las fuentes afectadas.

La actuación de la protección de **“ROE de Salida”** corta la habilitación del primer transistor en el módulo preexcitador y el equipo se queda sin señal a la salida. Todas las fuentes y ventiladores del equipo seguirán en funcionamiento.

La protección por ROE tiene enclavamiento y debe reponerse desde la llave termomagnética general del equipo una vez solucionando el problema que produjo la actuación de la protección.

Finalmente dentro del conjunto de señalizaciones denominado **“ALARMAS”** hay un led que acusa exceso de potencia disipada en la carga del sumador (led rojo **“DESBALANCE”**). Cuando esto sucede no se activa ninguna protección y en cambio se enciende una alarma sonora.

MEDICIONES

Existen dos instrumentos analógicos ubicados en el panel de control que presentan las siguientes lecturas:

- Multímetro izquierdo: Tensión de alimentación general del equipo (led **“TENSION DE LINEA”**) y Potencia de Excitación de los módulos de Salida (led **“POTENCIA DE EXCITACION”**).
- Multímetro derecho: Potencias Directa y Reflejada de salida (**“POTENCIA DIR. ANTENA”** y **“POTENCIA REF. ANTENA”**).

El instrumento izquierdo tiene un pulsador con el cual se selecciona secuencialmente el parámetro a leer. El parámetro seleccionado queda indicado con el encendido de un led asociado a cada lectura. En tanto las lecturas del instrumento derecho se seleccionan con una llave de dos posiciones.

En el panel de control también hay disponible un multímetro digital, que provee las mediciones de los consumos de los 5 módulos amplificadores de salida y del módulo excitador, y las tensiones de salida de las dos fuentes de alimentación conmutada.

El instrumento tiene un pulsador con el cual se selecciona secuencialmente el parámetro a leer. El parámetro seleccionado queda indicado con el encendido de un led asociado a cada lectura.

ESPECIFICACIONES TECNICAS**TRANSMISOR TV 500W UHF
MARCA: DITEL, MODELO: TDU500**

Servicio:	Difusión de televisión cromática según sistemas PAL-N y NTSC-M
Frecuencia:	470 MHz a 824 MHz (Canales 14 a 83)
Tipo de Emisión:	VIDEO: 5450 A 5 C Negativa AUDIO: 550 F3
Tolerancia Total de Frecuencia para sonido, video y para la diferencia de 4,5 MHz entre portadoras:	± 1 KHz

CARACTERISTICAS ELECTRICAS y AMBIENTALES

Alimentación Primaria:	Monofásica 220VCA±10%, 50/60Hz ±5%
Temperatura de operación:	0°C a +45°C
Humedad Relativa:	Hasta 95%
Altura SNM:	4.000m (max).

CARACTERISTICAS DE VIDEO

Impedancia de entrada, Conector:	75 ohm asimétrica, "BNC"
Nivel de señal de entrada:	1 V pp ± 3dB
El transmisor acepta una componente continua de ±5V en vacío superpuesta a la señal de video de entrada.	
En caso de ausencia de señal a la entrada, no se producen sobrecargas y el transmisor continua emitiendo la portadora no modulada. Al aplicar nuevamente la señal se restauran las condiciones normales de funcionamiento	
Pérdida de retorno de entrada, en todo el rango de frecuencias:	Mejor que 30 dB
Estabilidad de frecuencia de portadora:	± 500 Hz
Profundidad de modulación:	Entre 87,5% y 90%
Potencia de salida pico de sincronismo:	500 W
Variación de la potencia pico de salida para condiciones ambientales y de alimentación:	≤ 10 %
Variación de la potencia pico de salida para variaciones de la señal de video del blanco al negro durante el intervalo de borrado vertical:	≤ 5 %
Impedancia de salida:	50 Ω asimétrica

Conector de salida:	EIA 7/8"	
Ruido periódico debido a red de alimentación:	Mejor que 46 dB	
Relación Señal/Ruido aleatorio:	Mejor que 46 dB	
Respuesta Amplitud/Frecuencia:		
	Límites [dB]	
Frecuencia relativa a la portadora [MHz]	Máximos	Mínimos
-3,58	-42 dB	
-1,25 y menor	-20 dB	
-0,5 a portadora	+0,5	-1 dB
Referencia	0	
de referencia a +3,58	+0,5	-1 dB
+4,18	+0,5	-3 dB
+4,75 y mayor	-20 dB	
Variación de la característica Amplitud/Frecuencia con la luminancia:	$\leq \pm 0,5 \%$	
Retardo de Grupo-Frecuencia:		
Frecuencia [MHz]	Límites Máximos [ns]	
0,2 a 2	0	± 100
2,5	0	± 80
3	0	± 60
3,58	-170	-40/+60
Diferencia de Retardo Crominancia-Luminancia:	≤ 40 ns	
Diferencia de Ganancia Crominancia-Luminancia:	$\leq \pm 10\%$ (pulso 20T)	
Ganancia Diferencial:	$\leq 5\%$	
Fase Diferencial:	Dentro de $\pm 3^\circ$	
Alinealidad a Frecuencia de Línea:	$\leq 6\%$	
Ganancia no Lineal (señal de luminancia):	$\leq 3\%$	
Fase no Lineal (señal de luminancia):	$\leq \pm 3\%$	
Emisiones no esenciales:	Mejor que -60 dB	

CARACTERISTICAS DE SONIDO:

Potencia de Portadora:	50 W ajustable -6/+2dB.
Desviación de Frecuencia: Nominal para 100% de modulación: Capacidad de modulación:	± 25 KHz ± 40 KHz
Estabilidad de Frecuencia de Portadora:	± 500 Hz
Nivel de entrada de audio:	10 dBm -18/+2 dB
Impedancia de entrada.:	600 ohm simétrica
Preénfasis de la señal:	75 µs
Respuesta Amplitud/Frecuencia: límites referidos a la curva normal de preénfasis entre 30 Hz y 15.000 Hz:	±1 dB
Distorsión de audiofrecuencia: Entre 50 y 100 Hz: Entre 100 y 7500 Hz: Entre 7500 y 15000 Hz:	< 1,5 % < 1,0 % < 1,5 %
Ruido de Modulación de Frecuencia:	< -60 dB
Ruido de Modulación de Amplitud:	< -50 dB
Distorsión de Audiofrecuencia:	≤ 1%
Modulación residual de AM sincrónica:	Mejor que -40 dB
Nivel de Emisiones no Esenciales:	≤ 60 dB
Corrimiento de frecuencia central con modulación:	± 200 Hz

CIRCUITOS DE PROTECCION

- Contra excesiva ROE de salida.
- Contra sobreelevación de temperatura de todos los módulos amplificadores.
- Contra valores anormales de la tensión primaria de alimentación.
- Contra sobretensiones a la salida de las fuentes de alimentación.
- Contra sobreintensidad de corriente en módulos amplificadores.

Todos los puntos de acceso a la tensión primaria de alimentación están protegidos por tapas acrílicas, debidamente señalizadas.

FACILIDADES DE MEDICION

- Potencia Directa de Salida, medida en la salida de antena.
- Potencia Reflejada de Salida, medida en la salida de antena.
- Potencia de Excitación de la etapa amplificadora final.
- Tensión de alimentación de red.
- Tensiones reguladas de todas las fuentes de alimentación.
- Consumo de todos los módulos amplificadores a excepción del preexcitador

ALARMAS

- Alarma visual al dispararse cualquiera de las protecciones: leds “ROE” y “Temperatura”
- Alarma visual y sonora por desbalance de potencias en el sumador: led “Sumador”.

FACILIDADES DE MONITOREO

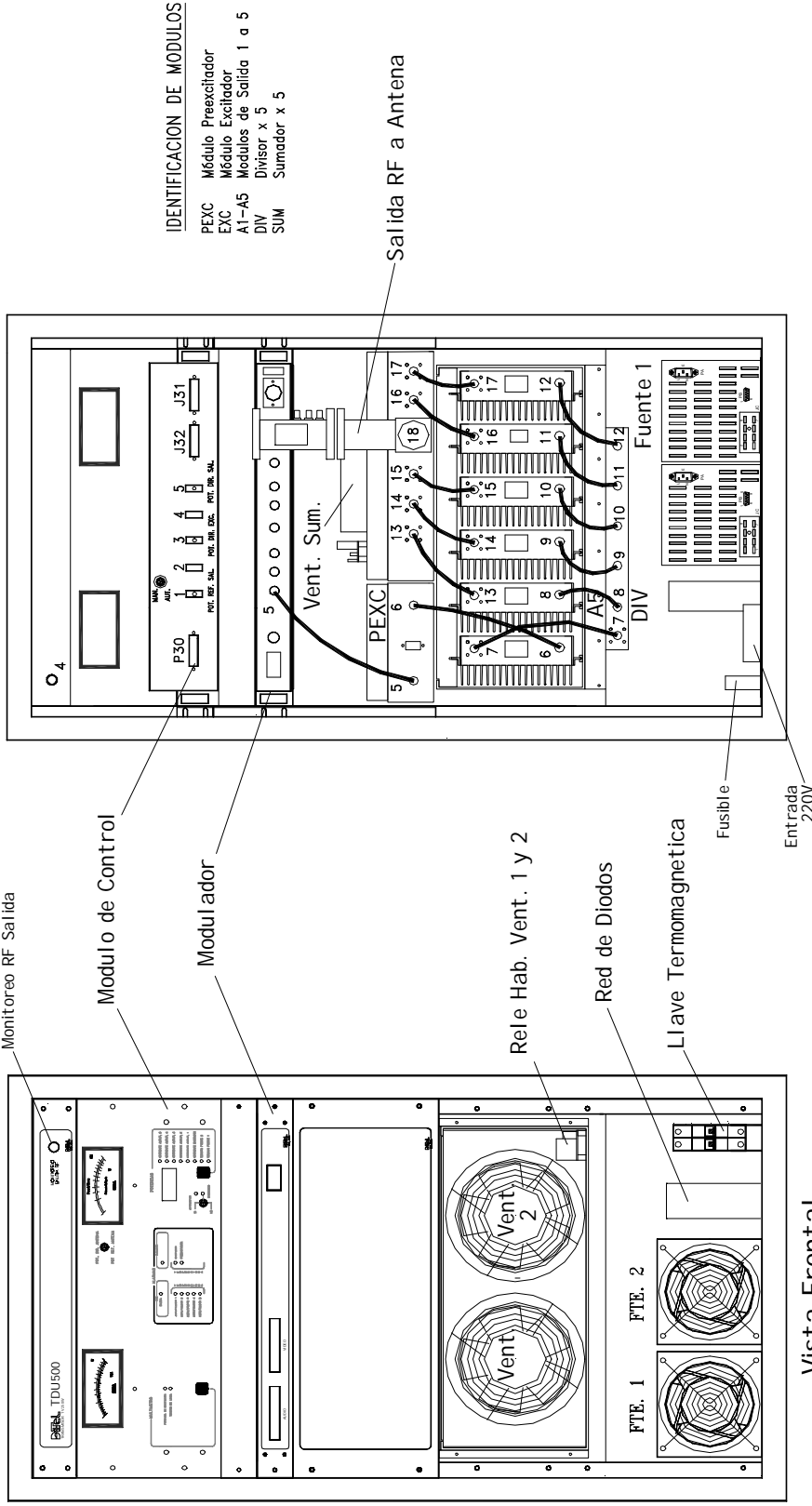
- A la salida del proceso de modulación, señal en FI: Nivel señal de FI: -15 dB
- A la salida de RF del transmisor, salida del diplexor. Nivel: 0 dBm.

ENCENDIDO AUTOMATICO

- Con presencia de señal de video en el modulador.
- Con una señal externa de 12VCC.

DiTeL TDU500

TRANSMISOR de TV de 500W en UHF



Vista Frontal

IDENTIFICACION DE CONECTORES

- 1 Detector Potencia Reflejada de Salida (BNC-BNC)
- 2 Detector Potencia Directa de Salida (BNC-BNC)
- 3 Detector Potencia Directa de Excitación (BNC-BNC)
- 4 Monitoreo RF Salida (BNC-BNC)
- 5 Salida RF Modulador (BNC) - Entrada Preexcitador (BNC)
- 6 Salida Preexcitador (BNC) - Entrada Excitador (BNC)
- 7 Salida Excitador (N) - Entrada Divisor (N)
- 8 Salida 1 Divisor (BNC) - Entrada Amplificador 1 (BNC)
- 9 Salida 2 Divisor (BNC) - Entrada Amplificador 2 (BNC)
- 10 Salida 3 Divisor (BNC) - Entrada Amplificador 3 (BNC)
- 11 Salida 4 Divisor (BNC) - Entrada Amplificador 4 (BNC)
- 12 Salida 5 Divisor (BNC) - Entrada Amplificador 5 (BNC)
- 13 Salida Amplificador 1 (N) - Entrada 1 Sumador (N)
- 14 Salida Amplificador 2 (N) - Entrada 2 Sumador (N)
- 15 Salida Amplificador 3 (N) - Entrada 3 Sumador (N)
- 16 Salida Amplificador 4 (N) - Entrada 4 Sumador (N)
- 17 Salida Amplificador 5 (N) - Entrada 5 Sumador (N)
- 18 Salida Sumador a Antena (EIA 7/8")

NOTA: La vista no muestra los frentes de ventiladores y fuentes, para poder así apreciar mejor el interior del equipo.

DiTeL COMUNICACIONES		Equipo: TDU500
Título: VISTAS FRONTAL Y POSTERIOR		Fecha: 13/03/00
Observaciones:	Rev. 1	Doc.N.: V102131 Hoja: 1

INSTRUCCIONES DE PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

1. PUESTA EN MARCHA MANUAL

- Las llaves del equipo deben estar inicialmente en las siguientes posiciones:

Llave de “ LINEA ” (Llave termomagnética de 25A):	NO (Abajo)
Llave “ MAN/AUT ” (Ubicada en el panel posterior del módulo de control) :	MAN (Arriba)
Llave “ SI/NO ” (Ubicada en el panel frontal del módulo de control):	NO (Abajo)

- Conectar el cable de antena, el cable de tierra y los cables de alimentación de línea.
- Conectar los cables de audio y video al modulador.
- Sacar el frente del modulador y ajustar al mínimo (sentido antihorario) el preset de “**CONTROL DEL NIVEL DE PORTADORA**” ubicado al lado del display digital que indica el número del canal (ver vista V100112).

ATENCION: No toque ningún otro ajuste excepto el del Control del Nivel de Portadora. El equipo sale calibrado de fábrica para óptimo funcionamiento, si accede a otros ajustes invalidará el cumplimiento de todas las garantías de funcionamiento explícitas e implícitas.

- Accionar la llave termomagnética de “**LINEA**” de la bandeja de fuentes superior a la posición de conexión (hacia arriba).
- Verificar en el multímetro analógico izquierdo del módulo de control del equipo la siguiente lectura:

TENSION DE LINEA	220V ± 10%	Lectura de la tensión de alimentación de línea del equipo.
------------------	------------	--

- En el panel de control deben estar apagados todos los leds rojos de protecciones de “**TEMPERATURA**” y “**ROE**”.
- Verificar que los leds rojos de los PLL del modulador (ubicados detrás de los visores acrílicos de los vúmetros y del display de canal) permanezcan apagados.
- Accionar la llave “**SI/NO**” del panel de control a la posición “**SI**” (arriba). Se conecta la alimentación a todos los ventiladores y módulos de potencia.
- Verificar en el multímetro digital del panel de control las siguientes lecturas:

FUENTE 2 / FUENTE 1:	28V ± 5%	Lectura de las tensiones de salida de las fuentes Conmutadas 2 y 1.
----------------------	----------	---

- Desde el preset “**CONTROL DEL NIVEL DE PORTADORA**” del modulador, que debe estar en nivel mínimo o sea girado totalmente en sentido antihorario, aumentalentamente el nivel de la portadora girando el preset en sentido horario y verificando al mismo tiempo los valores de la Potencia Directa de Salida, Potencia Reflejada de Salida (multímetro analógico derecho del panel de control), los consumos de los módulos amplificadores de salida (multímetro digital del panel de control) y la Potencia de Excitación (multímetro analógico izquierdo del panel de control).

Efectuar estas verificaciones tomando como referencia los siguientes niveles de potencia directa de salida **100W, 200W, 300W, 400W y 500W.**

Para cada uno de estos valores:

- El nivel de Potencia de Excitación debe indicar una lectura aproximada de **3%** de la Potencia Directa de Salida.
- Los consumos de los módulos de salida deben ser similares entre si.
- La Potencia Reflejada, si todo funciona normalmente, deberá ser menor que **1%** de la Potencia Directa. Si el nivel de potencia reflejada aumentara hasta un **10%** de la directa no continuar con el procedimiento y verificar cuidadosamente la línea de transmisión, conectores de RF y sistema irradiante. La protección de ROE actúa con **25W** de Potencia Reflejada, o sea un **10%** si el equipo está operando a potencia nominal de **250W**, lo que equivale a **ROE 2:1**.
- Una vez que se ha logrado el nivel de potencia nominal de salida de **500W**, se deberán medir en el multímetro digital del panel de control los siguientes consumos:

Con Señal de Barras:

CORR. AMPLIF. 5, 4, 3, 2, 1	Aprox. 5 A	Lectura del consumo de los módulos de Salida 5, 4, 3, 2 y 1.
CORR. EXCITADOR	Aprox. 5,2 A	Lectura del consumo del módulo excitador.

2. PARADA MANUAL

- Accionar la llave “**SI/NO**” del panel de control a la posición “**NO**” (abajo). Quedan sin alimentación todos los ventiladores y amplificadores de potencia.
- Para una desconexión total del equipo, accionar la llave termomagnética de “**LINEA**” de la bandeja superior de fuentes de alimentación a la posición de desconexión (hacia abajo).

3. FUNCIONAMIENTO EN MODO AUTOMATICO

Esta opción de operar el transmisor está prevista para los casos en que el mismo esté ubicado lejos de los estudios de la emisora.

- Las llaves del equipo deben estar en las siguientes posiciones:

Llave de “ LINEA ” (Llave termomagnética de 25A):	SI	(Arriba)
Llave “ MAN/AUT ” (Ubicada en el panel posterior del módulo de control) :	AUT	(Abajo)
Llave “ SI/NO ” (Ubicada en el panel frontal del módulo de control):	SI	(Arriba)

En este modo de funcionamiento el encendido de la etapa de potencia queda supeditada a la presencia de señal de video en la entrada del modulador. Mientras no haya señal a la entrada del mismo, quedan encendidos solo los ventiladores de las fuentes conmutadas y del sumador, por lo que el equipo consume poca potencia.

Encendido Automático

Al ingresar señal de video en la entrada del modulador y con un retardo aproximado de 15 segundos se encenderá automáticamente la etapa de potencia y el transmisor podrá operarse normalmente.

Apagado Automático

Al desaparecer la señal de video en la entrada del modulador, la etapas de potencia quedan sin alimentación después de un retardo aproximado de 20 segundos y el equipo se apaga automáticamente, quedando encendido solo el modulador y el ventilador del sumador, que también permite refrigerar al modulador.

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Controlar periódicamente:

- Ventiladores de refrigeración: están especificadas para trabajo continuo. Para su control deberá simplemente constatarse la ausencia de ruido y/o vibraciones en su funcionamiento.
- Verificar correcto ajuste de los conectores de RF.
- Controlar que la circulación de aire no sea obstaculizada por acumulación de polvo u otros elementos.
- Verificar el estado de los fusibles y sus superficies de contacto.
- Controlar el estado de los leds indicadores.
- Verificar la lectura de los instrumentos del equipo de acuerdo a lo indicado en las instrucciones de operación.
- Anualmente verificar las especificaciones generales del equipo.
- Llevar un registro diario de todas las mediciones del equipo.