**(ร่าง)**

**ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ**
**เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด**

---

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและสภาวการณ์ปัจจุบัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ (๑๐) และ (๒๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบมาตรา ๒๙ (๔) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่วิทยุ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด ลงวันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือคำสั่งอื่นใด ในส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๔ มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด ให้เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ กสทช. มท. ๑๐๐๑ – ๒๕XX แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ XXXX พ.ศ. ๒๕XX

พลเอก

(สุกิจ ขมะสุนทร)
กรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ทำหน้าที่ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

# มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

**กสทช. มท. ๑๐๐๑ – ๒๕XX**

## เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก
## ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด

**สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ**
**๘๗ ถนนพหลโยธิน ซอย ๘ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐**
**โทร. ๐ ๒๖๗๐ ๘๘๘๘ เว็บไซต์: www.nbtc.go.th**

# สารบัญ


หน้า

**1. ขอบข่าย** **1**

**2. ข้อกำหนดภาคเครื่องส่ง (Transmitter)** **1**

2.1 กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด (Rated carrier power) 1
2.2 การแพร่แปลกปลอม (Unwanted emissions in the spurious domain) 2
2.3 ค่าผิดพลาดทางความถี่ (Frequency error) 2
2.4 ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (Frequency deviation) 3
2.5 กำลังช่องประชิด (Adjacent channel power) 3

**3. ข้อกำหนดภาคเครื่องรับ (Receiver)** **3**

3.1 ความไวที่ใช้ได้สูงสุด (Maximum usable) 3
3.2 การเลือกสัญญาณช่องประชิด (Adjacent channel selectivity) 3

**4. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย** **4**

4.1 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements) 4
4.2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมต่อสุขภาพของมนุษย์ (Radiation Exposure Requirements) 4

**5. วิธีการทดสอบ** **4**

5.1 ภาคเครื่องส่ง 4
5.2 ภาคเครื่องรับ 5

**6. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค** **5**

**เอกสารอ้างอิง** **6**

**มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์**
**กสทช. มท. 1001 – 25XX**
**เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก**
**ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด**

## 1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก (Land mobile service) สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูดแบบแอนะล็อก (analogue speech) ที่ใช้การมอดูเลตความถี่ (FM) หรือมอดูเลตเฟส (PM) ย่านความถี่วิทยุ 30 – 960 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) และมีช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ (Channel spacing) 6.25 กิโลเฮิรตซ์ (kHz) และ/หรือ 12.5 กิโลเฮิรตซ์ (kHz) ซึ่งใช้เป็นเครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน (Base station) สถานีเคลื่อนที่ (Mobile station) และชนิดมือถือ (Hand portable station) โดย

1) เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีฐาน (Base station) หมายถึง เครื่องส่ง (Transmitter) เครื่องรับ (Receiver) หรือเครื่องรับส่ง (Transceiver) ที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก และเป็นเครื่องที่ประสงค์จะนำไปใช้ประจำสถานีที่ใดสถานีที่หนึ่ง

2) เครื่องวิทยุคมนาคมสำหรับสถานีเคลื่อนที่ (Mobile station) หมายถึง เครื่องส่ง เครื่องรับ หรือเครื่องรับส่งที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก และเป็นเครื่องที่ใช้ในยานพาหนะ หรือใช้เป็นสถานีที่สามารถเคลื่อนที่ได้

3) เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ (Hand portable station) หมายถึง เครื่องส่ง เครื่องรับ หรือเครื่องรับส่งที่มีสายอากาศภายในตัว (Integral antenna) หรือที่มีขั้วต่อสายอากาศสำหรับใช้กับสายอากาศภายนอก หรือทั้งสองอย่าง และเป็นเครื่องที่ประสงค์จะนำไปใช้ในลักษณะพกพาติดตัว หรือถืออยู่ในมือ

การใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ต้องเป็นไปตามแผนความถี่วิทยุกิจการเคลื่อนที่ทางบก [1] [2] หรือที่ตามคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติกำหนด

## 2. ข้อกำหนดภาคเครื่องส่ง (Transmitter)

### 2.1 กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด (Rated carrier power)

**นิยาม** **กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด** หมายถึง กำลังคลื่นพาห์ (carrier power) ของเครื่องที่ส่งไปยังสายอากาศเทียม (artificial antenna) ตามที่ผู้ผลิตประกาศหรือแจ้งในเอกสารลักษณะทางเทคนิคของเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งค่ากำลังคลื่นพาห์ที่วัดได้จากการทดสอบจะต้องมีค่าไม่เกิน ± 1.5 dB ของค่ากำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด

**ขีดจำกัด** กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนดจะต้องไม่เกินค่าในตารางต่อไปนี้

| ประเภทเครื่องวิทยุคมนาคม | กำลังคลื่นพาห์ (วัตต์) |
|---|---|
| สถานีฐาน | 60 |
| สถานีเคลื่อนที่ | 30 |
| มือถือ | 5 |

**หมายเหตุ**

1) สำหรับช่วงห่างระหว่างสัญญาณ 6.25 kHz กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนดเป็นกำลังเอนเวโลปค่ายอด (Peak envelope power : PEP) ในขณะที่มีการมอดูเลต
2) กำลังช่วงระหว่างช่องสัญญาณ 12.5 kHz กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนดเป็นกำลังเฉลี่ย (average power) ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลต

## 2.2 การแพร่แปลกปลอม (Unwanted emissions in the spurious domain)

**นิยาม** **การแพร่แปลกปลอม** หมายถึง การแพร่ที่ขั้วต่อสายอากาศที่ความถี่วิทยุใด ๆ ที่อยู่นอกเหนือแถบความถี่ที่จำเป็น (necessary bandwidth) ซึ่งสามารถลดลงได้โดยไม่ได้ทำให้การสื่อสารได้รับผลกระทบ การแพร่แปลกปลอมนี้รวมถึงการแพร่ฮาร์มอนิก (harmonic emission) การแพร่พาราซิติก (parasitic emission) ผลจากการมอดูเลตระหว่างกัน (intermodulation product) และผลจากการแปลงความถี่ (frequency conversion product) แต่ไม่รวมถึงการแพร่นอกแถบ (out-of-band emission)

**ขีดจำกัด** การแพร่แปลกปลอมจะต้องเป็นไปตามค่าใดค่าหนึ่งที่กำหนด ดังต่อไปนี้

1) การแพร่แปลกปลอมในช่วงคลื่นความถี่ 9 กิโลเฮิรตซ์ (kHz) ถึง 4.8 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ต้องต่ำกว่ากำลังคลื่นพาห์ไม่น้อยกว่าค่าในตารางต่อไปนี้

| ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | ย่านความถี่ | ขีดจำกัดการแพร่แปลกปลอม |
|---|---|---|
| 6.25 kHz<br>หรือ<br>12.5 kHz | 9 kHz ถึง 4.8 GHz | 43 + 10 log P (dB) หรือ 70 dBc<br>แล้วแต่ค่าใดจะน้อยกว่า<br>โดย P คือ กำลังคลื่นพาห์ (mean power)<br>มีหน่วยเป็นวัตต์ |

2) การแพร่แปลกปลอมในช่วงคลื่นความถี่ 9 กิโลเฮิรตซ์ (kHz) ถึง 4 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ในรูปแบบของระดับกำลัง ต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าในตารางต่อไปนี้

| ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | ย่านความถี่ | ขีดจำกัดการแพร่แปลกปลอมขณะเครื่องส่งทำงาน |
|---|---|---|
| 6.25 kHz<br>หรือ<br>12.5 kHz | 9 kHz ถึง 1 GHz | 0.25μW (-36 dBm) |
| | มากกว่า 1 GHz ถึง 4 GHz | 1.00 μW (-30 dBm) |

## 2.3 ค่าผิดพลาดทางความถี่ (Frequency error)

**นิยาม** **ค่าผิดพลาดทางความถี่** หมายถึง ค่าแตกต่างระหว่างความถี่คลื่นพาห์ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลตกับความถี่ที่ระบุ (nominal frequency) ของภาคเครื่องส่ง

**ขีดจำกัด** ค่าผิดพลาดทางความถี่จะต้องไม่เกินค่าในตารางต่อไปนี้

| ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | ค่าผิดพลาดทางความถี่ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ย่านความถี่ต่ำกว่า 47 MHz | ย่านความถี่สูงกว่า 47 – 137 MHz | ย่านความถี่สูงกว่า 137 – 300 MHz | ย่านความถี่สูงกว่า 300 – 500 MHz | ย่านความถี่สูงกว่า 500 – 1000 MHz |
| 6.25 kHz | ± 0.300 kHz (สถานีฐาน)<br>± 0.625 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 0.300 kHz (สถานีฐาน)<br>± 0.625 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 0.300 kHz (สถานีฐาน)<br>± 0.625 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 0.500 kHz (สถานีฐาน)<br>± 0.625 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 0.500 kHz (สถานีฐาน)<br>± 0.625 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) |
| 12.5 kHz | ± 0.60 kHz | ± 1.00 kHz | ± 1.00 kHz (สถานีฐาน)<br>± 1.50 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 1.00 kHz (สถานีฐาน)<br>± 1.50 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) | ± 1.5 kHz (สถานีฐาน)<br>± 2.5 kHz (สถานีเคลื่อนที่มือถือ) |

**2.4 ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (Frequency deviation)**

**นิยาม** **ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่** หมายถึง ค่าแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างความถี่ขณะใดขณะหนึ่ง (instantaneous frequency) เมื่อมีการมอดูเลตกับความถี่คลื่นพาห์ในขณะที่ไม่มีการมอดูเลต

**ขีดจำกัด** ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่เฉพาะช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ 12.5 kHz จะต้องไม่เกิน ±2.5 kHz

**2.5 กำลังช่องประชิด (Adjacent channel power)**

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

**ขีดจำกัด** กำลังช่องประชิดต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

| ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | กำลังส่งช่องประชิดจะต้องมีค่าต่ำกว่ากำลังคลื่นพาห์ไม่น้อยกว่า |
|---|---|
| 6.25 kHz | 60 dB |
| 12.5 kHz | |

**3. ข้อกำหนดภาคเครื่องรับ (Receiver)**

**3.1 ความไวที่ใช้ได้สูงสุด (Maximum usable sensitivity)**

**นิยาม** **ความไวที่ใช้ได้สูงสุด** หมายถึง ระดับสัญญาณป้อนเข้า (input) ต่ำสุดของภาคเครื่องรับที่ความถี่ที่ระบุ ซึ่งเมื่อมีการมอดูเลตตามที่กำหนดจะทำให้เกิดค่า SINAD มาตรฐานที่สัญญาณขาออก (output) ของภาคเครื่องรับ

**ขีดจำกัด** ความไวสูงสุดที่ใช้งานได้ที่ขั้วต่อสายอากาศต้องไม่เกินค่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

| ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | ความไวที่ใช้ได้สูงสุด |
|---|---|
| 6.25 kHz | สัญญาณป้อนเข้าจะต้องมีค่าไม่เกิน 0.50 ไมโครโวลต์ (μV) ที่ 12 dB SINAD หรือไม่เกิน +6 dBμV ที่ 20 dB SINAD |
| 12.5 kHz | |

**3.2 การเลือกสัญญาณช่องประชิด (Adjacent channel selectivity)**

**นิยาม** **การเลือกสัญญาณช่องประชิด** หมายถึง ความสามารถของภาคเครื่องรับในการรับสัญญาณที่มีการมอดูเลตตามต้องการที่ความถี่ที่ระบุ ในขณะที่มีสัญญาณที่มีการมอดูเลตซึ่งเป็นสัญญาณไม่พึงประสงค์จากช่องสัญญาณประชิด

**ขีดจำกัด** การเลือกสัญญาณชองประชิดตองมีค่าไม่น้อยกว่าค่าในตารางตอไปนี้

| ประเภทเครื่องวิทยุคมนาคม | ช่วงห่างระหว่างช่องสัญญาณ | |
|---|---|---|
| | 6.25 kHz | 12.5 kHz |
| สถานีฐาน | 60 dB | 60 dB |
| เคลื่อนที่ | 54 dB | |
| มือถือ | 50 dB | |

## 4. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

### 4.1 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)

ความปลอดภัยทางไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

4.1.1 IEC 60950 – 1 : Information Technology Equipment – Safety – Part 1 : General Requirements

4.1.2 มอก. 1561 – 2556 : บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย: ข้อกำหนดทั่วไป หรือฉบับปัจจุบัน

4.1.3 IEC 62368 – 1 : Audio/Video, information and Communication technology equipment - Part 1: Safety Requirements

### 4.2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมต่อสุขภาพของมนุษย์ (Radiation Exposure Requirements)

การติดตั้งสถานีวิทยุคมนาคมและและการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด จะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

## 5. วิธีการทดสอบ

### 5.1 ภาคเครื่องส่ง (Transmitter)

#### 5.1.1 กำลังคลื่นพาห์ที่กำหนด (Rated carrier power)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2 [3], ETSI EN 300 086 [4], ETSI EN 301 166 [5], ANSI/TIA/EIA-603-E [6], หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

#### 5.1.2 การแพร่แปลกปลอม (Unwanted emissions in the spurious domain)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ITU-R Rec. SM. 329-12 [7], ANSI/TIA/EIA-603-E, ETSI EN 300 086, ETSI EN 301 166, หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

#### 5.1.3 ค่าผิดพลาดทางความถี่ (Frequency error)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN 300 086, ETSI EN 301 166, IEC 60489-2 หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

#### 5.1.4 ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (Frequency deviation)

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2, ETSI EN 300 086, ETSI EN 301 166, หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

**5.1.5 กำลังช่องประชิด (Adjacent channel power)**

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-2, ETSI EN 300 086, ANSI/TIA/EIA-603-E, ETSI EN 301 166 หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

**5.2 ภาคเครื่องรับ (Receiver)**

**5.2.1 ความไวที่ใช้ได้สูงสุด (Maximum usable sensitivity)**

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3 [8], ETSI EN 300 086, ETSI EN 301 166, ANSI/TIA/EIA-603-E หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

**5.2.2 การเลือกสัญญาณช่องประชิด (Adjacent channel selectivity)**

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60489-3, ETSI EN 300 086, ANSI/TIA/EIA-603-E, ETSI EN 301 166 หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

**6. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค**

เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด ให้แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานนี้ โดยถือเป็นเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ประเภท ข ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

**มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์**
**กสทช. มท. 1001 – 25XX**
**เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบก**
**ย่านความถี่ VHF/UHF สำหรับการสื่อสารประเภทเสียงพูด**

**เอกสารอ้างอิง**


[1] ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง แผนความถี่วิทยุ กิจการเคลื่อนที่ทางบกและกิจการประจำที่ ย่านความถี่ 401-405.9 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) 406.2-410 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) ลงวันที่ 28 พฤษภาคม 2558

[2] ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง แผนความถี่วิทยุ กิจการเคลื่อนที่ทางบกและกิจการประจำที่ ย่านความถี่ 137-174 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) ลงวันที่ 1 มีนาคม 2559

[3] ETSI EN 300 086 V2.1.2 : Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU

[4] ETSI EN 301 166 : Land Mobile Service; Radio equipment for analogue and/or digital communication (speech and/or data) and operating on narrow band channels and having an antenna connector; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU

[5] ANSI/TIA/EIA-603-E : Land mobile FM or PM communications equipment; Measurement and performance standards

[6] IEC 60489-2 : Methods or measurement for radio equipment used in the mobile services - Part 2: Transmitters employing A3E, F3E or G3E emissions

[7] ITU-R Rec. SM. 329-12 : Unwanted emissions in the spurious domain

[8] IEC 60489-3 : Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services. Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions