

Bandprofiel 13 GHz

Datum : 4 september 2007

Copyright : Agenschap Telecom ©2007

1	Frequentieband	3
2	Kanaalindeling	3
3	Radioparameters	6
3.1	Referentie code	6
3.2	Ontvangerparameters	6
3.3	Zend- en ontvangstmaskers	8

1 Frequentieband

Radioprofiel	13 GHz
Onderband (MHz)	Bovenband (MHz)
12.750-12.996	12.996-13.250

Tabel 1, frequentieband

Toelichting: Dit bandprofiel is alleen van toepassing op de voor straalverbindingen toegewezen banddelen uit Tabel 1.

2 Kanaalindeling

Kanaalbreedte	Kanaalcapaciteit	Bereik onderband	Bereik bovenband	Kanalen	
				Aantal	Bereik
3.5 MHz	8 Mb/s, 2x2 Mb/s	12.750-12.996	12.996-13.250	64	1 t/m 64
7 MHz	2x8 Mb/s, 8 Mb/s	12.750-12.996	12.996-13.250	32	1 t/m 32
14 MHz	STM-0, 34 Mb/s, 2x8 Mb/s	12.750-12.996	12.996-13.250	16	1 t/m 16
28 MHz	STM-1, STM-0, (2x)34 Mb/s	12.750-12.996	12.996-13.250	8	1 t/m 8
56 MHz	n x STM-1	12.750-12.996	12.996-13.250	7	1 t/m 7

Tabel 2, overzicht kanaaltypen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de op dit bandprofiel van toepassing zijnde kanaaltypen.

Kanaalrasters 13 GHz band					
Kanaalbreedte	Zendfrequentie		Kanaalbreedte	Zendfrequentie	
3.5 MHz			7 MHz		
kanaalnummer	onderband	bovenband	kanaalnummer	onderband	bovenband
1	12752.75	13018.75	1	12754.5	13020.5
2	12756.25	13022.25	2	12761.5	13027.5
3	12759.75	13025.75	3	12768.5	13034.5
4	12763.25	13029.25	4	12775.5	13041.5
5	12766.75	13032.75	5	12782.5	13048.5
6	12770.25	13036.25	6	12789.5	13055.5
7	12773.75	13039.75	7	12796.5	13062.5
8	12777.25	13043.25	8	12803.5	13069.5
9	12780.75	13046.75	9	12810.5	13076.5
10	12784.25	13050.25	10	12817.5	13083.5
11	12787.75	13053.75	11	12824.5	13090.5
12	12791.25	13057.25	12	12831.5	13097.5
13	12794.75	13060.75	13	12838.5	13104.5
14	12798.25	13064.25	14	12845.5	13111.5
15	12801.75	13067.75	15	12852.5	13118.5
16	12805.25	13071.25	16	12859.5	13125.5
17	12808.75	13074.75	17	12866.5	13132.5
18	12812.25	13078.25	18	12873.5	13139.5
19	12815.75	13081.75	19	12880.5	13146.5
20	12819.25	13085.25	20	12887.5	13153.5
21	12822.75	13088.75	21	12894.5	13160.5
22	12826.25	13092.25	22	12901.5	13167.5
23	12829.75	13095.75	23	12908.5	13174.5
24	12833.25	13099.25	24	12915.5	13181.5
25	12836.75	13102.75	25	12922.5	13188.5
26	12840.25	13106.25	26	12929.5	13195.5
27	12843.75	13109.75	27	12936.5	13202.5
28	12847.25	13113.25	28	12943.5	13209.5
29	12850.75	13116.75	29	12950.5	13216.5
30	12854.25	13120.25	30	12957.5	13223.5
31	12857.75	13123.75	31	12964.5	13230.5
32	12861.25	13127.25	32	12971.5	13237.5
33	12864.75	13130.75	Duplex afstand: 266 MHz		
34	12868.25	13134.25			

Kanaalrasters 13 GHz band					
Kanaalbreedte	Zendfrequentie		Kanaalbreedte	Zendfrequentie	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
35	12871.75	13137.75			
36	12875.25	13141.25			
37	12878.75	13144.75			
38	12882.25	13148.25			
39	12885.75	13151.75			
40	12889.25	13155.25			
41	12892.75	13158.75			
42	12896.25	13162.25			
43	12899.75	13165.75			
44	12903.25	13169.25			
45	12906.75	13172.75			
46	12910.25	13176.25			
47	12913.75	13179.75			
48	12917.25	13183.25			
49	12920.75	13186.75			
50	12924.25	13190.25			
51	12927.75	13193.75			
52	12931.25	13197.25			
53	12934.75	13200.75			
54	12938.25	13204.25			
55	12941.75	13207.75			
56	12945.25	13211.25			
57	12948.75	13214.75			
58	12952.25	13218.25			
59	12955.75	13221.75			
60	12959.25	13225.25			
61	12962.75	13228.75			
62	12966.25	13232.25			
63	12969.75	13235.75			
64	12973.25	13239.25			

Kanaalrasters 13 GHz band					
Kanaalbreedte	Zendfrequentie		Kanaalbreedte	Zendfrequentie	
14 MHz			28 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
1	12758	13024	1	12765	13031
2	12772	13038	2	12793	13059
3	12786	13052	3	12821	13087
4	12800	13066	4	12849	13115
5	12814	13080	5	12877	13143
6	12828	13094	6	12905	13171
7	12842	13108	7	12933	13199
8	12856	13122	8	12961	13227
9	12870	13136			
10	12884	13150			
11	12898	13164			
12	12912	13178			
13	12926	13192			
14	12940	13206			
15	12954	13220			
16	12968	13234			

Duplex afstand: 266 MHz

Kanaalrasters 13 GHz band		
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
56 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
1	12779	13045
2	12807	13073
3	12835	13101
4	12863	13129
5	12891	13157
6	12919	13185
7	12947	13213

Duplex afstand: 266 MHz

Tabel 3, kanaalraster

Toelichting: Tabel 3 geeft een overzicht van de in dit bandprofiel geldende kanaalrasters, waarbij voor de verschillende kanalen de zendfrequenties in de onder- en bovenband is gegeven.

3 Radioparameters

3.1 Referentie code

frequentieband	bandbreedte	Modulatie
13G	003M, 007M, 014M, 028M, 056M	CPM, 4PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM

Toelichting: De radioparameters zijn in de software als apparaatprofielen opgeslagen. De referentiecodes die per apparaat worden gebruikt zijn als volgt opgebouwd:

13G 028M 128QAM

13G = frequentieband (13 GHz)

028M = bandbreedte (28 MHz)

128QAM = modulatietype

Een actuele lijst van de geïmplementeerde apparaatprofielen is beschikbaar via de website van Agentschap Telecom.

3.2 Ontvangerparameters

Frequency band (GHz)	Typical Noise Figure (NF) (dB)	Industrial margin (IM_{NF}) (dB)
1,3 to 5	~4	+1
6 to 8	~4	+1,5
11	~4,5	+1,5
13 to 18	~5	+1,5
23	~5,5	+2
26 to 28	~6,5	+2,5
32 to 42	~7,5	+3
48 to 55	~10	+3,5

Tabel 4, Ruiseigenschappen¹

Modulatietype	S/N (dB)	Industrial margin ($IM_{S/N}$) (dB)
CPM	17,5	1
4PSK	14,2	1
16QAM	21,3	1
32QAM	25	1
64QAM	28	1
128QAM	31,4	1

Tabel 5, demodulatie-eigenschappen¹

¹ Afgeleid uit T/R 101 854 v.1.3.1. "derivation of receiver interference parameters useful for planning fixed service point-to-point systems operating different equipment classes and/or capacities.

Nominale bit rate (Mbit/s)	Kanaalbreedte (MHz)	Modulatie (of equivalent)	Gevoeligheid (dBm)
2 x 2	3,5	4PSK	-89.9
8	7	4PSK	-86.9
2 x 8	14	4PSK	-83.8
34	28	4PSK	-80.8
8	3,5	16QAM	-85.8
2 x 8	7	16QAM	-82.8
34	14	16QAM	-79.8
2 x 34	28	16QAM	-76.7
STM-0	28	16QAM	-76.7
STM-0	14	32QAM	-77.0
2 x STM-0 ²	28	64QAM	-71.8
STM-1	28	128QAM	-69.0

Tabel 6, ontvangergevoeligheid¹

Toelichting: De ontvanger parameters worden afgeleid uit de ETSI report TR 101 854 v1.3.1. De gevoeligheid wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$RSL = -114 + 10 \log(Sym) + 10 \log B + NF + IM_{NF} + S/N + IM_{S/N}$$

Met:

RSL (dBm), (receiver signal level) ontvanger gevoeligheid (tabel 6)

Sym (1/s), genormaliseerde symbolrate (1Mbit/aantal states)

B (MHz), bandbreedte

NF (dB), noise figure (zie tabel 4)

IM_{NF} (dB), industriële marge voor NF (zie tabel 4)

S/N (dB), signal to noise ratio (zie tabel 5)

$IM_{S/N}$ (dB), industriële marge voor S/N (zie tabel 5)

² Geldt ook voor 100Mbit/s

3.3 Zend- en ontvangstmaskers

Spectrum efficiency class	Nominal bit rate (Mbit/s)	Channel separation (MHz)	Mask reference shape	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	2 x 2	3,5	Figure 1	+1	1,4	-23	2,8	-23	3,5	-45	7				
	8	7			2,7		5,6		6,5		13				
	2 x 8	14			5,4		11,2		13		26				
	34	28			11		19		25		45				
2	8	3,5	Figure 1	+1	1,4	-30	2,8	-35	3,5	-50	7				
	2 x 8	7			2,8		5,6		7		14				
	34	14			5,6		11,2		14		28				
	2 x 34	28			11,2		22,4		28		49				
	STM-0	28	Figure 2	+1	7,5	-10	10,5	-30	12,5	-35	22	-50	30		
	STM-0	14	Figure 1	+1	7	-30	9,5	-35	14	-50	24,5				
	2 x STM-0	28	Figure 1		14		19		28		49				
5A	STM-1	28	Figure 2	+2	12,5	-10	15	-32	17	-35	20	-50	42,5		
5B	2 x 34	14	Figure 3	+2	6	-10	7,25	-32	7,75	-36	8,5	-45	20		

Tabel 7, zend/ontvangsmaskers

Toelichting:
 Bovenstaande zend- en ontvangstmaskers worden gehanteerd voor de interferentieberekeningen en zijn overgenomen uit ETSI EN 302 217

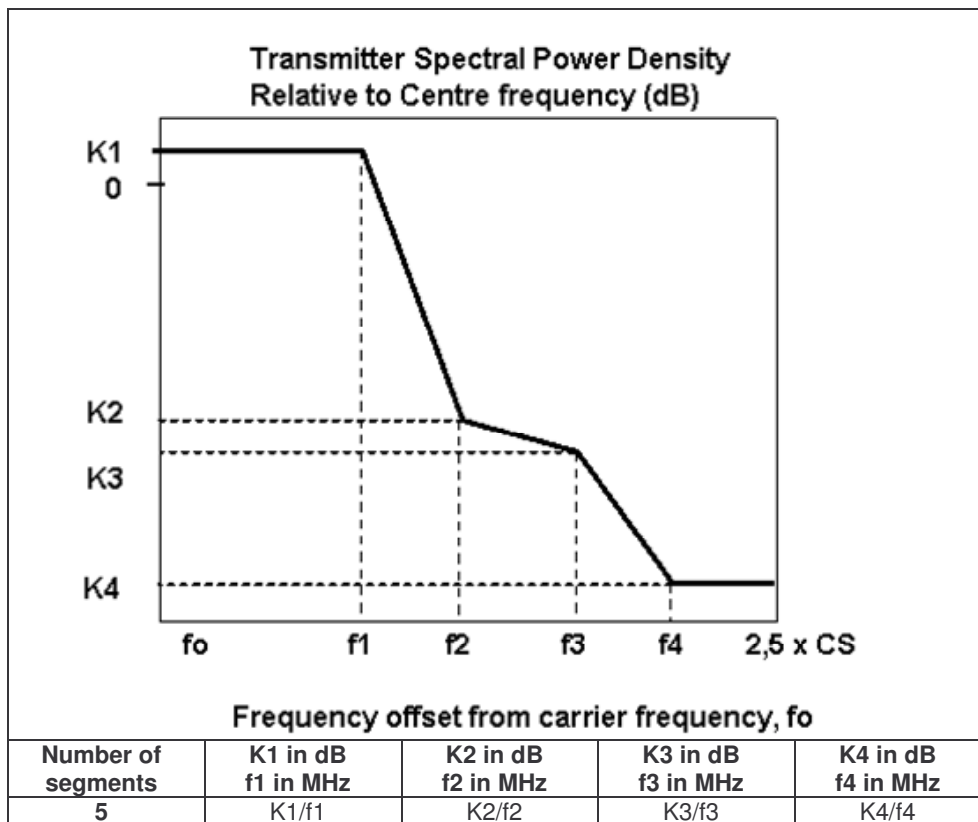


Figure 1: Five segment spectrum mask

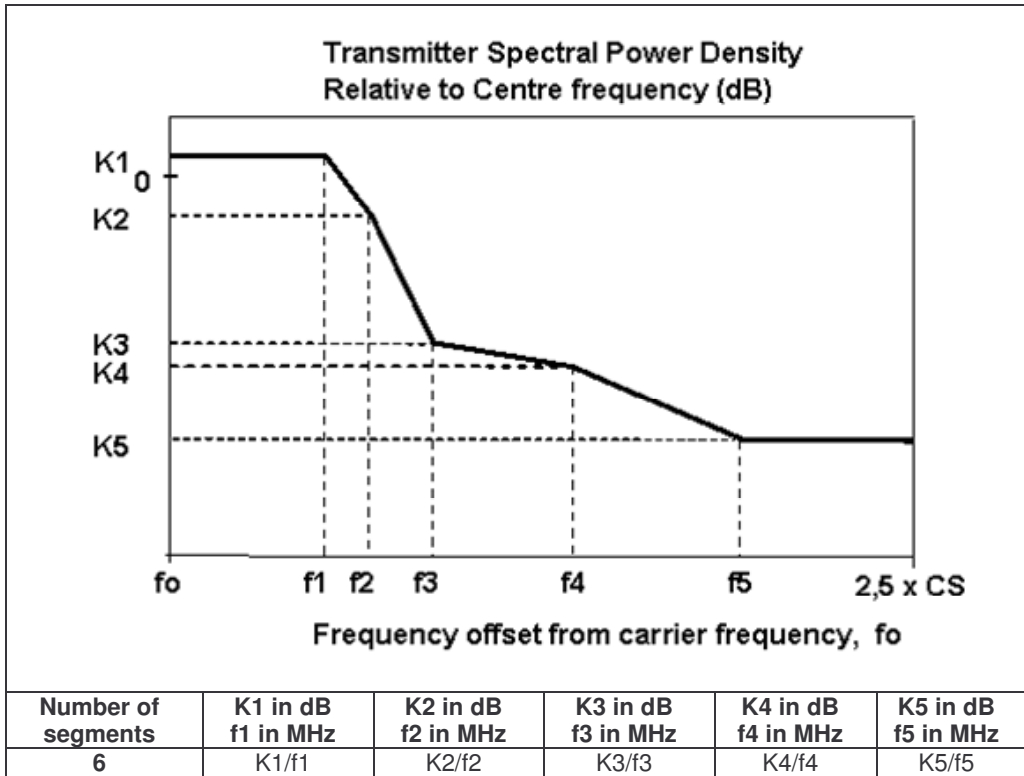


Figure 2: Six segment spectrum mask

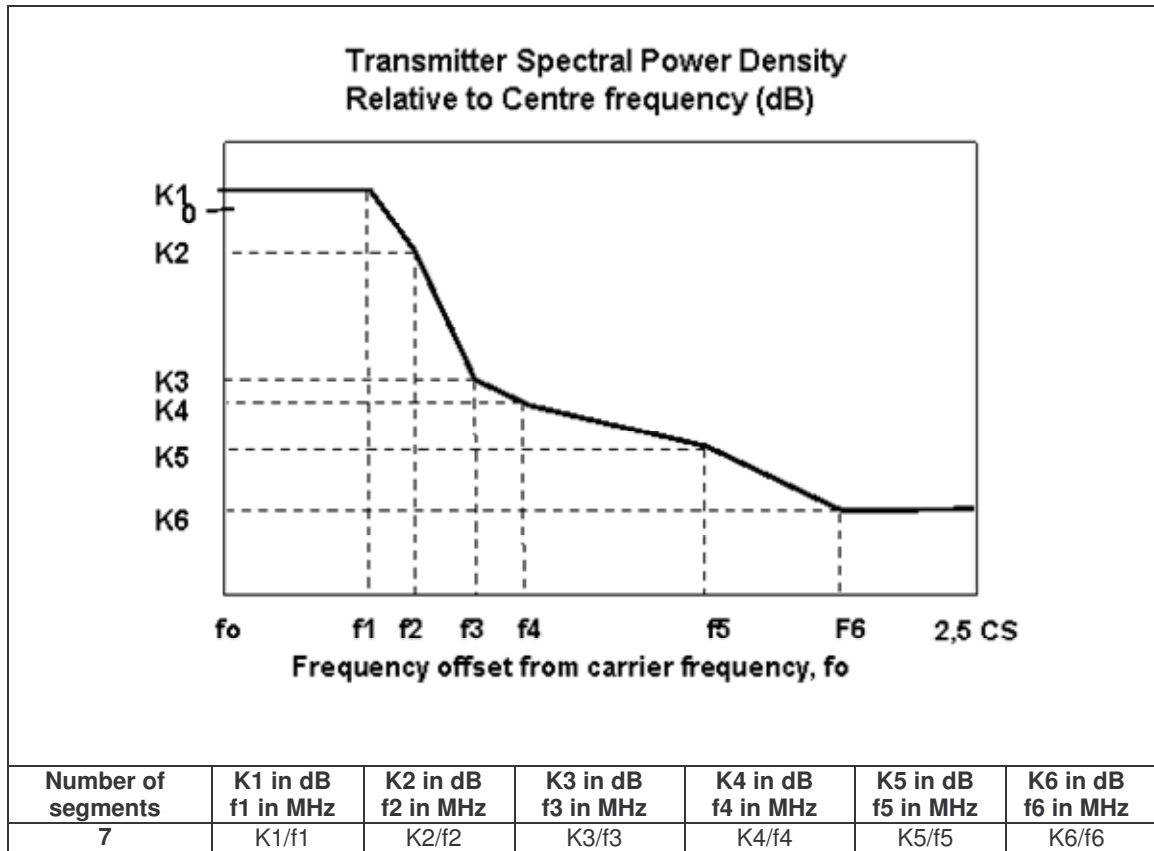


Figure 3: Seven segment spectrum mask