

ETSI ES 202 971 V1.2.1 (2006-03)

**Prístup a koncové zariadenia (AT);
Verejná komutovaná telefónna sieť (PSTN);
Harmonizovaná špecifikácia fyzických a elektrických parametrov dvojdrôtového
analogového rozhrania na rozhranie krátkeho vedenia**

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



*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 nezrovnalostí medzi anglickou a slovenskou verzou 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://pda.etsi.org/pda/queryform.asp>

Referenčné číslo

REG/AT-010131

Deskriptory

2-wire, access, analógue, interface, POTS, PSTN

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 zo stránky:

<http://pda.etsi.org/pda/queryform.asp>

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 tlačiarňi 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

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

© Európsky inštitút pre telekomunikačné normy 2006.
Všetky práva vyhradené

Obsah

Práva duševného vlastníctva.....	6
Predhovor	6
Úvod	6
1 Predmet	7
2 Referenčné dokumenty	8
3 Definície, značky a skratky	11
3.1 Definície	11
3.2 Značky	13
3.3 Skratky	14
4 Všeobecne	15
5 Fyzické pripojenia.....	16
5.1 Mechanické hľadiská.....	16
5.2 Podpora viac ako jedného koncového zariadenia.....	16
5.2.1 Usporiadanie vodičov pripojenia.....	16
5.2.2 Činiteľ zaťaženia	16
6 Podmienky jednosmerného napájania.....	18
6.1 Polarita.....	18
6.2 Pohotovostný stav	18
6.2.1 Maximálne napätie	18
6.2.2 Minimálne napätie	18
6.2.3 Prerušenie napájania.....	18
6.3 Slučkový prúd.....	18
6.3.1 Rozsah slučkového prúdu	18
6.3.2 Prerušenie slučkového prúdu spôsobené koncovým zariadením.....	19
7 Signál obsadenie.....	19
7.1 Podmienka nevyhodnotenie obsadenia	19
7.2 Podmienka na vyhodnotenie obsadenia	19
8 Signál záver	20
8.1 Signál záver generovaný TE.....	20
8.2 Indikácia záveru zo strany siete.....	20
8.3 Obsadenie vedenia na nové volanie.....	20
9 Impedancia.....	21
9.1 Impedancia rozhrania R	21
9.2 Symetria oproti zemi.....	21
10 Prenos.....	21
10.1 Relatívna úroveň	22

10.2	Zmena zisku so vstupnou úrovňou	23
10.3	Frekvenčná charakteristika.....	24
10.4	Kódovacie pravidlo	25
10.5	Hluk.....	26
10.5.1	Vážený hluk.....	26
10.5.2	Jednofrekvenčný hluk.....	26
10.6	Ozvena a stabilita.....	26
10.6.1	Ozvena.....	26
10.6.2	Stabilita	27
10.7	Presluch	27
10.8	Celkové skreslenie vrátane kvantizačného skreslenia	27
11	Voľba DTMF	28
12	Vyzváňanie.....	29
12.1	Možnosti vyzváňania	29
12.1.1	Vyzváňacia frekvencia	29
12.1.2	Vyzváňacie napätie	29
12.1.2.1	Vyzváňanie s jednosmerným napätím	30
12.1.2.2	Vyzváňanie bez jednosmerného napätia	30
12.2	Priebeh vyzváňania	31
12.3	Odpojenie vyzváňania	31
12.4	Nesprávne odpojenie vyzváňania	32
13	Dohľadové signály.....	33
13.1	Dohľadové tóny	33
13.2	Úrovne tónov.....	33
13.3	Priebehy a frekvencie.....	33
14	Voliteľné funkcie.....	35
14.1	Impulzová voľba	35
14.2	Privolanie registra.....	35
14.3	Tarifikácia.....	35
14.4	Doplnkové a iné rozširujúce služby.....	35
14.5	Zmena polarity.....	36
14.6	Signál koniec volania (prerušenie K)	36
14.7	Telefónne automaty.....	37
	Príloha A (informatívna)	38
	Príloha B (informatívna)	39
	Literatúra.....	39
	História.....	40

Práva duševného vlastníctva

Práva duševného vlastníctva, ktoré majú alebo môžu mať zásadný význam pre tento dokument, mohli sa oznámiť 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). Zásadné alebo potenciálne zásadné práva duševného vlastníctva, oznámené organizácii ETSI vo vzťahu k normám ETSI* 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 žiadne práva duševného vlastníctva. Neposkytuje ani záruku týkajúcu sa existencie iných IPR neuvedených 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 ETSI normu (ES) vytvorila technická komisia ETSI: Prístup a koncové zariadenia (AT).

Úvod

Doterajší proces harmonizácie dvojvodičového analógového komutovaného rozhrania v hlasovom pásme (tradičná PSTN) bol zameraný na harmonizáciu koncového zariadenia. Teraz, keď sa blíži ukončenie procesu harmonizácie koncového zariadenia, stáva sa reálne posunúť harmonizáciu smerom k harmonizácii samotného koncového bodu siete (NTP). To je správne najmä na nové distribučné systémy miestneho prístupu, ktoré poskytujú službu hlavne cez krátke miestne slučky.

Táto špecifikuje technické charakteristiky na digitálne rozhranie na sieťovej strane a analógové rozhranie na strane koncového zariadenia. Technológia na sieťovej strane nie je špecifikovaná.

1 Predmet

Táto norma je použiteľná na analógové rozhranie, určené na doručenie služieb v hlasovom pásme 3,1kHz, ktoré ukončuje verejnú komutovanú telefónnu sieť (PSTN) s dvojvodičovými miestnymi slučkami. Signál je digitálne kódovaný na sieťovej strane rozhrania, ale technológia nie je špecifikovaná.

Táto norma sa používa na rozhrania, kde každé koncové zariadenie (TE), pripojené na rozhranie, je pripojené káblom s maximálnym slučkovým odporom 100Ω

POZNÁMKA.– To je ekvivalent približne 500 metrov kábla s medenými vodičmi s priemerom 0,5mm. Na objasnenie pozri obrázok 1.

Cieľom tejto normy je špecifikovať fyzické a elektrické parametre analógového rozhrania. Táto norma špecifikuje charakteristiky rozhrania, aby mohla pracovať s väčšinou existujúcich národných PSTN TE, a hlavne s PSTN TE navrhnutými podľa európskych noriem na analógové TEs.

Elektrické podmienky špecifikované na rozhranie sú dostatočné, aby zabezpečili uspokojivú prevádzku nasledujúcich funkcií TE:

- a) ovládanie volania;
- b) prenos;
- c) voľba;
- d) vyzváňanie.

2 Referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty obsahujú ustanovenia, ktoré prostredníctvom odkazov v texte tvoria ustanovenia tejto normy.

- Odkazy sú špecifikované (identifikované dátumom vydania a/alebo číslom edície, alebo číslom verzie atď.) alebo nešpecifikované.
- V prípade špecifikovaného odkazu neplatia ďalšie revízie.
- V prípade nešpecifikovaného odkazu platí posledná verzia.

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

[1] ETSI TBR 021: Terminal Equipment (TE). Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTN) of TE (excluding TE supporting the voice telephony service) and which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling

[2] ETSI TR 101 768: Public Switched Telephone Network (PSTN). Study on the generation of analogue ringing signals

[3] ETSI TBR 038: Public Switched Telephone Network (PSTN). Attachment requirements for a terminal equipment incorporating an analogue handset function capable of supporting the justified case service when connected to the analogue interface of the PSTN in Europe

[4] ETSI EN 300 659-1: Access and Terminals (AT). Analogue access to to the Public Switched Telephone Network (PSTN). Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services. Part 1: On-hook data transmission

[5] ETSI EN 300 659-2: Access and Terminals (AT). Analogue access to to the Public Switched Telephone Network (PSTN). Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services. Part 2 : Off-hook data transmission

[6] ETSI TR 101 183: Public Switched Switched Telephone Network (PSTN). Analogue ringing signals

[7] ETSI ES 201 235-1: Specification of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) Transmitters and receivers. Part 1: General

[8] ETSI ES 201 235-3: Access and Terminals (AT). Specification of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) Transmitters and receivers. Part 3: Receivers

- [9] ETSI ES 201 729: Public Switched Telephone Network (PSTN). 2-wire analogue voice band switched interfaces. Timed break recall (register recall): Specific requirements for terminals
- [10] ETSI TR 101 041-1: Human factors (HF) European harmonization of network generated tones. Part 1: A review and recommendations
- [11] ETSI ETR 344: Terminal Equipment (TE). The technical feasibility of a harmonized plug and socket standard for European Public Switched Telephone Network (PSTN) access
- [12] ETSI ES 201 187: 2-wire analogue voice band interfaces. Loop Disconnect (LD) dialing specific requirements
- [13] ETSI EG 201 120: Public Switched Telephone Network (PSTN). Method of rating terminal equipment so that it can be connected in series and/or in parallel to a Network Termination Point (NTP)
- [14] ETSI ES 201 071: Public Switched Telephone Network (PSTN). Protocol over the local loop for display services. Server Display and Script Services (SDSS)
- [15] ETSI ES 200 778-1: Access and Terminals (AT). Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Protocol over the local loop for display and related services. Terminal Equipment requirements. Part 1: On-hook data transmission
- [16] ETSI ES 200 778-2: Access and Terminals (AT). Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN). Protocol over the local loop for display and related services. Terminal Equipment requirements. Part 2: Off-hook data transmission
- [17] ETSI ES 201 912: Access and Terminals (AT). Short Message Service (SMS) for PSTN/ISDN; Short Message Communication between a fixed network Short Message Terminal Equipment and a Short Message Service Centre
- [18] ETSI TR 101 182: Analogue Terminals and Access (ATA). Definitions, abbreviations and symbols
- [19] ITU-T Recommendation G.711: 1988: Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies
- [20] ITU-T Recommendation G.100.1: 2001: The use of the decibel and of relative levels in speech band telecommunication
- [21] ITU-T Recommendation Q.35/E180: 1998 Technical characteristics of tones for telephone service

[22] ITU–T Recommendation Q.552: 2001 Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges

[23] ITU–T Recommendation G.117: 1996 Transmission aspects of unbalance about earth

[24] ITU–T Recommendation V.92: 2000 Enhancements to Recommendation V.90

[25] ITU–T Recommendation G.223: 1988 Assumptions for the calculation of noise on hypothetical reference circuits for telephony

[26] ITU–T Recommendation G.712: 2001 Transmission performance characteristics of pulse code modulation channels

[27] ITU–T Recommendation G.168: 2004 Digital network echo cancellers

[28] ITU–T Recommendation G.131: 2003 Talker echo and its control

[29] ITU–T Recommendation G.122: 1993 Influence of national systems on stability and talker echo in international connections

[30] ITU–T Recommendation G.120: 1998 Transmission characteristics of national networks

3 Definície, značky a skratky

3.1 Definície

V tejto norme sa používajú nasledujúce termíny a definície:

signál prihlásenie (angl. **answer signal**): indikácia, že koncové zariadenie sa prihlásilo na prichádzajúce volanie

signál prihlásenie volaného účastníka (angl. **called party answer signal**): signál, ktorý môže poskytovať sieť v NTP, kde volanie vzniká, aby indikovala, že volaný účastník sa prihlásil na volanie

indikácia záveru (angl. **clear indication**): indikácia, že sieť sa pokúša uvoľniť spojenie

signál záver (angl. **clear signal**): signál, ktorý indikuje, že koncové zariadenie sa pokúša uvoľniť spojenie

signál koniec volania (angl. **end-of-call signal**): signál poskytovaný sieťou v NTP, aby indikovala, že volanie sa uvoľnilo

analogovo/digitálne spojenie (angl. **half-connection**): obojsmerná trasa, ktorá sa skladá zo vstupného spojenia a výstupného spojenia

vstupné spojenie (angl. **input connection**): jednosmerná cesta od rozhrania analogového pripojovacieho bodu TE

POZNÁMKA. – Pozri obrázok 4.

tlmenie pozdĺžnej nesymetrie (angl. **longitudinal conversion loss**): miera stupňa nesymetrie oproti zemi

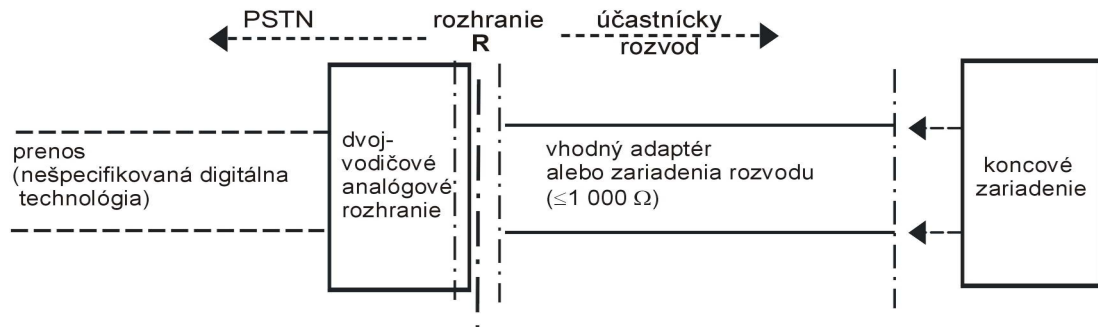
POZNÁMKA. – Viac informácií poskytuje odporúčanie ITU-T G.117 [23], článok 4.1.3.

výstupné spojenie (angl. **output connection**): jednosmerná trasa z rozhrania digitálnej trasy do analogového pripojovacieho bodu TE

POZNÁMKA. – Pozri obrázok 4.

rozhranie R (angl. **R interface**): analogové rozhranie POTS/PSTN, odvodené z digitálneho koncového zariadenia

POZNÁMKA. – Definícia je zhodná s definíciou v odporúčaní ITU-T I.411 (pozri literatúru). Ďalšie typy rozhraní, ktoré zodpovedajú definícii v odporúčaní ITU-T I.411, sú tiež možné (napríklad dátové rozhrania).



Obrázok 1 – Dvojvodičové analógové rozhranie (rozhranie R)

stav vyzváňanie (angl. **ringing state**): podmienky siete, keď bol v NTP aplikovaný vyzváňací/poplachový signál

ukončenie vyzváňania (angl. **ring trip**): odstránenie vyzváňacieho signálu v NTP ako odpoveď na platný signál prihlásenie, aplikovaný v NTP

signál obsadenie (angl. **seize signal**): signál, ktorý indikuje, že koncové zariadenie sa pokúša zostaviť spojenie prostredníctvom aplikovania slučkového stavu

účastnícky rozvod (angl. **user instalation**): každá inštalácia medzi rozhraním R a koncovým zariadením koncových používateľov.

3.2 Značky

V tejto norme sa používajú nasledujúce symboly:

DBV	absolute voltage level expressed as dB relative to 1 V	absolútna napät'ová úroveň vyjadrená ako dB vo vzťahu k 1V
dBm0	absolute power level in dBm referred to a point of zero relative level (dBm is the absolute power level expressed as dB relative to 1 mVA)	absolútna výkonová úroveň v dBm vzťahujúca sa na nulovú relatívnu úroveň (dBm je absolútna výkonová úroveň vyjadrená ako dB vo vzťahu k 1mVA)
dBmp	decibel psophometrically weighted	decibel, psofometricky vážený
dBr	relative level of a signal in a transmission path referred to the level at a reference point on the path	relatívna úroveň signálu vo vysielacej ceste, vyťahujúca sa k úrovni v referenčnom bode v ceste
mVrms	milliVolts root mean squared	efektívna hodnota v milivoltoch

POZNÁMKA.– Viac informácií súvisiacich s problematikou dB pozri v odporúčaní ITU-T G.100.1 [20].

3.3 Skratky

V tejto norme sa používajú nasledujúce skratky:

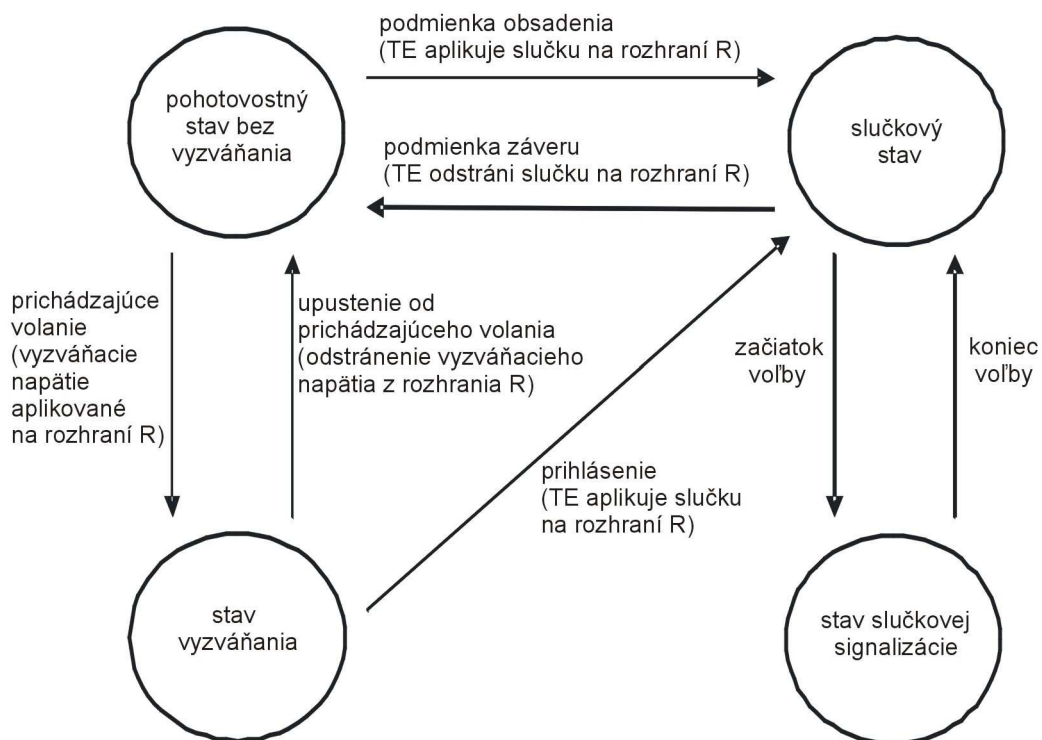
AC	Alternating Current	striedavý prúd
AGC	Automatic Gain Control	automatické riadenie zisku
DC	Direct Current	jednosmerný prúd
DTMF	Dual Tone Multi Frequency	dvojtónová viacfrekvenčná voľba
IDP	Inter-Digital Pause	medzičíslícová medzera
LD	Loop Disconnect	rozpojenie slučky
LF	Loading Factor	činiteľ zaťaženia
LU	Loading Unit	jednotka zaťaženia
NGN	New Generation Networks	siete novej generácie
NTP	Network Termination Point	koncový bod siete
PCM	Pulse Code Modulation	impulzovo kódová modulácia
PSTN	Public Switched Telephone Network	verejná komutovaná telefónna sieť
RLR	Receiving Loudness Rating	prijímacia miera hlasitosti
SDSS	Server Display and Script Services protocol	protokol servera zobrazovaných a textových služieb
SLR	Sending Loudness Rating	vysielacia miera hlasitosti
SMS	Short Message Service	služba krátkych správ
TBRL	Terminal Balance Return Loss	tlmenie nevyváženého koncového zariadenia
TE	Terminal Equipment	koncové zariadenie
UBS	User Based Solution	riešenie založené na používateľovi
xDSL	x (A, H, V, S etc.) Digital Subscriber Line	x(A, H, V, S atď.) digitálne účastnícke vedenie

4 Všeobecne

Uvažuje sa, že prevádzka na rozhraniach podľa tejto normy zabezpečí, že:

- rozhranie bude úspešne spolupracovať s TE, ktoré vyhovuje PSTN TE TBRs (TBR 021 [1]) a bude podporovať služby v hlasovom pásme, prístupné cez rozhranie (TBR 038 [3]);
- sieť, ktorá je poskytovaná na rozhraní nebude poškodená ako výsledok pôsobenia signálov, ktoré sa normálne objavia na takomto rozhraní, keď sa používajú za normálnych prevádzkových podmienok vrátane tých, keď sú pripojené TE, ktoré vyhovujú PSTN TE TBRs (TBR 021 [1] a TBR 038 [3]).

V tejto norme sa berú do úvahy nasledujúce stavy a podmienky opísané v TBR 101 182 [18]



Obrázok 2 – Stavy a podmienky

Kde sa táto norma odvoláva priamo na požiadavky iných publikácií, použijú sa tieto požiadavky v tejto norme bez ohľadu na predmet publikácie, na ktorú sa odvoláva.

5 Fyzické pripojenia

5.1 Mechanické hľadiská

Fyzická realizácia sa musí špecifikovať takým spôsobom, aby výrobca koncového zariadenia mohol dodávať vhodný koncový konektor. Usporiadanie pripojenia by malo byť:

- podľa zavedenej národnej praxe – voľba 1
- podľa usporiadania opísaného v ďalšom texte – voľba 2.

Odporúčané harmonizované usporiadanie:

Kde sa rozhranie R poskytuje ako zásuvka, táto by mala umožniť pripojenie miniatúrnej 6-pólovej zástrčky, ako je špecifikované v ANSI/TIA-968-A (pozri literatúru), odsek a) s obsadením kontaktov podľa špecifikácie v tabuľke 1. Tento konektor sa často označuje ako RJ 11/12.

Tabuľka 1 – Obsadenie kontaktov

Číslo kontaktu	Obsadenie kontaktu
1	Nedefinované
2	Nedefinované
3/4	Pár (vodič A a B)
5	Nedefinované
6	Nedefinované

POZNÁMKA 1. – Výber národného usporiadania je opísaný v ETR 344 [11].

POZNÁMKA 2.– V niektorých prípadoch je rozhranie R umiestnené vonku na budove používateľa.

V takomto prípade sa môže fyzicky realizovať ako súbor pripojovacích kontaktov (napríklad ukončovací blok so skrutkami).

5.2 Podpora viac ako jedného koncového zariadenia

5.2.1 Usporiadanie vodičov pripojenia

Prevádzkovateľ musí informovať svojich zákazníkov o usporiadaní vodičov na pripojenie dodatočných koncových zariadení. Inštrukcie musia byť vyjadrené spôsobom, ktorý umožňuje zákazníkovi jednoducho pridať dodatočné body na pripojenie koncových zariadení.

5.2.2 Činiteľ zat'azenia

Prevádzkovateľ musí informovať používateľov o maximálnom počte koncových zariadení, ktoré môžu byť podporované rozhraním R. Táto informácia by mala byť vyjadrená vo forme

činiteľa zaťaženia (LF), ako je definovaný v EG 201 120 [13]. Parametre sú uvedené v tabuľke 2.

LF špecifikovaný prevádzkovateľom by mal byť najmenší z činiteľov zaťaženia s parametrami individuálneho TE tabuľky 2, zaokrúhlený nadol na najbližšie celé číslo.

Rozhranie R by malo byť schopné pracovať s LF aspoň 100 LU.

POZNÁMKA 1. – Okrem hodnoty LF rozoberanej v predchádzajúcom texte, sa operátor vyzýva, aby tiež uviedol použiteľné hodnoty LF každého individuálneho parametra. Táto detailnejšia informácia by mala umožniť skúsenejšiemu používateľovi využiť všetky výhody zdrojov, ktoré sú na rozhraní R k dispozícii.

Tabuľka 2 – Výpočet činiteľa zaťaženia

Prevádzkový stav TE	Parameter koncového zariadenia	Skúšobná metóda	Hodnota pre 100 LU	Vzorec na výpočet Lf a jednotka so vstupnými dátami
Pohotovostný	Odpor oproti zemi	TBR 021[1], A.4.4.4	$R = 10 \text{ M}\Omega$	$1000/R \text{ [M}\Omega]$
Pohotovostný	Jednosmerný odpor	TBR 021[1], A.4.4.1	$R = 1 \text{ M}\Omega$	$100/R \text{ [M}\Omega]$
Vyzváňanie	Impedancia pri 25 Hz	TBR 021[1], A.4.4.2.1	$Z = 4 \text{ k}\Omega$	$400/Z \text{ [k}\Omega]$
Vyzváňanie	Jednosmerný prúd počas vyzváňania	TBR 021[1], A.4.4.2.3	$I = 0,6 \text{ mA}$	$100 \times I / 0,6 \text{ [mA]}$

6 Podmienky jednosmerného napájania

POZNÁMKA. – Táto norma uvádza odporúčania o podmienkach jednosmerného napájania, ale nie vo vzťahu k zemnému potenciálu.

6.1 Polarita

Polarita jednosmerného napätia na rozhraní R je ľubovoľná vzhľadom na pripojené svorky vodičov A a B.

6.2 Pohotovostný stav

6.2.1 Maximálne napätie

Maximálne jednosmerné napätie naprázdno, medzi vodičmi A a B rozhrania R, nesmie prekročiť 78V.

6.2.2 Minimálne napätie

Keď je medzi vodičmi A a B rozhrania R pripojený odporník s hodnotou odporu $100/LF \text{ M}\Omega$, kde LF je hodnota uvedená v 5.2.2, spojitý jednosmerný napätie, ktoré sa objaví na rozhraní R, nesmie byť menšie ako 38 V.

POZNÁMKA.– Požiadavka predpokladá, že individuálne hodnoty LF sú uvedené ako navrhnuté poznámkou v 5.2.2 a že LF je prevzatý z tabuľky 2, jednosmerný odpor v pohotovostnom stave.

6.2.3 Prerušenie napájania

Odporúča sa, aby v pohotovostnom stave nebolo napájacie napätie siete na rozhraní R, keď odstránené na dlhší čas ako 10 s na údržbu alebo na iné ciele.

6.3 Slučkový prúd

6.3.1 Rozsah slučkového prúdu

Keď je medzi vodičmi A a B rozhrania R pripojený odporník s hodnotou odporu v rozsahu 0Ω až 600Ω , musí v tomto obvode tiecť minimálny jednosmerný prúd 18 mA, ale nesmie prekročiť hodnotu 70 mA. Odporúča sa, aby jednosmerný prúd bol v rozsahu 25 mA až 40 mA.

POZNÁMKA.– 18 mA je minimálny prúd, ktorý sa požaduje, aby zodpovedal požiadavkám prístupu TE na spoluprácu so sieťou.

6.3.2 Prerušenie slučkového prúdu spôsobené koncovým zariadením

Krátke jednorázové prerušenia slučkového prúdu (keď hodnota prúdu poklesne pod 1mA) medzi vodičmi A a B až na 20 ms nesmie spôsobiť žiadne zmeny stavu alebo podmienok na rozhraní R.

7 Signál obsadenie

7.1 Podmienka nevyhodnotenie obsadenia

Keď je na vodiče A a B rozhrania R pripojený odporník s hodnotou odporu, ktorá nespôsobí jednosmerný slučkový prúd väčší ako 3 mA, sieť ho nesmie vyhodnotiť ako signál obsadenia.

Sieť nesmie vyhodnotiť podmienku obsadenia, keď sa slučkový prúd zmení z pohotovostného stavu na úrovne slučkového stavu na kratší čas ako 80 ms.

7.2 Podmienka na vyhodnotenie obsadenia

Keď je na vodiče A a B rozhrania R pripojený na čas dlhší ako 150 ms odporník s hodnotou odporu, ktorá spôsobí jednosmerný slučkový prúd rovný alebo väčší ako 10 mA, sieť ho musí správne akceptovať ako signál obsadenie.

POZNÁMKA. – Niektoré návrhy linkového rozhrania, konkrétne tie s konštantným napájacím prúdom, využívajú vysokohmové monitorovanie s redukovanou schopnosťou dodávania prúdu na kontrolu podmienky obsadenia predtým, ako použijú schopnosť dodávať normálny slučkový prúd. Napríklad cez odporník 10 k Ω môže byť aplikovaných 50 V (to je maximálny prúd 5 mA) s prahom prúdu obsadenia 4mA. Podobne niektoré návrhy koncových zariadení, najmä TE napájané z linky používajúce pevné vidlicové prepínače môžu predpokladať okamžitú dostupnosť minimálneho slučkového prúdu 18mA. Takéto návrhy koncového zariadenia nemôže dosiahnuť podmienky slučkového stavu, ak je dostupný len prúd 5 mA v dôsledku nedostatočného prúdu na úplnú funkciu elektronického vidlicového prepínača. Pokiaľ je v týchto podmienkach čiastočného slučkového stavu, môže TE predstavovať ekvivalentný odpor do 5 k Ω namiesto podmienok normálneho slučkového stavu. Je potrebné venovať pozornosť tomu, aby sa zabezpečilo, že sa objaví správny začiatkový stav pri spolupráci takýchto koncových zariadení a linkových rozhraní. Toto sa môže najlepšie dosiahnuť splnením nasledujúcej dodatočnej prechodnej podmienky obsadenia: Odporúča sa, že počas prechodu z pohotovostného stavu do slučkového stavu by malo byť rozhranie R schopné dodávať minimálny prúd 4 mA do záťaže 5 k Ω počas minimálne 20 ms. To znamená, že TE na správne obsadenie sieťových rozhraní poskytujúcich čiastočný slučkový prúd by mali byť vyvinuté tak, aby predstavovali ekvivalentný odpor maximálne 5 k Ω so slučkovým prúdom 4 mA.

8 Signál záver

8.1 Signál záver generovaný TE

Aby sa zabezpečila uspokojivá prevádzka funkcie obsadenie/záver, musí sa poskytnúť hysterezia prúdov obsadenia a záveru. Prahový prúd signálu záver musí byť aspoň o 0,5 mA nižší ako prahový prúd signálu obsadenie.

Keď je záťaž, použitá na vodičoch A a B rozhrania R taká, že obmedzuje prúd pod prahový prúd záveru na čas:

- a) kratší ako 250 ms, sieť to nesmie akceptovať ako signál záver;
- b) dlhší ako 500 ms, sieť to musí akceptovať ako signál záver a uvoľniť slučku na rozhraní R.

Hodnoty tohto času sú platné pre volajúceho účastníka. Pre volaného účastníka sú možné iné hodnoty (obyčajne oveľa dlhšie časy, napríklad aby volaný účastník mohol zameniť jedno koncové zariadenie za iné) a typicky by mohli byť väčšie ako 60 s.

8.2 Indikácia záveru zo strany siete

V závislosti od parametrov siete môže byť spojenie uvoľnené:

- a) ako následok činnosti TE volajúceho účastníka, ktoré dodáva do siete signál záver;
- b) ako výsledok činnosti TE volajúceho účastníka alebo volaného účastníka, ktoré dodávajú do siete signál záver;
- c) samotnou sieťou, nezávisle od stavu volajúceho alebo volaného účastníka.

PSTN signál koniec volania sa musí použiť na rozhraní R, keď je záver spojenia a rozhranie je stále v slučkovom stave (napríklad, keď spojenie zruší ďalší účastník). Mal by byť dodaný ako tón uvoľnenia, ako je špecifikovaný v 13.3.

POZNÁMKA.– V prípade, že sa okrem tónu uvoľnenia použijú ďalšie signály na koniec volania, napríklad zmena polarita (pozri 14.5) alebo prerušenie K (pozri 14.6), je treba, aby ich špecifikoval prevádzkovateľ.

8.3 Obsadenie vedenia na nové volanie

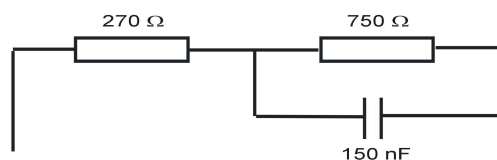
Keď sieť zistila signál záver volania z TE, rozhranie R musí umožniť TE obsadiť vedenie na nové volanie podľa kapitoly 7. Predovšetkým sa nesmie ignorovať prípad indikujúci, že TE použilo novú podmienku obsadenia, kedykoľvek sa táto objaví, nasledovaná zistením záveru volania cez sieť.

POZNÁMKA.– Toto sa týka oboch prípadov (záver od volajúceho a volaného účastníka), o ktorých je zmienka v 8.1.

9 Impedancia

9.1 Impedancia rozhrania R

Impedancia predstavovaná sieťou medzi vodičmi A a B rozhrania R v slučkovom stave nesmie mať tlmenie odrazu menšie ako hodnoty uvedené v tabuľke 3 (lineárna os dB - logaritmická os frekvencií) vzhľadom na referenčnú impedanciu Z_r znázornenú na obrázku 3. Táto požiadavka sa musí splniť pre všetky hodnoty jednosmerného prúdu, ktoré sa môžu vyskytnúť na rozhraní R (t. j. medzi 18 mA a prúdom nakrátko).



Obrázok 3 – Referenčná impedancia Z_r

Tabuľka 3 – Požiadavky na tlmenie odrazu

Frekvencia [Hz]	Požiadavka (dB)
od 200 do 300	od 12 do 14
od 300 do 500	od 14 do 18
od 500 do 2000	18
od 2 000 do 3 800	od 18 do 14

9.2 Symetria oproti zemi

Symetria oproti zemi na rozhraní R, meraná ako tlmenie pozdĺžnej symetrie, pozri odporúčanie ITU-T G.117 [23], nesmie byť menšia ako hodnoty uvedené v tabuľke 4 (vyššie hodnoty sa používajú pri prechodnej frekvencii):

Tabuľka 4 – Požiadavky na symetriu oproti zemi

Frekvencia	Požiadavka [dB]
50 Hz	40 dB
od 200 Hz do 600 Hz	40 dB
od 600 Hz do 3 800 Hz	46 dB

10 Prenos

Tieto požiadavky vychádzajú z odporúčaní ITU-T G.712 [26] a Q.552 [22].

10.1 Relatívna úroveň

Aby bola umožnená plná kapacita spracovania signálu, nominálne relatívne úrovne (pri 1 020Hz) na rozhraní R musia byť:

vstupná relatívna úroveň: $L_i = -4$ dBr;

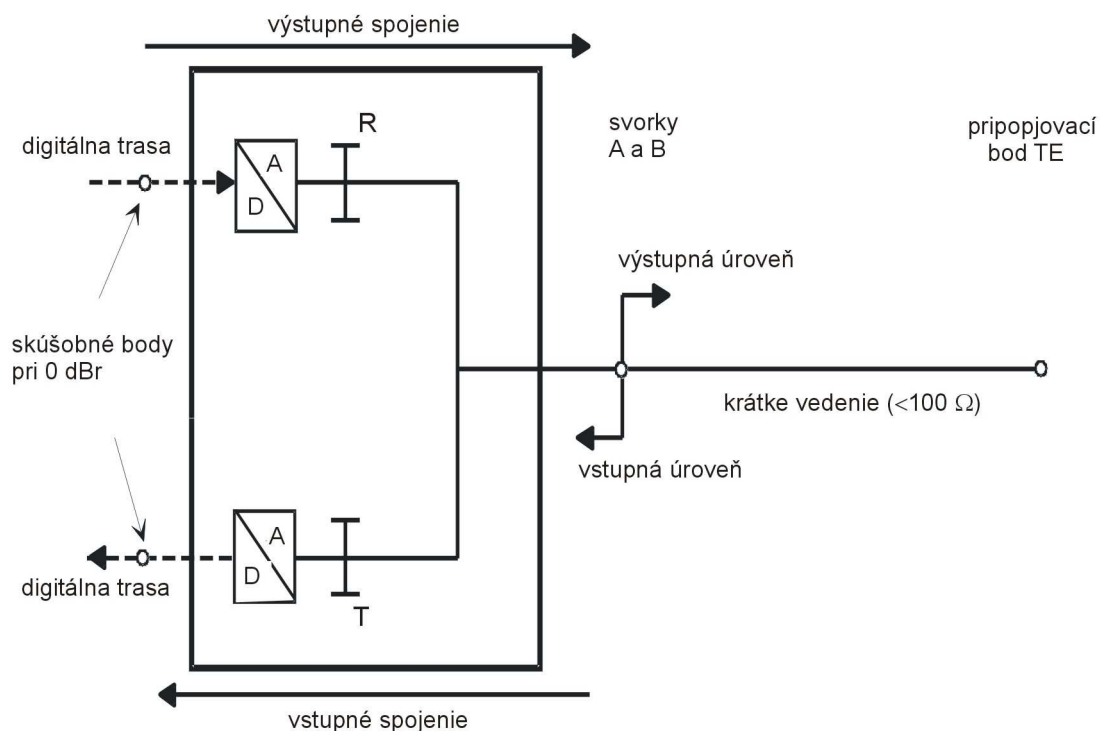
výstupná relatívna úroveň: $L_o = -11$ dBr.

POZNÁMKA 1. – Konceptia relatívnych úrovní je opísaná v odporúčaní ITU-T G.100.1 [20].

POZNÁMKA 2. – Tieto relatívne úrovne sú zvolené, aby sa dosiahla optimálna prevádzka na hovorové telefónne koncové v súlade s TBR 038 [3], ktoré má nominálnu SLR = +3dB a RLR = -8dB. V dôsledku veľkých tolerancií SLR a RLR, tam definovaných, rozdiel medzi zavedenými relatívnymi úrovňami a menovitými relatívnymi úrovňami by mal byť v rozsahu $\pm 0,5$ dB.

POZNÁMKA 3. – Niektoré typy linkových rozhraní, ktoré poskytujú konštantný jednosmerný napájací prúd nebudú umožňovať činnosti funkcie automatickej regulácie zisku (AGC) existujúcich TEs. Preto sa odporúča používať slučkový prúd, ktorý umožňuje, aby funkcia AGC existujúcich TE nastavila SLR a RLR na správne hodnoty.

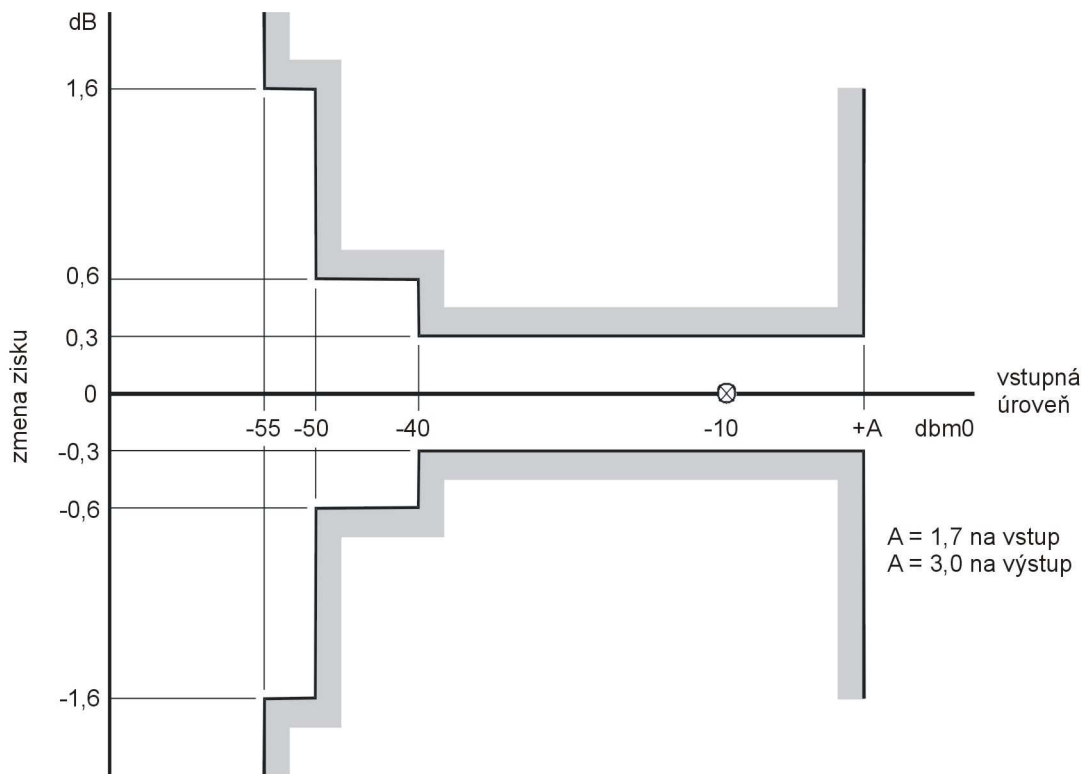
Ako digitálne skúšobné body sa prijali body 0 dBr podľa odporúčania ITU-T G.711 [19]. Pozri obrázok 4.



Obrázok 4 – Relatívne úrovne

10.2 Zmena zisku so vstupnou úrovňou

Pri sínusovom skúšobnom signáli s referenčnou frekvenciou 1 020 Hz, s úrovňou medzi – 55 dBm0 a úrovňou A, pozri obrázok 5, ktorý sa pripojí na analógové rozhranie vstupného spojenia, alebo pri digitálne simulovanom sínusovom signáli s tými istými parametrami, ktorý sa pripojí na vstupný skúšobný bod výstupného spojenia, musí byť zmena zisku spojenia vo vzťahu k zisku pri vstupnej úrovni -10 dBm0 vnútri medzí uvedených na obrázku 5



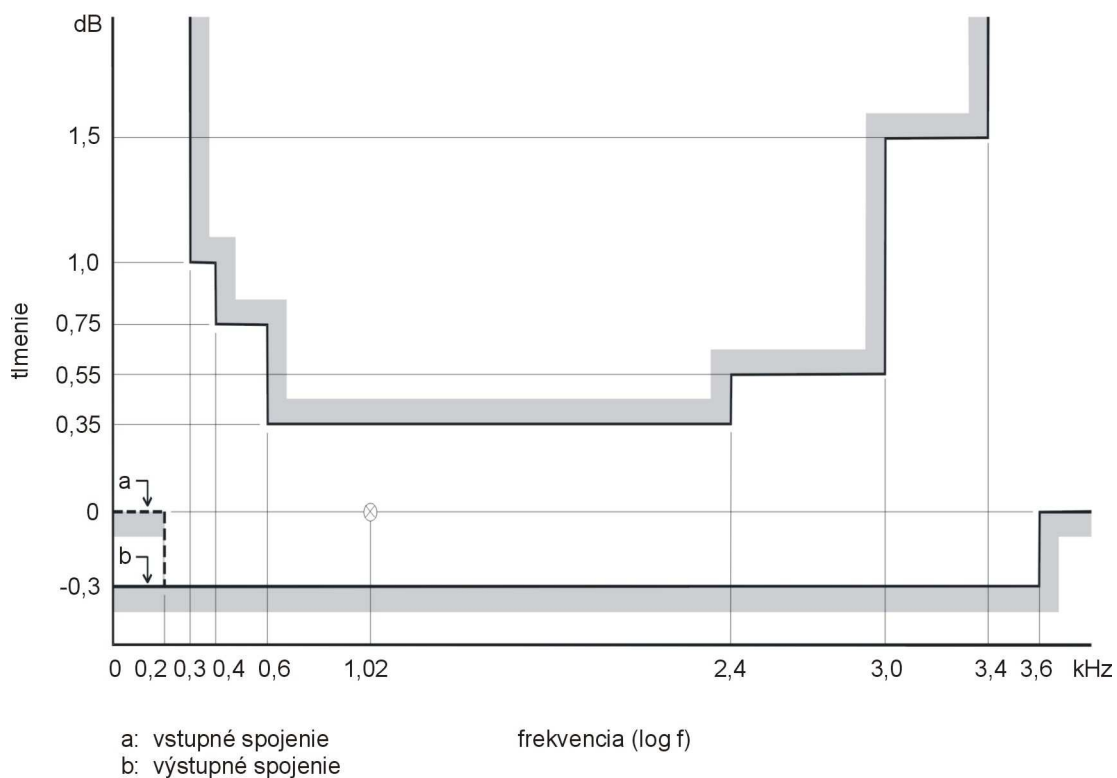
Obrázok 5 – Zmena zisku so vstupnou úrovňou

POZNÁMKA 1. – Bod preťaženia kóderov PCM s kódovacím pravidlom A je +3,14 dBm0. Nie je dôležité že vstupný stupeň linkovej karty je schopný spracovať vyššie signálne úrovne ako tie, ktoré sa budú očakávať z TE za normálnych podmienok. TBR 021 [1] obmedzuje hodnotu okamžitých úrovní, vysielaných do rozhrania R z TE, na 5V špička-špička. Ak sa predpokladá sínusový signál, zodpovedá to 1,77 V_{ef} , ktorý je podľa ITU-T dohody rovný +5,7dB, na impedancii Z_R (obrázok 3). Pri vstupnej relatívnej úrovni +4dB to zodpovedá +1,7dBm0.

10.3 Frekvenčná charakteristika

Skreslenie tlmenia vstupného alebo výstupného spojenia v závislosti od frekvencie musí byť v limitoch zobrazených na maske na obrázku 6. Preferovaná je vstupná úroveň -10 dBm0.

POZNÁMKA. – Pozornosť je zameraná na potrebu poskytnúť dátové aplikácie v hlasovom pásme, čo vyžaduje na optimálnu prevádzku väčšiu šírku pásma (napríklad modemy podľa odporúčania ITU-T V.92 [24]). Aby boli takéto aplikácie poskytnuté, odporúča sa, aby šírka pásma, ktorá je k dispozícii, bola taká veľká, ako je to prakticky možné.



Obrázok 6 – Skreslenie tlmenia v závislosti od frekvencie

10.4 Kódovacie pravidlo

Keď je rozhranie (čisté) digitálne spojené s PSTN, malo by sa použiť kódovacie pravidlo A.

Kde je použité iné ako kódovacie pravidlo A podľa odporúčania ITU-T G.711 [7], musí to byť uvedené.

POZNÁMKA 1.– Skreslenie závisí od technológie použitej na poskytnutie cesty k rozhraniu R. Keď je hlavná časť miestnej slučky digitálna, často sa používajú kódovače s nízkou rýchlosťou. Tieto obyčajne produkujú iný typ skreslenia ako kódovacie pravidlo A a ich pôsobenie na prenos dát v hovorovom pásme môže byť väčšie ako ich pôsobenie na hovorové signály. V niektorých prípadoch úplne zabraňujú prevádzke dát v hovorovom pásme.

POZNÁMKA 2.– Kódovače s nízkou bitovou rýchlosťou sa môžu použiť aj v iných častiach siete. Zapájanie kódovačov s nízkou bitovou rýchlosťou do kaskády môže ďalej degradovať hovor a kvalitu dát v hovorovom pásme.

10.5 Hluk

10.5.1 Vážený hluk

POZNÁMKA.– Pri výpočte týchto hodnôt by sa mali brať do úvahy dve zložky: hluk vznikajúci pri procese kódovania a hluk z rozhrania napájania a iných analógových zdrojov, vysielať cez signalizačné obvody. Prvá zložka je obmedzená kapitolou 9 odporúčania ITU-T G.712 [26] na -67 dBm0p na vstupné spojenie a na -70 dBm0p na výstupné spojenie. Ďalšia zložka je obmedzená kapitolou 3 odporúčania ITU-T G.120 [30] na -67 dBm0p na každé rozhranie.

Maximálne hodnoty celkového váženého hluku na výstupoch analógovo/digitálneho spojenia musia byť:

- vstupné spojenie: -65 dBm0p;
- výstupné spojenie: -67 dBm0p.

10.5.2 Jednofrekvenčný hluk

Úroveň každej nežiaducej samostatnej frekvencie (hlavne vzorkovacej frekvencie a jej násobkov), meranej na rozhraní selektívne so šírkou pásma 80 Hz, vo frekvenčnom pásme od 4 kHz do 72 kHz, nesmie prekročiť -50 dBm0.

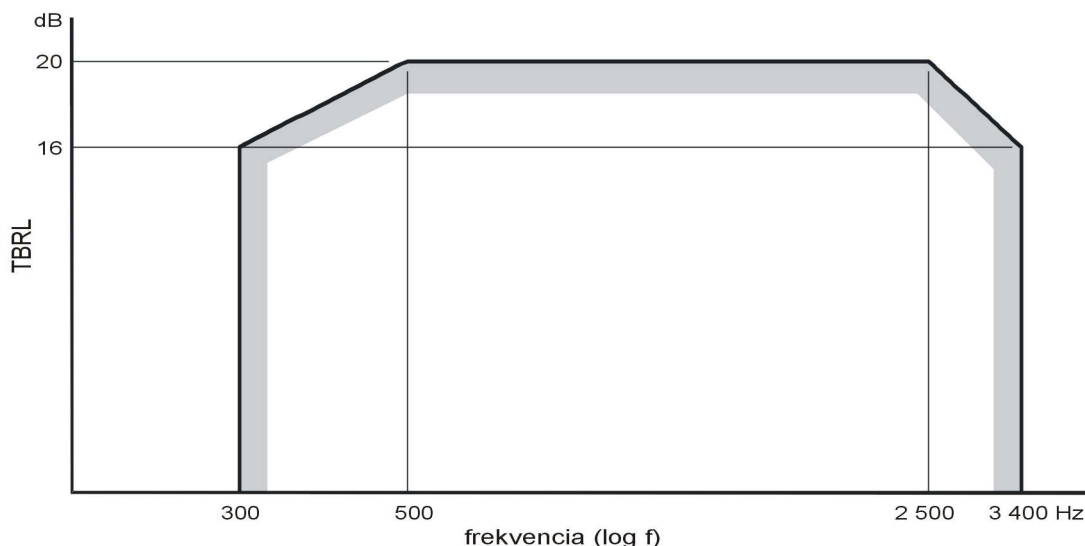
POZNÁMKA.– V tomto prípade nežiaduca sa vzťahuje na vlastný generovaný hluk (feed-through) vzorkovacích frekvencií a nie na tóny používané pri signalizácii alebo pri normálnej prevádzke.

10.6 Ozvena a stabilita

10.6.1 Ozvena

Keď je dvojvodičové rozhranie ukončené impedanciou s nominálnou hodnotou zobrazenou na obrázku 3, tlmenie nevyváženého koncového zariadenia (TBRL) nesmie byť menšie ako medze znázornené na obrázku 7.

POZNÁMKA. – Keď je v prenosovom médiu, vrátane všetkých pridružených technických zariadení hlasovej kompresie, od miestnej ústredne po rozhranie R, len malé oneskorenie, hodnoty znázornené na obrázku 7 a dodatočné tlmenie ozveny získané cez relatívnu úroveň uvedenú v odseku 10.1 budú poskytovať dobré parametre ozveny. Ak je tam veľké oneskorenie, bude potrebné dodatočné ovládanie ozveny (prednostne potlačovač ozveny podľa odporúčania ITU-T G.168 [27]), aby na rozhraní nespôsobil rušiacu ozvenu. Sprievodné informácie o ovládaní ozveny sú uvedené v odporúčaní ITU-T G.131 [28].



Obrázok 7 – Medze pre TBRL

10.6.2 Stabilita

Stabilita v sieti sa musí udržiavať za podmienok striedavého obvodu naprázdno a nakrátko, použitého na rozhraní R.

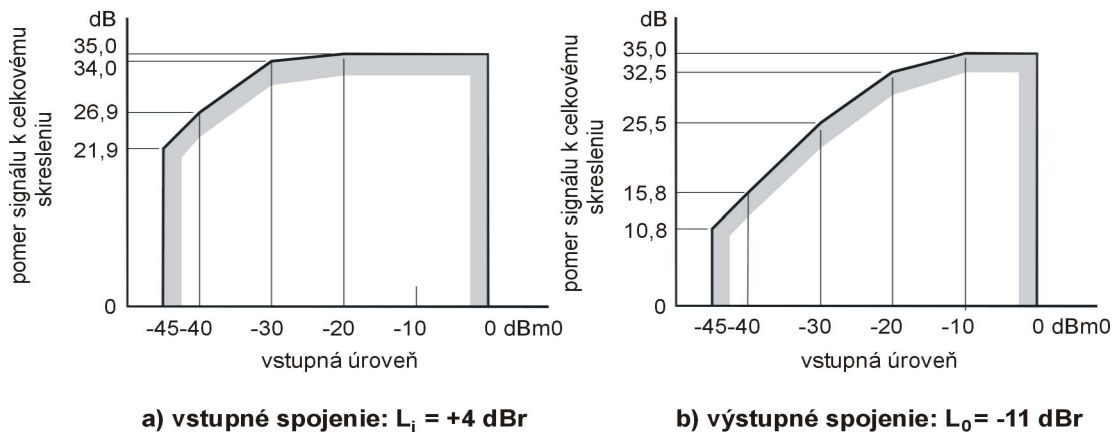
POZNÁMKA 1. – Relatívne úrovne špecifikované v 10.1 zabezpečia dostatočnú rezervu stability ešte aj v najhoršom prípade podmienok zakončenia (obyčajne simulované striedavým obvodom nakrátko a naprázdno), aby bol splnený zámer ITU-T na štvordrôtové spojenia (6 dB, pozri odporúčanie ITU-T G.122 [29]).

10.7 Presluch

Minimálna úroveň presluchu v šírke hlasového pásma medzi dvoma rozhraniami R (s ktorými sa uvažuje, že budú pripojené na páry v miestnej sieti) musí byť menšia ako -73 dBm₀, pri použití vysielacieho signálu 0 dBm₀.

10.8 Celkové skreslenie vrátane kvantizačného skreslenia

Pri sínusovom skúšobnom signáli s referenčnou frekvenciou 1 020 Hz, ktorý sa pripojí na dvojvodičové rozhranie vstupného spojenia, alebo pri digitálne simulovanom sínusovom signáli s tými istými parametrami, ktorý sa pripojí na vstupný skúšobný bod výstupného spojenia, nesmie byť pomer signálu k celkovému skresleniu vstupu a výstupu, meraný na zodpovedajúcom výstupe analógovo/digitálneho spojenia, pri správne váženom hluku, špecifikovanom v tabuľke 4 odporúčania ITU-T G.223 [23], menší ako medze uvedené na obrázku 8.



Obrázok 8 – Medze pomeru signálu k celkovému skresleniu ako funkcie vstupnej úrovne vrátane analógového hluku

11 Voľba DTMF

Rozhranie R musí správne interpretovať signály DTMF, keď sú prijaté na rozhraní R s nasledujúcimi parametrami:

- úroveň v rozsahu -5 dBV až -15 dBV (pozri poznámku 1);
- maximálny rozdiel úrovne medzi hornou a dolnou skupinou tónov 6,0 dB;
- frekvencie v rozsahu $\pm(1,5 \% + 2 \text{ Hz})$ menovitých hodnôt;
- trvanie impulzu väčšie ako 40 ms a medzičíslícová medzera nie menšia ako 40 ms.

Signály DTMF kratšie ako 20 ms, prijaté na rozhraní R, sa musia ignorovať.

POZNÁMKA 1. – Úrovně prevzaté z DTMF vysielačej úrovne TBR 021 [1] plus malá rezerva. Úrovně nie sú rovnaké ako v ES 201 235-3 [8] na prijímač DTMF, ktorý špecifikuje prijímací rozsah medzi -3 dBV až -28 dBV. Dôvodom vzniku tejto odchýlky je, že táto norma špecifikuje požiadavky na rozhraní R, kde dĺžka vedenia ku koncovému zariadeniu je veľmi krátka ($\leq 100 \Omega$). To znamená, že úrovně, ktoré sa objavia na rozhraní R, budú približne rovnaké ako úrovně vysielač z koncového zariadenia.

POZNÁMKA 2. – Viac informácií o prijímačoch DTMF pozri v ES 201 235-1 [7] a ES 201 235-3 [8].

12 Vyzváňanie

POZNÁMKA. – Sprievodné informácie o generovaní vyzváňacích signálov možno nájsť v TR 101 768 [2]. Sprievodné informácie o vyzváňaní bez jednosmerného prúdu možno nájsť v TR 101 768 (pozri literatúru).

12.1 Možnosti vyzváňania

12.1.1 Vyzváňacia frekvencia

Rozhranie R musí dodávať vyzváňanie s menovitou frekvenciou $25 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$ alebo $50 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$ a s pomerom špičkového a efektívneho napätia v rozsahu 1,2 až 1,6. Tvar signálu musí byť v podstate symetrický s celkovým obsahom harmonických neprekračujúcim 10 %.

POZNÁMKA 1. – Niektoré existujúce koncové zariadenia v niektorých sieťach sú navrhnuté tak, aby pracovali len s vyzváňacími signálmi 25 Hz alebo len 50 Hz, čo je skutočnosť, ktorá by sa mala brať do úvahy.

POZNÁMKA 2. – Požiadavky poskytnuté v tomto odseku odzrkadľujú stav techniky súčasného dedičstva sietí POTS. Pripúšťa sa, že v dôsledku obmedzenia napájania koncových zariadení širokopásmových sietí môžu tieto požiadavky v budúcnosti vyžadovať revíziu, aby bola možná realizácia rozhraní POTS v sieťach NGN.

12.1.2 Vyzváňacie napätie

Striedavé napätie naprázdno na rozhraní R nesmie prekročiť 100 Vef.

Rozhranie R musí poskytovať dostatočný vyzváňací prúd, aby vyvolal napätie minimálne 35 Vef na striedavej záťaži $400/\text{LF} \text{ k}\Omega$, kde LF je určené LF pochádzajúce z 5.2.2 (individuálne hodnoty LF sú dané, ako sú navrhnuté v poznámke v 5.2.2; LF je prevzatý z tabuľky 2, najnižšia impedancia pri 25 Hz).

POZNÁMKA 1. – Samostatné koncové zariadenie môže predstavovať záťaž $4 \text{ k}\Omega$ na rozhraní R. Koncové zariadenie obyčajne predstavuje oveľa vyššiu impedanciu na rozhraní R.

Odporúča sa, aby vyzváňací signál bol symetrický oproti zemi.

Poruchové podmienky na rozhraní (počas vyzváňania) nemôžu poškodiť rozhranie alebo pripojenú kabeláž.

POZNÁMKA 2. – Príklady poruchových podmienok sú skrat alebo neúmyselné spojenia so zemou, alebo neúmyselné spojenie s vodičmi iných rozhraní R.

12.1.2.1 Vyzváňanie s jednosmerným napätím

Ak je striedavý vyzváňací signál superponovaný na jednosmernom napätí, musí byť jednosmerné napätie také, ako je špecifikované v 6.2.

12.1.2.2 Vyzváňanie bez jednosmerného napätia

Ak striedavý vyzváňací signál nie je superponovaný na jednosmernom napätí, musí sa požadovať toto:

- a) jednosmerné napätie musí byť prítomné počas častí bez napätia (medzier) v priebehu vyzváňania;
- b) požiadavka 12.1.2 (napájanie >35 V pri záťaži $400/LF$ k Ω) sa musí skúšať so striedavou zaťažovacou impedanciou s absolútnou hodnotou $400/LF$ k Ω a fázovým uhlom -70 stupňov až -1 stupeň.

V tejto skúške musí byť medzi rozhranie R a záťaž, špecifikovanú v predchádzajúcom texte, pripojený odporník s hodnotou 100Ω , ktorý reprezentuje maximálnu dĺžku na strane TE.

POZNÁMKA 1. – Očakáva sa, že TE predstavuje kapacitnú záťaž pri 25 Hz (v pracovnom stave).

POZNÁMKA 2. – V TBR 021 [1] nie sú žiadne požiadavky týkajúce sa reakcie TEs pri vyzváňacom signáli bez jednosmerného superponovaného napätia alebo impedancie TEs v pracovnom stave pri 25 Hz. Preto nemožno zabezpečiť, že TE, ktoré vyhovuje TBR 021 [1], bude správne spolupracovať so sieťami, ktoré dodávajú striedavé vyzváňacie signály bez jednosmerného superponovaného napätia. Zvyšovanie vyzváňacieho napätia od $35 V_{ef}$ do $55 V_{ef}$ (na záťažiach špecifikovaných v 12.1.2) môže zlepšiť pravdepodobnosť správnej spolupráce týchto TEs v oblasti detekcie vyzváňania, kde vyzváňanie nie je superponované na jednosmernej zložke.

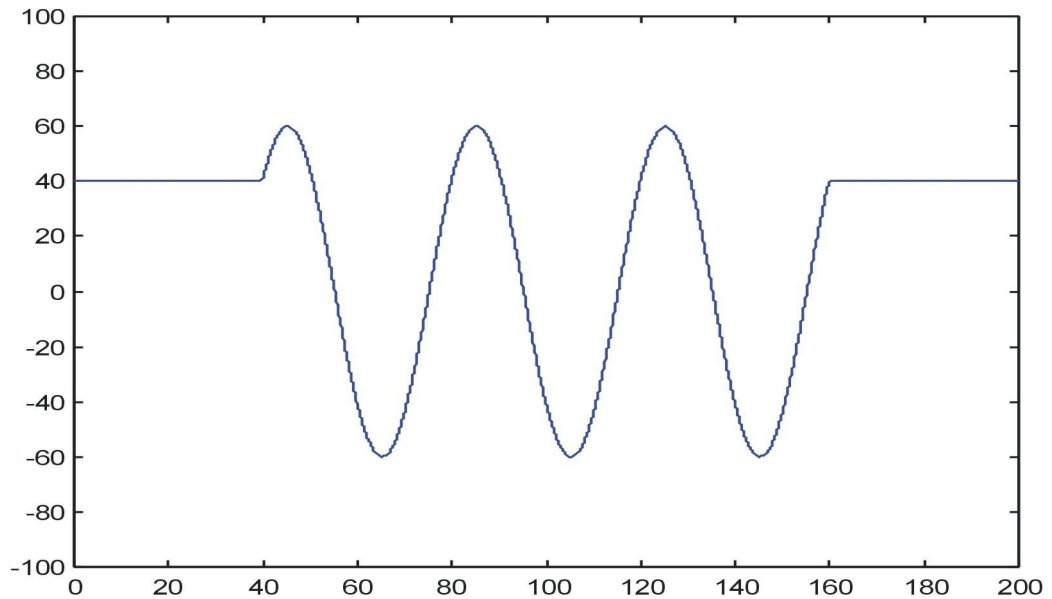
POZNÁMKA 3.– Požiadavka na zmenu z jednosmerného napätia na vyzváňacie napätie je v štádiu štúdia. Kým sa táto požiadavka schváli, pre konštruktérov je daná nasledujúca informácia [(prevzaté z TR 101 959 (pozri literatúru))]:

- Zmena z jednosmerného napätia na vyzváňacie napätie musí byť plynulá. Najlepší spôsob, ako dosiahnuť túto zmenu, je začať aj ukončiť vyzváňacie napätie vtedy, keď má rovnakú napäťovú úroveň ako jednosmerné napájacie napätie (pozri obrázok 9), inakšie sa môžu objaviť prechodové javy v dôsledku nabíjania a vybíjania kondenzátora vyzváňacieho obvodu TEs na začiatku a na konci vyzváňacieho impulzu. Tento prechodový jav má strmé stúpanie a mohol by rušiť signály xDSL.

- Návrh požiadavky v štádiu štúdia:

Pri prechode z jednosmerného linkového napájacieho napätia na vyzváňacie napätie (a z vyzváňacieho napätia na jednosmerné napätie) absolútna hodnota zmeny prúdu do záťaže, meraná v nekonečne krátkom časovom rozpätí (di/dt), musí byť menšia ako $300A/s$. Počas skúšky je rozhranie R ukončené striedavou zaťažovacou impedanciou 100Ω pri vyšších frekvenciách. V tejto skúške je navrhnutá záťaž nasledujúcou sieťou: $100 \Omega + 500$ nF.

- Skúšobná zostava je v prílohe A.



POZNÁMKA. – Aby bol obrázok prehľadnejší, znázornené sú len tri periódy vyzváňacieho napätia.

Obrázok 9 – Príklad princípu pripojenia a odpojenia vyzváňacieho napätia v správnom okamihu

12.2 Priebeh vyzváňania

Nominálny priebeh vyzváňania musí byť 1 s signál a 4 s medzera.

Iné priebehy vyzváňania sa môžu dodávať ako doplnok. Keď sa poskytujú, musí ich špecifikovať prevádzkovateľ.

POZNÁMKA. – Informácia o často používaných priebehoch vyzváňania vo verejných sieťach je uvedená v TR 101 183 [6].

12.3 Odpojenie vyzváňania

Každý vyzváňací signál, prítomný na rozhraní R, sa musí odstrániť do 200 ms od signálu prihlásenie, podľa:

- a) jednosmernej podmienky, ako je definovaná v kapitole 7, aplikovanej na rozhranie R;
- b) podmienky pri ktorej striedavý vyzváňací signál nie je superponovaný na jednosmerné napätie a impedancia aplikovaná na rozhraní R neprekračuje 700Ω pri 25 Hz; v tejto skúšobnej metóde je navrhnutá záťaž nasledujúcou sieťou: $6,8 \mu\text{F}$ paralelne s $2\,800 \Omega$.

12.4 Nesprávne odpojenie vyzváňania

Pri vyzváňaní bez jednosmerného napätia nesmie sieť vyhodnotiť vyzváňací prúd ako podmienku pracovný stav, keď je na rozhraní použitá impedancia, ktorá prekračuje $1\,500\ \Omega$ pri 25 Hz. Skúša sa to so skúšobnou impedanciou, ktorá má absolútnu hodnotu $1\,500\ \Omega$ a fázový uhol -70 stupňov. Táto skúšobná impedancia sa skladá z odporníka s hodnotou $513\ \Omega$ v sérii s kondenzátorom s hodnotou $4,52\ \mu\text{F}$. Tolerancie odporníka a kondenzátor musia byť $\leq 2\%$.

POZNÁMKA.– Ak je rozhranie R schopné okrem toho dodávať vyzváňací signál 50 Hz, táto vlastnosť by sa mala skúšať s kondenzátorom s kapacitou $2,26\ \mu\text{F}$.

13 Dohľadové signály

Okrem oznamovacieho tónu môžu byť ďalšie tóny generované v iných častiach ako v zariadení s rozhraním R. Kde sú tóny generované v zariadení s rozhraním R, použijú sa požiadavky tejto kapitoly.

POZNÁMKA 1.– Ďalšie informácie o tónoch generovaných sieťou možno nájsť v TR 101 041-1 [10].

POZNÁMKA 2.– Tóny špecifikované v tejto kapitole sú v súlade s odporúčaním ITU-T Q.35/E.180 [21].

13.1 Dohľadové tóny

Poskytovať sa musia nasledujúce typy dohľadových tónov:

- a) oznamovací tón;
- b) vyzváňací tón;
- c) obsadzovací tón.

Odporúča sa, aby sa tiež poskytovali nasledujúce dodatočné dohľadové tóny:

- d) uvoľňovací tón (ak sa takýto tón použil, ako je špecifikované v 8.2);
- e) špeciálny oznamovací tón (často používaný na indikovanie prítomnosti aktivovaných správ, upozornenia na čakajúce volanie alebo presmerovania volania);
- f) špeciálny informačný tón;
- g) tón upozornenia na volajúceho;
- h) tón nepriechodnosti.

13.2 Úrovnne tónov

Úroveň dohľadových tónov, použitých na rozhraní R, na referenčnej impedančnej záťaži Z_r , ako je znázornená na obrázku 3, musí byť v rozsahu -18 dBV až ± 6 dBV.

13.3 Priebehy a frekvencie

Priebehy a frekvencie sa musia zhodovať s národnými dohľadovými signálmi alebo s hodnotami v tabuľke 6.

Tabuľka 5 – Prázdna
Tabuľka 6 – Dohľadové signály – menovité priebehy a frekvencie

Tón	Priebeh	Frekvencia
Oznamovací tón	Spojité	425 Hz
Vyzváňací tón	1 s signál, 4 s medzera	425 Hz
Obsadzovací tón	0,5 s signál 0,5 s medzera	425 Hz
Špeciálny oznamovací tón	0,5 s signál, 0,05 s medzera	425 Hz
Špeciálny informačný tón (pozri poznámku 2)	3 × 0,33 s signál, 1 s medzera	950 Hz, 1 400 Hz, 1 800 Hz
Tón uvoľnenie	0,25 s signál, 0,25 s medzera	425 Hz
Tón upozornenie na volajúceho	0,2 s signál, 0,2 s signál, 9 s medzera	425 Hz
Tón nepriechodnosti	0,25 s signál, 0,25 s medzera	425 Hz
POZNÁMKA 1.– Tolerancie priebehov sú $\pm 10\%$ a tolerancie frekvencií sú $\pm 1,5\%$. POZNÁMKA 2.– Špecifikácia uvedená v predchádzajúcom texte sa zhoduje so súčasou praxou v niekoľkých európskych krajinách. Na objasnenie, špeciálne informačné tóny sa skladajú z opakovania troch sekvenčných tónov nasledovaných medzerou (950 Hz medzera 0,33 s, 1 400 Hz medzera 0,33 s, 1 800Hz medzera 0,33 s, bez signálu 1 s)		

14 Voliteľné funkcie

14.1 Impulzová voľba

Rozhranie R musí správne interpretovať použité signály impulznej voľby (LD) s nasledujúcimi limitmi:

- a) rýchlosť impulzov: 8 až 12 impulzov za sekundu;
- b) impulzný pomer: prerušenie = 50 % až 75 % celkovej periódy impulzu;
- c) prúd medzery: slučkový prúd minimálne 18 mA;
- d) prúd impulzu: slučkový prúd neprekračujúci 2,5 mA;
- e) medzičíslícová medzera minimálne 240 ms (pozri POZNÁMKU 1).

POZNÁMKA 1. – Koncové zariadenia s automatickou signalizáciou LD budú normálne generovať reťazce impulzov s maximálnou medzičíslícovou medzerou 920 ms. Pri koncových zariadeniach s manuálnou signalizáciou LD možno túto medzu prekročiť.

POZNÁMKA 2.– Informáciu o požiadavkách TE so schopnosťou signalizácie LD možno nájsť v ES 201 187 [12].

14.2 Privolanie registra

S výnimkou úseku počas trvania impulzovej voľby, musí sieť vyhodnotiť prerušenie slučkového prúdu v rozsahu 50 ms až 130 ms, použité na rozhraní R, ako signál privolanie registra. Čas prerušenia je čas, za ktorý je slučkový prúd pod hodnotou 2,5 mA.

POZNÁMKA.– Informáciu o požiadavkách TE so schopnosťou signalizácie privolanie registra je možné nájsť v ES 201 729 [9].

14.3 Tarifikácia

Ak sú použité tarifikačné impulzy používajúce signály 12 kHz alebo 16kHz, musí byť úroveň medzi vodičmi A a B rozhrania R aspoň 100 mV_{ef}, s priebehom 100 ms/100 ms (± 30 % časových hodnôt v zhluku impulzov a $\pm 1,5$ % s hodnotami frekvencie), pri meraní s ukončením 200 Ω .

14.4 Doplnkové a iné rozširujúce služby

Na implementáciu doplnkových a iných rozširujúcich služieb sa musia splniť požiadavky EN 300 659, časti 1 [4] a 2 [5].

Odporúča sa, že z dôvodu, aby sa podporilo zabezpečenie služieb ALASS do TE, rozhranie R by malo byť schopné poskytovať vlastnosti vybrané zo zoznamu uvedeného v ďalšom texte, podľa implementovaných doplnkov:

- a) samostatný zhluk vyzváňacieho prúdu so zmenou polarity alebo bez nej;
- b) poskytnutie slučkového prúdu do hodnoty 2,5 mA pri napätí väčšom ako 32 V bez toho, aby sa považoval za signál obsadenie;
- c) ignorovať na linke hodnoty impulzov jednosmerného prúdu, ktoré netrávajú dlhšie ako 25 ms, t. j. nepovažujú sa za signál obsadenie.

POZNÁMKA 1. – Viac detailov možno nájsť v EN 300 659-1 [4] v rozhraní R a v ES 200 778-1 [15] a ES 200 778-2 [16] na TE.

POZNÁMKA 2.– ES 201 912 [17] štandardizuje službu krátkych správ (SMS) s riešeniami podľa účastníka (USB), protokoly na analógové TE PSTN/ISDN na komunikáciu s príslušným centrom služby. Aby sa implementovali takéto služby, nie je v tejto norme potrebná žiadna špecifická dodatočná požiadavka, je postačujúce splniť požiadavky EN 300 659, časti 1 [4] a 2 [5].

POZNÁMKA 3. – ES 201 071 [14] štandardizuje protokol servera zobrazovaných a textových služieb (SDSS), ktorý je tiež protokolom podporujúcim rozšírené služby založené na rozhraniach braných do úvahy v predmete tejto normy. Aby sa implementovali takéto služby, nie je v tejto norme potrebná žiadna špecifická dodatočná požiadavka, je postačujúce splniť požiadavky EN 300 659, časti 1 [4] a 2 [5].

14.5 Zmena polarity

Keď sa poskytuje zmena polarity, jej cieľ sa musí špecifikovať.

POZNÁMKA 1. – Aby sa zabezpečila kompatibilita s inštalovanou základňou koncových zariadení v určitých európskych sieťach, môže byť nevyhnutné použiť na indikovanie začiatku a konca vyzváňacieho signálu zmenu polarity. V prípadoch, ak je normálna jednosmerná polarita zmenená, pri použití prvého vyzváňacieho napätia, by mala byť kompatibilita primerane zaručená. Polarita by sa mala vrátiť do normálneho stavu, keď je vedenie obsadené alebo uvoľnené.

POZNÁMKA 2. – Zmena polarity sa môže použiť na indikovanie prihlásenia volaného účastníka alebo konca spojenia.

POZNÁMKA 3. – Zmena polarity sa môže použiť aj na iné signalizačné ciele (napríklad, ako je uvedené v EN 300 659, časti 1 [4] a 2 [5]).

14.6 Signál koniec volania (prerušenie K)

Signál koniec volania s obmedzením PSTN slučkového prúdu pod 1mA sa s určitými periódami označuje ako prerušenie K. Na prerušenie sú navrhnuté dva časy:

- a) rozsah od 90 ms do 130 ms;

b) rozsah od 250 ms do 300 ms. Tento sa uprednostňuje pri nových zariadeniach, aby sa vyhlo prekryvaniu so signálom privolanie registra (pozri odsek 14.2).

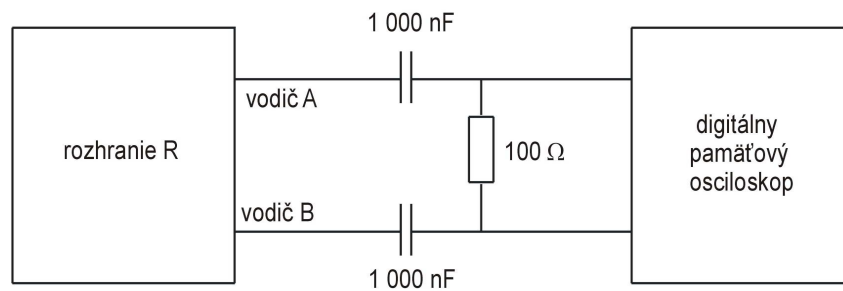
14.7 Telefónne automaty

Na podporu širokého rozsahu telefónnych automatov dostupných na trhu sa môžu prispôbiť určité parametre na rozhraní R.

Príloha A (informatívna)

Skúšobná zostava na zmenu z jednosmerného napätia na vyzváňacie napätie

Na obrázku A.1 je skúšobná zostava na skúšku požiadavky na zmenu z jednosmerného napätia na vyzváňacie napätie, ako je opísaná v POZNÁMKE 3, v 12.1.2.2.



POZNÁMKA. – Osciloskop by mal mať vyvážený (diferenciálny) vstup, aby neovplyvnil výsledky.

Obrázok A.1 – Skúšobná zostava na zmenu z jednosmerného napätia na vyzváňacie napätie

Príloha B (informatívna)

Literatúra

- ANSI/TIA/EIA/IS-968: Telecommunications-Telephone Terminal Equipment- Technical Requirements for Connection of Terminal Equipment to the Telephone Network

POZNÁMKA. – Uvedený dokument možno získať od:

Telecommunications Industry Association 2500 Wilson Blvd, Suite 300 Arlington,
VA

22201 USA

telefón: (703)907-7700

fax: (703)907- 7727.

- ETSI TR 101 959: Access and Terminals (AT). Ringing without DC for Terminal Equipment (TE), Terminal Support Interfaces (TSI) and Local Exchange Interfaces (LEI)
- ITU-T Recommendation I.411: ISDN user-network interfaces-Reference configurations

História

História dokumentu		
V1.1.1	máj 2005	Vydanie ako TS 102 971
V1.2.1	január 2006	Schvaľovacia procedúra členov MV 20060310: od 10. 1. 2006 do 10. 3. 2006
V1.2.1	marec 2006	Vydanie