

TELEKOMUNIKACJA POLSKA S.A.

**Wymagania Techniczne Operatora (WTO)
na
analogowy dostęp do sieci PSTN /TP**

Warszawa 2005

Spis treści

1. PRZEDMIOT WYMAGAŃ	3
2. PRZEZNACZENIE WYMAGAŃ	3
3. DOKUMENTY ZWIĄZANE	3
4. DEFINICJE, SYMBOLE, SKRÓTY	6
4.1 Definicje	6
4.2 Skróty i symbole	6
5. PARAMETRY SIECI PSTN W PUNKCIE NTP	8
5.1 Charakterystyka fizyczna dostępu do sieci PSTN.....	8
5.2 Napięcia występujące na styku z siecią TP w punkcie NTP.....	8
5.2.1 Wartości napięć stałych.....	8
5.2.2 Wartości napięć zmiennych	8
5.2.3 Zasilanie urządzeń końcowych z pętli abonenckiej	9
5.2.4 Graniczne parametry pętli abonenckiej	9
6. SYGNAŁY W ANALOGOWYM ŁĄCZU ABONENCKIM.....	9
6.1 Rodzaje sygnałów	9
6.2 Sygnalizacja liniowa	10
6.2.1 Tablice sygnalizacji liniowej.....	10
6.3 Sygnalizacja wybiercza.....	14
6.3.1 Sygnalizacja wybiercza impulsowa (dekadowa).....	14
6.3.2 Sygnalizacja wybiercza wieloczęstotliwościowa (DTMF)	15
6.4 Sygnalizacja prądem zmiennym	15
6.4.1 Sygnał wywołania	16
6.4.2 Sygnał zaliczania	16
6.4.3 Sygnały w systemie FSK.....	16
6.5 Sygnały tonowe i zapowiedzi słowne.....	16
6.5.1 Sygnały tonowe	16
6.5.2 Zapowiedzi słowne.....	19
7. USŁUGI DODATKOWE W ŁĄCZU ANALOGOWYM.....	19
7.1 Uwagi ogólne dotyczące usług dodatkowych w sieci TP/PSTN	19
7.1.1 Usługi dodatkowe sterowane bezpośrednio przez abonenta	19
7.1.2 Usługi dodatkowe wymagające specjalnego wyposażenia w urządzeniach końcowych	20
8. PARAMETRY LINIOWE URZĄDZEŃ ABONENCKICH	22
8.1 Rezystancja liniowa urządzenia abonenckiego	22
8.2 Rezystancja liniowa w stanie spoczynku.....	22
8.3 Tłumienność niedopasowania	23
8.4 Tłumienność asymetrii względem ziemi	23
8.5 Tłumienność głośności.....	23
8.5.1 Tłumienność głośności dla aparatów bez automatycznej regulacji poziomu	23
8.5.2 Tłumienność głośności dla aparatów z automatyczną regulacją poziomu	24
8.5.3 Tłumienność głośności efektu lokalnego (STMR).....	25
8.6 Charakterystyka toru nadawczego i odbiorczego.....	26
8.7 Napięcie szumów własnych.....	27
8.8 Parametry urządzenia abonenckiego dla sygnału wywołania.....	27
8.8.1 Moduł impedancji wejściowej	27
8.8.2 Czulość układu wywołania	27
8.9 Odporność urządzeń abonenckich na przepięcia w linii	27
8.10 Zasilanie urządzeń abonenckich	27
8.11 Zależność od biegunowości zasilania łącza.....	28
8.12 Parametry układu wybierczego.....	28
8.13 Znormalizowana przerwa FLASH.....	28

1. PRZEDMIOT WYMAGAŃ

Przedmiotem wymagań są właściwości zakończenia sieci Telekomunikacji Polskiej (TP) - fizycznego punktu, w którym abonent otrzymuje analogowy dostęp do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN) TP w zakresie usług głosowych w paśmie od 300 Hz do 3400 Hz.

Wymagania niniejsze precyzują wartości parametrów elektrycznych interfejsu abonenckiego w tym parametry sygnałów realizujących ww. usługi. Specyfikacja techniczna wymagań dotyczy funkcji, które powinny spełniać telekomunikacyjne urządzenia końcowe (terminale abonenckie) dołączane do zakończeń sieci PSTN/TP przez dwudrutową analogową linię abonencką (lokalną petlę abonencką).

Telekomunikacja Polska zastrzega sobie prawo aktualizacji niniejszych wymagań, uwzględniającej bieżące zmiany w zakresie stosowanych technik i technologii oraz związanymi z tym dokumentami normalizacyjnymi krajowymi i zagranicznymi.

2. PRZEZNACZENIE WYMAGAŃ

Wymagania niniejsze powinny być stosowane przy badaniach i dopuszczaniu nowych typów telekomunikacyjnych urządzeń końcowych przewidzianych do dołączania do zakończeń sieci PSTN/TP.

Specyfikacje techniczne stosowanych zakończeń sieci PSTN/TP, zgodnie z Art.137 Prawa Telekomunikacyjnego [36], operator (TP) ma obowiązek udostępniania zainteresowanym podmiotom - producentom i dostawcom telekomunikacyjnych urządzeń abonenckich.

3. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- [1] EN 300 001 (1998-10) - „Attachments to the Public Switched Telephone Network (PSTN); General technical requirements for equipment connected to an analogue subscriber interface in the PSTN”
- [2] TBR 21 (1998-01) – “Terminal Equipment (TE); Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE (excluding TE supporting the voice telephony service) in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Frequency (DTMF) signalling”;
- [3] ES 201 970 (2002-08) “Access and Terminals (AT); Public Switched Telephone Network (PSTN); Harmonised specification of physical and electrical characteristics at a 2-wire analogue presented Network Termination Point (NTP)”;
- [4] ETR 344 (1997-01) – “Terminal Equipment (TE); The technical feasibility of a harmonized plug and socket standard for European Public switched Telephone Network (PSTN) access”;
- [5] ETR 206 (1995-09) – “Public Switched Telephone Network (PSTN); Multifrequency signalling system to be used for push-button telephones”
- [6] ES 201 187 (1999-03) - „2-wire analogue voice band interfaces; Loop Disconnect (LD) dialling specific requirements”
- [7] EG 201 120 (1998-01) – „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)”;

- [8] EG 201 185 (1999-02) – “Terminal support interface for harmonized analogue PSTN terminals”
- [9] EG 201 188 – (2000-01) - „Public Switched Telephone Network (PSTN); Network Termination Point (NTP) analogue interface; Specification of physical and electrical characteristics at a 2-wire analogue presented NTP for short to medium length loop applications”
- [10] “Wymagania techniczne dotyczące krajowego planu transmisji dla sieci telefonicznej (KPT-92)” – załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r.
- [11] “Wymagania techniczne i eksploatacyjne operatora dla cyfrowych systemów komutacyjnych dla polskiej sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego” – załącznik nr 5 do rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r.
- [12] „Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla aparatów telefonicznych CB ogólnego przeznaczenia, pracujących z analogowym łączem telefonicznym” – załącznik nr 18 do rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r.
- [13] „Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla urządzeń systemu DECT” – załącznik nr 49 do rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r.
- [14] „Wymagania techniczne operatora (WTO) dla realizacji usługi prezentacji w analogowych łączach abonenckich” – załącznik do zarządzenia nr 111 Dyrektora Pionu Sieci TP S.A. z dnia 3 czerwca 2003r.
- [15] „Wymagania techniczne operatora (WTO) dla realizacji pakietu usług CLIP/CLIR/ACR w centralach PSTN/ISDN TP” – załącznik do zarządzenia nr 57 Dyrektora Pionu Sieci TP S.A. z dnia 25 marca 2004r.
- [16] „Instrukcja odbioru cyfrowych central telefonicznych po montażu oraz metodyki odbioru technicznego central od dostawców i wykonawców przez Komisje wewnętrzne TP S.A.” – załącznik do zarządzenia S-31 Dyrektora Pionu Sieci TP S.A. z dnia 7.03.2001r.
- [17] „Zestaw procedur sterujących do realizacji usług dodatkowych, dostępnych w cyfrowych systemach komutacyjnych eksploatowanych w sieci PSTN/ISDN TP S.A.” – załącznik do zarządzenia nr 48 Dyrektora Pionu Sieci TP S.A. z dnia 12 marca 2004r.
- [18] EN 300 659-1 (2001-01) - „Access and Terminals (AT); Analogue access 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”
- [19] EN 300 659-2 (2001-01) - „Access and Terminals (AT); Analogue access 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”
- [20] EN 300 659-3 (2001-01) - „Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 3: Data link message and parameter codings”
- [21] ES 201 912 (2002-01) - „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 Center”
- [22] ES 201 986 (2003-04) - Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); Short Message Service (SMS) for PSTN/ISDN; Service description

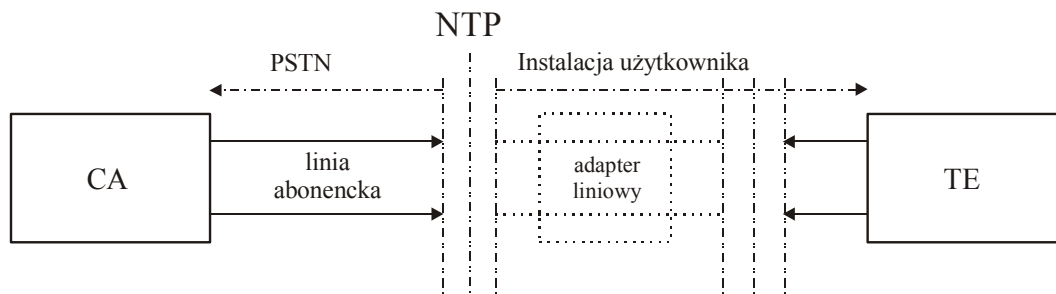
- [23] ETS 300 114 (May 1996) - „Public Switched Telephone Network (PSTN); Basic Category I and Category II specifications for modems standardized for use on the PSTN”;
- [24] ES 202 913 (2003-09) - „Access and Terminals (AT); POTS requirements applicable to ADSL modems when connected to an analogue presented PSTN line”;
- [25] Projekt rozporządzenia Ministra Infrastruktury (wersja z dnia 18.06.2003 r.) w sprawie szczegółowych wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla cyfrowych systemów komutacyjnych w publicznych sieciach telekomunikacyjnych.
- [26] PN-T-83001 - „Aparaty telefoniczne elektroniczne ogólnego przeznaczenia współpracujące z analogowymi łączami abonenckimi. Wymagania i badania.”
- [27] PN-T-83053 – „Gniazdka i wtyczki telefoniczne. Wymagania ogólne i metody badań”
- [28] “Handbook on Quality of Service and Network Performance” - ITU-T 1993r.
- [29] „Handbook on services and facilities offered to the subscribers in modern telephone systems; Section I & III: Services and Facilities within the Public Network; edition 3 (1981)”
- [30] ITU-T E.180/Q.35 – „SERIES E: Operation, numbering, routing and mobile services – International operation – Tones in national signaling systems; SERIES Q: International automatic and semi-automatic working – Tones for use in national signaling systems;
- [31] ITU-T Q.23 – “Technical features of push-button telephone sets”;
- [32] ITU-T Q.552 – “Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges”
- [33] ITU-T V.23 –“600/1200 Baud modem standardized for use in the general switched telephone network”;
- [34] ITU-T P.79 – “Calculation of loudness ratings for telephone sets”;
- [35] ETSI TR 101 730 (2000-01) “ Publication of interface specification under Directive 1999/5/EC; Guidelines for describing analogue interfaces”
- [36] Ustawa z dnia 18 lipca 2004 r. “Prawo telekomunikacyjne” Dz.Ust. Nr 171 Poz. 1800

4. DEFINICJE, SYMBOLE, SKRÓTY

4.1 Definicje

W dokumencie użyte są definicje, skróty i symbole stosowane w międzynarodowych dokumentach normalizacyjnych.

NTP (Network Termination Point) – zakończenie sieci, fizyczny punkt styku z siecią PSTN (patrz rys.1).



Rys.1 Punkt dostępu do sieci PSTN

Łącze telekomunikacyjne – zespół środków technicznych, umożliwiających przesyłanie sygnałów między urządzeniem końcowym a węzłem telekomunikacyjnym, niezbędnych do realizacji usługi telekomunikacyjnej określonego rodzaju, jednej i tylko jednej w danej chwili.

Łącze abonenckie analogowe (telefoniczne) – łącze telekomunikacyjne między aparatem telefonicznym (urządzeniem końcowym) u abonenta a przełącznicą główną w paśmie od 300 Hz do 3,4 kHz.

Lokalna pętla abonencka – linia abonencka (para przewodów) łącząca zakończenie sieci u abonenta bezpośrednio z punktem dostępu do stacjonarnej publicznej sieci telefonicznej, w szczególności z przełącznicą główną i portem abonenckim (stykiem Z) centrali miejscowej (lokalnej), mająca unikalny adres (numer) telefoniczny i umożliwiająca zasilanie urządzenia końcowego.

Dostęp do sieci PSTN – możliwości i warunki współpracy abonenckiego urządzenia końcowego z komutowaną publiczną siecią telefoniczną w zakresie świadczenia usług w pętli lokalnej, określone parametrami elektrycznymi i transmisyjnymi w punkcie NTP.

4.2 Skróty i symbole

AC	(Alternating Current) – Prąd przemienny
ASS	Sygnalizacja na analogowym łączu abonenckim
CLIP	(Calling line identification presentation) - Prezentacja numeru łącza wywołującego
CA	Centrala abonencka
CLIP-A	(Calling line identification presentation) - Prezentacja numeru łącza wywołującego abonentowi PSTN
CLIR	(Calling line identification restriction) - Blokada prezentacji numeru łącza wywołującego
DC	(Direct Current) – Prąd stały

DT	<i>(Dial Tone) – Sygnał zgłoszenia centrali</i>
DTMF	<i>(Dual Tone Multifrequency Signalling) - Sygnalizacja wybiercza dwutonowa wieloczęstotliwościowa DTMF</i>
FSK	<i>(Frequency Shift Keying) - Modulacja ze skokową zmianą częstotliwości (protokół sygnalizacyjny stosowany w analogowym łączu abonenckim)</i>
LT	<i>(Line Termination) – Zakończenie liniowe centrali</i>
MF	<i>(Multi Frequency) - Wieloczęstotliwościowy</i>
MFPB	<i>(Multi Frequency Push Button) – Klawiatura wieloczęstotliwościowa</i>
NTP	<i>(Network Termination Point) –Punkt styku z siecią PSTN (zakończenie sieci)</i>
POTS	<i>(Plain Old Telephone Service) – Usługa (telefoniczna) na łączu analogowym</i>
PSTN	<i>(Public Switching Telephone Network) - Komutowana publiczna sieć telefoniczna</i>
SMS	<i>(Short Message Service) – krótka wiadomość tekstowa</i>
TBR	<i>(Technical Basis for Regulation) – Podstawowe zasady dla specyfikacji</i>
TE	<i>(Terminal Equipment) – urządzenie końcowe (terminal)</i>
dB	<i>jednostka poziomu bezwzględnego napięcia lub tłumienności</i>
dBV	<i>jednostka poziomu napięcia względem napięcia 1 V</i>
dBm	<i>jednostka poziomu mocy względem mocy 1 mW</i>
dB _{psof}	<i>jednostka poziomu z zastosowanym filtrem psofometrycznym</i>
mV _{psof}	<i>jednostka napięcia mierzonego z filtrem psofometrycznym</i>

5. PARAMETRY SIECI PSTN W PUNKCIE NTP

Dostęp do sieci PSTN w zakresie usług POTS jest realizowany przez abonenckie dwuprzewodowe łącze analogowe w punkcie NTP. W niniejszym dokumencie przedstawiono fizyczne i elektryczne parametry interfejsu sieci TP, wg normy europejskiej EN 300 001 [1], w której podano również układy pomiarowe każdego z tych parametrów.

Parametry styku w punkcie NTP są ściśle związane z parametrami styku Z centrali telefonicznej, do którego dołączane są analogowe łącza abonenckie. Parametry tego styku są szczegółowo opisane w dokumentach [16] (Zał. 4, 5 i 6), [11] oraz w zaleceniu ITU-T Q.552 [32]

5.1 Charakterystyka fizyczna dostępu do sieci PSTN

Dostęp fizyczny do sieci TP jest realizowany na złączu mikromodułowym typu RJ lub w starszych wykonaniach na złączu typu GT [1] (rozd. 8.1 i 8.2.). Stosowane obecnie w TP złącza mikromodułowe, dwu- lub czterostykowe typu RJ11/12, są zgodne z normą PN-T-83053 [27]. Rozmieszczenie styków w złączu podano w tabeli 1.

nr styku	funkcja styku
1	niewykorzystany
2	niewykorzystany
3	żyła „a” lub „b”
4	żyła „b” lub „a”
5	niewykorzystany
6	niewykorzystany

Tabela 1. Przeznaczenie styków złącza

5.2 Napięcia występujące na styku z siecią TP w punkcie NTP

5.2.1 Wartości napięć stałych

Łącze abonenckie jest zasilane z sieci (z centrali telefonicznej) napięciem stałym 48 V z tolerancją $-5\text{ V} +6\text{ V}$ przez rezystancję $2 \times 400\ \Omega$. W niektórych centralach starego typu napięcie zasilające wynosi $60\text{ V} \pm 6\text{ V}$ przez rezystancję $2 \times 500\ \Omega$ zgodnie z rozdz.1.5.1. [1].

W związku z tym w punkcie NTP w stanie otwartej pętli abonenckiej mogą występować napięcia stałe w zakresie od 43 V do 66 V.

Polaryzacja napięć zasilania podawanych przez centralę w punkcie NTP może być dowolna i nie powinna mieć wpływu na działanie dołączonych urządzeń abonenckich zgodnie z rozdz. 2.1.[1].

5.2.2 Wartości napięć zmiennych

Napięcia zmienne występujące w punkcie NTP określone są parametrami sygnałów sygnalizacyjnych i tonowych występujących w analogowym złączu abonenckim.

Maksymalne napięcie zmienne w punkcie NTP występuje przy otwartej pętli abonenckiej podczas wysyłania sygnału wywołania (dzwonienia) z centrali i wynosi 90 V.

Maksymalne wartości napięć AC sygnałów wysyłanych przez urządzenie końcowe

w stanie zamkniętej pętli oraz metodyki i układy pomiarowe zawarte są w rozdz. 4.4 [1]. Zgodnie z tym (rozdz. 4.4.1.) urządzenie końcowe nie powinno wysyłać w linię sygnałów, których wartość szczytowa jest większa od 1,5 V. Natomiast maksymalny poziom mocy średniej sygnału nadawanego w linię przez urządzenie końcowe, mierzone w czasie 10 sekund nie powinien przekraczać wartości -10 dBm (wg rozdz. 4.4.2.).

Maksymalne poziomy sygnałów pozapasmowych wysyłanych z urządzenia końcowego w linię w paśmie do 150 kHz określono w rozdz. 4.4.3.2 oraz 4.4.3.2 [1]. Wynoszą one odpowiednio:

max. poziom sygnału [dBm]	zakres częstotliwości [kHz]
-20	$4 \leq f < 8$
-40	$8 \leq f < 12$
-60	$12 \leq f < 150$

5.2.3 Zasilanie urządzeń końcowych z pętli abonenckiej

Urządzenia końcowe mogą być zasilane z linii abonenckiej. Prąd w linii w stanie zamkniętej pętli może wynosić od 17 mA do 70 mA. Pobór prądu zasilającego urządzenie w stanie zamkniętej pętli jest ograniczony przez dopuszczalną rezystancję linii określoną z zależności przedstawionej na rys. 2 w p. 8.1.

Maksymalna wartość prądu pobierana przez urządzenie abonenckie zasilane z linii w stanie otwartej pętli wynosi 0,4 mA.

Warunki zasilania pętli abonenckiej podano w rozdz. 1.5. [1]

5.2.4 Graniczne parametry pętli abonenckiej

Centrale cyfrowe umożliwiają prawidłową współpracę z dwuprzewodowymi analogowymi łączami abonenckimi zakończonymi urządzeniami końcowymi, o następujących parametrach:

- maksymalna rezystancja pętli dla prądu stałego: 1800Ω (wraz z urządzeniem końcowym),
- maksymalna pojemność pętli: $4 \mu\text{F}$ (w tym $3 \mu\text{F}$ w urządzeniu końcowym)
- maksymalne tłumienie głośności łącza abonenckiego $8,5$ dB – zgodnie z p. 4.4.5.[10].

6. SYGNAŁY W ANALOGOWYM ŁĄCZU ABONENCKIM

6.1 Rodzaje sygnałów

W analogowym łączu abonenckim występują:

- sygnały liniowe przenoszące informację o wzięciu do pracy, zakończeniu komunikacji oraz zgłoszeniu i wyłączeniu urządzeń abonenckich;
- sygnały wybiercze służące do nadawania cyfr w celu zestawienia połączenia lub realizacji dodatkowych usług abonenckich;
- sygnały prądu przemiennego, takie jak sygnały wywołania abonenta żadanego, sygnały zaliczania (taryfikacyjne) oraz sygnały sygnalizacji FSK stosowane dla realizacji usług SMS i CLIP;

- d) sygnały tonowe stosowane w czasie zestawiania połączenia:
- sygnał zgłoszenia informujący, że centrala jest gotowa do odbioru cyfr,
 - sygnał natłoku informujący, że połączenie nie może być zrealizowane,
 - sygnał zajętości informujący, że abonent żądany jest zajęty,
 - zwrotny sygnał wywołania informujący, że do abonenta żadanego jest wysyłany sygnał wywołania,
 - specjalny sygnał informacyjny łącznie z zapowiedzią słowną informującą o przyczynie, z powodu której połączenie nie może być zrealizowane,
 - specjalny sygnał informacyjny oznaczający, że połączenie z wybranym abonentem nie może być zestawione oraz że dodatkowa informacja może być uzyskana od właściwej służby.

6.2 Sygnalizacja liniowa

W analogowym łączy abonenckim stosowana jest dwukierunkowa sygnalizacja liniowa –ASS wykorzystująca zmiany napięcia zasilania, tak co do wartości jak i polaryzacji. Łącze abonenckie jest zasilane napięciem stałym z centrali.

Do sygnalizacji od strony centrali jest wykorzystywana biegunowość napięcia zasilającego.

Sygnalizacja po stronie abonenckiej odbywa się za pomocą zmian rezystancji pętli (mała i duża rezystancja).

Znaczenie stanów i sygnałów sygnalizacji zależy od fazy połączenia:

1. w połączeniach typu a - połączenia zestawiane od centrali do urządzenia końcowego, sygnalizacja liniowa powinna być zgodna z tabelą 2,
2. w połączeniach typu b – połączenia zestawiane od urządzenia końcowego do centrali sygnalizacja liniowa powinna być zgodna z tabelą 3.

Przy realizacji sygnalizacji liniowej prądem stałym przyjęto następujące założenia:

1. Jeżeli łącze w stanie spoczynku zostanie wzięte do pracy jednocześnie z dwóch stron, to pierwszeństwo ma połączenie kierowane do urządzenia końcowego. Łącze nie znajdujące się w stanie spoczynku nie może być wzięte do pracy na rzecz innego połączenia z wyjątkiem połączeń badaniowych.
2. Rezystancja pętli większa niż 12 k Ω jest rozpoznawana przez centralę jako duża rezystancja pętli (W), rezystancja mniejsza niż 1,8 k Ω jest rozpoznawana jako mała rezystancja pętli (M).
3. Centrala nie reaguje na sygnały o czasie trwania krótszym od 10 ms.
4. Prąd w łączy abonenckim w stanach przerw pętli powinien w każdym przypadku być mniejszy niż 3,5 mA.

6.2.1 Tablice sygnalizacji liniowej

6.2.1.1 Objaśnienie stosowanych skrótów i symboli w tablicach sygnalizacji liniowej

TE	-	urządzenie abonenckie,
CA	-	centrala telefoniczna,
B	-	biegunowość zasilania pętli abonenckiej przez centralę,
a b	-	przewody łączy abonenckiego,
a b	- +	potencjał przewodu b jest dodatni względem przewodu a,
a b	+ -	potencjał przewodu b jest ujemny względem przewodu a,

Rp TE - - rezystancja TE - zamknięcia pętli abonenckiej dla prądu stałego,

Rezystancja TE - $M < 600 \Omega$ - mała rezystancja TE,
 $W > 50 k\Omega$ - duża rezystancja TE,

Wartości progowe rezystancji pętli rozpoznawane przez centralę:

$M < 1,8 k\Omega$ - mała rezystancja pętli,

$W > 12 k\Omega$ - duża rezystancja pętli

- RNR - odnośnik do stanu lub sygnału,
- DT - sygnał zgłoszenia,
- RT - zwrotny sygnał wywołania,
- RC - sygnał wywołania,
- BT - sygnał zajętości,
- CT - sygnał natłoku,
- HMP - sygnał zaliczania,
- INF - specjalny sygnał informacyjny,
- RR - przywołanie rejestru,
- RAK - potwierdzenie rozłączenia,
- f - częstotliwość impulsowania,
- t_p - czas przerwy,
- t_z - czas zwarcia.

6.2.1.2 Tabela 2. Sygnalizacja liniowa - połączenie typu a
 - od centrali do urządzenia końcowego

RNR	STAN/SYGNAŁ	CA B: a b	Kierunek przekazywania sygnału/stanu	Rp TE	CZAS		DZIAŁANIE
					Nada- wania	Rozpoz- nawania	
1	Blokada liniowa lub łącze w stanie badania		→	W	ciągły		Przy odłączonym napięciu zasilania centrala sygnalizuje niedostępność łącza abonenckiego
2	Spoczynek	- +	→ ←	W	ciągły		
3	Wzięcie do pracy (przez centralę); do strony wywołującej nadawany jest RT, do strony żądanej nadawany jest RC	- +	→	W	ciągły		Nadawanie sygnału wywołania RC powinno rozpocząć się w ciągu 650 ms po odbiorze pełnego numeru abonenta żądanego. W warunkach zwiększonego obciążenia dopuszcza się wydłużenie tego czasu do 1000 ms
4	Zgłoszenie strony żądaney	- +	←	M	ciągły	<100 ms	Zestawienie połączenia i odłączenie RC powinno nastąpić w ciągu 200 ms po zgłoszeniu abonenta żądanego
5	Wyłączenie strony żądaney (dla abonentów bez prawa do przywołania rejestru)	- +	←	W	ciągły	>100 ms <400 ms	Centrala powinna utrzymywać połączenie i umożliwiać ponowne zgłoszenie abonenta żądanego do momentu rozłączenia
6	Zakończenie komunikacji po RNR 3 i 5	- +	→	W	ciągły		Centrala powinna być w stanie skierować nowe wywołanie na to łącze w ciągu 1 s po jego uwolnieniu w polu centrali

RNR	STAN/SYGNAŁ	CA B: a b	Kierunek przekazywania sygnału/stanu	Rp TE	CZAS		DZIAŁANIE
					Nada- wania	Rozpoz- nawania	
7	Zakończenie komunikacji po RNR 4	- + CT	→	M	ciągły		Po przekroczeniu czasu nadawania sygnału natłoku łącze może zostać ustawione w stan blokady liniowej bez sygnału tonowego
8	Potwierdzenie rozłączenia	- +	←	W	ciągły	<200 ms	Centrala powinna być w stanie skierować nowe wywołanie na to łącze w ciągu 500 ms po wyłączeniu strony żądanej
9	Przywołanie rejestru	- + - + - +	←	M W M	60-500 ms	>50 ms <520 ms	Przerwa pętli krótsza od 20 ms lub dłuższa od 600 ms nie powinna być rozpoznana jako przywołanie rejestru. Przerwa pętli od 50 ms do 520 ms powinna być rozpoznana jako przywołanie rejestru. Przerwa pętli dłuższa od 520 ms może być rozpoznana jako wyłączenie strony żądanej
10	Obsługa wywołania złośliwego	- + - + - +	←	M W M	60-500 ms	>50 ms <520 ms	Jeżeli abonent uprawniony do identyfikacji połączeń złośliwych nada sygnał przywołania rejestru w czasie rozmowy lub przed upływem 30 s po rozłączeniu się strony wywołującej, w centrali należy wykonać wydruk identyfikacji strony wywołującej. Jeśli nie - zarejestrowaną informację należy skasować

6.2.1.3 Tabela 3. Sygnalizacja liniowa - połączenie typu b
- od urzędnika końcowego do centrali

RNR	STAN/SYGNAŁ	CA B: a b	Kierunek przekazywania sygnału/stanu	Rp TE	CZAS		DZIAŁANIE
					Nada- wania	Rozpoz- nawania	
1	Blokada liniowa lub łącze w stanie badania		→	W	ciągły		Przy odłączonym napięciu zasilania centrala sygnalizuje niedostępność łącza abonenckiego
2	Spoczynek	- +	→ ←	W	ciągły		
3	Wzięcie do pracy	- +	←	M	ciągły	<200 ms	Centrala powinna rozpocząć nadawanie sygnału zgłoszenia w ciągu 400 ms po wzięciu do pracy. W warunkach zwiększonego obciążenia dopuszcza się wydłużenie tego czasu do 800 ms

RNR	STAN/SYGNAL	CA B: a b	Kierunek przekazywania sygnału/stanu	Rp TE	CZAS		DZIAŁANIE
					Nada- wania	Rozpoz- nawania	
4	Sygnal zgłoszenia	- + DT	→	M	ciągły		Odłączenie sygnału zgłoszenia powinno nastąpić w ciągu 100 ms po rozpoznaniu początku pierwszej cyfry. Po przekroczeniu czasu oczekiwania na pierwszą cyfrę przejście do RNR 7
5	Wybieranie dekadowe	- +	← . . . ←	M W M W M	impuls (przerwa) impuls (zwarcie) >400 ms	>20 ms >20 ms >100 ms <200 ms	$f=10 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$, $tp/tz=2 \pm 1$ Przerwa międzyseryjna. Po przekroczeniu czasu oczekiwania na następną cyfrę przejście do RNR 7
6	Wybieranie DTMF	- +	← ← ←	M MF MF	>60 ms >60 ms	>40 ms >40 ms	Sygnal Przerwa Po przekroczeniu czasu oczekiwania na następną cyfrę przejście do RNR 7
7	Zakończenie odbioru numeru. Sygnal tonowy zależny od wyniku zestawienia połączenia	- + RT CT BT INF	→ → → →	M	ciągły		W przypadku przekroczenia czasu nadawania sygnału tonowego przejście do RNR 9
8	Zgłoszenie strony żądanej	- + HMP + -	→ → →	M	125±25 ms		Jeżeli abonent jest uprawniony do odbioru sygnałów zaliczania, należy nadawać sygnały zaliczania. Jeżeli abonent jest uprawniony do zmiany biegunowości zasilania, należy zmienić biegunowość
9	Wyłączenie strony żądanej (informacja o wyłączeniu strony żądanej, nadawana przez centralę)	- + CT INF	→ → →	M	ciągły		Po zakończeniu RNR 7, w którym CT/BT były nadawane przez centralę wyjściową, łącze powinno być ustawione w stan blokady liniowej po upływie czasu nadawania sygnału CT/BT
10	Zakończenie komunikacji (po RNR 3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15)	- +	←	W	ciągły		Centrala powinna być w stanie przyjąć nowe wzięcie do pracy w ciągu 1 s od momentu rozpoznania tego sygnału
11	Zakończenie komunikacji (po RNR 8) (dla abonentów bez prawa do przywołania rejestru)	+ -	←	W	ciągły	<400 ms >150 ms	Centrala powinna nadać sygnał RAK w ciągu 500 ms od początku tego sygnału

RNR	STAN/SYGNAŁ	CA B: a b	Kierunek przekazywania sygnału/stanu	Rp TE	CZAS		DZIAŁANIE
					Nada- wania	Rozpoz- nawania	
12	Potwierdzenie rozłączenia (RAK)	- +	→	W	ciągły		Centrala powinna przyjąć nowe wzięcie do pracy w ciągu 500 ms od początku tego sygnału
13	Przywołanie rejestr	+ -	←	M W M	60-500 ms	>50 ms <520 ms	Przerwa pętli krótsza od 20 ms lub dłuższa od 600 ms nie powinna być rozpoznawana jako sygnał przywołania rejestru. Przerwa pętli od 50 ms do 520 ms powinna być rozpoznawana jako sygnał przywołania rejestr. Przerwa pętli dłuższa od 520 ms może zostać rozpoznana jako zakończenie komunikacji
14	Zgłoszenie centrali (po przywołaniu rejestr)	- + DT	← →	M	ciągły		Centrala powinna nadać sygnał zgłoszenia DT w ciągu 500 ms po rozpoznaniu RR. Po upływie czasu oczekiwania na cyfrę przejście do RNR 8 lub NRR 4 z tablicy
15	Sygnały DTMF (nadawane po przywołaniu rejestr)	- +	← ← ←	M MF MF	>60 ms >60 ms	>40 ms >40 ms	Sygnał. Przerwa.

6.3 Sygnalizacja wybiercza

Sygnalizacja wybiercza stosowana w analogowym łączu abonenckim służy do nadawania z urządzenia końcowego do centrali kolejnych cyfr żadanego numeru w celu zestawienia połączenia lub realizacji dodatkowych usług.

Stosowane są dwa systemy sygnalizacji wybierczej:

- impulsowa (dekadowa),
- wieloczęstotliwościowa DTMF.

Stosowany system sygnalizacji wybierczej jest oznaczany jako PULSE, DP dla wybierania impulsowego oraz DTMF, TONE dla wybierania wieloczęstotliwościowego.

Po nadaniu przez abonenta sygnału przywołania rejestru, do przekazania rozkazu komutacyjnego lub numeru abonenta może być wykorzystywana tylko sygnalizacja DTMF.

Podane parametry sygnałów mierzone są w punkcie NTP przyłączenia urządzenia końcowego nadającego sygnały wybiercze.

6.3.1 Sygnalizacja wybiercza impulsowa (dekadowa)

Sygnały wybierania impulsowego powinny spełniać następujące wymagania:

- częstotliwość impulsowania powinna wynosić 10 Hz \pm 0,5 Hz;
- współczynnik impulsowania (czas przerwy/czas zwarcia) powinien wynosić 2,0 \pm 0,2;
- przerwa międzyseryjna (przy wybieraniu z pamięci) powinna wynosić od 800 ms do 1000 ms;
- prąd liniowy dla stanu „przerwa” podczas impulsowania przy napięciu zasilania 60V nie powinien przekraczać wartości 0,4 mA;

- rezystancja liniowa dla stanu „zwarcie” (podczas impulsowania) powinna być zgodna z rys. 2. przy prądzie zasilającym 17 mA;
- liczba wysyłanych impulsów (przerw) powinna być zgodna z oznakowaniem klawisza, przy czym wybieranie „0” oznacza wysyłanie 10 impulsów;

Powyższe wymagania powinny być spełnione dla prądu liniowego w zakresie od 17 mA do 70 mA.

Szczegółowe wymagania oraz metodyki pomiarowe parametrów wybierania dekadowego opisane są w rozdz. 5.3 [1].

6.3.2 Sygnalizacja wybiercza wieloczęstotliwościowa (DTMF)

Wybieranie sygnałami wieloczęstotliwościowymi zgodne z zaleceniem Q.23 [31] powinno spełniać następujące wymagania:

- częstotliwości sygnałów składowych w systemie wybierania wieloczęstotliwościowego powinny być zgodne z tab. 4;
- tolerancja częstotliwości sygnałów składowych powinna wynosić $\pm 1,5\%$;
- poziom sygnałów składowych powinien wynosić:
 - -6 dB ± 2 dB dla grupy H częstotliwości;
 - -8 dB ± 2 dB dla grupy L częstotliwości;
- różnica poziomów składowych sygnału powinna wynosić 2 dB ± 1 dB;
- czas ustalania się amplitudy sygnału, określony jako odstęp czasu, po którym sygnał wybierczy osiąga 0,7 wartości nominalnej od chwili włączenia sygnału, dla każdej częstotliwości z obu grup sygnału powinien być mniejszy od 5 ms;
- czas trwania sygnału powinien wynosić minimum 70 ms;
- odstęp pomiędzy sygnałami powinien wynosić minimum 70 ms.

grupa L [Hz]	grupa H [Hz]			
	1209	1336	1447	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Tabela 4. Położenie cyfr i symboli na klawiaturze i kombinacje częstotliwości w systemie wybierania DTMF

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów wybierania wieloczęstotliwościowego DTMF opisane są w rozdz. 5.4 [1].

6.4 Sygnalizacja prądem zmiennym

W analogowym łączu abonenckim w zakresie sygnalizacji stosowane są następujące sygnały prądu zmiennego nadawane z centrali do urządzenia abonenckiego: sygnały wywołania, sygnały zaliczania i sygnały w systemie FSK.

Graniczne wartości napięć i poziomów ww. sygnałów są podawane dla punktu NTP. Minimalne wartości odpowiadają minimalnym dopuszczalnym wartościom tych sygnałów nadawanych z CA do abonenta przy maksymalnej długości linii. Natomiast maksymalne wartości sygnałów występują dla przypadku minimalnej długości linii (NTP na przełącznicy głównej CA).

6.4.1 Sygnał wywołania

Sygnał wywołania – nadawany z centrali do abonenta B w celu powiadomienia go o nadchodzącym połączeniu, jeśli abonent jest wolny.

6.4.1.1 Parametry sygnału wywołania

- częstotliwość: 25 Hz \pm 5Hz lub 50 Hz \pm 5Hz;
- napięcie: 16 V_{rms} ÷ 90 V_{rms}
- rytm nadawania: emisja 1000 ms \pm 200 ms, przerwa 4000 ms \pm 800 ms;
- czas nadawania: 330 \pm 30 s;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału wywołania opisane są w rozdz. 3.1 [1], a parametry odbiorników tego sygnału w rozdz. 6.2 [1].

6.4.2 Sygnał zaliczania

Sygnał zaliczania – odpowiadający jednostkom taryfowym w centrali – nadawany poprzez łącze abonenckie analogowe do aparatów samoinkasujących, do central PABX oraz do licznika kontrolnego u abonenta, który ma przydzieloną taką usługę.

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału zaliczania oraz parametrów odbiorników opisane są w rozdz. 9.2[1].

6.4.2.1 Parametry sygnału zaliczania

- częstotliwość: 16 kHz \pm 0,2 kHz;
- napięcie: 70 mV ÷ 2400 mV;
- czas trwania sygnału: 125 ms \pm 25 ms;
- minimalna przerwa: 375 ms \pm 25 ms;

6.4.3 Sygnały w systemie FSK

Sygnalizacja FSK opisana w Zaleceniach ITU-T V.23 [33] stosowana jest w analogowym łączu abonenckim do przesyłania danych w usługach prezentacji numeru abonenta CLIP oraz przesyłaniu krótkich wiadomości SMS.

6.4.3.1 Parametry sygnału FSK

Szczegółowe parametry elektryczne i transmisyjne oraz zależności czasowe dla sygnałów sygnalizacji FSK dla nadajnika i odbiornika określono w WTO [14].

- rodzaj transmisji: modulacja ze skokową zmianą częstotliwości;
- szybkość transmisji: 1200 bitów/s \pm 1%;
- częstotliwości składowe:
 - logiczna „1” 1300 Hz \pm 1,5%;
 - logiczne „0” 2100 Hz \pm 1,5%;
- poziom mocy sygnału z nadajnika: -13,5 dBm \pm 1,5 dBm;
- poziom sygnałów na wejściu odbiornika: -36 dBV ÷ -8 dBV;
- różnica poziomów „1” i „0” na wej. odb: \leq 6 dB;

6.5 Sygnały tonowe i zapowiedzi słowne

6.5.1 Sygnały tonowe

Od centrali do abonenta przyłączonego do sieci PSTN wysyłanych jest szereg sygnałów tonowych i zapowiedzi słownych. Sygnały tonowe mają przede wszystkim

charakter informacyjny, wskazujący na fazę zestawiania i rozłączanie połączenia lub przesyłania w łączy danych informacyjnych (sygnały zaliczania, FSK). Zapowiedzi słowne mogą być wykorzystywane do podania przyczyny niemożności zestawienia połączenia lub w przypadku realizacji usług dodatkowych.

Szczegółowe parametry wszystkich sygnałów oraz metodyki pomiarów tych parametrów podane są w [1].

Podane poziomy sygnałów tonowych określone są w punkcie NTP przyłączenia urządzenia końcowego do sieci PSTN.

Zniekształcenia harmoniczne wszystkich sygnałów tonowych powinny być mniejsze niż 1%.

Tolerancja czasu (jeśli nie wyspecyfikowano inaczej) wynosi $\pm 10\%$.

6.5.1.1 Pierwszy sygnał zgłoszenia centrali

- początek nadawania: po odebraniu sygnału zajęcia linii od abonenta A;
- częstotliwość: 425 Hz ± 25 Hz;
- sposób nadawania: 400 Hz ± 40 Hz (dla niektórych CA starego typu) ciągły aż do rozpoznania pierwszej cyfry od ab. A;
- czas nadawania: 11 ± 1 s;
- poziom mocy: -24 dBm ÷ -5 dBm;
- zakończenie nadawania: w ciągu 100 ms od momentu rozpoznania początku pierwszej cyfry nadanej przez abonenta A;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.1 [1].

6.5.1.2 Specjalny sygnał zgłoszenia centrali

Sygnał może być stosowany jako pierwszy sygnał zgłoszenia centrali w przypadku aktywowania dodatkowej usługi.

- początek nadawania: po odebraniu sygnału zajęcia linii od abonenta A;
- częstotliwość: 425 Hz ± 25 Hz;
- sposób nadawania: przerywany na czas 100 ms ± 50 ms co każde 1,5 s $\pm 0,5$ s;
- czas nadawania: 11 s ± 1 s;
- poziom mocy: -27 dBm ÷ -5 dBm;
- zakończenie nadawania: w ciągu 100 ms od momentu rozpoznania początku pierwszej cyfry nadanej przez abonenta A;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.7 [1].

6.5.1.3 Drugi sygnał zgłoszenia

- początek nadawania: po odbiorze prefiksu międzymiastowego „0” nadanego przez abonenta A;
- częstotliwość: 425 Hz ± 25 Hz + 350 Hz ± 25 Hz;
- sposób nadawania: ciągły
- czas nadawania: 11 s ± 1 s;
- poziom mocy: -31 dBm ÷ -5 dBm
- zakończenie nadawania: w ciągu 100 ms od momentu rozpoznania początku następnej cyfry nadanej przez abonenta A;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.7 [1].

6.5.1.4 Sygnał zajętości

- częstotliwość: 425 Hz \pm 25 Hz;
400 Hz \pm 40 Hz (dla niektórych CA starego typu)
- rytm nadawania: emisja 500 ms \pm 50ms, cisza 500 ms \pm 50 ms;
- czas nadawania: 25 s \pm 5 s;
- poziom mocy: -30 dBm \div -5 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.3 [1].

6.5.1.5 Zwrotny sygnał wywołania:

- częstotliwość: 425 Hz \pm 25 Hz;
400 Hz \pm 40 Hz (dla niektórych CA starego typu)
- rytm nadawania: emisja 1000 ms \pm 200 ms, cisza 4000 ms \pm 800 ms;
- czas nadawania: 330 s \pm 30 s;
- poziom mocy: -30 dBm \div 0 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.2 [1].

6.5.1.6 Sygnał informujący o oczekującym połączeniu i sygnał ostrzegawczy

- częstotliwość: 425 Hz \pm 25 Hz;
- rytm nadawania: emisja 150 ms \pm 15 ms, cisza 150 ms \pm 15 ms;
emisja 150 ms \pm 15 ms, cisza 4000 ms \pm 40 ms;
- czas nadawania: 25 s \pm 5 s;
- poziom mocy: -27 dBm \div -5 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.7 [1].

6.5.1.7 Sygnał natłoku

- częstotliwość: 425 Hz \pm 25 Hz;
400 Hz \pm 40 Hz (dla niektórych CA starego typu)
- rytm nadawania: emisja 500 ms \pm 50 ms, cisza 500 ms \pm 50 ms;
- poziom mocy: -30 dBm \div -5 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.4 [1].

6.5.1.8 Sygnał marszrutowania

- częstotliwość: 425 Hz \pm 25 Hz;
- rytm nadawania: emisja 50 ms \pm 5 ms, cisza 50 ms \pm 5 ms;
- czas nadawania: 25 s \pm 5 s;
- poziom mocy: -35 dBm \div -5 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.6 [1].

6.5.1.9 Specjalny sygnał informacyjny

Nadawany jest zgodnie z zaleceniem Q.35 rozdz. 7 [30], gdy połączenie z wybranym numerem nie może dojść do skutku (numer nie wyposażony, nie istnieje, niedostępny, zabroniony itp.). Może być nadawany z lub bez zapowiedzi słownej.

Sygnał ten może być również nadawany, gdy żądany abonent ma kategorię ograniczającą połączenia przychodzące lub gdy abonent wywołujący ma kategorię zabraniającą realizacji danego połączenia.

Specjalny tonowy sygnał informacyjny utworzony z trzech częstotliwości nadawanych według następującego cyklu:

- emisja: 950 Hz \pm 50 Hz przez 330 ms \pm 70 ms;
- cisza: max 30 ms;
- emisja: 1400 Hz \pm 50 Hz przez 330 ms \pm 70 ms;
- cisza: max 30 ms;
- emisja: 1800 Hz \pm 50 Hz przez 330 ms \pm 70 ms;
- cisza: 1000 ms \pm 250 ms lub zapowiedź słowna;
- czas nadawania: 15 s \pm 2 s;
- poziom mocy: -30 dBm ÷ -5 dBm;

Wymagania i metodyki pomiarowe parametrów sygnału podane są w rozdz. 1.7.5 [1].

6.5.2 Zapowiedzi słowne

Wezeł komutacyjny obsługujący dwuprzewodowe analogowe łącza abonenckie może nadawać co najmniej 16 różnych zapowiedzi słownych o maksymalnym czasie trwania 8 s i co najmniej 2 zapowiedzi o czasie trwania do 60 s. Zapowiedzi mogą być wykorzystywane do podania przyczyny niemożności zestawienia połączenia bądź w przypadku realizacji usług dodatkowych. Czas nadawania zapowiedzi powinien być ograniczony do 24-32 s dla zapowiedzi krótkich i 180-240 s dla zapowiedzi długich.

7. USŁUGI DODATKOWE W ŁĄCZU ANALOGOWYM

7.1 Uwagi ogólne dotyczące usług dodatkowych w sieci TP/PSTN

Sieć TP/PSTN oferuje szereg usług dodatkowych do podstawowej usługi POTS. Ich zakres jest rozszerzany w miarę potrzeb i możliwości wprowadzania nowych technologii. W załączniku do zarządzenia nr 48 Dyrektora Pionu Sieci TP S.A. z dnia 12 marca 2004r. pt.: „Zestaw procedur sterujących do realizacji usług dodatkowych, dostępnych w cyfrowych systemach komutacyjnych eksploatowanych w sieci PSTN/ISDN TP S.A.” [17] opisano szczegółowo aktualnie dostępne usługi, sposób ich aktywowania wraz z ich parametrami technicznymi.

Część usług wymaga od abonenta nadawania z urządzenia końcowego określonego kodu do aktywowania, deaktywowania lub sprawdzenia stanu usługi. Niektóre z nich wymagają posiadania specjalnego wyposażenia sprzętowego. Usługi te opisane zostaną poniżej

7.1.1 Usługi dodatkowe sterowane bezpośrednio przez abonenta

Usługi dodatkowe dostępne w sieci TP/PSTN za pomocą określonych procedur sterowanych klawiaturą wybierczą abonenta to:

1. Bezwarunkowe przekierowanie wywołań (CFU)
2. Przekierowanie wywołań przy zajętości (CFB)
3. Przekierowanie wywołań przy braku odpowiedzi (CFNR)
4. "Proszę nie przeszkadzać" (DND)
5. Połączenie oczekujące (CW)
6. Gorąca linia (FDC)
7. Połączenie trójstronne (3PTY)
8. Automatyczne budzenie jednokrotne (ALM)
9. Ograniczenie połączeń wychodzących, włączanie i wyłączanie poziomu ograniczenia LRn kontrolowane przez abonenta (OCB-UC)
10. Ograniczenie połączeń wychodzących, poziom ograniczenia LRn wybierany i

kontrolowany przez abonenta (OCB-USC)
W tabeli 5 podano sekwencje sterujące dostępem do ww. usług.

Tabela 5. Sekwencje sterujące dla poszczególnych usług dodatkowych, oferowanych w sieci PSTN

Lp	Skrót nazwy usługi	Sekwencje sterujące				
		Kod dostępu	Aktywowanie Rejestracja	Deaktywowanie	Sprawdzenie	
					danych (dokładne)	statusu (ogólne)
1	CFU	21	*21*DN#	#21#	*#21*DN#	*#21#
2	CFB	67	*67*DN#	#67#	*#67*DN#	*#67#
3	CFNR	61	*61*DN#	#61#	*#61*DN#	*#61#
4	DND	26	*26#	#26#		*#26#
5	CW	43	*43#	#43#		*#43#
6	FDC	53	*53*DN#	#53#	*#53*DN#	*#53#
7	3PTY	95				(*#95#)
8	ALM	55	*55*HHMM#	#55# (#55*HHMM#)	*#55*HHMM#	*#55#
9	OCB-UC	33	*33*KW#	#33*KW#		*#33#
10	OCB-USC	34	*34*KW*LRn#	#34*KW#	*#34*LRn#	*#34#

gdzie:

DN - katalogowy numer abonenta

KW - (*KeyWord - Password*) - czterocyfrowe hasło

HHMM - (*Hour, Minut*) - godzina (00..23) i minuta (00..59)

*, # - oznaczenie przycisków na klawiaturze wybierczej

LRn - (*Level of Restriction*) - dwucyfrowy numer poziomu ograniczenia

7.1.2 Usługi dodatkowe wymagające specjalnego wyposażenia w urządzeniach końcowych

Niektóre z dostępnych usług dodatkowych wymagają, aby urządzenie końcowe miało specjalne wyposażenie sprzętowe i programowe. Do tego typu usług należą usługi wykorzystujące protokół sygnalizacji FSK oraz sygnał zaliczania 16 kHz. W oparciu o ww. sygnały dostępne są następujące usługi dodatkowe oferowane w sieci PSTN dostępu analogowego:

1. Prezentacja numeru łącza wywołującego (CLIP)
2. Blokada prezentacji numeru (CLIR)
3. Odrzucanie wywołań anonimowych (ACR)
4. Krótka wiadomość tekstowa (SMS)
5. Teletaxa TP

Tabela 6. Wykaz usług dodatkowych PSTN dostępu analogowego wymagających specjalnych opcji wyposażenia końcowego

Lp.	Nazwa usługi	Symbol	Usługa PSTN opisana w dokumencie:
1	Prezentacja numeru łącza wywołującego	CLIP	ETS 300 648 WTO [14], [15]
2	Blokada prezentacji numeru łącza wywołującego	CLIR	ETS 300 649 WTO [14], [15]
3	Odrzucanie wywołań anonimowych	ACR	WTO [14], [15]
4	Krótką wiadomość tekstowa	SMS	ES 201 986 [22]
5	Teletaxa TP	-	CEPT SF: 7.1.1

Cztery pierwsze z ww. usług pracują w oparciu o protokół sygnalizacji FSK. W związku z tym, urządzenie końcowe musi być wyposażone w odbiornik sygnalizacji FSK z oprogramowaniem pozwalającym analizować protokół odpowiedniej usługi.

Dla realizacji usługi teletaxy urządzenie końcowe musi być wyposażone w licznik impulsów z odbiornikiem sygnałów teletaxy 16 kHz.

Wymagane parametry tych odbiorników przedstawiono w rozdz. 6.4.2 i 6.4.3.

8. PARAMETRY LINIOWE URZĄDZEŃ ABONENCKICH

Urządzeniami abonenckimi są: aparaty telefoniczne, aparaty samoinkasujące, telefaksy, centrale abonenckie oraz wszystkie inne urządzenia abonenckie pracujące w paśmie od 0,3 do 3,4 kHz. Funkcje i parametry analogowych urządzeń abonenckich są odnoszone do funkcji i parametrów aparatów telefonicznych.

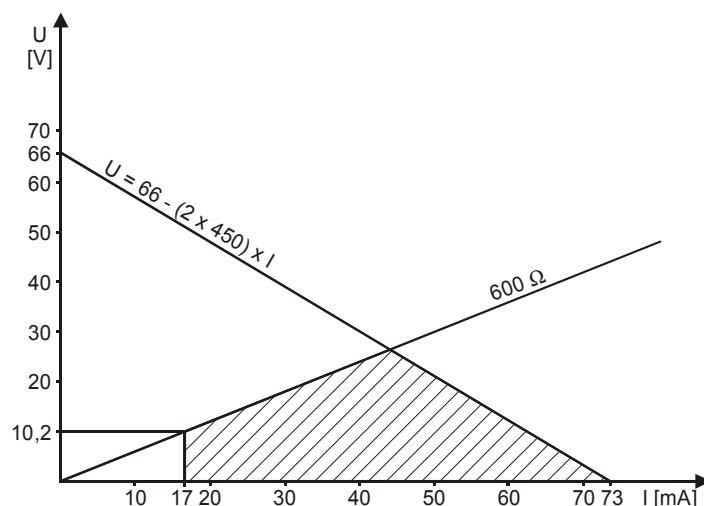
Parametry oraz metodyki pomiarowe urządzeń końcowych współpracujących w p. NTP z dwuprzewodowym analogowym łączem abonenckim PSTN określone są w szeregu dokumentach ETSI [1], [2], [5], [32], [34].

W niniejszych WTO zakres wymagań i badań poszczególnych parametrów urządzeń abonenckich określono na podstawie normy europejskiej EN 300 001 [1] i krajowej PN-T-83001 [26].

8.1 Rezystancja liniowa urządzenia abonenckiego

Rezystancja urządzenia końcowego w stanie zamkniętej pętli powinna być taka, aby spadek napięcia na zaciskach liniowych w funkcji prądu stałego zawierał się w obszarze, podanym na rys. 2. Rezystancja wejściowa nie może przekroczyć wartości 600Ω dla stanu zamkniętej pętli w roboczym zakresie prądu liniowego tj. od 17 mA do 70 mA.

Dla wartości prądu liniowego od 0,5 mA do 4 mA spadek napięcia nie powinien przekraczać 8 V.



Rys. 2. Wartość dopuszczalnej rezystancji urządzenia końcowego

Ww. wymagania oraz metodyki badań są określone w rozdz. 2.3 [1].

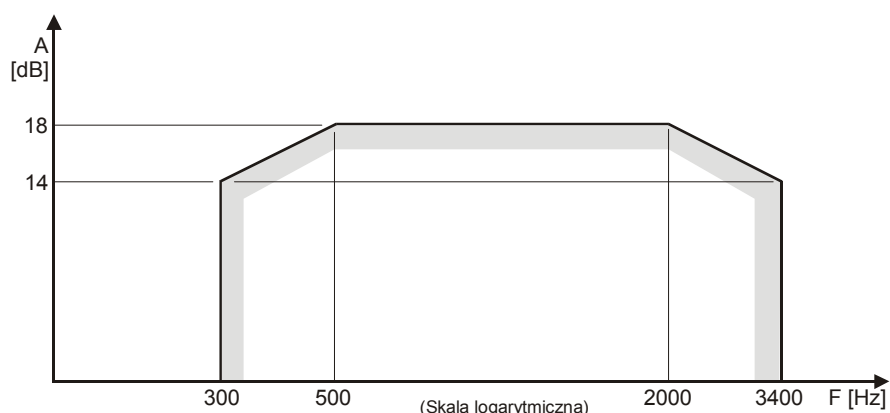
8.2 Rezystancja liniowa w stanie spoczynku

Prąd stały w łączu abonenckim nie powinien być większy od 0,4 mA dla urządzenia abonenckiego w stanie spoczynku przy zasilaniu napięciem 60 V. Odpowiada to rezystancji minimum $150 \text{ k}\Omega$ zgodnie z p. 2.4 [26].

8.3 Tłumienność niedopasowania

Tłumienność niedopasowania w stosunku do rezystancji 600Ω w paśmie od 300 Hz do 3400 Hz nie powinna być mniejsza od wartości granicznych podanych na rys. 3 zgodnie z rozdz. 4.1.2 [1].

Wymaganie powinno być spełnione w stanie rozmowy (zamkniętej pętli) lub dla głośniejszej rozmowy i głośniejszego odsłuchu.



Rys. 3. Minimalna wartość tłumienności niedopasowania

8.4 Tłumienność asymetrii względem ziemi

Tłumienność asymetrii względem ziemi nie powinna być mniejsza od wartości określonych w tab. 7 zgodnie z rozdz. 4.2.1.1 [1].

Częstotliwość [Hz]	wymaganie [dB]
300 – 600	40
600 – 3 400	46

Tabela 7. Minimalne wartości tłumienności symetrii względem ziemi

8.5 Tłumienność głośności

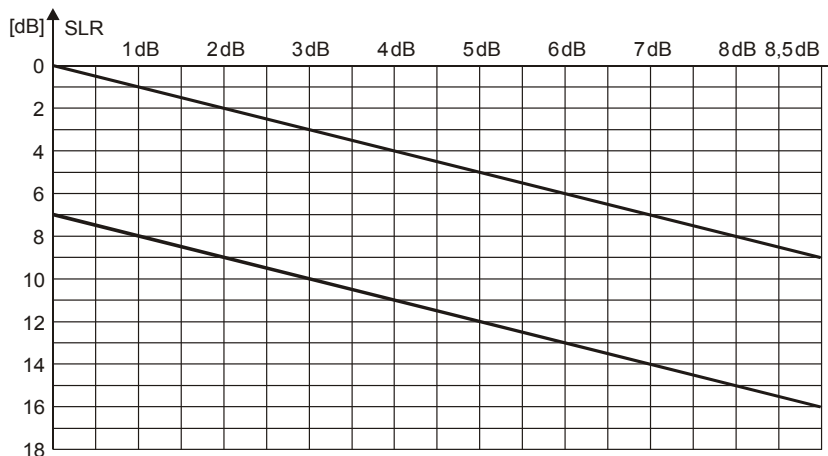
Tłumienność głośności powinna być określona metodą wskaźników głośności zgodnie z zaleceniem ITU-T P.79 [34].

Pomiary głośności powinny być wykonywane z włączoną linią sztuczną o tłumienności nastawianej w zakresie od 0 dB do 8,5 dB.

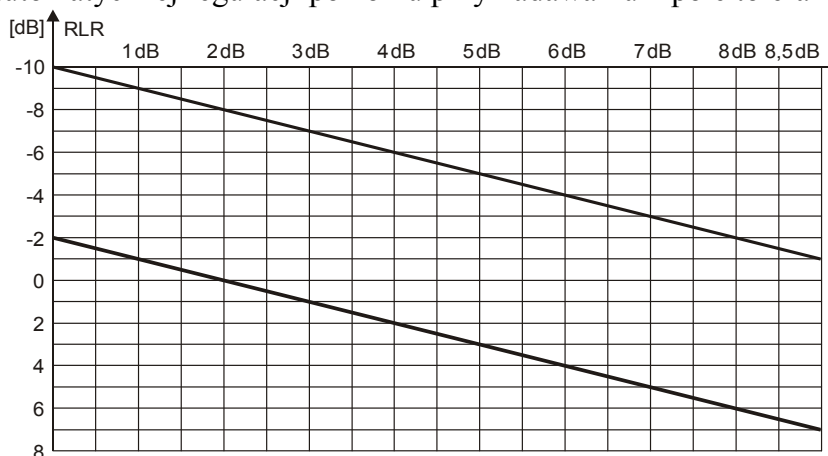
8.5.1 Tłumienność głośności dla aparatów bez automatycznej regulacji poziomu

Tłumienności głośności przy nadawaniu (SLR) i odbiorze (RLR) dla aparatów telefonicznych bez automatycznej regulacji poziomu powinny zawierać się w polu tolerancji wyznaczonym przez szablon pokazane odpowiednio na rys. 4 i rys.5.

Szczegółowe wymagania na tłumienność głośności przy nadawaniu i odbiorze dla aparatów bez automatycznej regulacji poziomu podano w p. 2.7 [26] zaś odpowiednie metodyki badań w p. 4.5.8.3 [26].



Rys.4. Tłumienność głośności przy nadawaniu (SLR) dla aparatów bez automatycznej regulacji poziomu przy nadawaniu – pole tolerancji.

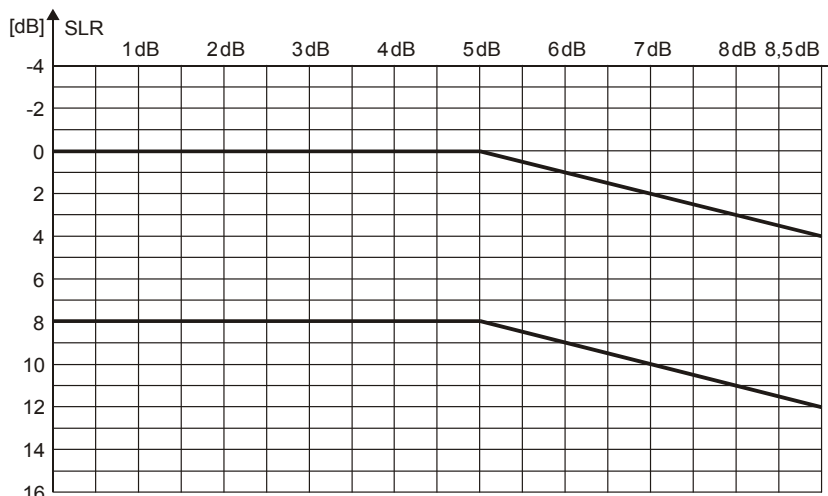


Rys.5. Tłumienność głośności przy odbiorze (RLR) dla aparatów bez automatycznej regulacji poziomu odbioru – pole tolerancji.

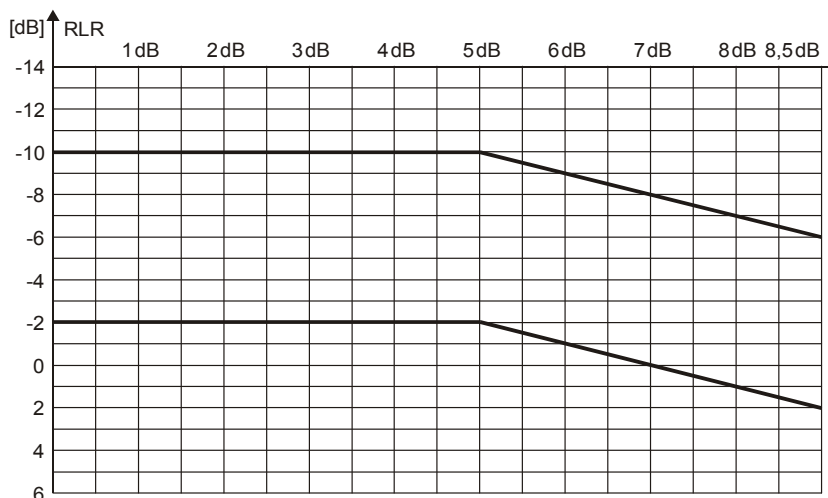
8.5.2 Tłumienność głośności dla aparatów z automatyczną regulacją poziomu

Tłumienność głośności przy nadawaniu (SLR) i odbiorze (RLR) dla aparatów telefonicznych z automatyczną regulacją poziomu powinny zawierać się w polach tolerancji wyznaczonych przez szablony pokazane odpowiednio na rys. 6 i rys.7.

Szczegółowe wymagania na tłumienność głośności przy nadawaniu i odbiorze dla aparatów z automatyczną regulacją poziomu podano w p. 2.8 [26] zaś odpowiednie metodyki badań w p. 4.5.8.4 [26].



Rys.6. Tłumienność głośności przy nadawaniu (SLR) dla aparatów z automatyczną regulacją poziomu przy nadawaniu – pole tolerancji.



Rys.7. Tłumienność głośności przy odbiorze (RLR) dla aparatów z automatyczną regulacją poziomu odbioru – pole tolerancji.

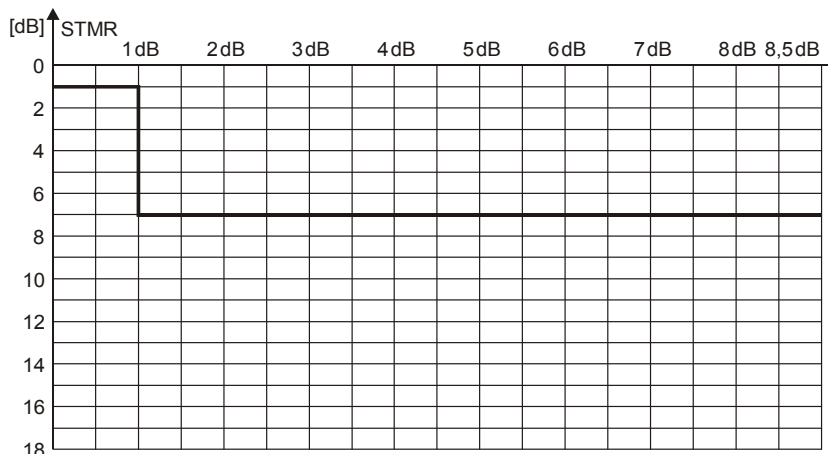
8.5.3 Tłumienność głośności efektu lokalnego (STMR)

Tłumienność głośności efektu lokalnego dla aparatów bez automatycznej regulacji i z automatyczną regulacją poziomu przy nadawaniu i odbiorze powinna być:

- nie mniejsza od 1 dB w zakresie tłumienności linii sztucznej od 0 dB do 1 dB;
- nie mniejsza od 7 dB w zakresie tłumienności linii sztucznej od 1 dB do 8,5 dB.

Tłumienność zmierzona powinna występować powyżej wykresu (szablonu) pokazanego na rys. 8.

Tłumienność głośności efektu lokalnego jest zgodna z p. 2.9 [26], zaś metodyka badania przedstawiona jest w p. 4.5.8.5 [26].

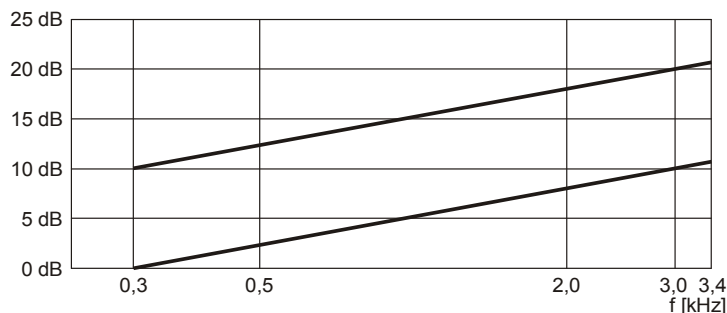


Rys.8. Tłumienność głośności efektu lokalnego dla aparatu bez automatycznej regulacji poziomu nadawania i odbioru oraz dla aparatów z automatyczną regulacją tych poziomów – pole tolerancji.

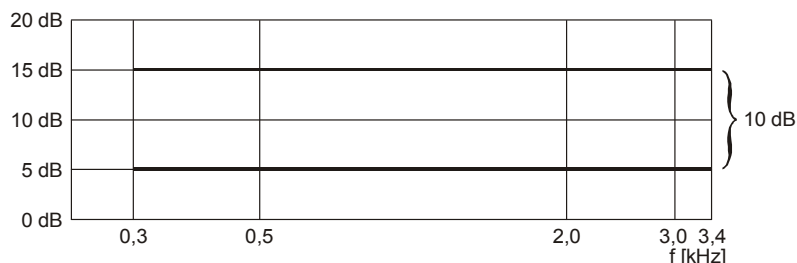
8.6 Charakterystyka toru nadawczego i odbiorczego

Charakterystyka częstotliwościowa skuteczności nadawczej w paśmie częstotliwości od 300 Hz do 3400 Hz powinna znajdować się wewnątrz pola tolerancji podanego na rys.9. Poza pasmem przenoszenia powinna mieć charakter opadający ze spadkiem min. 6 dB/oktawę.

Charakterystyka częstotliwościowa skuteczności odbiorczej w paśmie częstotliwości od 300 Hz do 3400 Hz powinna znajdować się wewnątrz pola tolerancji podanego na rys.10. Powyżej częstotliwości 3400 Hz powinna mieć charakter opadający ze spadkiem min. 40 dB/dekadę.



Rys.8. Charakterystyka częstotliwościowa toru nadawczego



Rys.8. Charakterystyka częstotliwościowa toru odbiorczego

Wymagania na charakterystyki skuteczności nadawczej i odbiorczej są zgodne z p. 2.10 i 2.11[26] zaś metodyka badań wg p. 4.5.10 [26].

8.7 Napięcie szumów własnych

Psofometryczne napięcie (poziom napięcia) szumów własnych urządzenia abonenckiego (aparatu telefonicznego) na rezystancji obciążenia 600Ω , mierzone z filtrem telefonicznym, nie powinno przekraczać $0,5 \text{ mV}_{\text{psof}}$ ($-64 \text{ dB}_{\text{psof}}$) zgodnie z rozdz.4.5.1 [1].

8.8 Parametry urządzenia abonenckiego dla sygnału wywołania

8.8.1 Moduł impedancji wejściowej

Moduł impedancji wejściowej urządzenia abonenckiego dla sygnału wywołania o częstotliwości $25 \text{ Hz} \pm 20 \%$ lub $50 \text{ Hz} \pm 20 \%$ i napięciu skutecznym w zakresie od 40 V do 90 V powinien zawierać się w zakresie od $3 \text{ k}\Omega$ do $30 \text{ k}\Omega$ zgodnie z rozdz. 3.1.1 [1]. Dla prawidłowej identyfikacji dołączenia urządzenia końcowego przez systemy badaniowe linii abonenckich zalecane jest, aby układ wywołania urządzenia abonenckiego był włączony przez pojemność o wartości $0,5 \mu\text{F} \div 1.0 \mu\text{F}$.

8.8.2 Czulość układu wywołania

Urządzenie abonenckie powinno reagować na ciągły i okresowy (emisja: $1 \text{ s} \pm 20\%$, pauza $4 \text{ s} \pm 20 \%$) sygnał wywołania o częstotliwości $25 \text{ Hz} \pm 20 \%$ oraz $50 \text{ Hz} \pm 20 \%$ i napięciu skutecznym w zakresie od 40 V do 90 V . Przy sygnale o napięciu mniejszym od 16 V układ odbiorczy (detektor) prądu dzwonienia nie powinien reagować. Dla urządzeń z czasową analizą sygnału wywołania detektor nie powinien reagować dla napięć mniejszych od 8 V .

Wymagania i metodyki badań czulości układu wywołania podano w rozdz. 6.2.1 [1].

8.9 Odporność urządzeń abonenckich na przepięcia w linii

Z uwagi na możliwość wystąpienia przepięć na linii abonenckiej urządzenia abonenckie powinny być odporne na przepięcia stałoprądowe – impulsy o amplitudzie 2 kV o czasie narastania /opadania $10 \mu\text{s} / 700 \mu\text{s}$.

Odporność urządzenia powinna być zapewniona dla każdego stanu pracy aparatu dla obu polaryzacji impulsów pomiarowych.

Wymagania oraz metodykę badań odporności podano w p.2.24 oraz p.4.5.35 [26].

8.10 Zasilanie urządzeń abonenckich

Podstawowym (wewnętrznym) źródłem zasilania urządzenia abonenckiego powinna być centrala (linia), zaś dodatkowym (zewnętrznym) źródłem zasilania może być akumulator, bateria lub sieć elektroenergetyczna $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. W przypadku braku zasilania urządzenia – aparatu telefonicznego z dodatkowych źródeł, poprawną pracę aparatu w zakresie jego funkcji zasadniczych jak: wybieranie, wywołanie i rozmowa zasilanie łącza abonenckiego powinno zapewnić zasilanie z linii (z centrali) zgodnie z p.1.1 [26].

Jeśli warunek ten nie jest spełniony, to użytkownik aparatu powinien być w sposób wyraźny i jednoznaczny poinformowany o braku łączności przez umieszczenie odpowiedniego zapisu w instrukcji obsługi oraz sygnalizację zaniku napięcia.

Maksymalny pobór prądu pobieranego przez urządzenia abonenckie zasilane z linii w stanie otwartej pętli może wynosić 0,4 mA.

8.11 Zależność od biegunowości zasilania łącza

Polaryzacja napięć DC na styku z siecią w punkcie NTP może być dowolna i nie powinna mieć wpływu na działanie dołączanych urządzeń abonenckich.

8.12 Parametry układu wybierczego

Urządzenia abonenckie współpracujące z centralą telefoniczną muszą być wyposażone w układ generujący sygnały wybierania. Urządzenia te powinny mieć możliwość ustawiania dowolnego systemu wybierania przez użytkownika. Wysyłany sygnał wybierania powinien być wprowadzany do układu pamięci o pojemności (cyfry łącznie z zakodowanymi przerwami międzyseryjnymi) co najmniej 16 znaków.

Wymagane parametry wybierania impulsowego oraz wieloczęstotliwościowego opisano wyżej w rozdziałach 6.3.1 i 6.3.2.

Klawiatura wybiercza aparatu telefonicznego powinna być wyposażona w 12 przycisków tj. 10 przycisków oznaczonych cyframi od 1 do 9, 0 oraz 2 przycisków oznaczonych symbolami * i #. Klawiatura może składać się też z 16 przycisków (dodatkowe A ÷D). Położenie każdej cyfry lub symbolu na klawiaturze wybierczej powinno odpowiadać położeniu podanemu w tab.4, w której podane są również częstotliwości składowych w systemie wybierania wieloczęstotliwościowego DTMF.

Przy równoczesnym wciśnięciu kilku przycisków klawiatury nie powinien być wysłany żaden sygnał w linię.

Pamięć ostatnio wybranego numeru powinna być utrzymywana przez co najmniej 5 minut w przypadku odłączenia aparatu od linii telefonicznej.

Szczegółowe wymagania na parametry układu wybierczego są opisane w p.2.18 [26] zaś metodyki badań w p. 4.5.20 do 4.5.27 [26].

8.13 Znormalizowana przerwa FLASH

Wygenerowanie przez urządzenie (aparat) znormalizowanej (kalibrowanej) przerwy w pętli (linii) abonenckiej służy do przywołania rejestru centrali w celu realizacji usług dodatkowych. Zgodnie z rozdz. 9.1 [1] urządzenie abonenckie powinno umożliwiać wygenerowanie kalibrowanej przerwy, powodującej zanik przepływu prądu w linii (wartość prądu mniejsza od 0,4 mA) na czas od 60 do 500 ms.

Z uwagi na określone tolerancje czułości układów odbiorczych central wykrywających przerwę w linii, minimalna przerwa FLASH powinna wynosić 80 ms.