

ร่าง

อุปกรณ์จัดเส้นทางที่ทำหน้าที่เป็น SIP Server : ข้อกำหนดทั่วไป

SIP SERVER ROUTER : GENERAL REQUIREMENT



ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์



บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

คณะกรรมการวิชาการ (ด้านมาตรฐาน)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

นายสุเมธ อักษรภิกขิตต์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
นายณัฐ รุจิรัตน์ นายเทพดินทร์ บริรักษ์ธราวินท์	ผู้แทนสถาบันมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ
นายอธิวัฒน์ เอี่ยมคิดวงศ์ นายอรรถปรีชา รักษาชาติ นายวีรศักดิ์ แก้วศรีดำ	สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
นางสาวศรณรินทร์ แสงคะนอง	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
นายเรืองฤทธิ์ หนีแหนะ นายกฤษฎา อุดมเวช	ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายอาทิตย์ วัฒนมงคล นายทศพร อุดมสินศิริกุล	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายธีรวุฒิ โรจนะมารีวงศ์	บริษัท อัสชูสเทค คอมพิวเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
นายสว่างพงศ์ หมวดเพชร นายคมกฤษ เวียงวิเศษ	บริษัท ไอที เบเคอรี่ จำกัด
นายปฐมพงศ์ ประไพย์ นายไพศาล ชัยรอด	บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
นายศุภชัย สัจไพบูลย์กิจ นายบุญฤทธิ์ สรัคคานนท์	สมาคมสมาพันธ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแห่ง ประเทศไทย

กรรมการและเลขานุการ

นายกมล เอื้อชินกุล	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
--------------------	--

คณะกรรมการ

ที่ปรึกษา

นายศรัณย์ สัมฤทธิ์เดชขจร

นายสุธี ผู้เจริญชนะชัย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะกรรมการ ด้านวิชาการ

นายบรรเจ็ด จาคู้ย

นายอนุกุล ชูทอง

นางสาวปัญญาดา ฤกษ์มังกร

นางสาวรัชฎ์ลักษณ์ ยิ้มย่อง

นางสาวอรุณี พืชชะญาดิ

นายธีรเจต พันพาไพโร

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ปัจจุบันโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล (information network) หรือโครงข่ายอินเทอร์เน็ต มีความเร็วสูงสามารถรองรับการส่งผ่านข้อมูลได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น ประกอบกับมีเทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณเสียง (voice signal) ที่ดีขึ้น ไม่มีปัญหาการหน่วงเวลา ทำให้ผู้ใช้บริการโครงข่ายสามารถเปิดให้บริการเสียงผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตหรือที่รู้จักกันในชื่อ Voice Over IP หรือ VoIP หรือ Net Phone หรือ Web Phone

การจะใช้บริการ VoIP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อโครงข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีคุณสมบัติที่สามารถรองรับโปรโตคอลของผู้ให้บริการได้ นอกจากนี้ตัวอุปกรณ์เองต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในประเทศ อาทิ ความปลอดภัย ทนทานต่อการใช้งาน ด้วยเหตุผลนี้จึงได้กำหนดมาตรฐานวิธีการทดสอบอุปกรณ์สำหรับโครงข่ายไอพี และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง : SIP Server ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน และใช้อ้างอิงต่อไป

เอกสารฉบับนี้ จัดทำขึ้นตามความร่วมมือระหว่างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือและการส่งเสริมนวัตกรรมอุปกรณ์ปลายทางสำหรับโครงข่ายไอพี เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2555

สารบัญ

หน้า

1. ขอบข่าย.....	1
2. บทนิยาม.....	1
3. เอกสารอ้างอิง.....	3
4. คุณลักษณะทั่วไปที่ต้องการ.....	4
5. คุณลักษณะทางโปรโตคอลที่ต้องการ.....	5
ภาคผนวก ก. ไฟล์สำหรับการทดสอบ.....	11
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ.....	12

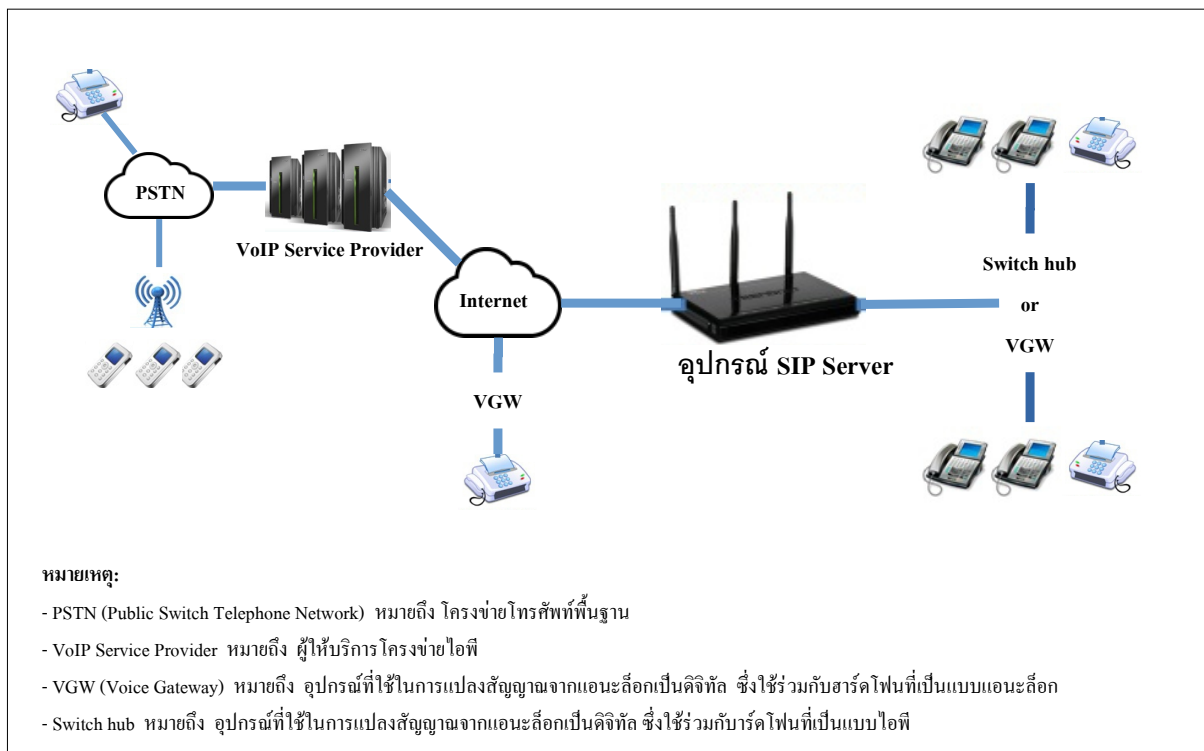
อุปกรณ์จัดเส้นทางที่ทำหน้าที่เป็น SIP Server : ข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบข่าย

เอกสารนี้ กำหนดวิธีการทดสอบคุณลักษณะทางโปรโตคอล และการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ สำหรับ อุปกรณ์จัดเส้นทาง (router) ซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการติดต่อสื่อสารผ่านระบบโครงข่ายไอพี โดยการใช้เทคโนโลยี VoIP ผ่านโปรโตคอล SIP ทำให้อุปกรณ์จัดเส้นทางสามารถทำหน้าที่เป็น SIP Server ที่รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ SIP Clients อาทิ โทรศัพท์ เครื่องโทรสาร และสามารถใช้งานในการโทรหรือรับ-ส่งเอกสารจากโทรสารผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งประสงค์ให้ใช้งานภายในที่พักอาศัย และสำนักงาน

2. บทนิยาม

- 2.1 โปรโตคอล (protocol) หมายถึง เกณฑ์วิธีที่กำหนดรูปแบบการสื่อสารข้อมูล เพื่อให้การติดต่อสื่อสารในระบบโครงข่ายสามารถทำงานร่วมกันได้ทั้งระบบ
- 2.2 อุปกรณ์ SIP Server หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งโปรโตคอล SIP (Session Initiation Protocol) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการกำหนดรูปแบบการสนทนาระหว่างกันผ่านระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถรองรับได้ทั้งเสียง และภาพ โดยมีลักษณะการเชื่อมต่อดังรูปที่ 1 ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “อุปกรณ์”



รูปที่ 1 รูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเส้นทางที่ทำหน้าที่เป็น SIP Server เข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต

- 2.3 โครงข่ายไอพี (Internet Protocol Network: IP Network) หมายถึง การติดต่อสื่อสาร การรับ-ส่งข้อมูลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีไอพีเป็นโปรโตคอลที่ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับแอดเดรสและข้อมูล การจัดเส้นทาง การส่งข้อมูล ซึ่งการสื่อสารผ่านโครงข่ายไอพีสามารถรับส่งได้ทั้งสัญญาณข้อมูล (data signal) และสัญญาณเสียง (voice signal) เช่น VoIP, Net Phone, Web Phone
- 2.4 Voice over Internet Protocol (VoIP) หมายถึง เป็นระบบการสื่อสารทางเสียงผ่านโครงข่ายไอพี ซึ่งอาศัยโปรโตคอลในการสื่อสารที่ตรงกันระหว่างผู้สนทนา เช่น SIP, H.323, IAX
- 2.5 การทดสอบโปรโตคอล (protocol type approval) หมายถึง การทดสอบความถูกต้องของรูปแบบการสื่อสาร รวมถึงการทดสอบความสอดคล้อง (conformance testing) กับระบบของผู้ให้บริการโครงข่าย
- 2.6 Voice Codec หมายถึง ชุดคำสั่งในการเข้ารหัส / การถอดรหัส จากสัญญาณเสียงแบบแอนะล็อก (analog) เป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่ง Codecs ที่ใช้จะแตกต่างกันไปตามคุณภาพเสียง และแบนด์วิดท์ (bandwidth) โดยอุปกรณ์สามารถรองรับ codecs ได้หลายแบบ อาทิ G.711 รองรับ 64 Kbps, G.723 รองรับ 5.3/6.3 Kbps , G.729 รองรับ 8 Kbps, G.726 รองรับ 16/24/32/40 Kbps ฯลฯ

3. เอกสารอ้างอิง

มอก.1561-2556	บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ – ความปลอดภัย เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป
มอก.1956-255	บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ : จิตจำกัดสัญญาฉบับกวนวิทยุ
มอก.1448-2553	ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 3-2 : จิตจำกัด – จิตจำกัดที่ส่งออกมาซึ่งเป็นกระแสฮาร์โมนิกส์
มอก.166-2549	เต้าเสียบและเต้ารับสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน : เต้าเสียบและเต้ารับที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์
ศอ. ๒๐๐๒.๒	วิธีการประเมินความทนทานต่อสภาวะแวดล้อม สำหรับบริษัทไอศทัศน์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม ๒ ความร้อน
ศอ. ๒๐๐๖.๒.๑	วิธีประเมินสมรรถนะ สำหรับ บริษัทไอศทัศน์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม ๒ ส่วนที่ ๑ การใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้ต่ำ
ITU-T P.800	Medthods for subjective determination of transmission quality

4. คุณลักษณะทั่วไปที่ต้องการ

อุปกรณ์ต้องสามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายของผู้ให้บริการ และรองรับการทำงาน และผ่านการทดสอบคุณลักษณะทั่วไป ตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

4.1 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัย

อุปกรณ์ต้องมีความปลอดภัย

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ มอก. 1561 ที่เกี่ยวข้อง

4.2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

อุปกรณ์ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนวิทยุเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ มอก. 1956

และกระแสมอเตอร์นิคส์ ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ มอก. 1448

4.3 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความทนทานของอุปกรณ์

อุปกรณ์ต้องมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (ความร้อน) ที่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศ

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ ศอ. ๒๐๐๒.๒ โดยอุปกรณ์ต้องอยู่ในเกณฑ์ระดับ 4 ขึ้นไป

หมายเหตุ: ศอ.๒๐๐๒.๒ สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ www.nectec.or.th

4.4 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะพลังงานของอุปกรณ์

อุปกรณ์ต้องได้รับการตรวจสอบสมรรถนะการใช้พลังงาน

การตรวจสอบ ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ ศอ. ๒๐๐๖.๒.๑ และบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าที่วัดได้ เทียบกับกำลังไฟฟ้าที่ผู้ผลิตแจ้งไว้

หมายเหตุ: ศอ.๒๐๐๖.๒.๑ สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ www.nectec.or.th

4.5 คุณลักษณะที่ต้องการด้านอื่นๆ

ค่าเสียบของอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ทดสอบตามข้อกำหนดของ มอก.166

5. คุณลักษณะทางโปรโตคอลที่ต้องการ

5.1 คุณลักษณะด้านคุณภาพเสียง

อุปกรณ์ต้องมีคุณภาพเสียงไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด ดังนี้

- การเรียกเข้าและเรียกออก ระหว่างโครงข่ายภายนอก (external test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่าระดับ 3
- การเรียกเข้าและเรียกออก ภายใน โครงข่าย (internal test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่า 4

อุปกรณ์ต้องรองรับโปรโตคอล SIP ทั้งนี้ต้องรองรับการเข้ารหัสและ ถอดรหัสเสียง ตามมาตรฐาน CODECS G.729, G.711 a-law และ G.711 u-law

5.1.1 เครื่องมือทดสอบ

5.1.1.1 โทรศัพท์

โทรศัพท์อย่างน้อย 16 ตัว (8 คู่สาย) โดยสามารถใช้ได้ทั้งโทรศัพท์ที่เป็นซอฟต์แวร์โฟน หรือ ฮาร์ดโฟน เช่น แอนะล็อกโฟน ไอพีโฟน สมาร์ทโฟน หรือเครื่องมือในการทดสอบอัตโนมัติ

- หมายเหตุ (1) กรณีใช้ฮาร์ดโฟนที่เป็นแบบแอนะล็อก จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อก เป็นดิจิทัล (voice gateway: VGW) ที่รองรับได้อย่างน้อย 16 พอร์ต เพื่อเชื่อมต่อ
- (2) กรณีใช้ฮาร์ดโฟนที่เป็นแบบไอพี จำเป็นต้องมี switch hub เพื่อเพิ่มช่องเชื่อมต่อ

5.1.1.2 IMS Network Analyzer

IMS Network Analyzer จะทำหน้าที่ในการตรวจวัดค่าทางด้านคุณภาพเสียง และสามารถตรวจวัดคุณภาพของโครงข่าย

5.1.1.3 เครื่องให้บริการข้อมูลเว็บ (WEB server) และเครื่องผู้ใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำหน้าที่ในการให้บริการข้อมูลเว็บ และเครื่องผู้ใช้สำหรับเรียกใช้บริการจากเครื่องแม่ข่าย เพื่อสร้างภาระงานจำลองสำหรับงานทดสอบตามที่กำหนดไว้ได้

5.1.2 การเตรียมการทดสอบคุณภาพเสียง

5.1.2.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ เข้ากับโครงข่ายของผู้ให้บริการ

ให้ต่ออุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 2

จากนั้นให้ลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้ (SIP account) กับระบบของผู้ให้บริการ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจนได้รับการตอบกลับว่าลงทะเบียนสำเร็จ

5.1.2.2 การติดตั้งโทรศัพท์ (plug in) เข้ากับอุปกรณ์

ให้ติดตั้งโทรศัพท์อย่างน้อย 16 ตัว เข้ากับอุปกรณ์ โดยใช้ VGW หรือ Switch hub ช่วยเพิ่มช่องต่อเชื่อม ดังรูปที่ 2 และปรับตั้งค่า เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้

5.1.2.3 การติดตั้ง IMS Network Analyzer

ให้ติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับ IMS Network Analyzer ที่เชื่อมต่อไว้กับจอแสดงผล ดังรูปที่ 2

5.1.2.4 การเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับเครื่องให้บริการข้อมูลเว็บ (WEB server) และเครื่องผู้ใช้

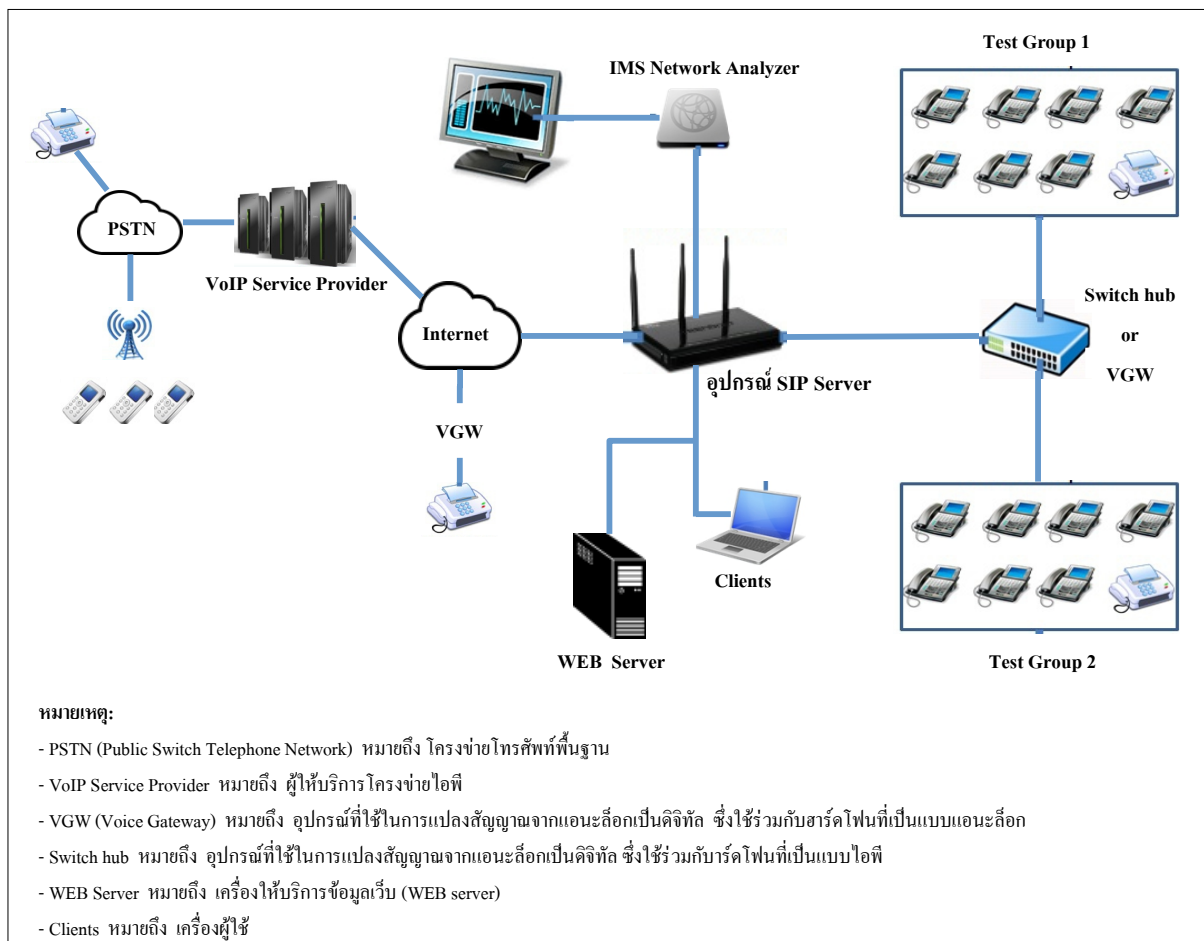
ให้เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับเครื่องแม่ข่ายให้บริการข้อมูลเว็บ และเครื่องผู้ใช้ ดังรูปที่ 2

5.1.2.5 การกำหนดสัญญาณเสียงที่ใช้ในการทดสอบ

สัญญาณเสียงที่ใช้ในการทดสอบสามารถดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้บุคคลในการสนทนา

วิธีที่ 2 ใช้อุปกรณ์ทดสอบอัตโนมัติ โดยใช้ไฟล์เสียงทดสอบ ส่งสัญญาณเสียงจากต้นทางไปยังปลายทาง



รูปที่ 2 การติดตั้งสำหรับการทดสอบคุณภาพเสียง

5.1.3 วิธีการทดสอบคุณภาพเสียง

ให้จำลองการโทรเข้าและเรียกออก ภายในโครงข่ายและภายนอกโครงข่าย โดยทำการส่งสัญญาณเสียงจำลองการสนทนาพร้อมกันอย่างน้อย 8 คู่สาย ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 30 นาที และตรวจวัดค่าคุณภาพของเสียงโดยใช้เครื่องมือ IMS Network Analyze

โดยการทดสอบ แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1.3.1 ทดสอบ โดยไม่มีการใช้งานอินเทอร์เน็ต และบันทึกค่าคุณภาพเสียงที่วัดได้

5.1.3.2 ทดสอบโดย ให้ตั้งค่าภาระงานสำหรับการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไว้ เท่ากับร้อยละ 50 ของแบนด์วิดท์สูงสุด (maximum bandwidth) ที่ผู้ผลิตกำหนด และบันทึกค่าคุณภาพเสียงที่วัดได้

5.1.4 การประเมินผลการทดสอบคุณภาพเสียง

กำหนดให้ใช้ค่ามอส (MOS: mean opinion score) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ประเมินคุณภาพเสียงบนโครงข่ายโทรศัพท์ ตามมาตรฐาน ITU-T P.800 เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพเสียง

หมายเหตุ: การวัดค่ามอส กำหนดให้ใช้ควบคู่กับมาตรฐานการเข้ารหัส และถอดรหัส G.729, G.711 a-law และ G.711 u-law

เกณฑ์การประเมินคุณภาพเสียง แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1	แย่มาก (bad)	มีสัญญาณรบกวนชัดเจน จนไม่สามารถรับฟังได้ (Very annoying)
ระดับ 2	แย่ (poor)	สัญญาณรบกวนมีผลกระทบต่อการรับฟังอย่างชัดเจน แต่ยังสามารถรับฟังได้ (Annoying)
ระดับ 3	พอใช้ (fair)	สัญญาณส่งผลกระทบต่อการรับฟังเล็กน้อย (Slightly annoying)
ระดับ 4	ดี (good)	รับรู้ถึงสัญญาณรบกวน แต่ระดับของสัญญาณรบกวนไม่กระทบต่อการรับฟัง (Perceptible but not annoying)
ระดับ 5	ดีเยี่ยม (excellent)	ไม่พบสัญญาณรบกวนใดๆ (Imperceptible)

5.2 คุณลักษณะด้านการรับ - ส่งสัญญาณโทรสาร (FAX signal)

อุปกรณ์ต้องรองรับการรับ-ส่งโทรสารตามมาตรฐาน T.38 และต้องสามารถรับ-ส่งเอกสารจากเครื่องโทรสารผ่านโครงข่ายของผู้ให้บริการ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้

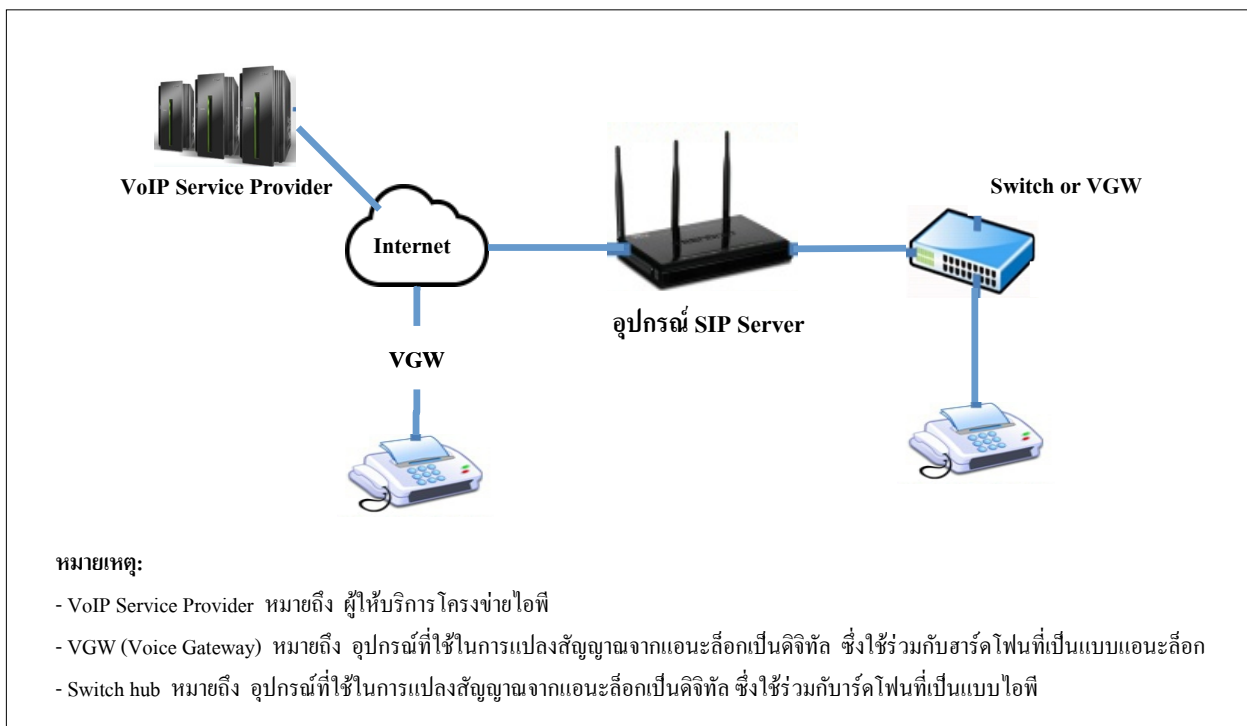
5.2.1 เครื่องมือทดสอบการรับ – ส่ง สัญญาณโทรสาร

โทรสารจำนวน 3 เครื่อง สำหรับรับ – ส่งเอกสารจากภายในโครงข่ายและภายนอกโครงข่ายโดยสามารถใช้โทรสารแบบแอนะล็อก หรือโทรสารแบบไอพีก็ได้

- หมายเหตุ (1) กรณีใช้โทรสารแบบแอนะล็อก จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (voice gateway: VGW)
- (2) กรณีใช้โทรสารแบบไอพี สามารถเชื่อมต่อได้เลย ไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ

5.2.2 การเตรียมการทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณโทรสาร

เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับการทดสอบคุณภาพเสียง จากนั้นติดตั้งโทรสารเข้ากับ VGW กรณีเป็นโทรสารแบบแอนะล็อก ดังรูปที่ 3 และปรับตั้งค่าเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้



รูปที่ 3 การติดตั้งสำหรับการทดสอบรับ – ส่งสัญญาณโทรสาร

5.2.3 วิธีการทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณโทรสาร

การทดสอบให้จำลองการรับ - ส่งเอกสารจากเครื่องโทรสารจากภายในโครงข่ายและภายนอกโครงข่ายผ่านโครงข่ายไอพี และโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN) โดยให้ทำการทดสอบการรับ - ส่งเอกสารจำนวน 10 ครั้ง ครั้งละ 3 แผ่น โดยใช้ไฟล์ทดสอบตามภาคผนวก ก.1

5.2.4 การประเมินผลการทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณโทรสาร

จากการรับ - ส่งเอกสารผ่านโทรสารที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ จำนวน 10 ครั้ง ต้องสามารถรับเอกสารได้อย่างน้อย 8 ครั้ง โดยเนื้อความในเอกสารต้องครบถ้วนตามต้นฉบับ

5.3 คุณลักษณะด้านการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ (Interactive Voice Response) หรือ IVR

กรณีให้ผู้ให้บริการกำหนดไว้ อุปกรณ์ต้องรองรับการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้

5.3.1 เครื่องมือทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

โทรศัพท์โทรศัพท์จำนวน 2 ตัว (1 คู่สาย) สำหรับการเรียกเข้า เพื่อเล่นไฟล์เสียงตอบรับอัตโนมัติ

5.3.2 การเตรียมการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับการทดสอบคุณภาพเสียง และให้ใช้ไฟล์เสียงทดสอบตามภาคผนวก ก.2 หรือไฟล์เสียงนามสกุล .mp3 ประเภท full rate และมีบิตเรต (bit rate) อยู่ที่ 128 Kbps จากนั้นให้บันทึกไฟล์เสียงทดสอบลงในโพลเดอร์ที่ถูกกำหนดไว้สำหรับเก็บไฟล์เสียงในตัวอุปกรณ์

5.3.3 วิธีการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

ให้จำลองการตั้งค่าการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ และทดสอบการเรียกเข้าไปยังหมายเลขที่ติดตั้งในอุปกรณ์ จับเวลาในการเล่นไฟล์เสียง

และตรวจสอบเนื้อที่ว่างสำหรับจัดเก็บข้อมูลของหน่วยความจำประกอบ หลังจากที่ยังบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติแล้ว

5.3.4 การประเมินผลการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

อุปกรณ์ต้องรองรับการบันทึกเสียงได้อย่างน้อย 2 ไฟล์เสียง และต้องสามารถเล่นไฟล์เสียงที่มีความยาวต่อเนื่องอย่างน้อย 15 นาที โดยใช้ภาษาไทยเป็นภาษาตั้งต้น (default) โดยหลังบันทึกเสียงแล้วต้องเหลือเนื้อที่ว่างสำหรับจัดเก็บข้อมูลอย่างน้อย 128 MB

5.4 การทดสอบคุณลักษณะอื่นๆ ของโปรโตคอล ที่ผู้ให้บริการโครงข่ายกำหนด

กรณีผู้ให้บริการโครงข่ายกำหนดคุณลักษณะเฉพาะให้ดำเนินการทดสอบตามข้อกำหนดที่ผู้ให้บริการโครงข่ายกำหนด

5.5 การรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- (ก) ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อผู้ทดสอบ วันเวลาที่ทดสอบ โครงข่ายผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่ใช้ทดสอบและแบนด์วิดท์ที่ใช้บริการ โครงข่ายผู้ให้บริการโทรศัพท์ที่ใช้ทดสอบ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทดสอบ
- (ข) ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ รายละเอียดของอุปกรณ์ ได้แก่ ชื่อหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ชื่อและที่อยู่ผู้ผลิต รุ่นอ้างอิง หมายเลขประจำเครื่อง ค่าแบนด์วิดท์สูงสุด และรูปถ่ายของอุปกรณ์
- (ค) คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
- (ง) รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางอุปกรณ์ขณะทดสอบ และรูปถ่าย
- (จ) ผลการทดสอบ

หมายเหตุ ตัวอย่างรูปแบบรายงานผลการทดสอบ และตัวอย่างการบันทึกผลการทดสอบ ดูภาคผนวก ข.

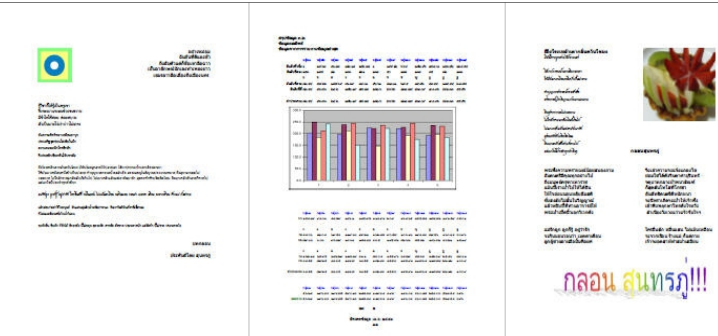
ภาคผนวก ก.

ไฟล์สำหรับการทดสอบ

ก.1 ชุดเอกสารสำหรับการทดสอบการรับ - ส่งสัญญาณโทรสาร

ชุดเอกสารสำหรับการทดสอบการรับ - ส่งสัญญาณโทรสาร ประกอบด้วยข้อมูลประเภทข้อความ รูปภาพ แผนภูมิ ตัวอย่างชุดเอกสารสำหรับการทดสอบ และการดาวน์โหลด ดังตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 ชุดเอกสารสำหรับการรับ-ส่งสัญญาณโทรสาร

ประเภทไฟล์	การดาวน์โหลด	ตัวอย่างชุดเอกสารสำหรับทดสอบ
office.pdf	http://www.nectec.or.th/standards	

ก.2 ไฟล์เสียงทดสอบสำหรับการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

กำหนดให้ใช้ไฟล์เสียงทดสอบนามสกุล .mp3 ประเภท full rate และมีบิตเรต 128 Kbps ซึ่งสามารถดาวน์โหลดไฟล์เสียงทดสอบได้ที่ <http://www.nectec.or.th/standards>

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ และบันทึกผลการทดสอบ

ข.1 ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....	
หมายเลขรายงาน :	
หมายเลขตัวอย่างทดสอบ :	
วันที่รับตัวอย่างทดสอบ :	
วันที่ดำเนินการทดสอบ :	
ชื่อและที่อยู่ลูกค้า :	
รายละเอียดตัวอย่างทดสอบ :	
เครื่องหมายการค้า :	
รุ่น :	
หมายเลขประจำเครื่อง :	
หมายเหตุ :	

ข้อกำหนด		เกณฑ์การพิจารณาหรือทดสอบ	ผลการประเมิน	สรุปผล
4.1	คุณลักษณะด้านความปลอดภัย	ทดสอบตามข้อกำหนดของมอก. 1561		
4.2	คุณลักษณะด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า	ทดสอบตามข้อกำหนดของมอก. 1956 และกระแสนอร์มิกส์ เป็นไปตามมอก. 1448		
4.3	คุณลักษณะด้านความทนทานของอุปกรณ์	ผ่านเกณฑ์ระดับ 4 ตาม ศอ.๒๐๐๒.๒		
4.4	คุณลักษณะด้านสมรรถนะพลังงานของอุปกรณ์	ระบุค่ากำลังไฟฟ้าที่วัดได้ ตาม ศอ. ๒๐๐๖.๒.๑		
4.5	คุณลักษณะที่ต้องการด้านอื่นๆ	ค่าเทียบของอุปกรณ์เป็นไปตาม มอก. 166		
5.1	คุณลักษณะด้านคุณภาพเสียง	อุปกรณ์ต้องมีคุณภาพเสียงไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด		
5.1.3	วิธีการทดสอบคุณภาพเสียง			
5.1.3.1	ทดสอบขณะไม่มีการใช้งานอินเทอร์เน็ต	- การเรียกเข้าและเรียกออก ระหว่างโครงข่ายภายนอก (external test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่าระดับ 3 - การเรียกเข้าและเรียกออก ภายในโครงข่าย (internal test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่า 4	ค่าที่วัดได้..... อยู่ในระดับ.....	
5.1.3.2	ทดสอบโดยให้ตั้งค่าภาระงานสำหรับการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไว้เท่ากับร้อยละ 50 ของแบนด์วิดท์สูงสุด (maximum bandwidth) ที่ผู้ผลิตกำหนด	- การเรียกเข้าและเรียกออก ระหว่างโครงข่ายภายนอก (external test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่าระดับ 3 ชื่อผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต และแบนด์วิดท์ ชื่อผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์ - การเรียกเข้าและเรียกออก ภายในโครงข่าย (internal test) ค่ามอสต้องไม่ต่ำกว่า 4	ร้อยละ 50 ของแบนด์วิดท์สูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนด =.....Mbps ค่าที่วัดได้..... อยู่ในระดับ..... ชื่อ..... แบนด์วิดท์ที่ขอใช้.....Mbps แบนด์วิดท์ที่วัดได้.....Mbps ชื่อ..... หมายเลขโทรศัพท์..... ร้อยละ 50 ของแบนด์วิดท์สูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนด =.....Mbps ค่าที่วัดได้..... อยู่ในระดับ.....	

ข้อกำหนด		เกณฑ์การพิจารณาหรือทดสอบ	ผลการประเมิน	สรุปผล
5.2	คุณลักษณะด้านการรับ - ส่ง สัญญาณ โทรสาร	รองรับการรับ-ส่งโทรสารตามมาตรฐาน T.38 และต้องสามารถรับ-ส่งเอกสารจากเครื่องโทรสารผ่านโครงข่ายของผู้ให้บริการ		
5.2.3	วิธีการทดสอบการรับ-ส่ง สัญญาณ โทรสาร	รับ - ส่งเอกสารจากเครื่องโทรสารจาก <u>ภายในโครงข่าย</u> จำนวน 10 ครั้ง ต้องสามารถรับเอกสารได้อย่างน้อย 8 ครั้ง	รับ - ส่งเอกสารได้.....ครั้ง	
		รับ - ส่งเอกสารจากเครื่องโทรสารจาก <u>ภายนอกโครงข่าย</u> จำนวน 10 ครั้ง ต้องสามารถรับเอกสารได้อย่างน้อย 8 ครั้ง	รับ - ส่งเอกสารได้.....ครั้ง	
5.3	คุณลักษณะด้านการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ (IVR)	กรณีให้ผู้ให้บริการกำหนดไว้ อุปกรณ์ต้องรองรับการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ		
5.3.3	วิธีการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ	บันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติอย่างน้อย 2 ไฟล์ ความยาวต่อเนื่อง 15 นาที โดยเหลือเนื้อที่ว่างอย่างน้อย 11.7 Mb	ไฟล์เสียงที่บันทึกได้.....ไฟล์ ความไฟล์ที่เล่นได้.....นาที เนื้อที่ว่างที่เหลือ.....Mb	
5.4	การทดสอบคุณลักษณะอื่นๆ	กรณีผู้ให้บริการ โครงข่ายกำหนด คุณลักษณะเฉพาะให้ดำเนินการทดสอบ		
รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ :				
รูปถ่ายตัวอย่างทดสอบ :				

ข.2 ตัวอย่างการบันทึกผลการทดสอบคุณลักษณะทางโปรโตคอลที่ต้องการ

สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางโปรโตคอล กำหนดให้บันทึกผลการทดสอบด้านต่างๆ โดยมีตัวอย่างการบันทึกผล ดังนี้

ข.2.1 การบันทึกผลด้านประสิทธิภาพการประมวลผลและหน่วยความจำของอุปกรณ์

ตารางที่ ข.1 ตัวอย่างการบันทึกผลด้านประสิทธิภาพการประมวลผลและหน่วยความจำของอุปกรณ์

ประสิทธิภาพการประมวลผลและหน่วยความจำ เมื่อติดตั้งสำหรับการทดสอบ (8 คู่สาย)				
เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (hr.mim)	ร้อยละ CPU	หน่วยความจำ (kB)		
	ขณะว่างงาน (idle)	รวม (total)	ที่ใช้ไป (used)	เหลือ (free)
ค่าเฉลี่ย				

ข.2.2 การบันทึกผลการทดสอบคุณภาพเสียง

ตารางที่ ข.2 ตัวอย่างการบันทึกผลการทดสอบคุณภาพเสียง

คุณภาพการให้บริการผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP QoS)			
หมายเลขคู่สาย (ext. A_No.)	หมายเลขคู่สาย (ext. B_No.)	Call leg	ค่ามอส (MOS score)
		ค่าเฉลี่ย	

ข.2.3 การบันทึกผลการทดสอบการรับ – ส่งสัญญาณโทรสาร

ตารางที่ ข.3 ตัวอย่างการบันทึกผลการทดสอบการรับ – ส่งสัญญาณโทรสาร

ต้นทาง (test from)	ปลายทาง (test to)	ผลการทดสอบ
ภายในโครงข่ายผ่านโครงข่ายไอพี	ภายในโครงข่ายผ่านโครงข่ายไอพี	
ภายในโครงข่ายผ่านโครงข่ายไอพี	โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN)	
โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN)	ภายในโครงข่ายผ่านโครงข่ายไอพี	

ข.2.4 การบันทึกผลการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

ตารางที่ ข.3 ตัวอย่างการบันทึกผลการทดสอบการบันทึกเสียงตอบรับอัตโนมัติ

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
ขนาดพื้นที่ว่างในอุปกรณ์	
การติดตั้งไฟล์เสียงลงในอุปกรณ์	
การทดสอบ IVR โดยการเรียกเข้า	