



LEGAJO TECNICO

TRANSMISOR

TV 2000 W UHF

Modelo: TDU 2000

Marzo 1999

## INTRODUCCION

El **TDU2000** 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 2000W.

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 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, 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 6 módulos amplificadores. Estos se encargan de amplificar las señales portadoras hasta los 2000W de salida nominales en video y 200W en sonido. Se distinguen en esta etapa:

- **1 MODULO EXCITADOR de 20 W(tip.)**
- **5 MODULOS DE SALIDA de 400 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 6 módulos amplificadores están contenidos en unidades físicamente independientes y dispuestos en el equipo de forma tal que todos son de rápido acceso.

Los 6 módulos se alimentan con cinco fuentes conmutadas de 1250W/28V. Las fuentes alimentan en forma independiente a los cinco módulos de potencia. A su vez las fuentes son combinadas en paralelo mediante diodos y resistencias y la tensión resultante alimenta al módulo 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 las dos 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 sobretemperatura 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. 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.

Los **monitoreos** que se proveen son:

- Monitoreo de la señal de FI en el modulador, ubicado en la parte posterior del módulo (“**MONITOREO FI**”).
- 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 un total de 8 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:

- Ocho ventiladores axiales de 6”, 230V, 50 Hz, 45W, ruido 48 dBA, caudal 325 m<sup>3</sup>/h (EBM W2S130-AA03-01) que proveen ventilación forzada en forma continua a los seis módulos amplificadores.
- Dos ventiladores axiales de 4”/220V (106cfm/18W/50dBA) que proveen ventilación forzada al sumador de los módulos de potencia.

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 cinco 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. Los ocho ventiladores de 6” se habilitan mediante cuatro relés (dos por ventilador) mientras que los dos ventiladores de 4” se habilitan mediante el relé restante.

### **3. MODULO DE CONTROL**

Es el que controla las protecciones del equipo y el que maneja los instrumentos analógicos de los dos paneles de instrumentos que posee el equipo.

Al módulo de control ingresan las señales de protección de:

- Sobreelevación de temperatura de los 6 módulos amplificadores.
- Falla de ventilación de los ventiladores del sumador de potencia.

Ingresan también señales proporcionales a:

- Alimentación general del equipo.
- Potencias Directa de Salida, Potencia Reflejada de Salida y Potencia de Excitación de los módulos de potencia de salida. La señal de Potencia Reflejada se utiliza en el control para generar la señal de protección por sobrecarga de ROE salida.

A partir del estado de todas estas señales el Circuito de Control provee las señales de habilitación de las fuentes de alimentación de los módulos amplificadores, y las de señalización y mediciones para el panel de control del equipo.

Todas las **protecciones** están señalizadas en el panel de control y son: (ver vista V10225):

- **Sobreelevación de temperatura** de los seis amplificadores del equipo (leds rojos “TEMPERATURA”).
- **Falla de ventilación del sumador** (leds rojos “VENTILADORES”).
- **ROE** de la señal de salida sobre la línea de transmisión (led rojo “ROE SALIDA”).

La actuación de las protecciones de temperatura corta la habilitación de la fuente correspondiente al módulo amplificador afectado. Si el afectado es el módulo excitador el transmisor se quedará sin potencia a la salida, ya que se cortaran las habilitaciones de todas las fuentes conmutadas en forma simultánea. Por el contrario, el equipo seguirá en funcionamiento a potencia reducida si el afectado es cualquiera de los módulos de salida ya que solo se inhabilitará la fuente que alimenta al módulo afectado.

La protección por sobret 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 protección por falla de ventilación del sumador solo enciende en el panel de control el led correspondiente al ventilador con problemas y se enciende la alarma sonora. No se inhabilitan las fuentes y el equipo sigue en funcionamiento.

La actuación de la protección de ROE de salida corta la habilitación del primer transistor en el módulo excitador y el equipo se queda sin señal a la salida. Sin embargo todas las fuentes y ventiladores del equipo siguen funcionando.

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

La actuación de cualquiera de las protecciones activa una alarma sonora, que puede ser apagada a través del pulsador ubicado en el panel de control.

Tres instrumentos analógicos presentan las siguientes lecturas:

- **Multímetro Izquierdo:** Tensiones primarias de alimentación (fases R, S y T).
- **Multímetro Central:** Potencia Directa de Salida.
- **Multímetro Derecho:** Potencia Reflejada de Salida y Potencia de Excitación de los módulos de salida.

Los multímetros izquierdo y derecho tienen asociados 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. La lectura del multímetro central en cambio, es única.

El equipo posee también dos instrumentos digitales, un amperímetro ubicado a la altura del sumador y un voltímetro ubicado en la bandeja de fuentes superior. Sus mediciones son las siguientes:

- **Amperímetro Digital:** Consumos de los módulos de salida 1 a 5 y del módulo excitador.
- **Voltímetro Digital:** Tensiones de salida de las fuentes 1 a 5, tensión combinada y tensión auxiliar.

Estos instrumentos no son manejados por el módulo de control, ya que las mediciones se toman directamente de los módulos amplificadores y fuentes de alimentación.

Cada multímetro digital tiene asociado 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. La lectura del multímetro central en cambio, es única.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS****TRANSMISOR TV 2000W UHF  
MARCA: DITEL, MODELO: TDU2000**

Servicio:	Difusión de televisión cromática según Sistemas PAL y NTSC
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%, 50Hz ±5%
Factor de Potencia:	≥ 0,9
Temperatura de operación:	0°C a +45°C
Humedad Relativa:	Hasta 95%
Altura SNM:	2.000m (max). (opcionales para otras alturas)

**CARACTERISTICAS DE VIDEO**

Impedancia de entrada, Conector:	75 Ω 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:	2000W
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:		
Frecuencia relativa a la portadora [MHz]	Límites [dB]	
	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	$\pm 100$
2,5	0	$\pm 80$
3	0	$\pm 60$
3,58	-170	-40/+60
Diferencia de Retardo Crominancia-Luminancia:	$\leq 40$ 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:	200 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 Ω 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 sobreelevación de temperatura en el sumador.
- Contra fallas de ventilación de los ventiladores del sumador.
- 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.

## **ALARMAS**

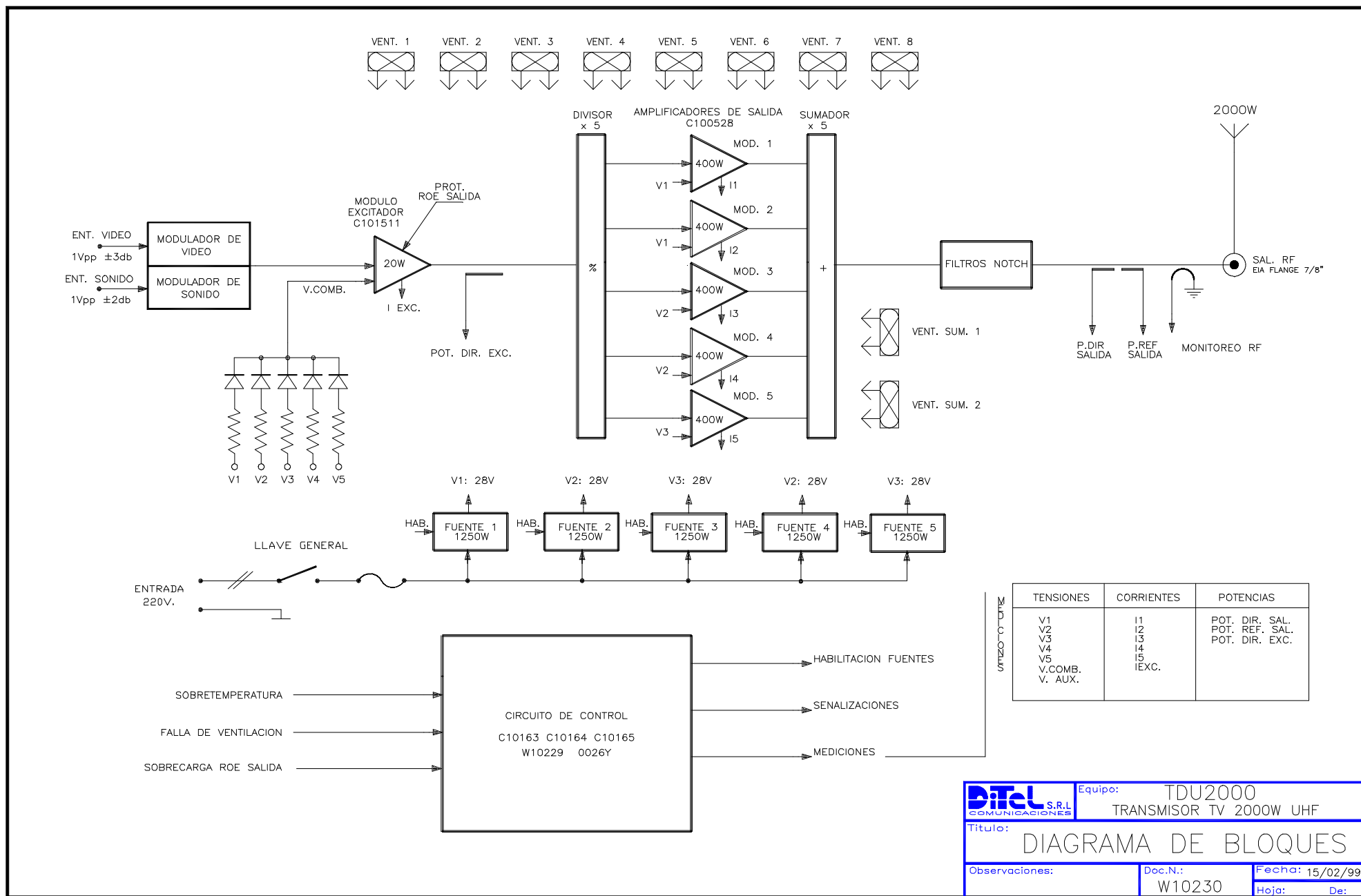
- Alarma visual al dispararse cualquiera de las protecciones: leds “ROE” y “Temperatura”.
- Alarma visual y sonora por desbalance de potencias en el sumador: led “Desbalance”.

## **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.



TENSIONES	CORRIENTES	POTENCIAS
V1	I1	POT. DIR. SAL.
V2	I2	POT. REF. SAL.
V3	I3	POT. DIR. EXC.
V4	I4	
V5	I5	
V.COMB.	I EXC.	
V. AUX.		

**DITel** S.R.L. COMUNICACIONES

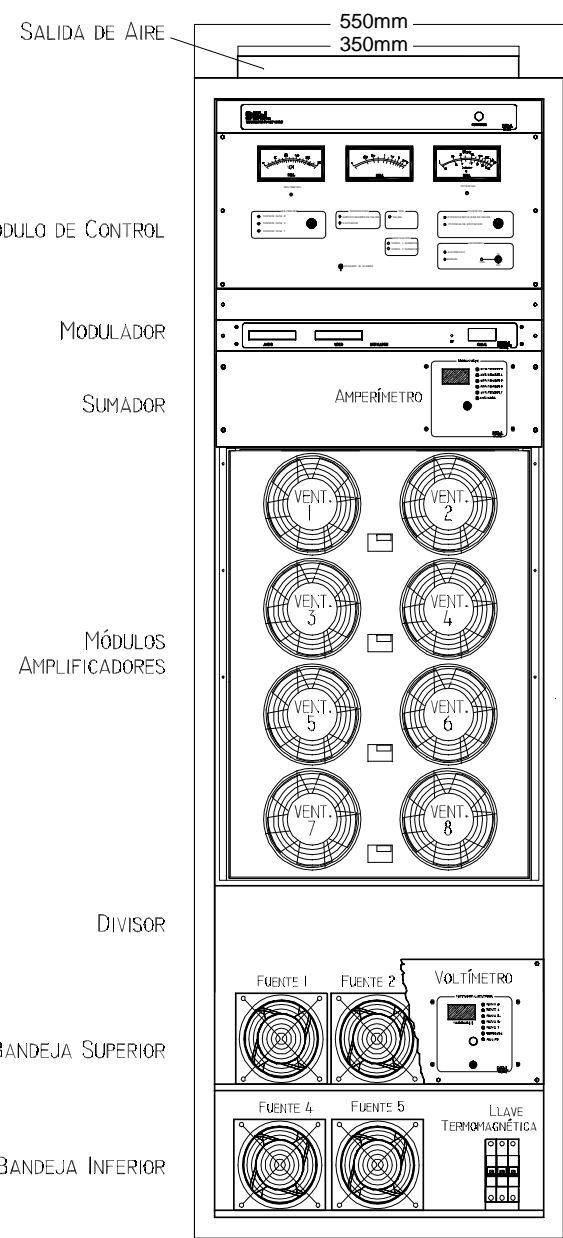
Equipo: TDU2000  
TRANSMISOR TV 2000W UHF

Titulo: **DIAGRAMA DE BLOQUES**

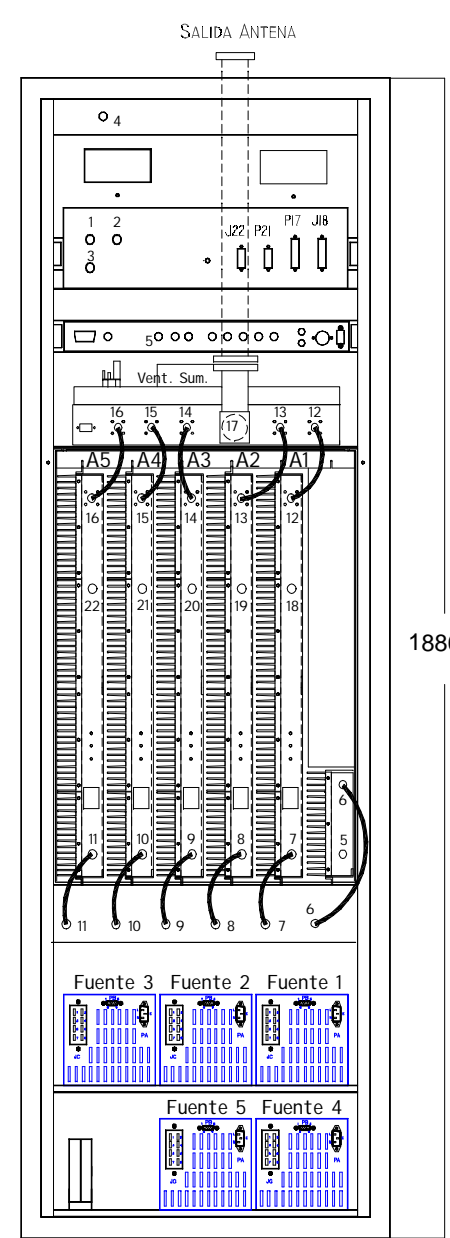
Observaciones:	Doc.N.: W10230	Fecha: 15/02/99
		Hoja: De:

# DiTel TDU2000

TRANSMISOR de TV de 2000W en UHF



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

IDENTIFICACION DE MODULOS

- EXC Módulo Excitador
- A1-A5 Módulos de Salida

IDENTIFICACION DE CONECTORES

- 1 Detector Potencia Reflejada de Salida (BNC-BNC)
- 2 Detector Potencia Directa de Salida (BNC-BNC)
- 3 Detector Potencia de Excitación (BNC-BNC)
- 4 Monitoreo RF de Salida (BNC-BNC)
- 5 Salida RF Modulador (BNC) - Entrada Excitador (BNC)
- 6 Salida Excitador (BNC) - Entrada Divisor (BNC)
- 7 Salida 1 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 1 (BNC)
- 8 Salida 2 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 2 (BNC)
- 9 Salida 3 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 3 (N)
- 10 Salida 4 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 4 (N)
- 11 Salida 5 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 5 (N)
- 12 Salida Amplificador 1 (N) - Entrada 1 Sumador (N)
- 13 Salida Amplificador 2 (N) - Entrada 2 Sumador (N)
- 14 Salida Amplificador 3 (N) - Entrada 3 Sumador (N)
- 15 Salida Amplificador 4 (N) - Entrada 4 Sumador (N)
- 16 Salida Amplificador 5 (N) - Entrada 5 Sumador (N)
- 17 Salida Sumador (EIA 7/8") - Entrada Filtro de Salida
- 18-22 Monitoreos RF Módulos Amplificadores de Salida (BNC)

	Equipo:	TDU2000
	Titulo:	
Observaciones:	Doc.N.:	Fecha: 15/12/99
	V10224	Hoja: 1 De: 1