

## FTTH GPON WiFi6 IAD (Home Gateway)

### 1. Opšti zahtjevi

- 1.1 Mogućnost pristupa multimedijalnim servisima (VoIP, IPTV i Internet) u bridge načinu rada uz opciju konfigurisanja bridge konekcija iz GUI-ja uređaja;
- 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 opciju konfigurisanja routiranih konekcija iz GUI-ja uređaja. 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 zadovoljiti navedeni tehnički uslov što će se ispitati testiranjem uzoraka GPON ONT uređaja pod opterećenjem i kroz duži vremenski period u okruženju gdje su na isti i/ili drugi GPON OLT port spojeni i drugi GPON ONT-ovi (minimalno sedam dana rada);
- 1.4 Spajanje GPON ONT-a na optičko vlakno dužine 1,5 km uz korektno funkcionisanje svih servisa (minimalno jedan dan rada);
- 1.5 Minimalno 5 klijenata istovremeno povezanih preko WiFi konekcije koji aktivno koriste suvremene aplikacije. Testiraće se:
  - WiFi6 only okruženje
  - i mješovito, tj. ono sa WiFi klijentima koji podržavaju i starije standarde, odnosno WiFi4 i WiFi5;
- 1.6 Vizuelna indikacija implementirana na uređaju mora funkcionisati korektno u skladu sa svojom deklarisanom namjenom (npr. GPON ONT registered, optical loss of signal, WiFi activated);
- 1.7 Uređaj treba ispunjavati sigurnosne uslove i karakteristike radnog okruženja propisane od strane regulatornih agencija za sigurnost i EM zračenja/interferencije (CE, RoHS...);
- 1.8 Svi prekidači (dugmad) implementirani na uređaju moraju korektno funkcionisati u skladu sa svojom deklarisanom namjenom;
- 1.9 Funkcionalnost reseta na fabričke postavke (Factory default reset) treba biti realizovana i pomoću HW dugmeta i na softverski način;
- 1.10 SIP i govorna podrška;
- 1.11 FXS port za min. jedan SIP account.

### 2. Portovi

- 2.1 FTTH GPON interface: ITU-T G.984.x GPON interface Tx=1310nm ~1,25 Gbps, Rx=1490nm ~2,5 Gbps Class B+ (ukoliko uređaj ne sadrži integrisani SFP potrebno je obezbijediti eksterni SFP istih karakteristika koji je kompatibilan sa uređajem);
- 2.2 Minimalno 1xFXS port/RJ 11 priključak za analogni telefonski aparat;
- 2.3 Minimalno 4 x 1000Base-T, auto-sensing, auto MDI-MDIX, RJ45 (standard IEEE 802.3);
- 2.4 Prenaponska zaštita na napojnom priključku u skladu sa ITU-T K.21 preporukom i tabelom Table 5 – Test conditions for mains power ports (testovi 5.1.1a i 5.1.1b za osnovne testne nivoe) ili naprednijom preporukom/standardom – obavezno naznačiti podržanost u dostavljenoj dokumentaciji uz rezultate laboratorijskog ispitivanja (laboratory report).

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 $\pm 5$ 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 WLAN

- 3.1 Standardi IEEE 802.11 n/ac/ax, odnosno WiFi4, WiFi5 i WiFi6;
- 3.2 Frekventni opsezi 2.4 ~ 2.484 GHz (ISM band) i 5 GHz (UNII band);
- 3.3 Podrška za 20 MHz, 40 MHz i 80 MHz kanale;
- 3.4 Antena interna ili vanjska min. 2x2:2 (broj primopredajnika:broj strimova) za svaki opseg;
- 3.5 Podrška za standardne WiFi6 funkcionalnosti:
  - OFDMA,
  - MU-MIMO DL,
  - 1024 QAM modulaciju,
  - TWT (Target Wake Time) i
  - beamforming.
- 3.6 Podržana brzina od oko 600 Mbps u 2,4 GHz-nom bandu na fizičkom nivou pri korištenju kanala širine 40 MHz, visokom nivou signala i 2 prostorna streama (2 x 286,8 Mbps). Podržana brzina od 1200 Mbps u 5 GHz-nom bandu na fizičkom nivou pri korištenju kanala širine 80 MHz, visokom nivou signala i 2 prostorna strima (2 x 600,5 Mbps);
- 3.7 Podrška za 20/40/80 MHz bandwidth (dynamic bandwidth allocation);
- 3.8 Podrška za min. 4 BSSID (po dva BSSID-a po svakom AP-u (2,4 GHz AP i 5 GHz AP)) – (različiti SSID-evi koriste se za različite svrhe/grupe kao što su gosti, djeca itd.);
- 3.9 Podrška za automatski izbor kanala (ovisno od interferencije);
- 3.10 Podrška za Wi - Fi MultiMedia (WMM);
- 3.11 Wireless client MAC or hardware address-based access control (Kontrola pristupa uređaju putem kontrole MAC adrese na način allow/deny);
- 3.12 Hide SSID funkcionalnost za sve BSSID (zabranjen broadcast SSID-a);
- 3.13 Podrška za konfigurabilnu WiFi client isolation funkcionalnost (zabrana/dozvola direktne komunikacije između WiFi klijenata);
- 3.14 WPA-PSK key autogeneration (defaultni SSID i key trebaju biti jedinstveni za svaki uređaj).

### 4. WLAN sigurnost

- 4.1 AES enkripcija;
- 4.2 WPA3/WPA2 autentifikacija.

### 5. GPON upravljački protokoli

- 5.1 ITU-T G.984.x i G.988 standardi;
- 5.2 Podrška za više T-CONT-ova i GEM portova uključujući i multicast GEM;

- 5.3 Podrška na ONT-u za mogućnost setovanja QoS-a u downstreamu i upstreamu (putem T-CONT-ova i DBA);
- 5.4 Aktivacija (registracija) na OLT-u uz slanje serijskog broja (SN) i lozinke u skladu sa ITU-T G.984.x;
- 5.5 Očitavanje ONT verzije HW i SW na OLT-u;
- 5.6 Očitavanje ONT optičkih parametara na OLT-u (Tx, Rx, temperatura);
- 5.7 Očitavanje ONT statističkih podataka na OLT-u (npr. transferred packets/frames, BIP errors, FEC errors...);
- 5.8 Podrška za reboot i factory reset uređaja sa OLT-a putem OMCI protokola;
- 5.9 Podrška za Dying Gasp;
- 5.10 Korektno očitavanje statusa WAN konekcija na GPON ONT-u sa OLT-a.

## 6. Ethernet

- 6.1 IEEE 802.3ab (1000Base-T);
- 6.2 Transparent Bridging;
- 6.3 PPP over Ethernet (PPPoE) (RFC2516);
- 6.4 VLAN tagging (IEEE 802.1Q) i QoS (IEEE 802.1p);
- 6.5 VLAN to Port mapping, omogućavanje pridruživanja svakom pojedinačnom Ethernet portu servisni VLAN.

## 7. Routing protokoli i karakteristike

- 7.1 Network Address Translation – NAT/NAPT;
- 7.2 Statičko rutiranje (IPv4 i IPv6) i dinamičko rutiranje;
- 7.3 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 isporučuju 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...);
- 7.4 DHCP server/client (mogućnost konfiguracije parametara DHCP lease time, DHCP IP address, pool size, pool range);
- 7.5 Deaktivacija lokalnog DHCP servera na LAN portovima na kojima je ta funkcionalnost nepotrebna (LAN port za IPTV servis ili VoIP servis);
- 7.6 Podrška za DHCPv6 na WAN i na LAN strani;
- 7.7 Podrška za IPv6 i IPv4/IPv6 Dual Stack na WAN i na LAN strani;
- 7.8 DNS Relay, Proxy;
- 7.9 Ispravno korištenje DNS-ova u smislu da se DNS-ovi sa svake servisne WAN konekcije ponaosob mogu koristiti samo za resolving upita namjenjenih toj dotičnoj konekciji;
- 7.10 Podrška za IGMP i IGMP snooping;
- 7.11 Podrška za TCP/IP, UDP, ARP, ICMP, HTTP;
- 7.12 Podrška za DHCP static lease na LAN strani (prema client MAC adresi);
- 7.13 NTP podrška - konfiguracija main i backup NTP servera (koriste se BH Telecom NTP serveri kojima se pristupa preko management konekcije);
- 7.14 IP interface routing (preko servisne WAN konekcije);

- 7.15 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);
- 7.16 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.

## 8. SIP i govorna podrška

- 8.1 Podrška za SIP v2 (RFC 3261) i RTP (RFC 3550);
- 8.2 Podrška za RTP payload for DTMF events (RFC 2833) i DTMF In-band (G.711);
- 8.3 Govorna kompresija po standardima G.711 (64 kbps A-law i  $\mu$ -law PCM), G.729ab (8 kbps);
- 8.4 Ručni izbor kodeka, ograničavanje na samo odabrane kodeke (ostali podržani kodeci se ne šalju sa uređaja);
- 8.5 Postavke svih tonova moraju odgovarati onim definisanim u skladu sa ITU-T preporukom E.180 za Bosnu i Hercegovinu;
- 8.6 DTMF (tone) dialing, modem/fax tone detection and pass-through;
- 8.7 Line echo cancellation;
- 8.8 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...);
- 8.9 Caller ID funkcionalnost treba korektno funkcionisati na svim telefonskim uređajima odgovarajućeg tipa koje svojim korisnicima nudi BH Telecom i u skladu sa ETSI FSK standardom;
- 8.10 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.);
- 8.11 Ispravno funkcionisanje VoIP servisa nakon resinhronizacije optičkog 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);
- 8.12 Mogućnost setovanja SIP outbound servera iz GUI-ja uređaja;
- 8.13 Mogućnost ispisa VoIP poziva u GUI-u (call log).

## 9. Firewall

- 9.1 Built-in firewall (NAT/NAPT);
- 9.2 Demilitary Zone – DMZ;
- 9.3 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);
- 9.4 Stateful Packet Inspection (SPI) of IP packet;
- 9.5 Zaštita od DoS napada (IP Spoofing, LandAttack, Smurf Attack, Ping of Death, TCP SYN Flooding itd.);
- 9.6 Filtriranje paketa – po portu, po IP i MAC adresi, po protokolu (Permit/Deny);
- 9.7 Podrška za VPN (IPSec, PPTP, HTTPS) pass through.

## 10. Upravljanje uređajem

- 10.1 Web bazirani GUI za lokalno i udaljeno upravljanje;
- 10.2 Universal Plug and Play (UPnP);
- 10.3 Syslog nadgledanje (omogućeno putem GUI, lokalno i udaljeno);

- 10.4 Konfiguracija i administracija zahtjevanih parametara na uređaju putem HTTP/HTTPS grafičkog interfejsa GUI. Podrška konfiguraciji i administraciji uređaja putem Telnet-a/SSH i CWMP;
- 10.5 Nadogradnja firmvera i upload konfiguracije kroz HTTP;
- 10.6 Dva nivoa pristupa uređaju (npr. admin i user) uz obaveznu mogućnost customizacije postavki koje se mogu setovati na user nivou pristupa prema zahtjevu BH Telecoma:
  - WiFi parametri: SSID, passphrase, postavke kanala, postavke WiFi standarda n/ac/ax, maksimalan broj WiFi klijenata,
  - status spojenih klijenata: DHCP i ARP tabela,
  - port forwarding,
  - DMZ,
  - DynDNS,
  - DHCP postavke (DHCP IP subnet, setovanje lease time, DHCP address pool)
  - promjena passworda za user nivo pristupa.
- 10.7 Korisničke lozinke i svi korisnički podaci moraju biti enkriptovani u konfiguracijskom backup fajlu;
- 10.8 Mogućnost korektno primjene backup fajla kreiranog na jednom primjerku GPON ONT-a i na svim drugim primjercima tog istog modela;
- 10.9 Svi bitni podaci o statusu uređaja (npr. status WAN interfejsa, status WAN konekcija, status LAN portova, status WiFi mreže i konektovani uređaji, System uptime, WAN interfejs 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);
- 10.10 Status lokalnog DHCP servera na Web GUI-ju treba sadržavati prikaz IP i MAC adresa svih DHCP klijenata, kao i podatak o DHCP lease time-u;
- 10.11 Uređaj mora slati podatke na pristupni uređaj (npr. proizvođač chipseta, serijski broj i mac adresa, verzija fw.);
- 10.12 Svaka WAN konekcija na uređaju mora imati zasebnu MAC adresu, MAC adrese za WAN interfejse moraju biti unaprijed rezervisane po uređaju (virtualne MAC adrese se ne dozvoljavaju, na svakom uređaju je potrebno rezervisati blok od minimalno pet MAC adresa za WAN konekcije);
- 10.13 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;
- 10.14 Omogućavanje podešavanja vremena na uređaju putem definisanog mrežnog NTP servera;
- 10.15 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);
- 10.16 Mogućnost ICMP dijagnostike po svim WAN konekcijama iz GUI-ja GPON ONT-a;
- 10.17 Certificirana verzija FW-a treba sadržavati defaultnu BH Telecom konfiguraciju i dogovorene ulazne sigurnosne podatke za admin pristup.

## 11. Broadband Forum Compliancy

- 11.1 TR-069 (CWMP);
- 11.2 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;
- 11.3 U defaultnoj konfiguraciji trebaju biti prisutni: VLAN 1200, ACS URL: <http://10.120.20.40:57003/cwmpWeb/WGCPPEMgt>, http user: cpe, http password: cpe, periodicInform: Enabled i PeriodicInformInterval: 86400s;
- 11.4 Svi uređaji istog tipa moraju imati iste parametre Product class i TR-069 Manufacturer OUI koji treba biti jedinstven za sve serije uređaja (i neovisan od MAC OUI-a), uključujući i one eventualno nabavljene i isporučene..

## 12. 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:

- 12.1 „Get RPC Methods“ - provjera da li HDM može saznati RPC metode koje podržava uređaj;
- 12.2 „Firmware download“ - provjera da li CPE može preuzeti i aplicirati firmware;
- 12.3 „Download file“ - provjera da li CPE može pružiti i aplicirati konfiguraciju;
- 12.4 „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;
- 12.5 „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;
- 12.6 „Reboot“ - provjera da li HDM može restartati uređaj;
- 12.7 „Get Parameter Attributes“ - 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;
- 12.8 „Set Parameter Attributes“ - 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;
- 12.9 data model XML fajl za uređaj se mora moći učitati na HDM platformi;
- 12.10 dostavljeni TR-069 parametri uređaja Product Class, Manufacturer OUI i Serial number moraju biti vidljivi na HDM platformi;
- 12.11 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 parameters,
  - Set VoIP parameters i
  - Set WiFi parameters.

## 13. HW/SW karakteristike

- 13.1 Minimum 256MB SD RAM;
- 13.2 Minimum 128MB flash memory;
- 13.3 Obavezna dostava precizne informacije o chipsetu koji se koristi na uređaju;
- 13.4 Obavezna dostava preciznih informacija o količini memorije u uređaju (SD RAM i flash memorije);
- 13.5 Obavezna dostava informacija o OS-u koji se koristi na uređaju.

## 14. Napajanje

- 14.1 220V, 50Hz sa standardnim (Euro) napojnim priključkom.