

## VDSL2 IAD (Home Gateway)

### 1. Opšti zahtjevi

- 1.1 Mogućnost pristupa multimedijalnim servisima (VoIP i IPTV) u bridge načinu rada;
- 1.2 Mogućnost pristupa Internetu u router načinu rada (PPPoE, statička IP adresa) kao i pristup upravljačkom sistemu u router načinu rada putem dinamičke IP adrese. Uz pomoć DHCP klijenta za servisnu konekciju uređaju je omogućena komunikacija sa BH Telecom sistemom nadzora i upravljanja (ACS). (Napomena: Pristup i upravljanje uređajem sa WAN strane bit će omogućeno samo kroz servisnu konekciju BH Telecom sistema nadzora i upravljanja (ACS), preko javne IP adrese pristup je zabranjen). VoIP servis ostvaruje se putem rutirane konekcije prema SIP serveru realizovane putem dinamičke IP adrese;
- 1.3 Istovremeno korištenje Internet (IPv4 ili IPv4/IPv6), IPTV (SD i HD) i VoIP servisa kao i upravljanje uređajem udaljenim putem (uređaj mora svojim hardverskim i softverskim performansama zadovoljavati navedeni tehnički uslov što će se ispitati testiranjem uređaja pod opterećenjem i kroz duži vremenski period (minimalno sedam dana rada));
- 1.4 Minimalno 5 klijenata istovremeno povezanih preko WiFi konekcije koji aktivno koriste suvremene aplikacije;
- 1.5 Vizuelna indikacija implementirana na uređaju mora funkcionisati korektno u skladu sa svojom deklarisanom namjenom;
- 1.6 Uređaj treba ispunjavati sigurnosne uslove i karakteristike radnog okruženja propisane od strane regulatornih agencija za sigurnost i EM zračenja/interferencije (CE, RoHS...);
- 1.7 Svi prekidači (dugmad) implementirani na uređaju moraju korektno funkcionisati u skladu sa svojom deklarisanom namjenom;
- 1.8 Funkcionalnost reseta na fabričke postavke (Factory default reset) treba biti realizovana ili pomoću HW dugmeta ili na softverski način;
- 1.9 SIP i govorna podrška;
- 1.10 FXS port za min. jedan SIP account.

### 2. Portovi

- 2.1 1xRJ 11 priključak za VDSL2/ADSL2+ port;
- 2.2 Minimum 1xFXS port/RJ 11 priključak za analogni telefonski aparat;
- 2.3 Minimalno 4 x 100BaseT, auto-sensing, auto MDI-MDIX, RJ45 (standard IEEE 802.3);
- 2.4 K.21 zaštita na WAN DSL interfejsu u skladu sa tabelom Table 2a – Lightning test conditions for ports connected to external symmetric pair cables (testovi 2.1.1a i 2.1.1b za osnovne testne nivoe) i na napojnom priključku u skladu sa tabelom Table 5 – Test conditions for mains power ports (testovi 5.1.1a i 5.1.1b za osnovne testne nivoe) koje se nalaze u zvaničnom dokumentu ITU.T K.21 – obavezno naznačiti podržanost u dostavljenoj dokumentaciji uz rezultate laboratorijskog ispitivanja (laboratory report).

**Table 2a – Lightning test conditions for ports connected to external symmetric pair cables**

Test no.	Test description	Test circuit and waveform (see figures in Annex A of [ITU-T K.44])	Basic test levels (also see clause 7 of [ITU-T K.44])	Enhanced test levels (also see clauses 5 and 7 of [ITU-T K.44])	Number of tests	Primary protection (see clause 8 of [ITU-T K.44])	Acceptance criteria (see clause 9 of [ITU-T K.44])
2.1.1a	Single pair, lightning, inherent, transverse	A.3-1 and A.6.1-1 (a and b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	Alternating ±5 surges (60 s between successive surges)	None	A
2.1.1b	Single pair, lightning, inherent, port to earth	A.3-1 and A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 6 \text{ kV}$ See comments $R = 25 \Omega$			

**Table 5 – Test conditions for mains power ports**

Test no.	Test description	Test circuit and waveform (see figures in Annex A of [ITU-T K.44])	Basic test levels (also see clause 7 of [ITU-T K.44]) Note 1	Enhanced test levels (also see clauses 5 and 7 of [ITU-T K.44]) Note 1	Number of tests	Primary protection (see clause 8 of [ITU-T K.44])	Acceptance criteria (see clause 9 of [ITU-T K.44])
5.1.1a	Lightning, inherent, transverse	A.3-5 and A.6.4-1 1.2/50-8/20 CWG	$U_{c(max)} = 2.5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	Alternating ±5 surges (60 s) between successive surges)	None	A
5.1.1b	Lightning, inherent, port to earth	A.3-5 and A.6.4-2 1.2/50-8/20 CWG	$U_{c(max)} = 2.5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$			

### 3. Integrisani VDSL2/ADSL modem

- 3.1 Podržavanje standarda za prenos preko analogne telefonske linije: VDSL2 (DMT) ITU-T Rec G993.2;
- 3.2 Podrška za vectoring prema ITU-T G.993.5 standardu;
- 3.3 Podržani VDSL profili 8a, 8b, 8c, 8d, 12a, 12b i 17a;
- 3.4 Podržavanje ADSL standarda za prenos preko analogne telefonske linije: ITU-T Rec G992.1 G.DMT, ADSL2 G992.3 Annex A, ADSL2+ G992.5 Annex A;
- 3.5 Podrška za Annex A;
- 3.6 Podržavanje handshake: ITU-T Rec G994.1;
- 3.7 Podržava transfer mode PTM za VDSL2, ATM mode za ADSL 2+;
- 3.8 Podrška za 997 i 998 band plan; Podrška za Annex M;
- 3.9 Podržava Draft G.998.4 Improved impulse noise protection with retransmission.

### 4. Integrisani WLAN

- 4.1 Standardi IEEE 802.11 g/n;
- 4.2 Frekventni opseg 2.4 ~ 2.484 GHz (ISM band);
- 4.3 Podrška za 20 MHz i 40 MHz kanale;
- 4.4 Antena interna ili vanjska min. 2x2:2 (broj primopredajnika:broj strimova);
- 4.5 Podržana brzina od 300 Mbps na fizičkom nivou pri korištenju kanala širine 40 MHz, visokom nivou signala i 2 prostorna strima (2 x 150 Mbs);

- 4.6 Podrška za min. 2 BSSID (2 AP) – (različiti SSID-evi koriste se za različite svrhe/grupe kao što su gosti, djeca itd.);
- 4.7 Podrška za automatski izbor kanala (ovisno od interferencije);
- 4.8 Podrška za Wi - Fi MultiMedia (WMM);
- 4.9 Wireless client MAC or hardware address-based access control (Kontrola pristupa uređaju putem kontrole MAC adrese na način allow/deny);
- 4.10 Hide SSID funkcionalnost za sve BSSID (zabranjen broadcast SSID-a);
- 4.11 Podrška za konfigurabilnu WiFi client isolation funkcionalnost (zabrana/dozvola direktne komunikacije između WiFi klijenata);
- 4.12 WPA2-PSK key autogeneration (defaultni SSID i key trebaju biti jedinstveni za svaki uređaj).

## **5. WLAN sigurnost**

- 5.1 AES enkripcija;
- 5.2 WPA2-PSK autentifikacija.

## **6. ATM i PPP protokoli**

- 6.1 ATM Adaptation Layer Type 5 (AAL5);
- 6.2 RFC 2684 (RFC 1483);
- 6.3 ATM Forum PVC sa mogućnošću konfigurisanja VPI/VCI (ATM Forum UNI v3.1/4.0)
- 6.4 Podržavanje minimalno 5 ATM virtualnih krugova (VC);
- 6.5 Podržani tipovi enkapsulacije: VC-Mux i LLC;
- 6.6 MER\IPoE (RFC 1483 Routed);
- 6.7 Bridge (RFC 1483);
- 6.8 PPP over Ethernet (PPPoE) (RFC2516);
- 6.9 Classical IP over ATM (RFC 2225 ranije RFC 1577);
- 6.10 PPP over ATM (RFC 2364).

## **7. Ethernet**

- 7.1 IEEE 802.3u (100Base-Tx);
- 7.2 Transparent Bridging;
- 7.3 PVC/Ethernet Port Mapping;
- 7.4 VDSL PTM podrška za 802.1P/Q tagiranje;
- 7.5 VLAN to Port mapping, omogućavanje pridruživanja svakom pojedinačnom Ethernet portu servisni VLAN, odnosno servisni PVC.

## **8. Routing protokoli i karakteristike**

- 8.1 Network Address Translation – NAT/NAPT;
- 8.2 Statičko rutiranje (IPv4 i IPv6) i dinamičko rutiranje;
- 8.3 Za svaku WAN konekciju potrebna je mogućnost odabira da li će se koristiti defaultna ruta ili će se koristiti statička IP ruta (static route) (Napomena: WAN PPPoE konekcija za Internet se konfiguriše na način da je za nju definisana defaultna ruta. WAN servisna konekcija BH Telecom sistema za nadzor i upravljanja (ACS) i VoIP konekcija koriste statičke rute koje se isporučuje putem DHCP opcije 121.

- Opcionalno se ove rute mogu iskalkulisati na modemu na način da se npr. iskoriste podaci dobiveni u sklopu pojedinih DHCP opcija o servisnim DNS-ovima, NTP serverima, ruterima (subnet gateway-ima), subnet maskama...);
- 8.4 DHCP server/client (mogućnost konfiguracije parametara DHCP lease time, DHCP IP address, pool size, pool range);
  - 8.5 Deaktivacija lokalnog DHCP servera na LAN portovima na kojima je ta funkcionalnost nepotrebna (LAN port za IPTV servis ili VoIP servis);
  - 8.6 Podrška za DHCPv6 na WAN i na LAN strani;
  - 8.7 Podrška za IPv6 i IPv4/IPv6 Dual Stack na WAN i na LAN strani;
  - 8.8 DNS Relay, Proxy;
  - 8.9 Ispravno korištenje DNS-ova u smislu da se DNS-ovi sa svake servisne konekcije ponaosob mogu koristiti samo za resolving upita namjenjenih toj dotičnoj konekciji;
  - 8.10 Podrška za IGMP;
  - 8.11 Podrška za TCP/IP, UDP, ARP, ICMP, HTTP;
  - 8.12 Podrška za DHCP static lease na LAN strani (prema client MAC adresi);
  - 8.13 NTP podrška - konfiguracija main i backup NTP servera (koriste se BH Telecom NTP serveri kojima se pristupa preko management konekcije);
  - 8.14 IP interface routing (preko servisne WAN konekcije);
  - 8.15 Podržan tip PPPoE konekcije: Always On (Napomena: ovaj tip PPPoE konekcije treba biti podržan za IPv4, IPv6 i IPv4/IPv6 Dual Stack tipove internet konekcije);
  - 8.16 Mora biti podržana PPPoE rekonekcija nakon resinhronizacije porta kao i nakon reboota uređaja na način da CPE najprije šalje PADT ili PPP termination request poruku za raskid prethodne PPPoE sesije (u najkraćem roku) prije slanja zahtjeva za podizanje nove PPPoE sesije.

## **9. SIP i govorna podrška**

- 9.1 Podrška za SIP v2 (RFC 3261) i RTP (RFC 3550);
- 9.2 Podrška za RTP payload for DTMF events (RFC 2833);
- 9.3 Govorna kompresija po standardima G.711 (64 kbps A-law i  $\mu$ -law PCM), G.729ab (8 kbps);
- 9.4 Ručni izbor kodeka, ograničavanje na samo odabrane kodeke (ostali podržani kodeci se ne šalju sa uređaja);
- 9.5 Postavke svih tonova moraju odgovarati onim definisanim u skladu sa ITU-T preporukom E.180 za Bosnu i Hercegovinu;
- 9.6 DTMF (tone) dialing, modem/fax tone detection and pass-through;
- 9.7 Line echo cancellation;
- 9.8 Korektno funkcionisanje svih dodatnih telefonskih usluga koje se pružaju u mreži BH Telecoma (npr. svi tipovi preusmjerenja poziva, poziv na čekanju (konfigurabilan ili u GUI-ju uređaja ili među TR-069 parametrima), konferencijska veza...);
- 9.9 Caller ID funkcionalnost treba korektno funkcionisati na svim telefonskim uređajima odgovarajućeg tipa koje svojim korisnicima nudi BH Telecom;
- 9.10 Kompatibilnost sa radom sistema IP telefonije BH Telecoma (Registracija, komunikacija i korištenje VoIP servisa putem ispravno uspostavljene servisne WAN konekcije sa odgovarajućom platformom putem SIP protokola.);
- 9.11 Ispravno funkcionisanje VoIP servisa nakon resinhronizacije DSL linka ili nakon restarta uređaja (mora se korektno uspostaviti WAN link sa IP konektivnošću i svim pratećim protokolima za VoIP servis. Nakon toga se mora (u najkraćem roku) izvršiti ispravna registracija na SIP server i ispravna komunikacija treba biti omogućena);
- 9.12 Mogućnost ispisa VoIP poziva u GUI (call log).

## 10. Firewall

- 10.1 Built-in firewall (NAT/NAPT);
- 10.2 Demilitary Zone – DMZ;
- 10.3 WAN access control – kontrola pristupa sa WAN strane putem mehanizma Access Control List (ACL) (Napomena: ograničenje pristupa sa WAN strane testira se i po IPv4 i po IPv6);
- 10.4 Stateful Packet Inspection (SPI) of IP packet;
- 10.5 Zaštita od DoS napada (IP Spoofing, LandAttack, Smurf Attack, Ping of Death, TCP SYN Flooding itd.);
- 10.6 Filtriranje paketa – po portu, po IP i MAC adresi, po protokolu (Permit/Deny),
- 10.7 Podrška za VPN (IPSec, PPTP, HTTPS) pass through.

## 11. Quality of Service (QoS)

- 11.1 Podrška za ATM Traffic Shaping QoS mehanizam;
- 11.2 Podrška za Ethernet QoS (IEEE 802.1p).

## 12. Upravljanje uređajem

- 12.1 Web bazirani GUI za lokalno i udaljeno upravljanje;
- 12.2 Universal Plug and Play (UPnP);
- 12.3 Syslog nadgledanje (omogućeno putem GUI, lokalno i udaljeno);
- 12.4 Konfiguracija i administracija zahtjevanih parametara na uređaju putem HTTP/HTTPS grafičkog interfejsa GUI. Podrška konfiguraciji i administraciji uređaja putem Telnet-a/SSH i CWMP;
- 12.5 Nadogradnja firmvera i upload konfiguracije kroz HTTP;
- 12.6 Dva nivoa pristupa uređaju (npr. admin i user) uz obaveznu customizaciju postavki koje se mogu setovati na user nivou pristupa prema zahtjevu BH Telecoma:
  - WiFi parameters: SSID name, Passphrase, Channel settings, Standard settings g/n, Maximum number of Wi-Fi clients
  - Status of the connected clients: DHCP table, ARP table
  - Port forwarding
  - DMZ
  - DynDns
  - DHCP settings (DHCP IP subnet, lease time, DHCP address pool)
  - Password change for the user level;
- 12.7 Korisničke lozinke i svi korisnički podaci moraju biti enkriptovani u konfiguracijskom backup fajlu;
- 12.8 Svi bitni podaci o statusu uređaja (npr. status DSL linije, status WAN konekcija, status LAN portova, status WiFi mreže i konektovani uređaji, System uptime, DSL i PPPoE uptime, podaci o uređaju kao što je tačan naziv uređaja, MAC adresa itd.) moraju biti dostupni (ili u GUI-ju uređaja ili među TR-069 parametrima);
- 12.9 Status lokalnog DHCP servera na Web GUI-ju treba sadržavati prikaz IP i MAC adresa svih DHCP klijenata;

- 12.10 VDSL2/ADSL2+ dijagnostika mora sadržavati monitoring brojača grešaka na DSL liniji (CRC brojač, FEC brojač...) kao i informaciju o attainable rateu na DSL liniji, SNR-u...;
- 12.11 Uređaj mora slati podatke na pristupni uređaj (npr. proizvođač chipseta, serijski broj i mac adresa, verzija fw.);
- 12.12 Svaka WAN konekcija na uređaju mora imati zasebnu MAC adresu, MAC adrese za WAN interfejsa moraju biti unaprijed rezervisane po uređaju (virtualne MAC adrese se ne dozvoljavaju, na svakom uređaju je potrebno rezervirati minimalno pet MAC adresa za WAN konekcije );
- 12.13 Port mirroring WAN porta (servisne konekcije) na određenom LAN portu ili neki drugi način praćenja servisnih konekcija u cilju troubleshootinga putem packet capture metode – dostaviti komandu/način pokretanja port mirroring-a;
- 12.14 Omogućavanje podešavanja vremena na uređaju putem definisanog mrežnog NTP servera, ispravna funkcionalnost Daylight savings opcije na osnovu algoritma prilagođenog lokalnom setovanju vremena (promjena vremena unazad zadnja nedjelja u oktobru, promjena vremena unaprijed zadnja nedjelja u martu);
- 12.15 Certificirana verzija FW treba sadržavati defaultnu BH Telecom konfiguraciju i ulazne sigurnosne podatke za admin pristup;
- 12.16 Na uređaju je omogućeno DELT testiranje.

### 13. DSL Forum Compliancy

- 13.1 TR-069 (CWMP);
- 13.2 Sposobnost za Zero Touch automatsku konfiguraciju. (Napomena: automatska konfiguracija uređaja se testira i omogućena je putem BH Telecom sistema nadzora i upravljanja (ACS) upotrebom TR-069 (CWMP) protokola za automatsku konfiguraciju. Dostavljeni uređaj mora imati jedinstvenu MAC adresu kao i serijski broj koji će biti objavljeni i vidljivi na sistemu upravljanja i koji će odgovarati oznakama na samom uređaju;
- 13.3 U defaultnoj konfiguraciji trebaju biti prisutni: VLAN 1200, PVC 0/50, ACS URL: <http://10.120.20.40:57003/cwmpWeb/WGCPEMgt>, http user: cpe, http password: cpe, periodicInform: Enabled i PeriodicInformInterval: 86400s;
- 13.4 Uređaj mora podržavati zero touch tranziciju iz ADSL transmisije u VDSL transmisiju i obrnuto;
- 13.5 Svi uređaji istog tipa moraju imati iste parametre Product class i Manufacturer OUI koji treba biti jedinstven za sve serije uređaja, uključujući i one eventualno nabavljene i isporučene.

### 14. ACS podrška

Oprema proizvođača koja se nudi mora biti podržana od strane Alcatel-Lucent HDM platforme, verzija 18, tj. oprema se mora moći u potpunosti integrisati na navedenoj platformi. Osnovne provjere/metode koje uređaj mora zadovoljiti su:

- 14.1 „Get RPC Methods“ - provjera da li HDM može saznati RPC metode koje podržava uređaj;
- 14.2 „Firmware download“ - provjera da li CPE može preuzeti i aplicirati firmware;
- 14.3 „Download file“ - provjera da li CPE može preuzeti i aplicirati konfiguraciju;

- 14.4 „Get Parameter Names“ - provjera da li će uređaj uspješno odgovoriti na zahtjev. Ovdje se testira cjelokupna putanja, djelomična putanja i neispravna putanja do objekta. Uz to se testira i dohvat cijelog modela;
- 14.5 „Get Parameter Values“ - provjera da li HDM može uspješno dohvatiti podatke s uređaja. Ovdje se testira cjelokupna putanja, djelomična putanja i kombinacija više djelomičnih i cjelokupnih putanja do objekta. Uz to se testira i dohvat cijelog modela;
- 14.6 „Set Parameter Values“ - provjera da li HDM može uspješno postaviti nove parametre na uređaj. Ovdje se testira cjelokupna putanja, istovremeno postavljanje više cjelokupnih putanja i neispravna putanja do objekta;
- 14.7 „Reboot“ - provjera da li HDM može restartati uređaj;
- 14.8 „Get Attribute Values“ - provjera da li HDM može dohvatiti trenutnu vrijednost atributa na parametrima. Ovdje se testira cjelokupna putanja, djelomična putanja i kombinacija više djelomičnih i cjelokupnih putanja do objekta;
- 14.9 „Set Attribute Values“ - provjera da li HDM može promijeniti vrijednost atributa na parametrima. Testiraju se aktivne i pasivne notifikacije. Aktivne notifikacije se testiraju samo za cjelokupnu putanju, dok se pasivne testiraju za cjelokupnu i djelomičnu putanju. Testira se i isključivanje notifikacija za sve prethodno navedene slučajeve;
- 14.10 data model XML fajl za uređaj se mora moći učitati na HDM platformi;
- 14.11 dostavljeni TR-069 parametri uređaja Product Class, Manufacturer OUI i Serial number moraju biti vidljivi na HDM platformi.
- 14.12 Izvršavanje više uzastopnih polisa i akcija koje su prethodno kreirane na HDM platformi i koje simuliraju način provizioniranja uređaja a uključuju korake kao na primjer:
  - Download file
  - Set PPPoE
  - Set Periodic Inform Interval
  - Set VoIP
  - Set Wireless 2.4GHz

## **15. HW/SW karakteristike**

- 15.1 Minimum 128MB SD RAM;
- 15.2 Minimum 16MB flash memory;
- 15.3 Obavezna dostava precizne informacije o chipsetu koji se koristi na uređaju;
- 15.4 Obavezna dostava preciznih informacija o količini memorije u uređaju (SD RAM i flash memorije);
- 15.5 Obavezna dostava informacija o OS-u koji se koristi na uređaju.

## **16. Napajanje**

- 16.1 220V, 50Hz sa standardnim (Euro) napojnim priključkom.