

Bandprofiel 32 GHz

Datum : 27 oktober 2005

Copyright : Agentschap Telecom ©2005

1	Frequentieband	3
2	Kanaalindeling	3
3	Radioparameters	10
3.1	Referentie code	10
3.2	Ontvangerparameters	10
3.3	Zend- en ontvangstmaskers	12

1 Frequentieband

Radioprofiel	32 GHz
Onderband (MHz)	Bovenband (MHz)
31.800-32.571	32.627-33.400

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, 2 Mb/s	31.800-32.571	32.627-33.400	216	1 t/m 216
7 MHz	2x8 Mb/s, 8 Mb/s	31.800-32.571	32.627-33.400	108	1 t/m 108
14 MHz	STM-0, 34 Mb/s, 2x8 Mb/s	31.800-32.571	32.627-33.400	54	1 t/m 54
28 MHz	STM-1, STM-0, 34 Mb/s	31.800-32.571	32.627-33.400	27	1 t/m 27
56 MHz	STM-1, STM-0	31.800-32.571	32.627-33.400	12	1 t/m 12

Tabel 2, overzicht kanaaltypen.

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

Kanaalrasters 32 GHz band					
Kanaalbreedte	Zendfrequentie		Kanaalbreedte	Zendfrequentie	
3.5 MHz			7 MHz		
kanaalnummer	onderband	bovenband	kanaalnummer	onderband	bovenband
1	31816.75	32628.75	1	31818.5	32630.5
2	31820.25	32632.25	2	31825.5	32637.5
3	31823.75	32635.75	3	31832.5	32644.5
4	31827.25	32639.25	4	31839.5	32651.5
5	31830.75	32642.75	5	31846.5	32658.5
6	31834.25	32646.25	6	31853.5	32665.5
7	31837.75	32649.75	7	31860.5	32672.5
8	31841.25	32653.25	8	31867.5	32679.5
9	31844.75	32656.75	9	31874.5	32686.5
10	31848.25	32660.25	10	31881.5	32693.5
11	31851.75	32663.75	11	31888.5	32700.5
12	31855.25	32667.25	12	31895.5	32707.5
13	31858.75	32670.75	13	31902.5	32714.5
14	31862.25	32674.25	14	31909.5	32721.5
15	31865.75	32677.75	15	31916.5	32728.5
16	31869.25	32681.25	16	31923.5	32735.5
17	31872.75	32684.75	17	31930.5	32742.5
18	31876.25	32688.25	18	31937.5	32749.5
19	31879.75	32691.75	19	31944.5	32756.5
20	31883.25	32695.25	20	31951.5	32763.5
21	31886.75	32698.75	21	31958.5	32770.5
22	31890.25	32702.25	22	31965.5	32777.5
23	31893.75	32705.75	23	31972.5	32784.5
24	31897.25	32709.25	24	31979.5	32791.5
25	31900.75	32712.75	25	31986.5	32798.5
26	31904.25	32716.25	26	31993.5	32805.5
27	31907.75	32719.75	27	32000.5	32812.5
28	31911.25	32723.25	28	32007.5	32819.5
29	31914.75	32726.75	29	32014.5	32826.5
30	31918.25	32730.25	30	32021.5	32833.5
31	31921.75	32733.75	31	32028.5	32840.5
32	31925.25	32737.25	32	32035.5	32847.5
33	31928.75	32740.75	33	32042.5	32854.5
34	31932.25	32744.25	34	32049.5	32861.5
35	31935.75	32747.75	35	32056.5	32868.5

Kanaalrasters 32 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
36	31939.25	32751.25	36	32063.5	32875.5
37	31942.75	32754.75	37	32070.5	32882.5
38	31946.25	32758.25	38	32077.5	32889.5
39	31949.75	32761.75	39	32084.5	32896.5
40	31953.25	32765.25	40	32091.5	32903.5
41	31956.75	32768.75	41	32098.5	32910.5
42	31960.25	32772.25	42	32105.5	32917.5
43	31963.75	32775.75	43	32112.5	32924.5
44	31967.25	32779.25	44	32119.5	32931.5
45	31970.75	32782.75	45	32126.5	32938.5
46	31974.25	32786.25	46	32133.5	32945.5
47	31977.75	32789.75	47	32140.5	32952.5
48	31981.25	32793.25	48	32147.5	32959.5
49	31984.75	32796.75	49	32154.5	32966.5
50	31988.25	32800.25	50	32161.5	32973.5
51	31991.75	32803.75	51	32168.5	32980.5
52	31995.25	32807.25	52	32175.5	32987.5
53	31998.75	32810.75	53	32182.5	32994.5
54	32002.25	32814.25	54	32189.5	33001.5
55	32005.75	32817.75	55	32196.5	33008.5
56	32009.25	32821.25	56	32203.5	33015.5
57	32012.75	32824.75	57	32210.5	33022.5
58	32016.25	32828.25	58	32217.5	33029.5
59	32019.75	32831.75	59	32224.5	33036.5
60	32023.25	32835.25	60	32231.5	33043.5
61	32026.75	32838.75	61	32238.5	33050.5
62	32030.25	32842.25	62	32245.5	33057.5
63	32033.75	32845.75	63	32252.5	33064.5
64	32037.25	32849.25	64	32259.5	33071.5
65	32040.75	32852.75	65	32266.5	33078.5
66	32044.25	32856.25	66	32273.5	33085.5
67	32047.75	32859.75	67	32280.5	33092.5
68	32051.25	32863.25	68	32287.5	33099.5
69	32054.75	32866.75	69	32294.5	33106.5
70	32058.25	32870.25	70	32301.5	33113.5
71	32061.75	32873.75	71	32308.5	33120.5
72	32065.25	32877.25	72	32315.5	33127.5
73	32068.75	32880.75	73	32322.5	33134.5
74	32072.25	32884.25	74	32329.5	33141.5
75	32075.75	32887.75	75	32336.5	33148.5
76	32079.25	32891.25	76	32343.5	33155.5
77	32082.75	32894.75	77	32350.5	33162.5
78	32086.25	32898.25	78	32357.5	33169.5
79	32089.75	32901.75	79	32364.5	33176.5
80	32093.25	32905.25	80	32371.5	33183.5
81	32096.75	32908.75	81	32378.5	33190.5
82	32100.25	32912.25	82	32385.5	33197.5
83	32103.75	32915.75	83	32392.5	33204.5
84	32107.25	32919.25	84	32399.5	33211.5
85	32110.75	32922.75	85	32406.5	33218.5
86	32114.25	32926.25	86	32413.5	33225.5
87	32117.75	32929.75	87	32420.5	33232.5
88	32121.25	32933.25	88	32427.5	33239.5
89	32124.75	32936.75	89	32434.5	33246.5
90	32128.25	32940.25	90	32441.5	33253.5
91	32131.75	32943.75	91	32448.5	33260.5
92	32135.25	32947.25	92	32455.5	33267.5

Kanaalrasters 32 GHz band

<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
93	32138.75	32950.75	93	32462.5	33274.5
94	32142.25	32954.25	94	32469.5	33281.5
95	32145.75	32957.75	95	32476.5	33288.5
96	32149.25	32961.25	96	32483.5	33295.5
97	32152.75	32964.75	97	32490.5	33302.5
98	32156.25	32968.25	98	32497.5	33309.5
99	32159.75	32971.75	99	32504.5	33316.5
100	32163.25	32975.25	100	32511.5	33323.5
101	32166.75	32978.75	101	32518.5	33330.5
102	32170.25	32982.25	102	32525.5	33337.5
103	32173.75	32985.75	103	32532.5	33344.5
104	32177.25	32989.25	104	32539.5	33351.5
105	32180.75	32992.75	105	32546.5	33358.5
106	32184.25	32996.25	106	32553.5	33365.5
107	32187.75	32999.75	107	32560.5	33372.5
108	32191.25	33003.25	108	32567.5	33379.5
109	32194.75	33006.75	Duplex afstand: 812 MHz		
110	32198.25	33010.25			
111	32201.75	33013.75			
112	32205.25	33017.25			
113	32208.75	33020.75			
114	32212.25	33024.25			
115	32215.75	33027.75			
116	32219.25	33031.25			
117	32222.75	33034.75			
118	32226.25	33038.25			
119	32229.75	33041.75			
120	32233.25	33045.25			
121	32236.75	33048.75			
122	32240.25	33052.25			
123	32243.75	33055.75			
124	32247.25	33059.25			
125	32250.75	33062.75			
126	32254.25	33066.25			
127	32257.75	33069.75			
128	32261.25	33073.25			
129	32264.75	33076.75			
130	32268.25	33080.25			
131	32271.75	33083.75			
132	32275.25	33087.25			
133	32278.75	33090.75			
134	32282.25	33094.25			
135	32285.75	33097.75			
136	32289.25	33101.25			
137	32292.75	33104.75			
138	32296.25	33108.25			
139	32299.75	33111.75			
140	32303.25	33115.25			
141	32306.75	33118.75			
142	32310.25	33122.25			
143	32313.75	33125.75			
144	32317.25	33129.25			
145	32320.75	33132.75			
146	32324.25	33136.25			
147	32327.75	33139.75			
148	32331.25	33143.25			
149	32334.75	33146.75			
150	32338.25	33150.25			
151	32341.75	33153.75			
152	32345.25	33157.25			

Kanaalrasters 32 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
153	32348.75	33160.75			
154	32352.25	33164.25			
155	32355.75	33167.75			
156	32359.25	33171.25			
157	32362.75	33174.75			
158	32366.25	33178.25			
159	32369.75	33181.75			
160	32373.25	33185.25			
161	32376.75	33188.75			
162	32380.25	33192.25			
163	32383.75	33195.75			
164	32387.25	33199.25			
165	32390.75	33202.75			
166	32394.25	33206.25			
167	32397.75	33209.75			
168	32401.25	33213.25			
169	32404.75	33216.75			
170	32408.25	33220.25			
171	32411.75	33223.75			
172	32415.25	33227.25			
173	32418.75	33230.75			
174	32422.25	33234.25			
175	32425.75	33237.75			
176	32429.25	33241.25			
177	32432.75	33244.75			
178	32436.25	33248.25			
179	32439.75	33251.75			
180	32443.25	33255.25			
181	32446.75	33258.75			
182	32450.25	33262.25			
183	32453.75	33265.75			
184	32457.25	33269.25			
185	32460.75	33272.75			
186	32464.25	33276.25			
187	32467.75	33279.75			
188	32471.25	33283.25			
189	32474.75	33286.75			
190	32478.25	33290.25			
191	32481.75	33293.75			
192	32485.25	33297.25			
193	32488.75	33300.75			
194	32492.25	33304.25			
195	32495.75	33307.75			
196	32499.25	33311.25			
197	32502.75	33314.75			
198	32506.25	33318.25			
199	32509.75	33321.75			
200	32513.25	33325.25			
201	32516.75	33328.75			
202	32520.25	33332.25			
203	32523.75	33335.75			
204	32527.25	33339.25			
205	32530.75	33342.75			
206	32534.25	33346.25			
207	32537.75	33349.75			
208	32541.25	33353.25			
209	32544.75	33356.75			

Kanaalrasters 32 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
210	32548.25	33360.25			
211	32551.75	33363.75			
212	32555.25	33367.25			
213	32558.75	33370.75			
214	32562.25	33374.25			
215	32565.75	33377.75			
216	32569.25	33381.25			

Kanaalrasters 32 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
14 MHz			28 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
1	31822	32634	1	31829	32641
2	31836	32648	2	31857	32669
3	31850	32662	3	31885	32697
4	31864	32676	4	31913	32725
5	31878	32690	5	31941	32753
6	31892	32704	6	31969	32781
7	31906	32718	7	31997	32809
8	31920	32732	8	32025	32837
9	31934	32746	9	32053	32865
10	31948	32760	10	32081	32893
11	31962	32774	11	32109	32921
12	31976	32788	12	32137	32949
13	31990	32802	13	32165	32977
14	32004	32816	14	32193	33005
15	32018	32830	15	32221	33033
16	32032	32844	16	32249	33061
17	32046	32858	17	32277	33089
18	32060	32872	18	32305	33117
19	32074	32886	19	32333	33145
20	32088	32900	20	32361	33173
21	32102	32914	21	32389	33201
22	32116	32928	22	32417	33229
23	32130	32942	23	32445	33257
24	32144	32956	24	32473	33285
25	32158	32970	25	32501	33313
26	32172	32984	26	32529	33341
27	32186	32998	27	32557	33369
28	32200	33012			
29	32214	33026			
30	32228	33040			
31	32242	33054			
32	32256	33068			
33	32270	33082			
34	32284	33096			
35	32298	33110			
36	32312	33124			
37	32326	33138			
38	32340	33152			
39	32354	33166			
40	32368	33180			
41	32382	33194			
42	32396	33208			
43	32410	33222			
44	32424	33236			
45	32438	33250			
46	32452	33264			
47	32466	33278			
48	32480	33292			
49	32494	33306			
50	32508	33320			
51	32522	33334			
52	32536	33348			
53	32550	33362			
54	32564	33376			

Duplex afstand: 812 MHz

Kanaalrasters 32 GHz band		
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
56 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
1	31899	32711
2	31955	32767
3	32011	32823
4	32067	32879
5	32123	32935
6	32179	32991
7	32235	33047
8	32291	33103
9	32347	33159
10	32403	33215
11	32459	33271
12	32515	33327

Duplex afstand: 812 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
32G	003M, 007M, 014M, 028M, 056M	CPM, 4PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM

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

32G 028M 128QAM

32G = frequentieband (32 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	3,5	4PSK	-85.9
2 × 2	3,5	4PSK	-85.9
8	7	4PSK	-82.9
2 × 8	14	4PSK	-79.8
34	28	4PSK	-76.8
STM-0	56	4PSK	-73.8
8	3,5	16QAM	-81.8
2 × 8	7	16QAM	-78.8
34	14	16QAM	-75.8
2 × 34	28	n.v.t.	n.v.t.
STM-1 ²	56	16QAM	-69.7
STM-0	28	16QAM	-72.7
STM-0	14	32QAM	-73
2 × STM-0 ³	28	n.v.t.	n.v.t.
STM-1	28	128QAM	-65.1
2 × 34	14	n.v.t.	n.v.t.
2 × STM-1	56	n.v.t.	n.v.t.

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 table 5)

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

² 155 of 140 Mbit/s

³ 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)	
2	2	3,5	Figure 1	+1	1,3	-23	2	-23	2,3	-45	4,3					
	2 x 2	3,5			1,4				2,8		3,5					7
	8	7			2,8				5,6		7					14
	2 x 8	14			5,6				11,2		14					28
	34	28			11				19		25					45
	STM-0	56			18				32		40					70
4	8	3,5	Figure 1	+1	1,4	-30	2,8	-35	3,5	-50	6,15					
	2 x 8	7			2,8				5,6		7					12,25
	34	14			5,6				11,2		14					24,5
	2 x 34	28			11,2				22,4		28					49
	STM-1	56			22,5				33		65					74
	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					
5A	STM-1	28	Figure 2	+2	12,5	-10	15	-32	17	-35	20	-50	42,5			

Tabel 7, zend/ontvangstmaskers

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

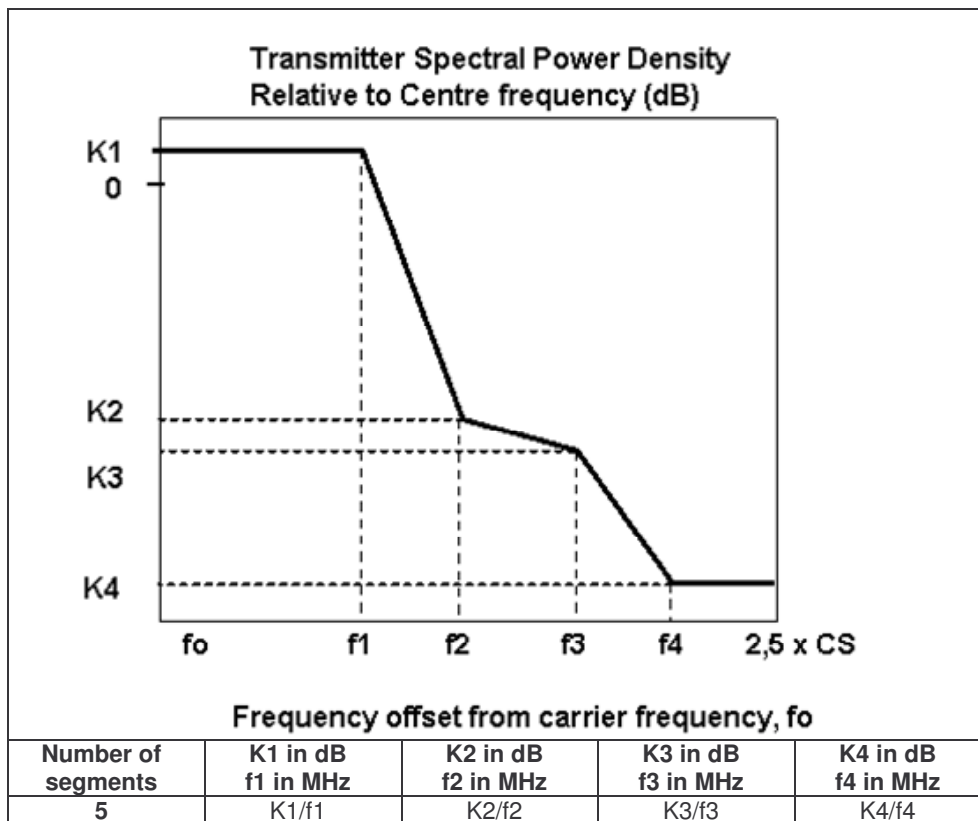


Figure 1: Five segment spectrum mask

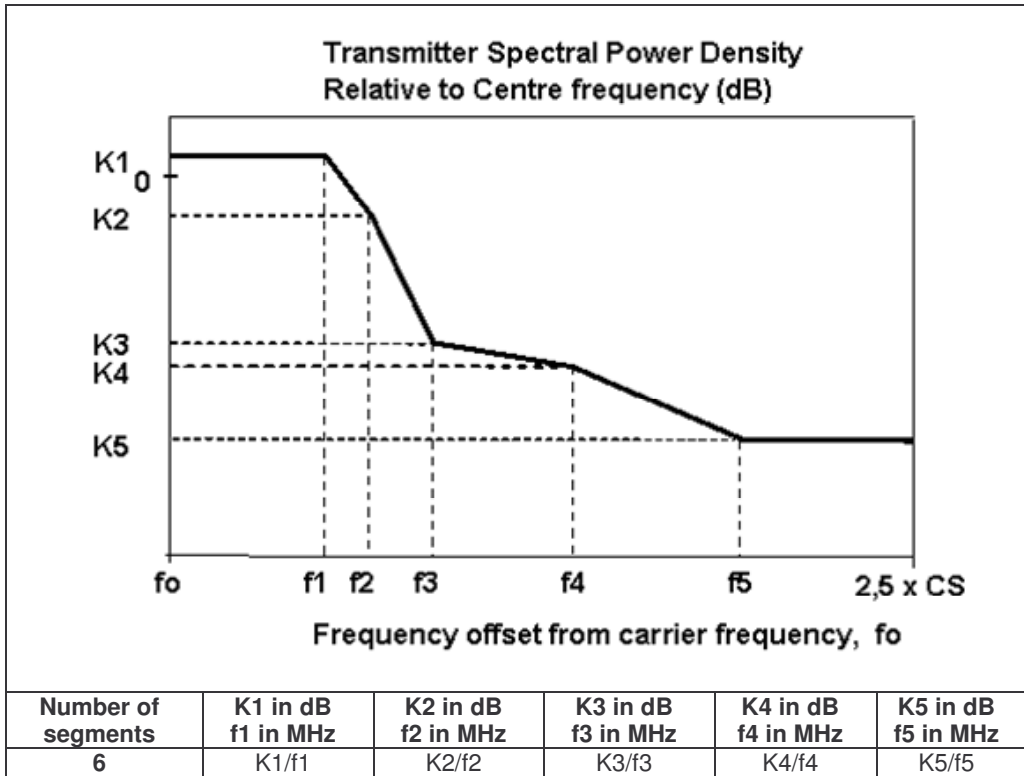


Figure 2: Six segment spectrum mask