

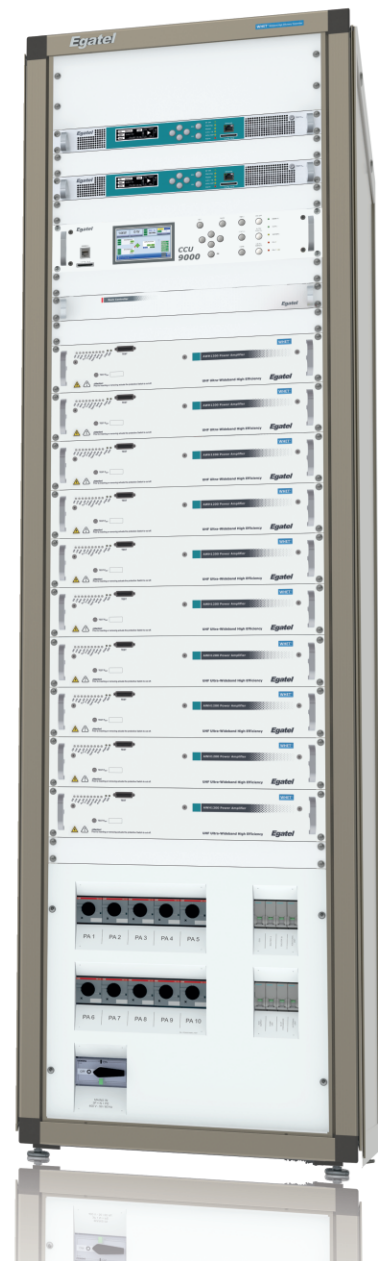
# TLWH7900<sup>®</sup>

WHET<sup>®</sup> Wideband High Efficiency Transmitters

## ALTA EFICIENCIA - BANDA ANCHA

Transmisores UHF  
de TV refrigerados por  
líquido

Máximo retorno  
en inversión



**Egatel**

# Serie TLWH7900®

## Transmisores de nueva generación

La familia de transmisores TLWH7900 representa un salto tecnológico en los transmisores UHF de alta potencia con refrigeración líquida. Proporciona la solución óptima para desplegar o extender una red de difusión digital con canales HDTV, DTV y TV móvil en el ámbito global. Presentan una eficiencia energética de hasta un 42%, proporcionando un elevado beneficio económico a los operadores.

Están dotados de la más avanzada tecnología en el procesamiento de señal y de amplificadores de potencia de alta eficiencia y banda ancha con tecnología Doherty simétrica. Ofrecen un rango de potencias desde 1.2 KWrms a 11.5 KWrms en los estándares de modulación (DVB-T/T2/H, ISDB-T/Tb) y desde 1.5KWrms a 14.2KWrms en ATSC.

Otorgan unas relaciones potencia-tamaño y prestaciones-fiabilidad que permiten transmitir la señal con la máxima calidad. El diseño compacto y modular y su elevado rendimiento energético facilitan su instalación y el mantenimiento, reduciendo significativamente el coste total a lo largo de la vida del transmisor para el operador broadcast.

Tabla de modelos y potencias

Serie TLWH7900 *	TLWH7901	TLWH7902	TLWH7903	TLWH7904	TLWH7908	TLWH7910
Potencia (antes del filtro) COFDM	1.2 KWrms	2.3 KWrms	3.6 KWrms	4.7 KWrms	9.3 KWrms	11.5 KWrms
Potencia (antes del filtro) ATSC	1.5 KWrms	3 KWrms	4.4 KWrms	5.8 KWrms	11.5 KWrms	14.2 KWrms
Número de amplificadores	1	2	3	4	8	10
Número de Racks	1	1	1	1	1	1
Conector RF de salida	EIA 1 5/8"	EIA 1 5/8"	EIA 1 5/8"	EIA 3 1/8"	EIA 3 1/8"	EIA 3 1/8" EIA 4 1/2"

(\*) Los equipos se referencian en función de la norma de la siguiente manera: TLWH79xx - DVB-T/H/T2, TLWH79xx - ISDB-T/TB, TLWH79xx - ATSC  
Ejemplo: TLWH7908B - 9.3 KWrms ISDB-T/TB. Para otras configuraciones de potencia y nº de amplificadores, consultar.

# Beneficios y características clave

## 1. Transmisores banda ancha líderes en eficiencia

- Tecnología Doherty simétrica
- Ventajas del Doherty banda ancha
- Beneficio económico

## 2. Configuraciones flexibles, diseño compacto

- Excitador Serie TE9000
  - Las más altas prestaciones
  - Medidor integrado de QoS
  - Precorrección Digital Adaptativa
  - Analizador de espectro
  - Entradas TSolP
- Unidad de control CCU9000
- Amplificador de potencia AWH1200

## 3. Fácil puesta en marcha y operación sencilla

- Rápida configuración a través de tarjeta de memoria extraíble
- Potente Web Server para manejar y supervisar los transmisores

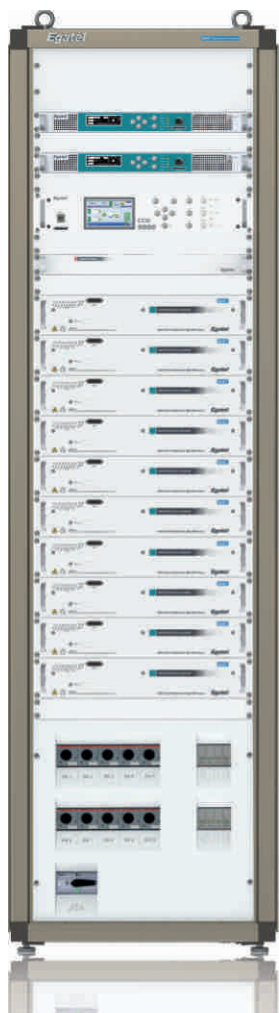
## 4. Óptimo sistema de refrigeración

- Eficiente y fiable

## 5. Servicio y soporte

- Rigor y profesionalidad

# Transmisores banda ancha líderes en eficiencia



Serie TLWH7900  
Modelo: TLWH7910  
Configuración: Dual Drive

## ■ Tecnología Doherty

La eficiencia energética de los transmisores es uno de los factores clave que los operadores de red tienen en cuenta a la hora de seleccionar los transmisores de TV. La principal razón es el coste derivado de la factura eléctrica, cuya cuantía puede suponer hasta tres veces el coste de adquisición del equipo tras diez años de operación.

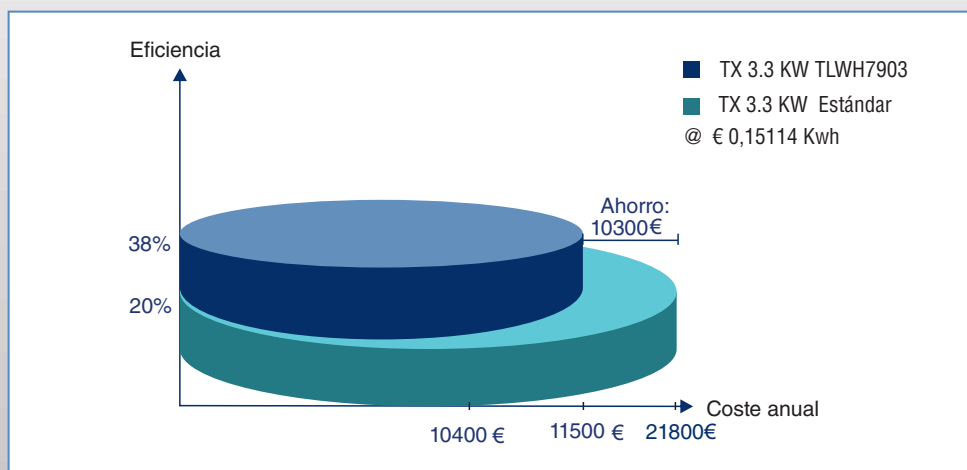
Con la adopción de la tecnología Doherty en banda ancha, se consiguió mejorar la eficiencia energética hasta valores cercanos al 42% suponiendo casi un 50% de mejora respecto a los transmisores con tecnología tradicional.

Por otro lado, el aumento de eficiencia energética tiene implicaciones en otros aspectos igualmente importantes y que también tienen incidencia en el coste de la red. Al disipar menos energía, se reduce la carga del sistema de refrigeración y se puede reducir el tamaño de los equipos integrando más amplificadores en un mismo rack. Es decir, más potencia en menor espacio.

La serie al ser Doherty simétrica banda ancha, cubrir toda la banda de UHF (470 a 800MHz). Debido a la disposición de los transistores permite una mejor eficiencia energética con respecto a los anteriores Doherty (AWH801), lo que permite construir un transmisor de alta potencia con excelente rendimiento y eficiencia.

## Mejora de la eficiencia energética en transmisores de TV banda ancha

El coste derivado de la factura eléctrica puede suponer hasta tres veces el coste de adquisición del equipo tras diez años de operación.



## Ventajas del Doherty BANDA ANCHA

El nuevo amplificador Doherty (AWH1200), que al igual que su predecesor el también Doherty (AWH801), se basa en tecnología ultrawide band, lo que significa que no se requiere ajuste o reemplazo del amplificador de potencia para cambiar el canal de RF, por lo que los cambios de canal siguen siendo una tarea de configuración simple. Esto también simplifica y reduce los costos en la gestión de repuestos.

El rendimiento que alcanzan los transmisores de esta serie es de hasta 38% para estándares COFDM y 42% para ATSC refrigeración incluida. El nuevo amplificador AWH1200 está formado por 12 etapas amplificadoras constituidas por pallets compactos lo que facilita las tareas de reparación.

Un caso de uso que ilustra el beneficio que aportan los amplificadores Doherty de banda ancha es el de los sistemas N+1. Con la tecnología Doherty clásica, cada transmisor principal tiene que estar ajustado a su canal de transmisión para proporcionar la máxima eficiencia. Por otro lado, el transmisor de reserva debe estar preparado para sustituir a cualquiera de los principales. Esto impide que pueda funcionar en modo Doherty y, por tanto, su eficiencia energética es menor. Como resultado, el diseño de la red de alimentación del sistema es más complejo. Además, se hace necesario manejar distintos tipos de repuestos.

Equipados con la tecnología Doherty de banda ancha, todos los transmisores de la serie TLWH7900E que forman parte de un sistema N+1, principales y reserva, son idénticos. De este modo, el consumo del sistema completo es óptimo y homogéneo. Por otro lado, al trabajar con una única referencia se simplifica la gestión y se reduce el coste asociado a los equipos de repuesto.

## Beneficio económico

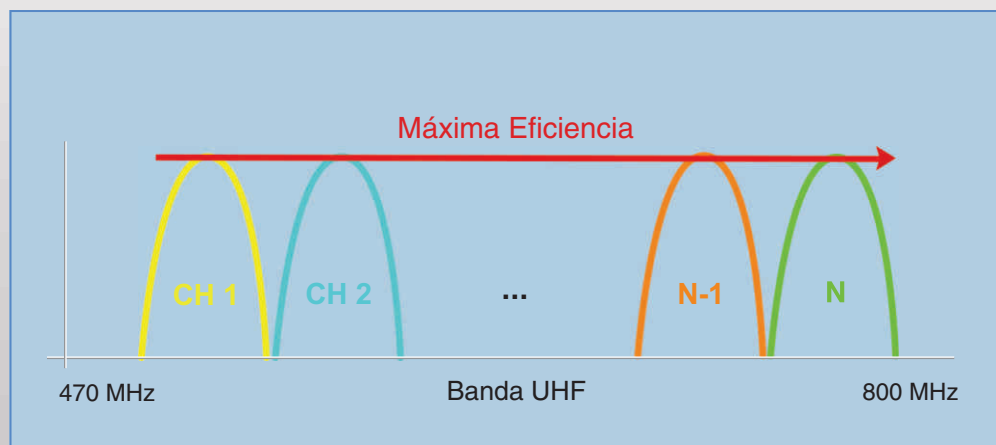
El elevado rendimiento energético que presentan los transmisores proporciona un beneficio económico inmediato a los operadores. A modo de ejemplo, si se toma como base un transmisor de 3.3kW con una eficiencia estándar del 20% y se considera el precio medio de la energía industrial en Europa (0,15114€/Kwh), el coste asociado al consumo anual es aproximadamente de 21.800€.

El mismo transmisor con amplificadores Doherty simétricos en banda ancha y con las técnicas adicionales de reducción del factor de cresta, puede llegar a ofrecer un rendimiento del 38%. Esto significa que en esta nueva situación el coste del consumo anual del transmisor es de 11500€. Es decir, proporciona un ahorro aproximado de 10300€ por año. Evidentemente, el ahorro es mayor con los nuevos amplificadores Doherty.

Los transmisores TLWH7900 hacen ganar dinero a los operadores desde el mismo instante en que entran en funcionamiento.

### Optimización de la eficiencia en toda la banda UHF

Los transmisores de la serie TLWH7900E que forman parte de un sistema N+1, principales y reserva, son idénticos. El coste asociado a los equipos de repuesto se reduce y simplifica.



# Configuraciones flexibles y diseño compacto

La serie TLWH7900 proporciona máxima versatilidad y flexibilidad. Los clientes pueden elegir entre una multitud de configuraciones diferentes la que mejor se adapta a sus necesidades.

La utilización de transistores LDMOS-50 volt. de última generación, el óptimo diseño de la etapa amplificadora y de las redes de adaptación permiten alcanzar una inmejorable densidad de potencia. Cada amplificador suministra una potencia de salida de 1200Wrms en COFDM y 1500Wrms en ATSC. De esta forma, en un sólo rack de 42U se puede integrar un transmisor de 11,5 kWrms en COFDM (14,2kWrms en ATSC).

Para adaptarse a las demandas o necesidades particulares de cada cliente, los transmisores de hasta 4,7kWrms (COFDM) ó 5,8kWrms (ATSC) se pueden suministrar con el sistema de refrigeración integrado en el rack transmisor o en un armario externo.

## ■ Excitador Serie TE9000E8

### Las más altas prestaciones

Los excitadores están preparados para trabajar con los principales estándares internacionales de TV: DVB-T/H, DVB-T2, ISDB-T/TB, ATSC. Están equipados con la tecnología más avanzada en procesamiento de señal y con un sistema automático de optimización de la eficiencia, proporcionando el funcionamiento más económicamente posibles para todos los escenarios operativos.

La serie de excitadores TE9000E8 soporta dos motores de modulación. Hasta dos estándares pueden ser almacenados simultáneamente en un excitador, ofreciendo un elevado grado de flexibilidad a los operadores que planeen simultanear o migrar de un estándar a otro.

### Precorrección Digital Adaptativa

El sistema de precorrección digital adaptativo permite equalizar la salida del transmisor de forma sencilla y rápida. Puede ser activado manualmente, por disparo programado o funcionar continuamente de forma adaptativa. La potencia de procesamiento del precorrector permite obtener unos valores inmejorables de Shoulders y MER que aseguran en todo momento la máxima calidad en la señal transmitida.

### Analizador de Espectro

La serie TE9000E8 incorpora una prestación adicional de gran utilidad "Spectrum Analyzer" que contiene las gráficas de la "Salida a canal del equipo" tras la etapa amplificadora, y "Respuesta Impulsiva del Canal". Esta información es accesible de forma local y remota en tiempo real y sin necesidad de equipos adicionales.

## Excitador Serie TE9000

Incorpora un demodulador HW que proporciona medidas de Shoulders, MER, BER y PER



### Entradas TSolP

Los excitadores disponen de un receptor integrado de Transport Stream sobre IP capaz de recibir dos flujos de ASI sobre un bus Gigabit Ethernet. La conmutación entre ambas entradas es completamente automática y sin cortes (Seamless). De esta manera, los operadores obtienen un ahorro tanto económico como de espacio al evitar la necesidad de instalar un receptor externo.

### Medidor integrado de QoS (DVB-T/T2 e ISDB-T)

El excitador incorpora un demodulador HW que proporciona medidas de Shoulders, MER, BER y PER. De esta manera se puede conocer en todo momento cuál es la calidad de la señal emitida y acceder a esta información remotamente, a través del Web Server o un cliente SNMP. Así se evita el tener que desplazarse al centro emisor y utilizar un analizador externo para comprobar la señal de salida del transmisor.

## Unidad de control CCU9000

El mantenimiento ininterrumpido del servicio de TV es una prioridad y la filosofía de diseño de todos los equipos está orientada a asegurar su cumplimiento. Los transmisores incorporan una Unidad de Control. Este módulo se encarga de la supervisión completa del transmisor y de los sistemas redundantes, tanto doble excitador como N+1, así como del sistema de refrigeración líquida.

### Unidad de control CCU9000



La Unidad de Control CCU9000 puede realizar el control y supervisión tanto de los transmisores de Egatel como de otros fabricantes. Ocupando un reducido tamaño de tan sólo dos unidades, gestiona y supervisa el funcionamiento de toda la cadena de dispositivos que forman el transmisor y realiza las conmutaciones entre excitadores / amplificadores / transmisores, de manera manual o automática, cuando sea necesario.

Dispone de una pantalla gráfica de color TFT de alta resolución a través de la cual se puede observar el estado instantáneo de los transmisores y realizar un rápido diagnóstico de su funcionamiento. Además de monitorizar el estado de los transmisores se puede modificar, de manera local o remota, cualquier parámetro de configuración del transmisor.

La CCU9000 supervisa y controla el sistema de refrigeración líquida. Tanto en la ventana principal de la Unidad de Control como en la del Web Server se muestra una representación gráfica de la unidad de refrigeración y toda la información relacionada con su operación.

Se puede controlar remotamente a través de su potente Interfaz Gráfico Web o mediante un agente SNMP, proporcionando acceso a uno o varios usuarios autorizados.

## Amplificador de potencia AWH1200

El diseño de los amplificadores de potencia de la familia de transmisores TLWH7900 se basa en la tecnología de transistores LDMOS de 50-volt. Ofrecen un diseño compacto 2RU, elevada linealidad y excelente eficiencia, obteniendo un elevado ahorro energético. Para aumentar aún más la eficiencia ofrecida por la configuración Doherty simétrica en Banda Ancha (12 pallets) , los amplificadores AWH1200 cuentan con un mecanismo de regulación de voltaje a través de la unidad de control que permite optimizar dicha eficiencia para todos los estándares digitales. Este mecanismo es especialmente útil cuando se trabaja a potencia reducida.

Los amplificadores se encuentran autoprotegidos al disponer de circuitos que controlan el nivel de entrada, potencia de salida y otros parámetros críticos como la temperatura del amplificador y la potencia reflejada. Estos parámetros, el valor de las corrientes de consumo de los transistores así como las alarmas generadas se envían tanto al excitador como a la Unidad de Control, donde se pueden consultar a través del display, facilitando las tareas de supervisión y mantenimiento.

Su sistema de alimentación es redundante y está compuesto por tres fuentes, de manera que la avería de una de ellas no supone disminución alguna de la potencia emitida.

El calor generado se conduce a través del sistema de refrigeración por líquido hasta un intercambiador de calor que puede estar situado tanto en el exterior como en el interior del habitáculo en donde se encuentra instalado el transmisor.

### Amplificador AWH1200

Dispone de circuitos que controlan parámetros críticos como la temperatura del amplificador y la potencia reflejada.



# Rápida puesta en marcha y operación sencilla

## ■ Configuración automática a través de tarjeta de memoria extraíble

Tanto los excitadores como la unidad de control disponen de una tarjeta SD en donde se puede almacenar la configuración completa del transmisor, por lo que la instalación de un nuevo transmisor o un repuesto se realiza en cuestión de segundos, el tiempo que se tarda en leer los datos almacenados en la tarjeta. También es especialmente adecuado para poner rápidamente en marcha sistemas N+1

## ■ Potente Web Server para manejar y supervisar los transmisores

La flexibilidad y versatilidad presente en el diseño de todos los módulos se pone de manifiesto una vez más permitiendo que los transmisores puedan ser totalmente gestionados a través del excitador.

De esta forma, con una sola dirección IP es suficiente para controlar y monitorizar el estado de los equipos.

Con este propósito, además del protocolo SNMP, el excitador integra el más potente e intuitivo Web Server del mercado. Está dotado de una Interfaz Gráfica Web que divide la pantalla en dos partes. En la mitad superior se muestran en cadena todos los bloques que conforman el transmisor. Un sencillo código de colores permite comprobar instantáneamente el estado de cada uno de ellos. Para leer o modificar cualquier parámetro, tan sólo hace falta pulsar y arrastrar el bloque correspondiente hasta soltarlo en la parte inferior de la pantalla, en donde se pueden visualizar los parámetros de hasta tres bloques diferentes. De esta manera nunca se pierde de vista el estado del transmisor.

Web GUI Excitador



# Óptimo sistema de refrigeración

Los transmisores TLWH7900 están dotados de un sistema de refrigeración líquido que permite transmitir el calor a gran distancia con menor flujo volumétrico y diferencia de temperatura que los tradicionales sistemas de refrigeración por aire. De esta manera se consigue disipar el calor generado de forma eficiente y silenciosa.

## ■ Eficiente y fiable

Opcionalmente, se puede integrar el sistema de refrigeración en el interior del rack transmisor para facilitar su instalación en espacios reducidos.

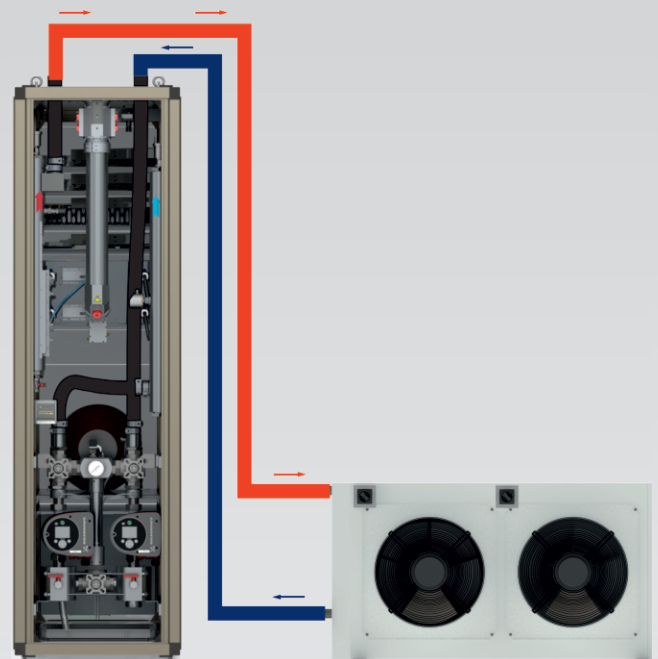
El sistema está formado por una unidad de bombeo constituida a su vez por dos bombas conectadas en serie y un intercambiador de calor que puede situarse tanto en el exterior como en el interior de la sala en donde se encuentra instalado el transmisor.

Para aumentar la fiabilidad y el rendimiento, se añaden al intercambiador dos ventiladores de tipo Electronically Commutated (EC). En condiciones normales de funcionamiento, trabajan de forma simultánea y a bajas revoluciones.

El funcionamiento de las dos bombas en serie y los ventiladores del intercambiador se gestiona y supervisa a través de un sistema de control, quien además controla en función de la temperatura del fluido, la velocidad de las bombas y la revolución de los ventiladores para lograr una mayor eficiencia energética.

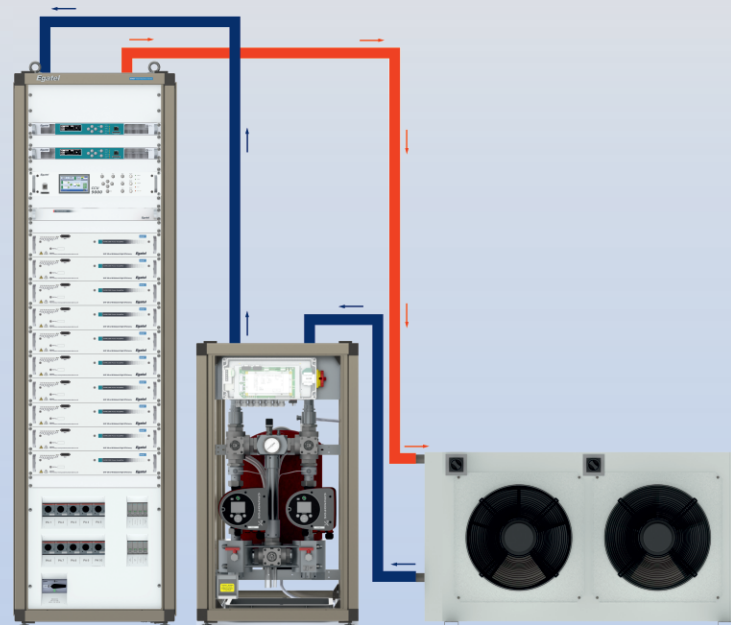
## Opciones de sistema de refrigeración

### Unidad de bombas integradas en el rack



TLWH7902

### Unidad de bombas externas



TLWH7910

# Servicio y soporte

## ■ Rigor y profesionalidad

Todos los procesos que aportan valor desde la fase de diseño hasta la fabricación de los transmisores se realizan en nuestras instalaciones. La empresa cuenta además con líneas de montaje de componentes electrónicos dotadas de las más avanzada maquinaria existente en el mercado. De esta manera se mantiene en todo momento el control de calidad del proceso productivo, garantizando la máxima fiabilidad de los equipos.

El reconocimiento internacional que ha alcanzado la compañía se debe no sólo al suministro de sistemas de alta tecnología, sino también a que los servicios que ofrece van más allá, con personal técnico que presenta una plena asistencia durante la puesta en marcha de los equipos y la operación normal de los mismos, además de ofrecer cualificados cursos de formación y entrenamiento. De esta forma, se añade valor y se completa el proceso que se inicia cuando un cliente nos deposita su confianza.

Cada proyecto se acomete con rigor y seriedad, cumpliendo estrictamente los plazos de entrega y adaptándose a las demandas particulares de cada cliente, conscientes de la importancia que tiene una actitud profesional en su fidelización.

Egatel está integrada en el grupo industrial Comsa-Emte, uno de los mayores del sector de las infraestructuras y tecnología de España. El grupo goza de una sólida actividad en los cinco continentes y tiene presencia permanente en 18 países. Nuestros clientes se benefician de esta sólida implantación internacional y de la estabilidad que proporciona una compañía multinacional, garantizándoles soporte local y confirmando la adquisición de nuestros equipos como una inversión segura.



## Especificaciones técnicas

Excitador	
<b>DVB-T/-H/-T2</b>	
Norma	EN300744, EN302304, EN302755, TS 102831, TS 102 773 (T2-MI)
Entradas	2xASI BNC (H), 75 ohm / TSoIP 10/100/1000 RJ45.
Tamaño FFT	1K (DVB-T2), 2K, 4K, 8K, 16K (DVB-T2), 32K (DVB-T2)
Tasa de código	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 3/5 (DVB-T2), 4/5 (DVB-T2)
Intervalo de guarda	1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 19/256 (DVB-T2), 19/128 (DVB-T2), 1/128 (DVB-T2)
Constelación	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (DVB-T2). Rotadas y no rotadas (DVB-T2)
<b>ATSC</b>	
Norma	ATSC A/53, A/54, A/64, A/153, A/110B, A/110: 2011, SMPTE-310M
Entradas	2xSMPTE BNC (H), 75 ohm - 2xASI BNC (H), 75 ohm
Constelación	8VSB
Tasa de símbolos	10.76 Msímbolos/s
Tasa de datos	19.39 Mbits/s
Codificador de Trellis	2/3
Codificador Reed-Solomon	207 / 187 / 10
<b>ISDB -T/-Tb</b>	
Norma	ARIB STB-B31, TR-B14
Entradas	2xASI BNC (H), 75 ohm
Tamaño FFT	2K, 4K, 8K
Tasa de código	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Intervalo de guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Espacio entre portadoras	4 KHz, 2 KHz, 1 KHz
Modulación jerárquica	Hasta 3 capas
Constelación	QPSK, 16QAM, 64QAM, DQPSK
<b>Reloj y sincronización</b>	
Reloj interno	10 MHz
Referencia externa	10 MHz BNC (H). Impedancia = 50 ohm / high (seleccionable). Nivel = -5 a +10 dBm
Referencia 1pps externo	BNC (H). Impedancia = 50 ohm / high (seleccionable)
SFN	Resolución SFN = ±100 ns. Retardo configurable SFN = ±500 ms
<b>Control local y remoto</b>	
Teclado y display	Operación local a través de teclado y display situados en la parte frontal
RJ-45	Interfaz Ethernet de gestión de red para operación local y remota mediante agente SNMP y/o Web Browser
Interfaz paralelo	Operación remota a través de contactos libres de potencial para el envío de alarmas y comandos
General	
Rango de frecuencias	UHF: 470 - 800 MHz (resolución: 1Hz)
Ancho de banda del canal	6, 7, 8 MHz además de 1.7, 5 y 10 MHz para DVB-T2   ISDB-T/Tb , ATSC: 6 MHz
Refrigeración	Líquida
Alimentación	Trifásica: 400VAC +/- 15%, 47 a 63Hz
Altura máx. instalación	Hasta 3000 m (> 3000 m consultar)

**Observación:** Para cumplir con las normas que regulan las emisiones fuera de banda y con la atenuación de shoulders requerida, a la salida de los transmisores debe conectarse un filtro de RF apropiado.



**EGATEL.SL**

Web: [www.egatel.es](http://www.egatel.es)

e-mail: [egatel@egatel.es](mailto:egatel@egatel.es)

#### SEDE CENTRAL

Edificio Egatel  
Av. Ourense, 1  
Parque Tecnológico de Galicia  
32901 Ourense  
Teléfono: +34 988 368 118  
Fax: +34 988 368 119

Este documento y toda la información contenida en él es propiedad de Egatel S.L.  
No debe ser copiado, publicado ni reproducido total o parcialmente sin su consentimiento expreso.

