

**TDU250**

## INTRODUCCION

El **TDU250** es un Transmisor de Televisión para Radiodifusión, totalmente de estado sólido, de amplificación conjunta y que opera para la transmisión, en la banda de UHF (canales 14 al 83), con una potencia pico de sincronismo de salida de 250 W .

El equipo está contenido totalmente en un rack que incluye:

- Etapa Procesadora de señal: Modulador UHF
- Etapa de Potencia: módulos preexcitador y excitador, módulos amplificadores de potencia (3), dispositivo combinador para los módulos de potencia, fuentes de alimentación reguladas por conmutación (3) y módulo de control general.

El equipo está diseñado con la última tecnología en amplificadores de estado sólido. Los módulos de potencia son idénticos entre si y alimentados con fuentes independientes. Las salidas de todos ellos van a un combinador pasivo de bajas pérdidas de inserción y elevada aislación entre entradas/salidas.

Esta configuración, amplificador/fuente independiente, conjugada con las características circuitales del dispositivo combinador 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 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

Al modulador debe ingresar una senal de video de 1 Vpp negativa balanceada (también se puede conectar como desbalanceada), y una senal de audio de 1 Vpp. La salida es una senal compuesta en canal de UHF (C14 a C83) , con un nivel típico de salida de 6 dBm.

El panel frontal del modulador incluye: un vúmetro a leds ,indicador del nivel de entrada de video y otro para la entrada de audio ,un led verde que indica la presencia de salida de RF, un display digital con indicación del canal de salida y tres leds rojos que cuando encienden indican desenganche del PLL de los VCO de sonido (inmediatamente a la izquierda del vúmetro de audio), de video (a la izquierda del de video) y de salida (a la izquierda del número que indica el canal). Estos leds solo son visibles cuando están encendidos ya que están detrás de un acrilico oscuro El panel posterior del modulador incluye: conector de entrada de 220V, fusible de 220V, conector de salida de RF, conectores del lazo externo de FI de sonido, FI de video, de FI compuesta y conector de monitoreo de FI.

El modulador está contenido en un módulo de una unidad de rack (44.45 mm), que se conecta directamente a la tensión primaria de alimentación. Posee su propia fuente regulada y circuitos de control.

### 2. ETAPA DE POTENCIA

Consiste en cinco módulos amplificadores. Estos se encargan de amplificar la senal compuesta modulada hasta los 250W de salida nominales del equipo. Se distinguen en esta etapa:

- **MODULO PREEXCITADOR: 10 W(tip.)**
- **MODULO EXCITADOR: 40 W(tip.)**
- **3 MODULOS DE POTENCIA: 100 W(tip. Cada uno)**
- **SISTEMAS PASIVOS COMBINADORES DE LOS MODULOS DE POTENCIA (DIVISOR x 3 y SUMADOR x 3)**
- **BANDEJA DE FUENTES DE ALIMENTACION**
- **MODULO DE CONTROL**

El módulo **PREEXCITADOR** de **10W** recibe la señal proveniente de la salida del modulador y la entrega al módulo **EXCITADOR** de **40W**. A la salida de este, un dispositivo pasivo **DIVIDE** la señal en tres de igual amplitud y fase para excitar a los tres módulos **AMPLIFICADORES DE POTENCIA** de salida de **100W**. Las salidas de estos se **COMBINAN** en otro dispositivo pasivo el cual entrega, en un conector N, los **250W** nominales de salida del equipo.

Los 5 módulos amplificadores están contenidos en unidades físicamente independientes y dispuestos en el equipo de forma tal que todos son de rápido acceso. Los tres módulos de salida se alimentan cada uno con una fuente independiente de 500W/28V. Al mismo tiempo estas son conectadas en paralelo a través de diodos y resistencias (red de ecualización) 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 están ubicadas en la bandeja 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. Cada fuente 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 que encienden ó apagan el transmisor.

El transmisor posee los siguientes **circuitos detectores**:

- Detector de **Potencia Directa de Salida**, en un acoplador direccional en la salida de antena.
- Detector de **Potencia Reflejada de Salida**, en un acoplador direccional en la salida de antena.

Estos circuitos proveen al módulo de control del equipo las señales de medición de los parámetros indicados. Estas mediciones están disponibles en multímetro analógico derecho del panel de control del equipo. Además la señal de potencia reflejada se utiliza para activar, en caso de nivel anormal, la protección de ROE.

- Detector de **Potencia de Excitación**, a la entrada del divisor.

Estos circuitos proveen al módulo de control del equipo las señales de medición de los parámetros indicados. Esta medición está disponible en multímetro analógico izquierdo del panel de control del equipo.

Los **monitoreos** que se proveen son:

- Monitoreo de la señal de FI compuesta, en el panel posterior del modulador. : (“**MONITOREO FI**”).
- Monitoreo de la señal de salida del transmisor (“**MONITOREO RF**”), en un conector BNC ubicado en la parte superior derecha del frente del equipo.

Existen en el equipo un total de tres **ventiladores** además de los ventiladores propios de las fuentes de alimentación conmutadas, que proveen ventilación forzada para la refrigeración de los distintos módulos amplificadores y combinadores según el siguiente esquema:

- Ventilador 1: módulos de salida 1, 2 y 3.
- Ventilador 2: módulo preexcitador, módulo excitador y divisor de tres salidas.
- Ventilador 3: sumador de tres entradas.

Los dos primeros son ventiladores de 6" marca ROTRON “PATRIOT” modelo PT77B3, (220VCA, 50Hz, 26W, 0,15A, 200 cfm), mientras que el tercero es un ventilador de 4" marca PAPST modelo 4650X (220VCA, 18W, caudal: 106 cfm, ruido 50 dBA).

La alimentación de 220 VCA de los ventiladores 1 y 2 se provee desde la bornera de entrada y distribución de 220V de la Bandeja de Fuentes a través de un relé comandado 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. El ventilador 3 es alimentado directamente desde la bornera de distribución después de la llave térmica.

### 3. MODULO DE CONTROL

El circuito 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 (ver vista V10218) y son:

- **Sobreelevación de temperatura** de todos los módulos amplificadores del equipo (leds rojos “TEMPERATURA”).
- **Sobrecarga de ROE** de la señal de salida sobre la línea de transmisión (led rojo “ROE”).

Un último led frontal (“**DESBALANCE**”), indicará si la temperatura del disipador donde están las cargas del sumador supera los 80 grados centígrados, (al mismo tiempo se enciende una **alarma sonora**). Esto no activa ninguna protección ya que el sistema combinador de potencia puede trabajar en forma permanente en esas condiciones si la temperatura ambiente y el ROE de antena son normales.

La actuación de las **protecciones de temperatura** corta la habilitación de la fuente correspondiente al módulo amplificador afectado. Si el módulo afectado por el disparo de una protección es el módulo excitador, el equipo se quedará sin potencia a la salida, ya que se cortarán las habilitaciones de todas las fuentes conmutadas. El equipo seguirá en funcionamiento a potencia reducida si el afectado es cualquiera de los módulos de salida, ya que en ese caso solo se inhabilitará la fuente que alimenta al módulo en cuestión.

La protección de **temperatura** repone automáticamente cuando las condiciones de funcionamiento retornan a la normalidad. Cuando esto sucede, el control activa nuevamente las señales de habilitación de 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. Sin embargo, todas las fuentes y ventiladores del equipo siguen funcionando.

La protección por **ROE** tiene enclavamiento al final de cuatro intentos de reposición y debe apagarse el equipo desde la llave de encendido-apagado ubicada en el panel de control una vez solucionando el problema que produjo la actuación de la protección. ..Si el encendido está en modo automático, también se puede reponer quitando la señal de video y esperando el tiempo de apagado.

#### MEDICIONES

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

- Multímetro izquierdo: Potencia de excitación de los módulos de salida (led “**POTENCIA DE EXCITACION**”) y tensión de alimentación de red (led “**TENSION DE LINEA**”).
- Multímetro derecho: Potencias Directa y Reflejada de salida (“**POTENCIA DIR. ANTENA**” y “**POTENCIA REF. ANTENA**”).

El multímetro 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 multímetro derecho se seleccionan con una llave de dos posiciones.

En el panel de control existe también un multímetro digital que presenta las siguientes lecturas:

- Multímetro Digital: Consumos de los 3 módulos amplificadores de salida (leds “**CORR. AMPLIF. 3, 2 y 1**”), Consumo del módulo excitador (led “**CORR. AMPLIF. EXC.**”), Tensiones de alimentación de los módulos de salida (leds “**TENSION FUENTE 3, 2 y 1**”) y Tensión de alimentación de los circuitos de control (led “**TENSION AUXILIAR**”).

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

**ESPECIFICACIONES TECNICAS****TRANSMISOR TV 250W UHF  
MARCA: DITEL, MODELO: TDU250**

Servicio:	Difusión de televisión cromática según sistemas PAL/N y NTSC
Frecuencia:	470 MHz a 890 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 220V±10%, 50Hz ±5%
Factor de Potencia:	≥ 0,9
Temperatura de operación:	0°C a +45°C
Humedad Relativa:	hasta 95%
Altura SNM:	5.000m (max).
Consumo:	900 VA

**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%
Lazo de FI (para scrambling)	Aislación mejor que 60 dB
Potencia de salida pico de sincronismo:	250 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:	N
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
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
Productos de Intermodulación respecto al pico de sincronismo:	
Para frecuencias F comprendidas en $P_s + 4,5 \text{ Mhz} < F < P_v - 4,5 \text{ Mhz}$ :	$\leq 54\text{dB}$
Para los productos de Intermodulación entre portadoras:	- 45dB

**CARACTERISTICAS DE SONIDO:**

Potencia de Portadora:	25 W ajustable -6/+2dB.
Desviación de Frecuencia: Nominal para 100% de modulación: Capacidad de modulación:	$\pm 25$ KHz $\pm 40$ KHz
Estabilidad de Frecuencia de Portadora:	$\pm 500$ Hz
Nivel de entrada de audio:	10 dBm -18/+2 dB
Impedancia de entrada.:	600 ohm simétrica
Preénfasis de la señal:	75 $\mu$ s
Respuesta Amplitud/Frecuencia: límites referidos a la curva normal de preénfasis entre 30 Hz y 15.000 Hz:	$\pm 1$ 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
Modulación residual de AM sincrónica:	mejor que -40 dB
Nivel de Emisiones no Esenciales:	$\leq 60$ dB
Corrimiento de frecuencia central con modulación:	$\pm 200$ Hz

**CIRCUITOS DE PROTECCION**

- Contra sobreelevación de temperatura de todos los módulos amplificadores.
- Contra excesiva ROE a la salida del transmisor.
- Contra valores anormales de la tensión primaria de alimentación (tension baja).
- Contra sobretensiones a la salida de las fuentes de alimentación.
- Contra sobreintensidad de corriente en módulos amplificadores en cada una de las fuentes.

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

**FACILIDADES DE MEDICION**

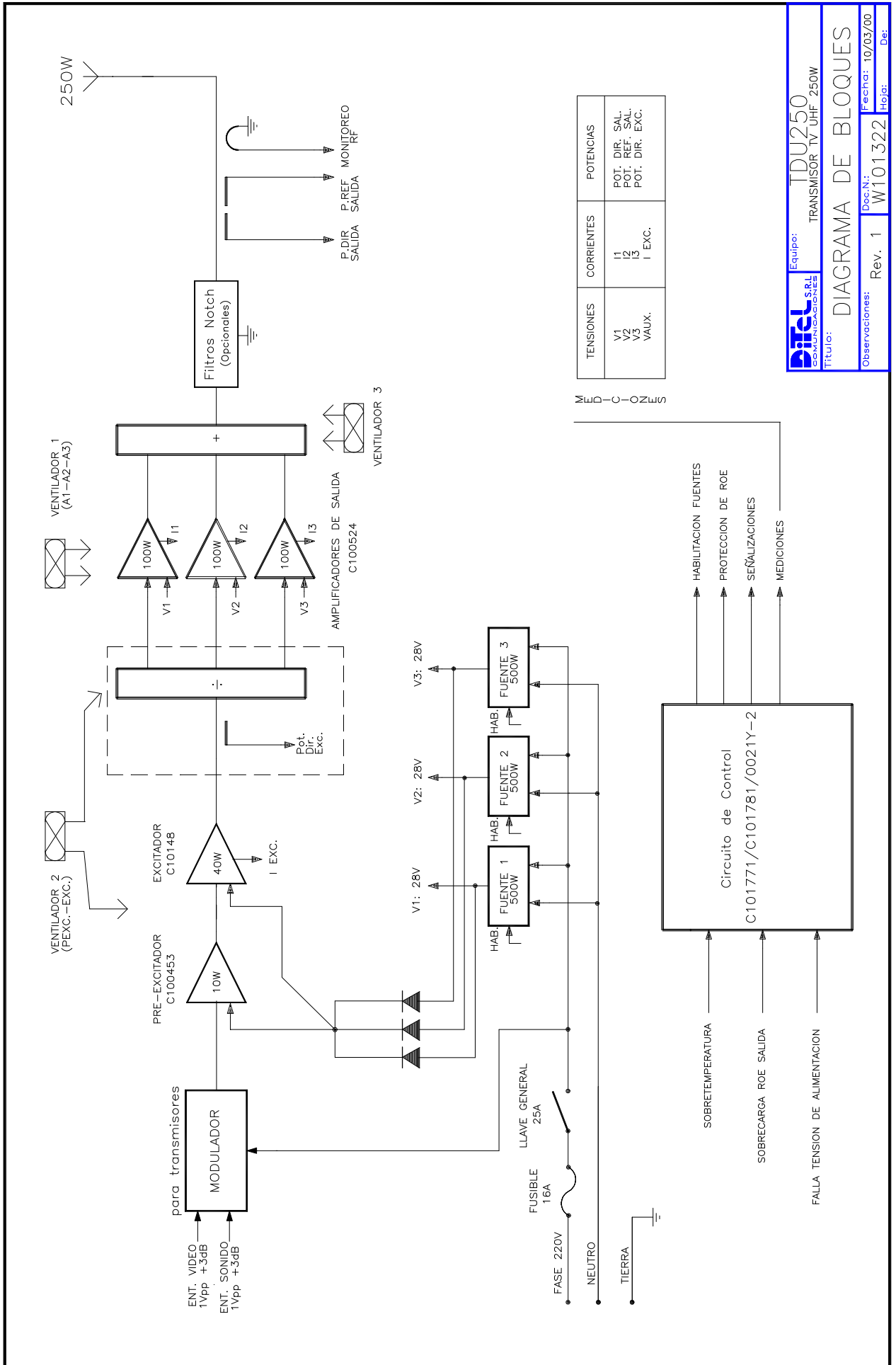
- Potencia Directa de Salida, medida en un acoplador direccional en la salida de antena.
- Potencia Reflejada de Salida, medida en un acoplador direccional en la salida de antena.
- Potencia de Excitación de las etapas amplificadoras de salida.
- Tensión de alimentación de red.
- Consumo de los módulos amplificadores de potencia y del módulo excitador.
- Tensiones reguladas de todas las fuentes de alimentación de los módulos amplificadores.

**ALARMAS**

- Alarma visual al dispararse cualquier protección.
- Alarma visual y sonora por desbalance de potencias en el sumador.

**FACILIDADES DE MONITOREO**

- A la salida del proceso de conversión. Nivel señal de FI: -15 dB
- A la salida de RF del transmisor. Nivel de señal: 0 dBm.



MID - 0 - 0 - 250W

TENSIONES	CORRIENTES	POTENCIAS
V1	I1	POT. DIR. SAL.
V2	I2	POT. REF. SAL.
V3	I3	POT. DIR. EXC.
VAUX.	I EXC.	

**DiTeL**  
COMUNICACIONES

Equipos: **TDU250**  
TRANSMISOR TV UHF 250W

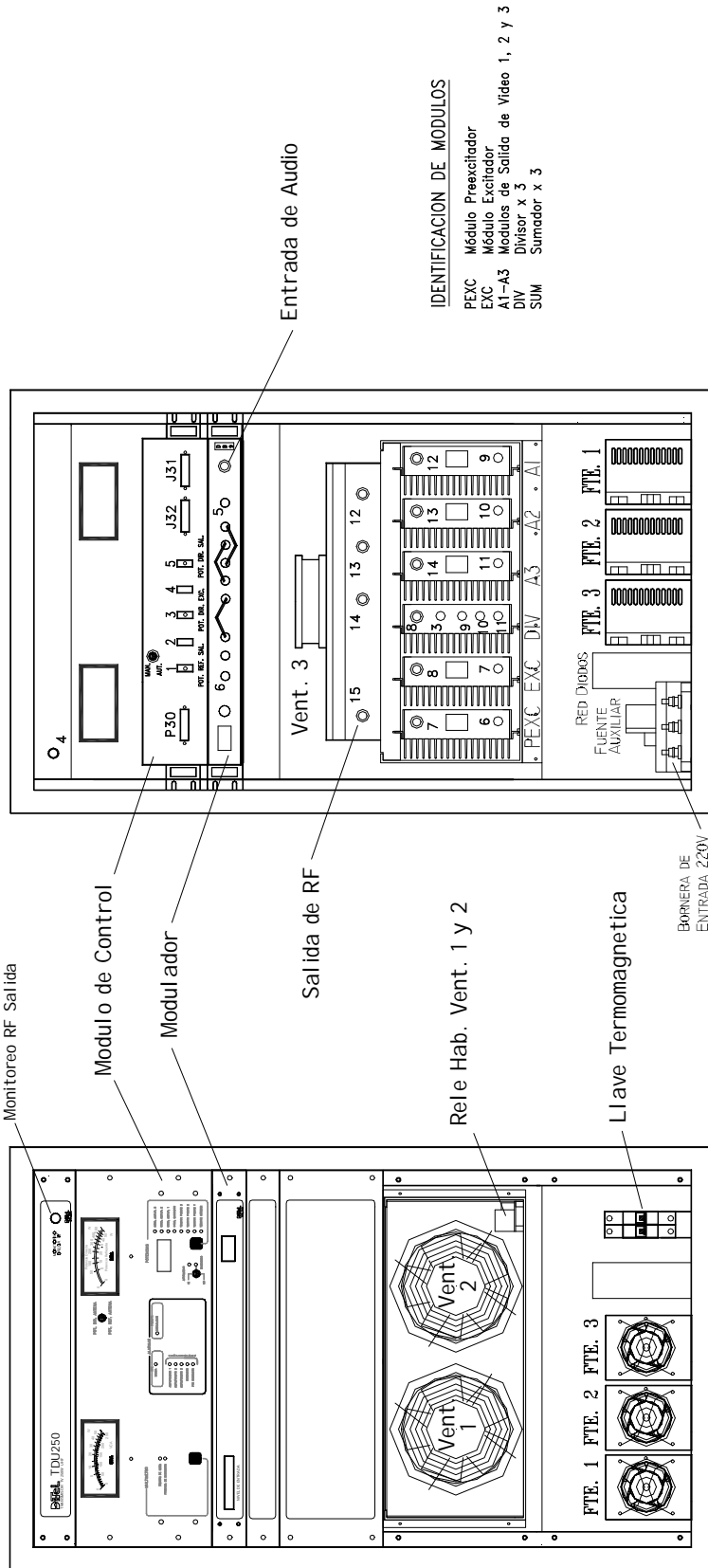
Titulo: **DIAGRAMA DE BLOQUES**

Observaciones: Rev. 1 Doc.N: W101322 Fecha: 10/03/00 Hoja: Des.



# DiTeL TDU250

TRANSMISOR de 250W en UHF



**Vista Frontal**  
(ventiladores y fuentes sin frentes)

**Vista Posterior**

**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 Monitorio RF Salida (BNC)
- 5 Entrada de Video (BNC)
- 6 Salida RF - Entrada Preexcitador (BNC-BNC)
- 7 Salida Preexcitador - Entrada Excitador (N-N)
- 8 Salida Excitador - Entrada Divisor (N-N)
- 9 Salida 1 Divisor - Entrada Amplificador 1 (BNC-BNC)
- 10 Salida 2 Divisor - Entrada Amplificador 2 (BNC-BNC)
- 11 Salida 3 Divisor - Entrada Amplificador 3 (BNC-BNC)
- 12 Salida Amplificador 1 - Entrada 1 Sumador (N-N)
- 13 Salida Amplificador 2 - Entrada 2 Sumador (N-N)
- 14 Salida Amplificador 3 - Entrada 3 Sumador (N-N)
- 15 Salida Sumador a Antena (N)

<b>DiTeL S.R.L.</b> COMUNICACIONES	Equipo: <b>TDU250</b>
TITULO: <b>VISTA FRONTAL Y POSTERIOR</b>	
Observaciones:	Doc.N: <b>V102173</b> Fecha: <b>10/03/00</b>
	Hoja: <b>1</b> De: <b>1</b>