

ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์
เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF

โดยที่เห็นเป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานและลักษณะพึงประสงค์ทางด้านเทคนิคในกิจการโทรคมนาคม ประกอบกับเครื่องโทรคมนาคมหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในกิจการโทรคมนาคมที่มีผลต่อการให้บริการโทรคมนาคมต้องมีมาตรฐานทางเทคนิค อาศัยอำนาจตามมาตรา ๕๑ (๖) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ มาตรา ๓๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๔ และมาตรา ๒๕ (๔) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ประกอบมาตรา ๖๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจึงออกประกาศว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF ไว้ดังมีรายละเอียดตามมาตรฐานเลขที่ กทช มท. ๐๐๑-๒๕๔๘ แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๘

พลเอก ชูชาติ พรหมพระสิทธิ์

ประธานกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

กทช มท. 001 – 2548

เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

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

สารบัญ

1.	ขอบข่าย	1
2.	ข้อกำหนดภาคเครื่องส่ง (Transmitter)	1
2.1	กำลังคลื่นพาห้ที่กำหนด (rated carrier power)	1
2.2	การแพร่แปลปลอม (conducted spurious emissions)	2
2.3	ค่าผิดพลาดทางความถี่ (frequency error)	2
2.4	ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (frequency deviation)	2
2.5	กำลังช่องประชิด (adjacent channel power)	3
2.6	การตอบสนองความถี่เสียง (audio frequency response)	3
3.	ข้อกำหนดภาคเครื่องรับ (Receiver)	4
3.1	ความไวอ้างอิง (reference sensitivity)	4
3.2	การเลือกรับสัญญาณ (adjacent channel selectivity)	4
3.3	การจัดมลดตอบสนองการมอดูเลตระหว่างกัน (intermodulation response rejection)	4
3.4	การตอบสนองความถี่เสียง (audio frequency response)	4
4.	วิธีการทดสอบ	5
4.1	ภาคเครื่องส่ง	5
4.2	ภาคเครื่องรับ	6

มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีการมอดูเลตความถี่ (FM) หรือมอดูเลตเฟส (PM) และมีช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ (channel spacing) 12.5 kHz หรือ 25.0 kHz ซึ่งใช้เป็นเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน (base station) สำหรับสถานีเคลื่อนที่ (mobile station) และชนิดมือถือ (hand portable station) ในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ 30 – 960 MHz โดย

1) **เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน (base station)** หมายถึงเครื่องส่ง (transmitter) เครื่องรับ (receiver) หรือเครื่องรับส่ง (transceiver) ที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก และเป็นเครื่องที่ประสงค์จะนำไปใช้ประจำสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง

2) **เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีเคลื่อนที่ (mobile station)** หมายถึงเครื่องส่ง เครื่องรับ หรือเครื่องรับส่งที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก และเป็นเครื่องที่ใช้ในยานพาหนะ หรือใช้เป็นสถานที่ที่สามารถเคลื่อนที่ได้

3) **เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ (hand portable station)** หมายถึงเครื่องส่ง เครื่องรับ หรือเครื่องรับส่งที่มีสายอากาศภายในตัว (integral antenna) หรือที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก หรือทั้งสองอย่าง และเป็นเครื่องที่ประสงค์จะนำไปใช้ในลักษณะพกพาติดตัว หรือถืออยู่ในมือ

2. ข้อกำหนดภาคเครื่องส่ง (Transmitter)

2.1 กำลังคลื่นพาร์ที่กำหนด (rated carrier power)

นิยาม กำลังคลื่นพาร์ที่กำหนด หมายถึง กำลังคลื่นพาร์ (carrier power) ของเครื่องตามที่ผู้ผลิตประกาศหรือแจ้งในเอกสารลักษณะทางเทคนิคของเครื่องวิทยุคมนาคม โดยกำลังคลื่นพาร์ หมายถึง กำลังเฉลี่ย (average power) ที่ส่งไปยังสายอากาศเทียม (artificial antenna) ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลต ซึ่งค่ากำลังคลื่นพาร์ที่วัดได้จากการทดสอบจะต้องมีค่าไม่เกิน ± 1.5 dB ของค่ากำลังคลื่นพาร์ที่กำหนด

ขีดจำกัด กำลังคลื่นพาร์ที่กำหนด (rated carrier power) ที่อนุญาตให้ใช้งาน จะต้องไม่เกินค่าในตารางต่อไปนี้

ชนิดเครื่องส่ง	กำลังคลื่นพาร์ที่กำหนด (วัตต์)
สถานีฐาน	60
สถานีเคลื่อนที่	30
มือถือ	5

หมายเหตุ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจจะพิจารณาอนุญาตให้ใช้งานกำลังคลื่นพาร์ที่กำหนดเกินขีดจำกัดที่ระบุไว้ในตาราง โดยจะพิจารณาเป็นกรณีไป

2.2 การแพร่แปลกปลอม (conducted spurious emissions)

นิยาม การแพร่แปลกปลอม หมายถึง การแพร่ที่ชั่วต่อสายอากาศที่ความถี่วิทยุใดๆ ที่อยู่นอกเหนือแถบความถี่ที่จำเป็น (necessary bandwidth) ซึ่งสามารถลดลงได้โดยไม่ได้ทำให้การสื่อสารได้รับผลกระทบ การแพร่แปลกปลอมนี้รวมถึงการแพร่ฮาร์โมนิก (harmonic emission) การแพร่พาราซิติค (parasitic emission) ผลจากการมอดูเลตระหว่างกัน (intermodulation product) และผลจากการแปลงความถี่ (frequency conversion product) แต่ไม่รวมถึงการแพร่นอกแถบ (out-of-band emission)

ขีดจำกัด กำลังของการแพร่แปลกปลอมในช่วงความถี่วิทยุตั้งแต่ 9 kHz ถึง 3 GHz ต้องต่ำกว่าค่ากำลังคลื่นพาห์ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลตอย่างน้อยที่สุด $43 + 10 \log P$ (dB) หรือ 70 dBc แล้วแต่ว่าค่าใดจะน้อยกว่า โดย P คือค่ากำลังคลื่นพาห์ (mean power) มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

2.3 ค่าผิดพลาดทางความถี่ (frequency error)

นิยาม ค่าผิดพลาดทางความถี่ หมายถึง ค่าแตกต่างระหว่างความถี่คลื่นพาห์ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลต กับความถี่ที่ระบุ (nominal frequency) ของภาคเครื่องส่ง

ขีดจำกัด ค่าผิดพลาดทางความถี่จะต้องไม่เกินค่าในตารางต่อไปนี้

ช่วงห่างระหว่าง ช่องสัญญาณ (kHz)	ค่าผิดพลาดทางความถี่ (kHz)			
	ย่านความถี่ 30 – 47 MHz	ย่านความถี่ 68 – 87 MHz	ย่านความถี่ 137 – 174, 230 – 510 MHz	ย่านความถี่ 790 – 960 MHz
12.5	± 0.60	± 1.00	± 1.00 (สถานีฐาน) ± 1.50 (สถานีเคลื่อนที่, มือถือ)	± 2.50
25	± 0.60	± 1.35	± 2.00	± 2.50

2.4 ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (frequency deviation)

นิยาม ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ หมายถึง ค่าแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างความถี่ขณะใดขณะหนึ่ง (instantaneous frequency) เมื่อมีการมอดูเลต กับความถี่คลื่นพาห์ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลต

ขีดจำกัด ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่จะต้องไม่เกินค่าในตารางต่อไปนี้

ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ (kHz)	ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่
12.5	± 2.5 kHz
25	± 5 kHz

2.5 กำลังช่องประชิด (adjacent channel power)

นิยาม กำลังช่องประชิด หมายถึง ส่วนหนึ่งของกำลังทั้งหมด (total output power) ของภาคเครื่องส่งที่มีการมอดูเลตตามที่กำหนด ซึ่งตกอยู่ในแถบผ่าน (passband) ที่มีจุดกึ่งกลางอยู่ที่ความถี่ที่ระบุ (nominal frequency) ของช่องประชิดช่องใดช่องหนึ่ง ค่ากำลังช่องประชิดเป็นผลรวมของกำลังเฉลี่ยที่เกิดจากการมอดูเลต เสียงฮัมและสัญญาณรบกวน (hum and noise) ของเครื่องส่ง

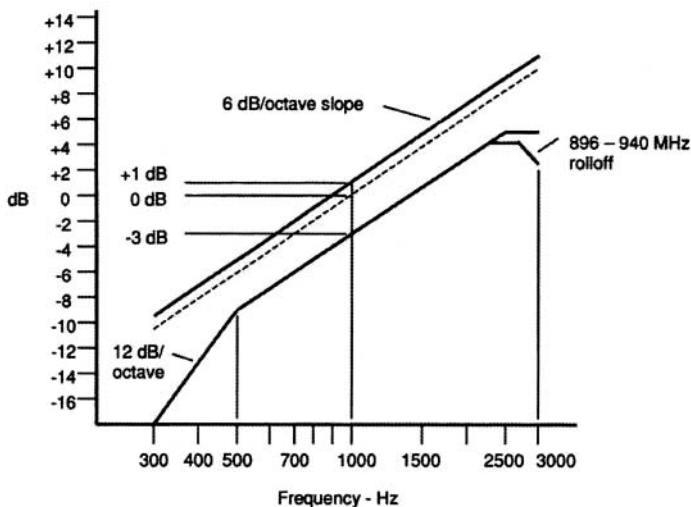
ขีดจำกัด กำลังช่องประชิดจะต้องมีค่าตามตารางต่อไปนี้

ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ (kHz)	กำลังช่องประชิด
12.5	ต่ำกว่าค่ากำลังคลื่นพาห์ไม่น้อยกว่า 60 dB
25	ต่ำกว่าค่ากำลังคลื่นพาห์ไม่น้อยกว่า 70 dB

2.6 การตอบสนองความถี่เสียง (audio frequency response)

นิยาม การตอบสนองความถี่เสียง หมายถึง ความใกล้เคียงที่ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ของภาคเครื่องส่งเป็นไปตามลักษณะที่กำหนด

ขีดจำกัด ระดับการเบี่ยงเบนของการตอบสนองความถี่เสียงในช่วงความถี่ 300 – 3000 Hz จากเส้น 6 dB/Octave pre-emphasis จริง จะต้องมิลักษณะเป็นไปตามรูปต่อไปนี้ โดยอ้างอิงที่ระดับ 1000 Hz



3. ข้อกำหนดภาคเครื่องรับ (Receiver)

3.1 ความไวอ้างอิง (reference sensitivity)

นิยาม ความไวอ้างอิง หมายถึง ระดับสัญญาณป้อนเข้า (input) ต่ำสุดของภาคเครื่องรับที่ความถี่ที่ระบุ ซึ่งเมื่อมีการมอดูเลตตามที่กำหนดจะทำให้เกิดค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SINAD) มาตรฐานที่สัญญาณขาออก (output) ของภาคเครื่องรับ

ขีดจำกัด สัญญาณป้อนเข้าจะต้องมีค่าไม่เกิน 0.50 ไมโครโวลต์ (μV) ที่ 12 dB SINAD

3.2 การเลือกรับสัญญาณ (adjacent channel selectivity)

นิยาม การเลือกรับสัญญาณ หมายถึง ความสามารถของภาคเครื่องรับในการรับสัญญาณที่มีการมอดูเลตตามต้องการที่ความถี่ที่ระบุ ในขณะที่มีสัญญาณที่มีการมอดูเลตซึ่งเป็นสัญญาณไม่พึงประสงค์จากช่องสัญญาณประชิด

ขีดจำกัด การเลือกรับสัญญาณจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าในตารางต่อไปนี้

ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ (kHz)	การเลือกรับสัญญาณ
12.5	60 dB
25	70 dB

3.3 การขจัดผลตอบสนองการมอดูเลตระหว่างกัน (intermodulation response rejection)

นิยาม การขจัดผลตอบสนองการมอดูเลตระหว่างกัน หมายถึง ความสามารถของภาคเครื่องรับในการรับสัญญาณที่มีการมอดูเลตที่ต้องการ ณ ความถี่ที่ระบุ โดยที่คุณภาพของสัญญาณลดลงไม่เกินกำหนด อันเนื่องมาจากมีสัญญาณไม่พึงประสงค์ตั้งแต่สองสัญญาณขึ้นไปซึ่งทำให้เกิดความถี่ตรงกันกับความถี่ที่ต้องการ

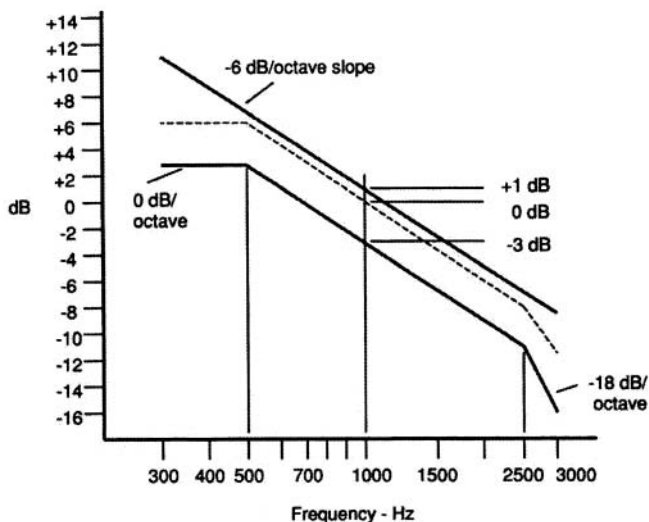
ขีดจำกัด อัตราส่วนการขจัดผลตอบสนองจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าในตารางต่อไปนี้

ชนิดเครื่องส่ง	อัตราส่วนการขจัดผลตอบสนอง (dB)
สถานีฐาน	70
สถานีเคลื่อนที่	65
มือถือ	65

3.4 การตอบสนองความถี่เสียง (audio frequency response)

นิยาม การตอบสนองความถี่เสียง หมายถึง ความใกล้เคียงที่สัญญาณเสียงขาออกของภาคเครื่องรับเป็นไปตามเส้น 6 dB/Octave de-emphasis โดยมีค่าเบี่ยงเบนทางความถี่คงที่ในช่วงความถี่ต่อเนื่องที่กำหนด

ขีดจำกัด ระดับการเบี่ยงเบนของการตอบสนองความถี่เสียงในช่วงความถี่ 300 – 3000 Hz จากเส้น 6 dB/Octave de-emphasis จริง จะต้องมีลักษณะเป็นไปตามรูปต่อไปนี้ โดยอ้างอิงที่ระดับ 1000 Hz



4. วิธีการทดสอบ

4.1 ภาคเครื่องส่ง

4.1.1 กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด (rated carrier power)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2 [1], ETSI EN 300 086-1 [2], ANSI/TIA/EIA-603-B [3] หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.1.2 การแพร่แปลกปลอม (conducted spurious emissions)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ANSI/TIA/EIA-603-B, ITU-R Rec. SM. 329-10 [4] หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.1.3 ค่าผิดพลาดทางความถี่ (frequency error)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2, ETSI EN 300 086-1, ANSI/TIA/EIA-603-B (หัวข้อ Carrier frequency stability) หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.1.4 ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (frequency deviation)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2, ETSI EN 300 086-1, ANSI/TIA/EIA-603-B (หัวข้อ Modulation limiting) หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.1.5 กำลังช่องประชิด (Adjacent channel power)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2, ETSI EN 300 086-1, ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.1.6 การตอบสนองความถี่เสียง (Audio frequency response)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.2 ภาคเครื่องรับ

4.2.1 ความไวอ้างอิง (Reference sensitivity)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3 [5], ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.2.2 การเลือกรับสัญญาณ (Adjacent channel selectivity)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3, ETSI EN 300 086-1, ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.2.3 การขจัดผลตอบสนองของการมอดูเลตระหว่างกัน (Intermodulation response rejection)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3 (หัวข้อ Intermodulation Immunity), ETSI EN 300 086-1, ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.2.4 การตอบสนองความถี่เสียง (Audio frequency response)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3, ANSI/TIA/EIA-603-B หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

หมายเหตุ:

- [1] IEC 60489-2: Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services - Part 2: Transmitters employing A3E, F3E or G3E emissions
- [2] ETSI EN 300 086-1 V1.2.1: Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM); Land mobile service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement
- [3] ANSI/TIA/EIA-603-B: Land mobile FM or PM communications equipment; Measurement and performance standards
- [4] ITU-R Rec. SM. 329-10: Unwanted emissions in the spurious domain
- [5] IEC 60489-3: Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions