

| | | |
|---|--------------------------------------|-----------------|
| Česká telekomunikační infrastruktura a.s. | Technická specifikace externí | TE000005 |
| Účinnost od: | 28.03.2016 | Verze: 06.00 |
| Platnost do: | | Strana 1 z 15 |
| Bezpečnostní klasifikace: | SEC-C0 (Veřejné) | |



TE000005

Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2 - Parametry vyšších vrstev

Účel:

Dokument popisuje vlastnosti linkového rozhraní U-R, U-RV na účastnické straně širokopásmové přípojky v přenosovém módu ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2, zřízené v přístupové síti CETIN

Působnost:

CETIN, informace technické veřejnosti

Proces:

CETIN, AN – rozvoj, plánování a výstavba xDSL systémů (CETIN)

| Garant dokumentu | | Vlastník procesu | | Schvalovatel | |
|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Pavlis Vladimír | | Vilimovský Jan | | Fabíni Vladimír | |
| <i>Datum</i> | <i>Podpis</i> | <i>Datum</i> | <i>Podpis</i> | <i>Datum</i> | <i>Podpis</i> |

OBSAH:

1 ÚVODNÍ USTANOVENÍ.....4

1.1 ÚČEL DOKUMENTU4

1.2 PŮSOBNOST, ODPOVĚDNOST I A PRAVOMOCI4

1.3 HISTORIE DOKUMENTU4

1.4 POJMY A DEFINICE.....5

 1.4.1 DSL-CPE.....5

 1.4.2 DSL-NT5

 1.4.3 DSL-LT.....5

1.5 ZKRATKY5

1.6 ZÁZNAMY.....7

1.7 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY7

 1.7.1 Související interní dokumenty.....7

 1.7.2 Mezinárodní normy a doporučení (vybrané)7

2 ADSL/ADSL2/ADSL2+ ROZHRAŇÍ8

2.1 ATM PROTOKOL8

 2.1.1 Formát ATM buněk8

 2.1.2 Pole GFC8

 2.1.3 Adresační rozsah VPI8

 2.1.4 Adresační rozsah VCI8

 2.1.5 Rezervované hodnoty VPI a VCI8

 2.1.6 Pole PTI8

 2.1.7 Pole CLP8

 2.1.8 Pole HEC8

 2.1.9 Využitelné hodnoty VPI/VCI8

 2.1.10 Formát OAM buněk8

2.2 PROTOKOLY VYŠŠÍCH VRSTEV V ATM8

 2.2.1 Ethernetový přenos v ATM.....8

 2.2.1.1 Formát ethernetového rámce8

 2.2.1.2 Zdrojová MAC adresa.....8

 2.2.1.3 Velikost ethernetového rámce.....9

 2.2.2 Protokol PPPoE9

 2.2.3 Protokol IPoE pro IPTV službu.....9

 2.2.4 Jiné adaptační protokoly nad DSL9

3 VDSL2 ROZHRAŇÍ9

3.1 ATM PROTOKOL9

3.2 EFM PROTOKOL9

 3.2.1 Formát zapouzdření9

 3.2.2 Formát ethernetových rámců9

 3.2.3 Rozsah hodnot VLAN ID.....9

 3.2.4 Rezervované hodnoty VLAN-ID.....9

 3.2.5 Rozsah pole PCP9

 3.2.6 Zdrojová MAC adresa.....9

 3.2.7 Velikost ethernetového rámce9

 3.2.8 Protokol PPPoE9

 3.2.9 Protokol IPoE pro IPTV službu.....10

 3.2.10 Formát E-OAM rámců.....10

4 PPP PROTOKOL10

4.1 ADAPTAČNÍ VRSTVA.....10

 4.1.1 ATM vrstva pro rozhraní ADSL/ADSL2/ADSL2+.....10

 4.1.1.1 Formát ATM adaptační vrstvy.....10

 4.1.1.2 PPP over ATM AAL5.....10

 4.1.1.3 PPPoE over ATM AAL5.....10

 4.1.2 EFM vrstva pro VDSL2 rozhraní.....10

 4.1.2.1 Formát EFM adaptační vrstvy.....10

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.1.2.2 | PPPoE over EFM..... | 10 |
| 4.2 | SESTAVENÍ PPP/PPPOE RELACE..... | 10 |
| 4.2.1 | Sestavení relace PPPoE..... | 10 |
| 4.2.2 | Sestavení relace PPP..... | 11 |
| 4.3 | ŘÍZENÍ PŘÍSTUPU | 12 |
| 4.3.1 | Ověření přístupu ke službě | 12 |
| 4.3.2 | Zvolení protokolu pro ověření přístupu ke službě..... | 12 |
| 4.4 | PPP LCP | 12 |
| 4.4.1 | MRU..... | 12 |
| 4.4.2 | PPP LCP keep-alive procedura | 12 |
| 4.5 | PPP NCP | 12 |
| 4.5.1 | Podporované protokoly na PPP..... | 12 |
| 4.5.2 | PPP IPCP..... | 13 |
| 4.5.2.1 | IPv4 adresa..... | 13 |
| 4.5.2.2 | Default Gateway – next-hop IPv4 adresa..... | 13 |
| 4.5.2.3 | Síťová maska | 13 |
| 4.5.2.4 | DNS..... | 13 |
| 4.5.3 | PPP IPv6CP | 13 |
| 4.5.3.1 | Identifikátor IPv6 rozhraní | 13 |
| 4.6 | PŘÍDĚLENÍ PREFIXU PRO WAN ROZHRANÍ MODEMU..... | 13 |
| 4.6.1 | Přídělení prefixu pro WAN rozhraní. | 13 |
| 4.7 | PŘÍDĚLENÍ IPV6 PREFIXU PRO ADRESY NA LAN ROZHRANÍ..... | 13 |
| 4.7.1 | Přídělení prefixu pro LAN rozhraní. | 13 |
| 4.7.1.1 | Jedinečnost identifikace DHCP klienta | 13 |
| 4.7.2 | Povolené option v DHCPv6 Solicit zprávě..... | 13 |
| 4.7.3 | Nepodporované option v „DHCPv6 Solicit“ zprávě | 14 |
| 4.7.4 | Četnost pokusů o přidělení IPv6 prefixu. | 14 |
| 4.7.5 | Prodloužení platnosti IPv6 prefixu | 14 |
| 4.8 | VARIANTY VYJEDNÁVÁNÍ PROTOKOLU IPV4 A IPV6..... | 14 |
| 4.8.1 | Vyjednání IPv4..... | 14 |
| 4.8.2 | Vyjednání Dual stack IPv4 a IPv6..... | 14 |
| 5 | QOS | 15 |
| 5.1 | PRIORITIZACE PPP NA DSL-CPE | 15 |
| 5.1.1 | Prioritizace PPP LCP..... | 15 |
| 5.1.2 | Prioritizace delegace prefixu pro tvorbu IPv6 adresy..... | 15 |
| 5.2 | KLASIFIKACE PROVOZU NA DSL-LT..... | 15 |
| 6 | BEZPEČNOST PRO IPV4 A IPV6..... | 15 |
| 6.1 | DISTRIBUOVANÉ ÚTOKY..... | 15 |

1 Úvodní ustanovení

Tento dokument popisuje vlastnosti linkového rozhraní U-R, U-RV na účastnické straně širokopásmové přípojky provozované v přenosovém módu ADSL, případně ADSL2+ nebo VDSL2, zřízené v přístupové síti společnosti Česká telekomunikační infrastruktura a.s. (dále CETIN). Dokument slouží pro informaci výrobcům a dodavatelům koncových zařízení – modemů ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2, aby jejich zařízení byla schopna podporovat všechny veřejné telekomunikační služby, které jsou prostřednictvím tohoto rozhraní poskytovány. Tento dokument popisuje základní charakteristiky vyšších vrstev specifikovaného rozhraní, nicméně nemůže postihnout všechny podrobnosti, které mají vliv na kompatibilitu spolupracujících zařízení. Pro porozumění uváděným parametrům a funkcí musí být tato specifikace čtena v kontextu s dalšími interními a externími dokumenty, uvedenými v odstavcích 1.7.1 a s mezinárodními standardy a doporučeními v odstavci 1.7.2. Zároveň musí být zohledněno aktuální nastavení sítě.

1.1 Účel dokumentu

Účel Dokumentu je podle zásad směrnice SM000786 Řídící dokumenty platným doporučením společnosti dále CETIN. Je určen pro informaci technické veřejnosti. Dokument je platný od data schválení.

1.2 Historie dokumentu

| Ver. | Datum | Název | Poznámka |
|------|------------|--|--|
| 1 | 15.7.2003 | TSPE 2072 | Nový dokument |
| 2 | 18.5.2006 | TSPE 2072 A –2- | Nahrazuje původní dokument, který dále rozšiřuje o ADSL2+ a zužuje obsah pouze na vyšší vrstvy |
| 3 | 11.9.2007 | TIMP.TE000005- Parametry vrstev ATM rozhraní U-R pevné sítě elektronických komunikací společnosti Telefonica O2 Czech Republic a.s. pro služby využívající technologii ADSL nebo ADSL2+ Parametry vyšších vrstev | Upřesnění názvu dokumentu |
| 4 | 30.3.2011 | TE000005 - Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací společnosti Telefonica O2 Czech Republic, a.s. pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2 - Parametry vyšších vrstev | Upřesnění názvu dokumentu a doplnění o část VDSL |
| 5 | 27.09.2012 | TE000005 - Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací společnosti Telefonica Czech Republic, a.s. pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2 - Parametry vyšších vrstev | Doplnění problematiky IPv6 |
| 6 | 6/2015 | TE000005 - Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2 - Parametry vyšších vrstev | Úprava názvu společnosti |
| 7 | 3/2016 | TE000005 - Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2 - Parametry vyšších vrstev | Revize a úprava |

1.3 Pojmy a definice

1.3.1 DSL-CPE

DSL-CPE je zařízení umožňující připojení ke službám společnosti CETIN. Skládá se z rozhraní DSL-NT, kterým se připojuje k přístupové síti společnosti CETIN a dalších funkčních bloků, jejichž popis není součástí tohoto dokumentu (např. WiFi rozhraní, firewall apod.)

1.3.2 DSL-NT

DSL-NT je rozhraní DSL-CPE, ukončující vyšší vrstvy na rozhraní U-R a U-V na straně DSL CPE směrem k DSLAM.

1.3.3 DSL-LT

DSL-LT je rozhraní DSLAM, ukončující vyšší vrstvy na rozhraní U-R a U-V na straně DSLAM směrem k DSL CPE.

1.4 Zkratky

| | |
|---------|---|
| A-LT | Asymmetrical Line Termination - linkové zakončení ADSL |
| A-NT | Asymmetrical Network Termination - síťové zakončení (modem) ADSL |
| ADSL | Asymmetrical Bitrate Digital Subscriber Line, technologie pracující v sestupném propustném pásmu do kmitočtu 1104 kHz |
| ADSL2+ | Technologie příbuzná ADSL, pracující v sestupném propustném pásmu do kmitočtu 2208 kHz |
| AOC | ADSL overhead control channel |
| ASAM | ATM Subscriber Access MultiplexerAdvanced Services Access Manager |
| ATM | Asynchronous Transfer Mode |
| ATTNDR | Attainable Net Data Rate |
| ATU | ADSL Transceiver Unit |
| ATU-C | ATU na centrální straně (straně provozovatele sítě) |
| ATU-R | ATU na straně účastníka (zákazníka) |
| BA ISDN | Basic rate Access ISDN |
| BS | Bit Swapping |
| CETIN | Společnost Česká telekomunikační infrastruktura a.s. |
| CI | Customer installation - všechna telekomunikační zařízení a kabeláž na zákaznické straně rozhraní UNI |
| CLI | Command Line Interface |
| CFI | Canonical Format Indicator |
| CPE | Customer Premises Equipment |
| CV | Coding Violation |
| DMT | Discrete MultiTone |
| DPBO | Downstream Power Back-Off |
| DS | Downstream – Sestupný směr přenosu |
| DSL | Digital Subscriber Line |
| DSLAM | Digital Subscriber Line Access Multiplexer |
| DSL-LT | Digital Subscriber Line – Line Termination |
| DSL-NT | Digital Subscriber Line – Network Termination |
| EFM | Ethernet in the First Mile |
| EMC | Electromagnetic Compatibility |
| EOC | Embedded Operations Channel |
| ES | Errored Second |
| ESE | Eccesive Severe Errors |
| ETR | ETSI Technical Report |
| ETSI | European Telecommunications Standards Institute |
| FDD | Frequency Division Duplex |
| FEC | Forward Error Correction |
| FEXT | Far End Crosstalk |
| GUI | Graphic User Interface |
| H-P | High Pass filter - homofrekvenční propust |
| IB | Indicator Bit |
| IC-C | Interface Conversion at the Central Office end |
| IC-S | Interface Conversion at the Remote end |

| | |
|-------|---|
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| INP | Impulse Noise Protection, koeficient ochrany proti impulsnímu rušení |
| IP | Internet Protocol |
| ISDN | Integrated Services Digital Network |
| ITU-T | International Telecommunication Union, Telecommunication Branch |
| LATN | Loop Attenuation |
| LCL | Longitudinal Conversion Loss |
| LOF | Loss Of Frame |
| LOM | Loss Of Margin |
| LOS | Loss Of Signal |
| LPW | Loss of Power |
| MAC | Media Access Controll |
| NM | Noise Margin (šumová rezerva) |
| OAM | Operations, Administration and Maintenance |
| OLR | Online Reconfiguration |
| PBO | Power Back Off |
| PCP | Priority Code Point |
| PCB | Power Cut Back |
| POTS | Plain Old Telephony Service |
| PSD | Power Spectral Density |
| PSTN | Public Switched Telecommunication Network |
| PTM | Packet Transfer Mode |
| PVC | Polyvinylchlorid |
| QLN | Quiet Line Noise |
| RUO | Reference unbundling Offer (Smlouva o zpřístupnění metalického účastnického vedení) |
| S-C | Splitter at the Central office end - centrální rozbočovač |
| S-R | Splitter at the Remote terminal end - zákaznický rozbočovač |
| SATN | Signat Attenuation |
| SES | Severely Errored Second |
| SNR | Signal to Noise Ratio |
| SNRM | Signal to Noise Ratio Margin |
| SOS | Save Our Showtime |
| SRA | Seamless Rate Adaptation |
| T/S | Interface(s) between ADSL network termination and CI or home network |
| U-C | ADSL/ADSL2+ loop interface-central office end - rozhraní vedení na straně ústředny s modulací ADSL nebo ADSL2+ |
| U-CV | VDSL2 loop interface-central office end - rozhraní vedení na straně ústředny s modulací VDSL2 |
| U-R | ADSL/ADSL2+ loop interface-remote terminal end – rozhraní vedení na straně účastníka s modulací ADSL nebo ADSL2+ |
| U-R2 | ADSL/ADSL2+ loop interface-remote terminal end – rozhraní mezi zákaznickým rozbočovačem a modemem s modulací ADSL nebo ADSL2+ |
| U-RV | VDSL2 loop interface-remote terminal end – rozhraní vedení na straně účastníka s modulací VDSL2 |
| U-RV2 | VDSL2 loop interface-remote terminal end – rozhraní mezi zákaznickým rozbočovačem a modemem s modulací VDSL2 |
| U0 | Linkové rozhraní pro BA ISDN |
| UAS | UnAvailable Seconds |
| UNI | User – Network Interface – rozhraní uživatel – síť |
| UPBO | Upstream Power Back-Off |
| US | Upstream – vzestupný směr přenosu |
| VDSL | Very High Speed Digital Subscriber Line – specifikováno v Doporučení ITU-T G.993.1 |
| VDSL2 | Inovace VDSL podle Doporučení ITU-T G.993.2 |
| VID | VLAN Identifier |
| VLAN | Virtual Local Area Network |
| VCI | Virtual Circuit Identifier |
| VPI | Virtual-Path Identifier |
| VTU | VDSL Transceiver Unit |
| VTU-O | VTU na centrální straně (straně provozovatele sítě) |
| VTU-R | VTU na straně zákazníka |
| DSL | Generic Digital Subscriber Line, obecné označení pro DSL technologii |
| Z | Rozhraní Z pro dvoudrátovou analogovou účastnickou smyčku |

1.5 Záznamy

Dokument nevyžaduje pořízení záznamu ve smyslu směrnice SM000796 technická normalizace společnosti. Má charakter technické informace.

1.6 Související dokumenty

1.6.1 Související interní dokumenty

- | | | |
|-----|----------|--|
| [1] | TE000004 | Parametry rozhraní U-R(V) pevné sítě elektronických komunikací společnosti CETIN pro služby využívající technologie ADSL, ADSL2+ nebo VDSL2: Parametry fyzické vrstvy |
|-----|----------|--|

Dokument souvisí rovněž s ostatními zveřejněnými technickými specifikacemi rozhraní společnosti CETIN. Při jeho použití je třeba přiměřeně respektovat aktuální platné verze všech souvisejících dokumentů a aktuální nastavení sítě společnosti CETIN.

1.6.2 Mezinárodní normy a doporučení (vybrané)

| | | |
|------|---------------|--|
| [2] | IETF RFC 791 | INTERNET PROTOCOL DARPA INTERNET PROGRAM PROTOCOL SPECIFICATION |
| [3] | IETF RFC 1331 | The Point-to-Point Protocol (PPP)for the Transmission of Multiprotocol Datagrams over Point-to-Point Links |
| [4] | IETF RFC 1334 | PPP Authentication Protocols |
| [5] | IETF RFC 1483 | Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5 |
| [6] | IETF RFC 1994 | PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) |
| [7] | IETF RFC 2364 | PPP Over AAL5 |
| [8] | IETF RFC 2516 | A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE) |
| [9] | ITU-T I.361 | B-ISDN ATM Layer Specification |
| [10] | ITU-T I.362 | B-ISDN ATM adaptation layer (AAL) functional description |
| [11] | ITU-T I.363.5 | B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 5 AAL |
| [12] | ITU-T I.432.1 | B-ISDN user-network interface – Physical layer specification General characteristics |
| [13] | ITU-T I.610 | B-ISDN operation and maintenance principles and functions |
| [14] | ITU-T I.751 | Asynchronous transfer mode management of the network element view |
| [15] | ITU-T I.732 | Functional characteristics of ATM equipment |
| [16] | IEEE 802.3ah | Ethernet in the First Mile |
| [17] | IEEE 802.3 | CSMA/CD (Ethernet) ACCESS METHOD |
| [18] | IETF RFC 3315 | Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) |
| [19] | IETF RFC 2684 | Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5 |
| [20] | IETF RFC 4862 | IPv6 Stateless Address Autoconfiguration |
| [21] | IETF RFC 3633 | IPv6 Prefix Options forDynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6 |
| [22] | IETF RFC 2460 | Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification |
| [23] | IETF RFC 5072 | IP Version 6 over PPP |

2 ADSL/ADSL2/ADSL2+ rozhraní

2.1 ATM protokol

2.1.1 Formát ATM buněk

Formát buněk vycházejících z DSL-NT musí být v souladu s doporučením ITU-T I.361.

2.1.2 Pole GFC

Záhlaví buňky musí mít formát UNI v souladu s doporučením ITU-T I.361. Plná funkce GFC bitů v záhlaví buňky není vyžadována.

2.1.3 Adresační rozsah VPI

Adresační kapacita spojení DSL-NT – DSL-LT musí mít minimální rozsah VPI alespoň 8 bitů.

2.1.4 Adresační rozsah VCI

Adresační kapacita spojení DSL-NT – DSL-LT musí mít minimální rozsah VCI alespoň 10 bitů.

2.1.5 Rezervované hodnoty VPI a VCI

Hodnoty VPI/VCI rezervované pro signalizaci, funkce OAM a řízení zdrojů nesmí být použity pro přenos uživatelských dat ani pro jakýkoli proprietární komunikační kanál.

2.1.6 Pole PTI

Vyplňování PTI pole a jeho informační hodnota musí být v souladu s doporučením ITU-T I.361, odstavec 2.3.3, v příchozím i odchozím směru.

2.1.7 Pole CLP

Vyplňování CLP pole a jeho informační hodnota musí být v souladu s doporučením ITU-T I.361, odstavec 2.3.4, v příchozím i v odchozím směru.

2.1.8 Pole HEC

Způsob výpočtu HEC pole a jeho informační hodnota musí být v souladu s doporučením ITU-T I.361, odstavcem 2.3.5, a s doporučením ITU-T I.432.1 odstavcem 4.3.2. Požadována je detekce chyb záhlaví založené na rozdílu vypočtené hodnoty a obdržené hodnoty pole HEC.

2.1.9 Využitelné hodnoty VPI/VCI

Přenos uživatelských dat je uvažován vždy jako obousměrný, a proto buňky se stejným VPI a VCI patří pouze jednomu obousměrnému datovému spoji (VC).

DSL-NT musí podporovat konfiguraci hodnot VPI v rozsahu 0-255 a hodnot VCI v rozsahu 32-255.

2.1.10 Formát OAM buněk

Tvorba a používání OAM buněk musí být plně v souladu s doporučeními ITU-T I.610, ITU-T I.751, ITU-T I.732. A-NT musí být nastaveno v modu segment end point. Je-li požadována podpora OAM F5 end to end LoopBack buněk (PTI = 101), buňky OAM F5 end-to-end LoopBack (PTI = 101) s ID FFFF, popsané v doporučení ITU-T I.610 (Edition 2/99), oddíl 10, musí být A-NT zpracovány a musí být poslána odpověď zpět.

2.2 Protokoly vyšších vrstev v ATM

2.2.1 Ethernetový přenos v ATM

2.2.1.1 Formát ethernetového rámce

DSL-LT akceptuje ethernetové rámce dle IEEE802.3 zapouzdřené do segmentu AAL5 pouze jako netagované.

2.2.1.2 Zdrojová MAC adresa

Zdrojová MAC adresa musí vyhovovat standardu IEEE 802.2. DSL-LT akceptuje pouze MAC adresy s nastavením I/G adresního bitu = 0 (individual address), není povolena ani zdrojová adresa 00:00:00:00:00:00. Provozovatel DSL-CPE musí zaručit, že zdrojová MAC adresa DSL-NT rozhraní bude vždy jedinečná.

2.2.1.3 Velikost ethernetového rámce

Velikost ethernetového rámce zapouzdřeného do ATM/AAL5 segmentu je maximálně 1518 Byte .

2.2.2 Protokol PPPoE

Pro službu přístupu k Internetu je povoleno pouze připojení pomocí protokolu PPPoE (dále detailně v kapitole 4), jehož nosné ethernetové rámce jsou vkládány do AAL5 segmentů dle IETF RFC 2684. Použití protokolu PPPoA není povoleno.

2.2.3 Protokol IPoE pro IPTV službu

DSL-LT akceptuje v případě služby IPTV použití protokolu IPoE kdy se využívá AAL5 segment se zapouzdřením ethernetového rámce bez použití pole LLC podle IETF RFC 2684. Zapouzdření IPoA není povoleno

2.2.4 Jiné adaptační protokoly nad DSL

Pro ADSL/ADSL2/ADSL2+ rozhraní nejsou zařízeními v přístupové síti podporovány jiné adaptační vrstvy AAL mezi DSL ATM vrstvou a vyššími protokoly.

3 VDSL2 rozhraní

3.1 ATM protokol

Pro VDSL2 rozhraní není zapouzdření ATM podporováno zařízeními v přístupové síti.

3.2 EFM protokol

3.2.1 Formát zapouzdření

VDSL rozhraní je rozhraní využívající přenosu ethernetových rámců přenášených dle specifikace IEEE 802.3-2012, sekce 5, Kapitola 62 (10PASS-TS rozhraní).

3.2.2 Formát ethernetových rámců

Formát ethernetových rámců vycházejících z DSL-NT musí být v souladu s doporučením IEEE 802.3 pro Ethernet II formát. VDSL rozhraní akceptuje pouze ethernetové rámce označené pomocí VLAN tag dle doporučení IEEE 802.1Q.

3.2.3 Rozsah hodnot VLAN ID

VDSL rozhraní akceptuje ethernetové rámce s hodnotou VLAN-id v rozsahu 800-900.

3.2.4 Rezervované hodnoty VLAN-ID

Hodnoty VLAN id=0,1 a 4096 jsou rezervované a nesmí být použity pro přenos uživatelských dat ani pro jakýkoli proprietární komunikační kanál.

3.2.5 Rozsah pole PCP

VDSL rozhraní akceptuje ethernetové rámce s jakoukoliv hodnotou PCP tj. v rozsahu 0-7.

3.2.6 Zdrojová MAC adresa

Zdrojová MAC adresa musí vyhovovat standardu IEEE 802.2. DSL-LT akceptuje pouze MAC adresy s nastavením I/G adresního bitu = 0 (individual address), není povolena ani zdrojová adresa 00:00:00:00:00:00. Provozovatel DSL-CPE musí zaručit, že zdrojová MAC adresa DSL-NT rozhraní bude vždy jedinečná.

3.2.7 Velikost ethernetového rámce

Velikost ethernetového rámce je maximálně 1522 Byte včetně VLAN tag.

3.2.8 Protokol PPPoE

Pro službu přístupu k Internetu je povoleno pouze připojení pomocí protokolu PPPoE (dále detailně v kapitole 4), jehož nosné ethernetové rámce jsou přímo do EFM segmentů.

3.2.9 Protokol IPoE pro IPTV službu

DSL-LT akceptuje v případě služby IPTV použití protokolu IPoE kdy s přímým vkládáním ethernetového rámce do EFM segmentů.

3.2.10 Formát E-OAM rámců

VDSL rozhraní nepodporuje výměnu E-OAM rámců mezi DSL-NT a DSL-LT.

4 PPP protokol

4.1 Adaptační vrstva

4.1.1 ATM vrstva pro rozhraní ADSL/ADSL2/ADSL2+

4.1.1.1 Formát ATM adaptační vrstvy

Tvorba a používání vyšších vrstev je navázána na adaptační vrstvu ATM AAL5 podle doporučení ITU-T I 363.5.

4.1.1.2 PPP over ATM AAL5

Protokol PPPoA není na ADSL/ADSL2/ADSL2+ podporován.

4.1.1.3 PPPoE over ATM AAL5

Protokol PPPoE využívá zapouzdření ethernetových rámců s použitím pole LLC podle IETF RFC 2684. Zapouzdření PPPoE včetně ethernetového rámce, který nese PPP/PPPoE rámec je doprovázeno poli LLC (10 Byte) a AAL5 trailer (8 Byte).

4.1.2 EFM vrstva pro VDSL2 rozhraní

4.1.2.1 Formát EFM adaptační vrstvy

Tvorba a používání vyšších vrstev je navázána na rozhraní dle IEEE 802.3-2012, sekce 5, Kapitola 62 (10PASS-TS rozhraní).

4.1.2.2 PPPoE over EFM

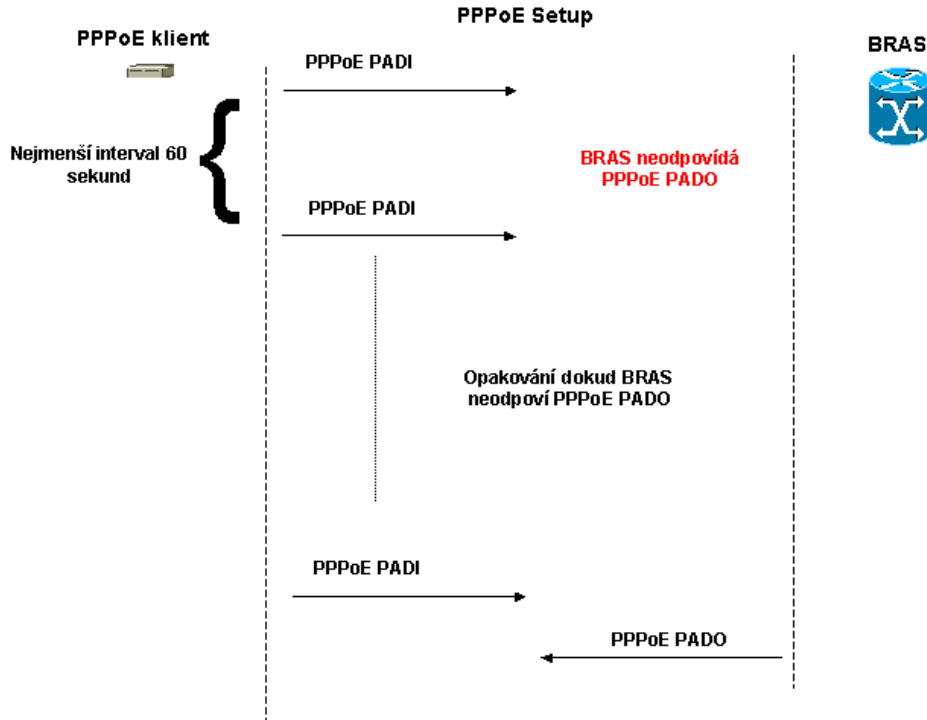
Provoz PPPoE je využívá přímého přenosu ethernetových rámců protokolu PPPoE do ethernetového rozhraní 10PASS-TS dle specifikace IEEE 802.3-2012, sekce 5, Kapitola 62.

4.2 Sestavení PPP/PPPoE relace

4.2.1 Sestavení relace PPPoE

Metoda sestavení PPP relace na ethernetovém rozhraní PPPoE je v souladu s doporučením IETF RFC 2516.

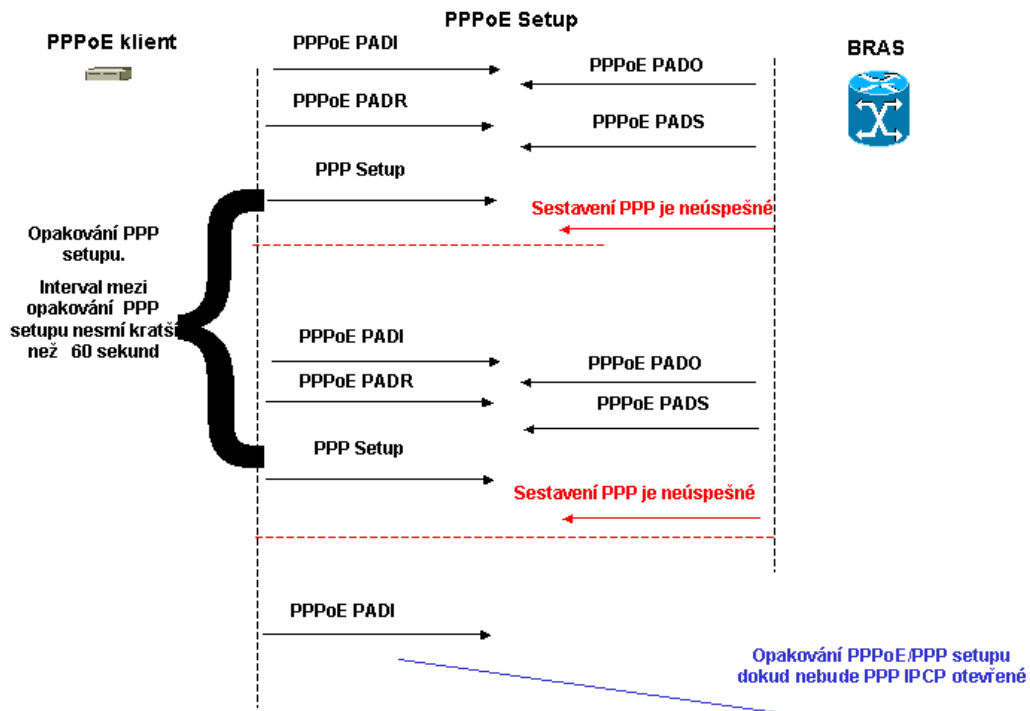
V případě PPPoE je iniciátorem spojení DSL-CPE. Pokud je pokus o sestavení PPP LCP nebo PPP IPCP neúspěšný, pak DSL-NT musí pokus o spojení opakovat. Interval mezi dvěma pokusy nesmí být kratší než 60 sekund. Doporučuje se, aby interval byl mezi 60-90 sekundami.



Obrázek 1 – Opakování inicializace PPPoE

4.2.2 Sestavení relace PPP

V případě PPP je iniciátorem spojení DSL-CPE. Pokud je pokus o sestavení PPP LCP a PPP IPCP neúspěšný, pak modem musí pokus o spojení opakovat. Interval mezi dvěma pokusy nesmí být kratší než 60 sekund. Doporučuje se, aby interval byl mezi 60-90 sekundami.



Obrázek 2 – Opakování sestavení PPP spojení

4.3 Řízení přístupu

4.3.1 Ověření přístupu ke službě

DSL-CPE musí být schopno provést ověření oprávněnosti přístupu ke službě jak protokolem CHAP nad PPP podle IETF RFC 1994 tak i PAP nad PPP podle IETF RFC 1334. DSL-CPE musí být schopno vyjednávat ověřovací protokol, pokud mu BRAS nabídne jiný protokol než je požadovaný.

4.3.2 Zvolení protokolu pro ověření přístupu ke službě

DSL-CPE musí být schopno požádat o správný protokol pro ověření oprávněnosti přístupu ke službě, pokud je nabídnut jiný protokol, než je požadován v nastavení DSL-NT.

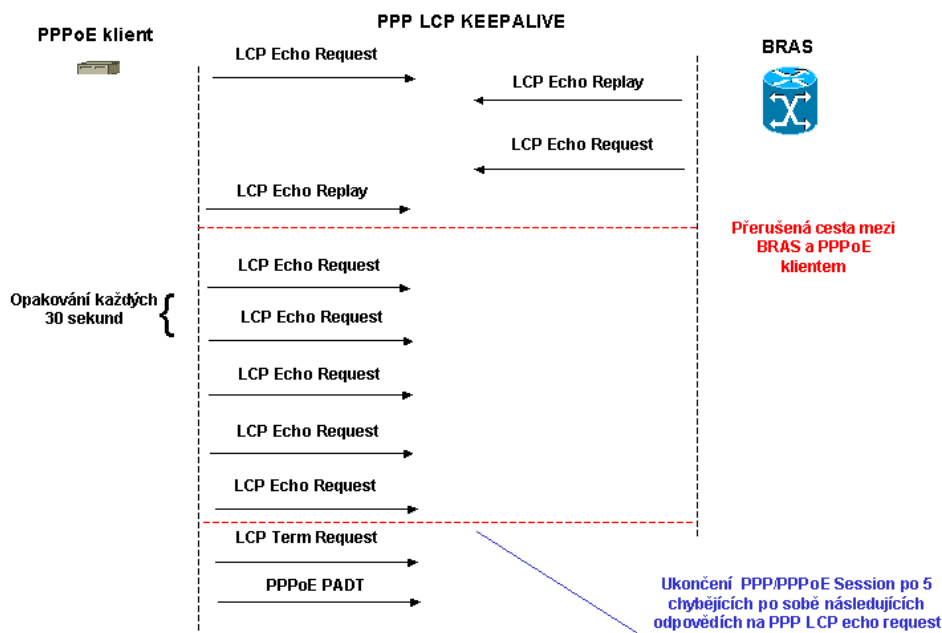
4.4 PPP LCP

4.4.1 MRU

DSL-CPE musí podporovat vyjednávání hodnoty MRU. Pro relace PPPoE je maximální hodnota MRU=1492 Byte. MRU hodnota je hodnota, kterou protějščí zařízení informuje o maximální velikosti payloadu PPPoE/PPP rámce.

4.4.2 PPP LCP keep-alive procedura

DSL-CPE musí odpovídat na PPP LCP Echo-Request ze strany BRAS. Platnou odpovědí je PPP LCP Echo-Replay. Pokud BRAS neobdrží od DSL-CPE pětkrát za sebou odpověď na PPP LCP Echo-Request pak dojde k ukončení PPP spojení za strany BRAS.



Obrázek 3 – PPP LCP procedura

4.5 PPP NCP

4.5.1 Podporované protokoly na PPP

DSL-CPE musí být schopno vyjednávat síťové parametry pro protokoly IPv4 (IPCP) a IPv6 (IPv6CP). Jiné protokoly než IPv4 a IPv6 nejsou dovoleny. Vyjednávání jiných protokolů prodlužuje vyjednávání IPv4 a IPv6 parametrů nebo může být dokonce příčinou odmítnutí sestavení PPP spojení. Je možné vyjednávat pouze IPv4 IPCP nebo dual stack IPv4 IPCP a IPv6CP. Jiné varianty nejsou umožněny.

4.5.2 PPP IPCP

4.5.2.1 IPv4 adresa

DSL-CPE musí přijmout nabízenou IPv4 adresu nabídnutou během sestavování PPP IPCP fáze.

4.5.2.2 Default Gateway – next-hop IPv4 adresa

DSL-CPE musí umět rozpoznat nabízenou IPv4 adresu Default Gateway - nexthop nabídnutou během sestavování PPP IPCP fáze.

4.5.2.3 Síťová maska

DSL-CPE musí předpokládat, že síťová maska přidělené IP adresy se odvíjí od Point-to-Point spojení a má hodnotu 255.255.255.255.

4.5.2.4 DNS

DSL-CPE musí být schopno přijmout DNS adresy nabídnuté během PPP IPCP fáze.

4.5.3 PPP IPv6CP

4.5.3.1 Identifikátor IPv6 rozhraní

DSL-CPE musí sdělit svoje IPv6 Interface-id během sestavování PPP IPv6CP fáze. Požadováno je vytvoření Interface-id z MAC adresy DSL-NT pomocí EUI-64 procedury. Provozovatel DSL-CPE musí zabezpečit, unikátnost interface-id. Příklad Interface-id vytvořeného pomocí EUI-64 z MAC adresy 001d:20ff:e295 :

PPP IPv6 Control Protocol

Code: Configuration Request (0x01)

Identifier: 0x02

Length: 14

Options: (10 bytes)

Interface Identifier: 021d:20ff:feff:e295

4.6 Přidělení prefixu pro WAN rozhraní modemu.

4.6.1 Přidělení prefixu pro WAN rozhraní.

IPv6 Prefix pro WAN adresu DSL-NT je získán prostřednictvím bezstavové autokonfigurace podle IETF RFC 4862. BRAS posílá IPv6 prefix délky /64 ve zprávách ICMPv6 RA, které přicházejí do DSL-CPE prostřednictvím PPP relace.

4.7 Přidělení IPv6 prefixu pro adresy na LAN rozhraní

4.7.1 Přidělení prefixu pro LAN rozhraní.

IPv6 Prefix pro LAN segment DSL-CPE je získán prostřednictvím prefix delegace podle IETF RFC 3315 a RFC 3633 ze strany BRAS. DSL-CPE je pak zodpovědné za přidělení prefix LAN segmentu. Hodnota IPv6 prefixu a délka IPv6 prefixu je stanovena obchodními dohodami.

4.7.1.1 Jedinečnost identifikace DHCP klienta

Provozovatel zařízení musí zaručit, že DHCPv6 Unique Identifier (DUID) pro komunikaci mezi DSL CPE a BRAS v procesu získávání IPv6 prefixu je vždy celosvětově jedinečný. V případě konfliktu DUID mezi provozovateli zařízení se bude zkoumat, které zařízení, celosvětovou jedinečnost DUID.

4.7.2 Povolené option v DHCPv6 Solicit zprávě

DHCPv6 může obsahovat pouze následující Option. Pokud „DHCPv6 Solicit“ obsahuje Option, které BRAS nemá k dispozici, může dojít k situaci, kdy IPv6 Prefix nebude přidělen.

Option: Client Identifier (1)

Option: Elapsed time (8)

Option: Request (6) Requested Option code: DNS recursive name server (23)

Option: Identity Association for Prefix Delegation (25)

Příklad povolených Option v „DHCPv6 Solicit“ zprávě:

```

Message type: Solicit (1)
  Transaction ID: 0x2716ae
  Client Identifier: 00030001001d20ffe295
    Option: Client Identifier (1)
    Length: 10
    Value: 00030001001d20ffe295
  DUID type: link-layer address (3)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Link-layer address: 00:1d:20:ff:e2:95
  Elapsed time
    Option: Elapsed time (8)
    Length: 2
    Value: 0000
    elapsed-time: 0 ms
  Option Request
    Option: Option Request (6)
    Length: 2
    Value: 0017
    Requested Option code: DNS recursive name server (23)
  Identity Association for Prefix Delegation
    Option: Identity Association for Prefix Delegation (25)
    Length: 12
    Value: 00000000000000000000000000000000
    IAID: 00000000
    T1: 0
    T2: 0
    
```

4.7.3 Nepodporované option v „DHCPv6 Solicit“ zprávě

DHCPv6 Solicit zpráva smí obsahovat pouze žádosti uvedené v odstavci 5.2.2. Option „Identity association for non-temporary addresses IA_NA“ a „Identity association for temporary addresses IA_TA“ nesmějí být součástí DHCPv6 zprávy. Pokud „DHCPv6 Solicit“ obsahuje Option, které BRAS nemá k dispozici, může dojít k situaci, kdy IPv6 Prefix nebude přidělen.

4.7.4 Četnost pokusů o přidělení IPv6 prefixu.

V případě prefix delegace je iniciátorem žádosti o přidělení prefixu DSL-CPE. Pokud je pokus o přidělení prefixu neúspěšný, pak DSL-CPE musí žádost opakovat. Interval mezi dvěma žádostmi nesmí být kratší než 60 sekund.

4.7.5 Prodloužení platnosti IPv6 prefixu

V případě úspěšného dojednání prefix delegace je vytvořen záznam na BRASu o přidělení IPv6 prefixu, který obsahuje i údaje o délce platnosti. DSL-CPE musí během platnosti IPv6 prefixu požádat o prodloužení prefixu.

V úseku určené časovačem $0 < T1$ ($T1$ je součástí DHCPv6 „Replay zprávy“ při vyjednávání prefixu) se obnovuje platnost IPv6 prefixu pomocí „DHCPv6 Renew“

V úseku určené časovačem $T1 < T2$ ($T2$ je součástí „DHCPv6 Replay“ zprávy při vyjednávání prefixu) se obnovuje platnost IPv6 prefixu pomocí „DHCPv6 Rebind“

V případě, že nebude platnost IPv6 prefixu do doby platnosti ze strany DSL-CPE prodloužena do doby platnosti IPv6 prefixu, prefix bude odstraněn z tabulky aktivních zapůjčených prefixů z BRASu.

4.8 Varianty vyjednávání protokolu IPv4 a IPv6

4.8.1 Vyjednání IPv4

DSL-CPE musí být schopné vyjednat PPP pouze s IPv4 prostředím, kdy DNS a IPv4 je vyjednaná prostřednictvím IPCP. DSL-CPE nebude zahajovat vyjednávání IPv6CP a v případě, že IPv6CP bude nabídnuto BRASem, DSL-CPE musí nabídku odmítnout.

4.8.2 Vyjednání Dual stack IPv4 a IPv6

DSL-CPE, musí být schopné vyjednat tzv. Dual Stack, kdy prostřednictvím jedné PPPoE session, jsou vyjednaný IPv4/IPv6 parametry prostřednictvím IPCP a IPv6CP a komunikace IPv4 a IPv6 probíhá prostřednictvím jedné PPPoE session.

5 QoS

5.1 Prioritizace PPP na DSL-CPE

5.1.1 Prioritizace PPP LCP

DSL-NT musí podporovat prioritizaci keep-alive rámců (PPP LCP Echo request a PPP LCP Echo Replay) ve směru od DSL-CPE do BRAS, tak aby procházející provoz nezpůsobil ztrátu keepalive procedury a tím i následné rozpojení PPPoE session.

5.1.2 Prioritizace delegace prefixu pro tvorbu IPv6 adresy

DSL-NT musí zajistit prioritizaci delegace IPv6 prefixu prostřednictvím DHCPv6 ve směru od DSL-CPE do BRAS, tak aby procházející provoz nezpůsobil ztrátu DHCPv6 zpráv (žádosti o přidělení a udržování lease time) pro prefix delegaci.

5.2 Klasifikace provozu na DSL-LT

DSL-LT akceptuje ethernetové rámce s VLAN tag s jakoukoliv hodnotou PCP, hodnoty PCP jsou považovány za nedůvěryhodné a následná prioritizace ethernetových rámců probíhá v síti CETIN podle specifikace konkrétní služby.

6 Bezpečnost pro IPv4 a IPv6

6.1 Distribuované útoky

DSL-CPE se nesmí zúčastňovat distribuovaných útocích na infrastrukturu sítě CETIN a navozující sítě Internet. Distribuovaným útoky se rozumí takový útok, kdy útočník přeposílá útoky prostřednictvím cizích hostitelských prostředků (procesorový výkon, IP adresu,...), aby nebylo možné lokalizovat zdroj útoku.

Vydáno jako technický normativ společnosti Česká telekomunikační infrastruktura a.s.

Zpracoval: Ing. Jan Vilimovský
Schválil: