TRANSMISOR TV VHF 2000W
MARCA: DITEL - MODELO: TDV2000

INTRODUCCION

El **TDV2000** es un transmisor de televisión destinado al servicio de radiodifusión. Totalmente de estado sólido, trabaja en amplificación separada, es apto para codificación y opera en la banda de VHF (canales 2 al 13) con una potencia pico de sincronismo nominal de salida de 2000 W.

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

- *Etapa Procesadora de señal:* Modulador de video y sonido.
- *Etapa de Potencia:* Módulo PreExcitador de video, Módulo Excitador de video, Módulos de Salida de video (6), Dispositivos Combinadores pasivos para los Módulos de Salida de Video y Sonido, Módulo Excitador de Sonido, Módulos de Salida de Sonido (2), Dispositivo Combinador pasivo para los Módulos de Salida de Sonido y Diplexor.

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

Esta configuración, amplificador/fuente independiente, 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 de 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

Esta etapa consiste en los moduladores de audio y video, ubicados ambos en un solo módulo. El módulo entrega las dos portadoras, una de VIDEO y otra de SONIDO, moduladas en un canal de VHF, con un nivel típico de la salida de RF de 6 dBm / 50Ω.

El Modulador es compatible con los sistemas de codificación en uso; posee lazo externo para las señales de FI de Video y FI de Sonido. El panel frontal incluye: dos vúmetros indicadores del nivel de modulación de audio y video, un led que acusa la presencia de RF de VIDEO a la salida la etapa y un display digital con indicación del canal de salida.

El panel posterior incluye: fusible de 220V, conectores de entrada de audio y video, salida de las portadoras de video y sonido, monitoreo de RF de video y los lazos externos de FI antes mencionados.

La bandeja, que se conecta directamente a la tensión primaria de alimentación, posee su propia fuente regulada y circuitos de control.

2. ETAPA DE POTENCIA

La etapa de potencia consiste en 11 módulos amplificadores, repartidos en una cadena amplificadora de video y una de sonido. Estos se encargan de amplificar las señales moduladas hasta los **2000W** de salida nominales en video y **200W** en sonido. Se distinguen en esta etapa:

- **MODULO EXCITADOR DE SONIDO - 25 W** (tip.)
- **2 MODULOS DE SALIDA DE SONIDO - 200 W** (tip.)
- **SISTEMAS PASIVOS COMBINADORES DE LOS MODULOS DE SALIDA DE SONIDO.**
- **MODULO PREEXCITADOR DE VIDEO - 25 W** (tip.)
- **MODULO EXCITADOR DE VIDEO - 200 W** (tip.)
- **6 MODULOS DE SALIDA DE VIDEO - 400 W** (tip.)
- **SISTEMAS PASIVOS COMBINADORES DE LOS MÓDULOS DE SALIDA DE VIDEO.**
- **2 BANDEJAS DE FUENTES DE ALIMENTACION**
- **MODULO DE CONTROL**
- **DIPLEXOR**

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

Un total de 6 fuentes de 1250W/50V reguladas por conmutación alimentan a los módulos amplificadores. Estas alimentan directamente con 50V a los 6 módulos de salida de video. Al mismo tiempo sus salidas se conectan en paralelo a través de un diodo y una resistencia ("Red de Ecualización de Diodos"), y la tensión resultante alimenta a los dos módulos de salida de sonido y al módulo excitador de video. Del modulo amplificador de sonido 2 y el excitador de video se alimenta a los módulos excitador de sonido y preexcitador de video respectivamente.

El transmisor posee los siguientes **Circuitos Detectores**:

1) En el acoplador direccional a la salida del diplexor:

- 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 el acoplador direccional de entrada de sonido del diplexor:

- Detector de **Potencia Directa de Sonido**.
- Detector de **Potencia Reflejada de Sonido**.

  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 Sonido el módulo de control genera internamente la señal de **protección** por sobrecarga de "**ROE Sonido**".

3) En la entrada del divisor x 6:

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

  Este detector provee al módulo de control del equipo la señal de medición del parámetro indicado. Esta medición están disponible en el multímetro analógico derecho del panel de control.

Los **monitoreos** que se proveen son:

- Monitoreo de la señal de FI de video 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 del diplexor.
- Monitoreo de la señal de salida de sonido (**"MONITOREO RF SONIDO"**), en un conector BNC ubicado en el acoplador direccional de entrada de sonido del diplexor.

Existen en el equipo un total de ocho ventiladores, además de los ventiladores de las fuentes de alimentación, que proveen ventilación forzada para la refrigeración de los distintos módulos amplificadores y combinadores.

El esquema de ventilación es el siguiente:

- Ventiladores 1 y 3 (VENT. 1 y VENT. 3): Ventilan a los módulos de salida de video 1, 2 y 3.
- Ventiladores 2 y 4 (VENT. 2 y VENT. 4): Ventilan a los módulos de salida de video 4, 5 y 6.
- Ventilador 5 (VENT. 5): Ventila a los dos módulos de salida de sonido y al sumador de sonido.
- Ventilador 6 (VENT. 6): Ventila a los módulos preexcitador de video, excitador de video y excitador de sonido.
- Ventiladores 7 (VENT. 7): Ventila al modulador y al sumador.

Los primeros seis ventiladores son de 6”, 230V, 50 Hz, 45W, ruido 48 dBA, caudal 325 m^3/h (EBM W2S130-AA03-01). El restante (VENT. 7) que refrigera al modulador y sumador, son de 4"/220VCA/18W, caudal 106 cfm, ruido 50 dBA (PAPST 4650X).

La alimentación de 220 VCA de los ventiladores se provee desde la Bornera de distribución y se habilitan en grupos de a dos ventiladores, a través de tres 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, el ventilador 7 se alimenta directamente desde la bornera de distribución.

4. 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:

Sobreelevación de temperatura de los diez amplificadores del equipo (leds rojos "**TEMPERATURA**").

- **ROE,** de la señal de salida de sonido (led rojo "**ROE SONIDO**").
- **ROE,** de la señal de salida (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 cualquiera de los módulos de sonido o el módulo excitador de video, el equipo se quedará sin potencia a la salida, ya que se cortarán las habilitaciones de todas las fuentes del equipo. En cambio, si el módulo afectado es cualquiera de los módulos de salida de video el equipo pasará a trabajar a potencia reducida, ya que se cortarán solo la/s fuente/s correspondientes a los módulos afectados.
La protección 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 video (sonido) corta la habilitación del primer transistor en el módulo excitador de video (módulo excitador de sonido) y el equipo se queda sin señal de video (sonido) a la salida. Sin embargo, todas las fuentes y ventiladores del equipo siguen en funcionamiento.
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 de ventilación, sobretemperatura o ROE activa una alarma sonora, que puede ser apagada a través del pulsador ubicado en el panel de control.

MEDICIONES

Tres instrumentos analógicos ubicados en el panel de control presentan las siguientes lecturas:

- **Multímetro analógico izquierdo**: Tensiones primarias de alimentación (Fases R, S y T), Potencia del excitador de video, Potencia reflejada de sonido y Potencia directa de sonido.
- **Multímetro analógico derecho**: Potencia reflejada de antena y Potencia directa de antena.

El instrumentos izquierdo 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. En cambio, las lecturas del instrumento derecho se seleccionan con una llave de dos posiciones.

Un instrumento digital ubicado en la parte inferior del panel de control presenta las siguiente lectura:

- **Multímetro digital:** Tensiones de alimentación de los seis módulos de salida de video, Tensión de alimentación de los restantes módulos y Tensión de alimentación de los circuitos de control.

El multímetro digital no es manejado por el módulo de control, ya que las mediciones correspondientes se toman directamente de las fuentes y módulos amplificadores. El multímetro digital está comandado por un pulsador que permite seleccionar secuencialmente el parámetro a medir, el que queda indicado con el encendido del led correspondiente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TRANSMISOR TV 2000W VHF
MARCA: DITEL, MODELO: TDV2000

Servicio:	Difusión de televisión cromática según sistemas PAL/N – NTSC
Frecuencia:	54 MHz a 88 MHz (Canales 2 a 6: BI) 174 MHz a 216 MHz (Canales 7 a 13: BIII)
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 Hz ± 500 Hz

CARACTERISTICAS ELECTRICAS y AMBIENTALES

Alimentación Primaria:	Trifásica 380V ±10% - 50/60 Hz
Factor de Potencia:	≥ 0,9
Temperatura de operación:	-10ºC a +45ºC
Humedad Relativa:	hasta 95%
Altura S.N.M.:	2.000 m (opcionales para otras alturas)

CARACTERISTICAS DE VIDEO

Impedancia de entrada:	75 Ω, asimétrica
Conector de entrada:	BNC
Nivel de señal de entrada:	1Vpp ± 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 de video a la entrada, no se producen sobrecargas y el transmisor continua emitiendo la portadora no modulada.	
Pérdida de retorno de entrada, en todo el rango de frecuencias:	≤ -30 dB
Estabilidad de frecuencia de portadora:	± 350 Hz (variación máxima durante 30 días)
Capacidad de modulación:	3 %
Lazo de FI (para codificación):	Aislación mejor de 60dB
Potencia de salida pico de sincronismo:	2000W
Variación de la potencia pico de salida por causas ambientales y de alimentación:	≤ 5%
Variación de la potencia pico de salida para variaciones de la señal de video del blanco al negro durante el intervalo de borrado vertical:	≤ 3 %
Variación de la amplitud sobre un cuadro:	2%
Impedancia de salida:	50 Ω, asimétrica,
Conector de salida:	EIA 7/8”
Ruido periódico debido a red de alimentación:	mejor que -56 dB

Relación Señal/Ruido aleatorio:	mejor que -55 dB	
Respuesta Amplitud/Frecuencia: Frecuencia relativa a la portadora	Límites Máximos	Límites Mínimos
-3,58 MHz	-42 dB	
-1,25 MHz	-20 dB	
Referencia (+200 KHz)	0	
de 0,5 a 4,18 MHz	+0,5 dB	-1 dB
+4,75 MHz y mayor	-20 dB	
Variación de la característica Amplitud/Frecuencia con la luminancia:	± 0,5 dB	
Retardo de Grupo-Frecuencia (con precorrección): Frecuencia [MHz]	Límites Máximos [ns]	
0,2 a 2,1	0	±40
3,58	-170	+60/-40
Modulación de Fase Incidental de la Portadora:	±1,5° relativo	
Factor "k" para pulso "2t":	≤ 2 %	
Ganancia Diferencial:	≤ 3 %	
Fase Diferencial:	dentro de ± 3º	
Alinealidad a Bajas Frecuencias::	≤ 5 %	
Emisiones no esenciales (según norma de referencia):	≤ -63 dB	

CARACTERISTICAS DE SONIDO:

Potencia Nominal de Portadora:	200W
Desviación de Frecuencia: Nominal para 100% de modulación: Capacidad de modulación:	 ± 25 KHz ± 40 KHz
Estabilidad de Frecuencia entre Portadoras:	± 1 Hz
Nivel de entrada de audio:	10 dBm -18/+2 dB
Impedancia de entrada.:	600 Ω balanceado
Preénfasis de la señal:	75 µs
Respuesta Amplitud/Frecuencia: límites referidos a la curva normal de preénfasis entre 30 Hz y 15.000 Hz:	± 0,5 dB
Ruido de Modulación de Frecuencia:	< -60 dB
Ruido de Modulación de Amplitud:	< -50 dB
Distorsión de Audiofrecuencia:	≤ 1%
Modulación residual de AM sincrónica:	≤ -45 dB
Corrimiento de frecuencia central con modulación:	± 200 Hz

CIRCUITOS DE PROTECCION

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

El equipo no posee tensiones peligrosas y todos los puntos de acceso a la tensión primaria de alimentación están debidamente protegidos y señalizados.

FACILIDADES DE MEDICION

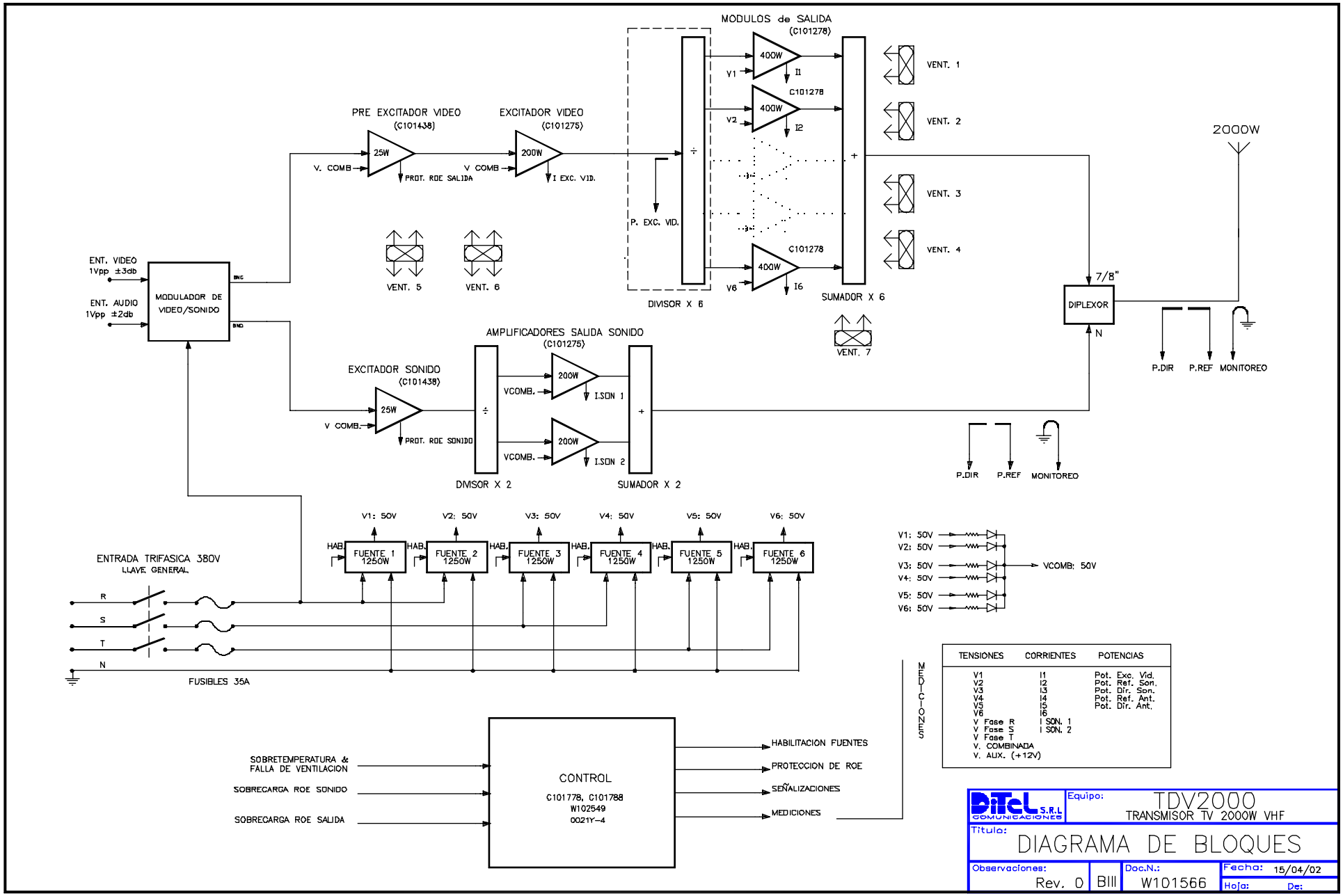
- Potencia Directa de Salida, medida a la salida del diplexor.
- Potencia Reflejada de Salida, medida en la salida del diplexor.
- Potencia Directa de portadora de sonido, medida en la entrada del diplexor.
- Potencia Reflejada de portadora de sonido, medida en la entrada del diplexor.
- Potencia de Excitación de la etapa amplificadora final de video.
- Tensiones de alimentación de red.
- Consumos de todos los módulos amplificadores de potencia.
- Consumo del módulo excitador de video.
- Tensiones reguladas de todas las fuentes de alimentación.
- Tensiónes auxiliares a la salida de fuente auxiliar.

ALARMAS

- Señalización visual de todas las protecciones.
- Alarma visual y sonora por desbalance de potencias en el sumador de video.

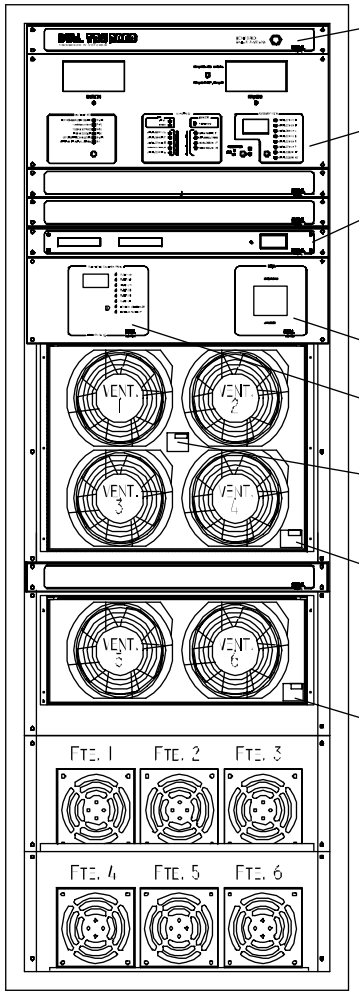
FACILIDADES DE MONITOREO

- A la salida del proceso de modulación. Nivel señal de FI: -14 dBm
- A la salida de RF del transmisor. Nivel: 0 dBm.

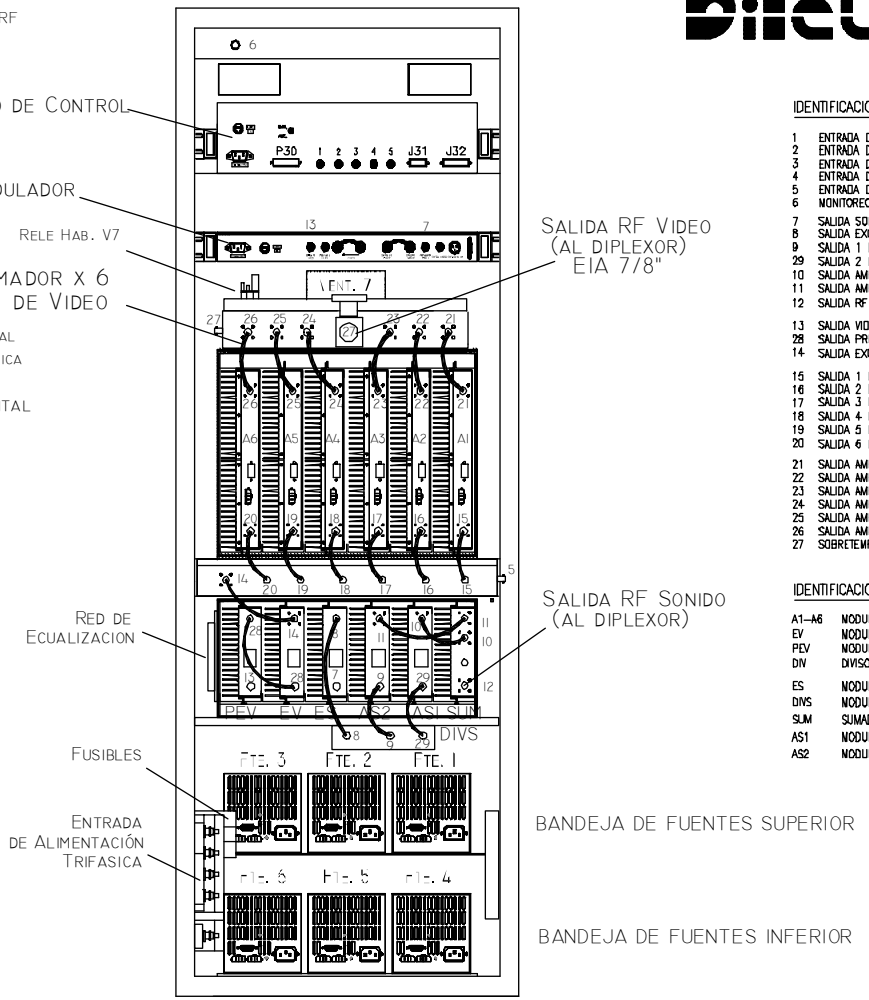


Ditel S.R.L.: Av.Japon 210 - TE:(+54-351) 4998011 - Cordoba - Argentina - web: www.ditel.com.ar - e-mail: info@ditel.com.ar

TDV2000



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

IDENTIFICACION DE CONECTORES

1 ENTRADA DETECTOR POTENCIA REFLEJADA SALIDA (MCX) – ACOPLADOR DE SALIDA (BNC)
2 ENTRADA DETECTOR POTENCIA DIRECTA SALIDA (MCX) – ACOPLADOR DE SALIDA (BNC)
3 ENTRADA DETECTOR POTENCIA REFLEJADA SONIDO (MCX) – ACOPLADOR DE SONIDO (BNC)
4 ENTRADA DETECTOR POTENCIA DIRECTA SONIDO (MCX) – ACOPLADOR DE SONIDO (BNC)
5 ENTRADA DETECTOR POTENCIA EXCITACION VIDEO (MCX) – DIVISOR x 6 DE VIDEO (BNC)
6 MONITOREO RF SALIDA (BNC)

7 SALIDA SONIDO MODULADOR (BNC) – ENTRADA EXCITADOR DE SONIDO (BNC)
8 SALIDA EXCITADOR DE SONIDO (BNC) – ENTRADA DIVISOR X 2 SONIDO (BNC)
9 SALIDA 1 DIVISOR X 2 SONIDO (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR 1 DE SONIDO (BNC)
29 SALIDA 2 DIVISOR X 2 SONIDO (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR 2 DE SONIDO (BNC)
10 SALIDA AMPLIFICADOR 1 DE SONIDO (N) – ENTRADA SUMADOR DE SONIDO x 2 (N)
11 SALIDA AMPLIFICADOR 2 DE SONIDO (N) – ENTRADA SUMADOR DE SONIDO x 2 (N)
12 SALIDA RF SONIDO (N) AL DIPLEXOR

13 SALIDA VIDEO MODULADOR (BNC) – ENTRADA PREEXCITADOR DE VIDEO (BNC)
28 SALIDA PREEXCITADOR DE VIDEO (BNC) – ENTRADA EXCITADOR DE VIDEO (BNC)
14 SALIDA EXCITADOR DE VIDEO (N) – ENTRADA DIVISOR DE VIDEO x 6 (N)

15 SALIDA 1 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 1 (N)
16 SALIDA 2 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 2 (N)
17 SALIDA 3 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 3 (N)
18 SALIDA 4 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 4 (N)
19 SALIDA 5 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 5 (N)
20 SALIDA 6 DIVISOR (BNC) – ENTRADA AMPLIFICADOR de SALIDA 6 (N)

21 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 1 (N) – ENTRADA 1 SUMADOR (N)
22 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 2 (N) – ENTRADA 2 SUMADOR (N)
23 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 3 (N) – ENTRADA 3 SUMADOR (N)
24 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 4 (N) – ENTRADA 4 SUMADOR (N)
25 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 5 (N) – ENTRADA 5 SUMADOR (N)
26 SALIDA AMPLIFICADOR de SALIDA 6 (N) – ENTRADA 6 SUMADOR (N)
27 SOBRETEMPERATURA SUMDOR (Twin–BNC) – MODULO DE CONTROL

IDENTIFICACION DE MODULOS

A1–A6 MODULOS AMPLIFICADORES DE SALIDA DE VIDEO 1–6
EV MODULO EXCITADOR DE VIDEO
PEV MODULO PREEXCITADOR DE VIDEO
DIV DIVISOR x 6 DE VIDEO

ES MODULO EXCITADOR DE SONIDO
DIVS MODULO DIVISOR x 2 DE SONIDO
SUM SUMADOR x 2 DE SONIDO
AS1 MODULO AMPLIFICADOR DE SALIDA DE SONIDO 1
AS2 MODULO AMPLIFICADOR DE SALIDA DE SONIDO 2

NOTA: en la vista frontal faltan los frentes de los ventiladores y las fuentes para poder apreciar mejor el interior del equipo.

DiTeL S.R.L. COMUNICACIONES	Equipo: TDV2000	
Título: VISTAS FRONTAL Y POSTERIOR		
Observaciones:	Doc.N.: V101297	Fecha: 31/08/04 Hoja: 1 De: 1

Ditel S.R.L.: Av.Japon 210 - TE:(+54-351) 4998011 - Cordoba - Argentina - web: www.ditel.com.ar - e-mail: info@ditel.com.ar