INFO Televés

Nº97 Diciembre 2006

Enlaces de Fibra Óptica

Una de las novedades presentadas en la reciente feria de Matelec, son los equipos para emisión y recepción de señal en fibra óptica.

Módulos Fibra Óptica ICT

8676 Transmisor F.O.
Canal Directo y Canal de Retorno

8677 Receptor F.O.
Canal Directo y Canal de Retorno

Se trata de un equipo formado por dos elementos. Uno de ellos es quien recibe la señal de RF comprendida entre 47 a 2400 MHz y la trasforma en señal óptica.

Este mismo dispositivo hace las funciones de receptor de señal de fibra que contiene las señales del Canal de Retorno (5-30 MHz).

El elemento complementario es el que recibe la señal óptica del canal directo y la transforma nuevamente en señal de RF. En cuanto al canal de retorno, es quien se encarga de transformar a señal óptica la señal de RF entre 5 a 30 MHz.

El enlace entre ambos dispositivos se haría mediante dos fibras, una para el canal directo y otra para el canal de retorno.

La fibra utilizada en esta tecnología es monomodo, diferenciándose así de la tradicional fibra multimodo utilizada en redes de datos.

El cálculo de la instalación de este sistema parece sencillo pero, sin ser extremadamente complicado, ha de precederse de un minucioso cálculo de niveles.

El proceso sería el siguiente:

■ 1. Cálculo de las pérdidas ópticas (**Popt**). Para ello se utilizaría los valores siguientes:

Pérdidas de Fibra	dB/Km	0,5
Pérdidas Rep.2S	dB	3,6
Pérdidas Rep.3S	dB	5,8
Pérdidas Rep.4S	dB	7,4
Pérdidas conector	dB/con	0,5

■ 2. Con el valor obtenido, se calcula el Ruido Equivalente de Entrada Normalizado (**EINn**), siguiendo los siguientes criterios:

Popt (dB)	EINn (dBm)
Popt < 2	-147
2 < Popt ≤ 7	-147 + Popt - 2
8 ≤ Popt ≤ 13	-147 + 5 + 1,5 (Popt - 7)
Popt > 13	-147 - 12 + 2 Popt

■ 3. Calcular el Ruido Equivalente de Entrada (**EIN**) para señales de ancho de banda superior a 1 Hz. Para ello, se utilizará la siguiente fórmula:

$$EIN = EINn + 10 \log (BW)$$

BW es el ancho de banda de la señal a distribuir en Hz.

■ 4. El dato obtenido en el punto anterior servirá para calcular el nivel mínimo de entrada en RF que hay que introducir en el emisor óptico:

$$V_{imín} = EIN + C/N$$

En donde la C/N será un parámetro de calidad a estimar por el instalador. Pueden utilizarse valores de 46 dB para TV analógica, 35 dB para TDT y 15 dB para TVSAT digital.

Evidentemente para obtener esta C/N a la salida del enlace, la C/N de las señales de entrada ha de tener un valor al menos ligeramente superior .

■ 5. La máxima señal a introducir en el emisor estará limitada por la saturación de

la primera etapa. El cálculo de este parámetro se realiza con la expresión:

$$V_{imáx} = V_{in} \text{ (2 tonos)} - 10 \log (N-1)$$

V_i (2tonos) es el nivel máximo según especificaciones técnicas (106 dBµV). N es el número de canales a transmitir. Si los canales tdt están ajustados a más de 10 dB respecto a los analógicos, no se tendrán en cuenta a la hora de cuantificarlos y así, si en una instalación hay 12 canales analógicos y 6 digitales a más de 10 dB, N será 12. Para que los canales tdt seran computables han de estar a menos de 3 dB de los canales analógicos.

El nivel de los canales SAT a la entrada del transmisor ha de ser siempre almenos 10 dB inferior al nivel de los canales de TV.

Estas mismas consideraciones son aplicables en el receptor óptico para calcular el nivel máximo de salida en el receptor óptico. El parámetro de $V_{omáx}$ está especificado en 108 dBµV.

Hasta ahora, todos los cálculos hacen referencia al canal directo. El enlace del canal de retorno también hay que calcularlo.

■ 1. Se parte de las Pérdidas ópticas calculadas de idéntica forma que en el canal directo.

■ 2. El Ruido Equivalente de Entrada Normalizado (EINn) dependerá, al igual que en el canal directo, de las pérdidas ópticas:

Popt (dB)	EINn (dBm)
Popt ≤ 5	-149
Popt > 5	-149 - 10dB +2 Popt

■ 3. El Ruido Equivalente de Entrada EIN se calcula con la misma expresión que en el canal directo:

$$EIN = EINn + 10 \log (BW)$$

■ 4. Debido a que la C/N requerida en el canal de retorno será casi siempre inferior a la del canal directo, el límite del enlace en cuanto a pérdidas ópticas máximas soportadas, estará siempre impuesto por el canal directo. El cálculo de la señal mínima es como en el canal directo.

Ejemplo de cálculo:

Long_Fibra (Km): 2

Nº rep.2S: 0

Nº rep.3S: 1

Nº rep.4S: 0

Nº conectores ópticos: 4

Nº Ch Analógicos: 20

Nº Mux TDT: 6

Diferencia entre análogicos y TDT: 12 dB

Canal Directo:

Popt=0,5x2+1x5,8+2=8,8dB

EINn= -147+5 +1,5x(8,8-7)= -139,30dBm= -30,55 dBµV

EIN=-139,30dBm + 10xlog(5MHz)= -72,31dBm = 36,44 dBµV

$V_{imín}$=36,44dBµV+46dB=82,44 dBµV (para una C/N de 46dB)

$V_{imáx}$ =106 dBµV - 10xlog(20-1)= 93,21dBµV

Por lo tanto, la cabecera ha de ajustarse para que al emisor óptico le lleguen todos los canales analógicos terrestres con niveles comprendidos **entre 82,44 y 93,21 dBµV.**

Para canales TDT, la diferencia está en la EIN donde el ancho de banda será de 8MHz, y en la C/N final deseada de 35dB. Así, el resultado obtenido es que los niveles han de llegar **entre 73,48 y 81,21 dBµV.**

En caso de que se transmitan señáles digitales de satélite en QPSK, para un ancho de 27 MHz y una C/N de 15dB, los valores serían de: **58,76 y 83,21 dBµV.**

Máxima tensión de salida del receptor óptico.

En el receptor óptico, para canales terrestres,

$V_{omáx}$=108 dBµV-10xlog (20-1)= 95,21 dBµV

Canal de Retorno:

El procedimiento de cálculo se haría de manera semejante.

Visto este ejemplo, lejos queda la impresión de arbitrariedad en la instalación de un enlace óptico.

La consecuencia de no realizar el ajuste de niveles sería el deterioro de la relación C/N en el punto de restauración de la RF.

Características Técnicas

Emisor Óptico (Canal directo)
Receptor Óptico (Canal de retorno) Ref.8676

Entrada de Radiofrecuencia		
Conector RF		F hembra
Ancho de banda	MHz	47 - 2400
Impedancia	Ω	75
Pérdidas Retorno	dB	≥ 12
V_i (2 tonos)	dBµV	106
Salida óptica		
Tipo Láser		MQW-DFB
Longitud onda	nm	1310
Potencia óptica salida	mW	2
Conector salida óptica		SC/APC

Salida de Radiofrecuencia		
Conector RF		F hembra
Ancho de banda	MHz	5 - 30
Impedancia	Ω	75
Pérdidas Retorno	dB	≥ 12
$V_{omáx}$ (2 tonos)	dBµV	104
Entrada óptica		
Longitud onda	nm	1200 -1600
Potencia óptica entrada	mW	2
Conector entrada óptica		SC/APC
Consumo a 15Vdc	mA	320

Receptor Óptico (C. directo)
Emisor Óptico (C. de retorno) Ref.8677

Salida de Radiofrecuencia		
Conector RF		F hembra
Ancho de banda	MHz	47 - 2400
Impedancia	Ω	75
Pérdidas Retorno	dB	≥ 12
$V_{omáx}$ (2 tonos)	dBµV	108
Entrada óptica		
Longitud onda	nm	1200-1600
Potencia óptica entrada	mW	2
Conector entrada óptica		SC/APC

Entrada de Radiofrecuencia		
Conector RF		F hembra
Ancho de banda	MHz	5 - 30
Impedancia	Ω	75
Pérdidas Retorno	dB	≥ 12
V_i (2 tonos)	dBµV	100
Salida óptica		
Tipo Láser		MQW-FP
Longitud onda	nm	1310
Potencia óptica salida	mW	2
Conector salida óptica		SC/APC
Consumo a 15Vdc	mA	350

Receptor TDT con doble sintonizador

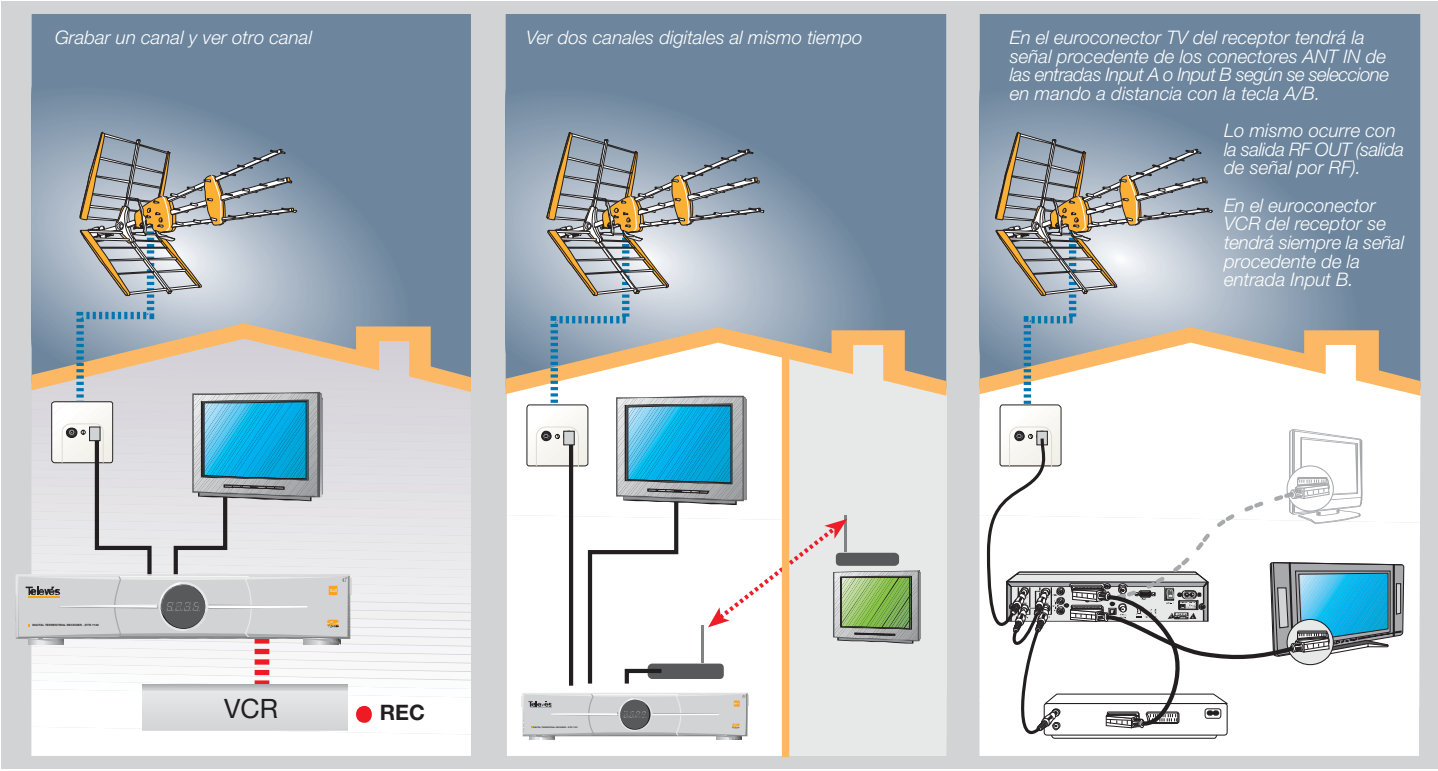
Ref.7122

La gama de receptores TDT se amplía con un nuevo miembro: el receptor TDT con doble sintonizador “tuner”.

Sus principales características son:

- Permite obtener simultáneamente dos programas diferentes en los dos euroconectores de salida TV y VCR.
- Modulador UHF de salida.
- Compatible MPEG2, DVB.
- Audio digital con soporte AC-3 por SPDIF.
- Display en pantalla de 256 colores.
- Menú fácil de usar.
- Funciones de edición de canales (favoritos, mover, bloquear, renombrar, borrar y ordenar).
- Soporta la función de Ordenación Automática de Canales- LCN (Logical Channel Number).
- Almacena hasta 4000 programas
- Actualización de software a través de RS-232.
- Sistema de transferencia de datos de Receptor a Receptor.

- Función temporizador.
- Selección del ancho de banda en VHF (7 u 8MHz).
- Guía Electrónica de Programación (EPG).
- Función OSD Teletexto (DVB ETS 300 706) y Subtítulos.
- Teletexto VBI.
- Salida multi-vídeo - CVBS, RGB.
- Guarda el último canal automáticamente.
- Dispone de 7 juegos diferentes.



Transmisor A/V con extensor IR
Ref.7307

El Transmisor y receptor Audio/Vídeo en la banda de los 2.4GHz ref.7307 actualiza su imagen y prestaciones. Mantiene las características de la versión anterior, de entre las que se encuentra la posibilidad de transmitir la señal en tres canales seleccionables mediante interruptor.

Las características principales son:

- Entrada para A/V (Satélite, set-top box, lector de dvd, etc.)
- Conector SCART macho/hembra que permite no perder la conexión de euroconector del dispositivo cuya señal A/V se desea transmitir.

Con este sistema se pueden conectar varios dispositivos sin necesidad de repartidores externos.

Tal como se puede ver en la figura, la fuente de señal A/V puede enviar señales tanto al Transmisor como a un televisor simultáneamente. Esta funcionalidad permite, de una forma simple y rápida, ver el mismo programa en varios puntos de una vivienda.

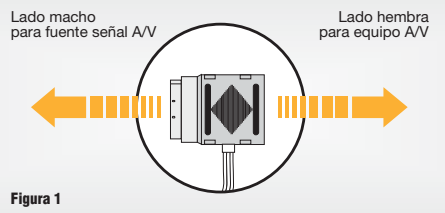
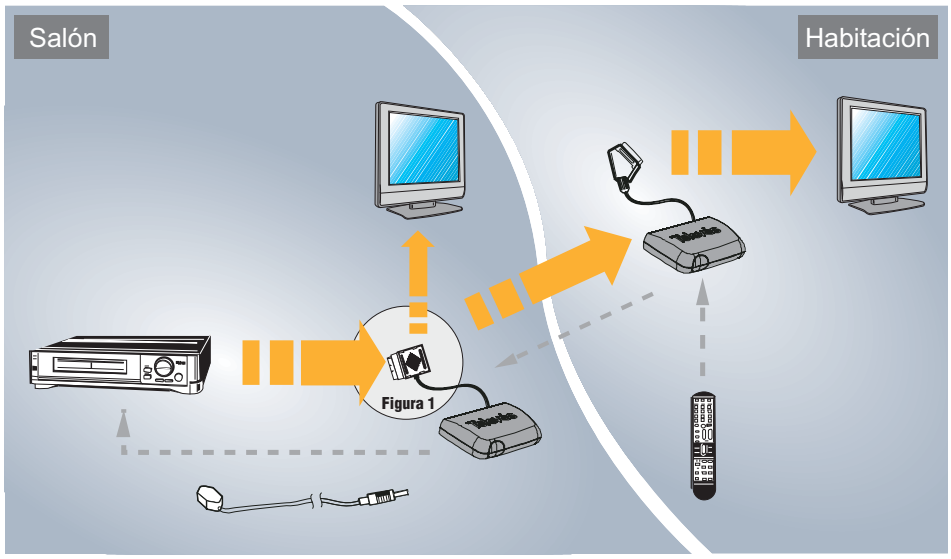


Figura 1

- Todas las antenas (2,4GHz y 433MHz) están embutidas en la carcasa.
- Bajo consumo.
- Formatos PAL y NTSC disponibles.
- 38K de tasa de transmisión de datos por IR.

Ejemplo de Aplicación



Televés
les desea Feliz Navidad
y Próspero Año
2007

Calidad a prueba de huracanes

Los recientes temporales de lluvia y viento que están azotando Galicia, provocan imágenes como la que mostramos.

Se trata de un edificio en Ferrol en cuyo tejado lo único que quedó a salvo fue la antena parabólica de Televés.

Rúa B. de Conxo, 17-15706 Santiago de Compostela Telf. 981 52 22 00 Fax. 981 52 22 62 televes@televes.com www.televes.com