

Televés®



T.OX SERIES

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

Art. Nr. UOS1310, UOS131010,
UOS1310RK, UOS131010RK,
UOS15504, UOS155010,
UOE1216, UOE1216RK

Bedienungsanleitung

DE Optische Sender und Empfänger
mit Rückkanal

www.televés.com

Inhaltsverzeichnis

1. Technische Daten	5
2. Bezeichnungen	9
3. Montage	10
3.1. Wandmontage	10
3.2. Montage in einem 19" Rack	11
4. Beschreibung der Bestandteile	12
4.1. Optische Sender	12
4.2. Optische Empfänger	13
4.3. Netzteil	14
5. Anwendungsbeispiel	15
6. Dämpfungen und Verstärkungen	19

Sicherheitshinweise:

Allgemeine Installationsanleitung:

- Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
- Decken Sie niemals die Lüftungsschlitze ab.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung, indem Sie einen genügenden Abstand um das Gerät herum frei lassen.
- Stellen Sie das Gerät nicht in die Nähe von Wärmequellen wie z. B. Heizkörpern oder offenem Feuer, und vermeiden Sie Orte mit hoher Luftfeuchtigkeit.
- Vermeiden Sie Orte mit Vibrationen.

Wie muss man das Gerät benutzen:

- Sollen Fremdkörper oder Flüssigkeit in das Gerät gelangen, ziehen Sie sofort den Netzstecker aus der Steckdose. Lassen Sie das Gerät von qualifiziertem Fachpersonal überprüfen, bevor Sie es wieder in Betrieb nehmen. Andernfalls besteht Lebensgefahr durch einen Stromschlag.
- Beenden Sie alle Arbeiten bevor Sie das Gerät anschließen.

Optische Verbindung:

- Das optische Kabel muss eine Monomodefaser (auch Singlemode-Faser oder Einmodenfaser

genannt) sein und der Stecker ein SC/APC (Angled Physical Contac), das heißt, mit 8° Schliff.

- Die Schutzkappen auf dem optischen Stecker und dem optischen Kabel müssen entfernt werden.
- Die Stecker müssen immer gerade in die Buchse eingeschraubt werden und die Nase in der Nut liegen

Sicherheitsmaßnahmen bei den Verbindungspunkten:

- Seien Sie besonders vorsichtig zur Vermeidung von Schäden der ungeschützten Enden der Verbinder, wie kleine Kratzer, Verunreinigungen und/oder Partikel von Schmutz, Öl, Fett, Schweiß, etc. kann eine erhebliche Beeinträchtigung der Qualität des Signals verursachen.
- Um die Enden der Verbinder zu reinigen, reiben Sie mit einem fusselfreien Reinigungstuch, befeuchtet mit Isopropylalkohol Zusatzstoff-frei. Stellen Sie sicher, dass der Alkohol vollständig verdunstet ist bevor Sie den Stecker anschließen.
- Bewahren Sie die Schutzkappen an einem sicheren Ort auf, für den Fall, dass Sie sie in Zukunft noch mal benötigt werden.
- Lassen Sie immer die Schutzkappen auf den nicht angeschlossenen Kabeln und Gerätebuchsen, um zu verhindern, dass der Laserstrahl die Augen schädigen kann.
- Vermeiden Sie das Einschalten des Senders ohne das ein optisches Kabel angeschlossen ist.

Gefahrenzeichen

Warnung vor dem Laserstrahl.-

Lichtstrahlung unsichtbar. Bestrahlung der Augen durch direkte Strahlung vermeiden. Sehhilfegeräte (Binokular, Lupe, usw.) erhöhen das Risiko für die Augen.



Nach Norm EN60825-1_2007



Vorsicht

- Die unsachgemäße Verwendung, Einstellungen oder anderen Verfahren die in diesem Handbuch nicht beschrieben sind, können schädlichen Strahlenbelastung führen.
- Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
- No utilice los equipos de forma no conforme con estas instrucciones de operación ni bajo cualquier condición que exceda las especificaciones ambientales estipuladas.
- ESie können Reparaturen nicht selbst ausführen. Sollten Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich an unseren technischen Kundendienst.
- Nie den Laserstrahl absichtlich auf Menschen oder Tiere richten.

1. Technische Daten

Optische Sender				2333	233310	2334	233410	234304	234310	
HF Eingang / Ausgang	Frequenzbereich	Vorwärts	MHz	87 - 2150						
		Rückkanal		----	1 - 65		----			
	Max. Eingangspegel, CSO & CTB >= 60dB ⁽¹⁾	87-862 MHz	dBμV	91	87	91	87	85	87	
		950-2150 MHz		80						
	Eingangsdämpfung (in 2 dB Schritte)		dB	0-18						
	Ausgangsdämpfung (in 2 dB Schritte)		dB	----	0-18		----			
	Max. Ausgangspegel (Rückkanal)		dBμV	112 ⁽²⁾						
	Äquivalentes Rauschen (Eingang)	850 MHz	dBm/Hz	-150						
		2000 MHz		-146						
	Welligkeit		dB	± 1,5						
	Rückflusssdämpfung		dB	≥ 10						
Impedanz		ohm	75							
Dämpfungs Ausgangstest (typ.)		dB	16							
Opt. Ausgang (Vorwärts)	Laser		Typ		MQW-DFB					
	Wellenlänge		nm		1310 ± 20			1550 ± 20		
	Optische Ausgangsleistung		mW/dBm		4 / 6	10 / 10	4 / 6	10 / 10	2,5 / 4	10 / 10
Opt. Eingang (Rückkanal)	Optische Einheit		Typ		----		InGaAs Pin Photodiode		----	
	Wellenlänge		nm		----		1200 -1600		----	
	Bandbreite		MHz		----		1 - 3000		----	
	Max. optische Leistung		mW/dBm		----		2 / 3		----	
Allgemein	Spannungsversorgung / Stromverbrauch	12 Vdc	mA	210	270	310	330	265	325	
		24 Vdc		104	140	160	170	140	160	
	HF-Stecker		Typ		F-Buchse					
	Optische Stecker				SC/APC					
	Betriebstemperatur		°C		-5 ... +45					
	Gewicht		grs.		850		900		850	
Abmessungen		mm		50 x 217 x 175						

(1) Eingang: 41 TV-Kanäle nach Standard CENELEC + 1 SAT-Transponder. Dämpfungsregler auf 0dB.

(2) Messung nach Norm DIN45004B.

Optische Empfänger				2335 UOE1216	2336 UOE1216RK
HF Eingang / Ausgang	Frequenzbereich	Vorwärts	MHz	87 - 2400	
		Rückkanal		----	1 - 65
	Max. Ausgangspegel, CSO & CTB ≥ 60 dB ⁽¹⁾	87-862 MHz	dB μ V	93	
		950-2400 MHz		90	
	Ausgangsdämpfung (in 2 dB Schritte)		dB	0 - 18	
	Max. Eingangspegel (Rückkanal)		dB μ V	----	95
	Äquivalentes Rauschen (Eingang-Rückkanal @ 30MHz)		dBm/Hz	-152,5	
	Welligkeit		dB	$\pm 1,5$	
Rückflussdämpfung		dB	≥ 11		
Impedanz		ohm	75		
Opt. Eingang (Vorwärts)	Optische Einheit		Typ	InGaAs Pin Photodiode	
	Wellenlänge		nm	1200 -1600	
	Bandbreite		MHz	1 - 3000	
	Max. optische Eingangsleistung		mW/dBm	4 / 6	
Opt. Ausgang (Rückkanal)	Laser		Typ	----	Fabry-Perot
	Wellenlänge		nm	----	1310 \pm 20
	Max. optische Leistung		mW/dBm	----	2 / 3
Allgemein	Spannungsversorgung / Stromverbrauch	12 Vdc	mA	300	355
		24 Vdc		155	175
	HF-Stecker	Typ	F-Buchse		
	Optische Stecker		SC/APC		
	Betriebstemperatur		°C	-5 ... +45	
	Gewicht		grs.	850	900
	Abmessungen		mm	50 x 217 x 175	

(1) Eingang: 41 TV-Kanäle nach Standard CENELEC + 1 SAT-Transponder. Dämpfungsgler auf 0dB.

(2) Messung nach Norm DIN45004B.

1.5. Technische Daten UAMP44 (Ausgangsverstärker)

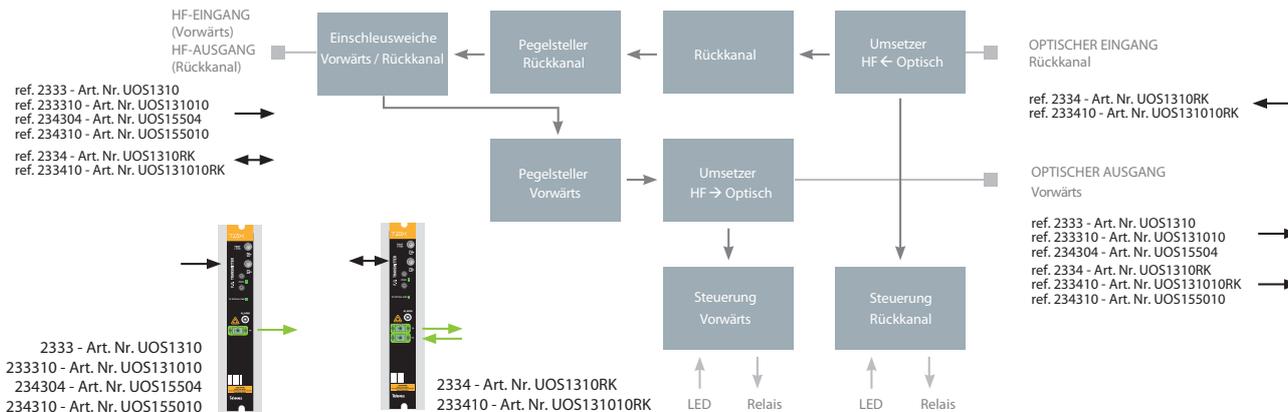
Verstärker 5575	Frequenzbereich	MHz	46 ... 862	Stecker	tipo	"F"
	Verstärkung	dB	44 ± 2,5	Spannungsversorgung	V ₌₌₌	24
	Regelbereich	dB	20	Stromverbrauch @ 24 V ₌₌₌	mA	450
	Ausgangspegel (60 dB)	dB μ V	105 (42 CH CENELEC)	Ausgangstest	dB	-30

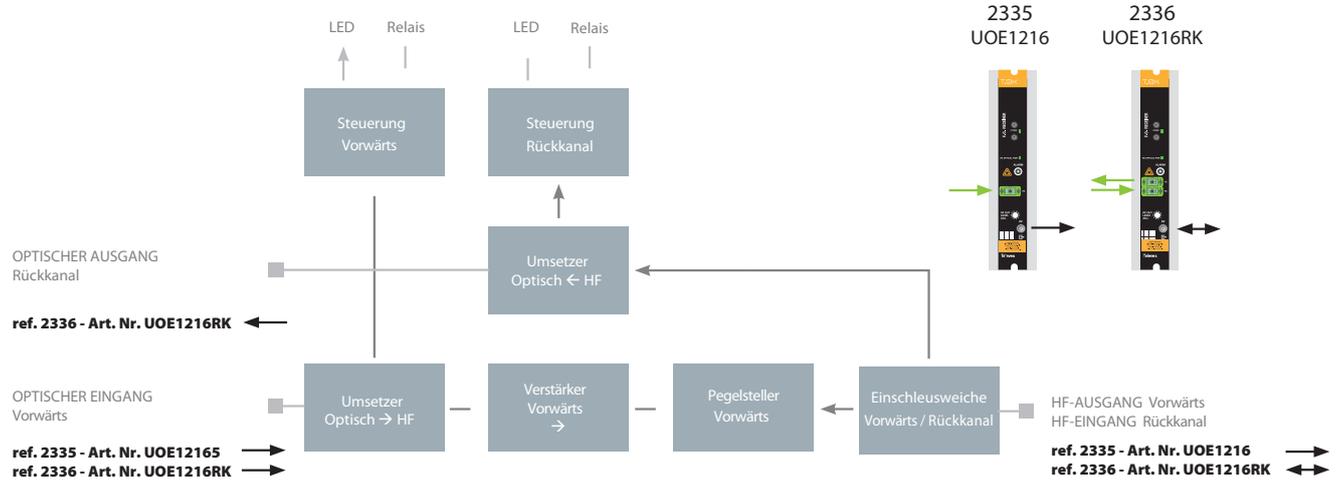
1.6. Technische Daten UPSU120 (Netzteil)

Netzteil 5629	Eingangs- Spannung / -Frequenz	V _~ / Hz	196 - 264 / 50-60	Max. Strom (Ausgänge 1 + 2)	A	5 (24V ₌₌₌)
	Ausgangsspannung	V ₌₌₌	24	Max. Strom pro Ausgang	A	4 (24V ₌₌₌)

DE

1.7. Blockschaltbild



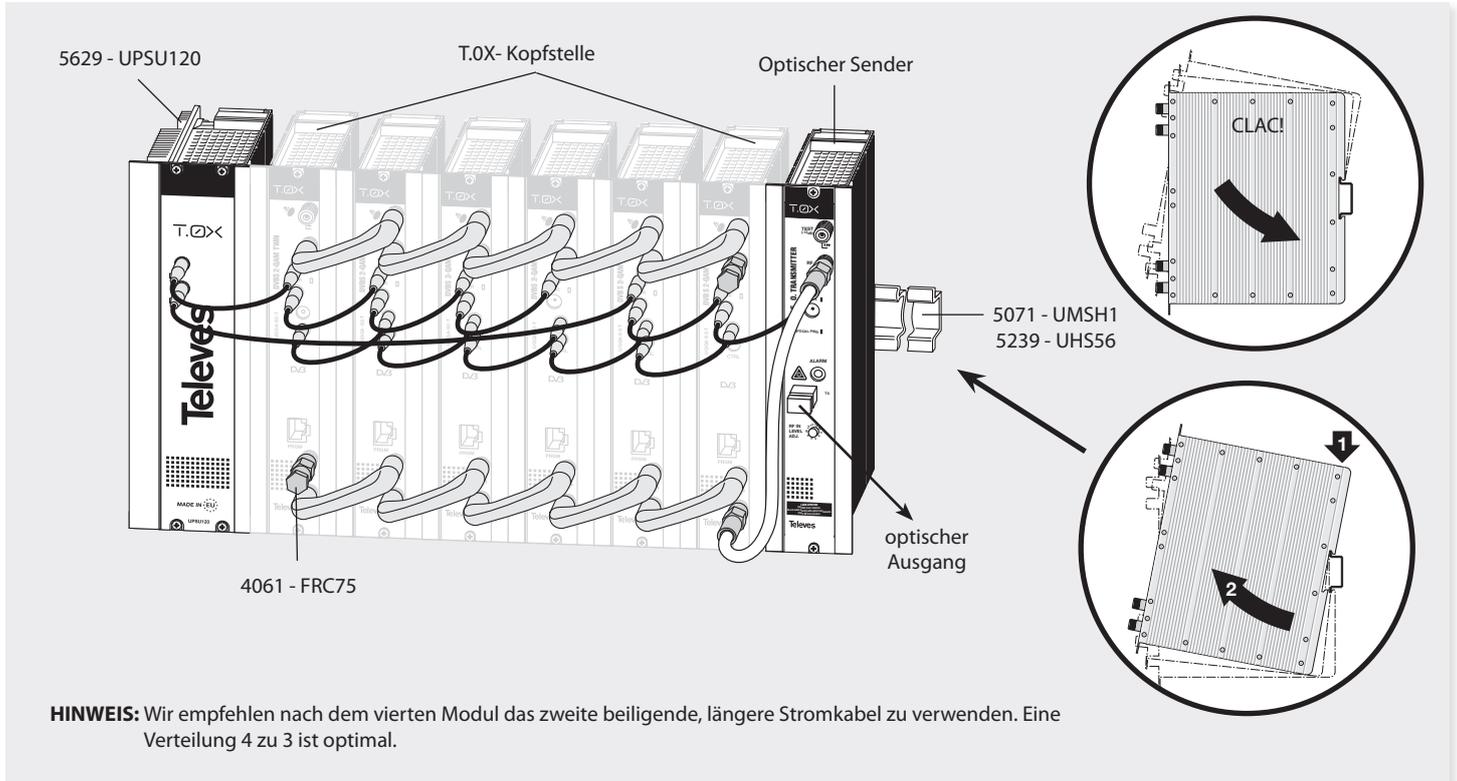


2. Bezeichnungen

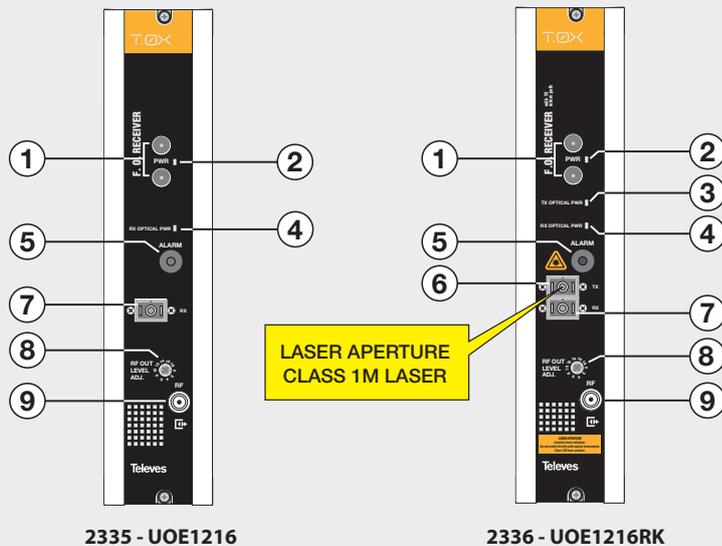
Typen			Zubehör		
2333	UOS1310	T.OX Optischer Sender 1310nm 6dBm	7234	UHP1	T.OX Handprogrammer
233310	UOS131010	T.OX Optischer Sender 1310nm 10dBm	5071	UHS50	T.OX Hutschiene 50 cm
2334	UOS1310RK	T.OX Optischer Sender 1310nm 6dBm + Rückkanal	5239	UHS56	T.OX Hutschiene 56 cm
233410	UOS131010RK	T.OX Optischer Sender 1310nm 10dBm + Rückkanal	5301	URA19	T.OX 19" Rahmen
234304	UOS15504	T.OX Optischer Sender 1550nm 4dBm	507203	UGH7	T.OX Gehäuse mit Lüftereinheit
234310	UOS155010	T.OX Optischer Sender 1550nm 10dBm	3829	FRC-750	F-Anschlusswiderstad DC-Entkoppelt
2335	UOE1216	T.OX Optischer Empfänger	405802	FR75	F-Anschlusswiderstand
2336	UOE1216RK	T.OX Optischer Empfänger + Tx Rückkanal 1310 nm 3dBm	4061	FRC75	F-Anschlusswiderstad DC-Entkoppelt
2337	UOV2	T.OX Optischer Verteiler 1310/1550nm 2-fach 4dB	422601	USK-T0X-UNT1	Strom-Adapterkabel T05 -> T-0X
2339	UOV4	T.OX Optischer Verteiler 1310/1550nm 4-fach 7dB	422602	UMB-T05-T0X	Datenbus-Adapterkabel T05 - T-0X
234401	UOV8	T.OX Optischer Verteiler 1310/1550nm 8-fach 10dB	422603	UMB1-T0X	T-0X Datenbuskabel 1m
234501	UOV16	T.OX Optischer Verteiler 1310/1550nm 16-fach 14dB	5673	UBL50	19" Blende 50mm aus Metall (T-0X)
234601	UOV32	T.OX Optischer Verteiler 1310/1550nm 32-fach 17dB			
5629	UPSU120	T.OX Netzteil 120 Watt 24V/5A			

3. Montage

3.1. Wandmontage



4.2. Optischer Empfänger



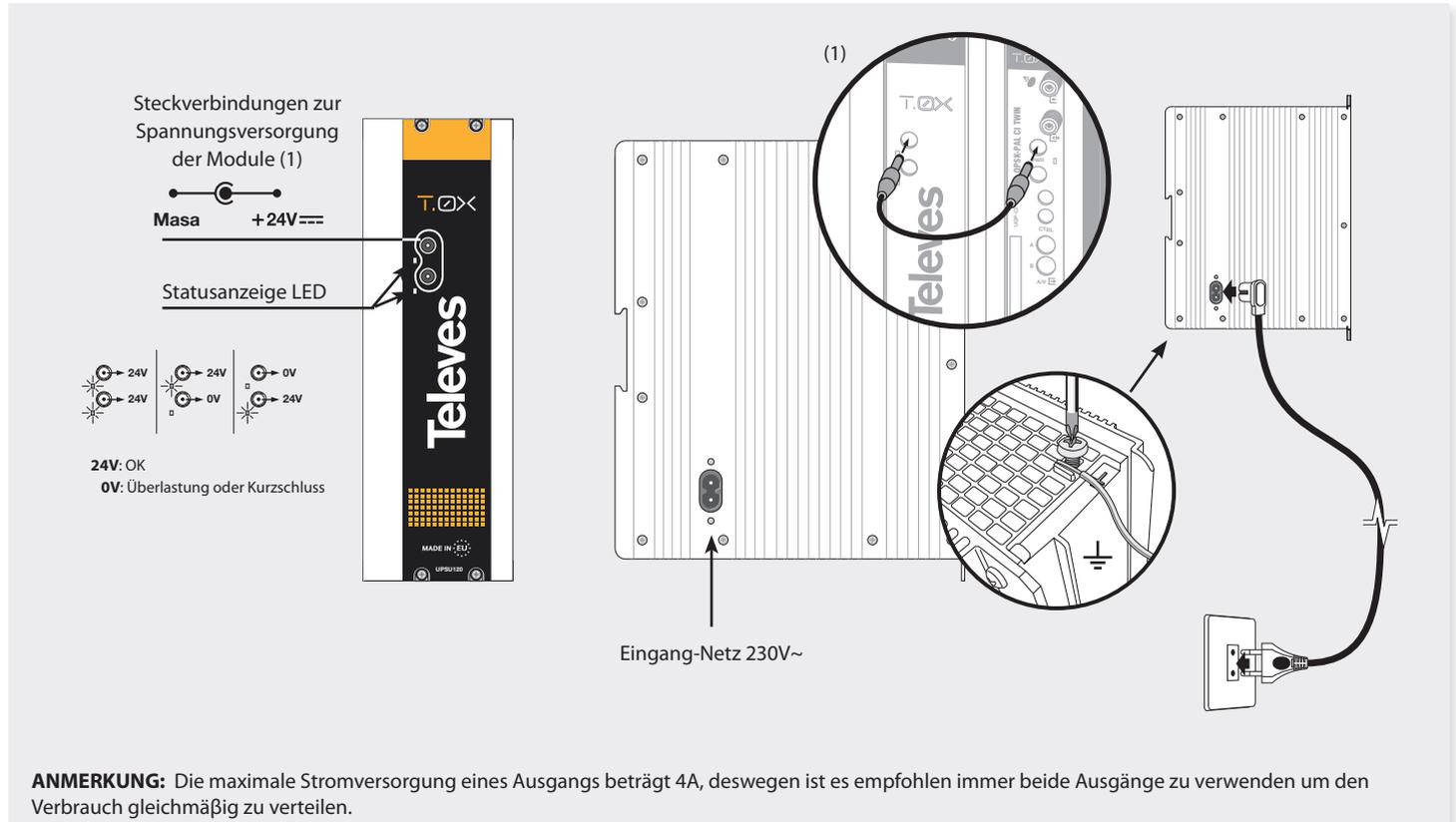
1. Spannungsversorgung
2. ON/OFF LED
3. Eingang LED (Vorwärts)
4. Eingang LED (Rückkanal)
5. Alarm
6. Optischer Ausgang Rückkanal
7. Optischer Eingang Vorwärts
8. Pegelsteller Vorwärts
9. HF-Ausgang
 - 87 - 2400 MHz (Vorwärts)
 - 5 - 65 MHz (Rückkanal)

Masse ● — ● — +12 ... 24V

Vorsicht
 Die unsachgemäße Verwendung, Einstellungen oder anderen Verfahren, die in diesem Handbuch nicht beschrieben sind, können zu schädlichen Strahlenbelastungen führen.

LED ON	Weist:
RX Optical PW	Optische Leistung am Eingang zwischen 5 dBm und -10 dBm
TX Optical PW	Optische Leistung des Rückkanals zwischen 2,5 dBm und 3,5 dBm

4.3. Netzteil



5. Anwendungsbeispiel

Richtige Anwendung von den Bauteilen

Um den HF-Eingangspegel am optischen Sender zu berechnen, verwenden Sie die folgenden Formeln und Tabellen:

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

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

- **EIN** ist das äquivalente Eingangsrauschen. Das heißt, das ideale HF-Rauschen am Eingang der optischen Anlage damit kein zusätzliches Rauschen am Ausgang des Systemes auftaucht.
- **EINn** ist das EIN für 1Hz Bandbreite.
- **BW** ist die Bandbreite des HF-Signals.
- **Vin** ist der HF-Eingangspegel in dBm.

Beispiele folgen.

Dämpfung der Strecke (dB)	Verstärkung (dB)@870 MHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB)@1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB)@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	-134,47	-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

Messungen: optischer Sender 6,1dBm + 5Km optisches Kabel + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

Beispiel 1

Berechnung des C/N-Verhältnisses am Ausgang des Empfängers:

Das optische Signal wird in 4 Leitungen 1 Km verteilt (optischer Verteiler 2339 = UOV4). Der optische Empfänger ist der 2335 = UOE1216.

Die Eingangspegel am optischen Sender sind wie folgt:

- 83 dBµV (-26 dBm 42CH CENELEC) **analoge Kanäle, terr.-Bereich.**

- 73 dBµV (-36 dBm) **digitale Kanäle, SAT-Bereich.**

Bandbreite für analoge Kanäle: 5 MHz

Bandbreite für SAT-Kanäle: 27 MHz

Auf der anderen Seite:

- 1 Km optisches Kabel --> 0,4 dB Dämpfung.
- Der optische Verteiler OVT4 --> 6,8 dB Dämpfung.
- Die optischen Stecker --> 0,8 dB (2 × 0,4) Dämpfung.

Daher beträgt der gesamte optische Verlust:

Dämpfung optisches Kabel + Dämpfung optische Verteilung + Dämpfung optische Stecker.

-----> $0,4 + 6,8 + 0,8 = 8 \text{ dB}$

Nun benötigen Sie die Formeln oben und die Daten der Tabelle der vorherigen Seite.

Für den terr. Bereich nehmen wir die Spalte *Verstärkung (dB) @ 870*. Der Wert dieser Spalte ,wenn die optische Dämpfung 8dB beträgt ist, 0,6 dB, und das EINn = -139,9 dB/Hz.

Es wird die Formel [1] angewendet und man bekommt:

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

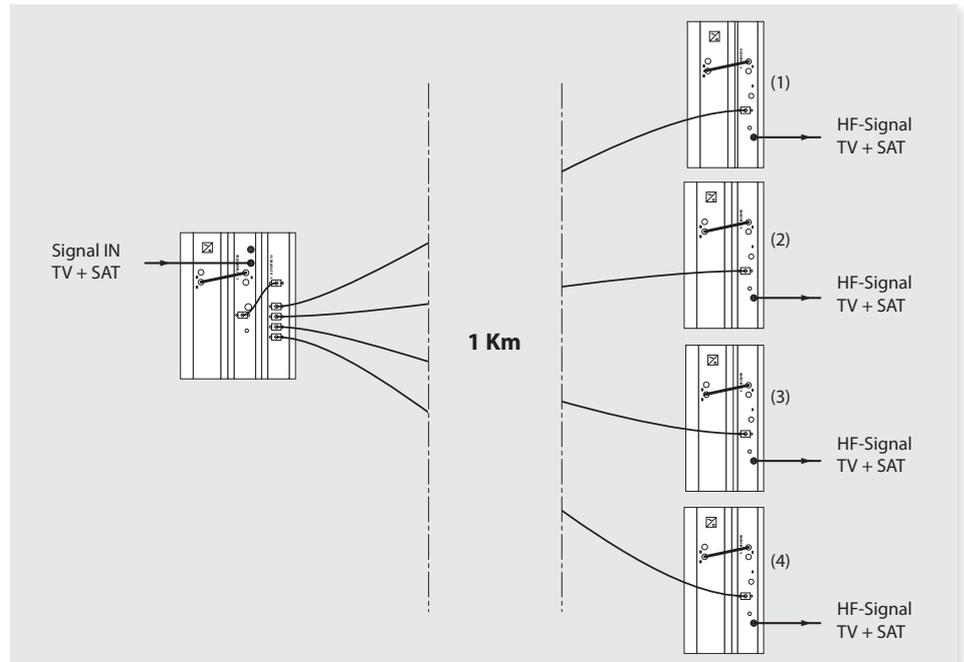
Um das C/N-Verhältnis zu bekommen, wird folgende Formel [2] angewendet:

$$C/N_{TV} = Vin - EIN_{TV}$$

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

$$C/N_{TV} = 46,9 \text{ dB}$$

In der Praxis verschlechtert sich das C/N-Verhältnis um 1dB im terr. Bereich wenn SAT-Kanäle parallel übertragen werden.



Die Berechnung für die SAT-Kanäle wird unten angezeigt. Wir nehmen die Spalte *Verstärkung (dB)* @ 2,1GHz:

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

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

Der Eingangsspegel beträgt -36 dBm, dann wird das C/N:

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

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

Beispiel 2

In dieser Anlage hat man ein 32-fach Verteiler und nur **digitale Kanäle**.

Die terrestrischen Kanäle sind COFDM (DVB-T) und das C/N_{COFDM} beträgt **23 dB**.

Die SAT-Kanäle sind DVB-S2 und das C/N_{DVB-S2} beträgt **14 dB**.

Der **HF-Eingangsspegel** wird sowohl für SAT- als auch für terr. Kanäle **79 dB μ V** (-30dBm) sein.

Die Bandbreite BW ist jetzt:

Für COFDM-Kanäle: $BW = 8 \times 10^6 \text{ Hz}$ (8 MHz)

Für SAT-Kanäle: $BW = 27 \times 10^6 \text{ Hz}$ (27 MHz)

Wie im Beispiel 1, die Dämpfungen sind:

- 1 Km optisches Kabel --> 0,4 dB Dämpfung
- Der optischer Verteiler OVT32 --> 16 dB Dämpfung.
- Die optische Stecker --> 0,8 dB Dämpfung.

Der gesamte optische Verlust beträgt:

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

(wir werden von der Tabelle 17 dB annehmen)

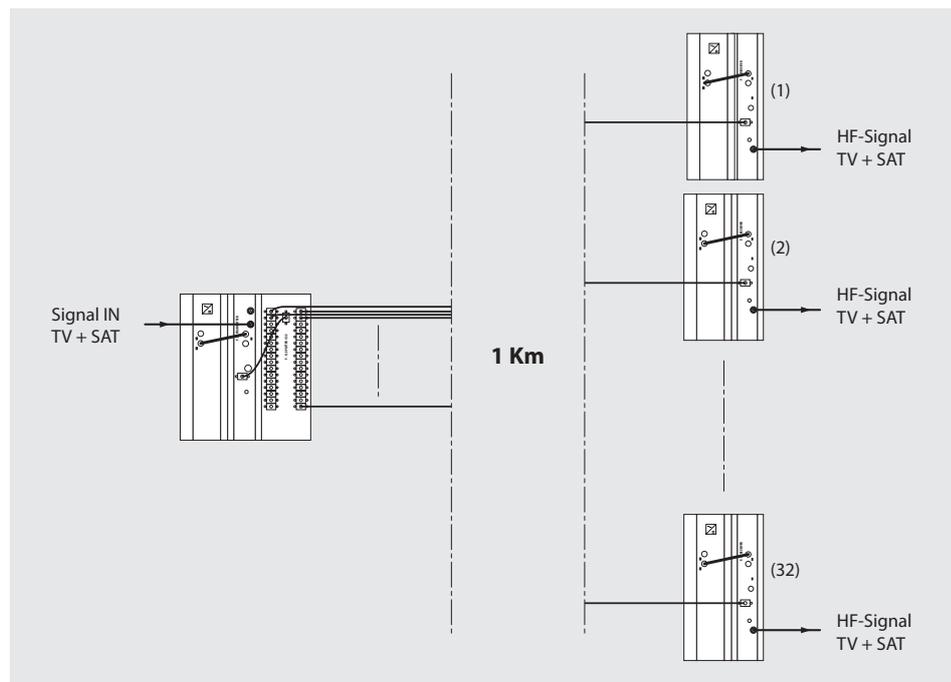
Im TV-Bereich, von der Tabelle aus, Spalte @807 MHz:

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

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

Und im SAT-Bereich @2,1 GHz:

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



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

Daher beträgt der HF-Pegel am Receiver:

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

Das heißt:

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

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

Mit der Formel [1]:

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

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

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

Und mit der Formel [2]:

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

Genauso mit dem C/N-Verhältnis im SAT-Bereich:

$$\text{EIN}_{\text{SAT}} = -51,1 \text{ dBm}$$

$$\text{C/N}_{\text{SAT}} = -30 - (-51,1) = \underline{\underline{21,1 \text{ dB en SAT}}}$$

Rückkanal

Werte für den Sender des Rückkanals:

Dämpfung der Strecke (dB)	Verstärkung (dB) @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

Messungen: optischer Sender 2,9dBm + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

Verwenden Sie die Formel 1 und 2 wie bei den vorherigen Fällen.

6. Dämpfungen und Verstärkungen

UOS1310, UOS1310RK

Dämpfung der Strecke (dB)	Popt IN RX (dBm)	Verstärkung (dB) @870MHz MHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @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

Messungen: optischer Sender 6dBm + 5Km optisches Kabel + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

UOS1310RK (Rückkanal)

Dämpfung der Strecke (dB)	Verstärkung (dB) @ 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

Messungen: optischer Sender 2,9dBm + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

UOS131010, UOS131010RK

Dämpfung der Strecke (dB)	Popt IN RX (dBm)	Verstärkung (dB) @870 MHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @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

Messungen: optischer Sender 10dBm + 5Km optisches Kabel + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

UOS131010RK (Rückkanal)

Dämpfung der Strecke (dB)	Verstärkung (dB) @ 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

Messungen: optischer Sender 2,9dBm + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

UOS15504

Dämpfung der Strecke (dB)	Popt IN en RX (dBm)	Verstärkung (dB) @870 MHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @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

Messungen: optischer Sender 4dBm + 5Km optisches Kabel + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

UOS155010

Dämpfung der Strecke (dB)	Popt IN en RX (dBm)	Verstärkung (dB) @870 MHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @1,5 GHz	EINn dBm/Hz	Verstärkung (dB) @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

Messungen: optischer Sender 10dBm + 5Km optisches Kabel + Dämpfungsglieder + optischer Empfänger.

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