

ETSI ES 202 718 V1.1.1 (2011-10)

Norma ETSI

**Kvalita prenosu hovoru a multimédií (STQ);
Prenosové požiadavky na úzkopásmové a širokopásmové bytové
sieťové prechody IP a iné mediálne sieťové prechody z hľadiska
QoS vnímanej používateľom**

Speech and multimedia Transmission Quality (STQ);
Transmission Requirements for IP-based Narrowband and Wideband
Home Gateways and Other Media Gateways from a QoS Perspective as
Perceived by the User



Európsky inštitút pre telekomunikačné normy
European Telecommunications Standards Institute

Dôležité upozornenie pre používateľov tejto slovenskej verzie

ETSI je vlastníkom autorských práv tohto dokumentu ETSI.

V prípade nezrovnalosti medzi anglickou a slovenskou verziou platí anglická verzia tohto dokumentu ETSI.
ETSI neskontroloval preklad a nepreberá žiadnu zodpovednosť za presnosť prekladu tohto dokumentu ETSI.

Anglická verzia tohto dokumentu ETSI sa môže stiahnuť zo stránky:

<http://www.etsi.org/standards-search>

Referenčné číslo

RES/STQ-00145

Kľúčové slová

QoS, speech

ETSI

650 Route des Lucioles
F-06921 Sophia Antipolis Cedex – France

Tel.: +33 4 92 94 42 00 Fax: +33 4 93 65 47 16

Siret N° 348 623 562 00017 - NAF 742 C
Neziskové združenie registrované
na podprefektúre de Grasse (06) N° 7803/88

Dôležité upozornenie

Jednotlivé kópie tohto dokumentu možno stiahnuť z

<http://www.etsi.org>

Tento dokument môže byť dostupný vo viacerých elektronických verziách alebo v tlačenej forme. V prípade existujúceho alebo viditeľného rozdielu v obsahu medzi takýmito verziami je referenčnou verziou verzia v prenosnom dokumentovom formáte (Portable Document Format – PDF).

V prípade sporu je referenčným výtlačok vytlačený na tlačiarni ETSI z verzie PDF uchováanej na určenom sieťovom serveri sekretariátu ETSI.

Používatelia tohto dokumentu by mali brať do úvahy, že dokument môže byť revidovaný alebo sa môže zmeniť jeho postavenie. Informácie o postavení tohto dokumentu a ďalších dokumentov ETSI sú dostupné na <http://portal.etsi.org/tb/status/status.asp>

Ak nájdete v tomto dokumente chyby, svoje pripomienky zašlite na

http://portal.etsi.org/chaicor/ETSI_support.asp

Oznam o autorských právach

Nijaká časť sa nesmie reprodukovať bez písomného povolenia.
Autorské práva a z toho vyplývajúce obmedzenia sa vzťahujú na reprodukovanie všetkými druhmi médií.

© Európsky inštitút pre telekomunikačné normy 2011.
Všetky práva vyhradené.

DECT™, **PLUGTESTS™**, **UMTS™**, **TIPHON™** sú obchodné značky ETSI registrované na prospech jej členov.
3GPP™ a **LTE™** sú obchodné značky ETSI registrované na prospech jej členov a partnerských organizácií 3GPP.
GSM® a logo GSM sú registrované obchodné značky vo vlastníctve asociácie GSM.

Obsah

Obsah	3
Práva duševného vlastníctva	5
Predhovor	5
Úvod	5
1 Predmet	6
2 Referenčné dokumenty	7
2.1 Normatívne referenčné dokumenty	7
2.2 Informatívne referenčné dokumenty	9
3 Definície a skratky	10
3.1 Definície	10
3.2 Skratky	11
4 Všeobecné hľadiská	12
4.1 Prednastavenie kódovacieho algoritmu	12
4.2 Zohľadnenie koncových bodov	12
4.3 Preskúvané parametre	13
4.3.1 Použitie parametrov pri rozličných MGW	13
5 Skúšobné zariadenie	15
5.1 Adaptér na meranie polovičného kanála IP	15
5.2 Podmienky okolitého prostredia na skúšky	15
5.3 Presnosť merania a generovania skúšobného signálu	15
5.4 Simulácia znehodnotenia sieťou	16
6 Požiadavky a súvisiace metodiky merania	17
6.1 Zostavenie skúšky	17
6.1.1 Nastavenie mediálnych sieťových priechodov so štvorvodičovým rozhraním	18
6.1.2 Nastavenie mediálnych sieťových priechodov s dvojvodičovým rozhraním	19
6.1.3 Nastavenie sieťových priechodov s rádiovým prístupom	20
6.1.4 Nastavenie mediálnych priechodov IP- IP	20
6.1.5 Úrovně skúšobného signálu	21
6.1.6 Nastavenie simulácie hluku pozadia	21
6.2 Parametre nezávislé od kódovania	21
6.2.1 Vysielacia frekvenčná charakteristika	21
6.2.2 Miera hlasitosti okruhu pri vysielaní	22
6.2.3 Rozsah linearity CLR (SND)	23
6.2.4 Skreslenie pri vysielaní	24
6.2.5 Vedľajšie mimopásmové signály vo vysielacom smere	25
6.2.6 Hluk pri vysielaní	25
6.2.7 Prijímacia frekvenčná charakteristika	26
6.2.8 Miera hlasitosti okruhu pri prijíme	27
6.2.9 Rozsah linearity CLR (RCV)	28
6.2.10 Skreslenie pri prijíme	29
6.2.11 Mimopásmové signály pri prekódovaní zo širokého pásma na úzke pásmo	30
6.2.12 Vedľajšie mimopásmové signály pri prekódovaní z úzkeho pásma na široké	31
6.2.13 Minimálna aktivačná úroveň a citlivosť v prijímacom smere	32
6.2.14 Hluk pri prijíme	32
6.2.15 Parametre dvojitého hovoru	33
6.2.15.1 Rozsah tmenia vo vysielacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,S,dt}$	33
6.2.15.2 Rozsah tmenia v prijímacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,R,dt}$	35
6.2.15.3 Detegovanie prvkov ozveny počas dvojitého hovoru	36
6.2.15.4 Minimálna aktivačná úroveň a citlivosť detegovania dvojitého hovoru	38
6.2.16 Prepínacie charakteristiky	38
6.2.16.1 Aktivácia vo vysielacom smere	39
6.2.16.2 Aktivácia v prijímacom smere	40
6.2.16.3 Potlačenie ticha a generovanie prijateľného hluku	41
6.2.17 Parametre hluku pozadia	41
6.2.17.1 Parametre vysielacieho smeru pri prítomnosti hluku pozadia	41
6.2.17.2 Kvalita hovoru s hlukom pozadia	42
6.2.17.3 Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na vzdialenom konci)	43

6.2.17.4	Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na blízkom konci)	44
6.2.18	Kvalita tlmenia ozveny	45
6.2.18.1	Trasy ozveny	45
6.2.18.2	Parametre ozveny podľa odporúčania ITU-T G.168	45
6.2.18.3	Väzbové tlmenie koncového zariadenia (TCLw)	46
6.2.18.4	Časové vplyvy ozveny	47
6.2.18.5	Spektrálne tlmenie ozveny	47
6.2.18.6	Vznik artefaktov	48
6.2.19	Alternatívne znehodnotenie závislé od siete	48
6.2.19.1	Presnosť synchronizácie pri vysielaní	48
6.2.19.2	Presnosť synchronizácie pri prijímaní	48
6.2.19.3	Zmeny oneskorenia pri vysielaní	49
6.2.19.4	Oneskorenie v závislosti od času pri prijímaní	49
6.2.19.5	Kvalita nastavenia vyrovnávacej pamäte džiitera	50
6.2.20	Odolnosť voči chybnému detegovaniu DTMF vo vysielacom smere	50
6.3	Špecifické požiadavky na kodek	50
6.3.1	Vysielacie oneskorenie	50
6.3.2	Prijímacie oneskorenie	52
6.3.3	Oneskorenie s MGW IP-IP	53
6.3.4	Objektívna kvalita posluchu hovoru MOS-LQO vo vysielacom smere	54
6.3.5	Objektívna kvalita posluchu MOS-LQO v prijímacom smere	55
6.3.5.1	Účinnosť náhrady stratených paketov (PLC)	57
6.3.5.2	Účinnosť odstránenia zmeny oneskorenia	57
	Príloha A (informatívna)	58
	Príloha B (normatívna)	61
	Skúšobný signál odolnosti chybného detegovania DTMF vo vysielacom smere	61
	Príloha C (informatívna)	62
	História	63

Práva duševného vlastníctva

Práva duševného vlastníctva, ktoré majú alebo môžu mať zásadný význam pre tento dokument, mohli byť oznámené organizácii ETSI. Informácie o týchto zásadných právach duševného vlastníctva, ak existujú, sú pre členov i nečlenov ETSI verejne dostupné a môžu ich nájsť v dokumente ETSI SR 000 314 s názvom Práva duševného vlastníctva (IPR), ktorý možno získať na sekretariáte ETSI. Najnovšie znenie je dostupné na serveri ETSI (<http://webapp.etsi.org/IPR/home.asp>).

V súlade so svojou politikou v oblasti práv duševného vlastníctva ETSI nevyhľadáva ani neskúma nijaké práva duševného vlastníctva. Neposkytuje ani záruku týkajúcu sa existencie iných IPR, ktoré nie sú uvedené v dokumente ETSI SR 000 314 (alebo v jeho aktualizovaných vydaniach na serveri ETSI), ktoré majú, môžu mať, alebo môžu nadobudnúť zásadný význam pre predkladaný dokument.

Predhovor

Túto normu ETSI vypracovala technická komisia ETSI "Kvalita prenosu hovoru a multimédií (STQ).

Úvod

Analógové a digitálne telefóny boli tradične prepojené sieťami PCM s prepájaním okruhov 64 kbit/s. S rýchlym nárastom sietí IP, sa rýchlo začleňujú siete s prepájaním paketov (VoIP) prepájajúce siete PSTN a mobilné siete, ako aj rozličné druhy koncových zariadení IP. Na pripojenie k takýmto sieťam IP sa používajú rozličné druhy sieťových priechodov. Aj keď siete IP budú v mnohých prípadoch spolupracovať s tradičnými sieťami PSTN a s privátnymi sieťami, mnoho základných prenosových požiadaviek sa musí harmonizovať medzi týmito rozličnými druhmi sietí vzhľadom na koncové body, vrátane špecifikácii koncových bodov.

Tento dokument zahŕňa úzkopásmové a širokopásmové domáce sieťové priechody IP a iné mediálne sieťové priechody. Cieľom je zdokonaľiť interoperabilitu a kvalitu medzi koncovými bodmi.

V protiklade k iným normám, ktoré definujú minimálne požiadavky na parametre, zámerom tohto dokumentu je špecifikovať požiadavky na sieťový priechod, ktoré umožnia výrobcovi a poskytovateľovi služby sprístupniť hlasové parametre medzi koncovými bodmi tak, ako ich vníma používateľ. Tieto požiadavky sú absolútne nevyhnutné na sprístupnenie dobrej kvality, ale nie sú postačujúce. Musia sa kombinovať s požiadavkami (a súvisiacimi dôležitými meracími metódami) na iné prvky v prenosovom reťazci (chrbticová sieť IP, PSTN, koncové zariadenia), ako aj na celú prenosovú trasu ústa – ucho.

1 Predmet

Dokument poskytuje požiadavky na parametre prenosu hovoru s úzkopásmovými a so širokopásmovými mediálnymi sieťovými prechodmi vzhľadom na QoS vnímanú používateľom. Mediálne sieťové prechody môžu byť sieťové alebo domáce, môžu obsahovať funkciu prekódovania. Tento dokument zahŕňa tieto druhy mediálnych sieťových prechodov IP:

- analógový terminálový adaptér ATA (Analogue Terminal Adapter), bytový sieťový prechod IP na POTS;
- terminálový adaptér ISDN ITA (ISDN Terminal Adapter), bytový sieťový prechod IP na ISDN;
- zariadenie s integrovaným prístupom IAD (Integrated Access device), bytový smerovač IP vrátane ATA alebo ITA;
- sieťovo založené ATA a ITA;
- mediálny sieťový prechod na úrovni prevádzkovateľa, sieťový prechod IP na TDM;
- sieťový prechod IP-IP, sieťový prechod s prekódovaním alebo s iným spracovaním média.

Rozhrania DECT mediálnych sieťových prechodov nie sú obsiahnuté v tomto dokumente a musia sa merať podľa platných noriem DECT.

Rozhrania mediálnych sieťových prechodov použité spolu s koncovými zariadeniami ako systém (napríklad pripojené cez Ethernet alebo so špeciálnymi rozhraniami) nie sú obsiahnuté v tomto dokumente a musia sa merať podľa platnej normy na koncové zariadenie.

Ak mediálny sieťový prechod obsahuje viac ako jeden druh rozhrania (napríklad POTS a ISDN), každé rozhranie sa bude posudzovať osobitne.

Požiadavky uvedené v tomto dokumente zaručujú vysokú kompatibilitu s koncovými zariadeniami pevných a rádiových sietí a so sieťami založenými na IP a TDM, vrátane koncových zariadení DECT a mobilných koncových zariadení.

Cieľom dokumentu je optimalizovať interoperabilitu, kvalitu počúvania, kvalitu hovoru a parametre konverzácie. Súvisiace požiadavky a skúšobné metódy sa definujú v tomto dokumente.

Dokument sa nepoužíva na mediálne sieťové prechody so štvorvodičovými analógovými rozhraniami.

2 Referenčné dokumenty

Referenčné dokumenty sú špecifikované (určené dátumom vydania, číslom vydania, číslom verzie atď.), alebo nešpecifikované. V prípade špecifikovaného referenčného dokumentu sa používajú len uvedené verzie. Pri nešpecifikovanom referenčnom dokumente sa použije posledná verzia referenčného dokumentu (vrátane akýchkoľvek dodatkov).

Uvádzané referenčné dokumenty, ktoré nie sú verejne dostupné na predpokladanom mieste, je možné vyhľadať na <http://docbox.etsi.org/Reference>.

POZNÁMKA. – Ak bol akýkoľvek hyperlink obsiahnutý v tejto kapitole platný v čase publikovania, ETSI nemôže garantovať jeho platnosť z dlhodobého hľadiska.

2.1 Normatívne referenčné dokumenty

Uvedené dokumenty nevyhnutné v tejto špecifikácii.

- [1] ETSI EN 300 726: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Enhanced Full Rate (EFR) speech transcoding (GSM 06.60)".
- [2] ETSI TS 126 171: "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); AMR speech codec, wideband; General description (3GPP TS 26.171 version 6.0.0 Release 6)".
- [3] ITU-T Recommendation G.107: "The E-model, a computational model for use in transmission planning".
- [4] ITU-T Recommendation G.108: "Application of the E-model: A planning guide".
- [5] ITU-T Recommendation G.109: "Definition of categories of speech transmission quality".
- [6] ITU-T Recommendation G.100.1: "The use of the decibel and of relative levels in speechband telecommunications".
- [7] ITU-T Recommendation G.111: "Loudness Ratings (LRs) in an international connection".
- [8] ITU-T Recommendation G.122: "Influence of national systems on stability and talker echo in international connections".
- [9] ITU-T Recommendation G.711: "Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies".
- [10] ITU-T Recommendation G.723.1: "Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s".
- [11] ITU-T Recommendation G.726: "40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)".
- [12] ITU-T Recommendation G.729: "Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction (CS-ACELP)".

- [13] ITU-T Recommendation G.729.1: "G.729-based embedded variable bit-rate coder: An 8-32 kbit/s scalable wideband coder bitstream interoperable with G.729".
- [14] ITU-T Recommendation G.1020: "Performance parameter definitions for quality of speech and other voiceband applications utilizing IP networks".
- [15] ITU-T Recommendation P.50: "Artificial voices".
- [16] ITU-T Recommendation P.340: "Transmission characteristics and speech quality parameters of hands-free terminals".
- [17] ITU-T Recommendation P.501: "Test signals for use in telephony".
- [18] ITU-T Recommendation P.502: "Objective test methods for speech communication systems using complex test signals".
- [19] ITU-T Recommendation P.862: "Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs".
- [20] ISO 3 (1973): "Preferred numbers - Series of preferred numbers".
- [21] ITU-T Recommendation P.800.1: "Mean Opinion Score (MOS) terminology".
- [22] ETSI TS 102 971: "Access and Terminals (AT); Public Switched Telephone Network (PSTN); Harmonized specification of physical and electrical characteristics of a 2-wire analogue interface for short line interface".
- [23] ETSI ES 201 970: "Access and Terminals (AT); Public Switched Telephone Network (PSTN); Harmonized specification of physical and electrical characteristics at a 2-wire analogue presented Network Termination Point (NTP)".
- [24] ITU-T Recommendation G.168: "Digital network echo cancellers".
- [25] ITU-T Recommendation P.863: "Perceptual objective listening quality assessment".
- [26] ITU-T Recommendation G.722: "7 kHz audio-coding within 64 kbit/s".
- [27] ITU-T Recommendation G.722.1: "Low-complexity coding at 24 and 32 kbit/s for hands-free operation in systems with low frame loss".
- [28] ITU-T Recommendation G.722.2: "Wideband coding of speech at around 16 kbit/s using Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB)".
- [29] ITU-T Recommendation P.862.1: "Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO".

2.2 Informatívne referenčné dokumenty

Uvedené dokumenty nie sú dôležité v tejto technickej špecifikácii, ale pomáhajú používateľovi v konkrétnej predmetnej oblasti.

- [i.1] ETSI EG 202 396-1: "Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); Speech quality performance in the presence of background noise; Part 1: Background noise simulation technique and background noise database".
- [i.2] ETSI EG 202 425: "Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); Definition and implementation of VoIP reference point".
- [i.3] ETSI EG 202 396-3: "Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); Speech Quality performance in the presence of background noise Part 3: Background noise transmission - Objective test methods".
- [i.4] IETF RFC 2833: "RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals".
- [i.5] IETF RFC 4733: "RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals".
- [i.6] ETSI TR 102 927: "Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); Packet Loss Concealment (PLC) performance measurement setup for home networks".

3 Definície a skratky

3.1 Definície

V dokumente sa používajú termíny:

bod 0dB_r (angl. **0dB_r point**): referenčný bod vždy umiestnený na digitálnej strane sieťového priechodu, v sieťových priechodoch IP-IP je umiestnený na vstupe skúšaného MGW

POZNÁMKA. - Pozri odporúčanie ITU-T G.100.1 [6].

dvojvodičové rozhranie (angl. **2-wire interface**): v obsahu tohto dokumentu, telefónne analógové dvojvodičové rozhranie použité v účastníckej slučke

štvorvodičové rozhranie (angl. **4-wire interface**): v súvislosti s týmto dokumentom, štvorvodičové digitálne rozhranie so samostatnými kanálmi v oboch smeroch, bez ohľadu na fyzickú prenosovú technológiu

kodek (angl. **codec**): kombinácia analógového-digitálneho kódoča a digitálno-analógového dekódoča pracujúcich v opačnom smere prenosu v rovnakom zariadení

zložený zdrojový signál (angl. **Composite Source Signal (CSS)**): časovo zložený signál z jednotlivých prvkov signálu

MGW s dvojvodičovým rozhraním (angl. **MGW with 2-wire interface**): MGW s analógovým dvojvodičovým rozhraním (ATA)

MGW so štvorvodičovým rozhraním (angl. **MGW with 4-wire interface**): MGW len so štvorvodičovým rozhraním, napríklad ITA, prístupové body IP-IP a rádiové prístupové body

nastavenie menovitej hlasitosti (angl. **nominal setting of the volume control**): nastavenie, ktoré je najbližšie k menovitej RLR s 2 dB, ak sa umožňuje riadenie hlasitosti prijmu

prijímací smer (angl. **receive direction**): smer od rozhrania s prepínaním paketov smerom k synchronnému rozhraniu (napríklad, ISDN, analógovému rozhraniu) alebo medzi dvomi rozhraniami s prepínaním paketov (mediálne sieťové priechody s prepínaným prenosom paketov len na jednej strane)

POZNÁMKA. - V mediálnych sieťových priechodoch s prepínaným prenosom paketov na oboch stranách (MGW s IP-IP) sa musia požiadavky prijímacieho smeru použiť v oboch smeroch.

prijímacie rozhranie (angl. **receive interface**): rozhranie pri zriadení merania, kde je prijímaný signál privedený alebo sa meria vysielaný signál

vysielací smer (angl. **send direction**): smer zo synchronného rozhrania (napríklad ISDN, analógového rozhrania) smerom k rozhraniu s prepínaním paketov (mediálne sieťové priechody s rozhraním s prepínaním paketov len na jednej strane)

POZNÁMKA. - V mediálnych sieťových priechodoch s rozhraniami s prepínaním paketov na oboch stranách nie sú požiadavky na vysielací smer dôležité.

vysielacie rozhranie (angl. **send interface**): rozhranie pri zriadení merania, kde je vysielaný signál privedený, alebo sa meria prijímací signál

3.2 Skratky

V dokumente sa používajú skratky:

ATA	Analogue Terminal Adapter	analógový terminálový adaptér
CLR	Circuit Loudness Rating	miera hlasitosti okruhu
CSS	Composite Source Signal	zložený zdrojový signál
DSL	Digital Subscriber Line	digitálna účastnícka prípojka
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer	multiplexor prístupov k DSL
DTMF	Dual Tone Multi Frequency	dvojtónová viacfrekvenčná voľba
EL	Echo Loss	tlmenie ozveny
IAD	Integrated Access device	integrované prístupové zariadenie
IP	Internet Protocol	internetový protokol
ITA	ISDN Terminal Adapter	terminálový adaptér ISDN
JLR	Junction Loudness Rating	miera hlasitosti spojenia
MGW	Media GateWay	mediálny sieťový priechod
MOS-LQOy	Mean Opinion Score – Listening Quality Objective	priemerná hodnotiacia známka – cieľ kvality posluchu
NLP	Non Linear Processor	nelineárny procesor
PCM	Pulse Code Modulation	impulzová kódová modulácia
PESQ™	Perceptual Evaluation of Speech Quality™	hodnotenie vnímanej kvality hovoru
PLC	Packet Loss Concealment	náhrada stratených paketov
PN	Pseudo-random Noise	pseudonáhodný hluk
POI	Point Of Interconnect	bod prepojenia
POTS	Plain Old Telephone Service	pôvodná telefónna služba
PSTN	Public Switched Telephone Network	verejná komutovaná telefónna sieť
QoS	Quality of Service	kvalita služby
TCL	Terminal Coupling Loss	väzbové tlmenie koncového zariadenia
TCN	Trace Control for Netem™	riadenie prenosu s Netem™
TDM	Time Division Multiplexing	multiplexovanie s časovým delením
VAD	Voice Activity Detection	detegovanie hlasovej aktivity
VoIP	Voice over Internet Protocol	prenos hlasu internetovým protokolom

4 Všeobecné hľadiská

4.1 Prednastavenie kódovacieho algoritmu

Úzkopásmové sieťové priechody VoIP musia podporovať kódovací algoritmus podľa odporúčania ITU-T G.711 [9] (obidva pravidlá μ a A). Sieťové priechody VoIP môžu podporovať iné kódovacie algoritmy.

Širokopásmové VoIP musia podporovať kódovací algoritmus podľa odporúčania ITU-T G.722 [26]. Sieťové priechody VoIP môžu podporovať iné kódovacie algoritmy.

POZNÁMKA. – Musí sa použiť súvisiaca náhrada stratených paketov PLC, napríklad definovaná v odporúčaní ITU-T G.711 [9] príloha I.

4.2 Zohľadnenie koncových bodov

Na dosiahnutie želateľných parametrov prenosu hovoru medzi koncovými bodmi (ústa – ucho) sa odporúča, aby sa všeobecné pravidlá plánovania prenosu vychádzali z modelu E podľa odporúčania ITU-T G.107 [3]; to zahŕňa a-priori určenie želateľnej kategórie kvality prenosu hovoru podľa odporúčania ITU-T G.109 [5].

Ak sú to vo všeobecnosti prenosové charakteristiky jednotlivých prvkov siete s prepínaním okruhov, ako sú prepínače alebo koncové zariadenia, môže sa predpokladať, že majú jednu vstupnú hodnotu na úlohy plánovania podľa odporúčania ITU-T G.108 [4] tento prístup nie je použiteľný v systémoch s prepínaním paketov a vyžaduje špecifickú pozornosť zo strany plánovača prenosu.

Predovšetkým za rozhodnutie, ako ktoré oneskorenie merané podľa tohto dokumentu je akceptovateľné alebo reprezentatívne na špecifickú konfiguráciu je zodpovedný príslušný projektant prenosu.

Odporúčanie ITU-T G.108 s jeho doplnkami [4] poskytuje ďalší návod na riešenie tohto dôležitého problému.

Z hľadiska používateľa je potrebné zohľadniť tieto optimálne parametre:

- minimálne oneskorenie vo vysielacom a prijímacom smere;
- miera hlasitosti spojenia (JLR);
- kompenzácia zmeny oneskorenia v sieti;
- parametre obnovy stratených paketov;
- maximálne tlmenie ozveny;
- odolnosť na chybné detegovanie DTMF v hovorovom signáli.

4.3 Preskúvané parametre

4.3.1 Použitie parametrov pri rozličných MGW

Tabuľka 1 – Použitie parametrov

	Dvojvodičové bytové a sieťové MGW	Štvorvodičové MGW (okrem IP- IP MGW)	Štvorvodičové MGW (IP- IP-MGW)	Rádiové bytové MGW
6.2 Parametre nezávislé od kodeka				
6.2.1 Vysielacia frekvenčná charakteristika	M	M	NA	M
6.2.2 Miera hlasitosti okruhu pri vysielaní	M	M	NA	M
6.2.3 Rozsah linearity pri CLR(SND)	M	M	NA	M
6.2.4 Skreslenie vysielania	M	M	NA	M
6.2.5 Rušivé mimopásmové signály vo vysielacom smere	M	NA	NA	NA
6.2.6 Vysielací hluk	M	M	NA	M
6.2.7 Prijímacia frekvenčná charakteristika	M	M	MM	M
6.2.8 Miera hlasitosti okruhu pri prijímaní	M	M	MM	M
6.2.9 Rozsah linearity pri CLR(RCV)	M	M	MM	M
6.2.10 Skreslenie prijímania	M	M	MM	M
6.2.11 Mimopásmové signály pri prekódovaní zo širokého pásma na úzke pásmo	NA	M	M	M
6.2.12 Rušivé mimopásmové signály pri prekódovaní zo širokého pásma na úzke pásmo	NA	M	M	M
6.2.13 Minimálna úroveň aktivovania a citlivosť v prijímacom smere	FFS	FFS	FFS	FFS
6.2.14 Prijímací hluk	M	M	MM	M
6.2.15 Parametre dvojitého hovoru				
6.2.15.1 Rozsah tlmenia vo vysielacom smere počas dvojitého hovoru	M	M	M	M
6.2.15.2 Rozsah tlmenia v prijímacom smere počas dvojitého hovoru	M	M	M	M
6.2.15.3 Detegovanie zložiek ozveny počas dvojitého hovoru	M	M	M	M
6.2.15.4 Minimálna úroveň aktivovania a citlivosť detegovania dvojitého hovoru	FFS	FFS	FFS	FFS
6.2.16 Prepínacie charakteristiky				
6.2.16.1 Aktivácia vo vysielacom smere	M	M	NA	M
6.2.16.2 Aktivácia v prijímacom smere	M	M	M	M
6.2.16.3 Potlačenie ticha a generovanie prijateľného hluku	FFS	FFS	FFS	FFS
6.2.17 Parametre hluku pozadia				
6.2.17.1 Parametre vysielacieho kanála s hlukom pozadia	M	M	MM	M
6.2.17.2 Kvalita hovoru s hlukom pozadia	M	M	MM	M
6.2.17.3 Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na vzdialenom konci)	M	M	MM	M
6.2.17.4 Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na blízkom konci)	M	M	MM	M
6.2.18 Kvalita kompenzácie ozveny				
6.2.18.2 Parametre ozveny podľa G.168	M	M	NA	M
6.2.18.3 TCLw	M	M	NA	M
6.2.18.4 Časové vplyvy ozveny	M	M	NA	M
6.2.18.5 Spektrálne tlmenie ozveny	M	M	NA	M
6.2.18.6 Vznik artefaktov	FFS	FFS	NA	FFS
6.2.19 Znehodnotenia vplyvom zmien závislých od siete				
6.2.19.1 Presnosť časovania pri vysielaní	M	M	MM	M
6.2.19.2 Presnosť časovania pri prijímaní	M	M	MM	M
6.2.19.3 Zmeny oneskorenia vysielania	M	M	MM	M
6.2.20 Odolnosť na chybné detegovanie DTMF vo vysielacom smere	M	M	MM	M

	Dvojvodičové bytové a sieťové MGW	Štvorvodičové MGW (okrem IP- IP MGW)	Štvorvodičové MGW (IP- IP-MGW)	Rádiové bytové MGW
6.3 Špecifické požiadavky na kodek				
6.3.1 Vysielacie oneskorenie	M	M	NA	M
6.3.2 Prijímacie oneskorenie	M	M	NA	M
6.3.3 Oneskorenie pri IP- IP MGW	NA	NA	MM	NA
6.3.4 Objektívna kvalita posluchu hovoru MOS-LQO vo vysielacom smere	M	M	M	M
6.3.5 Objektívna kvalita posluchu MOS-LQO v prijímacom smere	M	M	M	M
6.3.5.1 Účinnosť náhrady stratených paketov (PLC)	FFS	FFS	FFS	FFS
6.3.5.2 Účinnosť odstránenia zmeny oneskorenia	FFS	FFS	FFS	FFS
M: Povinný MM: Povinný pri obidvoch rozhraniach MGW NA: Nepoužíva sa FFS: Študuje sa				

5 Skúšobné zariadenie

5.1 Adaptér na meranie polovičného kanála IP

Adaptér na meranie polovičného kanála IP je opísaný v EG 202 425 [i.2]. Taký prístroj sa požaduje na kódovanie a vkladanie zvukových signálov do paketov IP vysielaných k prijímaciemu rozhraniu IP skúšaného sieťového priechodu, ako aj na zber a dekódovanie zvukových signálov predstavujúcich používateľské dáta z paketov IP prijatých z vysielacieho rozhrania IP skúšaného sieťového priechodu.

5.2 Podmienky okolitého prostredia na skúšky

Na skúšobné prostredie sa musia použiť tieto podmienky:

- a) teplota okolia: od 15 °C do 35 °C (vrátane);
- b) relatívna vlhkosť: od 5 % do 85 %;
- c) tlak vzduchu: od 86 kPa do 106 kPa (od 860 mbar do 1 060 mbar).

5.3 Presnosť merania a generovania skúšobného signálu

Ak sa nešpecifikuje inak, presnosť merania vykonaná skúšobným zariadením sa musí rovnať alebo musí byť vyššia ako:

Tabuľka 2 – Presnosť merania

Parameter	Presnosť
Úroveň elektrického signálu	± 0,2 dB s úrovňami ≥ -50 dBV ± 0,4 dB s úrovňami < -50 dBV
Frekvencia	± 0,2 %
Čas	± 0,2 %

Ak sa nešpecifikuje inak, presnosť signálov generovaných skúšobným zariadením musí byť vyššia ako:

Tabuľka 3 – Presnosť generovania skúšobného signálu

Veličina	Presnosť
Elektrické úrovne vybudenia	± 0,4 dB v celom frekvenčnom rozsahu
Generovanie frekvencií	± 2 % (pozri poznámku)
Čas	± 0,2 %
Hodnoty špecifikovaných prvkov	± 1 %
POZNÁMKA. – Táto tolerancia sa môže použiť na vyhnutie sa meraniam pri kritických frekvenciách, napríklad vznikajúcimi v dôsledku operácií vzorkovania v skúšanom koncovom zariadení.	

Ak je koncové zariadenie napájané iným prostriedkom a tento sa nedodáva ako súčasť prístroja, všetky skúšky sa vykonajú pri hodnote napájacieho zdroja určeného výrobcom. Ak je napájací zdroj striedavý, skúška sa musí vykonať v rozsahu ± 4 % menovitej frekvencie.

5.4 Simulácia znehodnotenia sietí

Najmenej jeden súbor požiadaviek je založený na predpoklade bezchybnej paketovej siete, a najmenej jeden iný súbor požiadaviek je založený na definovanom simulovanom chybnom parametri paketovej siete.

Má sa použiť vhodný simulátor siete, napríklad Netem™.

Hlavné ciele podsystému Netem™ sa môžu vyjadriť takto:

Podsystém Netem™ je v súčasnosti súčasťou distribúcie systému Linux™, je pripojený len ak kompiluje jadro. S podsystémom Netem™ existujú určité možnosti ako s podsystémom Nisten™, môžu sa generovať straty, zdvojenia, oneskorenie a džiter (a distribúcia sa môže zvoliť počas chodu). Netem™ sa môže prevádzkovať na PC so systémom Linux™ pracujúcim ako mostík alebo smerovač (Nisten™ pracuje len ako smerovač).

S doplnením podsystému Netem™, o TCN (Trace Control for Netem™), ktorý bol vyvinutý v ETH Zurich™ ak je to možné riadiť správanie jednotlivých paketov v prenášanom súbore. Je napríklad možné generovať stratu jedného paketu alebo špecifickú štruktúru oneskorenia. Tento doplnok sa plánuje začleniť do jadier nových systémov Linux™, v súčasnosti je dostupný ako vsuvka k špecifickému jadru a k nástroju iproute2 (iproute2 obsahuje Netem™).

V normách sa nedefinovali špecifické charakteristiky skreslenia pri skúšaní, pretože bude jednoduché prispôsobiť zariadenia týmto charakteristikám (ako je to už vytvorené na skúšobné signály). Ak charakteristiku neudáva výrobca, rovnakú charakteristiku môže použiť skúšobné laboratórium rozličných zariadení a získať porovnateľné výsledky. Je tiež možné využiť aj záznam skreslení podsystému Nisten™, generovať nový súbor a prehrať presne rovnaké skreslenia s podsystémom Netem™.

6 Požiadavky a súvisiace metodiky merania

O rozdieloch medzi rozličnými typmi mediálnych sieťových priechodov pojednávajú príslušné požiadavky.

V prípade MGW s paketovými rozhraniami IP-IP sa tieto rozhrania poskytujú na obidvoch stranách sieťového priechodu. Používajú sa teda požiadavky na príjem s obidvomi rozhraniami.

POZNÁMKA 1. - Vo všeobecnosti sa použijú sa skúšobné metódy uvedené v tomto dokumente. Ak existujú alternatívne metódy, môžu sa použiť ak sa preukáže, že dávajú rovnaké výsledky ako metóda uvedená v norme. Musia sa uviesť v protokole o skúške.

POZNÁMKA 2. - Následkom časovej závislosti spojení IP sa merania môžu znehodnotiť zmenami oneskorenia. V takých prípadoch sa meranie opakuje, kým sa nedosiahne platný výsledok merania.

6.1 Zostavenie skúšky

Preferovaný spôsob skúšania sieťového priechodu je pripojenie jeho rozhraní k simulátorom siete s presne definovanými nastaveniami a prístupovými bodmi. Skúšobné postupnosti sú privedené ako elektrické signály použitím referenčného kodeka alebo použitím metódy priameho spracovania signálu.

Ak VoIP pracuje na skúšanom sieťovom priechode len v spojení s registráciou na aplikačnom serveri (napríklad na zástupnom serveri SIP), simulátor siete môže vyžadovať aj poskytovanie funkcie registrácie.

Alternatívne, ak sa na rozhrania IP používa iná technológia ako Ethernet, napríklad prístup DSL môže vyžadovať prídanie ďalšieho zariadenia pri zostavovaní skúšky na pripojenie meracieho zariadenia (napríklad, DSLAM, ak rozhranie IP pracuje cez DSL). V tomto prídavnom zariadení sa nemusí spracovávať hovorový signál (mediálne používateľské dáta prechádzajú transparentne cez toto zariadenie, zatiaľ čo napríklad, spracovanie záhlavia je povolené). Ovplyvňovanie takýmto prídavným zariadením (oneskorenie a prípadne zmeny oneskorenia) musí sa brať do úvahy pri meraní.

POZNÁMKA 1. - Skúšobné laboratórium identifikuje možné časové nemennosti alebo nelinearity v sieti použitej na prepojenie a náležite zohľadňuje takéto vplyvy.

S týmto zostavením je možné merať parametre uvedené v tomto dokumente v celej sieti, ak je správanie siete známe.

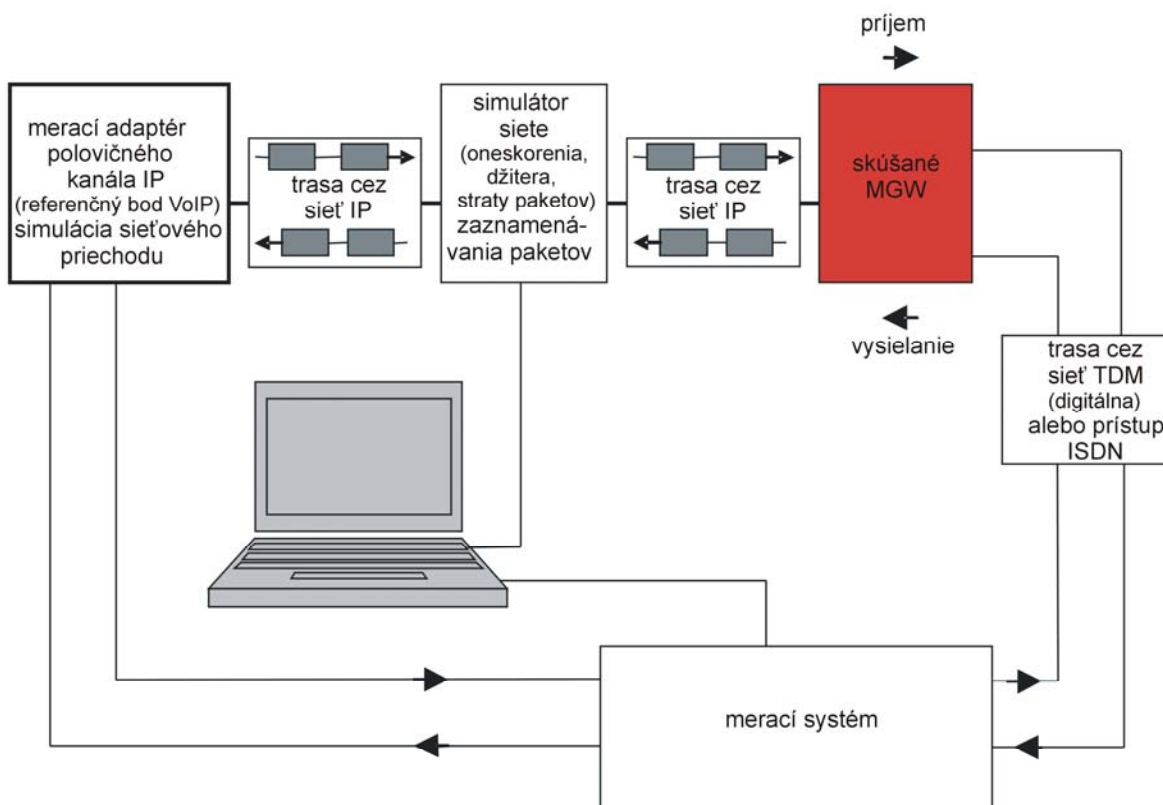
V tomto dokumente sa môžu nachádzať termíny "vyslať" a "prijat" v obrázkoch dôležitých na zostavenie skúšky.

Ak sa použije kodek s premennou bitovou rýchlosťou na skúšanie parametrov MGW, musí sa vybrať bitová rýchlosť, ktorá dáva najlepšie charakteristiky, alebo sa vyberie nejaká bežne používaná bitová rýchlosť, napríklad:

- AMR-NB (TS 126 171 [2]): 12,2 kbit/s;
- AMR-WB (G. 722.2 [28]): 12,65 kbit/s;
- Odporúčanie ITU-T G.729.1 [13]: 32 kbit/s.

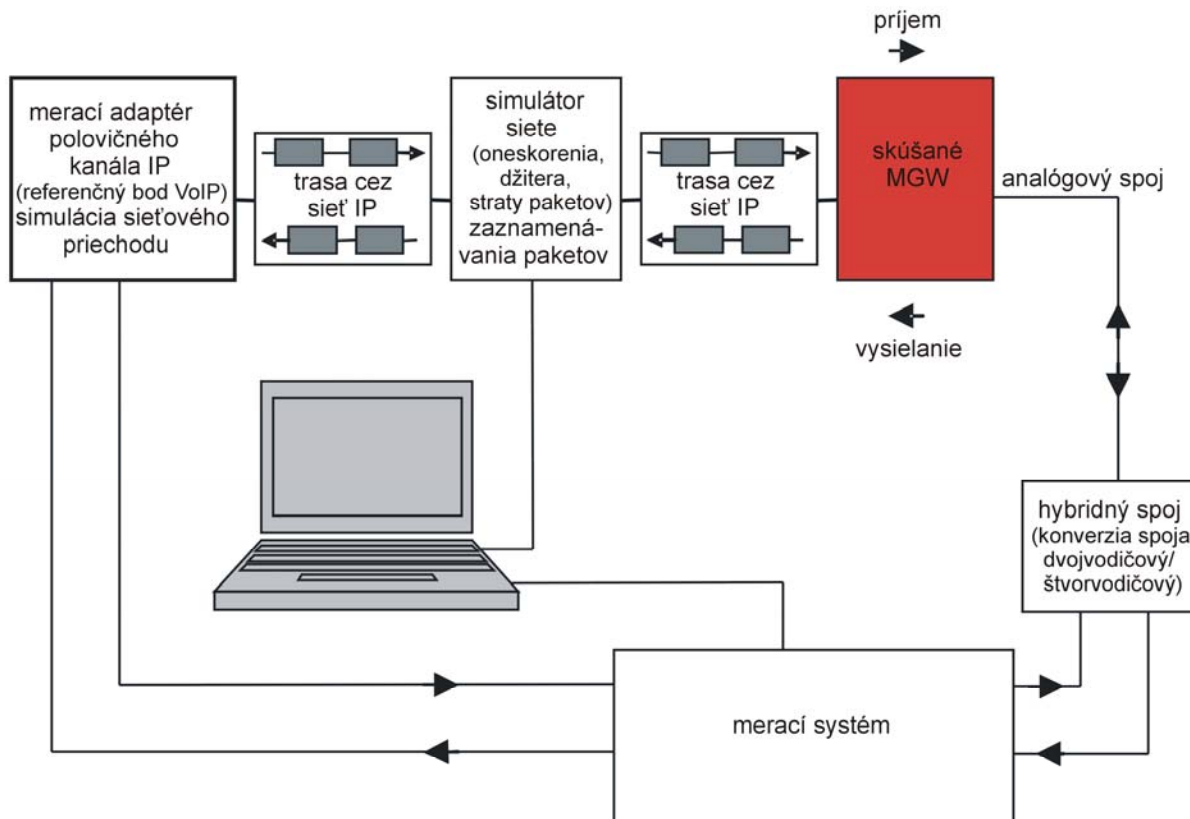
POZNÁMKA 2. - Hoci zaznamenávanie paketov a simulácia siete na obrázkoch od 1 do 4 je v jednom bloku, môžu to byť samostatné zariadenia.

6.1.1 Nastavenie mediálnych sieťových priechodov so štvorvodičovým rozhraním



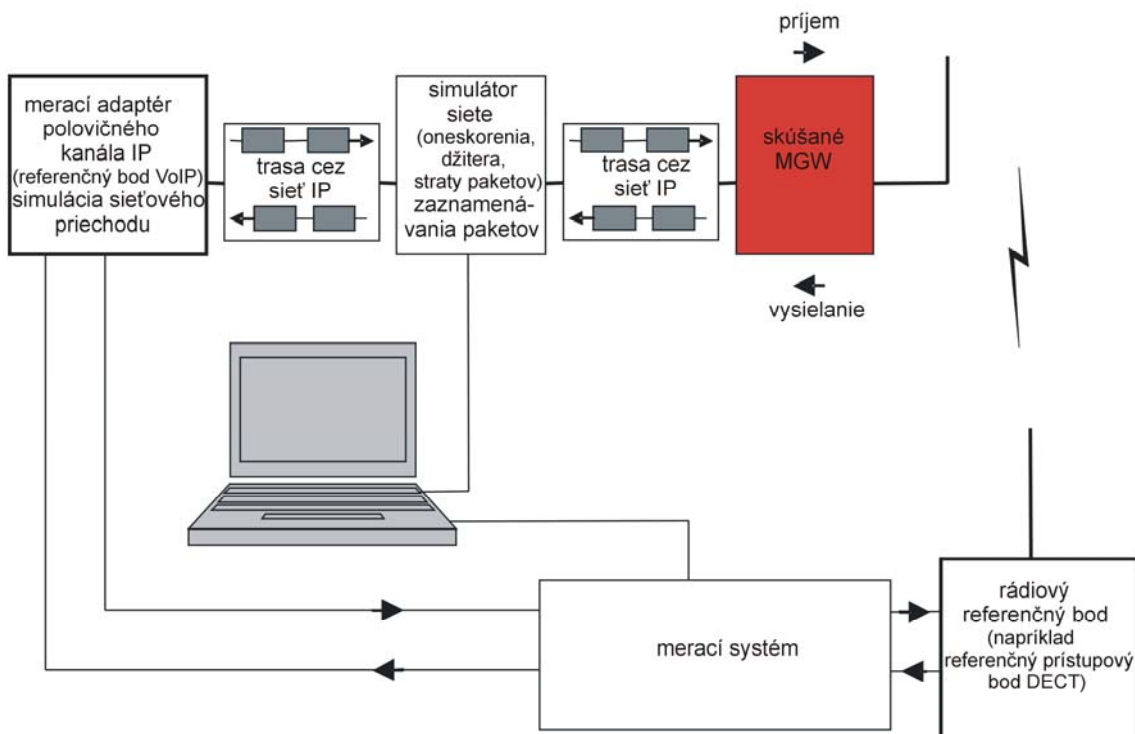
Obrázok 1 – Meranie polovičného kanála MGW so štvorvodičovým rozhraním

6.1.2 Nastavenie mediálnych sieťových priechodov s dvojvodičovým rozhraním



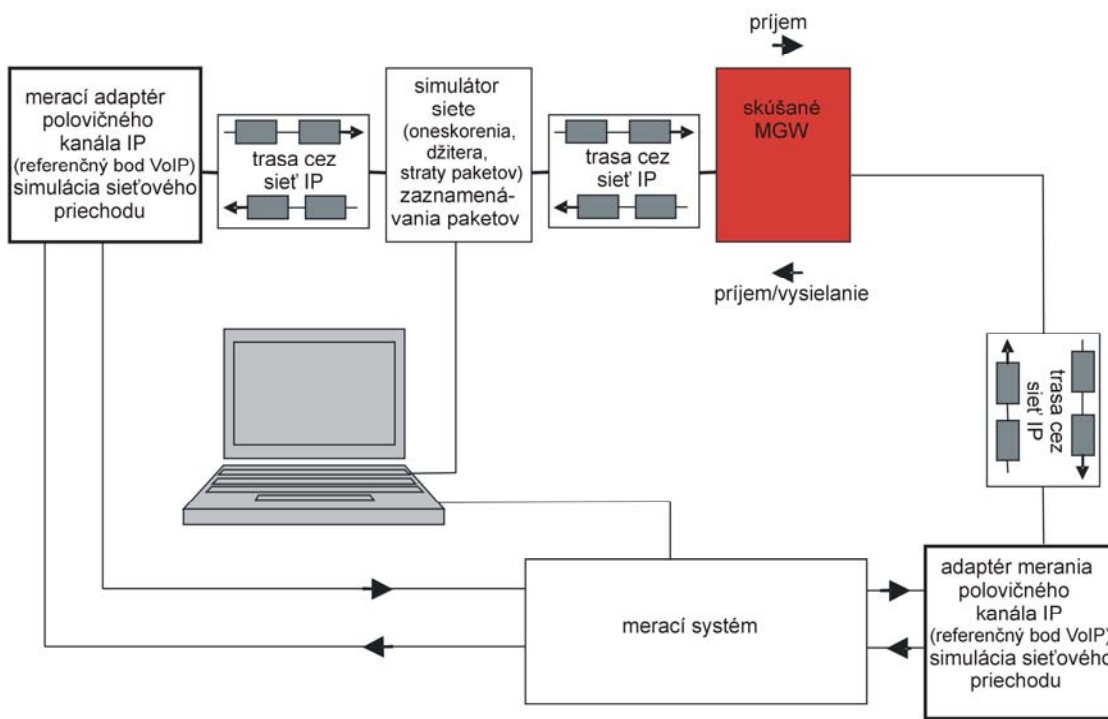
Obrázok 2 – Meranie polovičného kanála MGW s dvojvodičovým rozhraním

6.1.3 Nastavenie sieťových prechodov s rádiovým prístupom



Obrázok 3 – Meranie polovičného kanála MGW s rádiovým prístupom

6.1.4 Nastavenie mediálnych prechodov IP- IP



Obrázok 4 – Meranie polovičného kanála MGW IP- IP

POZNÁMKA 1. - Pri meraní obidvoch smerov MGW IP- IP sa môže simulátor siete presunúť na opačnú stranu MGW.

POZNÁMKA 2. - Ak sa simulátor siete presunie na inú stranu MGW IP-IP, merania vykonané pri prijme sú vykonané v tomto variante na inom kanáli (vysielanie v inom variante).

6.1.5 Úrovně skúšobného signálu

Ak sa nešpecifikuje inak, úroveň použitého skúšobného signálu na digitálnych vstupoch musí byť -16 dBm0. Úroveň použitého skúšobného signálu analógových vstupov (dvojvodičové) musí byť -16 dBm bytových MGW a -19 dBm sieťových MGW na rozhraní sieťového prechodu.

POZNÁMKA. – Ak sú použité analógové vstupy sieťových MGW, uvažuje sa s tlmením 3 dB; pri simulácii prístupového spoja sa meria s menovitými úrovňami.

6.1.6 Nastavenie simulácie hluku pozadia

Nastavenie simulácie reálneho hluku pozadia v laboratórnych podmienkach sa uvádza v EG 202 396-1 [i.1].

EG 202 396-1 [i.1] obsahuje opis zaznamovného zariadenia s reálnym hlukom pozadia a opis inštalovania reproduktorovej zostavy vhodnej na simuláciu poľa hluku pozadia v laboratórnom prostredí a databázu reálneho hluku pozadia, ktorý sa môže použiť na skúšanie parametrov koncového zariadenia s odlišnými druhmi hlukov pozadia.

Na vytvorenie reprezentatívneho elektrického skúšobného signálu na MGW obsahujúceho hovor s menovitou úrovňou zmiešaný s menovitou hodnotou hluku pozadia spôsobeného koncovým zariadením sa použije nastavenie podľa EG 202 396-1 [i.1]. Koncové zariadenie pripojené k referenčnému rozhraniu poskytuje menovité charakteristiky elektrického rozhrania, aké sa používa na koncové zariadenie. Signál (reč a hluk) sa zaznamenáva na tomto rozhraní a vkladá sa cez vhodné referenčné rozhrania opísané od čl. 6.1.1 do čl. 6.1.4 takým spôsobom, že úroveň signálu a spektrálny obsah doručený ku skúšanému MGW je rovnaký ako spektrálny obsah, ktorý je možné pozorovať, keď je koncové zariadenie pripojené priamo. Používajú sa koncové zariadenia považované za reprezentatívne typy koncových zariadení pripájaných k MGW alebo špecifické koncové zariadenia.

POZNÁMKA. - Následkom geometrie koncového zariadenia, mikrofónovej techniky a spracovania signálu použitého v telefóne sa signály získané na elektrickom rozhraní môžu veľmi odlišovať. V dôsledku toho môžu parametre MGW veľmi závisieť od pripojeného koncového zariadenia.

Musí sa použiť ďalej uvedený hluk z EG 202 396-1 [i.1].

Záznam z hostinca (Recording in pub)	Pub_Noise_binaural	30 s	L: 77,8 dB(A) R: 78,9 dB(A)	Binaurálny
Záznam z pultu predajne (Recording at sales counter)	Cafeteria_Noise_binaural	30 s	L: 68,4 dB(A) R: 67,3 dB(A)	Binaurálny
Záznam z kancelárie (Recording in business office)	Work_Noise_Office_Callcener_binaural	30 s	L: 56,6 dB(A) R: 57,8 dB(A)	Binaurálny

6.2 Parametre nezávislé od kódovania

6.2.1 Vysielacia frekvenčná charakteristika

Požiadavka

Vysielacia frekvenčná charakteristika štvorvodičového MGW musí byť podľa tabuliek 4 a 5:

Tabuľka 4 – Frekvenčná charakteristika štvorvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
100 Hz	1 dB	
300 Hz	1 dB	-1 dB
3 400 Hz	1 dB	-1 dB
4 000 Hz	1 dB	

Tabuľka 5 – Frekvenčná charakteristika širokopásmového štvorvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
100 Hz	1 dB	
200 Hz	1 dB	1 dB
7 000 Hz	1 dB	1 dB
8 000 Hz	1 dB	

POZNÁMKA. - Podľa požiadaviek na frekvenčnú charakteristiku, ktoré sú aplikované na kodeky, musia mať ploché charakteristiky citlivosti. Ak sa použije kodek s neplochými charakteristikami, takýto kodek vyžaduje skorigovanie charakteristiky na ideálnu charakteristiku citlivosti kodeka.

Frekvenčná charakteristika dvojvodičového MGW musí byť podľa tabuľky 6 (pozri [22]) na bytový a sieťový MGW:

Tabuľka 6 – Vysielacia frekvenčná charakteristika úzkopásmového dvojvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
0 Hz	1 dB	
300 Hz	1 dB	-1 dB
3 400 Hz	1 dB	-1 dB
4 000 Hz	1 dB	

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je dostatočný, musí sa použiť kompozitný zdrojový signál podľa definície v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Signál musí trvať 20 s (10 s ženský, 10 s mužský hlas). Úroveň skúšobného signálu je spriemerovaná v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

Meranie sa musí vykonať v intervaloch 1/12 oktávy podľa série preferovaných čísel R.40 v ISO 3 [20] pri frekvenciách od 100 Hz do 4 kHz (8 kHz pri širokopásmovom štvorvodičovom MGW) vrátane. Pri výpočte sa spriemerovaná nameraná úroveň v každom frekvenčnom pásme vzťahuje na spriemerovanú úroveň skúšobného signálu nameranú v každom frekvenčnom pásme.

Citlivosť sa vyjadruje v jednotkách dB.

6.2.2 Miera hlasitosti okruhu pri vysielaní

Požiadavka

Menovitá hodnota miery hlasitosti okruhu pri vysielaní (CLR) s MGW so štvorvodičovým rozhraním:

- CLR(SND) = 0 dB ± 1 dB.

Menovitá hodnota miery hlasitosti okruhu pri vysielaní (CLR) s MGW s dvojvodičovým rozhraním (v súlade s [22] a [23]):

- CLR(SND) = 3 dB ± 1 dB (domáce MGW);
- CLR(SND) = 0 dB ± 1 dB (sieťové MGW).

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je dostatočný, musí sa použiť kompozitný zdrojový signál podľa definície uvedenej v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Skúšobný signál musí trvať 20 s (10 s ženský hlas, 10 s mužský hlas). Úroveň skúšobného signálu je priemerovaná hodnota v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

Pri úzkopásmovom MGW sa citlivosť pri vysielaní musí vypočítať ako priemerné tlmenie vo frekvenčnom rozsahu od 300 Hz do 3 400 Hz (odporúčanie ITU-T G.111, príloha A [7]).

Pri širokopásmovom MGW sa citlivosť pri vysielaní musí vypočítať ako priemerné tlmenie vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 7 000 Hz.

Citlivosť sa vyjadruje v jednotkách dB.

6.2.3 Rozsah linearity CLR (SND)

Požiadavka

Citlivosť pri vysielaní MGW so štvorvodičovým rozhraním, určená so vstupnými úrovňami medzi –36 dBm0 a –11 dBm0 sa nesmie líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od citlivosti pri vysielaní určenej so vstupnou úrovňou –16 dBm0. Pri vstupnej úrovni –6 dBm0 sa použije medza +2/–1 dB.

Tabuľka 7 – Rozsah linearity CLR (SND) s MGW so štvorvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm0}$			
Vstupná úroveň	Plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
–36 dBm0	0	0,5 dB	–0,5 dB
–31 dBm0	0	0,5 dB	–0,5 dB
–26 dBm0	0	0,5 dB	–0,5 dB
–21 dBm0	0	0,5 dB	–0,5 dB
–16 dBm0	0	0 dB	0 dB
–11 dBm0	0	0,5 dB	–0,5 dB
–6 dBm0	0	2 dB	–1 dB

Pri bytovom MGW s dvojvodičovým rozhraním sa citlivosť pri vysielaní určená so vstupnými úrovňami medzi –33 dBm a –8 dBm nesmie líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od vysielacej citlivosti určenej so vstupnou úrovňou –16 dBm. Pri vstupnej úrovni –3 dBm sa použije medza +2/–1 dB.

Tabuľka 8 – Rozsah linearity CLR (SND) s bytovým MGW s dvojvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm0}$			
Vstupná úroveň	Plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
–33 dBm	0	0,5 dB	–0,5 dB
–28 dBm	0	0,5 dB	–0,5 dB
–23 dBm	0	0,5 dB	–0,5 dB
–18 dBm	0	0,5 dB	–0,5 dB
–13 dBm	0	0 dB	0 dB
–8 dBm	0	0,5 dB	–0,5 dB
–3 dBm	0	2 dB	–1 dB

Pri sieťovom MGW s dvojvodičovým rozhraním sa citlivosť pri vysielaní určená so vstupnými úrovňami medzi –40 dBm a –6 dBm nesmie líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od citlivosti pri vysielaní určenej so vstupnou úrovňou –20 dBm. Vo vstupnej úrovni –6 dBm sa použije medza +2/–1 dB.

Tabuľka 9 – Rozsah linearity CLR (SND) so sieťovým MGW s dvojvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm}_0$			
Vstupná úroveň	Plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
-40 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-35 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-30 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-25 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-20 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-15 dBm	0	0 dB	0 dB
-10 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-6 dBm	0	2 dB	-1 dB

POZNÁMKA 1. - Predpokladá sa, že odchýlky zisku sú prevažne nezávislé od kodeka. V prípade špecifických požiadaviek na kodek sa tieto odchýlky nachádzajú v špecifickej časti kodeku.

POZNÁMKA 2. - Širší tolerančný rozsah na najvyššej vstupnej úrovni zohľadňuje, že na tejto úrovni môže dochádzať k obmedzeniu.

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je vhodný, musí sa použiť CSS podľa definície uvedenej v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Úroveň skúšobného signálu je spriemerovaná v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

Pri úzkopásmovom MGW sa citlivosť pri vysielaní musí vypočítať ako priemerné tmenie vo frekvenčnom rozsahu od 300 Hz do 3 400 Hz (odporúčanie ITU-T G.111, príloha A [7]).

Pri širokopásmovom MGW sa citlivosť pri vysielaní musí vypočítať ako priemerné tmenie vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 7 000 Hz.

6.2.4 Skreslenie pri vysielaní

Požiadavka

Pomer signálu k harmonickému skresleniu musí byť vyšší, ako je nasledujúca maska:

Tabuľka 10 – Skreslenie pri vysielaní s úzkopásmovým MGW

Frekvencia	Medza pomeru signál/skreslenie, príjem
315 Hz	26 dB
400 Hz	30 dB
500 Hz	30 dB
800 Hz	30 dB
1 kHz	30 dB

POZNÁMKA. – Medze medziľahých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (pomer v dB) a na logaritmickú stupnici (frekvencia).

Tabuľka 11 – Skreslenie pri vysielaní so širokopásmovým MGW

Frekvencia	Medza pomeru signál/skreslenie, príjem
315 Hz	26 dB
400 Hz	30 dB
500 Hz	30 dB
800 Hz	30 dB
1 kHz	30 dB
2 kHz	30 dB
POZNÁMKA. – Medze medziľahlých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (pomer v dB) a na logaritmickú stupnici (frekvencia).	

Meracia metóda

Použitý signál je aktivačný signál nasledovaný sínusovým signálom s frekvenciou 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz a 1 000 s úzkopásmovým MGW, navyše 2 000 Hz so širokopásmovým MGW.

Ako skúšobný signál na aktiváciu podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas alebo skúšobný signál podobný reči podľa opisu uvedeného v odporúčaní ITU-T P.501 [17].

Meranie je vykonané pri 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 000 Hz a 2 000 Hz.

Pomer signál/harmonické skreslenie sa meria selektívne do 3,15 kHz pri úzkopásmovom MGW, do 6,3 kHz pri širokopásmovom MGW.

POZNÁMKA. – V závislosti od typu kodeka sa môže skúšobný signál upraviť.

6.2.5 Vedľajšie mimopásmové signály vo vysielacom smere**Požiadavka**

MGW s dvojvodičovým rozhraním:

- úroveň akejkoľvek obrazovej frekvencie produkovanej v časovom intervale zodpovedajúcom vstupnému spojeniu musí byť minimálne 25 dB pod úrovňou skúšobného signálu.

Meracia metóda

Na dvojvodičovom rozhraní vstupu spojenia je použitý sínusový signál v rozsahu od 4,6 kHz do 72 kHz s úrovňou -25 dBm₀. Meria sa úroveň signálu akejkoľvek zistenej frekvencie, produkovaného v časovom intervale zodpovedajúcom vstupnému spojeniu a vzťahuje sa na úroveň skúšobného signálu.

6.2.6 Hluk pri vysielaní**Požiadavka**

MGW so štvorvodičovým rozhraním:

- maximálna úroveň hluku produkovaného MGW v podmienkach ticha vo vysielacom smere nesmie prevýšiť -64 dBm_{0p} s úzkopásmovým MGW a -68 dBm₀ (A) so širokopásmovým MGW;
- vo frekvenčnej oblasti nesmú vzniknúť špičky vyššie ako 10 dB nad priemernou hodnotou spektra hluku.

MGW s dvojvodičovým rozhraním:

- maximálna úroveň hluku produkovaného MGW v podmienkach ticha vo vysielačom smere nesmie prevýšiť -67 dBm0p (pozri [22]);
- vo frekvenčnej oblasti nesmú vzniknúť špičky vyššie ako 10 dB nad priemernou hodnotou spektra hluku.

Meracia metóda

Pri tomto meraní sa nepoužíva nijaký skúšobný signál. Na spoľahlivú aktiváciu koncového zariadenia sa aktivačný signál privedie pred aktuálnym meraním. Aktivačný signál musí tvoriť postupnosť štyroch zložených zdrojových signálov (CSS) podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Úroveň aktivačného signálu musí byť -16 dBm0. Úroveň aktivačného signálu sa priemeruje počas celej postupnosti aktivačného signálu. Alternatívne sa na aktiváciu môžu použiť iné reči, podobné skúšobné signály, napríklad umelý hlas s rovnakou úrovňou signálu.

Hluk pri vysielaní sa meria na prijímačom rozhraní vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 4 kHz s úzkopásmovým MGW, od 100 Hz do 8 kHz so širokopásmovým MGW. Analyzačné okno sa použije priamo po skončení aktivačného signálu, ale uvažuje sa vplyv všetkých akustických prvkov (dozvukov). Čas sprimerňovania je 1 sekunda. Skúšobňa zaistí (napríklad monitorovaním časového signálu), že počas skúšky koncové zariadenie zostáva aktivované. Ak je koncové zariadenie počas merania deaktivované, čas merania sa musí redukovať na periódu počas ktorej koncové zariadenie zostáva aktivované.

Úroveň hluku sa meria v dBm0p s úzkopásmovým MGW, v dBm0 (A) so širokopásmovým MGW.

6.2.7 Prijímacia frekvenčná charakteristika

Frekvenčná charakteristika štvorvodičového MGW musí byť podľa tabuľky 12 a 13:

Tabuľka 12 – Prijímacia frekvenčná charakteristika štvorvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
100 Hz	1 dB	
300 Hz	1 dB	-1 dB
3 400 Hz	1 dB	-1 dB
4 000 Hz	1 dB	

Tabuľka 13 – Prijímacia frekvenčná charakteristika širokopásmového štvorvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
100 Hz	1 dB	
200 Hz	1 dB	-1 dB
7 000 Hz	1 dB	-1 dB
8 000 Hz	1 dB	

Prijímacia frekvenčná charakteristika dvojvodičového MGW musí byť v súlade s tabuľkou 14 (pozri [22]) 3 bytového a sieťového MGW:

Tabuľka 14 – Prijímacia frekvenčná charakteristika úzkopásmového dvojvodičového MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
0 Hz	1 dB	
300 Hz	1 dB	-1 dB
3 400 Hz	1 dB	-1 dB
4 000 Hz	1 dB	

Frekvenčná charakteristika dvojvodičového MGW musí byť podľa [22] bytového a sieťového MGW.

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je vhodný, musí sa použiť kompozitný zdrojový signál (CSS) podľa definície uvedenej v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Trvanie skúšobného signálu musí byť 20 s (10 s ženský hlas, 10 s mužský hlas). Úroveň skúšobného signálu je spriemerovaná v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

Meranie sa musí vykonať v intervaloch 1/12 oktávy, ako sa uvádza v sérii preferovaných čísel R.40 v ISO 3 [20] s frekvenciami od 100 Hz do 4 kHz (8 kHz pri širokopásmovom štvorvodičovom MGW), vrátane. Pri výpočte sa spriemerovaná nameraná úroveň v každom frekvenčnom pásme vzťahuje na spriemerovanú úroveň skúšobného signálu nameranú v každom frekvenčnom pásme.

Citlivosť sa vyjadruje v jednotkách dB.

6.2.8 Miera hlasitosti okruhu pri prijíme

Menovitá hodnota miery hlasitosti okruhu pri prijíme (CLR) s MGW so štvorvodičovým rozhraním musí byť:

- $CLR(RCV) = 0 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$.

Menovitá hodnota miery hlasitosti okruhu pri prijíme (CLR) s MGW s dvojvodičovým rozhraním musí byť (v súlade s [22] a [23]):

- $CLR(RCV) = 10 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ (bytový MGW);
- $CLR(RCV) = 7 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ (sieťový MGW).

POZNÁMKA. – CLR (RCV) s MGW s dvojvodičovým rozhraním sa môže líšiť od už odporúčanej hodnoty následkom národných prenosových plánov.

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je vhodný, musí sa použiť kompozitný zdrojový signál (CSS) podľa definície uvedenej v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Trvanie skúšobného signálu musí byť 20 s (10 s ženský hlas, 10 s mužský hlas). Úroveň skúšobného signálu sa spriemeruje v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

S úzkopásmovým MGW sa musí citlivosť pri prijíme vypočítať ako priemerné tlenie vo frekvenčnom rozsahu od 300 Hz do 3 400 Hz (odporúčanie ITU-T G.111, príloha A [7]).

So širokopásmovým MGW sa musí citlivosť pri prijíme vypočítať ako priemerné tlenie vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 7 000 Hz.

Citlivosť sa vyjadruje v jednotkách dB.

6.2.9 Rozsah linearity CLR (RCV)

Požiadavka

Pri MGW so štvorvodičovým rozhraním sa citlivosť pri prijíme určí so vstupnými úrovňami medzi -36 dBm0 a -11 dBm0 a nesmie sa líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od prijímacej citlivosti určenej so vstupnou úrovňou -16 dBm0. Pri vstupnej úrovni akustického tlaku -6 dBm0 sa použije medza $+2/-1$ dB.

Tabuľka 15 – Rozsah linearity CLR (RCV) bytového MGW so štvorvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm0}$			
Vstupná úroveň	plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
-36 dBm0	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-31 dBm0	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-26 dBm0	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-21 dBm0	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-16 dBm0	0	0 dB	0 dB
-11 dBm0	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-6 dBm0	0	2 dB	-1 dB

Pri bytovom MGW s dvojvodičovým rozhraním sa citlivosť pri vysielaní určí so vstupnými úrovňami medzi -36 dBm a -16 dBm0 a nesmie sa líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od vysielacej citlivosti určenej so vstupnou úrovňou -16 dBm0. Pri vstupnej úrovni -3 dBm sa použije medza $+2/-1$ dB.

Tabuľka 16 – Rozsah linearity CLR (RCV) bytového MGW s dvojvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm0}$			
Vstupná úroveň	plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
-36 dBm	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-31 dBm	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-26 dBm	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-21 dBm	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-16 dBm	0	0 dB	0 dB
-11 dBm	0	0,5 dB	$-0,5$ dB
-6 dBm	0	2 dB	-1 dB

Pri sieťovom MGW s dvojvodičovým rozhraním sa citlivosť pri vysielaní určí so vstupnými úrovňami od -40 dBm do -6 dBm a nesmie sa líšiť o viac ako $\pm 0,5$ dB od vysielacej citlivosti určenej so vstupnou úrovňou -20 dBm. Pri vstupnej úrovni -6 dBm sa použije medza $+2/-1$ dB.

Tabuľka 17 – Rozsah linearity CLR (RCV) sieťového MGW s dvojvodičovým rozhraním

Rozsah linearity CLR: $\Delta\text{CLR} = \text{CLR} - \text{CLR}@-16 \text{ dBm0}$			
Vstupná úroveň	plánovaná ΔCLR	Horná medza	Dolná medza
-40 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-35 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-30 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-25 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-20 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-15 dBm	0	0 dB	0 dB
-10 dBm	0	0,5 dB	-0,5 dB
-6 dBm	0	2 dB	-1 dB

POZNÁMKA 1. – Predpokladá sa, že odchýlka zisku je nezávislá od kodeka. V prípade, ak sú potrebné špecifické požiadavky na kodek, tie sa nachádzajú v špecifickej časti kodeka.

POZNÁMKA 2. – Širší tolerančný rozsah na najvyššej úrovni zohľadňuje, že na tejto úrovni môže dochádzať k obmedzeniu.

Meracia metóda

Ako skúšobný signál na meranie podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] sa musí použiť umelý hlas. Ak pomer signál/hluk v hornej frekvenčnej oblasti nie je vhodný, musí sa použiť CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Úroveň skúšobného signálu je priemerovaná v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

Pri úzkopásmových MGW sa prijímacia citlivosť musí vypočítať ako priemerné tlmenie vo frekvenčnom rozsahu od 300 Hz do 3 400 Hz (odporúčanie ITU-T G.111, príloha A [7]).

Pri širokopásmových MGW sa prijímacia citlivosť musí vypočítať ako priemerné tlmenie vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 7 000 Hz.

6.2.10 Skreslenie pri prijíme

Požiadavka

Pomer signál/harmonické skreslenie musí byť v ďalej uvedenej maske.

Tabuľka 18 – Skreslenie pri prijme s úzkopásmovým MGW

Frekvencia	Medza pomeru signal/skreslenie, príjem
315 Hz	26 dB
400 Hz	30 dB
500 Hz	30 dB
800 Hz	30 dB
1 kHz	30 dB

POZNÁMKA. – Medze medziľahlých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (pomer v dB) a na logaritmickú stupnici (frekvencia).

Tabuľka 19 – Skreslenie pri prijme so širokopásmovým MGW

Frekvencia	Medza pomeru signal/skreslenie, príjem
315 Hz	26 dB
400 Hz	30 dB
500 Hz	30 dB
800 Hz	30 dB
1 kHz	30 dB
2 kHz	30 dB

POZNÁMKA. – Medze medziľahlých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (pomer v dB) a na logaritmickú stupnici (frekvencia).

Meracia metóda

Použitý signál je aktivačný signál nasledovaný sínusovým signálom s frekvenciou 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz a 1 000 Hz s úzkopásmovým MGW, navyše 2 000 Hz so širokopásmovým MGW.

Na aktiváciu sa musí použiť umelý hlas podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] alebo skúšobný signál podobný hlasu podľa opisu v odporúčaní ITU-T P.501 [17].

Meranie sa vykoná pri frekvenciách 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 000 Hz a 2 000 Hz.

Pomer signál/harmonické skreslenie sa meria selektívne do 3,15 kHz s úzkopásmovým MGW, do 6,3 kHz so širokopásmovým MGW.

POZNÁMKA. – V závislosti od typu kodeka môže vzniknúť potreba prispôsobiť použitý skúšobný signál.

6.2.11 Mimopásmové signály pri prekódovaní zo širokého pásma na úzke pásmo

Pri MGW so štvorvodičovým rozhraním sa tento parameter musí merať len ak MGW podporuje režim, kde jedna strana je širokopásmová a druhá strana je úzkopásmová (prekódovanie zo širokého pásma na úzke pásmo). Toto meranie sa použije len pri prekódovaní zo širokého pásma na úzke pásmo.

Požiadavka

Ak je akýkoľvek signál nad 4,6 kHz a do 8 kHz použitý s úrovňou -16 dBm₀, úroveň signálu akejkoľvek zistenej obrazovej frekvencie musí byť pod úrovňou získanou pri referenčnom signále minimálne o hodnotu (v dB) špecifikovanú v tabuľke 20.

Tabuľka 20 – Medza mimopásmového signálu, príjem

Frekvencia	Minimálne tlmenie
4,6 kHz	30 dB
8 kHz	40 dB

POZNÁMKA. – Medze medziľahlých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (dB) a na logaritmickú stupnici (frekvencia).

Meracia metóda

Na aktiváciu sa môže použiť umelý hlas podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] alebo skúšobný signál podobný reči podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Úroveň tohto aktivačného signálu je -16 dBm0.

Na skúšanie sa musí privádzať mimopásmový signál s frekvenčným pásmom signálu so stredom na frekvenciách 4,65 kHz, 5 kHz, 6 kHz, 6,5 kHz, 7 kHz a 7,5 kHz v uvedenom poradí. Na digitálnom rozhraní sa musia merať akékoľvek zistené frekvencie.

Úrovne týchto signálov musia byť -16 dBm0.

Úplný skúšobný signál je tvorený: t_1 ms vnútropásmovým signálom (referenčný signál), t_2 ms mimopásmovým signálom a v ďalšom čase t_1 ms vnútropásmovým signálom (referenčný signál).

Meranie výstupného signálu v prvom a druhom pásmovom signáli umožňuje kontrolu, či je nastavenie je správne aktivované počas mimopásmového merania. Meranie sa musí vykonať počas periódy t_2 .

Pri t_1 sa predpokladá hodnota 250 ms.

T_2 závisí od integračného času analyzátoru, obvyčajne nižšieho ako 150 ms.

POZNÁMKA. – V závislosti od typu kodeka môže vzniknúť potreba prispôsobiť použitý skúšobný signál.

6.2.12 Vedľajšie mimopásmové signály pri prekódovaní z úzkeho pásma na široké

Pri MGW so štvorvodičovým rozhraním sa tento parameter meria, len ak MGW podporuje režim, keď je jedna strana širokopásmová a druhá strana úzkopásmová (prekódovanie širokého pásma na úzke pásmo). Toto meranie sa vykonáva pri prekódovaní z úzkeho pásma na široké pásmo.

Ak sieťový prechod poskytuje metódy širokopásmového rozšírenia, toto meranie sa nepoužije.

Požiadavka

Akékoľvek zistené vedľajšie mimopásmové obrazové signály vo frekvenčnom rozsahu od 4,6 kHz do 8 kHz namerané selektívne musia byť nižšie ako vnútropásmová úroveň nameraná s referenčným signálom. Minimálny rozdiel úrovne medzi úrovňou referenčného signálu a úrovňou zisteného mimopásmového obrazového signálu musí byť podľa tabuľky 21.

Tabuľka 21 – Medze vedľajšieho mimopásmového prijímaného signálu

Frekvencia	Minimálne tlmenie
4,6 kHz	35 dB
8 kHz	45 dB

POZNÁMKA. – Medze medziľahlých frekvencií ležia na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na lineárnej stupnici (dB) a na logaritmickú stupnici (kHz).

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Použitý signál je aktivačný signál nasledovaný sínusovým signálom. Pri vstupných signáloch s frekvenciou 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz a 3 150 Hz použitými s úrovňou -16 dBm0 sa úroveň zistených vedľajších mimopásmových obrazových signálov s frekvenciou do 8 kHz meria selektívne v meracom bode.

Na aktiváciu sa môže použiť umelý hlas podľa odporúčania ITU-T P.50 [15] alebo skúšobný signál podobný reči podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Úroveň aktivačného signálu je -16 dBm0.

POZNÁMKA. – V závislosti od typu kodeka, skúšobný signál sa môže upraviť.

6.2.13 Minimálna aktivačná úroveň a citlivosť v prijímacom smere

Študuje sa.

6.2.14 Hluk pri prijíme

Požiadavka

MGW so štvorvodičovým rozhraním: maximálna úroveň hluku produkovaného MGW v podmienkach ticha v prijímacom smere nesmie prevýšiť -64 dBm0p s úzkopásmovými MGW a -68 dBm0 (A) so širokopásmovými MGW.

Nesmú vzniknúť nijaké špičky vo frekvenčnej oblasti vyššie ako 10 dB nad priemernou hodnotou spektra hluku.

MGW s dvojvodičovým rozhraním:

Maximálna úroveň hluku produkovaného MGW v podmienkach ticha vo vysielacom smere nesmie byť vyššia ako -70 dBm0p (pozri [22]).

Nesmú vzniknúť nijaké špičky vo frekvenčnej oblasti vyššie ako 10 dB nad priemernou hodnotou spektra hluku.

Meracia metóda

Na aktuálne meranie sa nepoužije nijaký skúšobný signál. Na spoľahlivú aktiváciu koncového zariadenia sa pred aktuálnym meraním začlení aktivačný signál. Aktivačný signál musí byť postupnosť štyroch združených zdrojových signálov (CSS) podľa opisu v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Úroveň aktivačného signálu musí byť -16 dBm0 so štvorvodičovým MGW, -16 dBm s dvojvodičovým bytovým GW a -19 dBm s dvojvodičovým sieťovým MGW. Úroveň aktivačného signálu sa priemeruje v priebehu celej postupnosti úplného aktivačného signálu. Na aktiváciu sa môžu alternatívne použiť iné skúšobné signály podobné reči (napríklad umelý hlas) s rovnakou úrovňou signálu.

Hluk pri vysielaní sa meria na prijímacom rozhraní vo frekvenčnom rozsahu od 100 Hz do 4 kHz s úzkopásmovými MGW, od 100 Hz do 8 kHz so širokopásmovými MGW. Analyzačné okno sa použije priamo po skončení aktivačného signálu, ale uvažuje sa vplyv všetkých akustických prvkov (dozvukov). Čas sprimerňovania je 1 sekunda. Skúšobňa zaistí (napríklad monitorovaním časového signálu), že počas skúšky koncové zariadenie zostáva aktivované. Ak je koncové zariadenie počas merania deaktivované, čas merania sa musí redukovať na periódu počas ktorej koncové zariadenie zostáva aktivované.

Úroveň hluku sa meria v dBm0p s úzkopásmovým MGW, v dBm0 (A) so širokopásmovým MGW.

6.2.15 Parametre dvojitého hovoru

Dvojitý hovor je hlavne spôsobený dvomi parametrami: znehodnotenie spôsobené ozvenou počas dvojitého hovoru a zmenou úrovne medzi jedným a dvojitým hovorom (rozsah tlmenia).

Na garantovanie vhodnej kvality pri dvojitom hovore musí byť miera hlasitosti ozveny hovoriaceho vyššia a vložené tlmenie musí byť čo najnižšie. MGW, ktoré neumožnia dvojitý hovor v nijakom prípade, musia poskytovať dobré tlmenie ozveny, ktoré je v tomto prípade realizované vyšším rozsahom tlmenia.

Najdôležitejšie parametre určujúce kvalitu hovoru počas dvojitého hovoru sú (pozri odporúčania ITU-T P.340 [16] a P.502 [18]):

- rozsah tlmenia vo vysielacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,S,dt}$;
- rozsah tlmenia v prijímacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,R,dt}$;
- tlmenie ozveny počas dvojitého hovoru.

Parametre dvojitého hovoru môžu silne ovplyvniť zavedené parametre tlmenia ozveny, špeciálne implementácia NLP. Parametre dvojitého hovoru sa musí kontrolovať použitím relevantných trás ozveny opísaných v čl. 6.2.18.1.

6.2.15.1 Rozsah tlmenia vo vysielacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,S,dt}$

Požiadavka

Na základe zmeny úrovne vo vysielacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,S,dt}$ sa môže správanie koncového zariadenia sa môže kategorizovať podľa tabuľky 22.

Pri mediálnom sieťovom priechode sa požaduje typ 1.

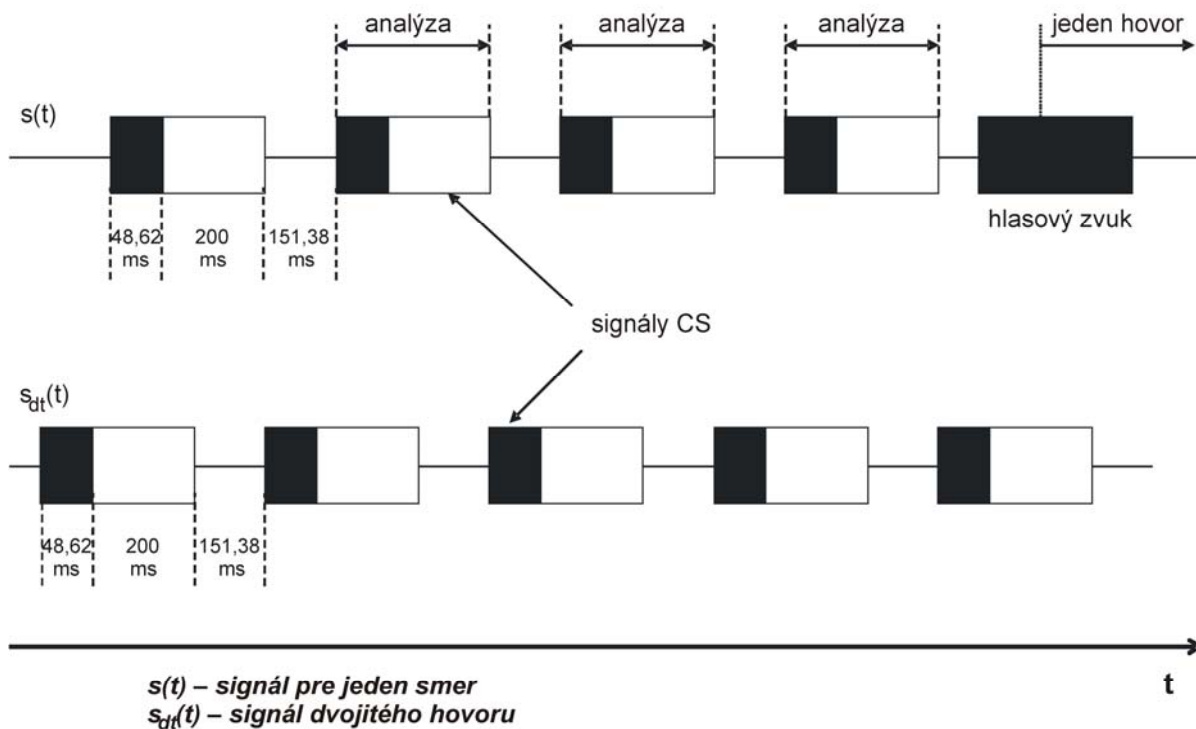
Tabuľka 22

Kategória (podľa odporúčania ITU_T P.340 [16])	1	2a	2b	2c	3
	Úplný duplex	Čiastočná možnosť duplexu			Bez možnosti duplexu
$A_{H,S,dt}$ [dB]	≤ 3	≤ 6	≤ 9	≤ 12	> 12

Všeobecne poskytuje tabuľka 22 kategorizáciu kvality koncových zariadení vzhľadom na parametre dvojitého hovoru. To neznamená, že MGW, ktoré je založené na parametroch dvojitého hovoru kategórie 1 má vyššiu kvalitu vzhľadom na celkovú kvalitu.

Meracia metóda

Skúšobný signál na určenie rozsahu tlmenia počas dvojitého hovoru je znázornený na obrázku 5. Použije sa postupnosť nekorelovaných CSS, ktoré sú vložené paralelne do vysielačieho a prijímacieho smeru.



Obrázok 5 – Postupnosť skúšky dvojitého hovoru s prekrývajúcimi sa signálmi CS vo vysielačom a prijímacom smere

Obrázok 5 znázorňuje, že postupnosti sa čiastočne prekrývajú. Začiatok postupnosti CS (hovorový zvuk, čierne) prekrýva sa na konci postupnosťou pn (biele) opačného smeru. Počas aktívnych častí signálu sa môže analýza jedného signálu vykonať vo vysielačom a prijímacom smere. Časy analýzy sú znázornené na obrázku 6. Skúšobné signály sú časovo synchronizované na akustickom rozhraní. Oneskorenie skúšobného zapojenia počas merania má byť konštantné.

POZNÁMKA. – Trvanie hovorového zvuku signálu dvojitého hovoru sa dosiahne opakovaním jednej periódy hovorového zvuku pri dvojitom hovore podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] desťkrát a odstránením začiatočných 3,3 ms periódy prvého hovorového zvuku.

Nastavenie skúšobných signálov:

Tabuľka 23

	Prijímací smer (sdt(t))	Vysielač smer (s(t)) štvorvodičový MGW	Vysielač smer (s(t)) dvojvodičového bytového MGW	Vysielač smer (s(t)) dvojvodičového bytového MGW
Trvanie pauzy medzi dvomi zhlukmi signálov	151,38 ms	151,38 ms	151,38 ms	151,38 ms
Priemerná úroveň signálu (predpokladané pôvodné trvanie pauzy je 101,38 ms)	-16 dBm0	-16 dBm0	-16 dBm	-19 dBm
Časť aktívneho signálu	-14,7 dBm0	-14,7 dBm0	-14,7 dBm	-17,7 dBm

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Ak sa určuje rozsah tlmenia vo vysielačom smere, signál nameraný v elektrickom referenčnom bode sa vzťahuje ku vkladnému skúšobnému signálu.

Úroveň je určená ako časová závislosť úrovne v časovej oblasti. Integračný čas analýzy úrovne je 5 ms. Tlmenie sa určí z rozdielu úrovne nameranej na začiatku dvojitého hovoru vždy so začiatkom CCS vo vysielačom smere do úplnej aktivácie (počas pauzy v prijímacom kanáli). Analýza sa vykoná počas úplného signálu začínajúc s druhým CSS. Prvý CSS sa na analýzu nepoužíva.

6.2.15.2 Rozsah tlmenia v prijímacom smere počas dvojitého hovoru $A_{H,R,dt}$

Požiadavka

Na základe zmeny úrovne v prijímacom smere s dvojítm hovorom $A_{H,R,dt}$ správanie MGW sa môže kategorizovať podľa tabuľky 24.

Pri mediálnom sieťovom priechode sa požaduje typ 1.

Tabuľka 24

Kategória (podľa odporúčania ITU_T P.340 [16])	1	2a	2b	2c	3
	Úplný duplex	Čiastočná možnosť duplexu			Bez možnosti duplexu
$A_{H,R,dt}$ [dB]	≤ 3	≤ 5	≤ 8	≤ 10	> 10

Všeobecne táto tabuľka poskytuje kategorizáciu kvality koncového zariadenia vzhľadom na parametre dvojitého hovoru. To neznamená, že koncové zariadenie založené na parametroch dvojitého hovoru kategórie 1 má vyššiu kvalitu vzhľadom na celkovú kvalitu.

Meracia metóda

Skúšobný signál určuje rozsah tlmenia počas dvojitého hovoru podľa obrázka 5. Používa sa postupnosť nekorelovaných CSS, ktoré sú vložené paralelne do vysielačieho a prijímacieho smeru. Skúšobné signály sú časovo synchronizované na vysielačom rozhraní v MGW (to sa môže líšiť od vysielačieho rozhrania použitého na meranie). Oneskorenie zapojením pri skúške musí byť konštantné počas merania.

Nastavenie skúšobných signálov:

Tabuľka 25

	Prijímací smer (s(t))	Vysielací smer (s(t)) štvorvodičový MGW	Vysielací smer (s(t)) dvojvodičového bytového MGW	Vysielací smer (s(t)) dvojvodičového sieťového MGW
Trvanie pauzy medzi dvomi zhlukmi signálov	151,38 ms	151,38 ms	151,38 ms	151,38 ms
Priemerná úroveň signálu (predpokladané pôvodné trvanie pauzy je 101,38 ms)	-16 dBm0	-16 dBm0	-16 dBm	-19 dBm
Časti aktívneho signálu	-14,7 dBm0	-14,7 dBm0	-14,7 dBm	-17,7 dBm

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Ak určujeme rozsah tlmenia v prijímacom smere, signál nameraný na umelom uchu sa vzťahuje na vložený skúšobný signál.

Úroveň je určená ako časová závislosť úrovne v časovej oblasti. Integračný čas analýzy úrovne je 5 ms. Tlmenie sa určí z rozdielu úrovne nameranej na začiatku dvojitého hovoru vždy so začiatkom CCS v prijímacom smere do úplnej aktivácie (počas pauzy vo vysielacom kanáli). Analýza sa vykoná počas úplného signálu začínajúceho s druhým CSS. Prvý CSS na analýzu sa nepoužíva.

6.2.15.3 Detegovanie prvkov ozveny počas dvojitého hovoru

Požiadavka

Tlmenie ozveny (EL) je potlačenie ozveny zabezpečované MGW namerané na prijímacom rozhraní.

Pri mediálnom sieťovom priechode sa požaduje typ 1.

POZNÁMKA. – Tlmenie ozveny počas dvojitého hovoru je založené na parametri miery hlasitosti ozveny hovoriaceho (TELRdt). Predpokladá sa, že koncové zariadenie na opačnej strane spojenia poskytuje menovitú mieru hlasitosti (SLR + RLR = 10 dB).

Na základe týchto podmienok sa použijú požiadavky uvedené v tabuľke 26 (viac informácií sa nachádza v prílohe A odporúčania ITU-T P.340 [16]).

Tabuľka 26

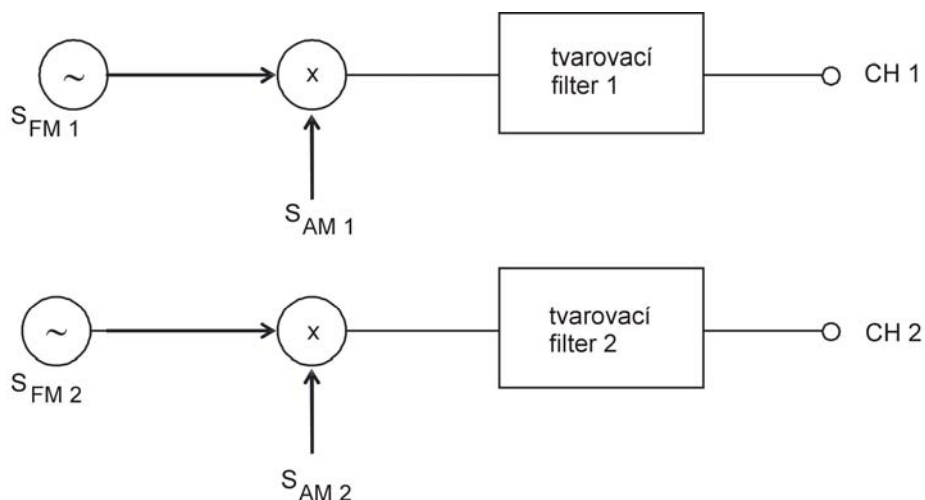
Kategória (podľa odporúčania ITU-T P.340 [16])	1	2a	2b	2c	3
	Úplný duplex	Čiastočná možnosť duplexu			Bez možnosti duplexu
Tlmenie ozveny [dB]	≥ 27	≥ 23	≥ 17	≥ 11	< 11

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Dvojité skúšobný signál obsahuje postupnosť ortogonálnych signálov, ktoré sú realizované modulovanými sínusovými signálmi podobnými hlasu spektrálne tvarovanými podobne ako reč. Použité meracie signály sú znázornené na obrázku 6. Podrobný opis sa nachádza v odporúčaní ITU-T P.501 [17].

Signály sú vedené samostatne vo vysielacom a prijímacom smere. Úroveň vo vysielacom smere je -16 dBm0 so štvorvodičovým MGW, -16 dBm s dvojvodičovým bytovým MGW a -19 dBm0 s dvojvodičovým sieťovým MGW (menovitá úroveň), úroveň v prijímacom smere je -16 dBm0 (menovitá úroveň).



Obrázok 6 – Meracie signály

$$s_{FM1,2}(t) = \sum A_{FM1,2} \cdot \cos(2\pi n \cdot F_{01,2}); n=1, 2, \text{ etc.} \quad (1)$$

$$s_{AM1,2}(t) = A_{AM1,2} \cdot \cos(2\pi t F_{AM1,2}); \quad (2)$$

Nastavenie skúšobných signálov:

Tabuľka 27 – Parametre dvoch skúšobných signálov na meranie dvojitého hovoru založené na AM-FM modulovaných sínusových signáloch s úzkopásmovým MGW

Prijímací smer			Vysielací smer			
f_m [Hz]	$f_{\text{mod}(fm)}$ [Hz]	F_{am} [Hz]		f_m [Hz]	$f_{\text{mod}(fm)}$ [Hz]	F_{am} [Hz]
250	± 5	3		270	± 5	3
500	± 10	3		540	± 10	3
750	± 15	3		810	± 15	3
1 000	± 20	3		1 080	± 20	3
1 250	± 25	3		1 350	± 25	3
1 500	± 30	3		1 620	± 30	3
1 750	± 35	3		1 890	± 35	3
2 000	± 40	3		2 160	± 35	3
2 250	± 40	3		2 400	± 35	3
2 500	± 40	3		2 900	± 35	3
2 750	± 40	3		3 150	± 35	3
3 000	± 40	3		3 400	± 35	3
3 250	± 40	3		3 650	± 35	3
3 500	± 40	3		3 900	± 35	3
3 750	± 40	3				

POZNÁMKA. – Parametre tvarovacieho filtra: dolný priepust, 5 dB/oktávu.

Tabuľka 28 – Parametre dvoch skúšobných signálov na meranie dvojitého hovoru založené na AM-FM modulovaných sínusových signáloch so širokopásmovým MGW

Prijímací smer			Vysielací smer		
f_m [Hz]	$f_{\text{mod(fm)}}$ [Hz]	F_{am} [Hz]	f_m [Hz]	$f_{\text{mod(fm)}}$ [Hz]	F_{am} [Hz]
125	± 2,5	3	150	± 2,5	3
250	± 5	3	270	± 5	3
500	± 10	3	540	± 10	3
750	± 15	3	810	± 15	3
1 000	± 20	3	1 080	± 20	3
1 250	± 25	3	1 350	± 25	3
1 500	± 30	3	1 620	± 30	3
1 750	± 35	3	1 890	± 35	3
2 000	± 40	3	2 160	± 35	3
2 250	± 40	3	2 400	± 35	3
2 500	± 40	3	2 650	± 35	3
2 750	± 40	3	2 900	± 35	3
3 000	± 40	3	3 150	± 35	3
3 250	± 40	3	3 400	± 35	3
3 500	± 40	3	3 650	± 35	3
3 750	± 40	3	3 900	± 35	3
4 000	± 40	3	4 150	± 35	3
4 250	± 40	3	4 400	± 35	3
4 500	± 40	3	4 650	± 35	3
4 750	± 40	3	4 900	± 35	3
5 000	± 40	3	5 150	± 35	3
5 250	± 40	3	5 400	± 35	3
5 500	± 40	3	5 650	± 35	3
5 750	± 40	3	5 900	± 35	3
6 000	± 40	3	6 150	± 35	3
6 250	± 40	3	6 400	± 35	3
6 500	± 40	3	6 650	± 35	3
6 750	± 40	3	6 900	± 35	3
7 000	± 40	3			

POZNÁMKA. – Parametre tvarovacieho filtra: $f \geq 250$ Hz: dolný priepust, 5 dB/oktávu;
 $f < 250$ Hz: horný priepust.

Skúšobný signál sa meria na prijímacom rozhraní. Nameraný signál obsahuje signál dvojitého hovoru, ktorý je privedený na vysielacie rozhranie, a signál ozveny. Signál ozveny sa filtruje hrebeňovým filtrom použitím stredových frekvencií a šírky pásma podľa signálových zložiek signálu v prijímacom smere (pozri odporúčanie ITU-T P.501 [17]). Filter potláča frekvenčné zložky signálu dvojitého hovoru.

V každom frekvenčnom pásme, ktoré je použité v prijímacom smere, sa tlmenie ozveny môže merať samostatne. Požiadavka na kategóriu 1 je splnená, ak je signál ozveny v akomkoľvek frekvenčnom pásme je nižší ako hluk signálu alebo nižší, ako je požadovaná medza. Ak sú prvky ozveny sú detegovateľné, kategorizácia je založená na tabuľke 26. Tlmenie ozveny sa zaznamenáva na každé jednotlivé frekvenčné pásmo podľa rozličných kategórií.

6.2.15.4 Minimálna aktivačná úroveň a citlivosť detegovania dvojitého hovoru

Študuje sa.

6.2.16 Prepínacie charakteristiky

POZNÁMKA. – Dodatočné požiadavky sú potrebné na ďalšie skúmanie vplyvu implementácií NLP na vnímanie kvality hovoru používateľom.

6.2.16.1 Aktivácia vo vysielacom smere

Aktivácia vo vysielacom smere je určená hlavne časom zostavenia $T_{r,S,min}$ a minimálnou aktivačnou úrovňou ($L_{S,min}$). Minimálna aktivačná úroveň je úroveň požadovaná na odstránenie vloženého tlmenia vo vysielacom smere počas pokojového stavu. Čas zostavenia je určený na zhluk skúšobného signálu, ktorý sa používa s minimálnou aktivačnou úrovňou.

Aktivačná úroveň opísaná ďalej sa vždy vzťahuje k úrovni skúšobného signálu na vysielacom rozhraní MGW.

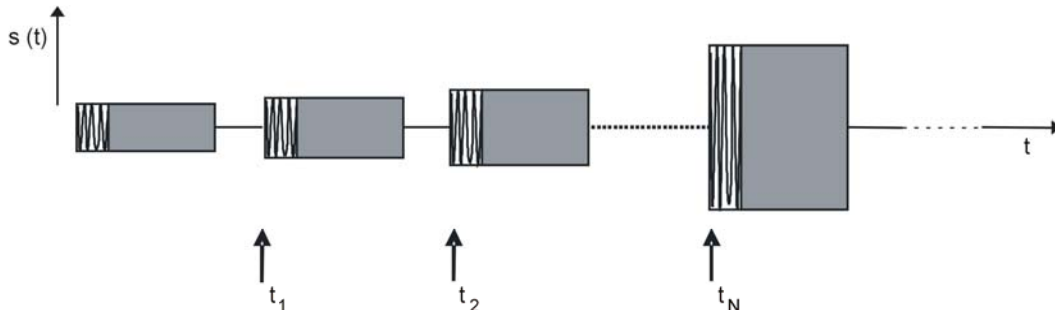
Požiadavky

- Pri štvorvodičovom MGW maximálna aktivačná úroveň $L_{S,min}$ musí byť ≤ -32 dBm0.
- Pri dvojvodičovom bytovom MGW minimálna aktivačná úroveň $L_{S,min}$ musí byť ≤ -32 dBm.
- Pri dvojvodičovom sieťovom MGW minimálna aktivačná úroveň $L_{S,min}$ musí byť ≤ -35 dBm.

Čas zostavenia $T_{r,S,min}$ (nameraný s minimálnou aktivačnou úrovňou) musí byť ≤ 15 ms.

Meracia metóda

Štruktúra skúšobného signálu je znázornená na obrázku 7. Skúšobný signál obsahuje prvky CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] so zvyšujúcou sa úrovňou každého zhluku CSS.



Obrázok 7 – Skúšobný signál na určenie minimálnej aktivačnej úrovne a času zostavenia

Nastavenie skúšobného signálu:

Tabuľka 29

	Trvanie CSS/ Trvanie pauzy	Úroveň prvého signálu CS (aktívna časť signálu v MRP) (pozri poznámku)	Rozdiel úrovne medzi dvomi periódami skúšobného signálu
CSS na určenie prepínacej charakteristiky vo vysielacom smere	~250 ms/ ~450 ms	-34,3 dBm0 (štvorvodičový MGW) -37,3 dBm (dvojvodičový domáci MGW) -34,3 dBm (dvojvodičový sieťový MGW)	1 dB
POZNÁMKA. – Úroveň aktívnej časti signálu zodpovedá priemernej úrovni -36 dBm0 (štvorvodičový MGW) na vysielacom rozhraní MGW pri CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17], predpokladané trvanie pauzy je približne 100 ms.			

Predpokladá sa, že trvanie pauzy je asi 450 ms, je väčšia ako čas blokovania preto sa skúšaný objekt vráti späť do pokojového režimu po každom zhluku CSS.

Zapojenie skúšky je opísané v čl. 6.1.

Úroveň prenášaného signálu sa meria v elektrickom referenčnom bode. Nameraná úroveň signálu sa porovnáva s úrovňou skúšobného signálu a zobrazuje sa časový priebeh. Úrovne sa vypočítajú z časovej oblasti použitím integračného času 5 ms.

Minimálna aktivačná úroveň sa odvodí zo zhľuku CSS, ktorý indikuje prvú aktiváciu skúšobného objektu. Meria sa čas medzi začiatkom zhľuku CSS a úplnou aktiváciou skúšobného objektu.

POZNÁMKA. – Ak meranie používajúce CSS neumožňuje jasnú identifikáciu minimálnej aktivačnej úrovne, meranie sa môže opakovať použitím jednoslabičného slova namiesto CSS. Použité slovo musí mať podobné trvanie, priemerná úroveň slova sa musí prispôbiť k úrovni CSS podľa zhľuku CS.

6.2.16.2 Aktivácia v prijímacom smere

Aktivácia v prijímacom smere je hlavne určená časom zostavenia $T_{r,S,min}$ a minimálnou aktivačnou úrovňou ($L_{S,min}$). Minimálna aktivačná úroveň je úroveň požadovaná na odstránenie vloženého tlmenia v prijímacom smere počas pokojového stavu. Čas zostavenia je určený pri zhľuku skúšobného signálu, ktorý sa použije s minimálnou aktivačnou úrovňou.

Aktivačná úroveň opísaná ďalej sa vždy vzťahuje na úroveň skúšobného signálu na prijímacom rozhraní MGW.

Požiadavky

Minimálna aktivačná úroveň $L_{S,min}$ musí byť ≤ -32 dBm0. Čas zostavenia $T_{r,S,min}$ (meraný s minimálnou aktivačnou úrovňou) musí byť ≤ 15 ms).

Meracia metóda

Štruktúra skúšobného signálu je znázornená na obrázku 7. Skúšobný signál pozostáva z prvkov CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] so zvyšujúcou sa úrovňou každého zhľuku CSS.

Nastavenie skúšobného signálu:

Tabuľka 30

	Trvanie CSS/ Trvanie pauzy	Úroveň prvého signálu CS (aktívna časť signálu v MRP) (pozri poznámku)	Rozdiel úrovne medzi dvomi periódami skúšobného signálu
CSS na určenie prepínacej charakteristiky v prijímacom smere	~250 ms/ ~450 ms	-34,3 dBm0	1 dB
POZNÁMKA. – Úroveň aktívnej časti signálu odpovedá priemernej úrovni -36 dBm0 (štvorvodičový MGW) na vysielacom rozhraní MGW pri CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17], predpokladané trvanie pauzy je približne 100 ms.			

Predpokladá sa, že trvanie pauzy je asi 450 ms, je väčšia ako čas blokovania, preto sa skúšaný objekt vráti späť do pokojového režimu po každom zhľuku CSS.

Zapojenie skúšky je opísané v čl. 6.1.

Úroveň prenášaného signálu sa meria na vysielacom rozhraní. Nameraná úroveň signálu sa porovnáva s úrovňou skúšobného signálu a zobrazuje sa časový priebeh. Úrovne sa vypočítajú z časovej oblasti použitím integračného času 5 ms.

Minimálna aktivačná úroveň sa odvodí zo zhľuku CSS, ktorý indikuje prvú aktiváciu skúšobného objektu. Meria sa čas medzi začiatkom zhľuku CSS a úplnou aktiváciou skúšobného objektu.

POZNÁMKA. – Ak meranie používajúce CSS neumožňuje jasnú identifikáciu minimálnej aktivačnej úrovne, meranie sa môže opakovať použitím jednoslabičného slova namiesto CSS. Použité slovo musí mať podobné trvanie, priemerná úroveň slova sa musí prispôbiť k úrovni CSS podľa zhluku CS.

6.2.16.3 Potlačenie ticha a generovanie prijateľného hluku

Pri poskytovaní optimálnej kvality hovoru vnímanej koncovým používateľom sa nesmú tieto funkcie spracovania reči realizovať v prenosovej trase.

Študuje sa.

6.2.17 Parametre hluku pozadia

Pri poskytovaní optimálnej kvality hovoru vnímanej koncovým používateľom, sa tlmenie hluku nesmie realizovať v prenosovej trase. Preferované umiestnenie pri implementácii takej funkcie je koncové zariadenie.

Požiadavka a meracie metódy uvedené ďalej sú určené na zaistenie dobrého parametra tlmenia ozveny mediálneho sieťového priechodu za prítomnosti hluku pozadia.

6.2.17.1 Parametre vysielacieho smeru pri prítomnosti hluku pozadia

Požiadavka

Úroveň prijateľného hluku, ak je použitý, musí byť v rozsahu od +2 dB do -5 dB v porovnaní s pôvodným (vyslaným) hlukom pozadia. Úroveň hluku sa vypočíta psometrickým vážením.

POZNÁMKA 1. – Je účelné, aby bol prijateľný hluk čo najviac podobný pôvodnému signálu (z hľadiska vnímania).

POZNÁMKA 2. – Potrebné je zavedenie ďalšej špecifikácie (napríklad, dočasné prispôbenie).

Spektrálna odlišnosť medzi medzi prijateľným hlukom a pôvodným (vyslaným) hlukom pozadia musí byť v maske danej priamkami medzi kritickými bodmi na logaritmickú stupnici (frekvencia) a lineárnej stupnici (citlivosť dB) uvedenými v tabuľke 31.

Tabuľka 31 – Požiadavky na spektrálne nastavenie prijateľného hluku (maska) s úzkopásmovým MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
200 Hz	12 dB	-12 dB
800 Hz	12 dB	-12 dB
800 Hz	10 dB	-10 dB
2 000 Hz	10 dB	-10 dB
2 000 Hz	6 dB	-6 dB
4 000 Hz	6 dB	-6 dB

POZNÁMKA. – Všetky hodnoty citlivosti sú vyjadrené v dB na ľubovoľnej stupnici.

Tabuľka 32 – Požiadavky na spektrálne nastavenie prijateľného hluku (maska) so širokopásmovým MGW

Frekvencia	Horná medza	Dolná medza
200 Hz	12 dB	-12 dB
800 Hz	12 dB	-12 dB
800 Hz	10 dB	-10 dB
2 000 Hz	10 dB	-10 dB
2 000 Hz	6 dB	-6 dB
4 000 Hz	6 dB	-6 dB
8 000 Hz	6 dB	-6 dB

POZNÁMKA. – Všetky hodnoty citlivosti sú vyjadrené v dB na ľubovoľnej stupnici.

Meracia metóda

Použije sa simulácia hluku pozadia podľa opisu uvedeného v čl. 6.1.

Najprv sa zaznamenáva hluk pozadia prenášaný pri vysielaní v POI počas minimálnej periódy 20 s.

V druhom kroku sa v prijímacom smere použije skúšobný signál obsahujúci počiatočnú pauzu 10 s a periodické opakovanie zloženého zdrojového signálu v prijímacom smere (trvanie 10 s) s menovitou úrovňou, čo umožňuje súčasné privádzanie prijateľného hluku s hlukom pozadia. Pri meraní hluku pozadia musí postupnosť začať v rovnakom bode ako začala pri predchádzajúcom meraní. Môžu sa použiť alternatívne iné skúšobné signály podobné reči (napríklad umelý hlas) s rovnakou úrovňou signálu.

Prenášaný signál sa zaznamenáva vo vysielacom smere v POI.

Spektrum výkonovej hustoty namerané vo vysielacom smere bez simulácie hovoru na vzdialenom konci priemerované medzi 10 s a 20 s je vzťahnutá k nameranému spektru výkonovej hustoty vo vysielacom smere, určenej počas periódy simulácie hovoru na vzdialenom konci v prijímacom smere, priemerovanej medzi 10 s a 20 s. Úroveň a spektrálne rozdiely medzi obomi spektrami výkonovej hustoty sa analyzujú a porovnávajú s požiadavkami

6.2.17.2 Kvalita hovoru s hlukom pozadia

Obyčajne sa meranie vykonáva vo vysielacom smere. Pri MGW s IP-IP sa meranie vykoná v oboch smeroch.

Požiadavka

Kvalita hovoru širokopásmových systémov sa môže skúšať podľa EG 202 396-3 [i.3]. Skúšobná metóda je použiteľná s úzkopásmovými (od 100 Hz do 4 kHz) a so širokopásmovými (od 100 Hz do 8 kHz) prenosovými systémami. Opísaná skúšobná metóda sa uvádza tromi číslami kvality MOS-LQO:

Úzkopásmové MGW:

- N-MOS-LQOn: kvalita prenosu hluku pozadia – úzke pásmo;
- S-MOS-LQOn: kvalita prenosu hovoru – úzke pásmo;
- G-MOS-LQOn: celková kvalita prenosu . – úzke pásmo;

Hluky pozadia sú definované v čl. 6.1 a platia tieto požiadavky:

- N-MOS-LQOn $\geq 3,5$;

- S-MOS-LQOn $\geq 3,5$;
- G-MOS-LQOn $\geq 3,5$.

Širokopásmové MGW:

- N-MOS-LQOw: kvalita prenosu hluku pozadia – široké pásmo;
- S-MOS-LQOw: kvalita prenosu hovoru – široké pásmo;
- G-MOS-LQOw: celková kvalita prenosu – široké pásmo.

Hluky pozadia sú definované v čl. 6.1 a platia tieto požiadavky:

- N-MOS-LQOw $\geq 3,5$;
- S-MOS-LQOw $\geq 3,5$;
- G-MOS-LQOw $\geq 3,5$.

POZNÁMKA. – Odporúča sa skúšanie parametrov MGW s inými typmi hlukov pozadia, ak je koncové zariadenie pravdepodobne vystavené iným hlukom, aký sa špecifikuje v čl. 6.1.

Meracia metóda

Použije sa signál reči a hluku pozadia generovaný podľa čl. 6.1. Zapojenie skúšky je opísané v článku 6.1.

Hluk pozadia sa musí použiť najmenej 5 s, aby sa umožnila adaptácia algoritmov redukcie hluku pred skúškou.

Signál reči na blízkom konci obsahuje 8 hovorených viet (hovoriaci dvaja muži a dve ženy, každý dve vety). Vhodné vzorky reči sa nachádzajú v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Preferovaný jazyk je angličtina, pretože ako objektívna metóda na úzkopásmový systém sa schválila v anglickom jazyku.

Na skúšku sa požadujú tri signály:

1. Čistý signál reči sa používa ako nerušený referenčný signál (pozri [27]).
2. Vopred zaznamenaný signál reči a nerušeného hluku pozadia (pozri čl. 6.1.6) sa používa ako referenčný signál nespracovanej reči a hluku.
3. Vysielaný signál na výstupe vysielacej trasy sieťového priechodu sa používa ako degradovaný signál.

N-MOS-LQOn, S-MOS LQOn a G-MOS LQOn sa vypočítajú podľa EG 202 396-3 [i.3].

6.2.17.3 Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na vzdialenom konci)

Požiadavka

Skúška sa vykonáva použitím zloženého zdrojového signálu v prijímacom smere. Počas zhľuku a na konci zhľukov zloženého zdrojového signálu (reprezentujúceho koniec simulácie hovoru na vzdialenom konci) sa úroveň signálu vo vysielacom smere nesmie líšiť o viac ako 10 dB (počas

prechodu na vysielanie hluku pozadia bez hovoru na vzdialenom konci). Meranie sa vykonáva pri všetkých typoch hluku pozadia podľa definície uvedenej v čl. 6.1.

Meracia metóda

Nastavenie skúšky je podľa opisu uvedeného v čl. 6.1.

Hluk pozadia sa generuje podľa opisu uvedeného v čl. 6.1.

Prvé meranie sa vykonáva bez vloženia signálu na vzdialenom konci. Hluk sa analyzuje minimálne 10 s. Časová závislosť úrovne hluku pozadia sa vypočíta použitím časovej konštanty 35 ms. Toto je referenčný signál.

V druhom kroku sa vykoná rovnaké meranie, ale s vložením CSS na vzdialenom konci. Používa sa presne identický signál hluku pozadia. Signál hluku pozadia sa musí začať v rovnakom čase, ktorý sa použil na meranie bez signálu na vzdialenom konci. Hluk pozadia sa aplikuje najmenej 5 sekúnd pred meraním na umožnenie adaptácie algoritmov redukcie hluku. Na prijímacej strane sa používa najmenej 5 s zložený zdrojový signál podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] v trvaní ≥ 2 periódy CSS. Úroveň skúšobného signálu je -16 dBm₀ na prijímacom rozhraní.

Vysielaný signál sa zaznamená na výstupe výstupnej trasy sieťového priechodu. Časová závislosť úrovne skúšobného signálu sa vypočíta použitím časovej konštanty 35 ms.

Zmeny úrovne vo vysielacom smere sú určené počas časového intervalu, keď sa používa CSS, do jeho ukončenia. Rozdiel úrovne sa určí z rozdielu zaznamenaných úrovní signálu v porovnaní s časom medzi referenčným signálom a signálom nameraným so signálom na vzdialenom konci.

6.2.17.4 Kvalita prenosu hluku pozadia (s hovorom na blízkom konci)

Požiadavka

Skúška sa vykoná použitím simulovaného signálu reči vo vysielacom smere. Počas a na konci simulovaného signálu reči a na jeho konci (zhluk zloženého zdrojového signálu) sa úroveň signálu vo vysielacom smere nesmie meniť o viac ako 10 dB.

Meracia metóda

Nastavenie skúšky je opísané v čl. 6.1.

Hluky pozadia sa generujú podľa opisu uvedeného v čl. 6.1. Hluk pozadia sa aplikuje najmenej 5 s, aby sa umožnila adaptácia algoritmov redukujúcich hluk.

Hovor na blízkom konci sa simuluje použitím zloženého zdrojového signálu podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] v trvaní ≥ 2 periód CSS. CSS a huk pozadia sa vopred nahrajú podľa opisu uvedeného v čl. 6.1.

Vysielaný signál sa zaznamenáva v elektrickom referenčnom bode. Časová závislosť úrovne skúšobného signálu sa vypočíta použitím časovej konštanty 35 ms.

Prvé meranie sa vykonáva bez vloženého signálu na blízkom konci. Úroveň signálu sa analyzuje v čase. V druhom kroku sa vykoná rovnaké meranie, ale s vloženým CSS na blízkom konci. Zmena úrovne sa určí rozdielom medzi úrovňou signálu hluku pozadia bez vloženia CSS a maximálnou úrovňou signálu hluku počas zhlukov a po ukončení zhlukov CS vo vysielacom smere.

6.2.18 Kvalita tlmenia ozveny

Meranie ozveny sa používa len s úzkopásmovými mediálnymi sieťovými priechodmi. V širokopásmovom režime sa predpokladá, že všetky koncové zariadenia poskytujú prijateľné tlmenie ozveny a nepožaduje sa ďalšie tlmenie ozveny v mediálnom sieťovom priechode.

V MGW s IP-IP nemá byť nijaké tlmenie ozveny.

6.2.18.1 Trasy ozveny

S úzkopásmovým dvojvodičovým MGW sú použité tieto simulácie trasy ozveny:

- rozličné trasy ozveny telefónu DECT;
- rozličné trasy ozveny analógového telefónu;
- rozličné trasy ozveny hlasitého analógového telefónu.

S úzkopásmovým štvorvodičovým MGW sú použité tieto simulácie trasy ozveny:

- rozličné trasy ozveny telefónu ISDN;
- rozličné trasy ozveny hlasitého telefónu ISDN;
- rozličné trasy ozveny telefónu DECT;
- nekonečné tlmenie ozveny;
- rozličné trasy ozveny analógového telefónu;
- rozličné trasy ozveny hlasitého analógového telefónu.

Ak je úzkopásmový štvorvodičový mediálny sieťový priechod pripojený k sieti TDM, doplnkové oneskorenie spôsobené sieťou TDM bude zahrnuté do trasy ozveny.

V tomto dokumente nie sú uvedené vyhradené trasy ozveny. Použité typy trás ozveny sú subjektívne a sú dohodnuté s prevádzkovateľom siete alebo skúšobňou.

POZNÁMKA. – Impulzová charakteristika trasy ozveny telefónu DECT sa uvádza v prílohe A a môže sa použiť v kombinácii s vhodnou simuláciou hybridnej ozveny alebo simuláciou tlmenia umelej ozveny v prípade pevnej časti ISDN.

6.2.18.2 Parametre ozveny podľa odporúčania ITU-T G.168

Skúšky parametrov tlmenia ozveny sa vykonávajú podľa odporúčania ITU-T G.168 [24].

Použijú sa nasledovné skúšky z odporúčania ITU-T G.168:

- skúška 2A;

- skúška 2C;
- skúška 4;
- skúška 5;
- skúška 9.

Pri všetkých skúškach NLP zostáva aktivované, nepoužívajú sa skúšky požadujúce deaktiváciu NLP.

Parametre sa kontrolujú pri všetkých rozličných trasách ozveny dôležitých na mediálny sieťový prechod opísané v čl. 6.2.18.1.

Požiadavka

Pozri odporúčanie ITU-T G.168.

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Pozri odporúčanie ITU-T G.168 [24].

6.2.18.3 Väzbové tlmenie koncového zariadenia (TCLw)

Požiadavka

TCLw poskytované sieťovým prechodom v spojení s typickými trasami ozveny podľa opisu v uvedeného v čl. 6.2.18.1 musí byť ≥ 55 dB.

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Na skúšky sa použijú vhodné trasy ozveny opísané v čl. 6.2.18.1.

Tlmenie zo vstupného elektrického referenčného bodu k výstupnému elektrickému referenčnému bodu sa musí merať so skúšobným signálom podobným reči.

Pred aktuálnou skúškou sa použije skúšobná postupnosť, ktorá pozostáva z 10 s mužského umelého hlasu nasledovaného 10 s ženským umelým hlasom podľa odporúčania ITU-T P.50 [15]. Úroveň skúšobnej postupnosti musí byť -16 dBm0 tak, aby sa nezahltil kodek.

Skúšobný signál nasledujúci okamžite za skúšobnou postupnosťou je postupnosť PN podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] s dĺžkou 4 096 vzoriek (vzorkovacia frekvencia 48 kHz) a činiteľ odchýlky 6 dB. Trvanie úplného skúšobného signálu obsahujúceho najmenej štyri postupnosti CSS musí byť minimálne jedna sekunda (1,0 s). Úroveň skúšobného signálu je -3 dBm0 (od 50 Hz do 4 kHz). Dolný činiteľ odchýlky sa dosiahne náhodným striedaním fázy medzi -180° a 180° .

TCLw sa vypočíta podľa odporúčania ITU-T G.122 [8] uvedeného v kapitole B.4 (lichobežníkové aproximačné pravidlo). Výpočet priemernej nameranej úrovne ozveny v každom frekvenčnom pásme sa vzťahuje na priemernú úroveň skúšobného signálu nameranú v každom frekvenčnom pásme. Časové okno použité na meranie sa prispôsobí trvaniu aktuálnej postupnosti PN skúšobného signálu (200 ms) vybratím postupnosti PN tretej CSS.

6.2.18.4 Časové vplyvy ozveny

Požiadavka

Skúška je určená na overenie, že systém bude udržiavať vhodné tlmenie ozveny počas jedného hovoru. Namerané tlmenie ozveny počas jedného hovoru sa nesmie znížiť o viac ako 6 dB z maximálneho TCL nameraného počas skúšky.

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Skúšobný signál obsahuje periodicky opakovaný zložený zdrojový signál podľa odporúčania ITU-T P.501 [17] s priemernou úrovňou -5 dBm0, ako aj s priemernou úrovňou -25 dBm0. Signál ozveny sa analyzuje počas periódy minimálne 2,8 s, čo predstavuje 8 periód CSS. Čas integrácie na analýzu úrovne musí byť 35 ms, analýza sa vzťahuje na analýzu úrovne referenčného signálu.

Výsledok merania sa zobrazí ako časová závislosť tlmenia. Musí sa garantovať presná synchronizácia medzi vstupným a výstupným signálom.

POZNÁMKA 1. – Musia sa vykonať ďalšie skúšky so signálmi podobnými reči, napríklad v odporúčaní ITU-T P.50 [15] je zrejmý časový variant správania EC. Na také skúšky sa nemôže použiť skúšobný princíp založený na jednoduchom širokopásmovom tlmení, ako bol už opísaný, v dôsledku časovo premenného spektrálneho obsahu signálov podobných reči.

POZNÁMKA 2. – Analýza sa vykoná len počas aktívnej časti signálu, pauzy medzi zloženými zdrojovými signálmi sa neanalyzujú. Čas analýzy sa redukuje o integračný čas analýzy úrovne (35 ms).

6.2.18.5 Spektrálne tlmenie ozveny

Požiadavka

Frekvenčná závislosť tlmenia ozveny musí byť pod tolerančnou maskou uvedenou v tabuľke 33.

Tabuľka 33 – Medze tlmenia ozveny s úzkopásmovými MGW

Frekvencia	Medza
100 Hz	-20 dB
200 Hz	-30 dB
300 Hz	-38 dB
800 Hz	-34 dB
1 500 Hz	-33 dB
2 600 Hz	-24 dB
4 000 Hz	-24 dB
POZNÁMKA 1. – Všetky hodnoty závislosti sú vyjadrené v dB na ľubovoľnej stupnici.	
POZNÁMKA 2. – Medza na medziľahlých frekvenciách sa nachádzajú na priamke nakreslenej medzi danými hodnotami na logaritmicknej stupnici (frekvencia) a na lineárnej stupnici (dB).	

Počas merania sa musí zaistiť, že meraný signál je skutočný signál ozveny a nie prijateľný hluk, ktorý sa môže vložiť do vysielacieho smeru na maskovanie signálu ozveny.

Meracia metóda

Usporiadanie skúšky je podľa čl. 6.1.

Pred aktuálnym meraním sa použije skúšobná postupnosť obsahujúca 10 sekúnd CSS podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Úroveň skúšobnej postupnosti je -16 dBm0.

Skúšobný signál obsahuje pravidelne sa opakujúci zložený zdrojový signál. Meranie sa vykonáva v podmienkach ustáleného stavu. Priemerná úroveň skúšobného signálu je -16 dBm0

priemerovaná počas celého trvania skúšobného signálu. Na meranie sa používajú štyri CSS vrátane medzier, čo predstavuje v skúšobnej postupnosti trvanie 1,4 s. Spektrum výkonovej hustoty meraného signálu ozveny sa vzťahuje na spektrum výkonovej hustoty pôvodného skúšobného signálu. Analýza sa vykonáva použitím analýzy FFT 8 000 vzoriek (vzorkovacia frekvencia 48 kHz, Hanningovo okno).

Spektrálne tlmenie ozveny sa analyzuje vo frekvenčnej oblasti v dB.

6.2.18.6 Vznik artefaktov

Študuje sa.

6.2.19 Alternatívne znehodnotenie závislé od siete

6.2.19.1 Presnosť synchronizácie pri vysielaní

Požiadavka

Zmena synchronizácie vo vysielacom smere medzi MGW a referenčným rozhraním IP musí byť menšia ako 40 ppm za ideálnych sieťových podmienok.

POZNÁMKA. – Presnosť synchronizácie nepokrýva všetky možné sieťové konfigurácie. Špeciálne to nie je vhodné na dátový prenos alebo distribuovanú PBX s TDM, kde sa požaduje synchronizácia.

Meracia metóda

Postupnosť signálov CS (dĺžka aktívneho signálu = 250 ms) sa opakuje 120 s na analýzu presnosti synchronizácie a akéhokoľvek iného oneskorenia meniaceho sa v čase. Trvanie pauzy medzi dvomi zhlukmi CS je 100 ms a 1,2 s po každom štvrtom zhluky na simuláciu hovorovej pauzy, čo môže viesť k úprave vyrovnávacej pamäte. Úroveň skúšobného signálu na rozhraní MGW je -16 dBm0 so štvorvodičovým MGW, -16 dBm s dvojvodičovým bytovým MGW a -19 dBm0 s dvojvodičovým sieťovým MGW.

Křížová korelačná analýza v závislosti na čase sa vykonáva počas celej 120 s postupnosti medzi prijatým a vytvoreným skúšobným signálom. Trvanie merania (120 s) je indikované na osi x, výsledok křížovej korelačnej analýzy (oneskorenie) sa zaznamenáva na osi y.

Výsledná zmena synchronizácie v analyzovanom časovom rozsahu minimálne 60 s sa vypočíta takto:

$$\text{Zmena synchronizácie } \textit{clock drift} [\textit{ppm}] = \frac{\textit{delay drift} [s]}{\textit{analysis duration} [s]} \cdot 1 \cdot 10^6 \quad (3)$$

6.2.19.2 Presnosť synchronizácie pri prijíme

Požiadavka

Zmena synchronizácie v prijímacom smere medzi MGW a referenčným rozhraním IP musí byť menšia ako 40 ppm za ideálnych sieťových podmienok.

Meracia metóda

Postupnosť signálov CS (dĺžka aktívneho signálu = 250 ms) sa opakuje 120 s na analýzu presnosti synchronizácie a akéhokoľvek iného oneskorenia, ktoré sa mení v čase. Trvanie pauzy medzi

dvomi zhlukmi CS je 100 ms a 1,2 s po každom štvrtom zhluku na simuláciu hovorovej pauzy, čo môže viesť k úprave vyrovnávacej pamäte. Úroveň skúšobného signálu na referenčnom rozhraní IP je -16 dBm0.

Křížová korelačná analýza v závislosti od času sa vykonáva počas celej 120 s postupnosti medzi prijatým a vytvoreným skúšobným signálom. Trvanie merania (120 s) je znázornené na osi x, výsledok křížovej korelačnej analýzy (oneskorenie) sa zaznamenáva na osi y.

Výsledná zmena synchronizácie v analyzovanom časovom rozsahu minimálne 60 s sa vypočíta takto:

$$\text{clock drift [ppm]} = \frac{\text{delay drift [s]}}{\text{analysis duration [s]}} \cdot 1 \cdot 10^6 \quad (4)$$

6.2.19.3 Zmeny oneskorenia pri vysielaní

Požiadavka

Nameraná maximálna zmena oneskorenia vo vysielacom smere skúšaného MGW musí byť menšia ako 5 ms.

POZNÁMKA. – Akékoľvek zmeny oneskorenia začlenené vo vysielacom smere vedú k možnému zvýšeniu oneskorenia následkom zväčšenia vyrovnávacej pamäte na kompenzáciu džitera v koncovom zariadení na vzdialenom konci.

Meracia metóda

Dátový tok RTP vo vysielacom smere sa musí monitorovať pomocou vývodu alebo prepínača poskytujúceho monitorovací port, umiestnený v lokalite simulátora znehodnotenia siete (pozri čl. 6.1).

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Čas monitorovania bude 60 s. Signál reči podľa ITU-T P.50 [15] sa prehráva späť vo vysielacom smere s menovitou sieťovou úrovňou -16 dBm0 so štvorvodičovým MGW, -16 dBm s dvojvodičovým bytovým MGW a -19 dBm0 s dvojvodičovým sieťovým MGW. Tento signál reči je len potrebný na overenie, či sa RTP skončil a či je aktívny VAD.

Zmena oneskorenia každého paketu $D(i)$ v porovnaní s prvým paketom analyzovanej periódy sa vypočíta podľa vzorca:

$$D(i) = \Delta t_{\text{eff}(i)} - \Delta t_{\text{exp}(i)} \quad (5)$$

kde:

- $\Delta t_{\text{exp}(i)}$ = predpokladaný čas medzi paketom i a prvým paketom založeným na informácii časovej pečiatky RTP;
- $\Delta t_{\text{eff}(i)}$ = efektívny čas medzi paketom i a prvým paketom.

Maximálna zmena oneskorenia = $\text{MAX}(|D(i)|)$.

6.2.19.4 Oneskorenie v závislosti od času pri prijíme

Študuje sa.

6.2.19.5 Kvalita nastavenia vyrovnávacej pamäte džitera

Študuje sa.

6.2.20 Odolnosť voči chybnému detegovaniu DTMF vo vysielacom smere

Na rozhraní TDM sieťového priechodu sa môže prichádzajúci audiosignál analyzovať v súvislosti s detegovaním tónov DTMF, prenášaných v sieti IP (pozri RFC 2833 [i.4], RFC 4733 [i.5]), po samostatnej trase ako hovor. Môže sa stať, že niektoré časti hovorového signálu sú analyzované sieťovým priechodom ako DTMF a teda spracované. Výsledkom toho je, že počúvajúci na vzdialenom konci bude počuť tón namiesto slabiky slova. Tomu sa musí zamedziť.

Iné aspekty prenosu DTMF neovplyvňujú parametre kvality hovoru.

Požiadavka

Počas 30 minút sa môže zaznamenať nie viac ako 5 chýb pri detegovaní DTMF.

Meracia metóda

Zapojenie skúšky je podľa čl. 6.1.

Skúšobný signál použitý na meranie musí pozostávať z reči s relatívne vysokou vysokým stupňom hovorovej aktivity. Výsledný signál zaznamenaný v sieti IP, sa môže analyzovať v reálnom čase alebo zo záznamu. Počet prítomných tónov DTMF (napríklad detegovaných počas tejto analýzy v zhode so špecifikáciami signálov DTMF, s hodnotami frekvencií, úrovni a trvania) v tomto signáli sa počíta a zaznamenáva.

Použitý skúšobný signál je uvedený v prílohe B.

6.3 Špecifické požiadavky na kodek

6.3.1 Vysielacie oneskorenie

Pri MGW sa vysielacie oneskorenie definuje ako jednocestné oneskorenie na synchronnom rozhraní (napríklad, ISDN, analógovom) smerom k rozhraniu s prepínaním paketov. Celkové vysielacie oneskorenie je hornou hranicou priemerného oneskorenia a berú sa do úvahy jednotlivé príspevky oneskorenia všetkých prvkov od vstupného referenčného bodu TDM k paketovému výstupnému referenčnému bodu znázornených na obrázku A.1 v odporúčaní ITU-T G.1020 [14].

Vysielacie oneskorenie $T(s)$ je definované takto:

$$T(s) = T(ps) + T(la) + T(aif) + T(asp) \quad (6)$$

kde:

- $T(ps)$ = veľkosť paketu = $N \times T(fs)$;
- N = počet paketov v rámci;
- $T(fs)$ = veľkosť rámcav kódovači;
- $T(la)$ = predpoveď na kódovač;

- $T(aif)$ = rámcová synchronizácia na rádiovom rozhraní;
- $T(asp)$ = príspevok na spracovanie signálu.

Prídavné oneskorenie spôsobené zostavením paketu IP a prezentáciou nižšej vrstvy spoja bude závislé od vrstvy spoja. Ak je vrstva dátového spoja LAN (napríklad Ethernet), tento prídavný čas bude obyčajne celkom nízky. V tomto dokumente sa predpokladá, že v nastavení skúšky sa toto oneskorenie môže zanedbať.

POZNÁMKA 1. – Veľkosť $T(aif)$ sa študuje.

Požiadavka

Príspevok na spracovanie signálu musí byť $T(asp) < 10$ ms.

POZNÁMKA 2. – So znalosťami špecifických hodnôt kodeka $T(fs)$ a $T(la)$ požiadavky na vysielacie oneskorenie akéhokoľvek typu kódovača a akejkolvek veľkosti paketu $T(fs)$ sa môžu jednoducho vypočítať podľa vzorca 6. Tabuľky 34 a 35 poskytujú príklady požiadaviek vypočítaných pri najčastejšie používaných kodekoch a veľkosti paketov.

Tabuľka 34

Kodek	N	$T(fs)$ v ms	$T(ps)$ v ms	$T(la)$ v ms	$T(aif)$ v ms	$T(asp)$ v ms	$T(s)$ požiadavka v ms
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	80	0,125	10	0	0	10	< 20
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	160	0,125	20	0	0	10	< 30
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	1	10	10	5	0	10	< 25
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	2	10	20	5	0	10	< 35
Odporúčanie ITU-T G.723.1 [10] (5,3 kbit/s a 6,3 kbit/s)	1	30	30	7,5	0	10	< 47,5

Tabuľka 35

Kodek	N	$T(fs)$ v ms	$T(ps)$ v ms	$T(la)$ v ms	$T(aif)$ v ms	$T(asp)$ v ms	$T(s)$ požiadavka v ms
G.722 [26]	80	0,0625	10	0	0	10	< 20,0625
	160	0,0625	20	0	0	10	< 30,0625
G.722.1 [27]	1	20	10	5	0	10	Doplní sa
	2	20	20	5	0	10	Doplní sa
L16-256	160	0,0625	10	0	0	10	< 20,0625

Meracia metóda

Skúšobný signál použitý na merania musí byť zložený zdrojový signál (CSS) podľa opisu v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Skúšobný signál obsahuje hovorovú časť podľa opisu v odporúčaní ITU-T P.501 [17], nasledovanú pseudonáhodnou postupnosťou hluku s periodicitou minimálne 500 ms. Úroveň skúšobného signálu nameraná v elektrickom skúšobnom bode musí byť -16 dBm₀. Úroveň skúšobného signálu sa priemeruje v priebehu celej postupnosti skúšobného signálu.

POZNÁMKA 1. – Ak je predpokladané oneskorenie je väčšie ako 500 ms, musí sa použiť pseudonáhodná postupnosť s vysokou periodicitou.

Oneskorenie sa vypočíta použitím krížovej korelačnej funkcie medzi signálom v elektrickom skúšobnom bode a signálom v MRP. Analýza krížovej korelácie sa vyberie takým spôsobom, že sa môže analyzovať maximálne oneskorenie 500 ms. Meranie sa opraví o oneskorenie spôsobené skúšobným zariadením.

Oneskorenie sa vyjadruje v ms, určuje sa z maxima krížovej korelačnej funkcie.

POZNÁMKA 2. – Oneskorenie sa môže v čase meniť. Môže sa požadovať trvalé monitorovanie aktuálneho oneskorenia, potom sa vyhodnotí rozsah oneskorenia, ktoré sa môže zaznamenať v danom spojení. Pri nastavení skúšky sa berú do úvahy podmienky reálnej siete alebo nástroje potrebné na simuláciu typických prípadov časovo premenného oneskorenia (napríklad, stratovosť paketov) počas meranej periódy. Ako iné metódy ako použitie krížovej korelácie alebo procedúry predpokladaného oneskorenia sa môžu použiť napríklad metódy použité na PESQ (oporučanie ITU-T P.862 [19]).

6.3.2 Prijímacie oneskorenie

Pri MGW je prijímacie oneskorenie definované ako jednocestné oneskorenie od paketového rozhrania smerom k synchrónnemu rozhraniu (napríklad, ISDN, analógovému). Celkové prijímacie oneskorenie je horná hranica priemerného oneskorenia a berú sa do úvahy jednotlivé príspevky oneskorenia všetkých prvkov od paketového vstupného referenčného bodu k výstupnému referenčnému bodu TDM, uvedených na obrázku A.2 v odporúčaní ITU-T G.1020 [14].

Prijímacie oneskorenie $T(r)$ sa definuje takto:

$$T(r) = T(fs) + T(aif) + T(jb) + T(plc) + T(asp), \quad (7)$$

kde:

- $T(fs)$ = veľkosť rámca vkódovači;
- $T(aif)$ = rámcová synchronizácia na rádiovom rozhraní;
- $T(jb)$ = veľkosť vyrovnávacej pamäte – džiter;
- $T(plc)$ = veľkosť vyrovnávacej pamäte PLC;
- $T(asp)$ = príspevok na spracovanie signálu.

Prídavné oneskorenie požadované na zostavenie paketu IP a prezentácia k základnej vrstve dátového spoja bude závisieť od vrstvy dátového spoja. Ak vrstva dátového spoja je LAN (napríklad, Ethernet), tento dodatočný čas bude obyčajne celkom malý. V tomto dokumente sa predpokladá, že v nastavení skúšky sa toto oneskorenie môže zanedbať.

POZNÁMKA 1. – Veľkosť $T(aif)$ sa študuje.

Požiadavky

Príspevok na spracovanie signálu musí byť $T(asp) < 10$ ms.

Prídavné oneskorenie spôsobené vyrovnávacou pamäťou s džiterom musí byť $T(jb) \leq 10$ ms.

Kodeky bez integrovanej PLC musia mať doplnkovú veľkosť vyrovnávacej pamäte PLC $T(plc) < 10$ ms.

Kodeky s integrovanou PLC musia mať doplnkovú veľkosť vyrovnávacej pamäte PLC $T(plc) = 0$ ms.

POZNÁMKA 2. – S poznatkami o špecifických hodnotách kodeka $T(fs)$ a $T(la)$ sa požiadavky na prijímacie oneskorenie s akýmkoľvek typom kodeka a akoukoľvek veľkosťou paketu $T(fs)$ jednoducho môžu vypočítať podľa vzorca 7. Tabuľky 36 a 37 poskytujú príklady požiadaviek vypočítaných k určitým najčastejšie používaným kodekom a veľkostiam paketov.

Tabuľka 36

Kodek	N	T(fs) v ms	T(aif) v ms	T(jb) v ms	T(plc) v ms	T(asp) v ms	T(r) v ms	T(r) požiadavka v ms
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	80	0,125	0	10	10	10	< 30,125	< 31
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	160	0,125	0	10	10	10	< 30,125	< 31
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	1	10	0	10	0	10	< 30	< 30
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	2	10	0	10	0	10	< 30	< 30
Odporúčanie ITU-T G.723.1 (5,3 kbit/s a 6,3 kbit/s) [10]	1	30	0	10	0	10	< 50	< 50
POZNÁMKA 1. – $T(ps) = veľkosť\ paketu = N \times T(fs)$.								
POZNÁMKA 2. – N = počet rámcov na paket.								

Tabuľka 37

Kodek	N	T(fs) v ms	T(fi) v ms	T(aif) v ms	T(jb) v ms	T(plc) v ms	T(asp) v ms	T(r) požiadavka v ms
G.722 [26]	80	0,0625	0	0	10	10	10	< 30,0625
G.722 [26]	160	0,0625	0	0	10	10	10	< 30,0625
G.722.1 [27]	1	20	0	0	10	0	10	< 40
G.722.1 [27]	2	20	0	0	10	0	10	< 40
L 16-256	160	0,0625	0	0	10	10	10	< 30,0625
POZNÁMKA 1. – $T(ps) = veľkosť\ paketu = N \times T(fs)$.								
POZNÁMKA 2. – N = počet rámcov na paket.								

POZNÁMKA 3. – Tieto požiadavky sa zakladajú na najnižších možných hodnotách oneskorenia, ktoré sa môžu očakávať za ideálnych podmienok v sieti. Pozornosť sa musí venovať zaisteniu, že koncové zariadenie pracuje za optimálnych podmienok z hľadiska zamedzenia škodlivým vplyvom, napríklad podmienok siete, vplyvom nastavenia a pamäťových efektov vyrovnávacej pamäte s džiterom v koncovom zariadení.

Meracia metóda

Skúšobný signál používaný na meranie musí byť zložený zdrojový signál (CSS) podľa opisu uvedeného v odporúčaní ITU-T P.501 [17]. Skúšobný signál pozostáva z hovorovej časti opísanej v odporúčaní ITU-T P.501 [17] nasledovanej postupnosťou pseudonáhodného hluku s periodicitou minimálne 500 ms. Úroveň skúšobného signálu nameraná na elektrickom skúšobnom bode musí byť -16 dBm0. Úroveň skúšobného signálu je priemerná hodnota v celej postupnosti úplného skúšobného signálu.

POZNÁMKA 4. – Ak predpokladané oneskorenie je vyššie ako 500 ms, musí sa použiť pseudonáhodná postupnosť s vyššou periodicitou.

Oneskorenie sa vypočíta použitím funkcie krížovej korelácie medzi signálom na vstupe a signálom na výstupe. Vyberie sa taký spôsob analýzy krížovou koreláciou, že sa môže analyzovať maximálne oneskorenie 500 ms. Meranie je upravené o oneskorenie spôsobené skúšobným prístrojom.

Oneskorenie sa vyjadruje v ms a určí sa z maxima funkcie krížovej korelácie.

POZNÁMKA 5. – Oneskorenie sa môže v čase meniť. Môže sa požadovať trvalé monitorovanie aktuálneho oneskorenia, potom sa vyhodnotí rozsah oneskorenia, ktorý sa môže zaznamenať v danom spojení. Pri nastavení skúšky sa berú do úvahy podmienky reálnej siete alebo nástroje potrebné na simuláciu typických prípadov pri časovo premennom oneskorení (napríklad, stratovosť paketov) počas meranej periódy. Ako iné metódy ako prevádzka krížovej korelácie alebo procedúry predpokladaného oneskorenia môžu sa použiť napríklad metódy na PESQ (odporúčanie ITU-T P.862 [19]).

6.3.3 Oneskorenie s MGW IP-IP

Pri MGW s rozhraniami s prepínaním paketov na oboch koncoch sa požadované oneskorenia merajú v každom smere. Celkové oneskorenie v danom smere je hornou hranicou priemerného oneskorenia a berie do úvahy jednotlivé príspevky oneskorenia všetkých prvkov od vstupného

referenčného bodu pri paketoch k hypotetickým bodom odpovedajúcim výstupnému referenčnému bodu TDM, znázorneným na obrázku A.2 a respektíve z hypotetických bodov odpovedajúcich vstupnému referenčnému bodu TDM k referenčnému bodu pri paketoch na obrázku A.1 v odporúčaní ITU-T G.1020 [14].

POZNÁMKA 1. – MGW s IP-IP obsahuje dekódovacie a kódovacie funkcie v sérii.

Požiadavky oneskorenia sa nachádzajú v tabuľkách 34 (tabuľka 35 k širokopásmovému MGW) a 36 (tabuľka 37 k širokopásmovému MGW). Oneskorenie bude súčtom špecifickej hodnoty kodeka z tabuľky 34 (alebo 35) a špecifickej hodnoty kodeka z tabuľky 36 (alebo 37) zmenšené o čas spracovania signálu a času PLC:

$$T(\text{IP-IP}) = T(s) + T(r) - 2 \times T(\text{asp}) - T(\text{plc}) \quad (8)$$

kde $T(s)$ a $T(r)$ sa musia vybrať podľa použitých kodekov na oboch koncoch MGW.

PRÍKLAD: Vo funkcii prekódovania G.711 [9] na G.729 [12] s 10 ms zvuku na paket na oboch koncoch, oneskorenie musí byť menšie ako:

$$- T(\text{IP-IP}, \text{G.711 [9] na G.729 [12]}) < 31 \text{ ms} + 25 \text{ ms} - 2 \times 10 \text{ ms} - 10 \text{ ms} = 26 \text{ ms};$$

$$- T(\text{IP-IP}, \text{G.711 [9] na G.729 [12]}) < 20 \text{ ms} + 30 \text{ ms} - 2 \times 10 \text{ ms} - 0 \text{ ms} = 30 \text{ ms}.$$

6.3.4 Objektívna kvalita posluchu hovoru MOS-LQO vo vysielacom smere

Skúšky kvality posluchu hovoru sa vykonávajú za bezchybných sieťových podmienok.

Požiadavky

Požiadavky na kvalitu posluchu hovoru s úzkopásmovým MGW sú takéto:

Tabuľka 38

Hovorový kodek	MOS-LQON	MOS-LQOS
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	> 4,2	> 3,4
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	> 3,8	> 2,9
Odporúčanie ITU-T G.723.1 [10]	> 3,5	> 2,7
Odporúčanie ITU-T G.726 @ 32 kbit/s [11]	> 3,9	> 3,1
GSM EFR [1] a AMR @ 12,2 kbit/s [2]	> 4,0	> 3,2
Odporúčanie ITU-T G.729.1 @ 8 kbit/s [13]	> 3,8	> 2,9

Požiadavky na kvalitu posluchu hovoru so širokopásmovým MGW sú takéto:

Tabuľka 39

Hovorový kodek	MOS-LQOS
Odporúčanie ITU-T G.722 [26]	> 4,0
G.729.1 @ 32 kbit/s [13]	> 4,2
G.722.1 [27]	> 4,0
L16-256	> 4,3
AMR-WB [28]	> 4,1

POZNÁMKA 2. – P.863 [25] používa superširokú stupnicu namiesto zmiešanej stupnice. Nie sú opísané skúsenosti s používaním tejto metódy. Čísla udávané s MOS-LQOS sú dočasné a v ďalšej revízii dokumentu sa môžu zmeniť.

Meracia metóda

Úzkopásmové mediálne sieťové priechody MOS-LQON sa merajú jednak podľa odporúčania ITUT P. 862 [19] a s mapovaním podľa definície v P.862.1 [29] alebo podľa odporúčania ITU-T P.863 [25] v úzkopásmovom režime.

Širokopásmové mediálne sieťové priechody alebo mediálne sieťové priechody MOS-LQOS podporujúce obidva režimy, úzkopásmový a širokopásmový režim sa merajú podľa odporúčania ITU-T P.863 [25] v superširokopásmovom režime.

6.3.5 Objektívna kvalita posluchu MOS-LQO v prijímacom smere

Skúšky kvality posluchu hovoru sa vykonávajú za bezchybných sieťových podmienok, ako aj so simulovanými znehodnoteniami siete. Okrem toho pri skúškach kvality posluchu hovoru sa meria oneskorenie.

Metóda na pridelenie hodnoty MOS-LQO je jednak v odporúčaní ITU-T P.862 [19] P.863 [25].

Požiadavky

Požiadavky na kvalitu posluchu hovoru a oneskorenia za bezchybných sieťových podmienok sú takéto:

Tabuľka 40

Hovorový kodek	MOS-LQON	MOS-LQOS
Odporúčanie ITU-T G.711 [9]	> 4,2	> 3,4
Odporúčanie ITU-T G.729 [12]	> 3,8	> 2,9
Odporúčanie ITU-T G.723.1 [10]	> 3,5	> 2,7
Odporúčanie ITU-T G.726 @ 32 kbit/s [11]	> 3,9	> 3,1
GSM EFR [1] a AMR @ 12,2 kbit/s [2]	> 4,0	> 3,2
Odporúčanie ITU-T G.729.1 @ 8 kbit/s [13]	> 3,8	> 2,9

Požiadavky na kvalitu posluchu hovoru so širokopásmovými MGW sú takéto:

Tabuľka 41

Hovorový kodek	MOS-LQOS
Odporúčanie ITU-T G.722 [26]	> 4,0
G.729.1 @ 32 kbit/s [13]	> 4,2
G.722.1 [27]	> 4,0
L16-256	> 4,3
AMR-WB [28]	> 4,1

POZNÁMKA 1. – P.863 [25] používa superširokú stupnicu namiesto zmiešanej stupnice. Nie sú opísané skúsenosti s používaním tejto metódy. Čísla udávané s MOS-LQOS sú dočasné a v ďalšej revízii dokumentu sa môžu zmeniť.

Skúšobná metóda

Úzkopásmové mediálne sieťové priechody MOS-LQON sa merajú jednak podľa odporúčania ITU-T P. 862 [19] s mapovaním definovaným v ITU-T P.862.1 [29] alebo podľa odporúčania ITU-T P.863 [25] v úzkopásmovom režime.

Širokopásmové mediálne sieťové priechody alebo mediálne sieťové priechody MOS-LQOS podporujúce obidva režimy, t. j. úzkopásmový režim aj širokopásmový režim sa merajú podľa odporúčania ITU-T P.863 [25] v superširokopásmovom režime.

Na skúšanie parametrov so znehodnoteniami siete sa používajú ďalej uvedené nastavenia.

Tabuľka 42 – Sieťové podmienky pri meraní úrovni signálov (rečové vzorky)

Podmienka	Stratovosť paketov (rovnaká)	Zmeny oneskorenia
0 (pozri poznámku 2) (VAD)	0	Nie
1	0	Nie
2	0	20 ms (pozri poznámku 1)
3	1 %	Nie
4	1 %	20 ms (pozri poznámku 1)
5	3 %	Nie

POZNÁMKA 1. – Zmeny oneskorenia produkované pri Paretovom rozdelení $r = 0,5$.
 POZNÁMKA 2. – Zapnuté VAD, všetky iné podmienky (1-5) skúšané s vypnutým VAD.
 POZNÁMKA 3. – Pri niektorých sieťových emulačných nástrojoch, je potrebné zaviesť konštantné oneskorenie na poskytnutie možnosti generovať rozdelenie zmien oneskorenia. Toto oneskorenie sa odpočíta od meraného oneskorenia pred interpretáciou výsledkov.

Tabuľka 43 – Požiadavky na hovorové kodeky podľa odporúčania ITU-T G.711 [9]

Podmienka	MOS-LQON	MOS-LQOS	Oneskorenie
0			
1	> 4,2	> 3,4	< 31 ms
2	> 4,0	> 3,1	< 51 ms
3	> 4,0	> 3,1	< 31 ms
4	> 4,0	> 3,1	< 51 ms
5	> 4,0	> 3,1	< 31 ms

POZNÁMKA. – Nastavenia sú odvodené od nastavení použitých v skúške kvality hovoru VoIP v ETSI Plugtest.

Tabuľka 44 – Požiadavky na hovorové kodeky podľa odporúčania G.729 [12]

Podmienka	MOS-LQON	MOS-LQOS	Oneskorenie
1	> 3,8	> 2,9	< 30 ms
2	> 3,7	> 2,8	< 50 ms
3	> 3,7	> 2,8	< 30 ms
4	> 3,7	> 2,8	< 50 ms
5	> 3,3	> 2,3	< 30 ms

Tabuľka 45 – Požiadavky na hovorové kodeky podľa odporúčania G.723.1 [10]

Podmienka	MOS-LQON	MOS-LQOS	Oneskorenie
1	> 3,5	> 2,7	< 50 ms
2	> 2,8	> 2,5	< 70 ms
3	> 2,8	> 2,5	< 50 ms
4	> 2,8	> 2,5	< 70 ms
5	> 2,7	> 2,4	< 50 ms

Tabuľka 46 – Požiadavky na hovorové kodeky podľa odporúčania G.722 [26]

Podmienka	MOS-LQOS	Oneskorenie
1	> 4,0	< 30,0625 ms
2	> 3,8	< 50,0625 ms
3	> 3,8	< 30,0625 ms
4	> 3,8	< 50,0625 ms
5	> 3,6	< 30,0625 ms

POZNÁMKA. – Nastavenia sú odvodené od nastavení použitých pri skúške kvality poslechu hovoru VoIP v ETSI Plugtest.

Tabuľka 47 – Požiadavky na hovorové kodeky podľa odporúčania G.722.1 [27]

Podmienka	MOS-LQOS	Oneskorenie
1	> 4,0	< 40 ms
2	> 3,8	< 60 ms
3	> 3,8	< 40 ms
4	> 3,8	< 60 ms
5	> 3,8	< 40 ms

POZNÁMKA 2. – P.863 [25] používa superširokú stupnicu namiesto zmiešanej stupnice. Nie sú opísané skúsenosti s používaním tejto metódy. Čísla udávané pri MOS-LQOS sú dočasné a v ďalšej revízii dokumentu sa môžu zmeniť.

6.3.5.1 Účinnosť náhrady stratených paketov (PLC)

Metóda na vyhodnotenie účinnosti náhrady stratených paketov sa nachádza v technickej správe TR 102 927 [i.6].

Požiadavky sa študujú.

6.3.5.2 Účinnosť odstránenia zmeny oneskorenia

Študuje sa.

Príloha A (informatívna)

Impulzová charakteristika úzkopásmového a širokopásmového DECT PP

Ďalej uvedená tabuľka (vložená do Excelu) poskytuje dve impulzové charakteristiky namerané pri komerčne dostupných DECT PP v úzkopásmovom režime a širokopásmovom režime. Sú použité ako základ na simuláciu trasy ozveny typického DECT PP pripojeného k IAD. Je potrebné poznamenať, že impulzová charakteristika zahŕňa len lineárne skreslenie; nelineárne skreslenia, ktoré sa často vyskytujú u súčasných stolných telefónov, impulzové charakteristiky nezahŕňajú.

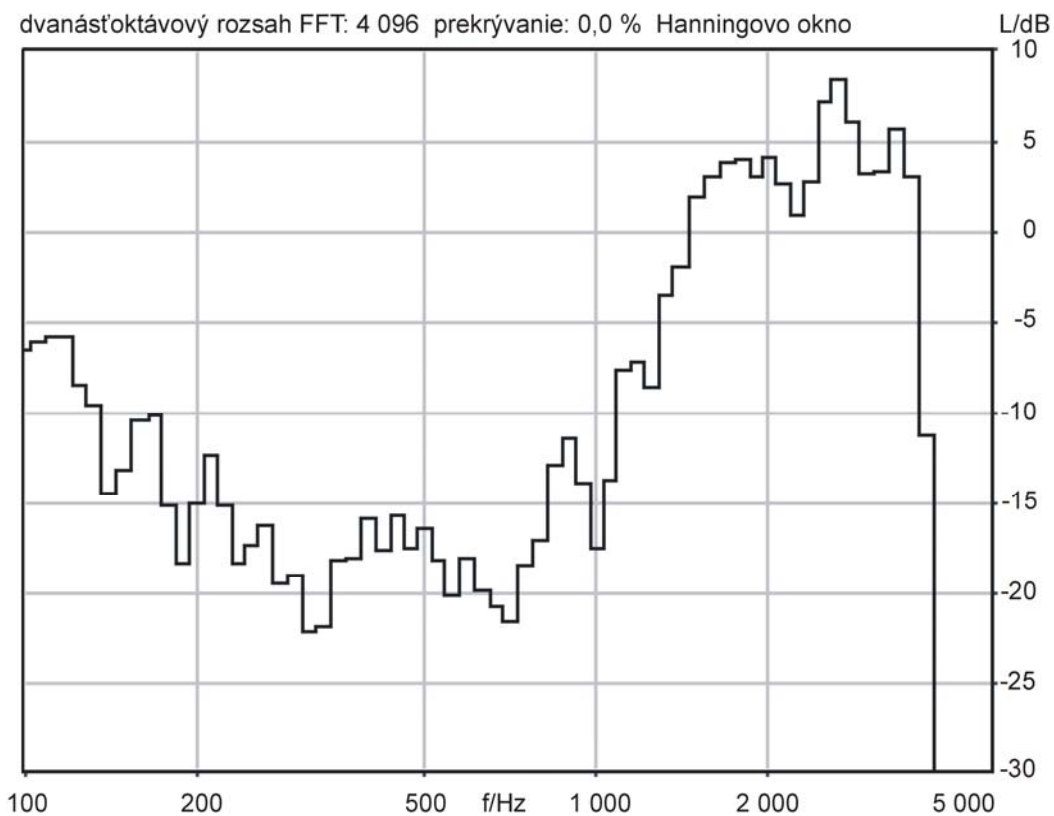
Impulzové charakteristiky sa ale musia doplniť impulzovými charakteristikami pevnej časti. V prípade analógovej pevnej časti sa používa hybridná impulzová charakteristika. Príklady úzkopásmových impulzových charakteristík je možné nájsť v literatúre [24]. Alternatívne je možné použiť samostatné charakteristiky. V prípade digitálnej pevnej časti sa použije umelé tlmenie ozveny 24 dB.

Impulzové charakteristiky obsahujú 1 024 vzoriek pri vzorkovacej frekvencii 48 kHz (dvadsaťštyri-bitové rozlíšenie). Tieto výsledky s dĺžkou impulzovej charakteristiky 21,3 ms. Impulzové charakteristiky sú dané týmito koeficientmi:

Úzkopásmové	Širokopásmové
8 721	4 785
8 687	26 708
8 737	32 710
8 856	18 356
9 025	-7 482
9 228	-28 534
9 447	-30 970

Simulácia trasy ozveny je rozdelená na dve časti. Prvá, filter je odstupňovaný takým spôsobom, že sa dosiahne $TCLw = 0$ dB (pri úzkom pásme) a tlmenie ozveny = 0 dB (pri širokom pásme). Požadované $TCLw$ resp. tlmenie ozveny definíívne použité na skúšanie sa nastaví samostatne. Na skúšanie kompenátora ozveny $TCLw$ resp. tlmenia ozveny napríklad 35 dB je reálne a odporúčané.

Frekvenčné charakteristiky trasy ozveny po nastavení filtra na $TCLw = 0$ dB (úzke pásmo) a tlmenia ozveny = 0 dB (široké pásmo) sú znázornené na obrázkoch A.1 a A.2

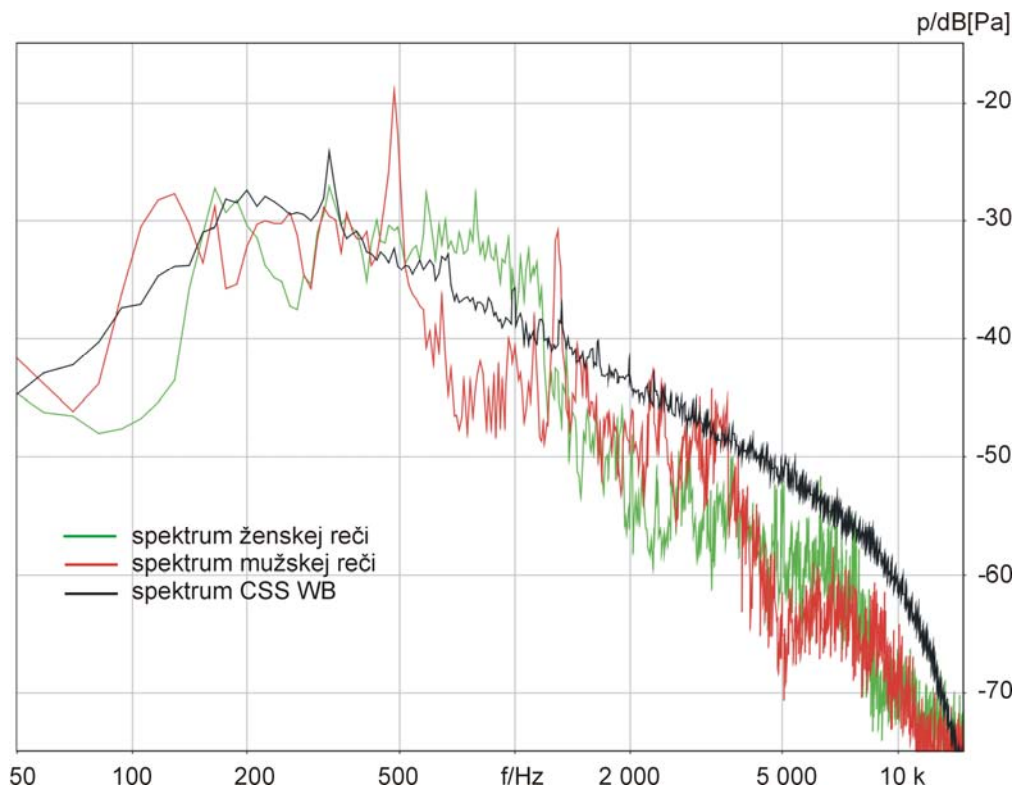


Obrázok A.1 – ERL(f) na simuláciu úzkopásmovej trasy ozveny



Obrázok A.2 – ERL(f) na simuláciu širokopásmovej trasy ozveny

Širokopásmové tlmenie ozveny sa vypočíta z rozdielu úrovne medzi elektrickým vstupom a elektrickým výstupom koncového zariadenia. Aj keď kalkulácia je založená na hovore a závisí od distribúcie spektrálnej energie, použije sa signál CSS s výkonovou hustotou podobnou reči podľa odporúčania ITU-T P.501 [17]. Spektrálna reprezentácia tohto skúšobného signálu v porovnaní so spektrom anglických hovorových viet sa nachádza v odporúčaní ITU-T P.501 [17] podľa obrázka A.3.



Obrázok A.3 – Skúšobný signál CSS (čierny) na určenie tlmenia ozveny na simuláciu širokopásmovej trasy ozveny

Príloha B (normatívna)

Skúšobný signál odolnosti chybného detegovania DTMF vo vysielacom smere

Použitý typ signálu je signál viacerých rečníkov vybratý preto, že obsahuje rozličné frekvencie a je kritický pri dekódovačoch DTMF. Signál predstavuje záznam poľskej divadelnej hry, použitý vo francúzskej norme na skúšku telefónnych záznamníkov. Trvanie skúšobného signálu je 38 minút. Aby bol vhodný, je signál rozdelený na 94 častí, každá v trvaní 25 s, aby sa mohol prehrávať postupne.

Úroveň signálu sa nastaví na -20 dBm0 RMS (ktorá zodpovedá približne úrovni reči -10 dBm0, ak sa meria s 20 s priemerovaním).

Signál sa použije na vstupe MGW a tvorba kódov DTMF sa zaznamenáva.

Signál je časťou normy a môže sa stiahnuť z:

<http://docbox.etsi.org/STQ/Open/ES%20202%20718%20Test%20signal/>

Príloha C (informatívna)

Literatúra

ITU-T Recommendation P.56: "Objective measurement of active speech level".

ITU-T Recommendation P.64: "Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems".

ITU-T Recommendation P.79: "Calculation of loudness ratings for telephone sets".

ITU-T Recommendation P.581: "Use of head and torso simulator (HATS) for hands-free terminal testing".

IEC 61260: "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

ETSI ES 202 739: "Speech and multimedia Transmission Quality (STQ); Transmission requirements for wideband VoIP terminals (handset and headset) from a QoS perspective as perceived by the user".

ETSI TR 102 648-1: "Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); Test Methodologies for ETSI Test Events and Results; Part 1: VoIP Speech Quality Testing".

ETSI EG 201 377-2: "Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); Specification and measurement of speech transmission quality; Part 2: Mouth-to-ear speech transmission quality including terminals".

ETSI ES 201 235 (Parts 1 to 4): "Access and Terminals (AT); Specification of Dual-Tone Multi-Frequency (DTMF) Transmitters and Receivers".

História

História dokumentu		
V1.1.1	júl 2011	Členský schvaľovací postup MV 20110927: od 2011-07-29 do 2011-09-27
V1.1.1	október 2011	Publikovanie