

(ร่าง)

ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม เพื่อให้มีความสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีและสถานการณ์ในปัจจุบันและเพื่อป้องกันผลกระทบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่อาจมีผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ต่อสุขภาพของมนุษย์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ (๑๐) และ (๒๔) และมาตรา ๘๑ แห่งพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบกับมาตรา ๓๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ และมาตรา ๒๙ (๔) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม ลงวันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๕๐

ข้อ ๓ บรรดาประกาศ ระเบียบ หลักเกณฑ์ หรือคำสั่งอื่นใด ในส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๔ มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม เลขที่ กสทช. มท. ๕๐๐๑ - ๒๕๖๕
ทำยประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ XXXXX พ.ศ. ๒๕๖๕

(ศาสตราจารย์คลินิกสรณ บุญใบชัยพฤกษ์)
ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์ จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

กสทช. มท. 5001 – 256X

ขีดจำกัดและวิธีการวัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
คลื่นความถี่ 8.3 kHz – 300 GHz

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
๘๗ ถนนพหลโยธิน ซอย ๘ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐
โทร. ๐ ๒๒๗๑ ๐๑๕๑-๖๐ เว็บไซต์: www.nbtcl.or.th

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
กสทช. มท. 5001 – 256X

สารบัญ

1.	ขอบข่าย (scope)	1
2.	กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1
2.1	กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน (Occupational exposure)	1
2.2	กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป (General public exposure)	1
3.	ประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคม	2
3.1	ประเภทที่ 1 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ	2
3.2	ประเภทที่ 2 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกายไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ	2
3.3	ประเภทที่ 3 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง	2
4.	คำนิยาม (Definitions)	3
5.	ขีดจำกัด (Limits)	5
5.1	ขีดจำกัดการสัมผัสสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1	5
5.2	ขีดจำกัดการสัมผัสสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 (เฉพาะคลื่นความถี่ > 6 GHz – 300 GHz) ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3	7
5.3	ขีดจำกัดการสัมผัสสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในเวลาเดียวกัน	10
6.	วิธีการวัด (Methods of measurement)	14
6.1	วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR)	14
6.2	วิธีการวัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic field strength)	14

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

กสทช. มท. 5001 – 256X

1. ขอบข่าย (Scope)

มาตรฐานนี้กำหนดขีดจำกัดและวิธีการวัดสำหรับการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมคลื่นความถี่ 8.3 kHz – 300 GHz สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำกัควบคุมการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม และการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม เพื่อป้องกันผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพของมนุษย์จากการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่จากเครื่องวิทยุคมนาคม

มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุมถึงการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระหว่างขั้นตอนการรักษาทางการแพทย์

2. กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 2.1 **กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน (Occupational exposure)** หมายความว่า กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม อันเป็นผลมาจากหน้าที่การงาน หรือผู้ที่สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นประจำ ทั้งนี้ บุคคลกลุ่มนี้เป็นผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าภายใต้สภาวะที่ทราบค่า และการฝึกอบรมให้ตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งมีการระมัดระวังตนเองอย่างเหมาะสม ในระหว่างการทำงานหรือการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
- 2.2 **กลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป (General public exposure)** หมายความว่า กลุ่มประชาชนทั่วไปที่สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม โดยไม่รวมถึงบุคคลในข้อ 2.1 ทั้งนี้ บุคคลกลุ่มนี้จะไม่ตระหนักถึงอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามากนัก รวมทั้งไม่มีการระมัดระวังตนเองเพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลให้ขีดจำกัดสำหรับการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไปนี้เข้มงวดกว่ากลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

3. ประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคม

เครื่องวิทยุคมนาคมที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.1 ประเภทที่ 1 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตร ในตำแหน่งใช้งานปกติ

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ต้องได้รับการประเมินค่าความแรงสนามไฟฟ้าภายใน (Internal electric field strength) ค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific energy Absorption Rate - SAR) ความหนาแน่นกำลังดูดกลืน (Absorbed power density) หรือความหนาแน่นกำลังตกกระทบ (Incident power density) ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดพกพา (Portable) ชนิดมือถือ (handheld) และชนิดสวมใส่ติดตัว (Bodyworn)

3.2 ประเภทที่ 2 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกาย ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ในตำแหน่งใช้งานปกติ

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ไม่อยู่ในข่ายที่จะต้องสัมผัสการประเมินค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) และความหนาแน่นกำลังดูดกลืน แต่ต้องได้รับการประเมินระดับความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดเคลื่อนที่ (Mobile) เช่น เครื่องวิทยุคมนาคมที่ติดตั้งในยานพาหนะ หรือเครื่องวิทยุคมนาคมที่สามารถเคลื่อนย้ายสถานที่ใช้งานได้

3.3 ประเภทที่ 3 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ไม่อยู่ในข่ายที่จะต้องได้รับการประเมินค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) และความหนาแน่นกำลังดูดกลืน แต่ต้องได้รับการประเมินระดับความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง สถานีวิทยุคมนาคมในกิจการประจำที่ (Fixed station) และสถานีฐาน (Base station)

4. คำนิยาม (Definitions)

- 4.1 **เครื่องวิทยุคมนาคม** หมายความว่า เครื่องวิทยุคมนาคม ตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม
- 4.2 **ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Exposure limit)** หมายความว่า ปริมาณเชิงตัวเลขสูงสุดของการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งแสดงในรูปของความแรงสนามไฟฟ้าภายใน อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ ความหนาแน่นกำลังดูดกลืน ความแรงสนามไฟฟ้า ความแรงสนามแม่เหล็ก ความหนาแน่นฟลักซ์สนามแม่เหล็ก ความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ และความหนาแน่นกำลังตกกระทบ
- 4.3 **ความแรงสนามไฟฟ้า (Electric field strength) (E)** หมายความว่า แรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่กับที่ ณ ตำแหน่งใด ๆ ในสนามไฟฟ้า มีหน่วยเป็น โวลต์ต่อเมตร (V/m)
- 4.4 **ความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ (Incident electric field strength) (E_{inc})** หมายความว่า ความแรงสนามไฟฟ้าที่ตกกระทบบนพื้นผิวของร่างกาย ณ ตำแหน่งใด ๆ มีหน่วยเป็น โวลต์ต่อเมตร (V/m)
- 4.5 **ความแรงสนามแม่เหล็ก (Magnetic field strength) (H)** หมายความว่า ขนาดของเวกเตอร์สนามแม่เหล็ก ซึ่งแสดงในหน่วยแอมแปร์ต่อเมตร (A/m)
- 4.6 **ความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ (Incident magnetic field strength) (H_{inc})** หมายความว่า ความแรงสนามแม่เหล็กที่ตกกระทบบนพื้นผิวของร่างกาย ณ ตำแหน่งใด ๆ มีหน่วยเป็น แอมแปร์ต่อเมตร (A/m)
- 4.7 **ความหนาแน่นกำลัง (Power density) (S)** ในการแพร่กระจายคลื่นวิทยุ หมายความว่า กำลังต่อหน่วยพื้นที่ในทิศของการแพร่กระจายคลื่น มีหน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)
- 4.8 **คลื่นระนาบ (Plane wave)** หมายความว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เวกเตอร์ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่อยู่บนระนาบอยู่ในแนวตั้งฉากกับทิศทางของการกระจายของคลื่นและความแรงสนามแม่เหล็ก ซึ่งคูณด้วยอิมพีแดนซ์ของอวกาศว่าง จะมีค่าเท่ากับ ความแรงสนามไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นกำลังกับสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าในกรณีของคลื่นระนาบ สามารถอธิบายโดยใช้สมการต่อไปนี้

$$S = E \times H$$

- 4.9 **ความหนาแน่นกำลังคลื่นระนาบสมมูล (Plane-wave equivalent incident power density) (S_{eq})** หมายความว่า ความหนาแน่นกำลังของคลื่นระนาบที่มีความแรงสนามไฟฟ้า (E) หรือความแรงสนามแม่เหล็ก (H) เท่ากัน โดย

$$S_{eq} = \frac{E^2}{377} = H^2 \times 377$$

หมายเหตุ:	E	คือ	ความแรงสนามไฟฟ้า หน่วยเป็น โวลต์ต่อเมตร (V/m)
	H	คือ	ความแรงสนามแม่เหล็ก หน่วยเป็น แอมแปร์ต่อเมตร (A/m)
	377	คือ	ค่าอิมพีแดนซ์ของอวกาศว่าง (free-space) หน่วยเป็นโอห์ม (Ω)

- 4.10 ความหนาแน่นกำลังดูดกลืน (Absorbed power density) (S_{ab}) หมายความว่า ค่าเฉลี่ยเชิงพื้นที่บนพื้นที่ของกำลังที่กระจายไปต่อหน่วยพื้นผิวของร่างกาย มีหน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)
- 4.11 ความหนาแน่นกำลังตกกระทบ (Incident power density) (S_{inc}) หมายความว่า ปริมาณกำลังต่อหน่วยพื้นที่ที่กระทบกับผิวของร่างกาย ความหนาแน่นกำลังตกกระทบภายนอกผิวร่างกายใช้เพื่อกำหนดระดับอ้างอิงการสัมผัสเฉพาะส่วน มีหน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)
- 4.12 การดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific energy absorption) (SA) หมายความว่า พลังงานที่ถูกดูดกลืนต่อมวลหนึ่งหน่วยของเนื้อเยื่อทางชีวภาพ (Biological tissue) การดูดกลืนพลังงานจำเพาะเป็นปริพันธ์เชิงเวลา (Time integral) ของอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ มีหน่วยเป็น จูลต่อกิโลกรัม (J/kg)
- 4.13 อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific energy absorption rate) (SAR) หมายความว่า อัตราที่พลังงานถูกดูดกลืนโดยเนื้อเยื่อของร่างกาย มีหน่วยเป็น วัตต์ต่อกิโลกรัม (W/kg) อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ เป็นหน่วยการวัดปริมาณการสัมผัสรังสี (Dosimetric measure) ซึ่งใช้กันทั่วไปสำหรับการวัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านความถี่สูงกว่า 100 kHz
- 4.14 กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (equivalent isotropically radiated power) (e.i.r.p.) หมายความว่า ผลคูณของกำลังที่ส่งไปยังสายอากาศ และอัตราขยายของสายอากาศ ในทิศทางที่สัมพันธ์กับสายอากาศไอโซทรอปิก
- 4.15 ความหนาแน่นฟลักซ์สนามแม่เหล็ก (Magnetic flux density) (B) หมายความว่า ปริมาณเวกเตอร์ที่คำนวณจากแรงเคลื่อนที่ของประจุหรือประจุไฟฟ้า ในหน่วยเทสลา (T) (1 เทสเท่ากับ 10^{-4} T)

5. ขีดจำกัด (Limits)

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมคลื่นความถี่ 8.3 kHz – 300 GHz ได้อ้างอิงขีดจำกัดตามเอกสาร ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time - Varying Electric and Magnetic Fields (1Hz – 100 kHz) (2010) และ ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz) (2020) ซึ่งจัดทำขึ้นโดย International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) ดังนี้

5.1 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป ต้องมีค่าดังนี้

5.1.1 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นความถี่ 8.3 kHz – <100 kHz ต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน (Internal electric field) (V/m) (rms)
8.3 kHz – <100 kHz	$2.7 \times 10^{-4}f$

2) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน (Internal electric field) (V/m) (rms)
8.3 kHz – <100 kHz	$1.35 \times 10^{-4}f$

หมายเหตุ:

- f หมายถึง คลื่นความถี่ มีหน่วยเป็น เฮิร์ตซ์ (Hz)

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
กสทช. มท. 5001 – 256X

5.1.2 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นความถี่ 100 kHz – 300 GHz ต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

คลื่นความถี่	ค่าเฉลี่ย SAR สำหรับทั้งร่าง (Whole body) (W/kg)	ค่า SAR เฉพาะส่วน ศีรษะและ ลำตัว (Head & Torsor) (W/kg)	ค่า SAR เฉพาะ ส่วนแขนขา (Limbs) (W/kg)	ค่าความหนาแน่น กำลังดูดกลืนเฉพาะ ส่วน (S_{ab}) (W/m ²)
100 kHz – 6 GHz	0.4	10	20	NA
> 6 GHz – 300 GHz	0.4	NA	NA	100

2) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

คลื่นความถี่	ค่าเฉลี่ย SAR สำหรับทั้งร่าง (Whole body) (W/kg)	ค่า SAR เฉพาะส่วน ศีรษะและ ลำตัว (Head &Torsor) (W/kg)	ค่า SAR เฉพาะ ส่วนแขนขา (Limbs) (W/kg)	ค่าความหนาแน่น กำลังดูดกลืนเฉพาะ ส่วน (S_{ab}) (W/m ²)
100 kHz – 6 GHz	0.08	2	4	NA
> 6 GHz – 300 GHz	0.08	NA	NA	20

หมายเหตุ:

1. NA หมายถึง ไม่มีผลบังคับใช้ (Not Applicable) และไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการปฏิบัติตามข้อกำหนด
2. ค่าเฉลี่ยของ SAR สำหรับทั้งร่าง เป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 30 นาทีใด ๆ
3. ค่า SAR เฉพาะส่วน และค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วน (S_{ab}) เป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ
4. ค่า SAR เฉพาะส่วน เป็นค่าเฉลี่ยต่อมวล 10 กรัม (g) ของเนื้อเยื่อส่วนเดียวกันที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์
5. ค่า S_{ab} เฉพาะส่วน เป็นค่าเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 4 ตารางเซนติเมตร (cm²) ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม สำหรับคลื่นความถี่สูงกว่า 30 GHz มีข้อกำหนดเพิ่มเติม โดยค่าเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 1 ตารางเซนติเมตร (cm²) ค่าขีดจำกัดเป็น 2 เท่าของขีดจำกัด 4 ตารางเซนติเมตร (cm²)

5.2 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 (เฉพาะคลื่นความถี่ > 6 GHz – 300 GHz) ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป ต้องมีค่าดังนี้

5.2.1 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นความถี่ 8.3 kHz – <100 kHz ต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า E (kV/m)	ความแรง สนามแม่เหล็ก H (A/m)	ความหนาแน่นฟลักซ์ สนามแม่เหล็ก B (T)
8.3 kHz – <100 kHz	1.7×10^{-1}	80	1×10^{-4}

2) ขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า E (kV/m)	ความแรง สนามแม่เหล็ก H (A/m)	ความหนาแน่นฟลักซ์ สนามแม่เหล็ก B (T)
8.3 kHz – <100 kHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

5.2.2 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยทั่วทั้งร่างกาย (Whole body) คลื่นความถี่ 100 kHz – 300 GHz ในช่วงเวลา 30 นาทีใด ๆ ต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า ตกกระทบ E _{inc} (V/m)	ความแรง สนามแม่เหล็ก ตกกระทบ H _{inc} (A/m)	ความหนาแน่นกำลัง ตกกระทบ S _{inc} (W/m ²)
0.1-30 MHz	$660/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	NA
> 30-400 MHz	61	0.16	10
> 400-2000 MHz	$3f_M^{0.5}$	$0.008f_M^{0.5}$	$f_M/40$
> 2-300 GHz	NA	NA	50

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
กสทช. มท. 5001 – 256X

2) ขีดจำกัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า ตกกระทบ E_{inc} (V/m)	ความแรง สนามแม่เหล็ก ตกกระทบ H_{inc} (A/m)	ความหนาแน่นกำลัง ตกกระทบ S_{inc} (W/m ²)
0.1-30 MHz	$300/f_M^{0.7}$	$2.2/f_M$	NA
> 30-400 MHz	27.7	0.073	2
> 400-2000 MHz	$1.375f_M^{0.5}$	$0.0037f_M^{0.5}$	$f_M/200$
> 2-300 GHz	NA	NA	10

หมายเหตุ:

1. NA หมายถึง ไม่มีผลบังคับใช้ (Not Applicable) และไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา
2. f_M หมายถึง คลื่นความถี่ มีหน่วยเป็น เมกะเฮิรตซ์ (MHz)
3. S_{inc} , E_{inc} และ H_{inc} หมายถึง เป็นค่าเฉลี่ยทั่วทั้งร่างกาย ในช่วงเวลา 30 นาทีใด ๆ โดยค่าเฉลี่ยเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ E_{inc} และ H_{inc} หาค่าเฉลี่ยโดยยกกำลังสองของค่าที่เกี่ยวข้อง
4. สำหรับคลื่นความถี่ 100 kHz – 30 MHz ค่า E_{inc} และ H_{inc} ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด โดยไม่คำนึงถึงบริเวณสนามใกล้ (Near-field) และสนามไกล (Far-field)
5. คลื่นความถี่สูงกว่า 30 MHz - 2 GHz
 - (ก) บริเวณสนามไกล (Far-field) ค่า S_{inc} , E_{inc} , หรือ H_{inc} ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด (ค่าใดค่าหนึ่งเท่านั้น) และอาจใช้ S_{eq} แทน S_{inc}
 - (ข) บริเวณสนามใกล้แผ่คลื่น (Radiative near-field zone) ค่า S_{inc} , E_{inc} , หรือ H_{inc} ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด
 - (ค) บริเวณสนามใกล้รีแอกทีฟ (Reactive near-field zone) ค่า E_{inc} , หรือ H_{inc} ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด และ S_{inc} ไม่สามารถใช้ได้ ต้องประเมินขีดจำกัดอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) หรือความหนาแน่นกำลังดูดกลืน
6. คลื่นความถี่สูงกว่า 2 GHz - 300 GHz
 - (ก) บริเวณสนามไกล (Far-field) ค่า S_{inc} สามารถใช้ S_{inc} ได้ หาก S_{inc} ไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด และอาจใช้ S_{eq} แทน S_{inc}
 - (ข) บริเวณสนามใกล้แผ่คลื่น (Radiative near-field zone) สามารถใช้ S_{inc} ได้ หาก S_{inc} ไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด
 - (ค) บริเวณสนามใกล้รีแอกทีฟ (Reactive near-field zone) ไม่สามารถใช้ S_{inc} , E_{inc} , หรือ H_{inc} ได้ ต้องประเมินขีดจำกัดอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) หรือความหนาแน่นกำลังดูดกลืน

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
กสทช. มท. 5001 – 256X

5.2.3 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะส่วน (Local) คลื่นความถี่ 100 kHz – 300 GHz เฉลี่ยในระยะเวลา 6 นาทีใด ๆ

1) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า ตกกระทบ E_{inc} (V/m)	ความแรงสนามแม่เหล็ก ตกกระทบ H_{inc} (A/m)	ความหนาแน่นกำลัง ตกกระทบ S_{inc} (W/m ²)
0.1-30 MHz	$1504/f_M^{0.7}$	$10.8/f_M$	NA
> 30-400 MHz	139	0.36	50
> 400-2000 MHz	$10.58f_M^{0.43}$	$0.0274f_M^{0.43}$	$0.29f_M^{0.86}$
>2 – 6 GHz	NA	NA	200
>6 – <300 GHz	NA	NA	$275/f_G^{0.177}$
300 GHz	NA	NA	100

2) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า ตกกระทบ E_{inc} (V/m)	ความแรงสนามแม่เหล็ก ตกกระทบ H_{inc} (A/m)	ความหนาแน่นกำลัง ตกกระทบ S_{inc} (W/m ²)
0.1-30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	NA
> 30-400 MHz	62	0.163	10
> 400-2000 MHz	$4.72f_M^{0.43}$	$0.0123f_M^{0.43}$	$0.058f_M^{0.86}$
>2 – 6 GHz	NA	NA	40
>6 – <300 GHz	NA	NA	$55/f_G^{0.177}$
300 GHz	NA	NA	20

หมายเหตุ:

1. NA หมายถึง ไม่มีผลบังคับใช้ (Not Applicable) และไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา
2. f_M หมายถึง คลื่นความถี่ มีหน่วยเป็นเมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
3. f_G หมายถึง คลื่นความถี่ มีหน่วยเป็นกิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
4. S_{inc} , E_{inc} และ H_{inc} หมายถึง เป็นค่าเฉลี่ยในระยะเวลา 6 นาทีใด ๆ และเมื่อเฉลี่ยเชิงพื้นที่ตามที่กำหนดในข้อ 6-7 ค่าที่เกี่ยวข้องที่ฉายลงบนผิวของร่างกาย โดยค่าเฉลี่ยเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ E_{inc} และ H_{inc} หาจากค่าเฉลี่ยโดยยกกำลังสองของค่าที่เกี่ยวข้อง
5. คลื่นความถี่ 100 kHz – 30 MHz ค่าสูงสุดเชิงพื้นที่ E_{inc} และ H_{inc} ที่ฉายลงพื้นที่ทั่วทั้งร่างกาย (Whole body) ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด โดยไม่คำนึงถึงบริเวณสนามไกล (Far-field)/บริเวณสนามใกล้ (Near-field)

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
กสทช. มท. 5001 – 256X

6. คลื่นความถี่สูงกว่า 30 MHz - 6 GHz

- (ก) บริเวณสนามไกล (Far-field) ถ้าค่าสูงสุดเชิงพื้นที่ค่าใดค่าหนึ่งของ S_{inc} E_{inc} หรือ H_{inc} ที่ฉายลงพื้นที่ทั่วทั้งร่างกาย ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด (ต้องการเพียงค่าเดียวเท่านั้น) และอาจใช้ค่า S_{eq} แทน S_{inc}
- (ข) บริเวณสนามใกล้แผ่คลื่น (Radiative near-field zone) ถ้าค่าสูงสุดเชิงพื้นที่ S_{inc} หรือค่าเฉลี่ยเชิงพื้นที่ E_{inc} และ H_{inc} ที่ฉายลงพื้นที่ทั่วทั้งร่างกาย ไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด
- (ค) บริเวณสนามใกล้รีแอกทีฟ (Reactive near-field zone) คลื่นความถี่สูงกว่า 2 GHz ไม่สามารถใช้ค่า S_{inc} E_{inc} , หรือ H_{inc} ต้องประเมินขีดจำกัดอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) หรือความหนาแน่นกำลังดูดกลืน

7. คลื่นความถี่สูงกว่า 6 GHz - 300 GHz

- (ก) บริเวณสนามไกล (Far-field) หรือบริเวณสนามใกล้ (Near-field) ถ้าค่า S_{inc} เฉลี่ยบนพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร (cm^2) ฉายลงพื้นที่ผิวของร่างกาย ไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด และอาจใช้ค่า S_{eq} แทน S_{inc}
- (ข) บริเวณสนามใกล้แผ่คลื่น (Radiative near-field zone) ถ้าค่า S_{inc} เฉลี่ยพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร (cm^2) ฉายบนพื้นที่ผิวของร่างกาย ไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนด
- (ค) บริเวณสนามใกล้รีแอกทีฟ (Reactive near-field zone) ไม่สามารถใช้ค่า S_{inc} E_{inc} , หรือ H_{inc} ต้องประเมินขีดจำกัดอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) หรือความหนาแน่นกำลังดูดกลืน

8. คลื่นความถี่สูงกว่า 30 GHz - 300 GHz ค่าเฉลี่ยการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า บนพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร (cm^2) ที่ฉายลงพื้นที่ผิวของร่างกายต้องไม่เกิน 2 เท่า ของค่าเฉลี่ยพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร (cm^2)

5.3 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน

ในกรณีของการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน อนุ ความถี่ต่าง ๆ นั้น การประเมินว่าระดับการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยรวมทั้งหมด ในคลื่นความถี่ 8.3 kHz – 300 GHz ต้องมีค่าไม่เกิน 1 ดังต่อไปนี้

5.3.1 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1

1) ขีดจำกัดการสัมผัสสนามไฟฟ้าสำหรับคลื่นความถี่ 8.3 kHz – <100 kHz

$$\sum_{j=8.3 \text{ kHz}}^{<100 \text{ kHz}} \frac{E_{i,j}}{E_{L,j}}$$

หมายเหตุ:

$E_{i,j}$ คือ ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน (Internal electric field) ณ ความถี่ j

$E_{L,j}$ คือ ระดับขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ j

- 2) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทั่วทั้งร่างกาย (Whole body) ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ สำหรับคลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

$$\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{300 \text{ GHz}} \frac{\text{SAR}_i}{\text{SAR}_{\text{BR}}} \leq 1$$

หมายเหตุ : ขีดจำกัดตามข้อ 5.1.2

SAR_i คือ ค่าเฉลี่ย SAR ทั่วทั้งร่างกาย ณ ความถี่ i

SAR_{BR} คือ ขีดจำกัด SAR ทั่วทั้งร่างกาย ณ ความถี่ i

- 3) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะส่วน (Local) ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ สำหรับคลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

$$\begin{aligned} & \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{6 \text{ GHz}} \frac{\text{SAR}_i}{\text{SAR}_{\text{BR}}} \\ & + \sum_{i>6 \text{ GHz}}^{30 \text{ GHz}} \frac{S_{\text{ab},4\text{cm},i}}{S_{\text{ab},4\text{cm},\text{BR}}} \\ & + \sum_{i>30 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{S_{\text{ab},4\text{cm},i}}{S_{\text{ab},4\text{cm},\text{BR}}} \right), \left(\frac{S_{\text{ab},1\text{cm},i}}{S_{\text{ab},1\text{cm},\text{BR}}} \right) \right\} \leq 1 \end{aligned}$$

หมายเหตุ :

SAR_i คือ ค่า SAR เฉพาะส่วน ณ ความถี่ i

SAR_{BR} คือ ขีดจำกัด SAR เฉพาะส่วน ณ ความถี่ i

$S_{\text{ab},4\text{cm},i}$ คือ ค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 4 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

$S_{\text{ab},4\text{cm},\text{BR}}$ คือ ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 4 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

$S_{\text{ab},1\text{cm},i}$ คือ ค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 1 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

$S_{\text{ab},1\text{cm},\text{BR}}$ คือ ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย ตารางเซนติเมตร 1 ณ ความถี่ i

5.3.2 ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 1
(เฉพาะคลื่นความถี่ > 6 GHz – 300 GHz) ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3

1) ขีดจำกัดการสัมผัสสนามไฟฟ้า สำหรับคลื่นความถี่ 8.3 kHz – <100 GHz

$$\sum_{j=8.3 \text{ kHz}}^{<100 \text{ kHz}} \frac{E_j}{E_{R,j}} \leq 1$$

และ

$$\sum_{j=8.3 \text{ kHz}}^{<100 \text{ kHz}} \frac{H_j}{H_{R,j}} \leq 1$$

หมายเหตุ :

E_j	คือ	ความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ j
$E_{R,j}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ j
H_j	คือ	ความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j
$H_{R,j}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j

2) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทั่วทั้งร่างกาย (Whole body) ในช่วง
เวลา 6 นาทีใด ๆ สำหรับคลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

$$\begin{aligned} & \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{30 \text{ MHz}} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2 + \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2 \right\} \\ & + \sum_{i>30 \text{ MHz}}^{2 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL},i}} \right) \right\} \\ & + \sum_{i>2 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL}}} \right) \leq 1 \end{aligned}$$

หมายเหตุ : ขีดจำกัดตามข้อ 5.2.2

$E_{\text{inc},i}$	คือ	ความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ณ ความถี่ i
$E_{\text{inc,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ณ ความถี่ i
$H_{\text{inc},i}$	คือ	ความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ ณ ความถี่ i
$H_{\text{inc,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc},i}$	คือ	ความหนาแน่นกำลังตกกระทบ ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,RL}}$	คือ	ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังตกกระทบ ณ ความถี่ i

3) ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะส่วน (Local) ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ

$$\begin{aligned} & \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{30 \text{ MHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2 \right\} \\ & + \sum_{i>30 \text{ MHz}}^{2 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL},i}} \right) \right\} \\ & + \sum_{i>2 \text{ GHz}}^{6 \text{ GHz}} \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL},i}} \right) \\ & + \sum_{i>6 \text{ GHz}}^{30 \text{ GHz}} \left(\frac{S_{\text{inc,4cm},i}}{S_{\text{inc,4cm,RL},i}} \right) \\ & + \sum_{i>30 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{S_{\text{inc,4cm},i}}{S_{\text{inc,4cm,RL},i}} \right), \left(\frac{S_{\text{inc,1cm},i}}{S_{\text{inc,1cm,RL},i}} \right) \right\} \leq 1 \end{aligned}$$

หมายเหตุ :

$E_{\text{inc},i}$	คือ	ความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ณ ความถี่ i
$E_{\text{inc,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ณ ความถี่ i
$H_{\text{inc},i}$	คือ	ความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ ณ ความถี่ i
$H_{\text{inc,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc},i}$	คือ	ความหนาแน่นกำลังตกกระทบ ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังตกกระทบ ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,4cm},i}$	คือ	ความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,4cm,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยพื้นที่ 4 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,1cm},i}$	คือ	ความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i
$S_{\text{inc,1cm,RL},i}$	คือ	ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

ทั้งนี้ การประเมินระดับการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน สามารถใช้ขีดจำกัดตามข้อ 5.1 และข้อ 5.2 รวมกันได้ ตัวอย่างเช่น พจน์ที่ 2 ของสมการในข้อ 5.3.1 3) สามารถแทนด้วยพจน์ที่ 4 ของสมการในข้อ 5.3.2 3)

6. วิธีการวัด (Methods of measurement)

6.1 วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR)

วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานระหว่างประเทศ มาตรฐานระดับภูมิภาค หรือมาตรฐานระดับประเทศที่เหมาะสม ตัวอย่างของมาตรฐานดังกล่าว ได้แก่

- 1) IEC/IEEE 62209-1528 (2020) : Measurement procedure for the assessment of specific absorption rate of human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices – Part 1528: Human models, instrumentation, and procedures (Frequency range of 4 MHz to 10 GHz) หรือฉบับใหม่กว่า

6.2 วิธีการวัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic field strength)

วิธีการวัดหรือการคำนวณระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานระหว่างประเทศ มาตรฐานระดับภูมิภาค หรือมาตรฐานระดับประเทศที่เหมาะสม ตัวอย่างของมาตรฐานดังกล่าว ได้แก่

- 1) IEC 61566 (1997): Measurement of exposure to radio-frequency electromagnetic fields - Field strength in the frequency range 100 kHz to 1 GHz หรือฉบับใหม่กว่า
- 2) ITU-T Recommendation K.52 (2024) : Guidance on complying with limits for human exposure to electromagnetic fields หรือฉบับใหม่กว่า
- 3) ITU-T Recommendation K.61 (2018) : Guidance to Measurement and Numerical Prediction of Electromagnetic Fields for Compliance with Human Exposure Limits for Telecommunication Installation หรือฉบับใหม่กว่า
- 4) ITU-T Recommendation K.70 (2020) : Mitigation techniques to limit human exposure to EMFs in the vicinity of radiocommunication stations หรือฉบับใหม่กว่า
- 5) ANSI/IEEE C95.3-2021 : Recommended Practice for the Measurement and Computations of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields with Respect to Human Exposure to Such Fields, 0 Hz to 300 GHz. หรือฉบับใหม่กว่า
- 6) IEC 62232 (2025) : Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure. หรือฉบับใหม่กว่า
- 7) Recommendation ITU-T K Suppl. 32 (2024) : Case studies of radio frequency-electromagnetic fields (RF-EMF) assessment หรือฉบับใหม่กว่า
- 8) IEC/IEEE 63195-1 (2022) : Assessment of power density of human exposure to radio frequency fields from wireless devices in close proximity to the head and body (frequency range of 6 GHz to 300 GHz) – Part 1: Measurement procedure. หรือฉบับใหม่กว่า