

Televes®



T.OX SERIES

Refs. 2333, 233310
2334, 233410
234304, 234310
2335, 2336

ES Transmisor y Receptor Fibra Óptica
con canal de retorno

Manual de Instrucciones

www.televes.com

Transmisor y Receptor Fibra Óptica

Índice

1.	Características técnicas	5
2.	Descripción de referencias	9
3.	Montaje	10
3.1.	Montaje en libro	10
3.2.	Montaje en rack 19"	11
4.	Descripción de elementos	12
4.1.	Transmisor óptico	12
4.2.	Receptor óptico	13
4.3.	Fuente de alimentación	14
5.	Ejemplos de aplicación	15
6.	Tablas de Atenuaciones y Ganancias para el cálculo de instalaciones	19

Importantes instrucciones de seguridad:

Condiciones generales de instalación:

- Antes de manipular o conectar el equipo leer éste manual.
- No obstruir las ranuras de ventilación del equipo,
- Deje un espacio libre alrededor del equipo para proporcionar una ventilación adecuada.
- No situar el equipo cerca de fuentes de calor o en ambientes de humedad elevada.
- No situar el equipo donde pueda estar sometido a fuertes vibraciones o sacudidas.

Operación segura del equipo:

- Si algún líquido u objeto se cayera dentro del equipo, por favor recurra al servicio técnico especializado.
- No conectar el equipo hasta que todas las demás conexiones del equipo hayan sido efectuadas.

Instrucciones para la conexión óptica:

- Para la conexión óptica se utilizará un cable de fibra monomodo con conector tipo SC/APC.
- Retirar la tapa protectora del conector óptico ubicado en el frontal del equipo, así como el ca-

puchón protector del conector de la fibra óptica monomodo que se va a conectar al equipo.

- Realizar la conexión del cable al equipo teniendo cuidado de enfrenar las guías de ambos conectores, presionando el conector totalmente hasta el fondo.

Precauciones de conexionado:

- Tratar con sumo cuidado la punta desprotegida de los conectores, pequeños arañazos, rascaduras, impurezas y/o partículas de suciedad, aceites, grasas, sudor, etc.. pueden degradar significativamente la señal.
- Para la limpieza de la punta de los conectores, frotar (sin ejercer presión) con una toallita de limpieza con base en alcohol isopropílico, específica para la limpieza de elementos ópticos. Antes de realizar la conexión dejar secar totalmente el alcohol.
- Reservar las tapas de conectores y capuchones de los cables para futuras operaciones de extracción/protección de los mismos.
- Colocar siempre las tapas protectoras a los conectores de los equipos que no estén conectados a cables para evitar que el haz láser pueda alcanzar los ojos.
- Evite en lo posible el encendido del transmisor sin tener la fibra conectada a dicho transmisor.

Precauciones de Seguridad

Aviso.-

Este producto emite un rayo de luz invisible láser. Evite exponerse a la radiación láser. El uso de aparatos de ayuda visual (por ejemplo binoculares, lupas, etc.) puede aumentar el peligro a los ojos.



Acorde a EN60825-1_2007



Precaución

- El uso de controles o ajustes, así como procedimientos diferentes a los especificados en éste manual puede provocar la exposición de partes del cuerpo a radiaciones nocivas.
- Lea y siga las instrucciones en este manual cuidadosamente, retenga éste manual para referencia futura.
- No utilice los equipos de forma no conforme con estas instrucciones de operación ni bajo cualquier condición que exceda las especificaciones ambientales estipuladas.
- El usuario no puede dar servicio técnico a estos equipos. Para asistencia técnica contacte con nuestro departamento de asistencia técnica.
- El rayo láser no debe ser apuntado a las personas y/o animales intencionadamente.

1. Características técnicas

Transmisores Ópticos				2333	233310	2334	233410	234304	234310
Entrada / salida de radiofrecuencia	Ancho de banda	Canal directo	MHz	87 - 2150					
		Canal retorno	MHz	----	1 - 65		----		
	Nivel máximo de entrada para que CSO y CTB \geq 60dB ⁽¹⁾	87-862 MHz	dB μ V	91	87	91	87	85	87
		950-2150 MHz	dB μ V	80					
	Atenuación de entrada (en pasos de 2 dB)		dB	0-18					
	Atenuación de salida (en pasos de 2 dB)		dB	----	0-18		----		
	Nivel de señal de salida RF máx para canal de retorno		dB μ V	112 ⁽²⁾					
	Ruido equivalente de entrada	850 MHz	dBm/Hz	-150					
		2000 MHz		-146					
	Planicidad		dB	\pm 1,5					
Pérdidas de retorno		dB	\geq 10						
Impedancia		ohm	75						
Atenuación salida de test (tip.)		dB	16						
Salida óptica (canal directo)	Láser		tipo	MQW-DFB					
	Longitud de onda		nm	1310 \pm 20				1550 \pm 20	
	Potencia óptica de salida		mW/dBm	4 / 6	10 / 10	4 / 6	10 / 10	2,5 / 4	10 / 10
Entrada óptica (canal retorno)	Dispositivo óptico		tipo	----		InGaAs Pin Photodiode		----	
	Longitud de onda		nm	----		1200 -1600		----	
	Ancho de banda de detección		MHz	----		1 - 3000		----	
	Potencia óptica máxima recibida		mW/dBm	----		2 / 3		----	
General	Alimentación/Consumo	12 Vdc	mA	210	270	310	330	265	325
		24 Vdc		104	140	160	170	140	160
	Conectores RF		tipo	F hembra					
	Conectores ópticos		tipo	SC/APC					
	Temperatura de funcionamiento		°C	-5 ... +45					
	Peso		grs.	850		900		850	
	Dimensiones		mm	50 x 217 x 175					

(1) Entrada: 41 canales TV según estándar CENELEC + 1 transponder completo en banda SAT. El atenuador de entrada en posición 0dB.

(2) Medida realizada según norma DIN45004B.

Receptores Ópticos				2335	2336
Entrada / salida de radiofrecuencia	Ancho de banda	Canal directo	MHz	87 - 2400	
		Canal retorno	MHz	----	1 - 65
	Nivel máx. de salida para para que CSO y CTB \geq 60dB ⁽¹⁾	87-862 MHz	dB μ V	93	
		950-2400 MHz	dB μ V	90	
	Atenuación de salida (en pasos de 2 dB)		dB	0 - 18	
	Nivel máx. entrada canal de retorno ⁽²⁾		dB μ V	----	95
	Ruido equivalente de entrada canal de retorno medido en 30MHz con salida del TX conectada directa al RX		dBm/Hz	-152,5	
	Planicidad		dB	\pm 1,5	
Pérdidas de retorno		dB	\geq 11		
Impedancia		ohm	75		
Entrada óptica (canal directo)	Dispositivo óptico		tipo	InGaAs Pin Photodiode	
	Longitud de onda		nm	1200 -1600	
	Ancho de banda de detección		MHz	1 - 3000	
	Potencia óptica máxima recibida		mW/dBm	4 / 6	
Salida óptica (canal retorno)	Láser		tipo	----	Fabry-Perot
	Longitud de onda		nm	----	1310 \pm 20
	Potencia óptica máx. de salida		mW/dBm	----	2 / 3
General	Alimentación/Consumo	12 Vdc	mA	300	355
		24 Vdc	mA	155	175
	Conectores RF		tipo	F hembra	
	Conectores ópticos		tipo	SC/APC	
	Temperatura de funcionamiento		°C	-5 ... +45	
	Peso		grs.	850	900
Dimensiones		mm	50 x 217 x 175		

(1) Salida: 41 canales TV según estándar CENELEC + 1 transpondedor completo en banda SAT. El atenuador de entrada en posición 0dB.

(2) Medida realizada según norma DIN45004B.

1.5. Características técnicas Centrales

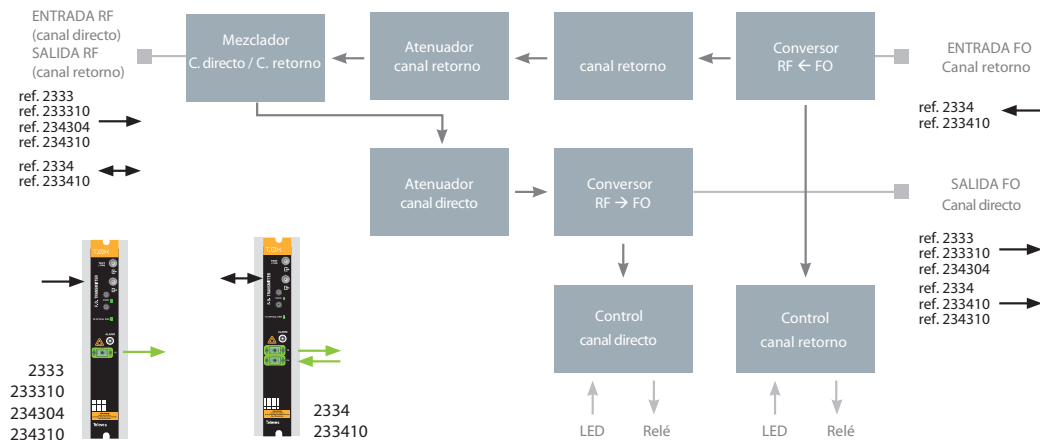
Central 5575	Rango de frecuencia	MHz	46 ... 862	Conector	tipo	"F"
	Ganancia	dB	44 ± 2,5	Alimentación	V ₌₌₌	24
	Margen de regulación	dB	20	Consumo a 24 V ₌₌₌	mA	450
	Tensión de salida (60 dB)	dB μ V	105 (42 CH CENELEC)	Toma de test	dB	-30

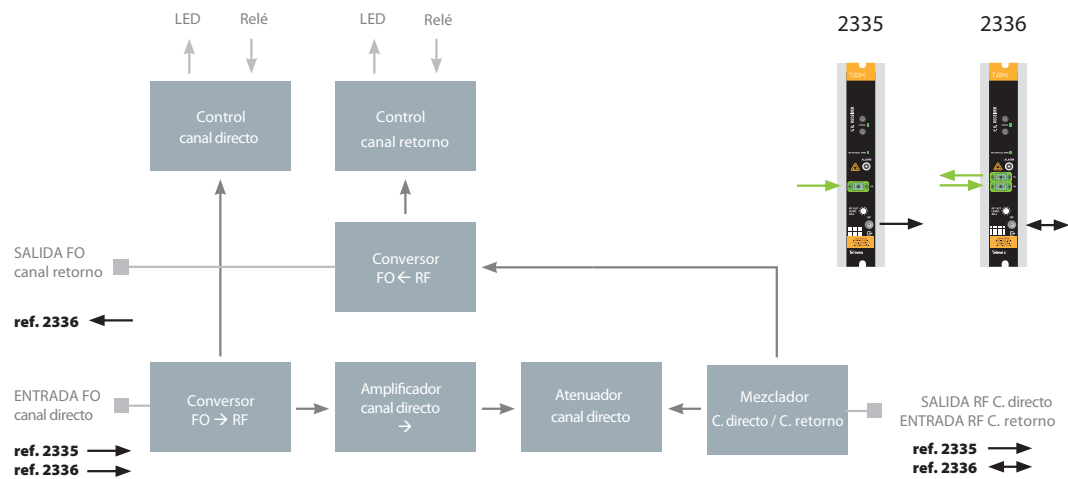
1.6. Características técnicas Fuente Alimentación

Fuente alimentación 5629	Tensión / frecuencia de entrada	V \sim / Hz	196 - 264 / 50-60	Corriente máxima total (salida1 + salida2)	A	5 (24V ₌₌₌)
	Tensión de salida	V ₌₌₌	24	Corriente máx. por salida	A	4 (24V ₌₌₌)

ES

1.7. Diagramas de bloques



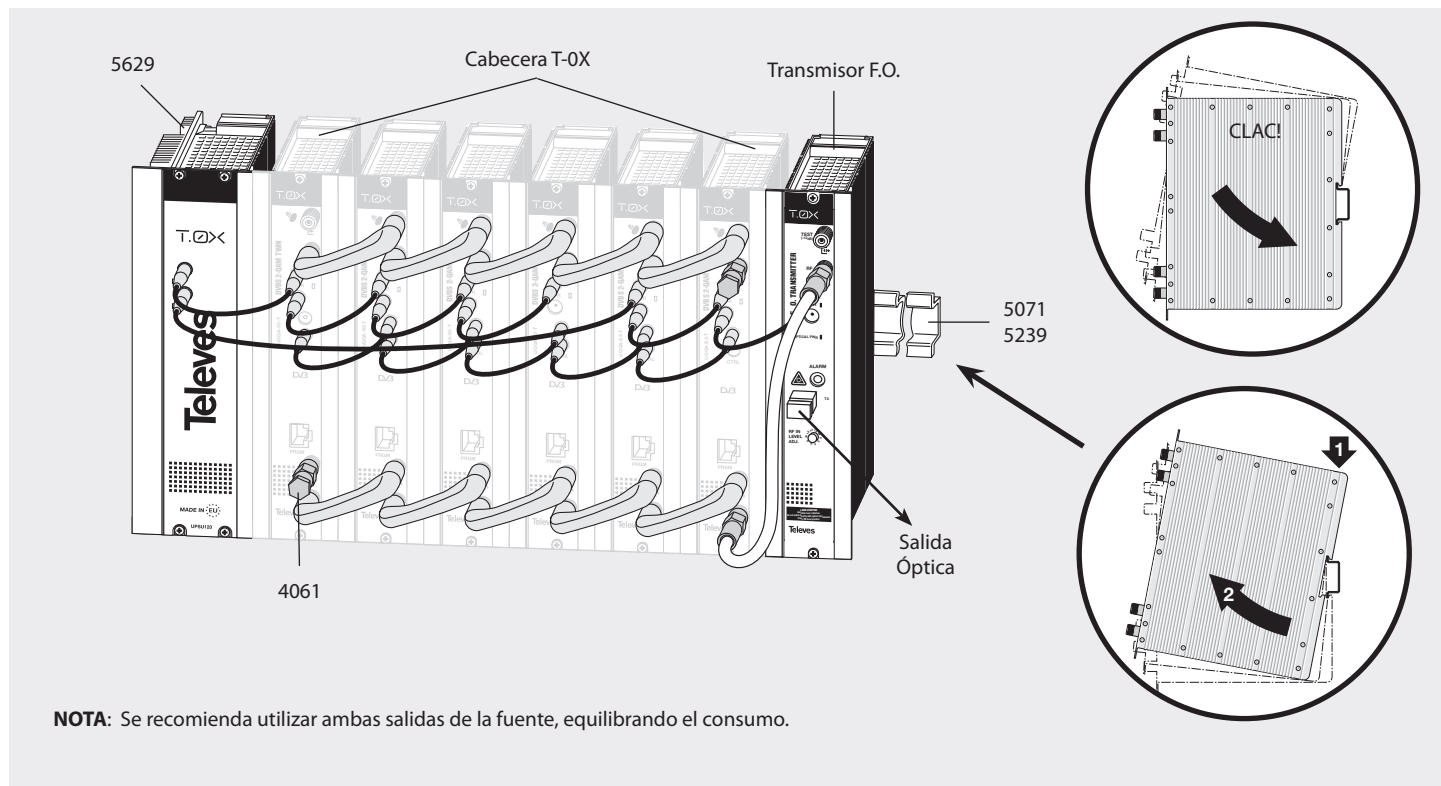


2. Descripción de referencias

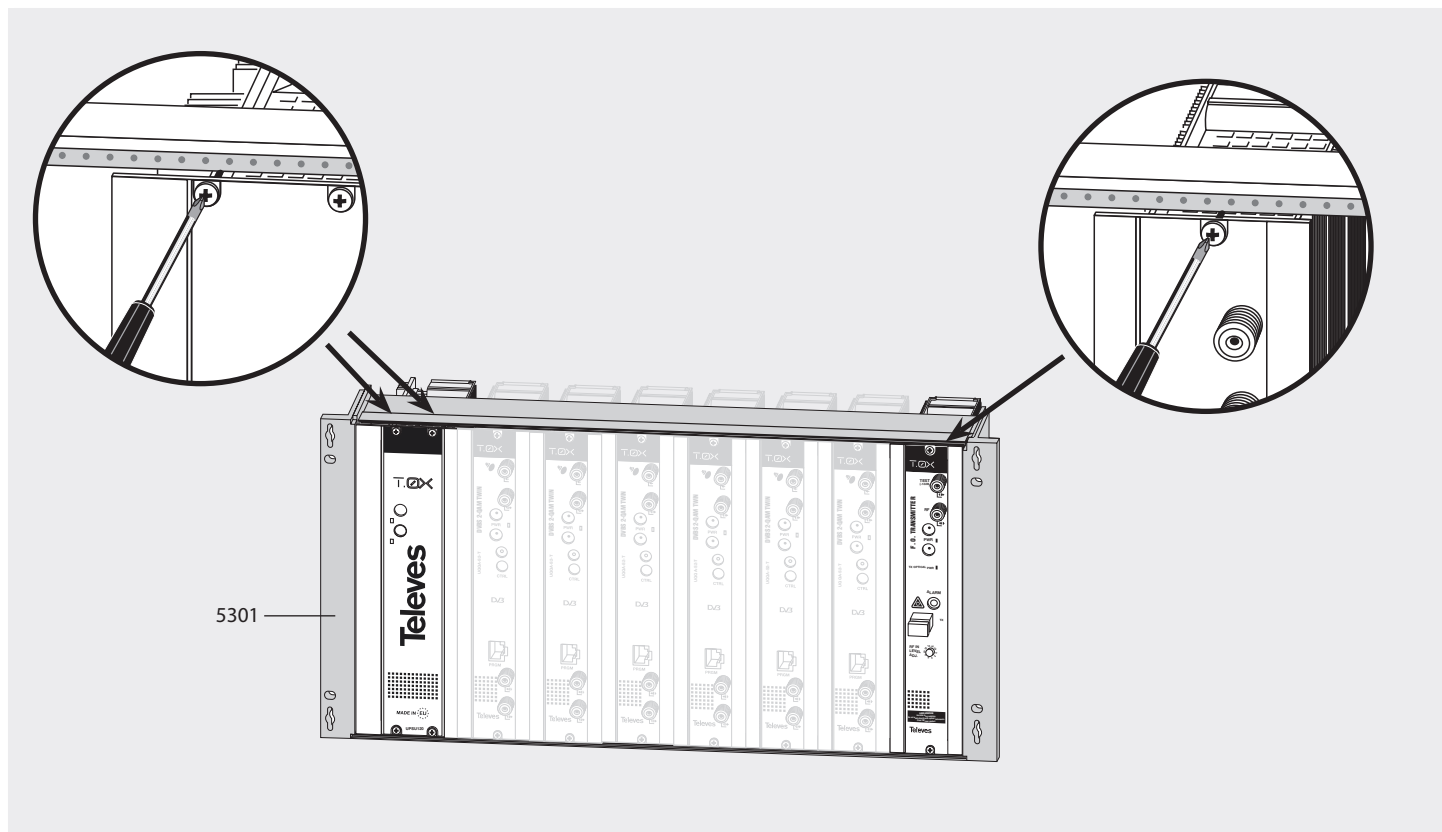
Gama		Accesorios	
2333	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1310 nm 6dBm	7234	Programador Universal
233310	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1310 nm 10dBm	5071	Regleta T03-T05-T.0X L=50 cm
2334	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1310 nm 6dBm + Retorno	5239	Regleta soporte T03-T05-T.0X 12 Módulos+Alimentación L= 56 cm
233410	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1310 nm 10dBm + Retorno	5301	Marco rack 19"
234304	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1550 nm 4dBm	507202	Cofre T.0X con ventilación forzada (7 Módulos +Alimentación)
234310	T.0X Transmisor Fibra Óptica 1550 nm 10dBm	4061	Carga adaptadora conector F con condensador
2335	T.0X Receptor Fibra Óptica	4058	Carga adaptadora conector F
2336	T.0X Receptor Fibra Óptica + Tx retorno 1310 nm 3dBm	422601	Latiguillo adaptador de alimentación T05 @ T.0X L=40 cm
2337	T.0X Repartidor Fibra Óptica 1310/1550 nm 2D 4dB	422602	Latiguillo adaptador de BUS de control T05 @ T.0X L=40 cm
2339	T.0X Repartidor Fibra Óptica 1310/1550 nm 4D 7dB	422603	Latiguillo de BUS de control T.0X L=1 M
234401	T.0X Repartidor Fibra Óptica 1310/1550 nm 8D 10dB	5673	Placa suplemento 50 mm
234501	T.0X Repartidor Fibra Óptica 1310/1550 nm 16D 14dB		
234601	T.0X Repartidor Fibra Óptica 1310/1550 nm 32D 17dB		
5629	Fuente alimentación 24V/5A T.0X		

3. Montaje

3.1. Montaje en libro

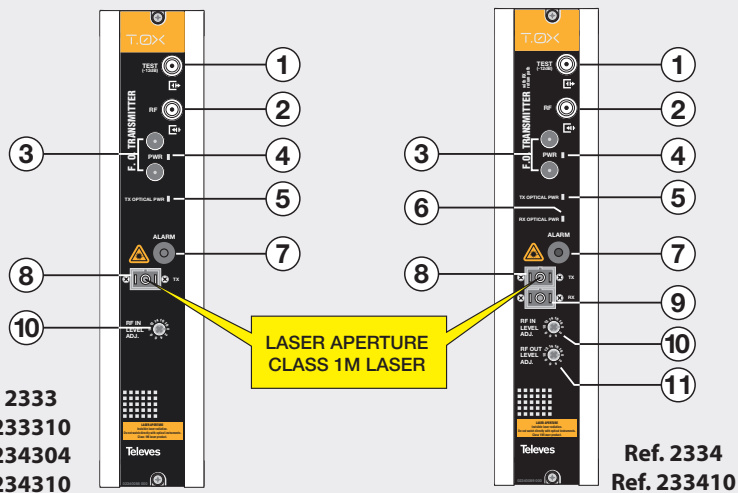


3.2. Montaje en Rack 19"



4. Descripción de elementos

4.1. Transmisor Óptico



1. Salida Test (-16dB)
2. Entrada RF
 - 87 - 2150 MHz (Canal Directo)
 - 5 - 65 MHz (Canal Retorno)
3. Alimentación
4. LED Indicación alimentación
5. LED Potencia Óptica Canal Directo
6. LED Potencia Óptica Canal Retorno
7. Conector alarma
8. Salida Óptica Canal Directo
9. Entrada Óptica Canal Retorno
10. Atenuación RF Canal Directo
11. Atenuación RF Canal Retorno

Masa +12 ... 24V

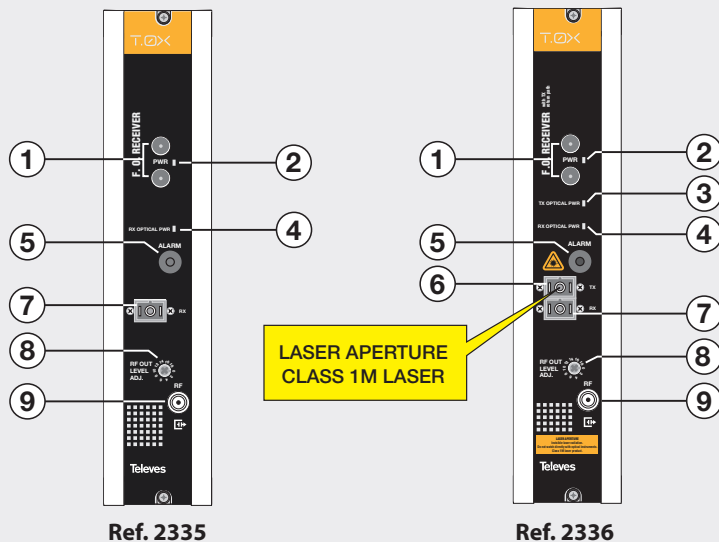
Ref. 2333
 Ref. 233310
 Ref. 234304
 Ref. 234310

Ref. 2334
 Ref. 233410

Precaución
 La utilización de dispositivos de control o ajuste o parámetros de funcionamiento que no sean los especificados en este manual, puede ser causa de exposición a radiación nociva.

LED ON	Indica:
TX Optical PW	Potencia óptica entregada por el equipo entre: (5,5 y 6,5 dBm => refs. 2333 y 2334) (9,5 y 10,5 dBm => refs. 233310 y 233410) (3,5 y 4,5 dBm => refs. 234304 y 234310)
RX Optical PW	Nivel óptico recibido por el canal de retorno entre 3 dBm y -7 dBm

4.2. Receptor Óptico



1. Alimentación
2. LED Indicación alimentación
3. LED Potencia Óptica Canal Directo
4. LED Potencia Óptica Canal Retorno
5. Conector alarma
6. Salida Óptica Canal Retorno
7. Entrada Óptica Canal Directo
8. Atenuación RF Canal Directo
9. Salida RF
 - 87 - 2400 MHz (Canal Directo)
 - 5 - 65 MHz (Canal Retorno)

Masa +12 ... 24V

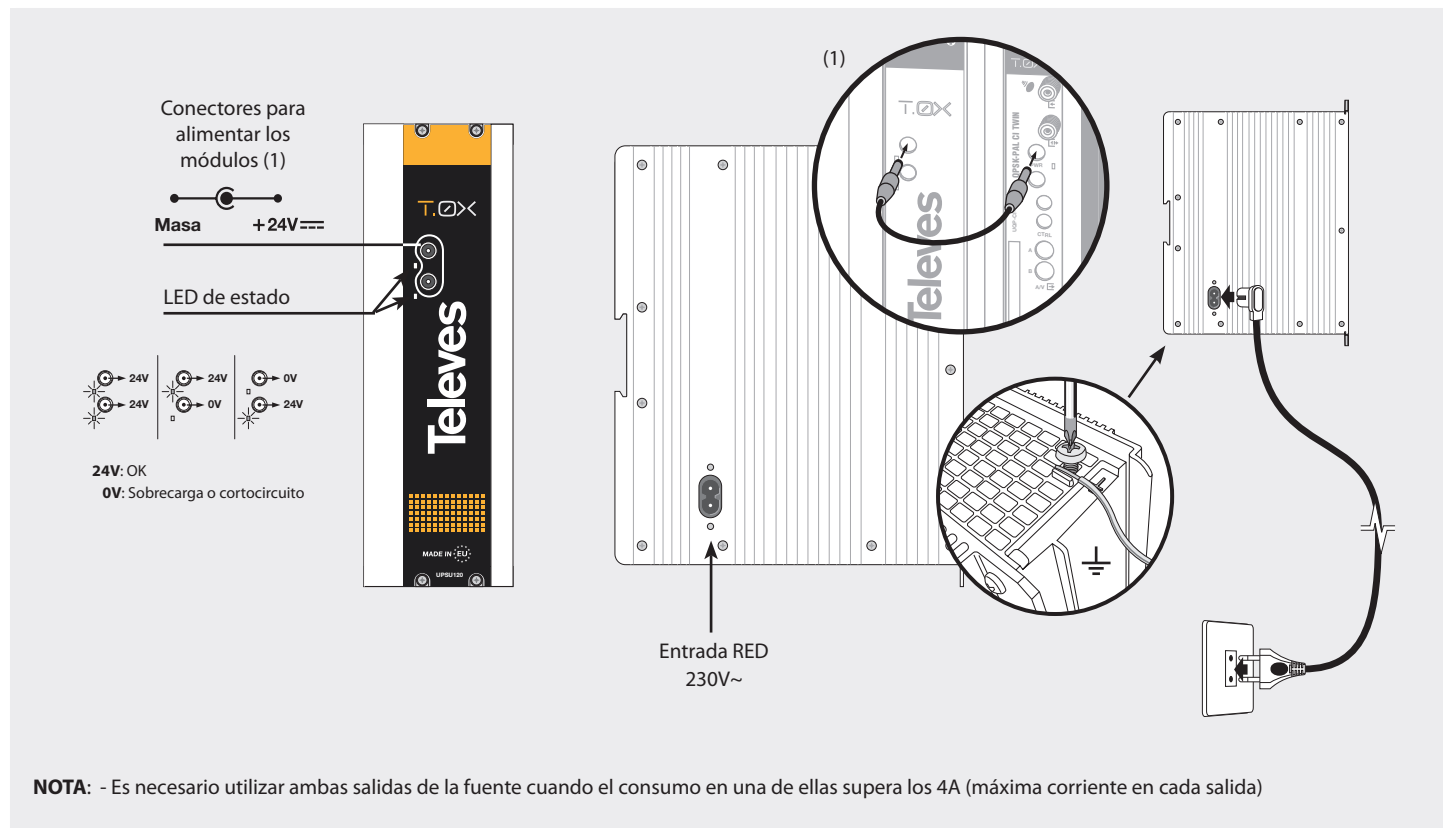


Precaución

La utilización de dispositivos de control o ajuste o parámetros de funcionamiento que no sean los especificados en este manual, puede ser causa de exposición a radiación nociva.

LED ON	Indica:
RX Optical PW	Potencia óptica de entrada en el equipo entre los 5 dBm y los -10 dBm
TX Optical PW	Nivel óptico transmitido por el canal de retorno entre 2,5 dBm y 3,5 dBm

4.3. Fuente de alimentación



5. Ejemplos de aplicación

Utilización correcta de los dispositivos

Existen una serie de conceptos básicos que no han de olvidarse. Las especificaciones técnicas son un conjunto de máximos que habrán de manejarse con cierto cuidado.

Para calcular el nivel de RF con el que hay que atacar al transmisor utilice los datos de la tabla que se muestra y las siguientes fórmulas:

$$\text{EIN} = \text{EINn} + 10 \times \log(\text{BW}) \quad [1]$$

$$\text{C/N} = \text{Vin} - \text{EIN} \quad [2]$$

donde:

- **EIN** es el ruido equivalente de entrada. Es decir, el ruido en RF que tendría que estar presente a la entrada de un sistema de FO ideal que no añadiese ruido, de tal manera que a la salida se tuviese el mismo nivel de ruido que el sistema real (que siempre añade ruido).
- **EINn** es el EIN para un ancho de banda de 1Hz.
- **BW** es el ancho de banda de la señal de RF.
- **Vin** es el nivel de RF de entrada, y está dado en dBm.

Veamos unos ejemplos.

Atenuación del enlace dB	Ganancia (dB) en 870 MHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 2,15 GHz	EINn dBm/Hz
0	16,2	-150,4	17	-150,4	17,4	-146,4
2	12,3	-148,4	13,13	-148,9	13,4	-145,7
4	8,7	-146,6	9,4	-147	9,7	-144,9
4,5	7,7	-145,85	8,4	-146,3	8,7	-144,6
5	6,6	-144,9	7,4	-145,6	7,7	-144,2
5,5	5,6	-144,1	6,4	-144,8	6,7	-143,7
6	4,6	-143,3	5,4	-144,1	5,7	-143,2
6,5	3,6	-142,5	4,4	-143,2	4,7	-142,7
7	2,6	-141,6	3,4	-142,4	3,7	-142,1
7,5	1,6	-140,8	2,4	-141,6	2,7	-141,5
8	0,6	-139,9	1,4	-140,7	1,7	-140,8
8,5	-0,3	-139,1	0,4	-139,8	0,7	-140,1
9	-1,3	-138,2	-0,5	-139,1	-0,3	-139,4
9,5	-2,3	-137,25	-1,5	-138,1	-1,3	-138,7
10	-3,3	-136,35	-2,5	-137,2	-2,2	-138
10,5	-4,3	-135,4	-3,5	-136,3	-3,2	-137,2
11	-5,3	-134,5	-4,5	-135,5	-4,3	-136,3
11,5	-6,3	-133,5	-5,5	-134,7	-5,3	-135,5
12	-7,3	-132,55	-6,5	-133,5	-6,3	-134,6
12,5	-8,3	-131,6	-7,5	-132,57	-7,3	-133,7
13	-9,3	-130,6	-8,5	-131,6	-8,3	-132,8
13,5	-10,3	-129,7	-9,5	-130,65	-9,3	-131,9
14	-11,3	-128,7	-10,5	-129,67	-10,3	-131
14,5	-12,3	-127,7	-11,5	-128,7	-11,3	-130,1
15	-13,3	-126,7	-12,5	-127,7	-12,3	-129,2
15,5	-14,3	-125,8	-13,5	-126,7	-13,3	-128,2
16	-15,3	-124,8	-14,5	-125,7	-14,3	-127,3
16,5	-16,3	-123,8	-15,5	-124,8	-15,3	-126,3
17	-17,3	-122,8	-16,5	-123,8	-16,3	-125,4

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 6,1dBm seguido de una bobina de fibra de 5Km y un atenuador óptico conectado entre el extremo de la bobina de fibra y la entrada al receptor óptico.

Ejemplo 1

Se trata de calcular la C/N a la salida del receptor (C/N del enlace) óptico en la siguiente instalación:

Se trata de un enlace en donde la señal óptica se reparte a 4 fibras de 1 Km de longitud mediante un repartidor ref. 2339. En el otro se recibe la señal y se convierte de nuevo a RF mediante el receptor ref. 2335.

Los niveles de los canales que atacan al transmisor son:

- 83 dB μ V (-26 dBm 42CH CENELEC) **canales analógicos** banda de TV.

- 73 dB μ V (-36 dBm) **canales digitales** en la banda de SAT.

Ancho de banda para canales analógicos: 5 MHz

Ancho de banda para canales SAT: 27 MHz

Por otro lado:

- 1 Km de fibra óptica suponen 0,4 dB de atenuación.
- El repartidor introduce unas pérdidas de 6,8 dB.
- Los conectores de la fibra suponen 0,8 dB (2 x 0,4).

Por lo tanto, las pérdidas totales de la FO son:

pérdidas FO + pérdidas repartidores ópticos + pérdidas de los conectores.

Esto es: $0,4 + 6,8 + 0,8 = 8 \text{ dB}$

Se hace ahora uso de las fórmulas y de los datos proporcionados en la tabla anterior.

Para la banda de TV consideramos la columna

de la ganancia (dB) a 807 MHz. Esta columna se cruza con la fila de la Atenuación del enlace, para los 8 dB calculados, en el valor de 0,6 dB, al que le corresponden $EIN_n = -139,9 \text{ dB/Hz}$.

Se aplica la fórmula [1] y se obtiene:

$$EIN_{TV} = -139,9 + 10 \times \log(5 \times 10^6) = -72,91 \text{ dBm}$$

Ahora se aplica la fórmula [2] para calcular la C/N,

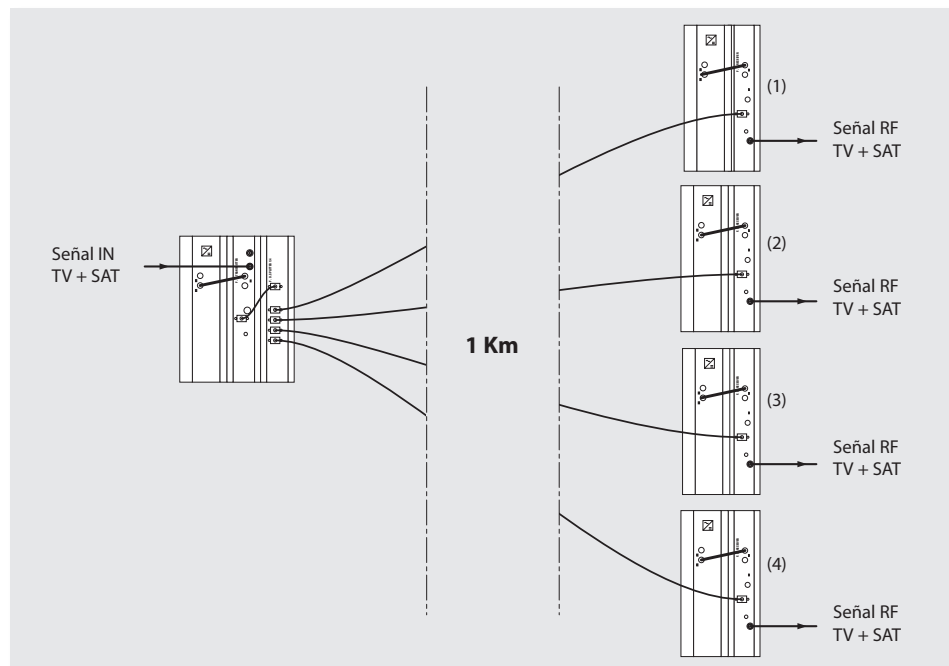
de la siguiente manera:

$$C/N_{TV} = V_{in} - EIN_{TV}$$

$$C/N_{TV} = -26 \text{ dBm} - (-72,9 \text{ dBm}) = -26 + 72,9$$

Luego, **C/N_{TV} = 46,9 dB**

En la práctica, el hecho de tener los canales de satélite simultáneamente con los de TV hace que estos últimos empeoren su C/N en 1 dB.



Hacemos ahora el cálculo para los canales digitales de SAT, siguiendo el mismo proceso anterior, pero fijandonos en la columna 2,1 GHz de la tabla (banda en la que se transmiten los canales digitales), y se obtienen los siguientes resultados:

$$EINn = -140,8 \text{ dB/Hz}$$

$$EIN_{SAT} = -140,8 + 10 \times \log(27 \times 106) = -65,7 \text{ dBm}$$

Como el nivel de entrada es de -36 dBm, la C/N será:

$$C/N_{SAT} = -36 - (-65,7) = -36 + 65,7$$

$$C/N_{SAT} = \mathbf{29,7 \text{ dB}}$$

Ejemplo 2

Se va a repetir el ejemplo anterior pero aplicándolo a una instalación con un repartidor óptico de 32 salidas. Los canales serán **únicamente digitales**.

Así pues, los canales de TV serán canales COFDM, con una $C/N_{COFDM} = \mathbf{23 \text{ dB}}$.

Los canales de SAT serán DVB-S2, y su $C/N_{DVB-S2} = \mathbf{14 \text{ dB}}$.

El **nivel de RF** con que se atacará el transmisor será el mismo para TV y para SAT: **79 dBμV** (-30dBm).

El ancho de banda BW será ahora:

Para canales COFDM: $BW = 8 \times 10^6 \text{ Hz}$ (8 MHz)

Para canales SAT: $BW = 27 \times 10^6 \text{ Hz}$ (27 MHz)

Como en el ejemplo 1, las atenuaciones son:

- 1 Km de fibra supone 0,4 dB.

- El repartidor de 32 salidas suponen unos 16 dB
- Los conectores suponen 0,8 dB.

Por lo tanto, las pérdidas totales de la FO son:

$$0,4 + 16 + 0,8 = 17,2 \text{ dB}$$

(tomemos 17 dB para este caso, valor máx. en la tabla)

La tabla proporciona la siguiente información:

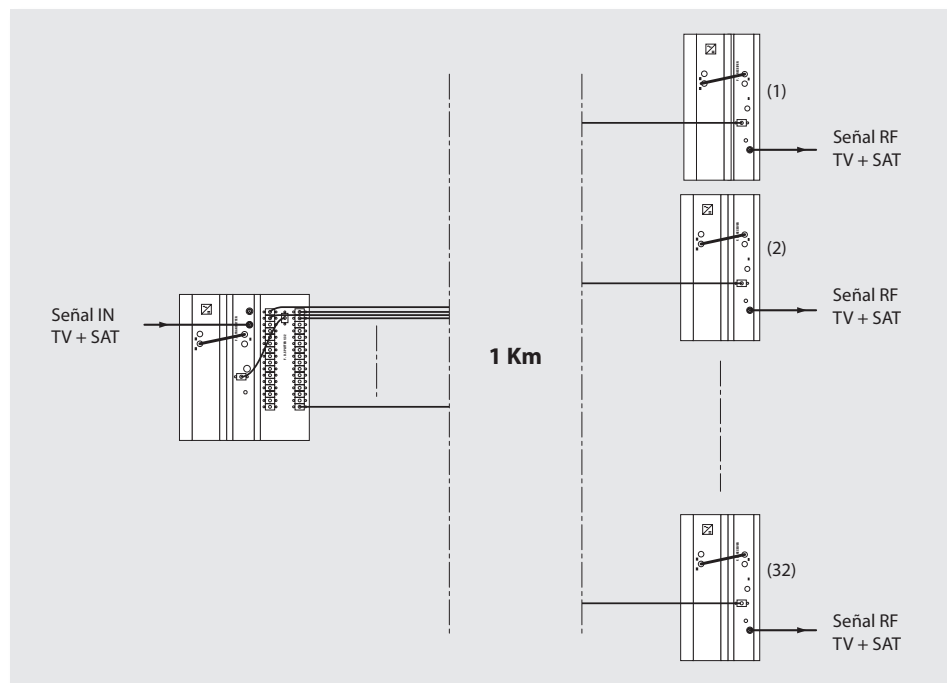
Para la banda de TV, de la columna de 807 MHz

$$EINn(TV) = -122,8 \text{ dBm/Hz}$$

$$G(807 \text{ MHz}) = -17,3 \text{ dB}$$

Y para la banda SAT, de la columna de 2,1 GHz.

$$EINn(SAT) = -125,4 \text{ dBm/Hz}$$



$G(2,1 \text{ GHz}) = -16,3 \text{ dB}$

Por lo tanto, el nivel de señal RF entregada por el receptor es:

$$V_{\text{out}_{\text{rcvr}}} (\text{dB}\mu\text{V}) = V_{\text{in}_{\text{xmtr}}} (\text{dB}\mu\text{V}) + G (\text{dB})$$

Esto es:

$$V_{\text{out}_{\text{rcvr}}} \text{TERR} (\text{dB}\mu\text{V}) = 79 - 17,3 = 61,7 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$V_{\text{out}_{\text{rcvr}}} \text{SAT} (\text{dB}\mu\text{V}) = 79 - 16,3 = 62,7 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Aplicando la fórmula [1]:

$$\text{EIN}_{\text{TV}} = \text{EINn}(\text{TV}) + 10 \times \log(8 \times 10^6) \text{ [dBm]}$$

$$\text{EIN}_{\text{TV}} = -122,8 + 69$$

$$\text{EIN}_{\text{TV}} = \mathbf{-53,8 \text{ dBm}}$$

Y por la fórmula [2] se obtiene:

$$\mathbf{C/N_{\text{TV}} = -30 \text{ dBm} - (-53,8 \text{ dBm}) = 23,8 \text{ dB en TV}}$$

Asimismo, se calcula la relación C / N de canales de satélite, dando como resultado:

$$\mathbf{EIN_{\text{SAT}} = -51,1 \text{ dBm}}$$

$$\mathbf{C/N_{\text{SAT}} = -30 - (-51,1) = 21,1 \text{ dB en SAT}}$$

Si estimamos el valor de la C/N para TV muy ajustado, puede aumentar el nivel de excitación del transmisor un par de dB, ya que hay suficiente margen para que el sistema comience a distorsionar.

Retorno

Para el transmisor de retorno la tabla de atenuaciones, ganancias de enlace y ruido equivalente es la siguiente:

Atenuación del enlace dB	Ganancia (dB) en 30 MHz	EINn dBm/Hz
0	23	-152,5
3	16,6	-149,5
4	14,6	-147,6
5	12,7	-145,7
6	10,7	-143,9
7	8,7	-141,9
8	6,7	-140
9	4,7	-138,1
10	2,6	-136
11	0,4	-133,4
12	-1,5	-132
13	-3,5	-130,5
14	-5,5	-128,5

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 2,9dBm seguido de un atenuador óptico conectado entre el transmisor y el receptor óptico.

Utilice las fórmulas 1 y 2 para la realización de los cálculos. La dinámica es la misma que en el caso del canal directo.

6. Tablas de Atenuaciones y Ganancias para el cálculo de instalaciones

Refs. 2333, 2334 (TRANSMISION)

Atenuación del enlace dB	Popt IN en RX (dBm)	Ganancia (dB) en 870 MHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 2,15 GHz	EINn dBm/Hz
0	6	16,2	-150,4	17	-150,4	17,4	-146,4
2	4	12,3	-148,4	13,13	-148,9	13,4	-145,7
4	2	8,7	-146,6	9,4	-147	9,7	-144,9
4,5	1,5	7,7	-145,85	8,4	-146,3	8,7	-144,6
5	1	6,6	-144,9	7,4	-145,6	7,7	-144,2
5,5	0,5	5,6	-144,1	6,4	-144,8	6,7	-143,7
6	0	4,6	-143,3	5,4	-144,1	5,7	-143,2
6,5	-0,5	3,6	-142,5	4,4	-143,2	4,7	-142,7
7	-1	2,6	-141,6	3,4	-142,4	3,7	-142,1
7,5	-1,5	1,6	-140,8	2,4	-141,6	2,7	-141,5
8	-2	0,6	-139,9	1,4	-140,7	1,7	-140,8
8,5	-2,5	-0,3	-139,1	0,4	-139,8	0,7	-140,1
9	-3	-1,3	-138,2	-0,5	-139,1	-0,3	-139,4
9,5	-3,5	-2,3	-137,25	-1,5	-138,1	-1,3	-138,7
10	-4	-3,3	-136,35	-2,5	-137,2	-2,2	-138
10,5	-4,5	-4,3	-135,4	-3,5	-136,3	-3,2	-137,2
11	-5	-5,3	-134,5	-4,5	-135,5	-4,3	-136,3
11,5	-5,5	-6,3	-133,5	-5,5	-134,47	-5,3	-135,5
12	-6	-7,3	-132,55	-6,5	-133,5	-6,3	-134,6
12,5	-6,5	-8,3	-131,6	-7,5	-132,57	-7,3	-133,7
13	-7	-9,3	-130,6	-8,5	-131,6	-8,3	-132,8
13,5	-7,5	-10,3	-129,7	-9,5	-130,65	-9,3	-131,9
14	-8	-11,3	-128,7	-10,5	-129,67	-10,3	-131
14,5	-8,5	-12,3	-127,7	-11,5	-128,7	-11,3	-130,1
15	-9	-13,3	-126,7	-12,5	-127,7	-12,3	-129,2
15,5	-9,5	-14,3	-125,8	-13,5	-126,7	-13,3	-128,2
16	-10	-15,3	-124,8	-14,5	-125,7	-14,3	-127,3
16,5	-10,5	-16,3	-123,8	-15,5	-124,8	-15,3	-126,3
17	-11	-17,3	-122,8	-16,5	-123,8	-16,3	-125,4

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 6dBm seguido de una bobina de fibra de 5Km y un atenuador óptico conectado entre el extremo de la bobina de fibra y la entrada al receptor óptico.

Refs. 2334 (RETORNO)

Atenuación del enlace dB	Ganancia (dB) en 30 MHz	EINn dBm/Hz
0	23	-152,5
3	16,6	-149,5
4	14,6	-147,6
5	12,7	-145,7
6	10,7	-143,9
7	8,7	-141,9
8	6,7	-140
9	4,7	-138,1
10	2,6	-136
11	0,4	-133,4
12	-1,5	-132
13	-3,5	-130,5
14	-5,5	-128,5

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 2,9dBm seguido de un atenuador óptico conectado entre el transmisor y el receptor óptico.

Refs. 233310, 233410 (TRANSMISION)

Atenuación del enlace dB	Popt IN en RX (dBm)	Ganancia (dB) en 870 MHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 2,15 GHz	EINn dBm/Hz
6	4	7,5	-144,8	8,1	-144,1	6,7	-142,7
6,5	3,5	6,5	-144,2	7,1	-143,6	5,7	-142,4
7	3	5,5	-143,5	6,1	-143,1	4,7	-142
7,5	2,5	4,5	-142,6	5,1	-142,6	3,7	-141,7
8	2	3,5	-142	4,1	-142,1	2,7	-141,2
8,5	1,5	2,5	-141,3	3,1	-141,4	1,7	-141
9	1	1,5	-140,5	2,1	-140,8	0,7	-140,5
9,5	0,5	0,5	-139,8	1,1	-140,2	-0,3	-140
10	0	-0,5	-139	0,1	-139,5	-1,3	-139,2
10,5	-0,5	-1,5	-138,2	-0,9	-138,7	-2,3	-138,9
11	-1	-2,5	-137,4	-1,9	-138,1	-3,3	-138,3
11,5	-1,5	-3,5	-136,5	-2,9	-137,3	-4,3	-137,7
12	-2	-4,5	-135,8	-3,9	-136,6	-5,3	-137
12,5	-2,5	-5,5	-134,8	-4,9	-135,5	-6,3	-136,2
13	-3	-6,5	-133,9	-5,9	-134,7	-7,3	-135,4
13,5	-3,5	-7,5	-132,9	-6,9	-133,6	-8,3	-134,5
14	-4	-8,5	-132,1	-7,9	-132,8	-9,3	-133,7
14,4	-4,5	-9,5	-131,2	-8,9	-132	-10,3	-133
15	-5	-10,5	-130,2	-9,9	-131,1	-11,3	-132,2
15,5	-5,5	-11,5	-129,4	-10,9	-130,1	-12,2	-131,5
16	-6	-12,5	-128,4	-11,9	-129,3	-13,3	-130,6
16,5	-6,5	-13,5	-127,5	-12,9	-128,4	-14,3	-130
17	-7	-14,5	-126,6	-13,9	-127,6	-15,3	-129
17,5	-7,5	-15,5	-125,7	-14,9	-126,6	-16,3	-128,1
18	-8	-16,5	-124,7	-15,9	-125,6	-17,3	-127,3
18,5	-8,5	-17,5	-123,6	-16,9	-124,7	-18,3	-126,2
19	-9	-18,5	-122,6	-17,9	-123,7	-19,3	-125,3

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 10dBm seguido de una bobina de fibra de 5Km y un atenuador óptico conectado entre el extremo de la bobina de fibra y la entrada al receptor óptico.

Refs. 233410 (RETORNO)

Atenuación del enlace dB	Ganancia (dB) en 30 MHz	EINn dBm/Hz
0	23	-152,5
3	16,6	-149,5
4	14,6	-147,6
5	12,7	-145,7
6	10,7	-143,9
7	8,7	-141,9
8	6,7	-140
9	4,7	-138,1
10	2,6	-136
11	0,4	-133,4
12	-1,5	-132
13	-3,5	-130,5
14	-5,5	-128,5

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 2,9dBm seguido de un atenuador óptico conectado entre el transmisor y el receptor óptico.

Ref. 234304 (TRANSMISION)

Atenuación del enlace dB	Popt IN en RX (dBm)	Ganancia (dB) en 870 MHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 2,15 GHz	EINn dBm/Hz
1,7	2,5	14,3	-149,7	15	-148,8	14	-146,6
2,2	2	13,4	-149,3	14	-148,5	13,1	-146,5
2,7	1,5	12,4	-148,8	13	-148,2	12,1	-146,3
3,2	1	11,4	-148,4	12	-147,7	11,1	-146,1
3,7	0,5	10,4	-147,7	11	-147,3	10,2	-146
4,2	0	9,4	-147,1	10	-146,8	9,2	-145,7
4,7	-0,5	8,4	-146,5	9	-146,3	8,2	-145,5
5,2	-1	7,4	-145,8	8	-145,8	7,16	-145,2
5,7	-1,5	6,4	-145,1	7,1	-145,3	6,16	-144,8
6,2	-2	5,5	-144,5	6,1	-144,6	5,1	-144,4
6,7	-2,5	4,5	-143,7	5,1	-144	4,2	-144
7,2	-3	3,6	-143	4,2	-143,4	3,3	-143,6
7,7	-3,5	2,5	-142,1	3,2	-142,7	2,2	-143
8,2	-4	1,6	-141,3	2,2	-141,9	1,3	-142,5
8,7	-4,5	0,5	-140,5	1,1	-141,1	0,2	-141,9
9,2	-5	-0,5	-139,6	0,1	-140	-0,8	-141,4
9,7	-5,5	-1,4	-138,8	-0,75	-139,6	-1,7	-140,7
10,2	-6	-2,4	-137,8	-1,7	-138,7	-2,7	-140
10,7	-6,5	-3,3	-137,1	-2,7	-137,8	-3,6	-139,4
11,2	-7	-4,3	-136,1	-3,7	-137	-4,7	-138,6
11,7	-7,5	-5,3	-135,1	-4,7	-136	-5,7	-137,8
12,2	-8	-6,4	-134,2	-5,8	-135	-6,7	-137
12,7	-8,5	-7,4	-133,2	-6,8	-134,1	-7,7	-136,2
13,2	-9	-8,4	-132,3	-7,7	-133,3	-8,7	-135,3
13,7	-9,5	-9,4	-131,3	-8,7	-132,3	-9,7	-134,5
14,2	-10	-10,4	-130,4	-9,7	-131,4	-10,7	-133,6
14,7	-10,5	-11,4	-129,4	-10,7	-130,4	-11,7	-132,7
15,2	-11	-12,4	-128,4	-11,7	-129,5	-12,7	-131,8
15,7	-11,5	-13,4	-127,5	-12,7	-128,5	-13,7	-130,9
16,2	-12	-14,3	-126,6	-13,7	-127,6	-14,6	-130,1

Medidas realizadas con un transmisor que entrega 4dBm seguido de una bobina de fibra de 5Km y un atenuador óptico conectado entre el extremo de la bobina de fibra y la entrada al receptor óptico.

Ref. 234310 (TRANSMISION)

Atenuación del enlace dB	Popt IN en RX (dBm)	Ganancia (dB) en 870 MHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Ganancia (dB) en 2,15 GHz	EINn dBm/Hz
6	4	6	-142,9	6,2	-142,4	5	-141,2
6,5	3,5	5	-142,3	5,2	-141,9	4	-140,5
7	3	4	-141,5	4,2	-141,4	3	-140,2
7,5	2,5	3	-140,9	3,2	-141	2	-139,7
8	2	2	-140,1	2,2	-140,2	1	-139
8,5	1,5	1	-139,4	1,2	-139,6	0	-138,3
9	1	0	-138,6	0,2	-138,8	-1	-137,5
9,5	0,5	-1	-137,9	-0,8	-138	-2	-136,7
10	0	-2	-137	-1,8	-137,2	-3	-136
10,5	-0,5	-3	-136,2	-2,8	-136,4	-4	-135,2
11	-1	-4	-135,4	-3,8	-135,5	-5	-134,3
11,5	-1,5	-5	-134,5	-4,8	-134,6	-6	-133,5
12	-2	-6	-133,7	-5,8	-133,9	-7	-132,6
12,5	-2,5	-7	-132,8	-6,8	-133	-8	-131,7
13	-3	-8	-131,9	-7,8	-132,2	-9	-130,8
13,5	-3,5	-9	-131	-8,8	-131,3	-10	-130
14	-4	-10	-130,1	-9,8	-130,3	-11	-129,1
14,4	-4,5	-11	-129,2	-10,8	-129,4	-12	-128,2
15	-5	-12	-128,3	-11,8	-128,4	-13	-127,3
15,5	-5,5	-13	-127,4	-12,8	-127,5	-14	-126,4
16	-6	-14	-126,5	-13,8	-126,7	-15	-125,5
16,5	-6,5	-15	-125,5	-14,8	-125,7	-16	-124,6
17	-7	-16	-124,6	-15,8	-124,8	-17	-123,6
17,5	-7,5	-17	-123,7	-16,8	-123,8	-18	-122,6
18	-8	-18	-122,8	-17,8	-122,8	-19	-121,7
18,5	-8,5	-19	-121,7	-18,8	-121,9	-21	-120,7
19	-9	-20	-120,8	-19,8	-120,9	-22	-118,8



Medidas realizadas con un transmisor que entrega 10dBm seguido de una bobina de fibra de 5Km y un atenuador óptico conectado entre el extremo de la bobina de fibra y la entrada al receptor óptico.

Garantía

Televes S.A. ofrece una garantía de dos años calculados a partir de la fecha de compra para los países de la UE. En los países no miembros de la UE se aplica la garantía legal que está en vigor en el momento de la venta. Conserve la factura de compra para determinar esta fecha.

Durante el período de garantía, Televes S.A. se hace cargo de los fallos producidos por defecto del material o de fabricación. Televes S.A. cumple la garantía reparando o sustituyendo el equipo defectuoso.

No están incluidos en la garantía los daños provocados por uso indebido, desgaste, manipulación por terceros, catástrofes o cualquier causa ajena al control de Televes S.A.

DECLARATION OF CONFORMITY N° 130220130619	
Televes	DECLARACION DE CONFORMIDAD DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DECLARATION OF CONFORMITY DECLARATION OF CONFORMITY DEKLARACJA ZGODNOŚCI DECLARATION DE CONFORMITATE KONFORMITÄTSEKLÄRUNG KONFORMITÄTSEKLÄRUNG VASTAVUŠE SERTIFIKAAT ATBILSTĪBAS DEKLARĀCIJA
Manufactures/ Fabricante / Fabricante / Fabricant / Fabricante / Fabricante / Kattavonostajty / Tiliverhäre / Valmistaja / Producent / Gaminiojas / Hizmatotājs / Produttore / Gyártó / Fabricans / Produzent / Fabrikant / Buroposov / Valmistaja / Razvojni / Výrobce: Televes S.A. Rua Benéfica de Conxo, 17 - 15706 - Santiago de Compostela - Spain	
Declare under our own responsibility the conformity of the product/ Declaro bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad del producto/ Declara sob sua exclusiva responsabilidade a conformidade do produto / Déclare sous notre propre responsabilité la conformité de ce produit / Dichiaro sotto la sua esclusiva responsabilità la conformità del prodotto / Wir übernehmen die Verantwortung für die Konformität des Produktes / Προσποιούμαι με όλο το επίσημο της εταιρείας μου αγνώστου / Förelägg om överensstämelsen enligt tillverkarens eget ansvar för produkten / Vastavutamine üksikomaas omella vastutusega tootetee ühtsustajana / Obwładczym na własną odpowiedzialność zgodność wyrobu / Deklarujemy savo atsakomybe, kad produktas yra atitinkamas / Заявляю с полной своей ответственностью о соответствии продукта / Declaram pe propria răspundere ca produsul este în conformitate cu cerințele esențiale și esențiale prevădute aplicabile / Sijältä jäsästäjäniä kyselytyki, hogy a termék megfelel / Erkläre under vores eget ansvar overensstemmelse for produkt / Erkläre under vårt eget ansvar överensstemmelse for produkt / Nij name de verantwoordelijkheid voor de conformiteit van het product / Заявляю с полным своим единоличным ипо об одобрении продукта / Kinnitame toote vastavust / Deklaré ar pilna sava atbildība par produkta atbilstību / Prohlážiame na vlastní odpovědnost shodu výrobu:	
Reference / Referencia / Referința / Reference / Artículo / Artikelnummer / Aşlısuy / Referens / Numer Katalogowy / Produkto numeris / Apmags / Referință / Referința / Varenummer / Varenummer / Artikelnummer / Apmags / Vide / Aisave / Reference: 2333XX, 2334XX, 2335XX, 2336XX, 2337XX, 2339XX, 2343XX, 2344XX, 2345XX, 2346XX	
Description / Descripción / Descrição / Description / Beschreibung / Húscrypp / Beskrivning / Kuvaus / Opis / Produkto aprašas / Ouanace / Descrere / Leifdi / Beskrivelse / Beskrivning / Opis / Kijeldni / Aprakti / Popis: Optical system T0X	
Trademark/ Marca / Marca / Marquo / Marchio / Handelsmarke / Márka / Varemärki / Tavaimärki / Marka / Prekės ženklas / Tarpomsuo marka / Marca / Märkanv / Varemarke / Varemerke / Handelsmerk / Toptiesuoia marka / Kaubamärk / Preču zīme / Značka: Televes	
With the requirements of / Con los requerimientos de / Com as especificações de / Avec les conditions de / Con i requisiti di / Die Voraussetzungen erfüllen / Me τις απαιτήσεις των / Enligt följande bestämmelser / Seuravien määrätyksen / Zgodność z wymogami / Atitinka reikalavimus / Требовання / In conformitate cu / A alábbi követelmények / Med bestemmelserne / In overensstemning med / atitohina do nyma / tingnamet / praitibis / S požiadky na: Low Voltage Directive 2006 / 95 / EC EMC Directive 2004 / 108 / EC	
Following standards / Con las normas / Com as normas / Selon les normes / Con le norme / Folgende Anforderung / Ακόλουθα πρότυπα / Føljande standard / Seuravien standardien / Zastosowanie następujących norm / Pagal standartus / Καθίσταται κανονισμο / Respecta urmatoarele standarde / A Kõikekõz szabványok / Føljende standarder / Føljende standarder / Føljende richtlijnen en normen / Тласнийных ознапокия / Järgeliste standardite / sehojajiem standartiem / Následující normy:	
EN 60825-1:2007, EN 60728-11:2005, EN 50083-2:2006, EN 55022:2006 + A1:2007, EN 55024:1998 + A1:2001 + A2:2003	
Santiago de Compostela, 20/2/2013  José L. Fernández Carnero Technical Director	
	

European technology **Made in**  **EU**rope