

El **TDU1000** es un Transmisor de Televisión destinado al servicio de radiodifusión, totalmente de estado sólido con tecnología LDMOS, de amplificación conjunta, apto para SDTV y HDTV, y que opera en la banda de UHF con una potencia pico de sincronismo de salida de 1000W.

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 (4) 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 LDMOS. 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.

El excitador se alimenta a través de la combinación de todas las fuentes conmutadas, de modo que si falla alguna, queda alimentado; esto ocurre aunque quede una sola fuente activa.

DESCRIPCION GENERAL

1. ETAPA PROCESADORA DE SEÑAL: MODULADOR

El modulador entrega la señal modulada en un canal de UHF (C14 a C69) 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 5 módulos amplificadores. Estos se encargan de amplificar en forma conjunta las señales portadoras hasta los 1000 W de salida nominales en video y 100W en sonido. Se distinguen en esta etapa:

- **1 MODULO EXCITADOR de 100 W(tip.)**
- **4 MODULOS DE SALIDA de 300 W(tip.)**
- **SISTEMAS PASIVOS COMBINADORES DE LOS MÓDULOS DE SALIDA (DIVISOR x 4 y SUMADOR x 4)**
- **FILTRO PASA BANDA**
- **BANDEJAS DE FUENTES DE ALIMENTACION**
- **MODULO DE CONTROL**

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 5 módulos se alimentan con cuatro fuentes conmutadas de 1250W/32V. La fuente 1 alimenta al módulo 1, la fuente 2 al módulo 2, la fuente 3 al módulo 3 y la fuente 4 al módulo 4. 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 bandejas instaladas 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 sobretensión / 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 la 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 4:

- Detector de **Potencia Directa de Excitación**.

Este detector provee 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 6 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:

- Cuatro 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 seis módulos amplificadores.
- Un ventilador axial de 4"/220V (106cfm/18W/50dBA) que provee ventilación forzada al sumador cuando este eleva su temperatura en forma anormal.

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:

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

La actuación de las **protecciones por sobretemperatura** de los **módulos amplificadores** cortan la habilitación de la fuente correspondiente al módulo amplificador afectado. Si el módulo afectado fuera el módulo excitador, el equipo se quedará sin potencia a la salida, ya que se cortarán las habilitaciones de todas las fuentes del equipo. El equipo seguirá en funcionamiento a potencia reducida si el afectado es cualquiera de los módulos de salida, ya que se cortará solo la fuente correspondiente al módulo afectado.

La elevación de la temperatura en un módulo puede deberse no solo a la falla de los amplificadores internos de un módulo sino también a la falla de alguno de los ventiladores de refrigeración.

La actuación de la **protección de temperatura** del **sumador** activa el funcionamiento del ventilador de 6 pulgadas asociado al mismo (normalmente inactivos) proveyendo ventilación forzada a éste mientras subsista el problema de sobretemperatura.

Las protecciones de temperatura reponen automáticamente cuando las condiciones de funcionamiento retornan a la normalidad. En el caso de la primera se procede a rehabilitar a la/las fuentes afectadas y en el caso de la segunda se detiene el funcionamiento de los ventiladores de 6 pulgadas del sumador.

La actuación de la **protección de ROE** de salida corta la habilitación del transistor amplificador 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 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 y se ponen en funcionamiento los dos ventiladores de refrigeración del sumador.

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 4 módulos amplificadores de salida y del módulo excitador. 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.

Por último, en la bandeja de fuentes superior existe un voltímetro digital que mide las tensiones de salida de las cuatro fuentes conmutadas y de la fuente auxiliar que alimenta a los circuitos de control. El instrumento tiene también 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 1000W UHF
MARCA: DITEL, MODELO: TDU1000**

Servicio:	Difusión de televisión cromática según Sistemas PAL y NTSC
Frecuencia:	470 MHz a 806 MHz (Canales 14 a 69)
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:	2.500m (max). (opcionales para otras alturas)

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:	1000 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:		
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	± 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):	$\leq \pm 3\%$	
Espúreas y armónicas:	Mejor que -60 dB	
Intermodulación dentro del canal:	Mejor que -56 dB	

CARACTERISTICAS DE SONIDO:

Potencia de Portadora:	100 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 μ s
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:	$\leq 1\%$
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 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

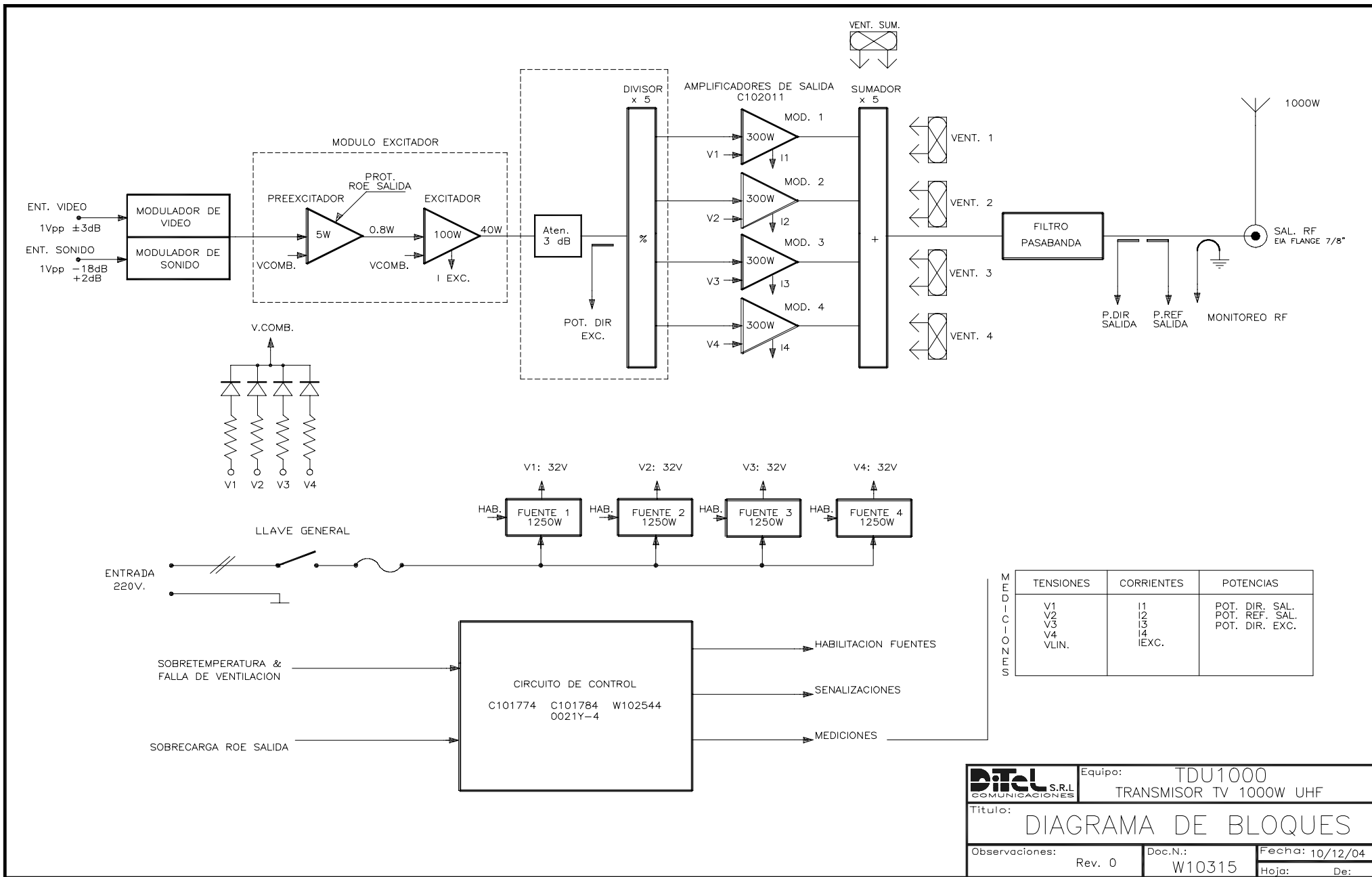
- Alarma visual al dispararse cualquiera de las protecciones: leds “ROE” y “Temperatura” .
- Alarma visual y sonora por desbalance de potencias en el sumador: led “Desbalance”.

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.



MEDICIONES

TENSIONES	CORRIENTES	POTENCIAS
V1 V2 V3 V4 VLIN.	I1 I2 I3 I4 IEXC.	POT. DIR. SAL. POT. REF. SAL. POT. DIR. EXC.

DITel S.R.L. COMUNICACIONES

Equipo: TDU1000
TRANSMISOR TV 1000W UHF

Título: **DIAGRAMA DE BLOQUES**

Observaciones: Rev. 0 Doc.N.: W10315 Fecha: 10/12/04

Hoja: De:

DiTel TDU1000

TRANSMISOR de TV de 1000W en UHF

MÓDULO DE CONTROL

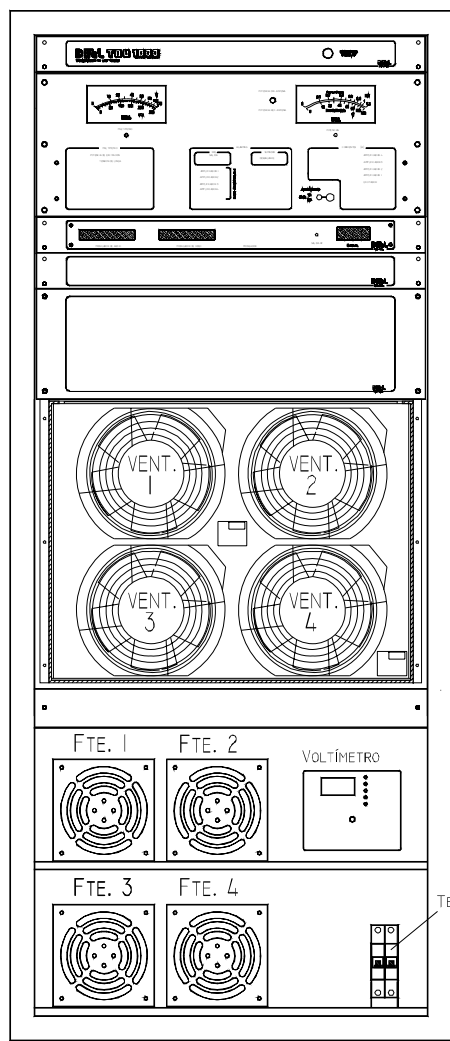
SUMADOR

MÓDULOS AMPLIFICADORES

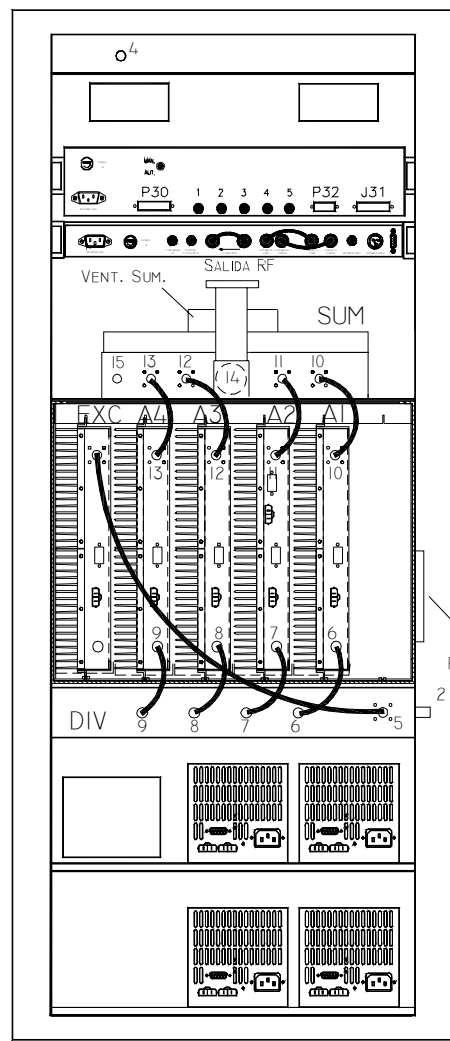
DIVISOR

BANDEJA SUPERIOR

BANDEJA INFERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

IDENTIFICACION DE MODULOS

- SUM Módulo Sumador
- DIV Módulo Divisor
- A1-A4 Módulos de Salida
- EXC Módulo Excitador

IDENTIFICACION DE CONECTORES

- 1 Detector Potencia Directa de Salida (BNC-BNC)
- 2 Detector Potencia Directa de Excitacion (BNC-BNC)
- 3 Detector Potencia Reflejada de Salida (BNC-BNC)
- 4 Monitoreo RF salida (BNC)
- 5 Salida Excitador - Entrada Divisor (N)
- 6 Salida 1 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 1 (BNC)
- 7 Salida 2 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 2 (BNC)
- 8 Salida 3 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 3 (BNC)
- 9 Salida 4 Divisor (BNC) - Entrada Amplif. Salida 4 (BNC)
- 10 Salida Amplificador 1 (N) - Entrada 1 Sumador (N)
- 11 Salida Amplificador 2 (N) - Entrada 2 Sumador (N)
- 12 Salida Amplificador 3 (N) - Entrada 3 Sumador (N)
- 13 Salida Amplificador 4 (N) - Entrada 4 Sumador (N)
- 14 Salida Sumador (EIA 7/8")
- 15 Conector Sobretemperatura Sumador (BNC)

DiTel S.R.L. COMUNICACIONES	Equipo:	TDU1000
	Titulo:	
Observaciones:	Doc.N.:	Fecha:
	V10284	20/10/04
		Hoja: 1 De: 1