ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

โดยที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติได้ตระหนักถึงความแพร่หลายของเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย และความสำคัญของสุขภาพและความปลอดภัยของประชาชน และเล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีข้อกำหนดเกี่ยวกับขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม เพื่อป้องกันผลกระทบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เพื่อให้การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเป็นไปโดยปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบอันไม่พึงประสงค์ต่อสุขภาพ รวมทั้งเพื่อปกป้องคุ้มครองผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๑ (๖) และมาตรา ๗๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ มาตรา ๓๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๔ ประกอบมาตรา ๒๙ (๔) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงประกาศกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมไว้ ดังมีรายละเอียดตามมาตรฐานเลขที่ กทช. มท. ๕๐๐๑ - ๒๕๕๐ แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐
พลเอก ชูชาติ พรหมพระสิทธิ์
ประธานกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

กทช. มท. 5001 – 2550

ขีดจำกัดและวิธีการวัดสำหรับการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของมนุษย์ในย่านความถี่วิทยุ 9 kHz – 300 GHz

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
โทร. 0 2271 0151-60 เว็บไซต์: www.ntc.or.th

สารบัญ

1. ขอบข่าย (scope) 1

2. กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 1

2.1 กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน (occupational exposure) 1

2.2 กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป (general public exposure) 1

3. ประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคม 2

3.1 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ 2

3.2 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกายไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ 2

3.3 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง 2

4. คำนิยาม (definitions) 3

5. ขีดจำกัด (limits) 5

5.1 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ 5

5.2 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกายไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ และเครื่องวิทยุคมนาคมชนิดติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง 6

5.3 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน 8

6. วิธีการวัด (methods of measurement) 9

6.1 วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) 9

6.2 วิธีการวัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic field strength) 9

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

ขีดจำกัดและวิธีการวัดสำหรับการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของมนุษย์ ในย่านความถี่วิทยุ 9 kHz – 300 GHz

1. ขอบข่าย (scope)

มาตรฐานนี้กำหนดขีดจำกัดและวิธีการวัดสำหรับการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของมนุษย์ จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมในย่านความถี่วิทยุ 9 kHz – 300 GHz สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำกับดูแลการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม และการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพของมนุษย์จากการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่จากเครื่องวิทยุคมนาคม

มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุมถึงการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระหว่างขั้นตอนการรักษาทางการแพทย์

2. กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1 กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน (occupational exposure) หมายถึง กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม อันเป็นผลมาจากหน้าที่การงาน หรือผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นประจำ ทั้งนี้ บุคคลกลุ่มนี้เป็นผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าภายใต้สภาวะที่ทราบค่าและได้รับการฝึกอบรมให้ตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งมีการระมัดระวังตนเองอย่างเหมาะสมในระหว่างการทำงานหรือการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

2.2 กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป (general public exposure) หมายถึง กลุ่มประชาชนทั่วไปที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม โดยไม่รวมถึงบุคคลในข้อ 2.1 ทั้งนี้ บุคคลกลุ่มนี้จะไม่ตระหนักถึงอันตรายจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามากนัก รวมทั้งไม่มีการระมัดระวังตนเองเพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลให้ขีดจำกัดสำหรับการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไปนี้เข้มงวดกว่ากลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

3. ประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคม

เครื่องวิทยุคมนาคมที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.1 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะหรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ต้องได้รับการประเมินค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific Absorption Rate - SAR) ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดหิ้วได้ (portable) ชนิดมือถือ (handheld) และชนิดสะพายติดตัว (bodyworn)

3.2 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกาย ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ไม่อยู่ในข่ายที่จะต้องได้รับการประเมินค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) แต่ต้องได้รับการประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดเคลื่อนที่ (mobile) เช่น เครื่องวิทยุคมนาคมที่ติดตั้งในยานพาหนะ หรือเครื่องวิทยุคมนาคมที่สามารถเคลื่อนย้ายสถานที่ใช้งานได้

3.3 เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ไม่อยู่ในข่ายที่จะต้องได้รับการประเมินค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) แต่ต้องได้รับการประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้รวมถึง สถานีวิทยุคมนาคมในกิจการประจำที่ (fixed station) และสถานีฐาน (base station)

4. คำนิยาม (definitions)

4.1 เครื่องวิทยุคมนาคม หมายถึง เครื่องวิทยุคมนาคม ตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม

4.2 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (exposure limit) หมายถึง ปริมาณเชิงตัวเลขสูงสุดของการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งแสดงในรูปของความแรงสนามไฟฟ้า ความแรงสนามแม่เหล็ก ความหนาแน่นกำลัง และอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ

4.3 ความแรงสนามไฟฟ้า (electric field strength) (E) หมายถึง แรงที่กระทำต่อประจุบวกที่อยู่กับที่ ณ ตำแหน่งใด ๆ ในสนามไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลท์ต่อเมตร (V/m)

4.4 ความแรงสนามแม่เหล็ก (magnetic field strength) (H) หมายถึง ขนาดของเวคเตอร์ตามแกน ซึ่งเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณของสนามแม่เหล็ก ณ ตำแหน่งใดๆ ในที่ว่าง มีหน่วยเป็นแอมแปร์ต่อเมตร (A/m)

4.5 ความหนาแน่นกำลัง (power density) (S) ในการแพร่กระจายคลื่นวิทยุ หมายถึง กำลังต่อหน่วยพื้นที่ในทิศของการแพร่กระจายคลื่น มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)

4.6 คลื่นระนาบ (plane wave) หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เวคเตอร์ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่อยู่บนระนาบอยู่ในแนวตั้งฉากกับทิศทางของการกระจายของคลื่น และความแรงสนามแม่เหล็ก ซึ่งคูณด้วยอิมพีแดนซ์ของที่ว่าง จะมีค่าเท่ากับความแรงสนามไฟฟ้า

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นกำลังกับสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าในกรณีของคลื่นระนาบสามารถอธิบายโดยใช้สมการต่อไปนี้

$$S = E \times H$$

4.7 ความหนาแน่นกำลังคลื่นระนาบสมมูล (equivalent plane wave power density) (S_{eq}) หมายถึง ความหนาแน่นกำลังของคลื่นระนาบที่มีความแรงสนามไฟฟ้า (E) หรือความแรงสนามแม่เหล็ก (H) เท่ากัน โดย

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

หมายเหตุ: E คือ ความแรงสนามไฟฟ้า หน่วยเป็นโวลท์ต่อเมตร (V/m)

H คือ ความแรงสนามแม่เหล็ก หน่วยเป็นแอมแปร์ต่อเมตร (A/m)

377 คือ ค่าอิมพีแดนซ์ของอวกาศว่าง (free-space) หน่วยเป็นโอห์ม (Ω)

4.8 การดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific Absorption) (SA) หมายถึง พลังงานที่ถูกดูดกลืนต่อมวลหนึ่งหน่วยของเนื้อเยื่อทางชีวภาพ (biological tissue) การดูดกลืนพลังงานจำเพาะเป็นปริพันธ์เชิงเวลา (time integral) ของอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ มีหน่วยเป็นจูลต่อกิโลกรัม (J/kg)

4.9 อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (Specific Absorption Rate) (SAR) หมายถึง อัตราที่พลังงานถูกดูดกลืนโดยเนื้อเยื่อของร่างกาย มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อกิโลกรัม (W/kg) อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ เป็นหน่วยการวัดปริมาณการได้รับรังสี (dosimetric measure) ซึ่งใช้กันทั่วไปสำหรับการวัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านความถี่สูงกว่า 100 kHz

4.10 กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (equivalent isotropically radiated power) (e.i.r.p.) หมายถึง ผลคูณของกำลังที่ส่งไปยังสายอากาศ และอัตราขยายของสายอากาศในทิศทางที่สัมพันธ์กับสายอากาศไอโซทรอปิก

5. ขีดจำกัด (limits)

ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมในย่านความถี่วิทยุ 9 kHz – 300 GHz ได้อ้างอิงขีดจำกัดตามเอกสาร ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz) (1998) ซึ่งจัดทำขึ้นโดย International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) ดังนี้

5.1 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ

ขีดจำกัดอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) ในย่านความถี่ 100 kHz – 10 GHz สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป ต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัด SAR สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

	ขีดจำกัด SAR (W/kg)
ค่าเฉลี่ย SAR สำหรับทั่วทั้งร่างกาย (whole-body)	0.4
ค่า SAR เฉพาะส่วนศีรษะและลำตัว (head & trunk)	10
ค่า SAR เฉพาะส่วนแขนขา (limbs)	20

2) ขีดจำกัด SAR สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

	ขีดจำกัด SAR (W/kg)
ค่าเฉลี่ย SAR สำหรับทั่วทั้งร่างกาย (whole-body)	0.08
ค่า SAR เฉพาะส่วนศีรษะและลำตัว (head & trunk)	2
ค่า SAR เฉพาะส่วนแขนขา (limbs)	4

หมายเหตุ:

1. ค่า SAR ทั้งหมดเป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 6 นาทีใดๆ
2. ค่าเฉลี่ยของ SAR สำหรับทั่วทั้งร่างกาย ได้จากผลหารของกำลังทั้งหมด (total power) ที่ถูกดูดกลืนเข้าไปในร่างกาย และมวลทั้งหมดของร่างกาย (total mass)
3. ค่า SAR เฉพาะส่วน เป็นค่าเฉลี่ยต่อมวล 10 กรัม (g) ของเนื้อเยื่อส่วนเดียวกันที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

5.2 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกายไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ และเครื่องวิทยุคมนาคมชนิดติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง

ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงานและกลุ่มผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป จะต้องมีค่าไม่เกินค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

1) ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

ความถี่	E-field strength (V/m)	H-field strength (A/m)	equivalent plane wave power density S_{eq} (W/m^2)
9 kHz – 65 kHz	610	24.4	-
65 kHz – 1 MHz	610	$1.6/f$	-
1 MHz – 10 MHz	$610/f$	$1.6/f$	-
10 MHz – 400 MHz	61	0.16	10
400 MHz – 2 GHz	$3f^{½}$	$0.008f^{½}$	f/40
2 GHz – 300 GHz	137	0.36	50

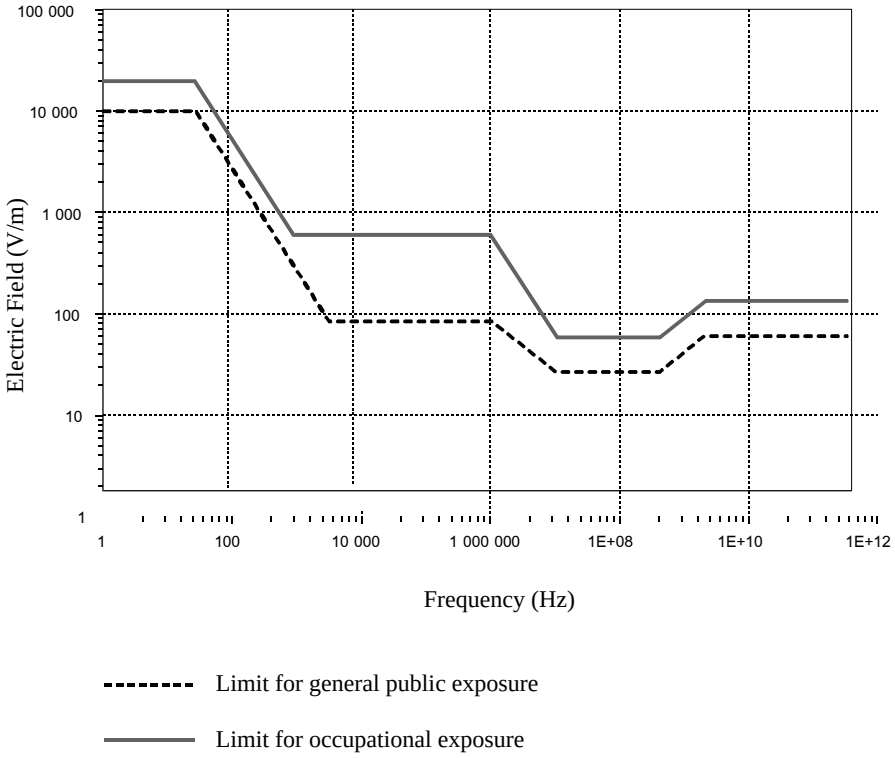
2) ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

ความถี่	E-field strength (V/m)	H-field strength (A/m)	equivalent plane wave power density S_{eq} (W/m^2)
9 kHz – 150 kHz	87	5	-
150 kHz – 1 MHz	87	$0.73/f$	-
1 MHz – 10 MHz	$87/f^{½}$	$0.73/f$	-
10 MHz – 400 MHz	28	0.073	2
400 MHz – 2 GHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{½}$	f/200
2 GHz – 300 GHz	61	0.16	10

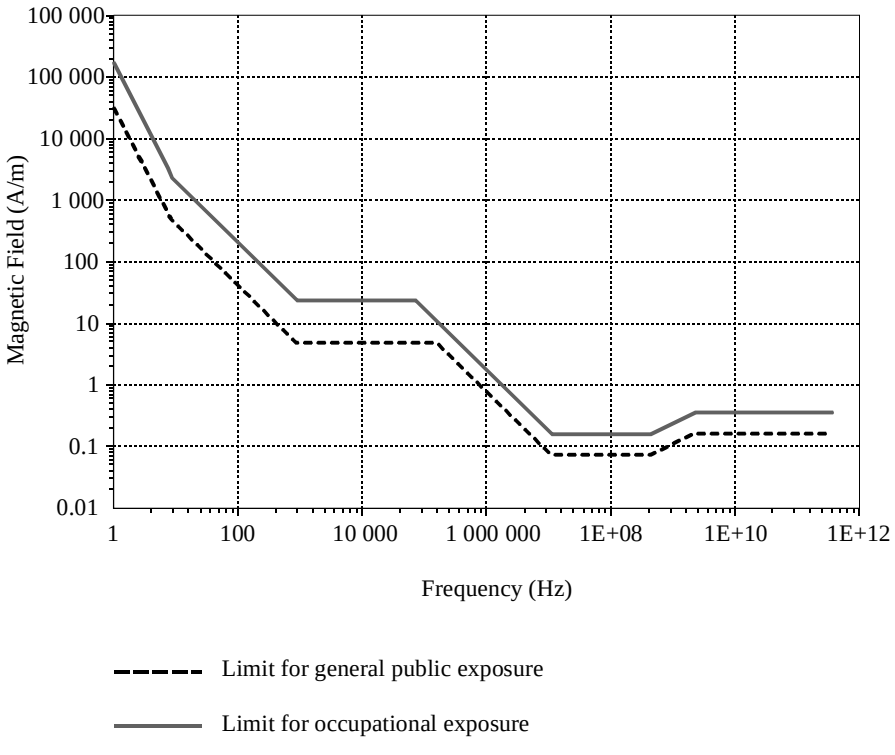
หมายเหตุ:

1. E-field strength หมายถึง ความแรงสนามไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลท์ต่อเมตร (V/m)
2. H-field strength หมายถึง ความแรงสนามแม่เหล็ก มีหน่วยเป็นแอมแปร์ต่อเมตร (A/m)
3. f หมายถึง ความถี่ มีหน่วยเป็นเมกะเฮิรตซ์ (MHz)
4. สำหรับความถี่ระหว่าง 100 kHz และ 10 GHz ค่า S_{eq} , E^2 และ H^2 เป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 6 นาทีใดๆ
5. สำหรับความถี่มากกว่า 10 GHz ค่า S_{eq} , E^2 และ H^2 เป็นค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา $68 / f^{1.05}$ นาทีใดๆ โดยในที่นี้ f คือความถี่ มีหน่วยเป็นกิกะเฮิรตซ์ (GHz)

ทั้งนี้ แผนภาพแสดงระดับขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า และระดับขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงานและกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป แสดงใน **รูปที่ 1** และ **รูปที่ 2** ตามลำดับ



รูปที่ 1: ระดับขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า



รูปที่ 2: ระดับขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็ก

5.3 ขีดจำกัดการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน

ในกรณีของการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน ณ ความถี่ต่าง ๆ นั้น การประเมินว่าระดับการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยรวมเป็นไปตามขีดจำกัดในข้อ 5.2 หรือไม่ ต้องใช้เงื่อนไขของสมการดังต่อไปนี้

$$\sum_{i=1\,\mathrm{kHz}}^{1\,\mathrm{MHz}} \frac{E_i}{E_{l,i}} + \sum_{i>1\,\mathrm{MHz}}^{10\,\mathrm{MHz}} \frac{E_i}{a} \le 1$$

$$\sum_{j=1\,\mathrm{kHz}}^{1\,\mathrm{MHz}} \frac{H_j}{H_{l,j}} + \sum_{j>1\,\mathrm{MHz}}^{10\,\mathrm{MHz}} \frac{H_j}{b} \le 1$$

หมายเหตุ: E_i คือ ความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ i

$E_{l,i}$ คือ ระดับขีดจำกัด ณ ความถี่ i

H_j คือ ความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j

$H_{l,j}$ คือ ระดับขีดจำกัด ณ ความถี่ j

a มีค่าเท่ากับ 610 V/m สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และมีค่าเท่ากับ 87 V/m สำหรับกลุ่มผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

b มีค่าเท่ากับ 24.4 A/m สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และมีค่าเท่ากับ 5 A/m สำหรับกลุ่มผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

$$\sum_{i=100\,\mathrm{kHz}}^{1\,\mathrm{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\,\mathrm{MHz}}^{300\,\mathrm{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{l,i}}\right)^2 \le 1$$

$$\sum_{j=100\,\mathrm{kHz}}^{1\,\mathrm{MHz}} \left(\frac{H_j}{d}\right)^2 + \sum_{j>1\,\mathrm{MHz}}^{300\,\mathrm{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{l,j}}\right)^2 \le 1$$

หมายเหตุ: E_i คือ ความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ i

$E_{l,i}$ คือ ระดับขีดจำกัด ณ ความถี่ i

H_j คือ ความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j

$H_{l,j}$ คือ ระดับขีดจำกัด ณ ความถี่ j

c มีค่าเท่ากับ $610/f$ V/m (f มีหน่วยเป็น MHz) สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และมีค่าเท่ากับ $87/f^{1/2}$ V/m สำหรับกลุ่มผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

d มีค่าเท่ากับ $1.6/f$ A/m (f มีหน่วยเป็น MHz) สำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และมีค่าเท่ากับ $0.73/f$ สำหรับกลุ่มผู้ที่ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

๖. วิธีการวัด (methods of measurement)

๖.๑ วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR)

วิธีการวัดค่าอัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานระหว่างประเทศ มาตรฐานระดับภูมิภาค หรือมาตรฐานระดับประเทศที่เหมาะสม ตัวอย่างของมาตรฐานดังกล่าว ได้แก่

1) IEC 62209-1 (2005) : Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices – Human models, instrumentation, and procedures – Part 1: Procedure to determine the specific absorption rate (SAR) for hand-held devices used in close proximity to the ear (frequency range of 300 MHz to 3 GHz)

2) EN 50361 (2001) : Basic standard for the measurement of Specific Absorption Rate related to human exposure to electromagnetic fields from mobile phones (300 MHz – 3 GHz)

3) IEEE Std 1528 (2003) : Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques

๖.๒ 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

2) ITU-T Recommendation K.52 (2004) : Guidance on complying with limits for human exposure to electromagnetic fields

3) ITU-T Recommendation K.61 (2003) : Guidance to measurement and numerical prediction of electromagnetic fields for compliance with human exposure limits for telecommunication installation

4) ANSI/IEEE C95.3 (2002) : Recommended Practice for the Measurement of Potentially Hazardous Electromagnetic Fields – RF and Microwave

---