

Особине Z-
прилагодног
кола

, 4 јун 2005 г.

Садржај

1	Опште карактеристике	3
1.1	Импеданса	3
1.2	Слабљење рефлексије	3
1.3	Несиметрија према земљи	3
1.4	Номинални нивои	3
1.4.1	Улазни релативни ниво	3
1.4.2	Излазни релативни ниво	4
1.4.3	Толеранција релативних нивоа	4
1.4.4	Разматрање кратких и дугачких претплатничких водова	4
2	Карактеристике полувезе	6
2.1	Слабљење преноса	6
2.1.1	Номинална вредност слабљења преноса	6
2.1.2	Толеранција слабљења преноса	6
2.2	Краткотрајне варијације слабљења са временом	6
2.3	Варијација појачања у функцији улазног нивоа	6
2.4	Амплитудско изобличење у функцији учестаности	7
2.5	Кашњење групе	9
2.5.1	Апсолутно кашњење групе	9
2.5.2	Изобличење кашњења групе	9
2.6	Ниво шума на појединачној учестаности	10
2.7	Преслушавање	11
2.7.1	Преслушавање на оба краја мерена аналогним тест сигналом	11
2.7.2	Преслушавања на оба краја мерена дигиталним тест сигналом	11
2.8	Укупно изобличење (са изобличењем квантизације)	12
2.9	Слабљење сигнала изнад говорног опсега	12
2.9.1	Улазни сигнали преко 4.6kHz	12
2.9.2	Општи захтев	13
2.10	Ометајући сигнали изван говорног опсега	13
2.10.1	Нивои појединачних компонената	13
2.10.2	Општи захтеви	13
2.11	Одјек и стабилност	14
2.11.1	Слабљење уравнотежења	14
2.12	Слабљење преноса	14
2.13	Шум	14
2.13.1	Пондерисани шум	14

Списак слика

1	<i>Слабљење рефлексије у зависности од учестаности тест сигнала</i>	3
2	<i>Несиметрија према земљи у зависности од учестаности тест сигнала . . .</i>	4
3	<i>Варијација појачања у зависности од нивоа улазног сигнала</i>	7
4	<i>Амплитудско изобличење у функцији учестаности (улазна веза)</i>	8
5	<i>Амплитудско изобличење у функцији учестаности (излазна веза)</i>	8
6	<i>Изобличење кашњења групе</i>	10
7	<i>Однос сигнал/укупно изобличење у функцији улазног нивоа за улазну везу .</i>	12
8	<i>Однос сигнал/укупно изобличење у функцији улазног нивоа за излазну везу</i>	13
9	<i>Слабљење уравниотежења</i>	14

Списак табела

1	<i>Кашњење групе у оба смера кроз централу</i>	9
2	<i>Псофометријски тежински коефицијенти и границе толеранције</i>	11

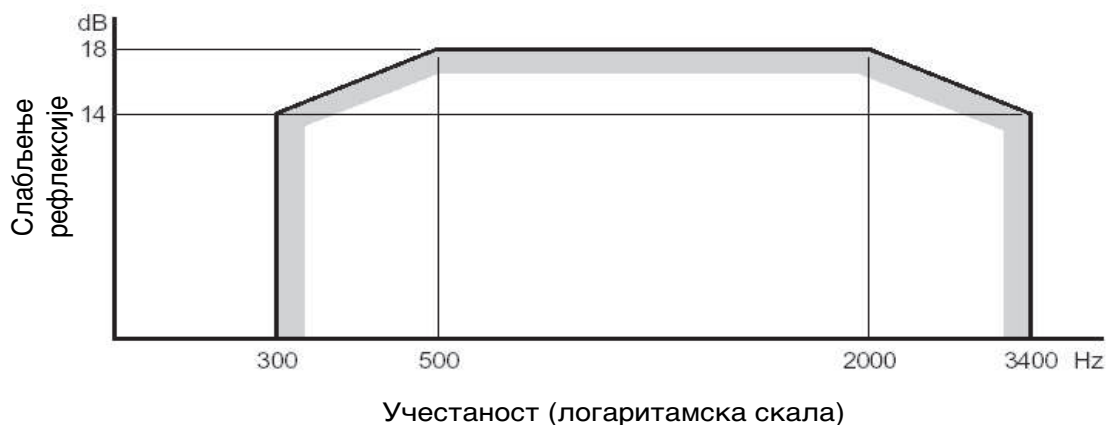
1 Опште карактеристике

1.1 Импеданса

Импеданса може бити реална, номиналне вредности од 600Ω до 900Ω или комплексна чији је реални део од 600Ω до 900Ω .

1.2 Слабљење рефлексије

Слабљење рефлексије треба да буде у границама које су приказане на слици 1 (према ITU-T Q.552 §2.1.1.2.).



Слика 1: Слабљење рефлексије у зависности од учестаности тест сигнала

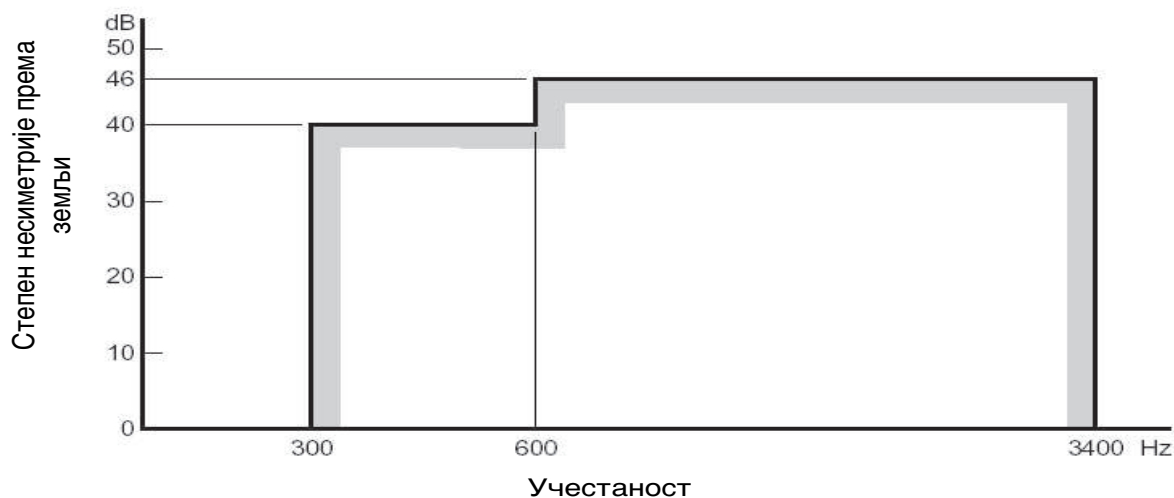
1.3 Несиметрија према земљи

Минимална несиметрија према земљи у опсегу од 300-600Hz износи 40dB, а у опсегу 600-3400Hz 46dB (према ITU-T Q.552 §2.1.2.) као на слици 2.

1.4 Номинални нивои

1.4.1 Улазни релативни ниво

За све типове веза (интерне, локалне, националне и интернационалне) улазни релативни ниво треба да буде у опсегу од 0dB_r до 2dB_r (према ITU-T Q.552.§2.2.4.1.1. и ITU-T G.121, Annex C).



Слика 2: Несиметрија према земљи у зависности од учестаности тест сигнала

1.4.2 Излазни релативни ниво

За међународне везе излазни релативни ниво треба да буде у опсегу од 5dBr до -8dBr (према ITU-T Q.552 §2.2.4.1.2.).

За локалне и националне везе излазни релативни ниво треба да буде у опсегу од 0dBr до -8dBr (према ITU-T Q.552 §2.2.4.1.3.).

1.4.3 Толеранција релативних нивоа

Разлика између актуелних и номиналних релативних нивоа треба да буде у следећим границама (према ITU-T Q.552 §2.2.4.2.):

- улазни релативни ниво $L_i = -0.3\text{dBr} \div 0.7\text{dBr}$
- излазни релативни ниво $L_o = -0.7\text{dBr} \div 0.3\text{dBr}$

1.4.4 Разматрање кратких и дугачких претплатничких водова

У циљу компензације губитака на кратким или дугачким претплатничким водовима могу се користити релативни нивои изведени из претходних:

- улазни релативни ниво $L'_i = L_i + x\text{dB}$
- излазни релативни ниво $L'_o = L_o - x\text{dB}$

при чему x има вредност од 3dB за случај кратких претплатничких водова. Вредности x мање од нуле захтевају пажљив избор балансног вода; вредности мање од -3dB се не препоручују (према ITU-T Q.552 §2.2.4.3.).

2 Карактеристике полувезе

2.1 Слабљење преноса

2.1.1 Номинална вредност слабљења преноса

Номинално слабљење преноса за везу кроз централу једнако је разлици релативних нивоа на улазу и излазу (према ITU-T Q.552 §3.1.1.1.).

2.1.2 Толеранција слабљења преноса

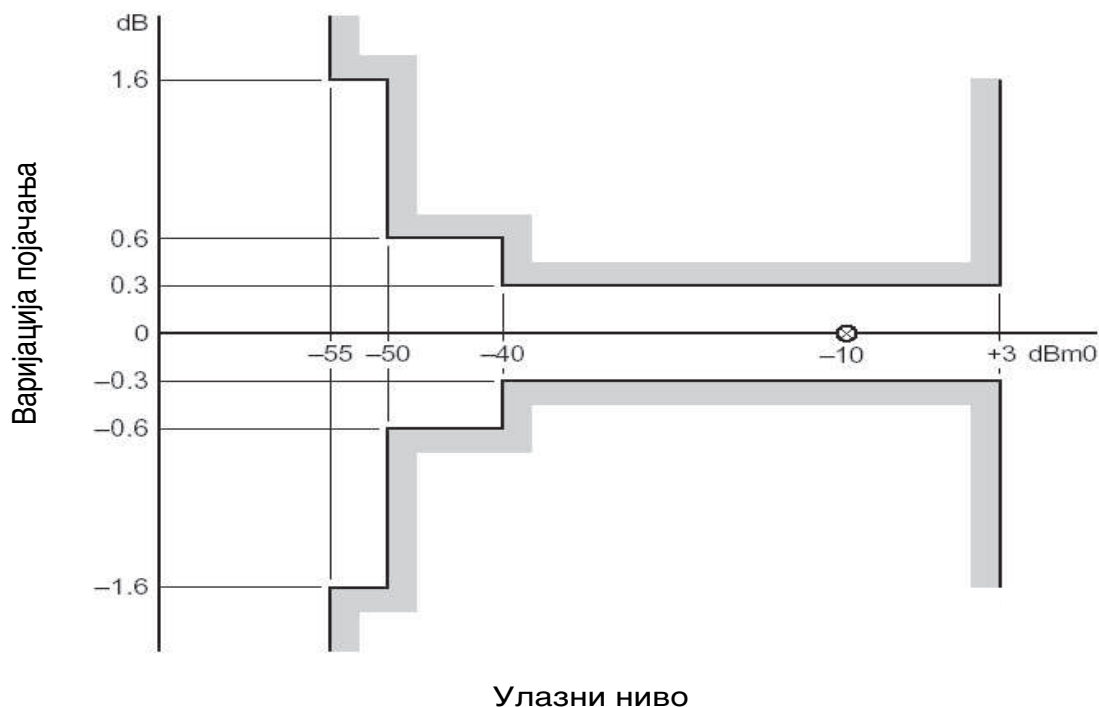
Разлика између актуелног и номиналног слабљења преноса за улазну или излазну везу треба да буде у границама од -0.3dB до 0.7dB (према ITU-T Q.552 §3.1.1.2.).

2.2 Краткотрајне варијације слабљења са временом

Када се синусоидални тест сигнал учестаности 1020Hz нивоа -10dBm_0 са толеранцијама $+2\text{Hz}$ -7Hz (ITU-T O.6) доведе на двојично аналогно прилагодно коло било које улазне везе, или се дигитално симулирани синусоидални сигнал истих карактеристика доведе у испитну тачку централе T_i било које излазне везе, ниво у одговарајућој испитној тачки централе T_o и ниво на двојичном аналогном прилагодном колу респективно неће варирати више од $\pm 0.2\text{dB}$ у току било ког десетоминутног интервала при нормалном раду и при постојаним условима у погледу дозвољене промене напона напајања и температуре (према ITU-T Q.552. §3.1.1.3.).

2.3 Варијација појачања у функцији улазног нивоа

Ако се синусоидални тест сигнал референтне учестаности 1020Hz и нивоа између -55dBm_0 и $+3\text{dBm}_0$ доведе на двојично аналогно прилагодно коло било које улазне везе или се дигитални синусоидални сигнал истих карактеристика доведе у испитну тачку централе T_i било које излазне везе, варијација појачања те везе у односу на појачање при улазном нивоу од -10dBm_0 треба да буде унутар граница које су дефинисане на слици 3 (према ITU-T Q.552 §3.1.1.4.).



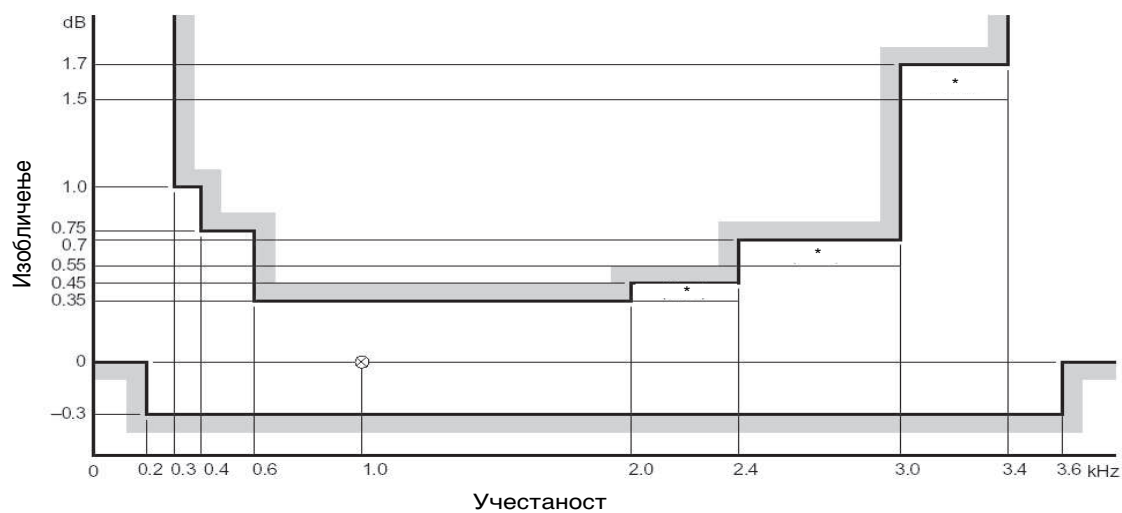
Слика 3: Варијација појачања у зависности од нивоа улазног сигнала

2.4 Амплитудско изобличење у функцији учестаности

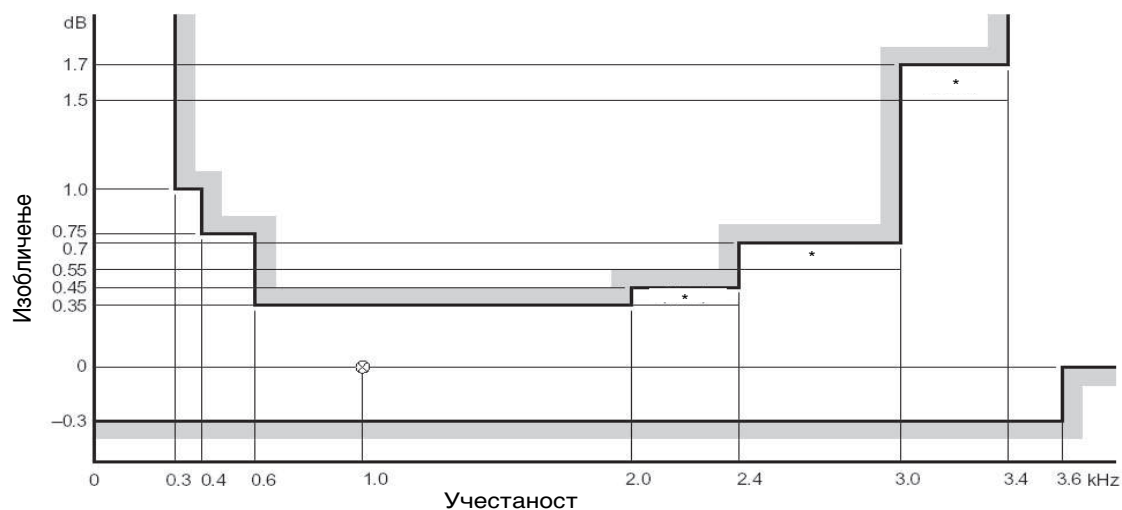
Амплитудско изобличење у функцији учестаности код улазне везе при коришћењу тест сигнала улазног нивоа од -10dBm_0 треба да буде у границама које су приказане на слици 4 (према ITU-T Q.552 §3.1.1.5.).

Амплитудско изобличење у функцији учестаности код излазне везе при коришћењу тест сигнала нивоа од -10dBm_0 треба да буде у границама које су приказане на слици 5 (према ITU-T Q.552 §3.1.1.5.).

У означеном опсегу (*) учестаности, ублажене границе односе се на примену максималних дужина каблова у самој централи.



Слика 4: Амплитудско изобличење у функцији учестаности (улазна веза)



Слика 5: Амплитудско изобличење у функцији учестаности (излазна веза)

2.5 Кашњење групе

Кашњење групе је време простирања између два одређена положаја неке тачке анvelope групе од два синусоидална таласа блиских учестаности.

2.5.1 Апсолутно кашњење групе

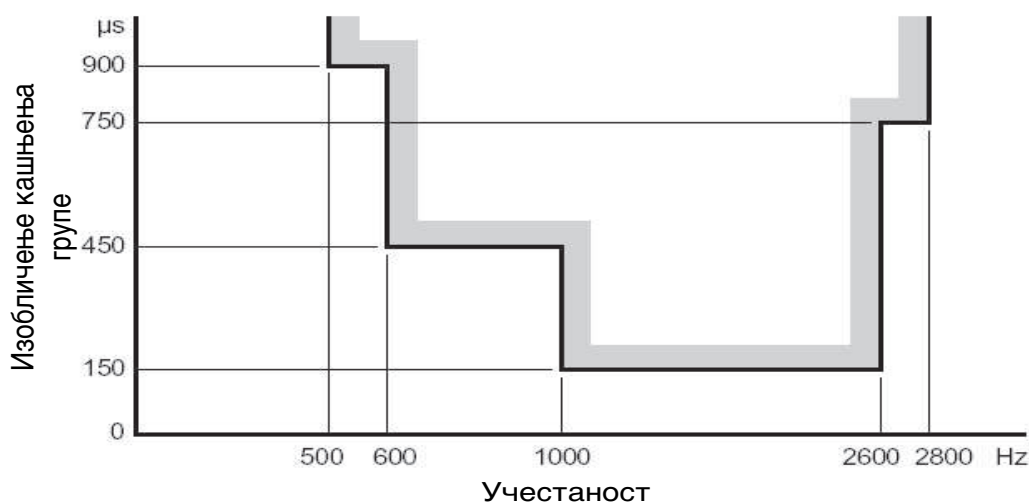
Апсолутно кашњење групе је минимално кашњење групе мерено у опсегу учестаности 500Hz-2800Hz. Апсолутно кашњење варира од типа везе и архитектуре централе. У табели 1 су приказана средња и максимална кашњења за три типа веза (према ITU-T Q.551 §3.3.1.):

Веза прилагодно коло - - прилагодно коло	Средња вредност	95% вероватноће да неће прећи
дигитално-дигитално	900 μ s	1500 μ s
аналогно-дигитално	1950 μ s	2700 μ s
аналогно-аналогно	3000 μ s	3900 μ s

Табела 1: Кашњење групе у оба смера кроз централу

2.5.2 Изобличење кашњења групе

Узимајући за референцу минимално кашњење групе, у опсегу учестаности од 500Hz до 2500Hz при улазном нивоу од -10dBm₀, изобличење кашњења групе излазне или улазне везе треба да буде унутар граница датих на слици 6 (према ITU-T Q.552 §3.1.2.2.).



Слика 6: Изобличење кашњења групе

2.6 Ниво шума на појединачној учестаности

Ниво шума на појединачној учестаности (посебно на учестаности од 8000Hz и њеним мултиплима) мерен селективно на спрежном колу излазне везе не сме бити већи од -50dBm0 (према ITU-T Q.552 §3.1.3.).

У опсегу учестаности од 300Hz до 3400Hz, ниво било које учестаности мерен селективно и коригован психофотријским тежинским фактором не сме да пређе вредност од -73dBm0 (према ITU-T Q.552 §3.1.3.).

Психофотријски тежински фактори су дати у табели 2 (према ITU-T O.41 §3.5.).

Учестаност [Hz]	Релативна тежина [dB]	Толеранција [dB]
16.66	-85.0	-
50	-63.0	2
100	-41.0	2
200	-21.0	2
300	-10.6	1
400	-6.3	1
500	-3.6	1
600	-2.0	1
700	-0.9	1
800	0.0	0,0 (reference)
Наставља се ...		

Учестаност [Hz]	Релативна тежина [dB]	Толеранција [dB]
900	+0.6	1
1000	+1.0	1
1200	0.0	1
1400	-0.9	1
1600	-1.7	1
1800	-2.4	1
2000	-3.0	1
2500	-4.2	1
3000	-5.6	1
3500	-8.5	2
4000	-15.0	3
4500	-25.0	3
5000	-36.0	3
6000	-43.0	-

Табела 2: Псофометријски тежински коефицијенти и границе толеранције

2.7 Преслушавање

За мерење преслушавања користе се следећи тест сигнали (према ITU-T Q.552 §3.1.4.):

- мирни, код који представља секвенцу бита 0xD5 (према ITU-T Q.551 §1.2.3.1. и ITU-T G.711.3)
- активирајући сигнал ниског нивоа, тј. синусоидални сигнал нивоа у опсегу од -33dBm_0 до -40dBm_0

2.7.1 Преслушавање на оба краја мерена аналогним тест сигналом

Када се синусоидални тест сигнал учестаности 1020Hz и нивоа -10dBm_0 доведе на дво-жично аналогно прилагодно коло, ниво ометајућег сигнала у било којој полуези не сме прећи -73dBm_0 за преслушавање на ближем тј. -70dBm_0 за преслушавање на даљем крају (према ITU-T Q.552 §3.1.4.1.).

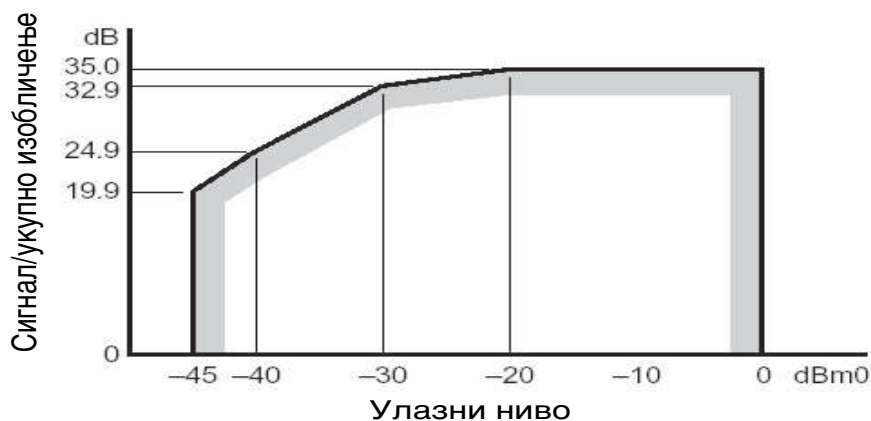
2.7.2 Преслушавања на оба краја мерена дигиталним тест сигналом

Када се дигитално симулирани синусоидални тест сигнал нивоа 0dBm_0 референтне учестаности 1020Hz доведе у испитну тачку централе T_i ниво ометајућег сигнала у било којој

полувези не сме прећи -70dBm_0 за преслушавање на ближем, тј. -73dBm_0 за преслушавање на даљем крају (према ITU-T Q.552 §3.1.4.2.).

2.8 Укупно изобличење (са изобличењем квантизације)

У случају када се синусоидални тест сигнал референтне учестаности 1020Hz доведе на двожично аналогно прилагодно коло улазне везе или дигитално симулирани синусоидални тест сигнал истих карактеристика доведе у испитну тачку централе T_i излазне везе, однос сигнал/укупно изобличење мерено на одговарајућим излазима полувезе са пондерацијом прилагођеном за шум треба да буде изнад граница датих на сликама *refosiu* и *refosii* (према ITU-T Q.552 §3.1.5.).



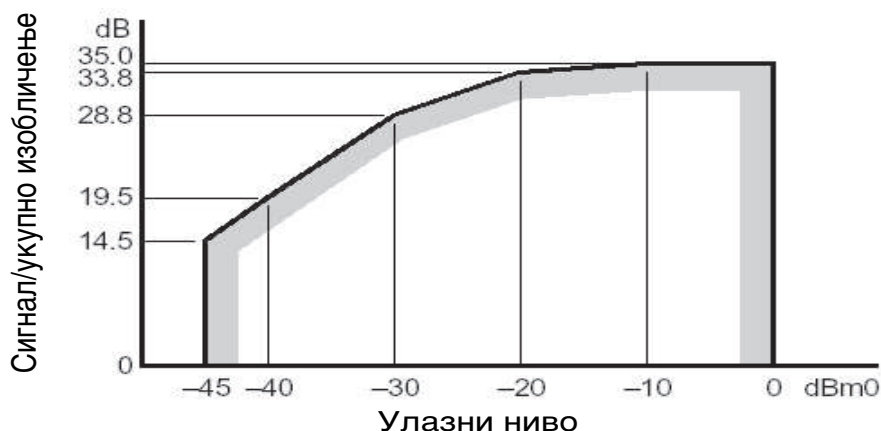
Слика 7: Однос сигнал/укупно изобличење у функцији улазног нивоа за улазну везу

2.9 Слабљење сигнала изнад говорног опсега

Овај захтев се односи само на улазну везу.

2.9.1 Улазни сигнали преко 4.6kHz

Када се синусоидални сигнал нивоа -25dBm_0 учестаности из опсега од 4.6kHz до 72kHz доведе на двожично аналогно прилагодно коло улазне везе, ниво сигнала ма које учестаности који се појави у интервалу времена на испитној тачки одговарајуће улазне везе треба да буде бар за 25dB нижи од нивоа доведеног сигнала (према ITU-T Q.552 §3.1.6.1.).



Слика 8: Однос сигнал/укупно изобличење у функцији улазног нивоа за излазну везу

2.9.2 Општи захтев

Под најгорим захтевима који могу настати у националној вези полувеза не сме да уноси више од 100pWOp додатног шума у опсегу од 10Hz до 4kHz на улазној и излазној вези услед присуства сигнала изван говорног опсега на двожицином аналогном прилагодном колу улазне везе (према ITU-T Q.552 §3.1.6.2.).

2.10 Ометајући сигнали изван говорног опсега

Овај захтев се примењује само на излазну везу.

2.10.1 Нивои појединачних компонената

Када се дигитално симулирани сигнал нивоа 0dBm0 учестаности из опсега од 300Hz до 3400Hz доведе у испитну тачку централе T_i полувезе, ниво ометајућих сигнала изван говорног опсега мерен селективно на двожицином аналогном прилагодном колу излазне везе треба да буде нижи од -25dBm0 (према ITU-T Q.552 §3.1.7.1.).

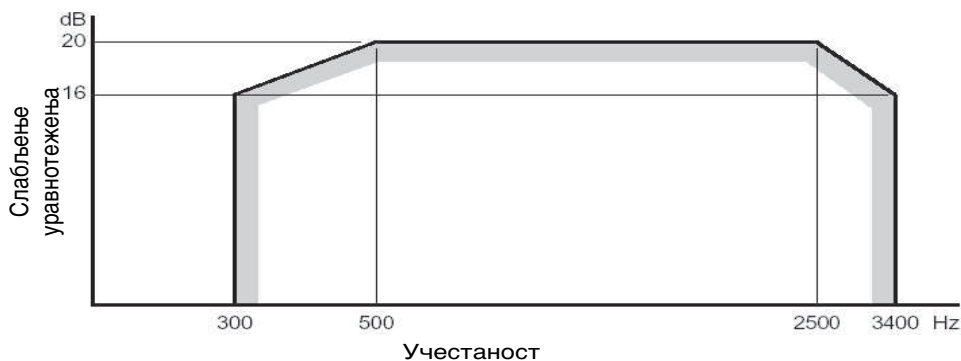
2.10.2 Општи захтеви

Ометајући сигнали изван говорног опсега не смеју проузроковати неприхватљив утицај у опреми везаној за дигиталну централу. Практично разумљиво и неразумљиво преслушавање у једном каналу прикљученом на централу не сме прећи ниво од -65dBm0 као последица присуства ометајућих сигнала изван говорног опсега у полувези (према ITU-T Q.552 §3.1.7.2.).

2.11 Одјек и стабилност

2.11.1 Слабљење уравнотежења

Слабљење уравнотежења треба да буде у границама приказаним на слици 9 (према ITU-T Q.552 §3.1.8.1.).



Слика 9: Слабљење уравнотежења

2.12 Слабљење преноса

Номинална вредност слабљења преноса треба да буде (према ITU-T G.552 §3.3.1.):

- $NL_i = 0\text{dB} \div 2\text{dB}$ за све типове веза
- $NL_o = 5\text{dB} \div 8\text{dB}$ за међународне везе
- $NL_o = 0\text{dB} \div 8\text{dB}$ са локалне, интерне и националне везе

2.13 Шум

2.13.1 Пондерисани шум

За прорачун шума узимају се у обзир најгори случај Z-прилагодног кола (према ITU-T G.552 §3.3.2.1.).

1. Излазна веза

Доминантне су две компоненте шума. Прва је шум који настаје у процесу кодовања. Овај шум зависи од излазног релативног нивоа. Друга је шум од напајања, напојног моста и шума кола. Овај шум је независан од излазног релативног нивоа. Прва компонента је ограничена на $-70\text{dBm}_0\text{p}$ (према ITU-T G.712 §9.), а друга на 200pWp

(-67dBm0p) (према ITU-T G.123 Annex A и §3.). За излазни релативни ниво од -7.0dB резултујући укупни ниво шума за излазну везу износи -66.6dBmp (према ITU-T G.552 §3.3.2.1.1.).

2. Улазна веза

На порту T_o се разматрају две компоненте шума. Прва је последица процеса декодовања и она је независна од улазног релативног нивоа. Друга је шум од напајања, напојног моста и шума кола и она је зависна од улазног релативног нивоа. Прва компонента је ограничена на -67dBm0p (према ITU-T G.712 §9.) а друга на 200pWp (-67dBmp) (према ITU-T G.123 Annex A и §3.).

Укупна психофотријска снага пондерисаног шума у тест тачки T_o за улазни релативни ниво од 0dB износи 451pW0p (према ITU-T G.552 §3.3.2.1.2.).

Укупни ниво пондерисаног шума износи -64.0dBm0p (према ITU-T G.552 §3.3.2.1.2.).