

**เอกสารประกอบการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ
มาตรฐานทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการ
Broadband Wireless Access (BWA)**

1. (ร่าง)ประกาศ กทช. ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN (ฉบับแก้ไขปรับปรุง)
2. ตารางเปรียบเทียบการแก้ไขมาตรฐานทางเทคนิค และรายละเอียดของมาตรฐานทางเทคนิคในแต่ละหัวข้อ
3. มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN (ฉบับแก้ไขปรับปรุงซึ่งแสดงให้เห็นข้อความที่แก้ไข)

- ร่าง -

ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

โดยที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติมีนโยบายที่จะกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นสากล ให้เหมาะสมต่อสภาพการณ์ทางเทคโนโลยี และสอดคล้องกับข้อกำหนดของสากล ประกอบกับคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติได้ประกาศแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการ Broadband Wireless Access (BWA) ในย่านความถี่วิทยุ [2.3 GHz และ 2.5 GHz] โดยได้กำหนดให้เครื่องวิทยุคมนาคมต้องใช้ช่องความถี่วิทยุ เงื่อนไขการใช้งานความถี่วิทยุ และมีมาตรฐานทางเทคนิคตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๕๑ (๖) และมาตรา ๗๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๓ มาตรา ๔๕ มาตรา ๔๖ มาตรา ๔๗ มาตรา ๖๑ และมาตรา ๖๔ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย ประกอบกับมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๔ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๓ และมาตรา ๔๕ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย และมาตรา ๒๙ (๔) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๓ มาตรา ๔๕ มาตรา ๔๖ มาตรา ๔๗ และมาตรา ๖๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Metropolitan Area Network (MAN) ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๔๙ และให้กำหนดมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ไว้ ดังมีรายละเอียดตามมาตรฐานเลขที่ กทช. มท. ๑๐๑๓ - ๒๕๕๒ แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

พลเอก

(ชชาติ พรหมพระสิทธิ์)

ประธานกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

กทช. มท. 1013 - 2552

เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี

IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทร. 0 2271 0151-60 เว็บไซต์: www.ntc.or.th

มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Time Division Duplex - Wireless Metropolitan Area Network) ทั้งที่เป็นประเภทสถานีฐาน (Base Station) และสถานีลูกข่าย (subscriber station) ดังต่อไปนี้

ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องความถี่วิทยุ
[2300 – 2400 MHz] [2500 – 2690 MHz] หรือ ย่านความถี่วิทยุอื่นตามที่คณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	5; 10 MHz (TDD)

2. มาตรฐานทางเทคนิค

2.1 มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency Requirements)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

2.1.1 กำลังส่ง (output power)

กำลังส่งของเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องไม่เกินตามที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)
สถานีฐาน	[2000]
สถานีลูกข่าย	2

หมายเหตุ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาอนุญาตให้ใช้งานกำลังส่งที่แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น โดยจะพิจารณาเป็นรายกรณี

2.1.2 กรอบการแพร่คลื่น (spectrum emission mask)

เครื่องวิทยุคมนาคมจะต้องแพร่คลื่นความถี่ออกมาไม่เกินกรอบการแพร่คลื่น ตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Spectrum emission mask
- (2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 1 Spectrum emission mask
- (3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.4.1 Transmitter spectrum density masks
- (4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask
- (5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask

2.1.3 การแพร่แปลกปลอม (spurious emissions)

กำลังของการแพร่แปลกปลอมใด ๆ จากเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 3.1 Transmitter spurious emissions (conducted)
- (2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Transmitter spurious emissions (conducted)
- (3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.5 Transmitter spurious emissions
- (4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions
- (5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions

2.2 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน [และสถานีลูกข่าย] ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.2.1 IEC 60950-1 : Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements

2.2.2 มอก. 1561 – 2548 : มาตรฐานความปลอดภัยสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย : ข้อกำหนดทั่วไป

2.3 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)

การติดตั้งสถานีฐาน สถานีลูกข่าย และการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

3. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐาน

เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ให้แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานนี้ โดยถือเป็นเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ประเภท ข ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

ตารางเปรียบเทียบการแก้ไขมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

มาตรฐานเดิม		มาตรฐานที่แก้ไข		เหตุผล								
ขอบข่าย												
<table><tr><th>ย่านความถี่วิทยุ</th><th>ความกว้างของช่องสัญญาณ</th></tr><tr><td>ย่านความถี่วิทยุตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน</td><td>3.5; 7 MHz 5; 10 MHz (TDD) (flexible)</td></tr></table>		ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องสัญญาณ	ย่านความถี่วิทยุตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	3.5; 7 MHz 5; 10 MHz (TDD) (flexible)	<table><tr><th>ย่านความถี่วิทยุ</th><th>ความกว้างของช่องความถี่วิทยุ</th></tr><tr><td>[2300 – 2400 MHz] [2500 – 2690 MHz] หรือ ย่านความถี่วิทยุอื่นตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน</td><td>5; 10 MHz (TDD)</td></tr></table>		ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องความถี่วิทยุ	[2300 – 2400 MHz] [2500 – 2690 MHz] หรือ ย่านความถี่วิทยุอื่นตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	5; 10 MHz (TDD)	ปรับแก้เพื่อให้สอดคล้องกับแผนความถี่วิทยุ
ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องสัญญาณ											
ย่านความถี่วิทยุตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	3.5; 7 MHz 5; 10 MHz (TDD) (flexible)											
ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องความถี่วิทยุ											
[2300 – 2400 MHz] [2500 – 2690 MHz] หรือ ย่านความถี่วิทยุอื่นตามที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	5; 10 MHz (TDD)											

มาตรฐานทางเทคนิคทางด้านคลื่นความถี่: กำลังส่ง														
<table><tr><th>ชนิดเครื่องส่ง</th><th>กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)</th></tr><tr><td>สถานีฐาน</td><td>2000</td></tr><tr><td>สถานีลูกข่าย</td><td>2</td></tr></table>	ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)	สถานีฐาน	2000	สถานีลูกข่าย	2	<table><tr><th>ชนิดเครื่องส่ง</th><th>กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)</th></tr><tr><td>สถานีฐาน</td><td>[2000]</td></tr><tr><td>สถานีลูกข่าย</td><td>2</td></tr></table>	ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)	สถานีฐาน	[2000]	สถานีลูกข่าย	2	ขอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนกำลังส่งของสถานีฐานที่เหมาะสมกับการใช้งาน
ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)													
สถานีฐาน	2000													
สถานีลูกข่าย	2													
ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)													
สถานีฐาน	[2000]													
สถานีลูกข่าย	2													
มาตรฐานทางเทคนิคทางด้านคลื่นความถี่: กรอบการแพร่คลื่น (spectrum emission mask)														
	RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2: Annex 6 § 2 Spectrum emission mask หรือ RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2: Annex 6 § 1 Spectrum emission mask หรือ ETSI EN 302 326-2: § 5.3.4.1 Transmitter spectrum density masks หรือ ETSI EN 544-1: § 4.2.2 Spectrum emission mask หรือ ETSI EN 544-2: § 4.2.2 Spectrum emission mask	เพิ่มเติมข้อกำหนดในส่วนของ spectrum emission mask เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ITU และข้อกำหนดระดับภูมิภาคอื่นที่เทียบได้ไม่ต่ำกว่านั้น												

มาตรฐานทางเทคนิคทางด้านคลื่นความถี่: การแพร่แปลกปลอม (spurious emission)		
<p>Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 27 Miscellaneous Wireless Communications Services; Subpart C – Technical Standards; § 27.53 Emission limits (§ 27.53 (I) – <i>emission limits for BRS and EBS stations</i>)</p> <p>กำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่ใดๆ ก็ตาม ต้องต่ำกว่าค่า กำลังคลื่นพาห้ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลตอย่างน้อยที่สุด $43 + 10 \log$ P (dB) โดย P คือค่ากำลังส่ง e.i.r.p มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)</p> <p>หรือ</p> <p>ETSI TS 102 210 (Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERMAN; System profiles)</p> <p>กำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 MHz ถึง 1 GHz ต้องไม่เกิน -57 dBm (เมื่อใช้ measurement bandwidth ที่ 100 kHz) และกำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่ตั้งแต่ 1 GHz ถึง 26.5 GHz ต้องไม่เกิน -50 dBm (เมื่อใช้ measurement bandwidth ที่ 1 MHz)</p>	<p>RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2: Annex 6 § 3.1 Transmitter spurious emissions (conducted)</p> <p>หรือ</p> <p>RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2: Annex 6 § 2 Transmitter spurious emissions (conducted)</p> <p>หรือ</p> <p>ETSI EN 302 326-2: § 5.3.5 Transmitter spurious emissions</p> <p>หรือ</p> <p>ETSI EN 544-1: § 4.2.4 Transmitter spurious emissions</p> <p>หรือ</p> <p>ETSI EN 544-2: § 4.2.4 Transmitter spurious emissions</p>	<p>ปรับปรุงแก้ไขข้อกำหนดในส่วนของ spurious emission เพื่อให้สอดคล้องกับ ข้อกำหนดของ ITU และข้อกำหนดระดับ ภูมิภาคอื่นที่เทียบได้ไม่ต่ำกว่านั้น</p>
มาตรฐานทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ของอุปกรณ์ (Compatibility Requirements)		
<p>เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้ เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Metropolitan Area Network (MAN) ซึ่งมีวัตถุประสงค์การประกอบกิจการในการ ให้บริการแก่บุคคลทั่วไปจำนวนมาก จะต้องแสดงให้เห็นว่า มี</p>		<p>ยกเลิก เนื่องจากมาตรฐานทางเทคนิคไม่ จำเป็นต้องระบุ protocol เพื่อรองรับความ เข้ากันได้ของอุปกรณ์ ซึ่งตรวจสอบและ</p>

<p>ความสามารถด้านความเข้ากันได้ระหว่างโครงข่าย (network compatibility) และความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ระหว่างอุปกรณ์ (equipment interoperability) ซึ่งอาจพิจารณาจากความสามารถของระบบ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>WiMAX Forum system profiles and certification documents:</p> <p>Protocol Implementation Conformance Specification (PICS)</p> <p>Test Purposes and Test Suite Structure (TP and TSS)</p> <p>Radio Conformance Test Specification (RCT)</p> <p>Protocol Implementation eXtra Information for Testing</p> <p>หรือ</p> <p>ETSI TS 102 210: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERMAN; System profiles</p> <p>หรือ</p> <p>IEEE: Radio Conformance Test (RCT) specification documents for conformance to IEEE 802.16 (to be developed)</p>		<p>บังคับใช้ได้ยาก</p>
--	--	------------------------

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)		
IEC 60950-1 หรือ มอก. 1561-2548	IEC 60950-1 หรือ มอก. 1561-2548	คงเดิม
มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)		
	การติดตั้งสถานีฐาน สถานีลูกข่าย และการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด	เพิ่มเติมข้อความเพื่อให้สอดคล้องกับประกาศ กทช. เรื่องมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์ จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม และประกาศ กทช. เรื่องหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐาน		
	เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ให้แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานนี้โดยถือเป็นเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ประเภท ข ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์	เพิ่มเติมข้อความเพื่อให้สอดคล้องกับประกาศ กทช. เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

- RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000)
- RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000)
- ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment)
- ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive)
- ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 2: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive)
- IEC 60950-1: Information Technology equipment – Safety – Part 1: General requirements
- มอก. 1561-2548: ปรักณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย : ข้อกำหนดทั่วไป

รายละเอียดของมาตรฐานทางเทคนิค

1. กรอบการแพร่คลื่น (spectrum emission mask)

เครื่องวิทยุคมนาคมจะต้องแพร่คลื่นความถี่ออกมาไม่เกินกรอบการแพร่คลื่น ตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Spectrum emission mask

Spectrum emission mask for 5 MHz carrier

Frequency offset from centre	Allowed emission level	Measurement bandwidth
$2.5 \leq \Delta f < 3.5$ MHz	-13 dBm	50 kHz
$3.5 \leq \Delta f < 12.5$ MHz	-13 dBm	1 MHz

Δf is defined as the frequency offset in MHz from the channel centre frequency.

Spectrum emission mask for 10 MHz carrier

Frequency offset from centre	Allowed emission level	Measurement bandwidth
$5 \leq \Delta f < 6$ MHz	-13 dBm	100 kHz
$6 \leq \Delta f < 25$ MHz	-13 dBm	1 MHz

Δf is defined as the frequency offset in MHz from the channel centre frequency.

(2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 1 Spectrum emission mask

Spectrum emission mask for 5 MHz carrier

Segment number	Offset from channel centre frequency (MHz)	Integration bandwidth (kHz)	Allowed emission level (dBm/integration bandwidth)
1	2.5 to < 3.5	50	−13.00
2	3.5 to < 7.5	1 000	−13.00
3	7.5 to < 8	1 000	If $PTx,max \leq +23$ then $-20 - 2.28 \times (\Delta f - 7.5)$ else −13.00
4	8 to < 10.4	1 000	−25.00
5	10.4 to < 12.5	1 000	If $PTx,max \leq +23$ then $-21 - 1.68 \times (\Delta f - 8)$ else −25

- Δf is defined as the frequency offset in MHz from the channel centre frequency.
- PTx,max is the maximum declared output power for the user equipment.

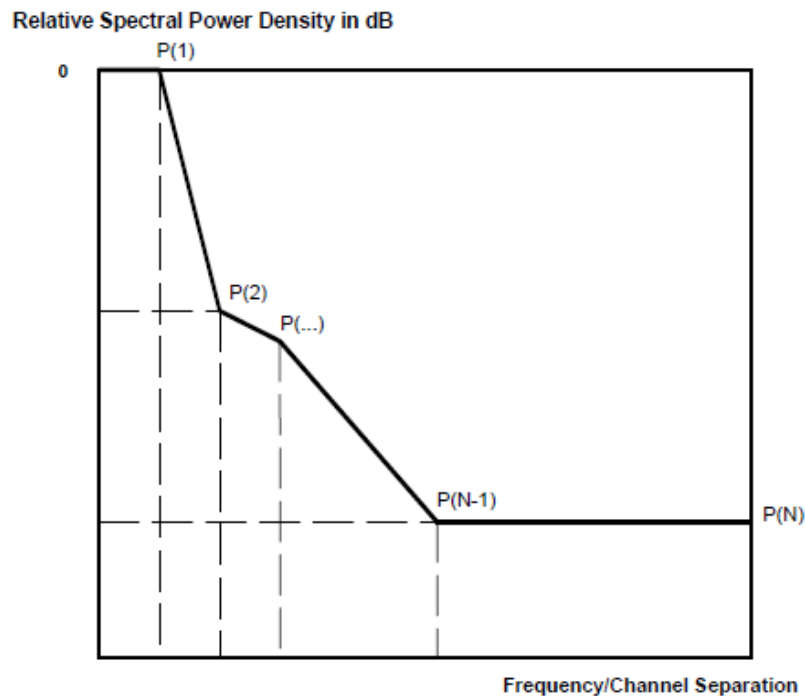
Spectrum emission mask for 10 MHz carrier

Segment number	Offset from channel centre frequency (MHz)	Integration bandwidth (kHz)	Allowed emission level (dBm/integration bandwidth)
1	5 to < 6	100	−13.00
2	6 to < 10	1 000	−13.00
3	10 to < 11	1 000	$-13 - 12(\Delta f - 10)$
4	11 to < 15	1 000	−25.00
5	15 to < 20	1 000	If $PTx,max \leq +23$ then $-21 - 32/19 \times (\Delta f - 10.5)$ else −25
6	20 to < 25	1 000	If $PTx,max \leq +23$ then −37.00 else −25

- Δf is defined as the frequency offset in MHz from the channel centre frequency.
- PTx,max is the maximum declared output power for the user equipment.

(3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.4.1 Transmitter spectrum density masks

- The spectrum masks are defined by a number of turning points in the mask, between which the mask is linearly interpolated. The number of points varies according to the EqC-PET and EqC-EMO.
- The frequency of each turning point is expressed as F/ChS , where F is the frequency offset from the carrier centre frequency (f_0) and ChS is the supplier stated Channel Separation (EqC-ChS).
- The 0 dB level shown on the spectrum masks is the maximum of the modulated spectrum density excluding any residual carrier resulting from imperfection in the modulation process.
- Table 6 defines the points corresponding to the spectrum mask with which an equipment, with stated values of EqC-PET and EqC-EMO, shall comply.



General form of a spectrum mask having N turning points

EqC-PET = T									
F/ChS ⇨	0	0,43	0,5	0,5	0,8		1,06	2	2,5
EqC-EMO ⇩									
2									
For EqC-SET ≠ HC	0 dB	0 dB			-25 dB		-25 dB	-45 dB	-45 dB
For EqC-SET = HC	0 dB	0 dB			-27 dB		-27 dB	-45 dB	-45 dB
4	0 dB	0 dB			-32 dB		-37 dB	-45 dB	-45 dB
6	0 dB		0 dB	-13 dB	-34 dB		-42 dB	-45 dB	-45 dB

EqC-PET = C or H									
F/ChS ⇨	0		0,5		0,8		1,0	1,5	2,5
EqC-EMO ⇩									
Not applicable	0		0		-25 dB		-25 dB	-45 dB	-45 dB

EqC-PET = O									
F/ChS ⇨	0		0,5	0,5	0,71		1,06	2	2,5
EqC-EMO ⇩									
2	0 dB		0 dB	-8 dB	-25 dB		-27 dB	-50 dB	-50 dB
4	0 dB		0 dB	-8 dB	-27 dB		-32 dB	-50 dB	-50 dB
6	0 dB		0 dB	-8 dB	-32 dB		-38 dB	-50 dB	-50 dB

EqC-PET = M									
F/ChS ⇨	0		0,5	0,5	0,54	0,64	1	2	2,5
EqC-EMO ⇩									
2	0 dB		0 dB	-8 dB	-18 dB	-23 dB	-23 dB	-45 dB	-45 dB
4	0 dB		0 dB	-10 dB	-23 dB	-32 dB	-37 dB	-45 dB	-45 dB
6	0 dB		0 dB	-13 dB	-26 dB	-37 dB	-42 dB	-45 dB	-45 dB

EqC-PET = F									
F/ChS ⇨	0		0,5	0,5	0,6	0,85		1,5	2,5
EqC-EMO ⇩									
2	0		0	-23 dB	-25 dB	-25 dB		-45 dB	-45 dB
3	0		0	-27 dB	-29 dB	-29 dB		-45 dB	-45 dB
4 or 6	0		0	-31 dB	-33 dB	-33 dB		-45 dB	-45 dB

Power Spectrum Reference Points

(4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask

4.2.2 Spectrum emission mask

4.2.2.1 Definition

Spectrum emission mask defines an out of band emission requirement for the transmitter. These out of band emissions are unwanted emissions outside the channel bandwidth resulting from the modulation process and non-linearity in the transmitter but excluding spurious emissions.

4.2.2.2 Limits

A base station transmitting on a single RF carrier configured in accordance with the manufacturer's specification shall meet the requirement.

The spectrum emissions measured according to clause 5.4.1 shall not exceed the maximum level specified in tables 2 to 9 for the appropriate BS nominal maximum output power (P_{nom}) and channel widths of 5 MHz and 10 MHz.

4.2.2.2.1 Spectrum emission mask for 5 MHz bandwidth

The spectrum emission mask of the BS applies over the frequency range 0,015 MHz to 10 MHz from the channel edge on both sides of each carrier supported by the BS:

- f_{offset} is the separation between the channel edge and the centre frequency of the measuring filter.

The out-of-channel emission is specified as power level measured over the specified measurement bandwidth. P is the total mean power of the BS carrier set to operate at P_{nom} measured in Eval_BW 1 centred in the 5 MHz channel.

Table 2: Test Requirements for spectrum emission mask values for 5 MHz channels, $P_{nom} \geq 43$ dBm

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_{offset}	Maximum level	Measurement bandwidth
$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,215 \text{ MHz}$	-12,5 dBm	30 kHz
$0,215 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 1,015 \text{ MHz}$	$-12,5 \text{ dBm} - 15 \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,215 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$1,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 1,5 \text{ MHz}$	-24,5 dBm	30 kHz
$1,5 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 5,5 \text{ MHz}$	-11,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
$5,5 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 10 \text{ MHz}$	-11,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 3: Test requirements for spectrum emission mask values for 5 MHz channels,
39 dBm ≤ Pnom < 43 dBm

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_offset	Maximum level	Measurement bandwidth
0,015 MHz ≤ f_offset < 0,215 MHz	-12,5 dBm	30 kHz
0,215 MHz ≤ f_offset < 1,015 MHz	$-12,5 \text{ dBm} - 15 \left(\frac{f_{\text{offset}}}{\text{MHz}} - 0,215 \right) \text{ dB}$	30 kHz
1,015 MHz ≤ f_offset < 1,5 MHz	-24,5 dBm	30 kHz
1,5 MHz ≤ f_offset < 5,5 MHz	-11,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
5,5 MHz ≤ f_offset < 10 MHz	P - 54,5 dB	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 4: Test requirements for spectrum emission mask values for 5 MHz channels,
31 dBm ≤ Pnom < 39 dBm

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_offset	Maximum level	Measurement bandwidth
0,015 MHz ≤ f_offset < 0,215 MHz	P - 51,5 dB	30 kHz
0,215 MHz ≤ f_offset < 1,015 MHz	$P - 51,5 \text{ dB} - 15 \left(\frac{f_{\text{offset}}}{\text{MHz}} - 0,215 \right) \text{ dB}$	30 kHz
1,015 MHz ≤ f_offset < 1,5 MHz	P - 63,5 dB	30 kHz
1,5 MHz ≤ f_offset < 5,5 MHz	P - 50,5 dB	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
5,5 MHz ≤ f_offset < 10 MHz	P - 54,5 dB	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 5: Test requirements for spectrum emission mask values for 5 MHz channels,
Pnom < 31 dBm

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_offset	Maximum level	Measurement bandwidth
0,015 MHz ≤ f_offset < 0,215 MHz	-20,5 dBm	30 kHz
0,215 MHz ≤ f_offset < 1,015 MHz	$-20,5 \text{ dBm} - 15 \left(\frac{f_{\text{offset}}}{\text{MHz}} - 0,215 \right) \text{ dB}$	30 kHz
1,015 MHz ≤ f_offset < 1,5 MHz	-32,5 dBm	30 kHz
1,5 MHz ≤ f_offset < 5,5 MHz	-19,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
5,5 MHz ≤ f_offset < 10 MHz	-23,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

4.2.2.2.2 Spectrum emission mask for 10 MHz bandwidth

The spectrum emission mask of the BS applies over the frequency range 0,015 MHz to 20 MHz from the channel edge on both sides of the BS carrier.

- f_offset is the separation between the channel edge and the centre frequency of the measuring filter.

The out-of-channel emission is specified as power level measured over the specified measurement bandwidth. P is the total mean power of the BS carrier set to operate at Pnom measured in Eval_BW 1 centred in the 10 MHz band channel.

The power of any BS emission shall not exceed the levels specified in tables 6 to 9.

Table 6: Test Requirements for spectrum emission mask values for 10 MHz channels, $P_{nom} \geq 43$ dBm

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_{offset}	Maximum level	Measurement bandwidth
$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,415 \text{ MHz}$	-15,5 dBm	30 kHz
$0,415 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 2,015 \text{ MHz}$	$-15,5 \text{ dBm} - 7,5 \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,415 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$2,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 3,0 \text{ MHz}$	-27,5 dBm	30 kHz
$3,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 11,0 \text{ MHz}$	-14,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
$11,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 20 \text{ MHz}$	-14,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 7: Test requirements for spectrum emission mask values for 10 MHz channels, $39 \text{ dBm} \leq P_{nom} < 43 \text{ dBm}$

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_{offset}	Maximum level	Measurement bandwidth
$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,415 \text{ MHz}$	-15,5 dBm	30 kHz
$0,415 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 2,015 \text{ MHz}$	$-15,5 \text{ dBm} - 7,5 \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,415 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$2,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 3,0 \text{ MHz}$	-27,5 dBm	30 kHz
$3,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 11,0 \text{ MHz}$	-14,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
$11,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 20 \text{ MHz}$	P - 57,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 8: Test requirements for spectrum emission mask values for 10 MHz channels, $31 \text{ dBm} \leq P_{nom} < 39 \text{ dBm}$

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_{offset}	Maximum level	Measurement bandwidth
$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,415 \text{ MHz}$	P - 54,5 dBm	30 kHz
$0,415 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 2,015 \text{ MHz}$	$P - 54,5 \text{ dB} - 7,5 \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,415 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$2,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 3,0 \text{ MHz}$	P - 66,5 dBm	30 kHz
$3,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 11,0 \text{ MHz}$	P - 53,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
$11,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 20 \text{ MHz}$	P - 57,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

Table 9: Test requirements for spectrum emission mask values for 10 MHz channels, $P_{nom} < 31 \text{ dBm}$

Frequency offset from channel edge of the measurement filter centre frequency, f_{offset}	Maximum level	Measurement bandwidth
$0,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 0,415 \text{ MHz}$	-23,5 dBm	30 kHz
$0,415 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 2,015 \text{ MHz}$	$-23,5 \text{ dBm} - 7,5 \left(\frac{f_{offset}}{\text{MHz}} - 0,415 \right) \text{ dB}$	30 kHz
$2,015 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 3,0 \text{ MHz}$	-35,5 dBm	30 kHz
$3,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 11,0 \text{ MHz}$	-22,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements
$11,0 \text{ MHz} \leq f_{offset} < 20 \text{ MHz}$	-26,5 dBm	1 MHz, by aggregation of 30 kHz measurements

(5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 2: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN

covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask

4.2.2.2.1 Spectrum emission mask for 5 MHz bandwidth

The out-of-channel emission is specified as power level measured over the specified measurement bandwidth but relative to dBc centred in the 5 MHz channel.

The power of any UE emission shall not exceed the levels specified in table 2.

Table 2: Spectrum emission mask requirement

Frequency offset Δf	Minimum requirement	Measurement bandwidth
0 MHz to 1 MHz	$\left\{ -33,5 - 15 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} \right) \right\} \text{dBc}$	30 kHz
1 MHz to 5 MHz	$\left\{ -33,5 - 1 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 1 \right) \right\} \text{dBc}$	1 MHz
5 MHz to 6 MHz	$\left\{ -37,5 - 10 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 5 \right) \right\} \text{dBc}$	1 MHz
6 MHz to 10 MHz	-47,5 dBc	1 MHz
<p>NOTE 1: Δf is the separation between the edge of 5 MHz channel allocation and the centre of the measuring filter.</p> <p>NOTE 2: The first measurement position with a 30 kHz filter is at Δf equals to 0,015 MHz; the last is at Δf equals to 0,985 MHz.</p> <p>NOTE 3: The first measurement position with a 1 MHz filter is at Δf equals to 1,5 MHz; the last is at Δf equals to 9,5 MHz. As a general rule, the resolution bandwidth of the measuring equipment should be equal to the measurement bandwidth. To improve measurement accuracy, sensitivity and efficiency, the resolution bandwidth can be different from the measurement bandwidth. When the resolution bandwidth is smaller than the measurement bandwidth, the result should be integrated over the measurement bandwidth in order to obtain the equivalent noise bandwidth of the measurement bandwidth.</p>		

4.2.2.2.2 Spectrum emission mask for 10 MHz bandwidth

The out-of-channel emission is specified as a power level relative to dBc centred in the 10 MHz channel.

The power of any UE emission shall not exceed the levels specified in table 3.

Table 3: Spectrum emission mask requirement

Frequency offset Δf	Minimum requirement	Measurement bandwidth
0 MHz to 2 MHz	$\left\{ -36,5 - 7,5 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} \right) \right\} \text{dBc}$	30 kHz
2,0 MHz to 10,0 MHz	$\left\{ -36,5 - 0,5 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 2 \right) \right\} \text{dBc}$	1 MHz
10,0 MHz to 12,0 MHz	$\left\{ -40,5 - 5 \times \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 10 \right) \right\} \text{dBc}$	1 MHz
12,0 MHz to 20,0 MHz	-50,5 dBc	1 MHz
<p>NOTE 1: Δf is the separation between the edge of 10 MHz channel allocation and the centre of the measuring filter.</p> <p>NOTE 2: The first measurement position with a 30 kHz filter is at Δf equals to 0,015 MHz; the last is at Δf equals to 1,985 MHz.</p> <p>NOTE 3: The first measurement position with a 1 MHz filter is at Δf equals to 2,5 MHz; the last is at Δf equals to 19,5 MHz. As a general rule, the resolution bandwidth of the measuring equipment should be equal to the measurement bandwidth. To improve measurement accuracy, sensitivity and efficiency, the resolution bandwidth can be different from the measurement bandwidth. When the resolution bandwidth is smaller than the measurement bandwidth, the result should be integrated over the measurement bandwidth in order to obtain the equivalent noise bandwidth of the measurement bandwidth.</p>		

2. การแพร่แปลกปลอม (spurious emissions)

กำลังของการแพร่แปลกปลอมใด ๆ จากเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 3.1 Transmitter spurious emissions (conducted)

Base station spurious emission limit

Band	Allowed emission level	Measurement bandwidth	Note
30 MHz-1 GHz	-13 dBm	100 kHz	Bandwidth as in Recommendation ITU-R SM.329-10, § 4.1
1 GHz-13.45 GHz		1 MHz	Upper frequency as in Recommendation ITU-R SM.329-10, § 2.5, Table 1

- (2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Transmitter spurious emissions (conducted)

General user equipment spurious emissions limit

Band	Measurement bandwidth	Allowed emission level
$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	1 kHz	-13
$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	10 kHz	-13
$30 \text{ MHz} \leq f < 1\,000 \text{ MHz}$	100 kHz	-36 dBm
$1 \text{ GHz} \leq f < 13.45 \text{ GHz}$	30 kHz If $2.5 \times \text{BW} \leq f_c - f < 10 \times \text{BW}$ 300 kHz If $10 \times \text{BW} \leq f_c - f < 12 \times \text{BW}$ 1 MHz If $12 \times \text{BW} \leq f_c - f $	-30 dBm

- (3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.5 Transmitter spurious emissions

The equipment shall comply with the following requirements:

SPURIOUS DOMAIN EMISSION LIMITS FOR SYSTEMS IN THE FIXED SERVICE	
Type of equipment	Limits mean power or, when applicable, average power during bursts duration in the reference bandwidth
Fixed Service - Transmitters (all stations except those below)	-50 dBm, for 9 kHz (note 3) $\leq f \leq 21,2$ GHz (note 1) -30 dBm, for 21,2 GHz $< f \leq F_{UPP}$ (see clause A.1) (notes 1 and 4)
Fixed Service - Terminal Stations (remote stations with subscriber equipment interfaces) (note 2)	-40 dBm, for 9 kHz (note 3) $\leq f \leq 21,2$ GHz (note 1) -30 dBm, for 21,2 GHz $< f \leq F_{UPP}$ (see clause A.1) (notes 1 and 4)
Fixed Service - Receivers	The same limits as for the transmitters above apply
<p>NOTE 1: For digital systems it is necessary to provide one or more steps of reference bandwidth to produce suitable transition area for the spectral density to manage the required limit because in some frequency bands and/or applications narrow-band RF filters are not technically or economically feasible. Consequently, just outside the ± 250 % of the relevant Channel Separation, the limit of spurious domain emissions are defined with reference bandwidths as detailed by the specific figure A.1 and the related table A.3.</p> <p>NOTE 2: Point-to-Multipoint systems used in CEPT countries foresee three kinds of stations: - MS Master (Central) Station (clearly identifiable in ITU-R Recommendation SM.329-10 [1]); - TS Terminal Station (also clearly identifiable in ITU-R Recommendation SM.329-10 [1]); - RS Repeater Station (which is not referred in ITU-R Recommendation SM.329-10 [1]). Repeater Stations of Point-to-multipoint systems will be considered as Terminal Stations when they are intended for use only in Remote stations not co-located with any other Fixed radio equipment classified as Central station. When considering Multipoint-to-Multipoint (mesh) access systems, Multipoint-to-Multipoint stations providing co-frequency coverage to a defined area, without addressing any specific Terminal Station (in terms of antenna radiation pattern), should be considered as Master Station.</p> <p>NOTE 3: In ITU-R Recommendation SM.329-10 [1] from 9 kHz to 30 MHz only Category A limits (i.e. -13 dBm) apply also when Category B is selected, however CEPT will propose revision to ITU-R Recommendation SM.329-10 [1] in order to extend Category B limits down to 9 kHz.</p> <p>NOTE 4: It is recognized that, for Multipoint systems, with fundamental operating frequency higher than 21,2 GHz, EN 301 390 identifies that the limits, reported in CEPT/ERC Recommendation 74-01 [4], developed at earlier stage, are not enough stringent in the HDFS bands (21,2 GHz to 43,5 GHz) in order to safely deploy the large foreseen number of systems. Therefore, in developing the Harmonized Standards under Directive 1999/5/EC (R&TTE Directive) [15] for Multipoint systems, the more stringent limits, reported in EN 301 390 for those bands, have been adopted among essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive [15].</p>	

(4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions

4.2.4 Transmitter spurious emissions

4.2.4.1 Definition

Transmitter spurious emissions are emissions which are caused by unwanted transmitter effects such as harmonics emission, parasitic emission, intermodulation products and frequency conversion products, but exclude out of band emissions. This conducted measurement is measured at the RF output port.

4.2.4.2 Limits

The limits of spurious emissions (or more precisely, according latest ITU-R definitions, unwanted emissions in the spurious domain), shall conform to CEPT/ERC/REC 74-01 [3].

The following requirements in tables 14 and 15 are only applicable for frequencies, which are greater than 250 % of the channel bandwidth (that is 12,5 MHz for the 5 MHz channel bandwidth and 25 MHz for the 10 MHz channel bandwidth) away from the carrier centre frequency. In the following f_c is the centre frequency of transmit signal and f is the frequency of spurious emission. BW is the channel bandwidth of choice, i.e. 5 MHz or 10 MHz.

Table 14: Transmitter spurious emissions

Frequency band	Minimum level	Measurement bandwidth
$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	-36 dBm	1 kHz
$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 kHz
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	-36 dBm	100 kHz
$1 \text{ GHz} < f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	30 kHz If $2,5 \times BW \leq f_c - f < 10 \times BW$
	-30 dBm	300 kHz If $10 \times BW \leq f_c - f < 12 \times BW$
	-30 dBm	1 MHz If $12 \times BW \leq f_c - f $

Table 15: Additional spurious emissions requirements for in-band TDD BS (In-Band) coexistence with FDD BS

Frequency band	Minimum level	Measurement bandwidth
2 500 MHz to f_b	-45 dBm	1 MHz

For Base Stations operating on channel centre frequencies above $2\,570 \text{ MHz} + 2,5 \times BW$, f_b is equal to $2\,570 \text{ MHz}$. For Base Stations that have an operating frequency range extending below $2\,570 \text{ MHz} + 2,5 \times BW$ but not to the lower band limit of $2\,500 \text{ MHz}$, f_b is equal to $f_c - 2,5 \times BW$ where f_c is the centre frequency of the lowest carrier and BW is the bandwidth (5 MHz or 10 MHz).

Table 16: Additional spurious emissions requirements for BS (Out of Band)

Band	Maximum level	Measurement bandwidth
876 MHz to 915 MHz	-61 dBm	100 kHz
921 MHz to 960 MHz	-57 dBm	100 kHz
1 710 MHz to 1 785 MHz	-61 dBm	100 kHz
1 805 MHz to 1 880 MHz	-47 dBm	100 kHz
1 900 MHz to 1 920 MHz	-39 dBm	3,84 MHz
1 920 MHz to 1 980 MHz	-49 dBm	1 MHz
2 010 MHz to 2 025 MHz	-39 dBm	3,84 MHz
2 110 MHz to 2 170 MHz	-52 dBm	1 MHz
3 400 MHz to 3 800 MHz	-45 dBm	1 MHz

(5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 2: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions

4.2.4 Transmitter spurious emissions

4.2.4.1 Definition

Transmitter spurious emissions are emissions which are caused by unwanted transmitter effects such as harmonics emission, parasitic emission, intermodulation products and frequency conversion products, but exclude out of band emissions. This conducted measurement is measured at the RF output port.

4.2.4.2 Limits

The limits of spurious emissions (or more precisely, according latest ITU-R definitions, unwanted emissions in the spurious domain), shall conform to CEPT/ERC Recommendation 74-01 [4].

The following requirements in tables 6 and 7 are only applicable for frequencies, which are greater than 250 % of the channel bandwidth (that is 12,5 MHz for the 5 MHz channel bandwidth and 25 MHz for the 10 MHz channel bandwidth) away from the carrier centre frequency. In the following f_c is the centre frequency of transmit signal and f is the frequency of spurious emission. BW is the channel bandwidth of choice, i.e. 5 MHz or 10 MHz.

Table 6: Transmitter spurious emissions

Frequency band	Measurement bandwidth	Minimum requirements
$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	1 kHz	-36 dBm
$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	10 kHz	-36 dBm
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	100 kHz	-36 dBm
$1 \text{ GHz} < f < 12,75 \text{ GHz}$	30 kHz If $2,5 \times BW \leq f_c - f < 10 \times BW$	-30 dBm
	300 kHz If $10 \times BW \leq f_c - f < 12 \times BW$	-30 dBm
	1 MHz If $12 \times BW \leq f_c - f $	-30 dBm

Table 7: Additional spurious emissions requirements applicable for 5 MHz and 10 MHz

Frequency band	Measurement bandwidth	Minimum requirement
$2\,620 \text{ MHz} \leq f \leq 2\,690 \text{ MHz}$	1 MHz	-40 dBm
NOTE: As exceptions, up to five measurements with a level up to the applicable requirements defined in table 6 are permitted for each channel used in the measurement.		



มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

กทช. มท. 1013 - 25~~5249~~

เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี

~~-IMT-2000 OFDMA TDD WMAN~~

~~Broadband Wireless Access~~

~~ในลักษณะ Metropolitan Area Network (MAN)~~

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทร. 0 2271 0151-60 เว็บไซต์: www.ntc.or.th

มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี **IMT-2000 OFDMA TDD WMAN**
Broadband Wireless Access
ในลักษณะ **Metropolitan Area Network (MAN)**

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี **IMT-2000 OFDMA TDD WMAN Broadband Wireless Access** ในลักษณะ **Metropolitan Area Network (MAN)** (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Time Division Duplex - Wireless Metropolitan Area Network) ทั้งที่เป็นประเภทสถานีฐาน (Base Station) และสถานีลูกข่าย (subscriber station) ดังต่อไปนี้

ย่านความถี่วิทยุ	ความกว้างของช่องความถี่วิทยุ สัญญา
<u>[2300 – 2400 MHz]</u> <u>[2500 – 2690 MHz]</u> หรือ ย่านความถี่วิทยุอื่นตามที่คณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติอนุญาตให้ใช้งาน	3.5; 7 MHz 5; 10 MHz (TDD) (flexible)

2. มาตรฐานทางเทคนิค

2.1 มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency Requirements)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี **IMT-2000 OFDMA TDD WMAN Broadband Wireless Access** ในลักษณะ **Metropolitan Area Network (MAN)** ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

2.1.1 กำลังส่ง (output power)

กำลังส่งของเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องไม่เกินตามที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ชนิดเครื่องส่ง	กำลังส่ง e.i.r.p (วัตต์)
สถานีฐาน	<u>[2000]</u>
สถานีลูกข่าย	2

หมายเหตุ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาอนุญาตให้ใช้งานกำลังส่งที่แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น โดยจะพิจารณาเป็นรายกรณี

2.1.2 กรอบการแพร่คลื่น (spectrum emission mask)

เครื่องวิทยุคมนาคมจะต้องแพร่คลื่นความถี่ออกมาไม่เกินกรอบการแพร่คลื่น ตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Spectrum emission mask
- (2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 1 Spectrum emission mask
- (3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.4.1 Transmitter spectrum density masks
- (4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask
- (5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.2 Spectrum emission mask

2.1.3 การแพร่แปลกปลอม (spurious emissions)

2

กำลังของการแพร่แปลกปลอมใด ๆ จากเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1) ~~Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 27 Miscellaneous Wireless Communications Services; Subpart C – Technical Standards; § 27.53 Emission limits (§ 27.53 (f) – emission limits for BRS and EBS stations)~~

— กำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่วิทยุใด ๆ ต้องต่ำกว่าค่ากำลังคลื่นพาห်ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลตอย่างน้อยที่สุด $43 + 10 \log P$ (dB) โดย P คือค่ากำลังส่ง e.i.r.p มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

(2) ~~ETSI TS 102 210 (Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERMAN; System profiles)~~

— กำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่วิทยุตั้งแต่ 30 MHz ถึง 1 GHz ต้องไม่เกิน -57 dBm (เมื่อใช้ measurement bandwidth ที่ 100 kHz) และกำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่วิทยุตั้งแต่ 1 GHz ถึง 26.5 GHz ต้องไม่เกิน -50 dBm (เมื่อใช้ measurement bandwidth ที่ 1 MHz)

(1) RECOMMENDATION ITU-R M.1580-2 (Generic unwanted emission characteristics of base stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 3.1 Transmitter spurious emissions (conducted)

(2) RECOMMENDATION ITU-R M.1581-2 (Generic unwanted emission characteristics of mobile stations using the terrestrial radio interfaces of IMT 2000) Annex 6 § 2 Transmitter spurious emissions (conducted)

(3) ETSI EN 302 326-2 (Fixed Radio Systems; Multipoint Equipment and Antennas; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive for Digital Multipoint Radio Equipment) § 5.3.5 Transmitter spurious emissions

(4) ETSI EN 544-1 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD Base Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions

(5) ETSI EN 544-2 (Broadband Data Transmission Systems operating in the 2 500 MHz to 2 690 MHz frequency band; Part 1: TDD User Equipment Stations; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive) § 4.2.4 Transmitter spurious emissions

2.2 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน [และสถานีลูกข่าย] ~~ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN~~ ~~ที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Metropolitan Area Network (MAN)~~ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.2.1 IEC 60950-1 : Information technology equipment – Safety – Part 1:
General requirements

2.2.2 มอก. 1561 – 2548 : บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย :
ข้อกำหนดทั่วไป

~~2.3 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ระหว่างอุปกรณ์ (Compatibility Requirements)~~

~~เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Metropolitan Area Network (MAN) ซึ่งมีวัตถุประสงค์การประกอบกิจการในการให้บริการแก่บุคคลทั่วไปจำนวนมาก จะต้องแสดงให้เห็นว่า มีความสามารถด้านความเข้ากันได้ระหว่างโครงข่าย (network compatibility) และความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ระหว่างอุปกรณ์ (equipment interoperability) ซึ่งอาจพิจารณาจากความสามารถของระบบ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้~~

2.3.1	WiMAX Forum system profiles and certification documents:	Protocol Implementation Conformance Specification (PICS) Test Purposes and Test Suite Structure (TP and TSS) Radio Conformance Test Specification (RCT) Protocol Implementation eXtra Information for Testing (IXIT)
2.3.2	ETSI TS 102 210 :	Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERMAN; System profiles
2.3.3	IEEE :	Radio Conformance Test (RCT) specification documents for conformance to IEEE 802.16 (to be developed)

2.3 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)

การติดตั้งสถานีฐาน สถานีลูกข่าย และการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

3. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐาน

เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน และสถานีลูกข่าย ที่ใช้เทคโนโลยี IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ให้แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานนี้ โดยถือเป็นเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ประเภท ข ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์