

PROCEDURĂ
de verificare tehnică și funcțională a
terminalelor de abonat care urmează a fi
utilizate în cadrul rețelei de acces radio de
bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE
802.16e-2005, administrată de STS

Capitolul 1 Obiectivul procedurii

Art. 1 Serviciul de Telecomunicații Speciale identifică și avizează tipurile de terminale de abonat WiMAX, din punct de vedere al serviciilor care trebuie asigurate în cadrul rețelei de acces radio de bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE 802.16e-2005, administrată de STS, între terminalele de abonat și infrastructura rețelei.

Rezultatul procesului de certificare este reprezentat de emiterea unui certificat de conformitate acordat tipului de terminal de abonat verificat.

Art. 2 STS pune la dispoziția furnizorilor de terminale de abonat WiMAX, o procedură de verificare tehnică și funcțională a terminalelor de abonat WiMAX, pentru **certificarea interoperabilității acestora cu infrastructura rețelei de acces radio de bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE 802.16e-2005, administrată de STS**, din punctul de vedere al implementării serviciilor de acces și al celor de management.

Art. 3 STS garantează protecția și confidențialitatea radiocomunicațiilor speciale, acestea fiind exceptate de la regimul licențelor și al autorizațiilor prevăzute în reglementările legale actuale din domeniul telecomunicațiilor.

Capitolul 2 Domeniul de aplicare

Art. 4 Procedura de certificare este obligatorie pentru toate tipurile de terminale de abonat WiMAX propuse spre utilizare în cadrul rețelei de acces radio de bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE 802.16e-2005, administrată de STS.

Art. 5 Terminalele de abonat WiMAX care nu au fost supuse prezentei proceduri de certificare și care nu au obținut rezultate pozitive la testele de tip PASS/FAIL, specificate ca fiind OBLIGATORII în prezenta procedură nu vor putea fi activate în rețeaua WiMAX administrată de STS.

Art. 6 În urma verificărilor tehnice și funcționale, înaintea publicării pe site-ul STS, rezultatele vor fi prezentate solicitantului pentru validare.

Art. 7 Solicitantul are la dispoziție 5 zile lucrătoare pentru a confirma/infirma rezultatele testelor. Dacă la expirarea acestui termen solicitantul nu răspunde, certificatul se va publica pe pagina de Internet www.sts.ro secțiunea Reglementări, în forma rezultată după rularea testelor.

Art. 8 Forma originală a certificatelor se va păstra la STS, iar copii ale acestora se vor elibera numai beneficiarilor legali ai serviciilor furnizate de STS, la cererea expresă a acestora.

Art. 9 Nu se vor elibera către solicitant copii imprimate ale certificatelor, acesta putând descărca formatul electronic al certificatului, publicat pe Internet.

Capitolul 3 Definiții și prescurtări

- 1) *Rețeaua WiMAX* – infrastructura rețelei de acces radio de bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE 802.16e-2005, administrată de STS. Rețeaua WiMAX astfel definită conține în principal următoarele elemente: stații de bază WiMAX (denumite în continuare BS), Access Services Network Gateway (denumit în continuare ASN-GW), sistem AAA (Authentication, Authorization and Accounting), sistem de management pentru infrastructură (denumit în continuare NMS) și sistem de management pentru abonați (denumit în continuare MS-NMS).
- 2) *Core Network* – ansamblul elementelor ASN-GW, AAA, NMS și MS-NMS.
- 3) *Evaluarea conformității* – activitatea care evidențiază faptul că un terminal de abonat WiMAX îndeplinește condițiile specificate în standardul IEEE 802.16e-2005 și în cerințele STS.
- 4) *Certificare a conformității* – acțiune ulterioară evaluării, care confirmă faptul că un terminal de abonat WiMAX este compatibil cu infrastructura rețelei WiMAX.

- 5) *Terminal de abonat WiMAX* – un echipament ce poate utiliza serviciile rețelei WiMAX.
- 6) *Clasa de terminale de abonat* – categorie de terminale de abonat WiMAX care sunt considerate similare, în conformitate cu prezenta procedură.
- 7) *Interferența prejudiciabilă* - interferența care pune în pericol funcționarea unui serviciu ori care degradează serios, împiedică sau întrerupe repetat un serviciu din cadrul rețelei WiMAX.
- 8) *Documentație tehnică* – specificații tehnice care descriu complet tipul de terminal de abonat WiMAX.

Capitolul 4 Etapele Procedurii

Art. 10 Etapa de inițiere

- (1) Inițierea procedurii se face în urma solicitării de verificare tehnică și funcțională, adresată în scris directorului STS, de către o persoană juridică, furnizor de terminale de abonat WiMAX sau beneficiar legal al serviciilor de comunicații furnizate de STS.
- (2) În termen de 3 zile lucrătoare de la primirea solicitării, directorul STS analizează eligibilitatea acesteia. În termen de 2 zile lucrătoare de la adoptarea deciziei, aceasta se comunică în scris solicitantului.
- (3) În situația avizării favorabile, se solicită transmiterea, în termen de 3 zile lucrătoare, a documentației tehnice, a hardware-ului și a software-ului de programare și de diagnosticare a terminalelor de abonat WiMAX care urmează a fi testate.

Art. 11 Solicitantul trebuie să pună la dispoziția STS specificațiile tehnice complete pentru terminalele de abonat WiMAX pe care dorește să le activeze/furnizeze în cadrul rețelei WiMAX administrată de STS. Specificațiile tehnice trebuie să includă detalii care permit verificarea funcționării terminalelor de abonat pentru toate serviciile furnizate de rețeaua WiMAX administrată de STS.

Art. 12 Solicitantul trebuie să asigure specialiștilor STS credențiale de administrare care să permită accesul acestora la configurarea tuturor parametrilor de lucru specificați în prezenta procedură.

Art. 13 Etapa de verificare a conformității

- (1) Solicitanții trebuie să asigure minim următoarele echipamente și accesorii pentru efectuarea testelor:
 - a) Terminale pentru testare (UUT – unit under test):
 - i) Două terminale de abonat WiMAX, incluzând toate accesoriile pentru instalare la locația clientului (mai puțin suportul de antenă, care va fi asigurat de STS);
 - ii) Un terminal de abonat WiMAX adaptat pentru teste de conformitate radio, cu conector pentru antenă externă.
 - b) Cablurile necesare, atenuatorii, divizoarele de putere, adaptori dintre conectorii terminalului și conectori de tip N, precum și alte dispozitive necesare pentru desfășurarea testelor de conformitate radio.
- (2) Solicitanții trebuie să asigure la sediul STS și în locațiile de radiocomunicații indicate și puse la dispoziție de către STS, tot necesarul de personal tehnic calificat, capabil să instaleze și să configureze echipamentele de test și să ducă la bun sfârșit testele, în prezența și cu suportul tehnic al personalului STS.
- (3) Echipamentele și accesorii hardware/software puse la dispoziție de către solicitanți în vederea efectuării testelor vor fi returnate către aceștia în cel mult 10 zile lucrătoare de la terminarea evaluării. Un terminal de abonat WiMAX va rămâne la STS pe toată durata de valabilitate a certificatului.

Art. 14 Condiții privind accesul

- (1) Accesul personalului tehnic al solicitantului în sediile STS se face pe baza unei solicitări de acces adresate directorului STS, la care se va anexa lista personalului respectiv, cu toate datele de identificare necesare (Nume/prenume, serie și număr CI, CNP, adresa de domiciliu, copie după pașaport pentru cetățenii străini, firma angajatoare).
- (2) Solicitarea de acces va fi transmisă de solicitant imediat după comunicarea eligibilității cererii de verificare tehnică a terminalelor de abonat WiMAX și va fi valabilă pentru întreaga perioadă în care se vor desfășura testele (vezi punctul 17 mai jos).

Art. 15 Condiții necesare obținerii certificatului

- (1) În vederea certificării, fiecare tip de terminal de abonat WiMAX trebuie să respecte următoarele reglementări:
 - a. Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, republicată, cu modificările și completările ulterioare, dar fără aplicarea vreunei limite de tensiune;
 - b. Hotărârea Guvernului nr. 982/2007 privind compatibilitatea electromagnetică.
 - c. Directiva 1999/5/EC a Parlamentului și Consiliului European cu modificările și completările ulterioare.
- (2) Terminalul de abonat WiMAX trebuie să fie construit astfel încât să utilizeze eficient spectrul alocat tehnologiei WiMAX și să se evite interferențele prejudiciabile.

Art. 16 Etapa de certificare

- (1) Tipul de terminal supus evaluării primește certificarea conformității de utilizare în cadrul rețelei WiMAX numai dacă îndeplinește cerințele și prevederile din cadrul testelor tehnice elaborate de către STS.
- (2) În cazul terminalelor de abonat WiMAX admise în urma verificării, STS emite un certificat de conformitate referitor la funcționarea în condiții optime de interoperabilitate în cadrul rețelei WiMAX administrată de STS. Lista acestor terminale va fi prezentată pe pagina de INTERNET a STS.
- (3) Rezultatul fiecăruia dintre testele descrise în prezenta procedură poate fi: pozitiv (PASS), negativ (FAIL) sau netestat (N/A).
- (4) Vor putea fi activate în rețeaua WiMAX administrată de STS NUMAI terminale de abonat WiMAX care au fost supuse prezentei proceduri de testare și care au obținut rezultate pozitive (PASS) la testele specificate ca fiind OBLIGATORII în prezenta procedură.
- (5) Rezultatul verificării tehnice se comunică solicitantului în termen de maxim 30 de zile calendaristice de la data primirii terminalelor și a documentației tehnice (conform detaliilor din Art. 11-13).
- (6) În mod excepțional, rezultatul verificării tehnice se poate comunica solicitantului în termen de 5 zile lucrătoare de la data primirii terminalelor și a documentației tehnice (conform detaliilor din Art. 11-13), precum și a unei solicitări exprese, adresată STS, de verificare în regim de urgență. O asemenea solicitare se poate adresa STS numai dacă sunt îndeplinite cumulativ următoarele condiții:
 - a. Solicitantul trebuie să facă dovada că este implicat în calitate de ofertant într-o procedură de achiziție publică, care are ca obiect și furnizarea de terminale de abonat WiMAX care urmează a fi utilizate în cadrul rețelei WiMAX, iar Autoritatea Contractantă solicită ca terminalele de abonat WiMAX să fie certificate de către STS. Dovada participării ofertantului la o procedură de achiziție publică se face prin anexarea la solicitarea de verificare în regim de urgență a documentelor care atestă depunerea

- ofertei la Autoritatea Contractantă (de ex. copie după scrisoarea de înaintare depusă la Autoritatea Contractantă).
- b. Solicitarea de testare în regim de urgență va fi acceptată de STS dacă este depusă în maxim 2 zile lucrătoare de la depunerea ofertei la Autoritatea Contractantă. Depunerea solicitării de testare în regim de urgență la sediul STS peste perioada menționată anterior determină pierderea caracterului de urgență al solicitării.
 - c. Terminalele de abonat WiMAX care urmează a fi supuse verificărilor tehnice și funcționale, precum și documentația tehnică (conform detalierei din Art. 11-13) vor fi asigurate la sediul STS din momentul depunerii solicitării de testare în regim de urgență.
 - d. Solicitantul va asigura permanent, pe durata celor 5 zile, minim un reprezentant împuternicit care va participa la activitățile de verificare tehnică și funcțională a terminalelor WiMAX, în scopul soluționării cu celeritate a problemelor ce vor fi identificate de specialiștii STS pe parcursul testării.

Capitolul 5 Contestații

Art. 17 În cazul în care solicitantul nu acceptă rezultatul comunicat de către STS, acesta poate depune o contestație adresată directorului STS, în termen de 5 zile calendaristice de la primirea rezultatului.

Art. 18 Contestația va fi soluționată pe cale amiabilă între părți, în termen de 30 de zile de la depunere.

Capitolul 6 Dispoziții finale

Art. 19 STS își rezervă dreptul de a modifica prezenta procedură, ori de câte ori apreciază ca necesar acest lucru. Noile versiuni devin aplicabile din momentul publicării lor pe site-ul de Internet www.sts.ro, în secțiunea „Reglementări”, cu excepția terminalelor aflate în curs derulare a procedurilor de testare în momentul respectiv, pentru care se va aplica versiunea de procedură în vigoare la momentul inițierii testelor.

Art. 20 Dacă modificarea procedurii implică modificarea condițiilor de PASS/FAIL pentru testele obligatorii, sau adăugarea de teste obligatorii, se va relua procedura de testare pentru toate terminalele de abonat pentru care a fost emis certificat de conformitate.

Art. 21 STS asigură arhivarea electronică a informațiilor referitoare la specificațiile tehnice ale terminalelor de abonat WiMAX supuse evaluării.

Art. 22 Certificatul de conformitate se afișează pe pagina de INTERNET a STS, după acceptarea rezultatelor de către solicitant. Dacă în termen de 5 zile calendaristice solicitantul nu formulează un răspuns cu privire la rezultatul testelor, certificatul va fi publicat în forma inițială.

Art. 23 Certificatul de conformitate intră în vigoare după publicarea pe pagina de INTERNET a STS și va fi disponibil către terți în forma prezentată pe site.

Art. 24 Doar autoritățile publice beneficiare ale rețelei WiMAX administrate de STS pot solicita o copie după varianta oficială a certificatului de conformitate, cu semnătura și ștampila emitentului.

Art. 25 Registrul de evidență a testelor are caracter Secret de Serviciu. Accesul la datele înscrise în acest registru se face potrivit legislației referitoare la protecția informațiilor clasificate.

Art. 26 În cazul în care STS constată neconcordanțe cu prevederile HG nr. 88/2003 privind echipamentele radio și echipamentele terminale de telecomunicații și recunoașterea mutuală a conformității acestora, republicată, va solicita remedierea acestora.

Neclasificat

Art. 27 STS nu va percepe niciun fel de taxe pentru resursele materiale și umane alocate pentru efectuarea testelor de verificare tehnică și funcțională. Solicitanții vor suporta costurile resurselor materiale și umane pe care le vor implica pentru efectuarea testelor de verificare tehnică și funcțională.

Art. 28 Din partea STS, procedura se execută de către personalul specializat al unității centrale de profil radio.

Art. 29 Beneficiarul certificatului de conformitate are obligația de a solicita reluarea testelor pentru modelele de terminale de abonat deja testate, dar la care s-au operat modificări ale versiunilor software sau hardware, înainte ca acestea să fie furnizate pe piața din România.

**Descrierea detaliată
a testelor pentru certificarea conformității de utilizare a terminalelor
de abonat WiMAX în cadrul rețelei WiMAX
administrată de STS**

CUPRINS

Capitolul 1 – Introducere	10
Secțiunea 1 – Metodologia procedurilor de testare	10
Secțiunea 2 – Prezentarea general a rețelei WiMAX administrată de STS	10
Capitolul 2 – Moduri de lucru pentru terminalele de abonat WiMAX	12
Secțiunea 1 – Modul de lucru bridge – ETH CS	12
Secțiunea 2 – Modul de lucru NAT – IP CS	13
Capitolul 3 – Descrierea planului de testare	13
Secțiunea 1 – Teste de conformitate radio	13
Paragraf 1 – Procedura de testare	14
Secțiunea 2 – Configurarea inițială a terminalului de abonat WiMAX, afilierea la rețea, autentificarea și controlul acestuia din core network (ASN-GW, NMS)	15
Paragraful 1 – Procedura de testare	15
Secțiunea 3 – Provizionarea serviciilor în modul Ethernet CS (bridge)	16
Paragraful 1 – Procedura de testare	17
Secțiunea 4 – Provizionarea serviciilor în modul IP CS (NAT)	18
Paragraful 1 – Procedura de testare	18
Secțiunea 5 – Rata de transfer pentru un singur terminal de abonat, înscris pe o stație de bază WiMAX dedicată	19
Paragraful 1 – Procedura de testare	19
Secțiunea 6 – Implementarea mecanismelor Qos	20
Paragraful 1 – Procedura de testare	20
Anexa 1 – Fișa tehnică	22

Capitolul 1 Introducere

Secțiunea 1 Metodologia procedurilor de testare

Art. 1 În cadrul prezentei proceduri este prezentată arhitectura rețelei WiMAX administrată de STS și sunt enumerate și descrise serviciile oferite de această infrastructură, fiecare dintre serviciile asigurate fiind testat printr-o procedură de lucru caracterizată de următoarele operațiuni:

1. **PROCEDURA DE SETARE:** configurarea echipamentelor utilizate în procesul de testare. Cerințele legate de infrastructura sistemului sau de setul de echipamente care emulează infrastructura, vor fi specificate doar dacă apar cerințe suplimentare față de setările standard.
2. **PROCEDURA DE TESTARE:** procedura de lucru internă care cuprinde fluxul operațiunilor de testare pentru fiecare serviciu supus verificării. Procedurile de testare solicită cunoștințe aprofundate legate de tehnologia WiMAX 802.16e, iar dacă la finalul testului trebuie efectuate modificări care să determine revenirea la starea inițială a echipamentelor se vor defini *condițiile de ieșire*.

Art. 2 Rezultatele testelor sunt menționate într-o fișă tehnică a modelului de echipament testat, asociată certificatului de conformitate, care va conține următoarele informații:

1. Date referitoare la testele efectuate și la rezultatul obținut;
2. Observații cu privire la serviciul testat, acestea fiind adăugate în calitate de comentarii în dreptul testului respectiv;
3. Rezultatele măsurătorilor de laborator efectuate asupra parametrilor radio de emisie și recepție, conform specificațiilor tehnice ale standardului ETSI EN 302 623 "Broadband Wireless Access Systems (BWA) in the 3400 MHz to 3800 MHz frequency band; Mobile Terminal Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive".

Secțiunea 2 Prezentarea generală a rețelei WiMAX administrată de STS

Art. 3 STS administrează și operează o rețea radio de acces de bandă largă, în tehnologie WiMAX IEEE 802.16e-2005, care funcționează în banda 3,7 GHz (3 canale de 5 MHz, în subbanda 3685-3700 MHz, mod de utilizare TDD) – denumită rețea WiMAX conform definițiilor din prezenta procedură. Arhitectura rețelei WiMAX administrată de STS este prezentată în Figura 1 de mai jos.

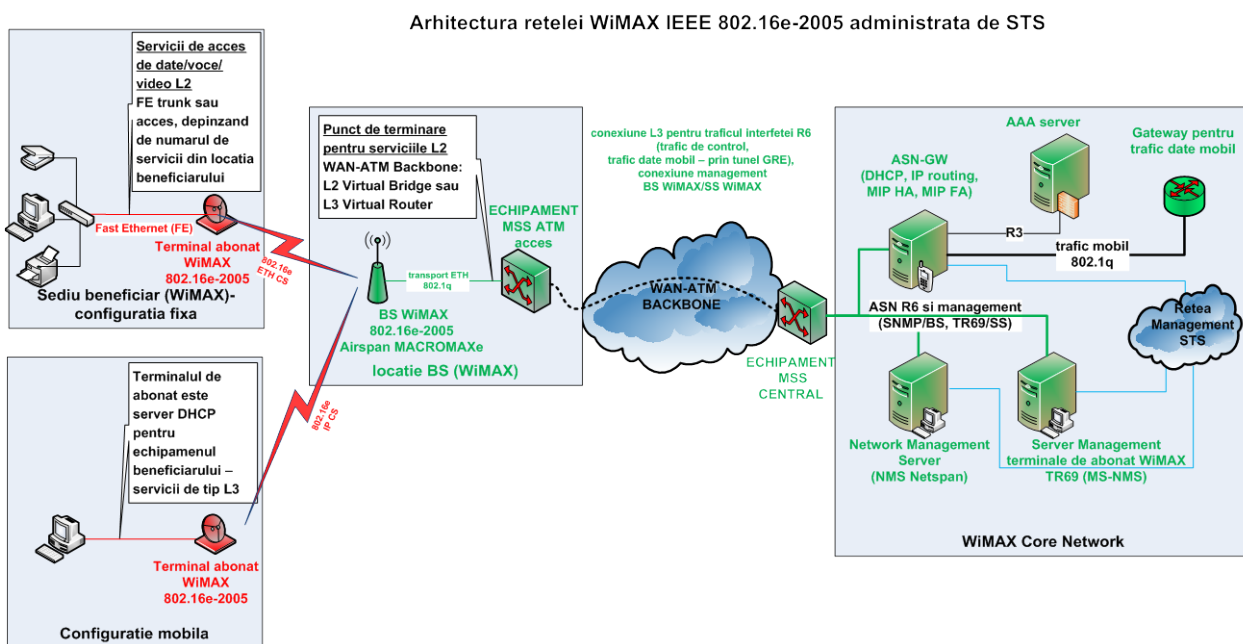


Fig. 1 - Arhitecra rețelei WiMAX administrată de STS

Art. 4 Rețeaua WiMAX administrată de STS poate fi utilizată pentru furnizarea de servicii de acces de bandă largă atât în regim fix/ nomadic, cât și în regim de mobilitate, conform cu nevoile specifice de comunicații ale fiecărui beneficiar autorizat al rețelei, cu capacitatea terminalului de abonat WiMAX precum și cu credențialele provizionate în serverul AAA pentru fiecare terminal de abonat WiMAX care utilizează rețeaua.

Art. 5 Terminalele de abonat WiMAX fixe trebuie să permită definirea de service flow-uri ETH CS, serviciile de acces fixe fiind implementate în rețeaua WiMAX administrată de STS ca service flow-uri ETH CS (Ethernet Convergence Sublayer) peste segmentul de acces radio WiMAX IEEE 802.16e-2005 (WiMAX RAN – Radio Access Network).

Art. 6 (1) VLAN ID-urile inserate de echipamentele beneficiarului conectate în interfața de acces ETH a terminalului de abonat WiMAX fix, se regăsesc nemodificate (servicii L2 VLAN transparent) pe interfața de trafic a stației de bază WiMAX (BS WiMAX), care este implementată pe același port fizic ETH cu interfața R6 a BS WiMAX.

(2) Implementarea specifică rețelei WiMAX STS permite ca service flow-urile ETH CS să fie comutate transparent pe interfața de trafic a BS WiMAX, în loc să fie inserate pe tunele GRE implementate pe interfața R6, care conectează la nivel IP BS WiMAX cu ASN-GW;

(3) Terminalele de abonat WiMAX destinate utilizării fixe trebuie să permită definirea și provizionarea de service flow-uri ETH CS.

Art. 7 (1) Serviciile de acces mobile sunt implementate în rețeaua WiMAX administrată de STS ca service flow-uri IP CS (IP Convergence Sublayer) peste segmentul de acces radio WiMAX IEEE 802.16e-2005 (WiMAX RAN – Radio Access Network) și permit conectarea ad-hoc a unui terminal de abonat WiMAX în rețeaua WiMAX STS.

(2) Serviciile de acces mobile sunt transportate prin tunele GRE pe interfața R6 dintre BS WiMAX și ASN-GW și respectiv comutate pe interfața de trafic mobil a ASN-GW (trunk 802.1q, VLAN ID configurabile pentru fiecare domeniu de utilizatori mobili).

(3) Terminalele de abonat WiMAX destinate utilizării nomadice sau mobile, trebuie să permită și definirea, respectiv provizionarea de service flow-uri IP CS.

Art. 8 Modurile de lucru prevăzute la art. 6 și art. 7 (ETH CS/ IP CS) nu vor fi utilizate simultan de către același terminal de abonat.

Art. 9 (1) Distanța maximă de funcționare dintre terminalul de abonat și stația de bază nu este mai mică de 20 km., în concordanță cu standardul pentru canale de 5 MHz, pentru care este prevăzută distanța maximă de funcționare de 8.4 km. dintre terminalul de abonat și stația de bază.

(2) Pentru a atinge distanța de 20 km, în implementarea PHY-ului (physical layer) s-a alocat un symbol din subframe-ul downlink la TTG (Transmit Transition Gap) și se utilizează 6 simboluri pentru regiunea IR (Initial Ranging), din care 4 sunt folosite pentru codul IR. Datorită acestor particularități, terminalele de abonat WiMAX trebuie să suporte aceste modificări ale parametrilor în implementarea PHY-ului.

Art. 10 Stațiile de bază WiMAX funcționale în cadrul rețelei WiMAX STS sunt echipate cu un sistem de antene multiple (2 antene Tx și 4 antene Rx) și implementează din acest punct de vedere următoarele caracteristici:

- 1) Receive MRC (fourth and second order MRC)
- 2) MIMO Matrix A (STC)
- 3) MIMO Matrix B
- 4) Transmit Cyclic Delay Diversity
- 5) Adaptive MIMO

Art. 11 Pentru a utiliza la maxim facilitățile sistemului de antene multiple de care dispune infrastructura rețelei WiMAX STS, terminalele de abonat WiMAX trebuie să fie capabile să implementeze MIMO Matrix B pe downlink, sistemul de antene multiple minim acceptabil pentru terminale fiind 1 antenă Tx și 2 antene Rx.

Art. 12 În vederea asigurării retransmisiei pachetelor eronate, service flow-urile de date sunt configurate cu H-ARQ, atât în direcția downlink, cât și în direcția uplink, iar terminalele de abonat WiMAX certificate pentru interoperabilitate cu infrastructura rețelei WiMAX, STS trebuie să asigure funcționarea corectă a mecanismelor H-ARQ, împreună cu mecanismele MIMO, indiferent de configurația MIMO dinamic selectată de sistem. Aceste caracteristici tehnice (MIMO și HARQ) nu vor fi testate direct, dar rezultatele la testele de bandă vor evidenția funcționarea corectă și stabilitatea acestor mecanisme.

Capitolul 2 Moduri de lucru pentru terminalele de abonat WiMAX:

Secțiunea 1 Modul de lucru bridge – ETH CS

Art. 13 Acest mod de lucru se va utiliza numai pentru servicii de acces fixe. Terminalele de abonat WiMAX fixe se instalează la sediile beneficiarilor și asigură pentru echipamentele din LAN-ul beneficiarului o interfață Ethernet, configurată în modul trunk IEEE 802.1q, fiind deci capabile să asigure mai multe servicii de date cu parametrii QoS diferiți pe o singură interfață fizică, fiecare serviciu de date putând fi asignat unei perechi distincte (downlink - uplink) de service flow-uri ETH CS.

Art. 14 Interfața Ethernet a terminalului de abonat WiMAX va fi configurată în modul acces, în cazul în care la sediul beneficiarului este necesară furnizarea unui singur serviciu de acces, de asemenea asignat unei perechi de service flow-uri ETH CS. În acest caz, marcarea cu VLAN tag se face de către BS WiMAX.

Art. 15 Credențialele de autentificare în rețeaua WiMAX STS se configurează în terminalul de abonat WiMAX în cadrul procesului de comisionare.

Art. 16 Modul de autentificare este EAP-TTLS/MS-CHAP v2, iar credențialele constau în nume utilizator, parolă și domeniu. Pe baza acestor credențiale, serverul AAA din CSN (Connectivity Service Network) recunoaște terminalul ca fiind cu utilizare fixă (mod de lucru bridge ETH CS) și provizionează în terminalul de abonat WiMAX numai service flow-urile basic și primary.

Art. 17 Service flow-urile ETH CS pentru traficul de date se provizionează din NMS și sunt asociate cu adresa MAC a terminalului de abonat WiMAX. Clasificarea conform VLAN ID asigură asignarea traficului L2 asociat fiecărui VLAN ID către perechi de service flow-uri ETH CS, asigurându-se astfel calitatea serviciilor (QoS) conform tipului de trafic solicitat de beneficiar. Tipurile de QoS care pot fi definite sunt cele specificate de standardul IEEE 802.16e-2005 (UGS, RT-VR, NRT-VR, ERT-VR și BE). Marcarea cu VLAN ID a traficului de date se asigură de dispozitive L2 (switch-uri VLAN aware) sau L3 (routere cu (sub)interfețe 802.1q) conectate downstream de terminalul de abonat WiMAX.

Art. 18 (1) Managementul terminalului de abonat WiMAX în modul bridge ETH CS se asigură prin provizionarea unui VLAN ID separat pentru management și a unei perechi de service flow-uri ETH CS dedicate pentru traficul de management al terminalului de abonat.

(2) Aplicația software destinată managementului local al terminalului de abonat WiMAX trebuie să permită configurarea statică a parametrilor IP pentru managementul terminalului (IP, mască, default gateway), precum și configurarea VLAN ID destinat traficului de management al terminalului de abonat (pe direcția uplink, marcarea traficului de management cu VLAN ID se asigură de către terminalul de abonat).

(3) Din punct de vedere al BS WiMAX, service flow-urile ETH CS destinate managementului terminalelor de abonat sunt tratate identic cu service flow-urile destinate traficului de date, traficul pe VLAN ID-ul de management al terminalelor de abonat fiind comutat L2 pe interfața de trafic a BS WiMAX.

Art. 19 Configurarea inițială (comisionarea) terminalului de abonat WiMAX fix trebuie să includă obligatoriu setarea următorilor parametri:

- 1) Modul de lucru: ETH CS
- 2) Frecvențele de lucru ale rețelei WiMAX STS – se vor configura explicit canalele (frecvențele) pe care terminalul de abonat le scanează în timpul procesului de afiliere în rețea.
- 3) Lărgimea canalului: obligatoriu, terminalul trebuie să permită lărgimile de bandă 5 MHz și 10 MHz, iar opțional 7 MHz.
- 4) Credențialele de autentificare în AAA: username, parola și domeniu.
- 5) Modalitatea de autentificare în AAA: EAP-TTLS/ MS-CHAP v2. De asemenea, terminalul trebuie să poată fi configurat astfel încât să accepte certificatul de server X.509v3 furnizat de infrastructură.
- 6) Parametrii de management distant (interfața de WAN WiMAX): IP, subnet mask, default gateway, management VLAN ID.

Secțiunea 2 Modul de lucru NAT – IP CS

Art. 20 (1) Terminalele de abonat WiMAX trebuie să poată funcționa și utilizând servicii de acces mobile sau nomadice, care permit conectarea ad-hoc a acestora în oricare BS WiMAX din rețeaua WiMAX STS. Din punct de vedere al configurării inițiale, parametrii sunt similari cu cei prezentați la art. 19.

(2) Pe baza credențialelor de autentificare, serverul AAA recunoaște terminalul de abonat ca fiind de tip mobil și provizionează service flow-urile de date care asigură accesul la gateway-ul de servicii mobile.

(3) Funcționarea terminalului de abonat WiMAX în mod IP CS presupune posibilitatea configurării interfeței de WAN a terminalului WiMAX ca și client DHCP (în acest mod de lucru conexiunile sunt de tip L3, parametrii primiți de la serverul DHCP sunt adresa IP, netmask, default gateway și, după caz adresa IP a serverului DNS), iar interfața LAN (către echipamentul utilizatorului) poate fi configurată ca server DHCP.

(4) În alte variante constructive ale terminalelor de abonat WiMAX (de exemplu terminale USB), interfața LAN nu este disponibilă, terminalul comportându-se ca interfață de rețea, funcția NAT nefiind aplicabilă.

Capitolul 3 Descrierea planului de testare

Secțiunea 1 Teste de conformitate radio

Art. 21 Condiții inițiale:

1. Toate testele se vor desfășura în condiții de laborator.
2. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX adaptat pentru teste de conformitate radio, cu conector pentru antena externă
 - c. Analizor de spectru Agilent E3238S, cu modul software Agilent 89600 Vector Signal Analysis
 - d. Cuplor direcțional
 - e. Atenuator variabil
 - f. Cabluri coaxiale, conectori, adaptori de conectori

Notă: Pentru terminalele WiMAX care nu permit constructiv montarea unui conector de antenă externă (unele tipuri de terminale USB), toate testele de laborator se vor efectua prin utilizarea antenei reale (interne) a TS UUT, respectiv montarea unei antene care va înlocui cablul dintre atenuatorul variabil și TS UUT. În aceste condiții, testele se vor executa într-o cameră ecranată din punctul de vedere al radiațiilor electromagnetice.

3. Schema generală de testare:

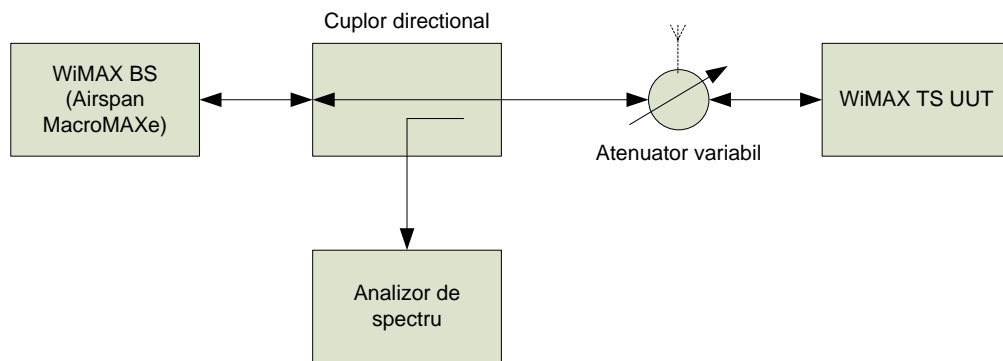


Fig. 2 – Schema de test pentru testele de conformitate radio

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 22 Determinarea măștii spectrale de emisie a terminalului WiMAX testat

- 1) Testul se va executa pe următoarele frecvențe centrale de lucru:
 - a) Canalizație de 5 MHz TDD: 3602.5 MHz, 3697.5 MHz – **TEST OBLIGATORIU PASS/FAIL**
 Canalizație de 7 MHz TDD: 3603.5 MHz, 3696.5 MHz – **TEST OPȚIONAL PASS/FAIL**
 Canalizație de 10 MHz TDD: 3605.0 MHz, 3695.0 MHz – **TEST OBLIGATORIU PASS/FAIL**
 - b) Echipamentele necesare pentru efectuarea testelor se vor conecta conform schemei din Fig. 2.
 - c) BS WiMAX și TS UUT se vor seta succesiv pe canalizațiile și frecvențele de lucru menționate mai sus. Puterea de emisie a BS WiMAX se va seta astfel încât plaja de atenuare a atenuatorului variabil să permită TS UUT să crească puterea de emisie prin mecanismul ATPC, până la valori apropiate de valoarea maximă.
 - d) BS WiMAX se va conecta la Core Network, iar TS UUT se va proviziona în serverul AAA cu credențiale de autentificare pentru modul de lucru IP CS. După afilierea la rețea a TS UUT se va genera trafic UDP în direcția uplink, cu ajutorul unor computere conectate downstream de TS UUT, respectiv upstream de ASN-GW, pe interfața de trafic mobil. Se va utiliza aplicația *iperf*, cu datagrame de 1500 bytes.
 - e) Cu ajutorul analizorului de spectru se va măsura puterea de emisie pe uplink subframe și se vor analiza parametrii esențiali de emisie, conform specificațiilor standardului ETSI EN 302 623.
- 2) Rezultate posibile:
 - a) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:
 - TS UUT se înscrie în rețea pe ambele frecvențele de lucru specificate pentru fiecare din canalizațiile specificate mai sus;
 - Emisiile parazite în afara benzii de lucru se încadrează în limitele specificate în clauzele relevante din subcapitolul 4.2 al standardului ETSI EN 302 623.
 - b) FAIL – dacă oricare dintre condițiile de mai sus nu este îndeplinită.
 - c) N/A – dacă testul nu s-a efectuat.

Art. 23 (1) Verificarea funcției de control și monitorizare presupune următoarele operațiuni:

- a) Se verifică faptul că terminalul de abonat WiMAX nu emite în absența unei rețele valide.

- b) Frecvența de lucru a terminalului de abonat se va seta la valoarea 3795 MHz, canalizație 10 MHz TDD – **TEST OBLIGATORIU PASS/FAIL**
 - c) Configurația de test este identică cu cea de la art. 2. Cu ajutorul analizorului de spectru se va determina dacă TS UUT emite în banda 3790-3800 MHz cu o putere mai mare decât cea specificată în clauza 4.2.9.2 a standardului ETSI EN 302 623
- (2) Rezultate posibile:
- a) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:
 - TS UUT poate fi setat pe frecvența 3795 MHz, canalizație 10 MHz.
 - Puterea emisă de TS UUT în banda 3790-3800 MHz este mai mică decât cea specificată în clauza 4.2.9.2 a standardului ETSI EN 302 623
 - b) FAIL – dacă oricare dintre condițiile de mai sus nu este îndeplinită.

Secțiunea 2 Configurarea inițială a terminalului de abonat WiMAX, afilierea la rețea, autentificarea și controlul acestuia din core network (ASN-GW, NMS)

Art. 24 Condiții inițiale:

1. Toate testele se vor desfășura în condiții de laborator.
2. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX adaptat pentru teste de conformitate radio, cu conector N sau TNC pentru antena externă
 - c. Analizor de spectru Agilent E3238S, cu modul software Agilent 89600 Vector Signal Analysis
 - d. Cuplor direcțional
 - e. Atenuator variabil
 - f. Cabluri coaxiale, conectori, adaptori de conectori
3. Schema generală de testare: vezi Fig. 2.

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 25 Operațiunile efectuate în vederea testării sunt următoarele:

- 1) Configurarea inițială și înscrierea în rețea a terminalului de abonat WiMAX în modul de lucru bridge ETH-CS - TEST OPȚIONAL PASS/FAIL
 - a) BS WiMAX se va seta pe frecvența centrală 3607.5 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
 - b) Puterea de emisie a BS și atenuatorii se vor seta pentru asigurarea CINR downlink > 35 dB
 - c) Configurare inițială a TS UUT:
 - i) Setul de scanare: 3602.5 MHz, 3607.5 MHz, 3612.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512
 - ii) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - iii) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2
 - iv) Mod de operare: bridge Ethernet CS
 - d) Setări IP:
 - i) IP de management static (IP, Subnet Mask, Default Gateway)
 - ii) Interfața WAN a terminalului WiMAX se setează în mod trunk (tagged) cu asignarea unui VLAN ID pentru managementul terminalului de abonat WiMAX
 - iii) Setări pentru preluarea în management în serverul MS-NMS (protocol TR069)
 - e) Rezultate posibile:
 - i) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:

Neclasificat

- Autentificarea și afilierea cu succes în rețea urmată de identificarea în NMS Netspan (adresa MAC a terminalului). Se verifică semnalizările și mesajele în timpul autentificării pe interfața R6 (în ASN-GW).
 - Controlul terminalului de abonat WiMAX din core network:
 - (a) Forțarea ieșirii (deautentificării) din rețea a terminalului de abonat WiMAX prin comenzi specifice date în ASN-GW, urmate de reintrarea în mod automat în rețea a acestuia.
 - (b) Forțarea ieșirii (deautentificării) din rețea a terminalului de abonat WiMAX prin comenzi specifice date în NMS urmate de reintrarea în mod automat în rețea a acestuia.
 - ii) FAIL – dacă nu se îndeplinește oricare dintre condițiile specificate la punctul i) de mai sus
 - iii) N/A – dacă testul nu s-a efectuat
- 2) Configurarea inițială și înscrierea în rețea a terminalului de abonat WiMAX în modul de lucru NAT IP-CS – TEST OBLIGATORIU PASS/FAIL
- a) BS WiMAX se va seta pe frecvența centrală 3607.5 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
 - b) Puterea de emisie a BS și atenuatorii se vor seta pentru asigurarea CINR downlink > 35 dB
 - c) Configurare inițială a TS UUT:
 - i) Setul de scanare: 3602.5 MHz, 3607.5 MHz, 3612.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512
 - ii) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - iii) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2
 - iv) Mod de operare: NAT IP CS
 - d) Setări IP:
 - i) client DHCP pe interfața WAN a terminalului WiMAX
 - ii) server DHCP pe interfața LAN (catre echipamentul abonatului) – numai pentru terminalele cu interfață ETH, nu se aplică pentru terminalele USB
 - e) Rezultate posibile:
 - i) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:
 - Autentificarea și afilierea cu succes în rețea urmată de identificarea în NMS Netspan (adresa MAC a terminalului). Se verifică semnalizările și mesajele în timpul autentificării pe interfața R6 (în ASN-GW).
 - Controlul terminalului de abonat WiMAX din core network:
 - (a) Forțarea ieșirii (deautentificării) din rețea a terminalului de abonat WiMAX prin comenzi specifice date în ASN-GW, urmate de reintrarea în mod automat în rețea a acestuia.
 - (b) Forțarea ieșirii (deautentificării) din rețea a terminalului de abonat WiMAX prin comenzi specifice date în NMS urmate de reintrarea în mod automat în rețea a acestuia.
 - ii) FAIL – dacă nu se îndeplinește oricare dintre condițiile specificate la punctul i) de mai sus

Secțiunea 3 Provizionarea serviciilor in modul Ethernet CS (bridge)

Art.26 Condiții inițiale:

1. Toate testele se vor desfășura în condiții de laborator.
2. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX adaptat pentru teste de conformitate radio, cu conector N sau TNC pentru antena externă

Neclasificat

- c. Analizor de spectru Agilent E3238S, cu modul software Agilent 89600 Vector Signal Analysis
 - d. Cuplor direcțional
 - e. Atenuator variabil
 - f. Cabluri coaxiale, conectori, adaptori de conectori
3. Schema generală de testare: vezi Fig. 2.

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 27 Operațiunile efectuate în vederea testării sunt următoarele:

1) Provizionarea serviciilor in modul Ethernet CS (bridge) - TEST OPȚIONAL PASS/FAIL

- a) BS WiMAX se va seta pe frecvența centrală 3607.5 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
 - b) Puterea de emisie a BS și atenuatorii se vor seta pentru asigurarea CINR downlink > 35 dB
 - c) Configurare inițială a TS UUT:
 - i) Setul de scanare: 3602.5 MHz, 3607.5 MHz, 3612.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512
 - ii) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - iii) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2
 - iv) Mod de operare: bridge Ethernet CS
 - d) Setări IP pe TS UUT:
 - i) IP de management static (IP, Subnet Mask, Default Gateway)
 - ii) Interfața WAN a terminalului WiMAX se setează în mod trunk (tagged) cu asignarea unui VLAN ID pentru managementul terminalului de abonat WiMAX
 - iii) Setări pentru preluarea în management în serverul MS-NMS (protocol TR069)
- 2) Provizionarea serviciilor de management:
- i) O pereche de service flow-uri vor fi provizionate în NMS Netspan pentru management, pe un VLAN ID identic cu cel setat anterior la 1)f)ii) de mai sus. Aceste service flow-uri se vor asocia adresei MAC a terminalului WiMAX, deja identificată în NMS Netspan.
 - ii) Se vor verifica următoarele:
 - Provizionarea cu succes a service flow-urilor în terminalul de abonat WiMAX (prin vizualizarea ID-urilor acestora în meniul de status a terminalului de abonat WiMAX – dacă această facilitate este posibilă prin interfața de management local a acestuia)
 - Conectivitatea IP/management peste conexiunea radio WiMAX prin comanda 'ping', prin accesarea terminalului de abonat WiMAX prin telnet/ssh/web/aplicatie proprietară și prin verificarea preluării terminalului de abonat WiMAX în serverul MS-NMS protocol TR069.
- 3) Provizionarea unui singur serviciu de acces L2
- i) O pereche de service flow-uri în plus față de cele de management, cu un VLAN ID distinct vor fi provizionate pentru trafic în NMS Netspan (asociate adresei MAC a terminalului WiMAX), acest tip de provizionare urmând să simuleze situația în care beneficiarul utilizează un singur serviciu de tip L2. Interfața Ethernet a terminalului de abonat WiMAX va fi configurată în modul acces iar downstream de terminalul de abonat va fi conectat un laptop.

- ii) Serviciul astfel provizionat va fi testat prin protocolul ICMP (comanda „ping”) între host-urile downstream de terminalul de abonat WiMAX și upstream de stația de bază.
- 4) Provizionarea mai multor servicii de acces L2
 - i) 4 perechi de service flow-uri vor fi provizionate pentru trafic în NMS Netspan (asociate adresei MAC a terminalului WiMAX) fiecare cu un tip distinct de scheduling, respectiv BE, NRTPS, RTPS, eRTPS; suma vitezelor de transfer a datelor UL/DL nu va depăși capacitatea maximă a unui singur utilizator UL/DL
 - ii) 2 VLAN ID-uri vor fi asignate fiecărei perechi de service flow-uri, rezultând un număr de 8 conexiuni de date de tip L2 (în total 8 VLAN ID)
 - iii) Serviciile provizionate vor fi testate prin protocolul ICMP (comanda ping) între host-urile downstream de terminalul de abonat WiMAX și upstream de stația de bază pentru fiecare VLAN-ID în parte.
- 5) Rezultate posibile:
 - i) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:
 - Funcționarea corectă a serviciului de management al terminalului.
 - Funcționarea corectă în situația provizionării unui singur serviciu de acces L2, cu interfața de trafic a terminalului în modul acces.
 - Funcționarea corectă în situația provizionării mai multor servicii de acces L2, cu interfața de trafic a terminalului în modul trunk. În această situație terminalul va trebui să suporte 5 perechi de service flow-uri cu tipuri de scheduling diferite (unul de management și 4 de date) și respectiv asocierea a câte două VLAN-ID pe fiecare serviciu de date.
 - ii) FAIL – dacă oricare din condițiile de mai sus nu a fost îndeplinită.
 - iii) N/A – dacă testul nu s-a efectuat.

Secțiunea 4 Provizionarea serviciilor in modul IP CS (NAT)

Art. 28 Condiții inițiale:

1. Toate testele se vor desfășura în condiții de laborator.
2. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX adaptat pentru teste de conformitate radio, cu conector N sau TNC pentru antena externă
 - c. Analizor de spectru Agilent E3238S, cu modul software Agilent 89600 Vector Signal Analysis
 - d. Cuplor direcțional
 - e. Atenuator variabil
 - f. Cabluri coaxiale, conectori, adaptorii de conectori
3. Schema generală de testare: vezi Fig. 2.

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 29 Operațiunile efectuate în vederea testării sunt următoarele:

- 1) Provizionarea serviciilor in modul IP CS (NAT) – TEST OBLIGATORIU PASS/FAIL
- 2) BS WiMAX se va seta pe frecvența centrală 3607.5 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
- 3) Puterea de emisie a BS și atenuatorii se vor seta pentru asigurarea CINR downlink > 35 dB
- 4) Configurare inițială a TS UUT:
 - a) Setul de scanare: 3602.5 MHz, 3607.5 MHz, 3612.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512

- b) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - c) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2
 - d) Mod de operare: NAT IP CS
- 5) Setări IP:
- a) client DHCP pe interfața WAN a terminalului WiMAX
 - b) server DHCP pe interfața LAN (catre echipamentul abonatului) – numai pentru terminalele cu interfață ETH, nu se aplică pentru terminalele USB
- 6) Provizionarea serviciilor de acces L3
- a) O pereche de service flow-uri de trafic vor fi provizionate din serverul AAA, succesiv cu două tipuri de scheduling:
 - BE, configurându-se la rata maxima UL/DL realizabilă pe sector pentru un singur utilizator
 - RTPS pentru servicii video (512 kbps UL/DL)
 - b) Se va urmări alocarea corectă a parametrilor IP ai terminalului prin clientul DHCP de pe interfața WAN a acestuia (adresă IP, netmask, default gateway, DNS)
 - c) Se va urmări provizionarea cu succes a service flow-urilor în terminalul de abonat WiMAX (prin vizualizarea ID-urilor acestora în meniul de status a terminalului de abonat WiMAX – dacă această facilitate este posibilă prin interfața de management local a acestuia)
 - d) Serviciile provizionate vor fi testate prin protocolul ICMP între host-urile downstream de terminalul fix WiMAX și upstream de ASN-GW
 - e) Terminalele de abonat WiMAX trebuie să poată fi accesate din ASN-GW cu ping, telnet/ssh, sau de pe un computer conectat în gateway-ul pentru servicii de date mobile cu aplicație web sau proprietară
- 7) Rezultate posibile:
- a) PASS – dacă se îndeplinesc simultan următoarele condiții:
 - Provizionarea cu succes a service flow-urilor în terminalul de abonat WiMAX
 - Alocarea corectă a parametrilor IP ai terminalului prin clientul DHCP de pe interfața WAN a acestuia
 - Continuitatea serviciilor L3 provizionate, testată prin protocolul ICMP.
 - b) FAIL – dacă oricare din condițiile de mai sus nu este îndeplinită.

Secțiunea 5 Rata de transfer pentru un singur terminal de abonat, înscris pe o stație de bază WiMAX dedicată

Art. 30 Condiții inițiale:

1. Aceste teste se vor desfășura în condiții reale, cu un singur terminal WiMAX înscris pe un sector dedicat al unei stații de bază.
2. Terminalul WiMAX se va instala la o distanță de cca. 1 km de stația de bază (pentru terminale mobile sau nomadice), respectiv la o distanță de cca. 15 km (pentru terminale fixe outdoor, cu antenă directivă). În ambele cazuri va exista vizibilitate directă între terminalul WiMAX și stația de bază.
3. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 31 Operațiunile efectuate în vederea testării sunt următoarele:

- 1) Rata de transfer pentru un singur terminal de abonat, înscris pe o stație de bază WiMAX dedicată – TEST OBLIGATORIU

- 2) BS WiMAX se va seta pe o frecvență în banda 3685-3700 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
- 3) Configurare inițială a TS UUT:
 - a) Setul de scanare: 3687.5 MHz, 3692.5 MHz, 3697.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512
 - b) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - c) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2
 - d) Mod de operare: NAT IP CS
- 4) Setări IP:
 - a) client DHCP pe interfața WAN a terminalului WiMAX
 - b) server DHCP pe interfața LAN (catre echipamentul abonatului) – numai pentru terminalele cu interfață ETH, nu se aplică pentru terminalele USB
- 5) Provizionarea serviciilor de acces L3
 - a) O pereche de service flow-uri de trafic vor fi provizionate din serverul AAA, scheduling BE, configurându-se la rata maxima UL/DL realizabilă pe sector pentru un singur utilizator
- 6) Rata de transfer va fi testata cu aplicația *iperf* în modurile UDP (datagrame de 1500 bytes) și TCP. Pentru testele TCP este posibilă configurarea mai multor fluxuri de date.
- 7) Rezultate posibile:
 - a) Testul nu este calificat cu PASS/FAIL.
 - b) Ratele de transfer obținute se vor consemna astfel:
 - (1) Throughput UDP Downlink [kbps]
 - (2) Throughput UDP Uplink [kbps]
 - (3) Throughput TCP Downlink [kbps]
 - (4) Throughput TCP Uplink [kbps]

Secțiunea 6 Implementarea mecanismelor QoS

Art. 32 Condiții inițiale:

1. Aceste teste se vor desfășura în condiții reale, cu un singur terminal WiMAX înscris pe un sector al unei stații de bază, utilizat și de alte terminale WiMAX active în rețeaua WiMAX STS.
2. Testul se va efectua numai pentru terminalele fixe outdoor, cu antenă directivă, care vor funcționa în modul ETH CS (bridge).
3. Terminalul WiMAX se va instala la o distanță de cca. 15 km de stația de bază, în condiții de vizibilitate directă.
4. Echipamente necesare:
 - a. BS WiMAX – Airspan MacroMAXe
 - b. TS UUT - Terminal de abonat WiMAX

Paragraful 1 Procedura de testare

Art. 33 Operațiunile efectuate în vederea testării sunt următoarele:

- 1) Implementarea mecanismelor QoS – TEST OPȚIONAL PASS/FAIL
- 2) BS WiMAX se va seta pe o frecvență în banda 3685-3700 MHz, canalizație 5MHz/ TDD Split (DL/UL): 28/18 / FFT Size:512 / Frame Period: 5ms
- 3) Configurare inițială a TS UUT:
 - i) Setul de scanare: 3687.5 MHz, 3692.5 MHz, 3697.5 MHz, canalizație 5 MHz/ FFT Size:512
 - ii) Credențialele de autentificare (nume utilizator, parola și domeniu, încărcare X509v3 server certificate, dacă este necesar)
 - iii) Metodă de autentificare: EAP-TTLS cu MS - CHAPv2

- iv) Mod de operare: bridge Ethernet CS
- 4) Setări IP pe TS UUT:
- i) IP de management static (IP, Subnet Mask, Default Gateway)
 - ii) Interfața WAN a terminalului WiMAX se setează în mod trunk (tagged) cu asignarea unui VLAN ID pentru managementul terminalului de abonat WiMAX
 - iii) Setări pentru preluarea în management în serverul MS-NMS (protocol TR069)
- 5) Provizionarea serviciilor de management:
- a) O pereche de service flow-uri vor fi provizionate în NMS Netspan pentru management, pe un VLAN ID identic cu cel setat anterior la 1)c)ii) de mai sus. Aceste service flow-uri se vor asocia adresei MAC a terminalului WiMAX, deja identificată în NMS Netspan.
 - b) Provizionarea serviciilor de acces L2
 - i) Trei perechi de service flow-uri vor fi provizionate în NMS Netspan (asociate adresei MAC a terminalului WiMAX) după cum urmează:
 - BE pentru date (rata maximă de transfer UL/DL)
 - RTPS pentru video (512 kbps UL/DL)
 - ERTPS pentru voce (512 kbps UL/DL)
 - ii) Pe fiecare pereche de service flow-uri va fi provizionat câte un VLAN distinct.
 - c) Testarea mecanismelor QoS:
 - i) Traficul va fi generat cu *iperf* în modul UDP UL și DL pentru a umple banda pentru fiecare service flow, inițial pe serviciul BE, ulterior, succesiv, pe serviciile RTPS și ERTPS.
 - ii) Pentru testarea mecanismelor QoS, testele vor fi efectuate și cu echipamente dedicate pentru videoconferință și VoIP.
- 6) Rezultate posibile:
- i) PASS – dacă se constată reducerea ratei de transfer pe service flow-urile cu prioritate mai mică (BE), în timp ce service flow-urile prioritare (RTPS și ERTPS) ar trebui să ajungă la banda alocată. Reducerea ratei de transfer pe service flow-urile BE trebuie să fie de ordinul a 1024 kbps, în condițiile în care se efectuează trafic pe service flow-urile prioritare.
 - ii) FAIL – dacă mecanismele descrise mai sus nu funcționează corect.
 - iii) N/A – dacă testul nu s-a efectuat.

Fișă tehnică**Terminal de abonat WiMAX testat:**

- Producător:
- Model:
- Versiune hardware:
- Versiune firmware:

I. Caracteristici tehnico-funcționale de bază ale terminalului de abonat WiMAX testat, conform documentației tehnice a echipamentului

Descriere caracteristică	Valoare	Observații
Destinație utilizare*	- Terminal fix/ nomadic outdoor - Terminal fix indoor - Terminal mobil - Laptop	
Banda de frecvențe*	3600-3800 MHz	
Lărgimea canalului	5 MHz – DA/NU 7 MHz – DA/NU 10 MHz – DA/NU	
Modulații permise de echipament*	...	
Moduri de lucru permise de echipament*	Bridge ETH CS NAT IP CS Bridge IP CS Router IP CS	
Interfață utilizator*	ETH USB WiFi	
MIMO*	MIMO A/STC... MIMO B DL... MIMO B + HARQ – DA/NU	

II. Rezultatele testelor

Parametrii de test	Tip test	Rezultate	Observații
1. Teste de conformitate radio			
Determinarea măștii spectrale de emisie a terminalului WiMAX testat			
Canalizație 5 MHz TDD	OBLIGATORIU	PASS/FAIL	
Canalizație 7 MHz TDD	OPȚIONAL	PASS/FAIL/NA	
Canalizație 10 MHz TDD	OBLIGATORIU	PASS/FAIL	
Verificarea funcției de control și monitorizare	OBLIGATORIU	PASS/FAIL	
2. Configurarea inițială a terminalului de abonat WiMAX, intrarea în rețea, autentificarea și controlul acestuia din core network (ASN-GW, NMS)			
Configurarea inițială și înscrierea în rețea a terminalului de abonat WiMAX în modul de lucru bridge ETH-CS	OPȚIONAL	PASS/FAIL/NA	
Configurarea inițială și înscrierea în rețea a terminalului de abonat WiMAX în modul de lucru NAT IP-CS	OBLIGATORIU	PASS/FAIL	
3. Provizionarea serviciilor în modul ETH-CS (bridge)	OPȚIONAL	PASS/FAIL/NA	
4. Provizionarea serviciilor în modul IP-CS (NAT)	OBLIGATORIU	PASS/FAIL	
5. Rata de transfer pentru un singur terminal de abonat, înscris pe o stație de bază WiMAX dedicată	OBLIGATORIU	UDP UP [kbps] UDP DOWN [kbps] TCP UP [kbps] TCP DOWN [kbps]	
6. Implementarea mecanismelor QoS	OPȚIONAL	PASS/FAIL/NA	

*Notă: Exemple de completare, se vor înscrie conform documentației tehnice a producătorului.