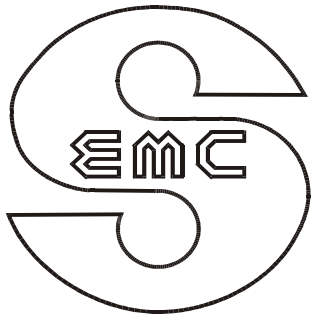




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2185 – 2547

เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์
และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง :
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

SOUND AND TELEVISION BROADCAST RECEIVERS AND ASSOCIATED
EQUIPMENT : RADIO DISTURBANCE LIMITS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 33.100.10

ISBN 974-1508-12-3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์
และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง :
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

มอก. 2185 – 2547

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2202-3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 123 ตอนที่ 40 ง
วันที่ 13 เมษายน พุทธศักราช 2548

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 890
มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

ประธานกรรมการ

นายวีระเชษฐ์ ชันเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรรมการ

นายโยธิน ไตรโกมุท

นายชุมพร เครือขวัญ

นายฉัตรชัย ไวยาพัฒนกร

นายมนตรี นันทนุรักษ์

นายฤทธิชัย ตันตุงค์

นายธงชัย นิวิจรรยงค์

นายภูเบศร์ เชื้อศิริ

นายวิชัย ดีเจริญกุล

นายณณมิตร นครวงค์

นายสมนึก ชินวานิชย์เจริญ

นายกมล เอื้อชินกุล

นายธีรศักดิ์ อนันตกุล

นายอำนาจ เสนิตันติกุล

นายวัชรินทร์ สุรัตน์วงศ์กุล

นายสันติ อัสวศรีพงศ์ธร

นายทศพร อุดมสินศิริกุล

กรมประชาสัมพันธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

บริษัท ซินคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

กรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ์ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง อาจส่งสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า รบกวนระบบไฟฟ้าหรือบริภัณฑ์อื่น ๆ ได้ หากไม่มีการควบคุมที่ดีพอ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า อันประกอบด้วย

- 1) มอก. 1955-2542 บริภัณฑ์ส่องสว่าง : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- 2) มอก. 1956-2542 บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- 3) มอก. 2237-2548 บริภัณฑ์ความถี่วิทยุในทางอุตสาหกรรม ทางวิทยาศาสตร์ และทางการแพทย์ : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า
- 4) มอก. 2238-2548 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- CISPR 13 (2003-03) Sound and television broadcast receivers and associated equipment –
Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3464 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง : ซีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง : ซีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2185-2547 ไว้ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2549

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง :

ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับการก่อกำเนิดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องรับการกระจายเสียงและเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับการกระจายสัญญาณและการส่งที่คล้ายกัน และจากบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พิสัยความถี่ที่ครอบคลุมคือจาก 9 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 400 จิกะเฮิร์ตซ์

ไม่ต้องทำการวัดที่ความถี่ซึ่งไม่ได้กำหนดขีดจำกัดไว้

ระบบรับสำหรับการรับแบบรวมกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

- ชุดต้นทางเคเบิลจ่ายสัญญาณ(cable distribution head end) (โทรทัศน์สายอากาศร่วม(Community Antenna Television; CATV))
- ระบบรับชุมชน(community reception system) (โทรทัศน์สายอากาศแม่(Master Antenna Television; MATV))

ครอบคลุมโดย IEC 60728-2

เครื่องรับการกระจายสัญญาณสำหรับสัญญาณดิจิทัล ครอบคลุมโดยภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงบริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ แม้ว่าประสงค์จะให้ต่อเข้ากับเครื่องรับโทรทัศน์

ช่องทางโทรคมนาคมของเครื่องรับการกระจายสัญญาณซึ่งประสงค์ให้ต่อเข้ากับโครงข่ายโทรคมนาคม ครอบคลุมโดย มอก.1956

นอกจากนี้การวัดที่ช่องทางโทรคมนาคมให้ทำโดยทำให้หน้าที่รับการกระจายสัญญาณซึ่งเป็นอิสระจากหน้าที่โทรคมนาคมไม่ทำงานในระหว่างการวัด

แผนปรับปรุงความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะถูกวัดตามข้อที่เกี่ยวข้องของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

มาตรฐานนี้อธิบายวิธีวัดซึ่งใช้ได้กับเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์หรือบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง และระบุขีดจำกัดสำหรับการควบคุมสัญญาณรบกวนจากบริภัณฑ์ดังกล่าว

สำหรับบริภัณฑ์หลายหน้าที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับหัวข้อต่างๆของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้และ/หรือมาตรฐานอื่นพร้อมๆกัน ให้ดูรายละเอียดในข้อ 4.1

2. (ว่าง)

ไม่มีข้อความ

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60050 (161) และดังต่อไปนี้

- 3.1 เครื่องรับการกระจายเสียง (sound broadcast receiver) หมายถึง เครื่องใช้ซึ่งตั้งใจให้การกระจายเสียงและกิจการที่คล้ายกันสำหรับการส่งภาคพื้นดิน ทางเคเบิล หรือผ่านดาวเทียม โดยไม่สนใจว่าสัญญาณเข้าจะเป็นดิจิทัลหรือแอนะล็อก
- 3.2 เครื่องรับโทรทัศน์ (television receiver) หมายถึง เครื่องใช้ซึ่งตั้งใจให้การกระจายสัญญาณโทรทัศน์และกิจการที่คล้ายกันสำหรับการส่งภาคพื้นดิน ทางเคเบิล หรือผ่านดาวเทียม โดยไม่สนใจว่าสัญญาณเข้าจะเป็นดิจิทัลหรือแอนะล็อก
- 3.3 บริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (associated equipment) หมายถึง บริภัณฑ์ซึ่งตั้งใจให้ต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องรับการกระจายเสียงหรือเครื่องรับโทรทัศน์ หรือเพื่อก่อกำเนิดหรือทำสารสนเทศเสียงหรือภาพขึ้นอีกครั้ง

หมายเหตุ 1 เครื่องปรับความถี่(tuner) อาจมีภาครับการกระจายสัญญาณผ่านดาวเทียมและมีตัวถอดการกล้ำ(demodulator) ตัวถอดรหัส(decoder) ตัวถอดการผสมสัญญาณ(demultiplexer) ตัวแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ตัวเข้ารหัส(encoder) (เช่น ตัวเข้ารหัส NTSC PAL หรือ SECAM) ฯลฯ

หมายเหตุ 2 ตัวแปลงผันความถี่ อาจมีภาครับการกระจายสัญญาณผ่านดาวเทียมและมีอุปกรณ์ซึ่งแปลงสัญญาณไปเป็นแถบความถี่อื่น

หมายเหตุ 3 เครื่องรับ เครื่องปรับความถี่ หรือตัวแปลงผันความถี่ อาจปรับความถี่ต่างๆ ได้ หรือเพียงแต่สามารถรับความถี่คงที่

- 3.4 แผงปรับความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC tuner card) หมายถึง แผงเครื่องรับการส่งกระจายเสียงและแผงเครื่องรับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ สำหรับสอดใส่ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือรวมอย่างถาวรอยู่ในเครื่อง
- 3.5 หน่วยนอกอาคารของระบบรับสัญญาณดาวเทียมส่งตรงถึงบ้านสำหรับการรับเอกเทศ (outdoor unit of direct to home satellite receiving systems for individual reception) หมายถึง หน่วยซึ่งประกอบด้วยสายอากาศ โครงข่ายป้อนสัญญาณ และเครื่องขยายสัญญาณซึ่งสัญญาณรบกวนต่ำที่มีตัวแปลงขาลงที่เกี่ยวข้อง ไม่รวมเครื่องขยายความถี่กลางและตัวถอดการกล้ำ
- 3.6 บริภัณฑ์หลายหน้าที่ (multifunction equipment) หมายถึง เครื่องใช้ซึ่งมีหน้าที่ตั้งแต่ 2 หน้าที่ขึ้นไปในหน่วยเดียวกัน เช่น การรับโทรทัศน์ การรับวิทยุ นาฬิกาดิจิทัล เครื่องบันทึกเทป หรือเครื่องเล่นจานบันทึก ฯลฯ

4. ขีดจำกัดสัญญาณรบกวน

4.1 ทั่วไป

สำหรับสัญญาณรบกวนความถี่วิทยุ ระดับต้องไม่เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้ในข้อ 4.2 ถึง 4.7 เมื่อวัดโดยใช้วิธีที่กำหนดในข้อ 5. ในกรณีที่ความถี่ซ้ำกันที่ขอบเขตของ 2 พัลส์ ให้ใช้ขีดจำกัดที่ต่ำกว่า สำหรับบริภัณฑ์ที่

ผลิตเป็นจำนวนมาก จะต้องมีความเชื่อมั่นร้อยละ 80 ว่า ร้อยละ 80 ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้เป็นไปตามขีดจำกัด (ดูข้อ 6.)

บริษัทหลายหน้าที่ซึ่งเข้าไปเกี่ยวข้องกับหลายข้อของมาตรฐานนี้ในเวลาเดียวกัน และ/หรือ มาตรฐานอื่น ต้องทดสอบในขณะที่แต่ละหน้าที่ทำงานแยกกัน ถ้าสามารถทำได้โดยไม่ต้องดัดแปลงภายในของบริษัท นั่นคือ จะถือว่าบริษัทที่ทดสอบเช่นนั้นเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของทุกข้อหรือทุกมาตรฐานเมื่อแต่ละหน้าที่เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อที่เกี่ยวข้องหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับบริษัทซึ่งเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะทดสอบโดยให้แต่ละหน้าที่ทำงานแยกกัน หรือในกรณีที่การแยกหน้าที่จำเพาะมีผลทำให้บริษัทไม่สามารถทำงานหน้าที่หลักได้ ให้ถือว่าบริษัทเป็นไปตามข้อกำหนดถ้าบริษัทเป็นไปตามข้อกำหนดของข้อที่เกี่ยวข้องหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องขณะที่หน้าที่ที่จำเป็นทำงาน

4.2 แรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานกำหนดไว้ในตารางที่ 1 การวัดให้ปฏิบัติตามวิธีที่กำหนดในข้อ 5.3

ตารางที่ 1 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

(ข้อ 4.2)

แบบของบริษัท	พิสัยความถี่ MHz	ค่าขีดจำกัด dB(μV)	
		ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย
เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่อง รับการกระจายเสียง และ บริษัทที่เกี่ยวข้อง	0.15 ถึง 0.5	66 ถึง 56 ⁿ⁾	56 ถึง 46 ⁿ⁾
	0.5 ถึง 5	56	46
	5 ถึง 30	60	50
ⁿ⁾ ลดลงเชิงเส้นด้วยลอการิทึมของความถี่			

หมายเหตุ 1 ถ้าเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยเมื่อใช้ตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ถือว่าเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

หมายเหตุ 2 ต้องพิจารณาถึงค่าที่สูงกว่าเมื่อมีและไม่มีตัวนำกับการรบกวนภายนอกของชั่วต่อสายอากาศซึ่งต่อเข้ากับดิน

หมายเหตุ 3 เครื่องรับโทรทัศน์ที่ใช้เทคโนโลยีที่ควรทดสอบในโหมดเทคโนโลยีที่มีภาพเทคโนโลยี

4.3 แรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อสายอากาศ

การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ชั่วต่อสายอากาศให้ปฏิบัติตามข้อ 5.4

ค่าขีดจำกัดที่ระบุสมนัยกับอิมพีแดนซ์ระบุ 75 โอห์ม

ค่าขีดจำกัดสำหรับเครื่องรับที่มีอิมพีแดนซ์ระบุนอกเหนือจาก 75 โอห์ม ให้คำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$L_Z = L_{75} + 10 \log (Z/75) \quad \text{dB}(\mu\text{V})$$

ตารางที่ 2 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อสายอากาศ
(ข้อ 4.3)

แบบของผลิตภัณฑ์	แหล่งกำเนิด	ความถี่ MHz	ค่าขีดจำกัด dB(μ V) 75 Ω ค่ายอดเสมือน ^{ก)}
เครื่องรับโทรทัศน์, เครื่องบันทึกวิดีโอ ทัศน์ และแผงปรับรับความถี่ของ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ทำงานใน ช่องความถี่ระหว่าง 30 MHz กับ 1 GHz	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง อื่นๆ	ไม่เกิน 1 000	หลักมูล 46
		30 ถึง 950	ฮาร์มอนิกส์ 46
		950 ถึง 2 150	ฮาร์มอนิกส์ 54
		30 ถึง 2 150	46
เครื่องรับโทรทัศน์สำหรับการส่ง กระจายสัญญาณผ่านดาวเทียม และ หน่วยปรับรับความถี่ ^{ข)}	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง อื่นๆ	950 ถึง 2 150	หลักมูล 54
		950 ถึง 2 150	ฮาร์มอนิกส์ 54
		30 ถึง 2 150	46
เครื่องรับ FM และแผงปรับรับ ความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง อื่นๆ	ไม่เกิน 1 000	หลักมูล 54
		30 ถึง 300	ฮาร์มอนิกส์ 50
		300 ถึง 1 000	ฮาร์มอนิกส์ 52
		30 ถึง 1 000	46
วิทยุรถยนต์ FM	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง อื่นๆ	ไม่เกิน 1 000	หลักมูล 66
		30 ถึง 300	ฮาร์มอนิกส์ 59
		300 ถึง 1 000	ฮาร์มอนิกส์ 52
		30 ถึง 1 000	46
ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องที่มีด้านเข้า ความถี่วิทยุ เช่น เครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ เครื่องเล่นแผ่นเลเซอร์	อื่นๆ	30 ถึง 2 150	46
^{ก)} ที่ความถี่เกิน 1 GHz ใช้ตัวตรวจหาค่ายอด			
^{ข)} สำหรับหน่วยปรับรับความถี่ คำว่า “ชั่วต่อสายอากาศ” หมายถึง “ชั่วต่อสายด้านเข้าความถี่กลางช่วงแรก”			

หมายเหตุ สำหรับเครื่องรับการกระจายสัญญาณวิทยุ AM สำหรับคลื่นยาว คลื่นกลาง และคลื่นสั้น ไม่มีการกำหนดขีดจำกัด

4.4 สัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ด้านออกความถี่วิทยุของผลิตภัณฑ์ที่รวมหรือผนวกตัวกล้ำ สัญญาณภาพความถี่วิทยุ

การวัดสัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อด้านออกความถี่วิทยุของผลิตภัณฑ์ที่รวมหรือผนวก
ตัวกล้ำสัญญาณภาพความถี่วิทยุ (เช่น ของเครื่องบันทึกวิดีโอทัศน์และตัวถอดรหัส) ต้องทำตามข้อ 5.5 ถ้า
อิมพีแดนซ์ระบุของด้านออกความถี่วิทยุแตกต่างจาก 75 โอห์ม ระดับขีดจำกัดต้องคำนวณจากสูตรที่ให้ไว้
ในข้อ 4.3

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดของสัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อต้านออกความถี่วิทยุ
ของผลิตภัณฑ์ที่มีตัวกล้ำสัญญาณภาพความถี่วิทยุ
(ข้อ 4.4)

แบบของผลิตภัณฑ์	แหล่งกำเนิด	ความถี่ MHz	ค่าขีดจำกัด dB(μ V) 75 Ω ค่ายอดเสมือน ^{ก)}
ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวกล้ำสัญญาณ ภาพความถี่วิทยุ(เช่นเครื่อง บันทึกวีดิทัศน์ กล้องบันทึก ภาพมือถือ(camcorder) และ ตัวถอดรหัส)	สัญญาณที่ต้องการ อื่นๆ	30 ถึง 950 950 ถึง 2 150 30 ถึง 2 150	ความถี่พาห์และแถบความถี่ ข้าง 76 ฮาร์โมนิกส์ 46 ฮาร์โมนิกส์ 54 46
^{ก)} ที่ความถี่เกิน 1 MHz ใช้ตัวตรวจหาค่ายอด			

4.5 กำลังไฟฟ้ารบกวน

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 5.6

ตารางที่ 4 ขีดจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวน
(ข้อ 4.5)

แบบของผลิตภัณฑ์	ความถี่ MHz	ค่าขีดจำกัด dB(pW)	
		ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย
ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (ไม่รวมเครื่องบันทึกวีดิทัศน์)	30 ถึง 300	45 ถึง 55 ^{ก)}	35 ถึง 45 ^{ก)}
^{ก)} เพิ่มขึ้นเชิงเส้นตามความถี่			

หมายเหตุ ถ้าเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยเมื่อใช้ตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ถือว่าเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

4.6 สัญญาณรบกวนที่แผ่ออก

การวัดสนามรบกวนเนื่องจากออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่องที่ความถี่หลักมูลและความถี่ฮาร์โมนิกส์ และเนื่องจากแหล่งกำเนิดอื่นทั้งหมด ต้องเป็นไปตามข้อ 5.7

ตารางที่ 5 ขีดจำกัดของสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก ที่ระยะ 3 เมตร
(ข้อ 4.6)

แบบของผลิตภัณฑ์	แหล่งกำเนิด	ความถี่ MHz	ค่าขีดจำกัด dB(μV/m) ค่ายอดเสมือน
เครื่องรับโทรทัศน์, เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ และแผงปรับรับความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง	ไม่เกิน 1 000	หลักมูล 57 ^{ก)}
	อื่น ๆ	30 ถึง 300	ฮาร์มอนิกส์ 52
		300 ถึง 1 000	ฮาร์มอนิกส์ 56
		30 ถึง 230	40 ^{ข)}
		230 ถึง 1 000	47 ^{ข)}
เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องรับการกระจายเสียงสำหรับการส่งกระจายสัญญาณผ่านดาวเทียม(ยกเว้นหน่วยนอกอาคาร) ชุดควบคุมจากระยะไกลอินฟราเรด ระบบหูฟังอินฟราเรด	อื่น ๆ	30 ถึง 230 230 ถึง 1 000	40 ^{ข)} 47 ^{ข)}
เครื่องรับการกระจายเสียง FM และแผงปรับรับความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง	ไม่เกิน 1 000	หลักมูล 60
	อื่น ๆ	30 ถึง 300	ฮาร์มอนิกส์ 52
		300 ถึง 1 000	ฮาร์มอนิกส์ 56
		30 ถึง 230	40 ^{ข)}
		230 ถึง 1 000	47 ^{ข)}
ก) ในประเทศญี่ปุ่น 57 dB(μV/m) ได้รับการลดหย่อนเป็น 68 dB(μV/m) สำหรับช่องปฏิบัติการที่ต่ำกว่า 300 เมกะเฮิร์ตซ์ และลดหย่อนเป็น 70 dB(μV/m) สำหรับช่องปฏิบัติการที่สูงกว่า 300 เมกะเฮิร์ตซ์			
ข) ค่า 40 dB(μV/m) และ 47 dB(μV/m) ได้รับการลดหย่อนเป็น 52 dB(μV/m) ยกเว้นแถบความถี่สำหรับแจ้งเหตุภัยพิบัติ 121.450 MHz ถึง 121.550 MHz, 242.950 MHz ถึง 243.050 MHz และ 406.000 MHz ถึง 406.100 MHz จนครบ 3 ปี หลังประกาศใช้มาตรฐานนี้			

หมายเหตุ สำหรับเครื่องรับวิทยุรถยนต์ และสำหรับเครื่องรับการส่งกระจายสัญญาณคลื่นยาว คลื่นกลาง และคลื่นสั้น ไม่มีขีดจำกัดการแผ่ที่ใช้ได้

4.7 กำลังที่แผ่ออก

การวัดกำลังที่แผ่ออกเนื่องจากออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่องที่ความถี่หลักมูลและความถี่ฮาร์มอนิกส์ และเนื่องจากแหล่งกำเนิดอื่นทั้งหมด ต้องเป็นไปตามข้อ 5.8

ตารางที่ 6 ขีดจำกัดของกำลังที่แผ่ออกของหน่วยปรับรับความถี่
ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมส่งตรงถึงบ้าน
(ข้อ 4.7)

แบบของบริภัณฑ์	แหล่งกำเนิด	ความถี่ GHz	ค่าขีดจำกัด dB(pW)
เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่อง รับการกระจายเสียงสำหรับ การส่งกระจายสัญญาณผ่าน ดาวเทียม: หน่วยปรับรับความถี่	ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง	1 ถึง 3	หลักมูล 57
		1 ถึง 3	ฮาร์โมนิกส์ 57

ตารางที่ 7 ขีดจำกัดของกำลังที่แผ่ออกของหน่วยนอกอาคาร
ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมส่งตรงถึงบ้าน
(ข้อ 4.7)

แบบของบริภัณฑ์	แหล่งกำเนิด	ความถี่ GHz	ค่าขีดจำกัด dB(pW)
หน่วยนอกอาคารของเครื่อง รับสัญญาณดาวเทียมส่งตรง ถึงบ้าน	การรั่วของออสซิลเลเตอร์ ประจำเครื่องที่แผ่ออกจาก สายอากาศภายใน ± 7 องศา ของแกนลำสัญญาณหลัก ^{ก)}	0.9 ถึง 18	หลักมูล 30
	กำลังที่แผ่ออกสมมูลจากหน่วย นอกอาคาร รวมทั้งการรั่วของ ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง ^{ข)}	1 ถึง 2.5 2.5 ถึง 18	43 57
ก) ทำการวัดโดยตรงตามข้อ 5.9 เมื่อตัวสะท้อนคลื่นของสายอากาศพาราโบลิคไม่สามารถถอดได้ ให้ทำการวัดทางอ้อมตามข้อ 5.8 ในกรณีนี้ต้องนำอัตราขยายของสายอากาศมาคิดด้วย ข) การวัดกำลังที่แผ่ออกสมมูลต้องเป็นไปตามข้อ 5.8 โดยไม่มีข้อกำหนดภายใน ± 7 องศาของแกนลำสัญญาณหลักของสายอากาศ			

5. ขั้นตอนการวัด

5.1 ทัวไป

ข้อนี้ว่าด้วยขั้นตอนการวัดและปริมาณสำหรับวัดที่เป็นมาตรฐาน

ยอมให้มีการเบี่ยงเบนจากมาตรฐาน (เช่น การใช้สายอากาศแถบความถี่กว้าง มิติของห้องกันการรบกวน) หากผลการวัดสามารถเปรียบเทียบกันได้จากวิธีที่เป็นมาตรฐาน และให้แจ้งค่าการเบี่ยงเบนไว้ในรายงานผลการทดสอบ

ในกรณีที่มีการโต้แย้งให้ใช้ขั้นตอนที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

5.2 สัญญาณทดสอบ

สัญญาณทดสอบมาตรฐานสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์และสำหรับปริมาณอื่นที่มีด้านเข้า/ด้านออกสัญญาณวิดีโอ และ/หรือ ตัวกล้าความถี่วิทยุ คือสัญญาณแถบสีโทรทัศน์มาตรฐานตาม ITU-R BT 471-1 (ดูรูปที่ 1) การกล้ำของสัญญาณภาพและเสียงบนคลื่นพาห้ความถี่วิทยุต้องเป็นไปตามระบบซึ่งประสงค์จะนำปริมาณที่ใช้

ในกรณีเครื่องรับโทรทัศน์ สัญญาณที่ต้องการต้องเป็นคลื่นพาห้ภาพกล้ำด้วยรูปคลื่นภาพสมบูรณ์ รวมถึงเบิร์สต์สี (colour burst) พร้อมทั้งคลื่นพาห้เสียงที่ไม่ถูกกล้ำของแอมพลิจูดและความถี่สัมพันธ์ที่ถูกต้อง

ภาพเทเลเทกซ์ ควรเป็นดังเช่นภาพที่แสดงในรูปที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขหลาย ๆ บรรทัดจนเต็มจอ หากไม่สามารถหาภาพนี้ได้ต้องวัดด้วยหน้าดัชนีหลักของการส่งสัญญาณเทเลเทกซ์แห่งชาติ ในกรณีหลังภาพที่ใช้ต้องแสดงไว้กับผลการทดสอบด้วย

หมายเหตุ ประเทศที่ไม่ใช้ระบบตัวอักษร แบบทดสอบของการส่งสัญญาณเทเลเทกซ์แห่งชาติก็สามารถใช้ได้ด้วย

สัญญาณทดสอบมาตรฐานสำหรับเครื่องรับวิทยุ คือ

- ก) แถบความถี่ II : สัญญาณความถี่วิทยุ กล้าเชิงความถี่ด้วยสัญญาณเสียงโมโนที่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ โดยมีความเบี่ยงเบน 37.5 กิโลเฮิร์ตซ์
- ข) คลื่นยาว/คลื่นกลาง/คลื่นสั้น : สัญญาณความถี่วิทยุ กล้าเชิงแอมพลิจูดด้วยสัญญาณที่ความถี่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ด้วยการกล้ำร้อยละ 50

สัญญาณทดสอบมาตรฐานสำหรับปริมาณที่เกี่ยวข้อง คือ

- ก) เครื่องขยายสัญญาณเสียงและหูฟังแบบอินฟราเรด : สัญญาณไซน์ซายด์ ที่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์
- ข) ปริมาณทางเสียงที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องบันทึกแถบเสียง เครื่องเล่นจานเสียง เครื่องเล่นซีดี : แถบหรือจานบันทึกสัญญาณเสียง 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ที่มีระดับเสียงมาตรฐานตามที่ผู้ผลิตปริมาณที่ทดสอบระบุ
- ค) ปริมาณที่วัดที่เกี่ยวกับ เช่น เครื่องเล่นแถบวิดีโอ กล้องบันทึกภาพมือถือ เครื่องเล่นแผ่นเลเซอร์ : แถบหรือจานบันทึกสัญญาณแถบสีโทรทัศน์มาตรฐาน พร้อมสัญญาณเสียง 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ที่มีระดับเสียงมาตรฐานตามที่ผู้ทำปริมาณที่ทดสอบระบุ
- ง) ออร์แกนอิเล็กทรอนิกส์ : สัญญาณซึ่งได้จากการกดตัวโน้ต C ระดับสูง (ประมาณ 523 เฮิร์ตซ์)
- จ) อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลแบบอินฟราเรด : สัญญาณควบคุมแบบที่ใช้กันทั่วไปที่ส่งอย่างต่อเนื่อง

สำหรับบริษัทซึ่งสัญญาณที่ต้องการไม่ได้ถูกอธิบายไว้อย่างชัดเจนในมาตรฐานนี้ ให้ใช้สัญญาณระบุตามที่ผู้ผลิตระบุในระหว่างการทดสอบ (นั่นคือ ตัวอย่างเช่นในกรณีของเครื่องรับการกระจายสัญญาณสำหรับสัญญาณดิจิทัล ตัวถอดรหัส ฯลฯ) ผู้ผลิตต้องระบุในรายงานทางเทคนิคว่าสัญญาณด้านเข้าใดจะใช้ได้ ในระหว่างการทดสอบ

อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลถูกพิจารณาว่าเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยหลักและทดสอบด้วยกัน อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลซึ่งวางตลาดแยกต่างหากจะถูกทดสอบเฉพาะสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก (ดูตารางที่ 5)

5.3 แรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ในพิสัยความถี่ 150 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์

5.3.1 ทั่วไป

แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้รวมถึงการแทรกสอดแถบความถี่แคบจากฐานเวลา วงจรภาพ และการแทรกสอดแถบความถี่กว้างเช่นที่เกิดขึ้นจากตัวเรียงกระแสสารกึ่งตัวนำ

โครงข่าย V แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเป็นสิ่งที่ต้องการ เพื่อจัดให้มีอิมพีแดนซ์ที่กำหนดที่ความถี่สูงระหว่างขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของบริษัทที่ทดสอบกับดินอ้างอิง โครงข่ายนี้ยังจัดให้มีตัวกรองที่เหมาะสมเพื่อแยกวงจรบริษัทที่ทดสอบออกจากแรงดันไฟฟ้าความถี่วิทยุที่ไม่ต้องการซึ่งอาจปรากฏอยู่บนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ต้องใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมที่เป็นไปตาม มอก.1441 ซึ่งจะเหมาะสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนระหว่างขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานแต่ละขั้วของบริษัทที่ทดสอบกับดินอ้างอิง ในพิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (ดูรูปที่ 3 และ 4 ด้วย)

การวัดต่างๆของแรงดันไฟฟ้ารบกวนควรทำในห้องกันการรบกวน ดังแสดงในรูปที่ 5 และรูปที่ 6

หมายเหตุ บริษัทที่ตั้งพื้น ควรวางบนพื้นโดยตรง ถ้าตู้ของบริษัทที่ทดสอบเป็นวัสดุนำไฟฟ้าและไม่มีขาหรือล้อเป็นฉนวน ควรแยกจุดสัมผัสออกจากระนาบพื้นโลหะด้วยวัสดุฉนวนที่หนาไม่เกิน 12 มิลลิเมตร

5.3.2 เครื่องรับโทรทัศน์

เครื่องรับโทรทัศน์ ต้องปรับให้รับสัญญาณทดสอบมาตรฐานตามที่ระบุไว้ในข้อ 5.2 ต่อสายอากาศขนาดเล็กสำหรับจับสัญญาณ (ดูรูปที่ 5 และรูปที่ 6) เข้ากับเครื่องรับสำหรับจุดประสงค์นี้ ถ้าเครื่องรับมีสายอากาศในตัว (built-in) ให้ใช้สายอากาศนั้น (ไม่ต้องต่อสายอากาศรับสัญญาณ)

ในกรณีของโทรทัศน์เฝ้าสังเกต (monitor TV) ต้องต่อเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพซึ่งสร้างสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐานตามที่ระบุในข้อ 5.2 เข้ากับขั้วต่อด้านเข้าสำหรับสัญญาณภาพของตัวเฝ้าสังเกตผ่านทางหม้อแปลงแยกวงจร

หมายเหตุ การแยกวงจรอาจจัดเตรียมขึ้นโดยหม้อแปลงแยกวงจรที่มีอิมพีแดนซ์รวมลงดินเป็น 75 โอห์ม สำหรับพิสัยความถี่ 0.1 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ อีกทางเลือกคือ สัญญาณภาพสามารถป้อนอนุกรมกับไขควงความถี่วิทยุทรงทออยด์ (toroidal) (1 วงในแต่ละตัวนำ) ที่มีความเหนี่ยวนำ 60 ไมโครเฮนรี ต่อด้วยสายนำสั้นมากเข้ากับขั้วต่อด้านเข้าสำหรับสัญญาณภาพ

สัญญาณเข้าต้องแรงพอที่จะทำให้ภาพไร้สัญญาณรบกวน

อุปกรณ์ควบคุมของบริภัณฑ์ที่ทดสอบสำหรับความแปรปรวนต่าง ความสว่าง และความเข้มตัวของสี ต้องปรับตั้งในลักษณะที่ทำให้เกิดภาพปกติ

ซึ่งจะได้มาด้วยค่าความส่องสว่างดังต่อไปนี้

- ส่วนสีดำของแบบทดสอบ : 2 cd/m^2
- ส่วนสีม่วงแดงของแบบทดสอบ : 30 cd/m^2
- ส่วนสีขาวของแบบทดสอบ : 80 cd/m^2

หมายเหตุ ความส่องสว่างของส่วนสีม่วงแดงของแบบทดสอบควรปรับตั้งไว้ที่ 30 cd/m^2 ถ้าทำไม่ได้ควรปรับตั้งความส่องสว่างไว้ที่ค่าสูงสุดที่ได้ ถ้าใช้ค่าที่แตกต่างจาก 30 cd/m^2 ควรระบุไว้ในรายงานผลการทดสอบ

เครื่องรับโทรทัศน์ที่มีความสามารถด้านเทเลเทกซ์ต์ ต้องทดสอบในโหมดเทเลเทกซ์ต์ ด้วยภาพเทเลเทกซ์ต์

5.3.3 เครื่องรับเสียง

สัญญาณทดสอบมาตรฐานสำหรับเครื่องรับเสียงต้องเป็นไปตามข้อ 5.2

สำหรับเครื่องรับเสียง AM ที่มีสายอากาศเฟร์ไรต์หรือสายอากาศแท่ง สายอากาศแผ่นสัญญาณตามรูปที่ 5 และรูปที่ 6 จะถูกแทนโดยสายอากาศบ่วงแผ่นสัญญาณหรือสายอากาศแท่งแผ่นสัญญาณ

อุปกรณ์ควบคุมความดังของเสียงของเครื่องรับที่ทดสอบต้องปรับตั้งให้อยู่ที่ $1/8$ ของกำลังออกเสียงที่กำหนด อุปกรณ์ควบคุมอื่นต้องอยู่ในตำแหน่งทำงานกลางหรือเป็นกลาง ขั้วต่อด้านออกต้องต่อด้วยโหลดเชิงต้านทานเท่ากับโหลดอิมพีแดนซ์ที่กำหนด

ในกรณีโหลดอิมพีแดนซ์ที่กำหนดมีพิสัยที่แน่นอน ต้องใช้ค่าโหลดที่กำหนดซึ่งบริภัณฑ์ที่ทดสอบให้กำลังสูงสุด

เครื่องรับเสียง AM/FM ต้องทดสอบในโหมดการทำงาน FM

5.3.4 บริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

สัญญาณทดสอบมาตรฐานสำหรับบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้ในข้อ 5.2

บริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องที่มีด้านเข้าความถี่วิทยุ สามารถวัดเช่นเครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องรับเสียง ตามความเหมาะสม

หน่วยสำเร็จรูป (modular unit) ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนของหน้าที่ต่างๆของเครื่องรับเสียงหรือเครื่องรับโทรทัศน์ (เช่นเครื่องปรับรับความถี่ ตัวแปลงผันความถี่ เครื่องขยายสัญญาณความถี่วิทยุ ตัวปรับเท่าความถี่วิทยุ ตัวเฝ้าสังเกต ฯลฯ) จะถูกวัดคล้ายกับเครื่องรับเสียงหรือเครื่องรับโทรทัศน์ตามลำดับ

อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลของเครื่องรับและบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยหลัก

5.3.5 เครื่องขยายสัญญาณเสียง

ต้องต่อเครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่เสียงเข้ากับขั้วต่อด้านเข้าของบริภัณฑ์ที่ทดสอบผ่านทางหม้อแปลงแยกวงจร

หมายเหตุ การแยกอาจจัดเตรียมขึ้นโดยหม้อแปลงแยกวงจรที่มีอิมพีแดนซ์แบบวิธีร่วมลงดินอย่างน้อย 500 โอห์ม สำหรับพิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์ อีกทางเลือกคือ สัญญาณเสียงสามารถป้องกันอนุกรมกับโชกความถี่วิทยุรูปวงแหวน (1 วงในแต่ละตัวนำ) ที่มีความเหนี่ยวนำ 60 ไมโครเฮนรี ต่อด้วยสายนำสั้นมากเข้ากับอุปกรณ์ต่อต้านเข้าสัญญาณเสียง

ขั้วต่อต้านออกของเครื่องขยายสัญญาณต้องต่อด้วยโหลดเชิงต้านทานเท่ากับโหลดอิมพีแดนซ์ที่กำหนด

ในกรณีโหลดอิมพีแดนซ์ที่กำหนดมีพิสัยที่แน่นอน ต้องใช้ค่าโหลดที่กำหนดซึ่งบริษัทที่ทดสอบให้กำลังสูงสุด

ต้องปรับแต่งระดับของสัญญาณต้านออกเสียงด้วยอุปกรณ์ควบคุมความดังของเสียงให้เป็น $1/8$ ของกำลังออกที่กำหนดสำหรับต้านออกแต่ละช่อง

การปรับตั้งของอุปกรณ์ควบคุมอื่นต้องอยู่ในตำแหน่งกลางหรือเป็นกลาง

5.3.6 การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

เครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องในการวัดและโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมจะจัดตั้งแสดงในรูปที่ 5 และรูปที่ 6 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องเป็นไปตามที่ระบุในข้อ 5.3.1 การวัดต้องทำโดยใช้โวลต์มิเตอร์เลือกค่าวัดได้ที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนสำหรับการวัดแถบความถี่กว้าง และตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยสำหรับการวัดแถบความถี่แคบ ตาม มอก. 1441

สายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องจัดไปตามเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เป็นไปได้ระหว่างเครื่องรับกับโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมบนพื้น สายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่ยาวเกิน 0.8 เมตร ซึ่งแยกบริษัทที่ทดสอบออกจากโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องม้วนทบให้เป็นมัดขนานกับสายนำด้วยความยาว 0.3 เมตร ถึง 0.4 เมตร

การต่อลงดินของบริษัทที่ทดสอบ ถ้ามีสิ่งต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย ต้องทำการต่อเข้ากับขั้วต่อลงดินที่เตรียมไว้บนโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมด้วยสายนำสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

ถ้าบริษัทที่ทดสอบมีอุปกรณ์ต่อต้านเข้าความถี่วิทยุร่วมแกน ต้องทดสอบทั้งขณะที่ต่อและไม่ต่อลงดินกับเกราะตัวนำภายนอกของอุปกรณ์ต่อต้านเข้าความถี่วิทยุร่วมแกน เมื่อทำการทดสอบเหล่านี้ต้องไม่มีการต่อลงดินอื่นเข้ากับขั้วต่อลงดินเพิ่มเติมใดๆ

ถ้าบริษัทที่ทดสอบไม่มีอุปกรณ์ต่อต้านเข้าความถี่วิทยุร่วมแกน และมีขั้วต่อลงดิน การทดสอบต้องทำโดยต่อขั้วนี้ลงดิน

5.4 การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อสายอากาศของเครื่องรับและบริษัทที่เกี่ยวข้องที่มีด้านเข้าความถี่วิทยุในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 2.15 จิกะเฮิรตซ์

5.4.1 ทั่วไป

เมื่อวัดที่ขั้วต่อสายอากาศของบริษัทที่ทดสอบ ต้องใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณช่วยเพื่อป้องกันด้านเข้าของเครื่องรับด้วยสัญญาณความถี่วิทยุที่ความถี่ปรับรับสัญญาณของเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้อง (ดูข้อ 5.2)

ระดับด้านนอกของเครื่องกำเนิดสัญญาณช่วยต้องปรับตั้งเพื่อให้ได้ค่า 60 เดซิเบล(ไมโครโวลต์) ที่ชั่วตอด้านเข้าของสายอากาศของเครื่องรับสำหรับเครื่องรับ FM และ 70 เดซิเบล(ไมโครโวลต์) สำหรับเครื่องรับโทรทัศน์ ที่อิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม

ในกรณีของเครื่องรับ FM สัญญาณช่วยต้องเป็นสัญญาณพาห้ที่ไม่ถูกกล้ำ

5.4.2 การวัดที่เครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องที่มีอุปกรณ์ต่อสายอากาศร่วมแกน

ให้ต่อชั่วตอด้านเข้าของสายอากาศของเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องและเครื่องกำเนิดสัญญาณช่วยเข้ากับชุดวัดโดยใช้เคเบิลร่วมแกนและโครงข่ายรวมเชิงต้านทานที่มีการลดทอนต่ำสุดเป็น 6 เดซิเบล (ดูรูปที่ 7)

อิมพีแดนซ์ที่เห็นจากเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องต้องเท่ากับอิมพีแดนซ์ด้านเข้าระบุของสายอากาศซึ่งเครื่องรับถูกออกแบบไว้

บริษัทที่ทดสอบต้องปรับรับความถี่ไปที่สัญญาณที่ต้องการ

ชุดวัดจะถูกปรับรับความถี่ไปที่ความถี่แผ่ออกที่เกี่ยวข้องและระดับการรบกวนจะวัดโดยนำการลดทอนระหว่างชั่วตอด้านเข้าของสายอากาศเครื่องรับกับด้านเข้าชุดวัดมาคิดด้วย

หมายเหตุ 1 ควรป้องกันกระแสความถี่วิทยุที่ไหลจากแท่นเครื่องของเครื่องรับไปยังพื้นผิวภายนอกของเกราะกันการรบกวนของเคเบิลร่วมแกนจากการสอดแทรกเข้าสู่ระบบร่วมแกน ซึ่งจะทำให้เกิดผลการวัดที่ผิดพลาด เช่นโดยใช้หลอดเฟรไรต์

หมายเหตุ 2 ต้องระมัดระวังโหลดเกินที่เป็นไปได้ของภาคเข้าของชุดวัดเนื่องจากสัญญาณด้านนอกของเครื่องกำเนิดสัญญาณช่วย

5.4.3 การวัดที่เครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องที่มีอุปกรณ์ต่อสายอากาศสมดุล

วิธีวัดคล้ายกับที่อธิบายในข้อ 5.4.2 สิ่งที่ต้องเตรียมขึ้นเพื่อการวัดให้ไว้ในรูปที่ 8

ถ้าจำเป็นต้องใช้โครงข่ายปรับให้เข้าคู่กัน(matching network) ให้ใส่โครงข่ายดังกล่าวเข้าระหว่างเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องกับโวลต์มิเตอร์แบบเลือกค่าได้ที่ระยะ 0.50 เมตรจากเครื่องรับ และต่อเข้ากับเครื่องรับโดยใช้สายป้อนสมดุลไม่กันการรบกวน ให้เข้าคู่กันอย่างถูกต้องระหว่างเครื่องรับกับหม้อแปลงสมดุลที่ไม่สมดุล ซึ่งจะลดทอนกระแสสมมาตร ถ้ากระแสสมมาตรสร้างปัญหาที่ยากซึ่งโดยทั่วไปสามารถทดสอบโดยกลับการต่อของสายป้อนสมดุลที่ชั่วตอด้านเข้าของสายอากาศของเครื่องรับ ต้องระงับกระแสสมมาตรด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่นหลอดเฟรไรต์ หรือตัวกรองแบบหยุดความถี่(stop filter)

หมายเหตุ ไม่ได้ให้รายละเอียดของโครงข่ายปรับให้เข้าคู่กัน และของหม้อแปลงสมดุลที่ไม่สมดุล เพราะความเป็นไปได้ที่จะใช้เทคนิคต่างกัน ตัวอย่างเช่น พันสายส่งสัญญาณบนแกนแม่เหล็กหรือแหวนเฟรไรต์จะรับสัญญาณรบกวน

5.4.4 การนำเสนอผลการวัด

ต้องแสดงผลในรูปของแรงดันไฟฟ้ารบกวน เป็น เดซิเบล(ไมโครโวลต์) อิมพีแดนซ์ด้านเข้าที่ระบุของเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องต้องระบุไว้ในผลด้วย

5.5 การวัดสัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้าרבกวนที่ชั่วต๋านออกความถี่วิทยุของบริภณที่เกี่ยวข้งที่มีตัวกล้ำสัญญาณภาพความถี่วิทยุ ในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 2.15 จิกะเฮิรตซ์

5.5.1 บทนำ

ถ้าบริภณที่มีต๋านออกความถี่วิทยุ (เช่น เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ กล้องบันทึกภาพมือถือ ตัวถดรหส์) ประสงค์มีไว้เพื่อต่อเข้ากับชั่วต๋าสายอากาศของเครื่องรับโทรทัศน์ ต้องวัดระดับสัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้าרבกวนที่ชั่วต๋านออกความถี่วิทยุเพิ่มเติม ด้วยเหตุผลที่ว่าระดับของสัญญาณต๋านออกความถี่วิทยุหรือฮาร์โมนิกส์ของสัญญาณที่สูงเกินไปสามารถแผ่จากการนำมาต๋อรวมกัน ซึ่งทำให้เกิดการแทรกสอดในบริเวณใกล้เคียง

5.5.2 วิธีวัด

ต๋านออกความถี่วิทยุของบริภณที่ทดสอบถูกต่อเข้ากับต๋านเข้าของชุดวัดโดยใช้เคเบิลร่วมแกนและโครงข่ายปรับให้เข้าคู่กัน(ถ้าจำเป็น) ดังแสดงในรูปที่ 9 อิมพีแดนซ์ลักษณะเฉพาะของเคเบิลต้องเท่ากับอิมพีแดนซ์ต๋านออกกระบุงของบริภณที่ทดสอบ

บริภณที่ทดสอบต้องสร้างคลื่นพาห้ความถี่วิทยุซึ่งถูกกล้ำโดยสัญญาณวีดิทัศน์แถบสีแนวตั้ง (ดูรูปที่ 1)

ระดับต๋านออกความถี่วิทยุสามารถได้มาโดยบวการสูญเสียเนื่องจากการใส่แทรกของโครงข่ายปรับให้เข้าคู่กันเข้ากับค่าที่ซ้บอกของชุดวัด(ปรับให้ได้ความถี่พาห้วีดิทัศน์และฮาร์โมนิกส์ของความถี่นี้) หรือของเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม

5.6 การวัดกำลังไฟฟ้าרבกวนของบริภณที่เกี่ยวข้ง (ไม่รวมเครื่องบันทึกวีดิทัศน์) ในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิรตซ์

5.6.1 ทัวไป

โดยทัวไปให้พิจารณาว่าสำหรับความถี่ที่เกิน 30 เมกะเฮิรตซ์ พลังงานרבกวนที่สร้างขึ้นโดยเครื่องใช้ถูกแพร่กระจายออกไปโดยการแผ่สู่เครื่องรับที่ถูกรบกวน

จากข้อมูลที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าพลังงานרבกวนแทบทั้งหมดถูกแพร่กระจายออกไปโดยส่วนของสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายนำอื่นที่ต่ออยู่ใกล้เครื่องใช้ ดังนั้นจึงเป็นที่ตกลงกันที่จะกำหนดระดับการרבกวนของเครื่องใช้เป็นกำลังไฟฟ้าซึ่งสามารถป้อนให้สายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายนำต๋ออื่นๆ ที่ต่ออยู่

กำลังไฟฟ้านี้เกือบจะเท่ากับกำลังที่ป้อนโดยเครื่องใช้ให้แก่ประกับตูดกลืนซึ่งครอบรอบสายนำใด ๆ ที่ตำแหน่งซึ่งกำลังไฟฟ้าตูดกลืนอยู่ที่ค่าสูงสุด

5.6.2 วิธีวัด

วิธีวัดที่อธิบายไว้ใช้ได้กับการวัดกำลังไฟฟ้าרבกวน แสดงในรูปกำลังไฟฟ้าที่มีอยู่ซึ่งเกิดขึ้นที่ชั่วต๋านของบริภณที่เกี่ยวข้ง ในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิรตซ์

สัญญาณทดสอบมาตรฐานและภาวะการทำงานของบริษัทที่เกี่ยวข้องซึ่งนำมาทดสอบให้ไว้ในข้อ 5.2 วิธีวัด สิ่งที่ต้องเตรียมขึ้นเพื่อการวัด และประกักับดุดกลื่น ต้องเป็นไปตาม CISPR 16

5.6.3 ขั้นตอนในการวัด

บริษัทที่เกี่ยวข้องซึ่งนำมาทดสอบให้วางบนโต๊ะโลหะสูง 0.8 เมตรเหนือพื้น และให้มีระยะห่างอย่างน้อย 0.8 เมตรจากวัตถุอื่นที่เป็นโลหะและรวมถึงบุคคลที่อยู่ใกล้ สายนำที่จะวัดต้องยึดให้ตรงในแนวระดับเป็นความยาวพอเพียงที่จะครอบประกักับดุดกลื่นและสามารถปรับแต่งตำแหน่งตามที่จำเป็นได้เพื่อประโยชน์ในการปรับรับความถี่ ครอบประกักับดุดกลื่นรอบสายนำที่จะวัดโดยให้หม้อแปลงกระแสไฟฟ้าของประกักับหันเข้าหาบริษัทที่ทดสอบ เพื่อวัดปริมาณที่เป็นสัดส่วนกับกำลังไฟฟ้ารบกวนบนสายนำ (ดูรูปที่ 10)

สายนำอื่นนอกเหนือจากสายนำที่วัดต้องปลดออกทางกลและทางหน้าที่การทำงาน ถ้าเป็นไปได้ หรือติดแหวนเฟร์ไรต์เพื่อลดทอนกระแสไฟฟ้าความถี่วิทยุซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลการวัด สายนำดังกล่าวต้องยึดออกให้ห่างจากหน่วยที่ต่อในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางของสายนำที่จะวัด

ข้อต่อทั้งหมดที่ไม่ใช่ต้องทิ้งไว้ในลักษณะที่ไม่ต่อปิดวงจร ข้อต่อทั้งหมดที่มีสายนำต่อต้องต่อปิดวงจรในลักษณะที่เป็นตัวแทนการใช้งาน ถ้าสายนำได้รับการกั้นการรบกวนและตามปกติจะถูกต่อปิดวงจรในหน่วยกั้นการรบกวนก็ให้การต่อปิดวงจรได้รับการกั้นการรบกวน

ใช้ประกักับดุดกลื่นกับสายนำที่มีความยาว 25 เซนติเมตรหรือยาวกว่าทุกเส้นที่ละเส้น ทั้งที่กั้นหรือไม่กั้นการรบกวน ซึ่งอาจถูกต่อเข้ากับบริษัทที่ทดสอบแต่ละหน่วย (เช่น สายนำที่ไปยังแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า ประธานหรือแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า สายนำสัญญาณ สายนำควบคุม ฯลฯ)

บนสายต่อระหว่างหน่วยต่างๆที่เป็นของบริษัทที่ทดสอบเครื่องเดียวกัน ต้องทำการวัด 2 ครั้ง คือหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าของประกักับดุดกลื่นที่หันไปทางหน่วยที่ 1 ที่ปลายข้างหนึ่งของสายนำ แล้วให้หันไปทางหน่วยที่ 2 ที่ปลายอีกข้างหนึ่งของสายนำเส้นเดียวกัน

ที่ความถี่ทดสอบแต่ละความถี่ ประกักับดุดกลื่นต้องเคลื่อนไปตามสายนำจนกระทั่งพบค่าสูงสุดระหว่างตำแหน่งซึ่งใกล้เคียงกับบริษัทที่ทดสอบและมีระยะประมาณครึ่งความยาวคลื่นจากบริษัท ถ้าจำเป็นอาจต้องเพิ่มความยาวสายนำโดยต่อออกไปให้ยาวเท่ากับครึ่งความยาวคลื่นที่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (คือ 5 เมตร) บวกกับ 2 เท่าของความยาวของประกักับดุดกลื่น

อย่างไรก็ตาม บนสายนำซึ่งต่อระหว่างหน่วยที่มีความยาวเดิมสั้นกว่าครึ่งความยาวคลื่นที่ความถี่ค่าต่ำกว่าซึ่งที่ปลายต่อเข้ากับหน่วยที่ไม่มีสายนำภายนอกอื่น การเคลื่อนที่ของประกักับดุดกลื่นออกจากหน่วยเดียวกันนี้จะจำกัดอยู่ที่ระยะเท่ากับความยาวเดิมของสายนำ

หมายเหตุ การวัดแรกเริ่มสามารถทำกับประกักับดุดกลื่นในตำแหน่งคงที่ เพื่อหาความถี่ซึ่งสัญญาณรบกวนอาจแรงเป็นพิเศษ

5.6.4 การนำเสนอผลการวัด

กำลังไฟฟ้าที่วัดได้แสดงในหน่วย เดซิเบล(พิโกวัตต์) และได้มาจากค่าชี้บอกสูงสุดและเส้นสอบเทียบของประกักับดุดกลื่น (ดูตัวอย่างที่ให้ไว้ในภาคผนวก H ของ มอก. 1441 ด้วย)

ระดับกำลังไฟฟ้ารบกวนให้ไว้โดยค่าสูงสุดที่สูงที่สุด ซึ่งสังเกตได้ถึงความถี่ของการวัดแต่ละความถี่บนสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานหรือสายนำต่ออื่น

5.7 การวัดการแผ่อกในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิร์ตซ์ ที่ระยะ 3 เมตร

5.7.1 บทนำ

วิธีที่อธิบายในที่นี้ใช้ได้กับการวัดการแผ่อก แสดงในรูปของความแรงสนามไฟฟ้า จากเครื่องรับ FM เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ ฯลฯ (ดูตารางที่ 5) ควรใช้วิธีวัดนี้นอกหรือในอาคารที่มีการจัดเตรียมเป็นพิเศษ

การวัดด้วยวิธีที่อธิบายในที่นี้อาจทำในห้องขนาดใหญ่ภายในอาคาร ที่มีการป้องกันการสะท้อนคลื่น หรือสถานที่ภายนอกอาคารซึ่งได้รับการป้องกันจากสภาพอากาศด้วยสิ่งปกคลุมโลหะที่เหมาะสม เช่น เรโดม(radome) หรือโดมพลาสติกอึดอากาศ ซึ่งสถานที่เหล่านี้ต้องเป็นไปตามข้อ 5.7.2

ไม่ควรใช้สถานที่วัดป้องกันสภาพอากาศนอกอาคารในระหว่างฝนตกหรือหิมะตก จนกว่าจะได้ทดสอบโดยการทดสอบการลดทอนของสถานที่ว่าภาวะการวัดความถี่วิทยุไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนักในระหว่างสภาพอากาศดังกล่าว

หมายเหตุ ผลของมลพิษทางบรรยากาศต่อลักษณะสมบัติความถี่วิทยุของสถานที่ที่ปกคลุมด้วยโดมพลาสติกควรทำให้เกิดความมั่นใจโดยการทดสอบการลดทอนซ้ำในช่วงเวลาที่เหมาะสม

การวัดอาจเลือกทำอีกวิธีหนึ่งโดยใช้วิธีวัดตามที่อธิบายใน มอก. 1956 หรือ มอก. 1441

5.7.2 ข้อกำหนดของสถานที่วัด

สถานที่วัดต้องแบนราบและปราศจากวัตถุสะท้อน ไม่มีวัตถุที่เป็นโลหะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวัดซึ่งมีมิติใดๆ เกิน 50 มิลลิเมตร อยู่ภายในบริเวณของเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องที่ทดสอบหรือสายอากาศของมาตรการความแรงสนาม เครื่องรับและสายอากาศของมาตรการความแรงสนามต้องตั้งอยู่เหนือจากพื้นที่เป็นโลหะซึ่งมีมิติ 6 เมตร × 9 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 11

ในกรณีที่ฉากพื้นเปียงเบนไปจากระนาบนำไฟฟ้าในอุดมคติ หรือในกรณีที่สถานที่วัดถูกปิดหุ้ม ควรทำให้เห็นว่าผลของการวัดไม่มีการเปียงเบนอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะในแนวระดับระหว่างสายอากาศของมาตรการความแรงสนามกับไดโพลซึ่งถูกต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดสัญญาณหรือศูนย์กลางของเครื่องรับหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องต้องเป็น 3 เมตร (ดูรูปที่ 12 และ 14)

สำหรับพิสัยความถี่ 80 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิร์ตซ์ ต้องตรวจสอบความเหมาะสมของสถานที่และบริษัทสำหรับวัดโดยใช้การจัดเตรียมดังแสดงในรูปที่ 12 ต้องแทนเครื่องวัดด้วยเครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน ต้องต่อไดโพลส่งในแนวระดับซึ่งปรับความถี่แล้วเข้ากับด้านออกของเครื่องกำเนิดสัญญาณนี้ โดยสายส่งสัญญาณกันการรบกวนอย่างดีที่ต่อปิดอย่างเหมาะสมที่ปลายทั้งสอง ความสูงของไดโพลส่งต้องเป็น 4 เมตร โดยการเริ่มต้นที่ 4 เมตร ต้องปรับความสูงของสายอากาศของมาตรการความแรงสนามให้วัดได้สัญญาณที่แรงที่สุดครั้งแรกซึ่งเกิดขึ้นที่ 4 เมตรหรือต่ำกว่า

การลดทอนของสถานที่, A แสดงในหน่วย เดซิเบล ได้ดังนี้

$$A = P_t - P_r$$

เมื่อ P_t คือ กำลังไฟฟ้าที่ป้อนให้ไดโพลซึ่งปรับความถี่แล้ว เป็น dB(pW)

P_r คือ กำลังไฟฟ้าที่ให้ได้ที่ขั้วต่อไดโพลรับที่ปรับความถี่แล้ว เป็น dB(pW)

หมายเหตุ 1 เมื่อเครื่องกำเนิดสัญญาณ มาตรฐานความแรงสนาม และสายส่งสัญญาณ มีอิมพีแดนซ์เท่ากัน สามารถวัดการลดทอนของสถานที่ได้จากสูตร

$$A = |V_a - V_b| - a_t - a_r \quad (\text{dB})$$

เมื่อ $|V_a - V_b|$ คือ ค่าสัมบูรณ์ในหน่วย dB ของความแตกต่างระหว่างระดับด้านเข้าระดับต่างๆของมาตรฐานความแรงสนามสำหรับระดับด้านออกของเครื่องกำเนิดสัญญาณที่สะดวก (V_r) (หรือความแตกต่างระหว่างระดับด้านออกต่างๆของเครื่องกำเนิดสัญญาณค่าที่อ่านตามสะดวก (V_r) บนมาตรฐานความแรงสนาม) ที่สังเกตได้ในการวัดดังต่อไปนี้ เมื่อ

a) สายส่งสัญญาณ 2 เส้นถูกต่อเข้ากับสายอากาศส่งและรับตามลำดับ

b) สายส่งสัญญาณ 2 เส้นถูกปลดออกจากสายอากาศ และต่อเข้าด้วยกัน

a_t และ a_r คือการลดทอนในหน่วย dB ที่ความถี่ที่วัดของบาลันและชุดปรับให้เข้าคู่กันที่ด้านส่งและด้านรับตามลำดับ ที่รวมอยู่ในการวัด a และ ไม่รวมอยู่ในการวัด b

สำหรับสถานที่ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของสถานที่วัด การลดทอนที่วัดได้ต้องไม่เบี่ยงเบนไปมากกว่า ± 3 dB จากเส้นโค้งทางทฤษฎีที่แสดงในรูปที่ 13

หมายเหตุ 2 ที่ความไวสูง ความผิดพลาดอาจเป็นผลจากการไม่เข้าคู่กันที่ขั้วต่อด้านเข้าของมาตรฐานความแรงสนาม สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นภายใน หรือสัญญาณที่อยู่ภายนอก กำลังไฟฟ้าที่แผ่ออกควรสูงเพียงพอที่จะมาตรฐานความแรงสนามด้วยพิสัยความไวซึ่งความผิดพลาดในการอ่านไม่เกิน ± 1.5 dB

5.7.3 การจัดตำแหน่งเครื่องรับที่ทดสอบ

เครื่องรับที่ทดสอบต้องวางบนสิ่งรองรับที่ทำด้วยวัสดุโลหะ ซึ่งมีความสูง 0.8 เมตรเหนือพื้น ดังแสดงในรูปที่ 14 บริเวณที่ทดสอบต้องสามารถหมุนในระนาบแนวระดับได้

ศูนย์กลางของสายอากาศวัดและศูนย์กลางของเครื่องรับที่ทดสอบต้องอยู่ในระนาบแนวตั้งเดียวกัน

เคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องวางอยู่ในระนาบเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 14 โดยม้วนทบความยาวส่วนที่เกินขนานกับสายนำให้เป็นมัดในแนวระดับที่มีความยาวระหว่าง 0.3 เมตร กับ 0.4 เมตร ที่ปลายด้านต่ำเสียบแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ต้องมีการกรองสัญญาณที่พอเพียงในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อความแม่นยำของการวัด

สัญญาณทดสอบที่เหมาะสม (ดูข้อ 5.2) จะถูกป้อนโดยเครื่องกำเนิดสัญญาณซึ่งวางอยู่ที่ระนาบพื้นใต้เครื่องรับที่ทดสอบ และต่อเข้ากับเครื่องรับที่ทดสอบผ่านทางเคเบิลแนวตั้งสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

เครื่องกำเนิดสัญญาณต้องถูกต่อเข้ากับเครื่องรับที่ทดสอบด้วยเคเบิลร่วมแกนที่มีคุณภาพดี เพราะกันการรบกวนของเคเบิลต้องถูกต่อลงดินที่ระดับพื้นดิน (ดูรูปที่ 14)

สำหรับเครื่องรับที่มีสายอากาศสร้างไว้ภายในและไม่มีขั้วต่อสายอากาศภายนอก ต้องใช้สายอากาศที่สร้างไว้ภายในและสัญญาณทดสอบ (ดูข้อ 5.2) จะได้จากสายอากาศส่งแนวตั้งซึ่งต่อเข้ากับเครื่องกำเนิด

สัญญาณ สายอากาศนี้ต้องห่างจากสายอากาศของเครื่องรับที่ทดสอบอย่างน้อย 3 เมตร และต้องอยู่ห่างสายอากาศของมาตรฐานความแรงสนามอย่างน้อย 6 เมตร เมื่อวัดเป็นระยะในแนวระดับ

สายอากาศเทเลสโคปิก(telescopic antenna) ต้องดึงออกมาให้ยาวที่สุด ถ้ามีแท่งเดียวให้จัดตำแหน่งในแนวตั้ง แต่หากมี 2 แท่งก็ให้อยู่ในตำแหน่ง 45 องศาจากแนวตั้ง ให้เป็นรูปตัววีโดยประมาณ

หมายเหตุ การแผ่อกอากาศโดยไม่ต้องป้อนสัญญาณทดสอบเข้าที่ด้านเข้าสายอากาศของเครื่องรับที่ทดสอบ ในกรณีนี้ ขั้วต่อสายอากาศของเครื่องรับควรต่อปิดด้วยตัวต้านทานไม่เหนียวนา ค่าเท่ากับอิมพีแดนซ์ลักษณะเฉพาะซึ่งเครื่องรับถูกออกแบบไว้

ในกรณีของแผงปรับรับความถี่ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งวางตลาดแยกต่างหากสำหรับหน่วยตัวแม่หลากหลาย (เช่นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล) แผงต้องถูกทดสอบอย่างน้อยในหน่วยตัวแม่ซึ่งเป็นตัวแทนแบบที่เหมาะสมหน่วยหนึ่ง ตามที่ผู้ผลิตเลือก

การวัดต่าง ๆ จะทำกับแผงปรับรับความถี่ซึ่งถูกใส่ไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เปิดสวิตช์ และช่องทางต่อต้านเข้าถูกต่อปิดด้วยโหลดจำลองที่ไม่แผ่สัญญาณ

5.7.4 การจัดตำแหน่งมาตรฐานความแรงสนาม

5.7.4.1 สายอากาศของมาตรฐานความแรงสนาม

สายอากาศนี้ต้องเป็นไดโพลหมุนได้ในระนาบตั้งซึ่งตั้งฉากกับแกนของสถานที่วัด(ดูรูปที่ 11) และความสูงของศูนย์กลางสามารถปรับได้ในพิสัย 1 เมตร ถึง 4 เมตร (ดูรูปที่ 14)

การวัดความแรงสนามที่ความถี่ระหว่าง 80 เมกะเฮิร์ตซ์ กับ 1 จิกะเฮิร์ตซ์ จะกระทำด้วยไดโพลซึ่งยาว $\lambda/2$ ที่ความถี่ที่วัด

การวัดความแรงสนามที่ความถี่ระหว่าง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 80 เมกะเฮิร์ตซ์ จะกระทำด้วยไดโพลที่มีความยาวคงที่สมนัยกับ $\lambda/2$ ที่ 80 เมกะเฮิร์ตซ์ ตลอดพิสัย 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 80 เมกะเฮิร์ตซ์ต้องสอบเทียบมาตรฐานความแรงสนามด้วยไดโพลคงที่นั้นโดยใช้สนามอ้างอิง โดยการสอบเทียบต้องทำที่ความสูง 4 เมตร เหนือพื้นโลก

5.7.4.2 สายป้อน

สายป้อนที่เหมาะสมต้องถูกติดตั้งตามที่ขี้ออกไว้ในรูปที่ 14 ให้มีระยะระหว่างไดโพลกับส่วนที่อยู่ในแนวตั้งของสายป้อนมากกว่า 1 เมตร

5.7.4.3 มาตรฐานความแรงสนาม

ต้องวางมาตรฐานความแรงสนามที่เหมาะสมไว้ที่ความสูงที่สะดวกต่อการวัด

5.7.5 ขั้นตอนการวัด

เริ่มต้นด้วยด้านหน้าของเครื่องรับที่ทดสอบหันเข้าหาสายอากาศวัด ปรับสายอากาศรับสำหรับการวัดการแยกขั้วในแนวระดับ(horizontal polarization) และความสูงของสายอากาศจะถูกแปรเปลี่ยนไประหว่าง 1 เมตร กับ 4 เมตร จนกระทั่งได้ค่าที่อ่านได้สูงสุด

หมุนเครื่องรับที่ทดสอบรอบศูนย์กลางของตัวเองจนกระทั่งค่าที่อ่านได้จากมาตรมีค่าสูงสุด หลังจากนั้นปรับความสูงของสายอากาศรับไประหว่าง 1 เมตร กับ 4 เมตร จนกระทั่งค่าที่อ่านได้สูงสุด

ดำเนินการซ้ำสำหรับการแยกชิ้นในแนวตั้งของสายอากาศวัด ในกรณีนี้จะปรับความสูงไประหว่าง 2 เมตร กับ 4 เมตร

เมื่อดำเนินการตามวิธีดังกล่าว ค่าที่พบว่าสูงสุด จะถูกกำหนดเป็นตัวเลขการแผ่ออกของเครื่องรับ

กรณีความแรงสนามของสัญญาณโดยรอบที่บางความถี่ ณ ตำแหน่งของสายอากาศรับมีค่าสูงสุด อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้เพื่อแสดงการเป็นไปตามข้อกำหนดของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

- ก) สำหรับแถบความถี่แคบๆที่มีสัญญาณโดยรอบสูง ค่าการรบกวนอาจได้จากการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ที่อยู่ใกล้เคียง ค่าที่ประมาณในช่วงต้องอยู่บนเส้นที่อธิบายฟังก์ชันต่อเนื่องของค่าการรบกวนซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับสัญญาณรบกวนโดยรอบ
- ข) อีกความเป็นไปได้หนึ่งคือใช้วิธีที่บรรยายในภาคผนวก ค. ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ความถี่วิทยุในทางอุตสาหกรรม ทางวิทยาศาสตร์ และทางการแพทย์ : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก.2237

5.8 การวัดการแผ่ออกในพิสัยความถี่ 1 จิกะเฮิรตซ์ ถึง 18 จิกะเฮิรตซ์

5.8.1 การจัดเตรียมเพื่อการวัด

ต้องวางบริภัณฑ์ที่ทดสอบบนโต๊ะหมุนที่เป็นวัสดุโลหะ ซึ่งมีความสูง 1 เมตรเหนือพื้น

บริภัณฑ์ซึ่งต้องการสัญญาณด้านเข้า ต้องต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดสัญญาณที่เหมาะสมผ่านทางเคเบิล “กั้นการรบกวนอย่างดี”

หมายเหตุ จะจัดว่าเคเบิลเป็น “กั้นการรบกวนอย่างดี” ถ้าระดับการแผ่ของสายเมื่อต่อปิดด้วยโพลดที่เข้าคู่กันต่ำกว่าระดับการแผ่ออกที่คาดหวังของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ 10 เดซิเบล เป็นอย่างน้อย เคเบิลและบริภัณฑ์ถูกป้อนด้วยระดับสัญญาณเข้าเดียวกัน

ขั้วต่อด้านออกที่ไม่ใช้ (ถ้ามี) ของบริภัณฑ์ที่ทดสอบต้องต่อปิดด้วยอิมพีแดนซ์ระบุของขั้วเหล่านั้นโดยใช้โพลดที่ไม่แผ่สัญญาณ

สายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (ถ้ามี) ต้องวางในแนวตั้งและต่อเข้ากับเต้ารับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานผ่านทางตัวกรองประธานที่เหมาะสม ความยาวส่วนที่เกินใด ๆ ของสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องม้วนทบให้เป็นมัดในแนวตั้งที่เป็นระเบียบซึ่งมีความยาวระหว่าง 0.3 เมตร ถึง 0.4 เมตร

สายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและเคเบิลร่วมแกนของเครื่องกำเนิดสัญญาณต้องมีอุปกรณ์ดัดกลืน (เช่นแวนเพอร์ไรต์) วางอยู่ใกล้บริภัณฑ์ที่ทดสอบ เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดของการวัด

การวัดต้องทำด้วยสายอากาศเชิงทิศทางที่มีช่องเปิด (aperture) ขนาดเล็กซึ่งมีความสามารถในการวัดส่วนประกอบแนวตั้งและส่วนประกอบแนวระดับของสนามที่แผ่ออกแยกกันได้ ความสูงเหนือพื้นของเส้นศูนย์กลางของสายอากาศต้องเท่ากับความสูงของศูนย์กลางการแผ่ของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

เพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลของการสะท้อนของพื้นต่อผลการวัด แนะนำให้ใช้สายอากาศปากแตรที่เหมาะสม ในกรณีดังกล่าวไม่ต้องการระนาบพื้นโลหะ เพื่อให้เป็นไปตาม “ภาวะฟราวนโฮเฟอร์(Fraunhofer condition)” ระยะวัด d ต้องเป็น

$$d \geq 2b^2/\lambda$$

เมื่อ b คือ มิติที่กว้างกว่าของช่องเปิดปากแตร

λ คือ ความยาวคลื่นที่สมนัยกับความถี่ทดสอบ

สำหรับอัตราส่วนของระยะวัด d กับความสูงที่วัด ($h = 1$ m) ที่มีค่ามากอาจต้องคลุมระนาบพื้นด้วยวัสดุ ไม่สะท้อนเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ความมีผลใช้ได้ของสถานที่ทดสอบ ตามที่ระบุในข้อ 5.8.2

ชุดวัดที่ใช้ในพิสัยความถี่นี้ตามปกติจะประกอบด้วยเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม ในกรณีที่ระดับการแผ่ต่ำ อาจต้องการเครื่องขยายสัญญาณก่อน(preamplifier)ที่มีการรบกวนต่ำ

5.8.2 การตรวจสอบความมีผลใช้ได้ของสถานที่ทดสอบ (test site validation)

การตรวจสอบความมีผลใช้ได้ของสถานที่ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้ ติดตั้งสายอากาศส่งในตำแหน่งที่ ประสงค์ให้เป็นศูนย์กลางการแผ่สัญญาณโดยประมาณของบริษัทที่ทดสอบ(ปกติจะเป็นศูนย์กลางของ ปริมาตร) สายอากาศส่งต้องมีสมบัติการแผ่เหมือนกับไดโพลครึ่งคลื่น สายอากาศรับต้องวางอยู่ที่ ตำแหน่งเดียวกับที่เลือกไว้สำหรับการวัดจริง ต้องวางสายอากาศ 2 ต้นในลักษณะที่มีการแยกชั่วเหมือนกันซึ่งต้องตั้งฉากกับเส้นจินตภาพ (imaginary line) ระหว่างสายอากาศทั้งสอง การทดสอบต้องทำใน ระนาบการแยกชั่วในแนวระดับและระนาบการแยกชั่วในแนวตั้ง

จะถือว่าสถานที่ทดสอบเหมาะสมสำหรับจุดประสงค์ของการวัดที่ความถี่ทดสอบถ้าค่าที่วัดได้เปลี่ยนแปลงไม่ เกิน ± 1.5 dB เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งของศูนย์กลางของสายอากาศส่งจาก 0 เซนติเมตร ถึง 15 เซนติเมตร ในทิศทางใดๆ จากตำแหน่งเริ่มต้น

หมายเหตุ สำหรับการวัดระหว่าง 1 จิกะเฮิรตซ์ กับ 4 จิกะเฮิรตซ์ อาจใช้ไดโพลครึ่งคลื่นหรือสายอากาศปากแตรเป็นสายอากาศส่ง สำหรับการวัดที่สูงกว่า 4 จิกะเฮิรตซ์ ควรใช้สายอากาศปากแตร เมื่อใช้สายอากาศปากแตรต้องนำอัตราขยายที่สูงกว่าไดโพล ครึ่งคลื่นมาคิดด้วย

5.8.3 ขั้นตอนในการวัด

การวัดต้องทำโดยวิธีการแทนที่(substitution method) ที่มีสายอากาศซึ่งมีการแยกชั่วทั้งในแนวระดับและ แนวตั้ง และโตะหมุนซึ่งสามารถหมุนบริษัทที่ทดสอบ ต้องบันทึกค่าระดับสูงสุดของการแผ่ที่แต่ละ ความถี่วัด

ในขั้นตอนต่อไป แทนที่บริษัทที่ทดสอบด้วยสายอากาศส่งซึ่งถูกป้อนด้วยเครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐานที่มีลักษณะสมบัติเหมือนกับสายอากาศรับ(ไดโพลครึ่งคลื่นหรือสายอากาศปากแตร) ศูนย์กลางของ สายอากาศต้องถูกวางในตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งเริ่มต้นของศูนย์กลางบริษัท

สำหรับความถี่แต่ละความถี่ที่วัด ระดับด้านออกของเครื่องกำเนิดสัญญาณจะถูกปรับแต่งเพื่อให้มีการ ชี้ออกอ้างอิงบนชุดวัดเท่ากัน ระดับของกำลังที่ทำได้ของเครื่องกำเนิดสัญญาณที่เพิ่มขึ้นโดยอัตราขยาย

ของสายอากาศแผ่สัญญาณจนสูงกว่าของไดโพลครึ่งคลื่นถือเป็นระดับของกำลังที่แผ่ออกของบริษัทที่ทดสอบที่ความถี่ที่พิจารณา

ต้องทำให้มั่นใจได้ว่า เมื่อปิดสวิตช์บริษัทที่ทดสอบ ระดับของสัญญาณรบกวนพื้นหลัง(background noise) ต่ำกว่าขีดจำกัดที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 10 เดซิเบล มิฉะนั้นแล้วค่าที่อ่านได้อาจได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อใช้สายอากาศปากแตรแทนสายอากาศไดโพล ผลการวัดต้องแสดงในรูปของ ERP ซึ่งอ้างอิงถึงไดโพลครึ่งคลื่น

5.8.4 การนำเสนอผล

ระดับการแผ่สัญญาณของบริษัทที่ทดสอบต้องแสดงในรูปของกำลังสมมูลที่แทนที่(substituted equivalent power) ในหน่วย เดซิเบล(พีโกวัตต์)

5.9 การวัดกำลังของออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง ที่ขั้วต่อด้านเข้าของหน่วยนอกอาคาร

ถ้ามีอุปกรณ์ต่อประสานที่เหมาะสม(เช่น R120 C120)ที่ด้านเข้าของหน่วยนอกอาคาร กำลังของออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่องสามารถวัดได้โดยตรงโดยมาตรการกำลัง หรือเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมร่วมกับอะแดปเตอร์ที่สมนัยกันเป็นทางเลือกแทนการวัดการแผ่ ต้องมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับความสูญเสียในการป้อนระหว่างอุปกรณ์ต่อประสานกับหน้าประสานของสายอากาศ

6. การตีความขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

6.1 ความสำคัญของขีดจำกัด

นัยสำคัญของขีดจำกัดสำหรับเครื่องใช้ที่ได้รับการรับรองแบบ ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานทางสถิติ โดยอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเครื่องใช้ที่ผลิตเป็นจำนวนมากเป็นไปตามขีดจำกัดด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80

การทดสอบเฉพาะแบบสามารถทำได้กับ

ก) เครื่องใช้จำนวนหนึ่งที่ใช้เป็นตัวอย่างของแบบที่ต้องการรับรองโดยวิธีประเมินค่าทางสถิติตามข้อ 6.2 หรือ

ข) เครื่องใช้เครื่องเดียว เพื่อความง่าย

การทดสอบตามลำดับกับตัวอย่างที่สุ่มจากการผลิตเป็นครั้งคราวตลอดเวลาถือเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีข้อ ข) ข้างต้น

ในกรณีที่มีการโต้แย้งเกี่ยวกับการเพิกถอนการรับรองแบบที่เป็นไปได้ ต้องพิจารณาเพิกถอนหลังจากทำการทดสอบกับตัวอย่างจำนวนพอเพียงตามข้อ ก) เท่านั้น

6.2 การเป็นไปตามขีดจำกัดบนพื้นฐานทางสถิติ

การทดสอบซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของการแจกแจง t ไร้ศูนย์กลาง (non-central t -distribution) ควรกระทำกับตัวอย่างจำนวนหนึ่งซึ่งไม่น้อยกว่า 5 เครื่องที่เป็นแบบเดียวกัน ยกเว้นกรณีที่ไม่อาจหาตัวอย่างได้ครบ 5 เครื่อง ให้ใช้ 3 เครื่องมาทดสอบ

การเป็นไปตามข้อกำหนดตัดสินจากความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

$$\bar{X}_n + kS_n \leq L$$

เมื่อ S_n คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง n เครื่อง ตามสูตร

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X}_n)^2$$

เมื่อ $\bar{X}_n$ คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของระดับสัญญาณรบกวนของตัวอย่างจำนวน n เครื่อง

X_i คือ ระดับของแต่ละเครื่อง

k คือ ตัวประกอบซึ่งได้จากตารางของการแจกแจง t ไร้ศูนย์กลางซึ่งมีความเชื่อมั่นร้อยละ 80 ว่า ร้อยละ 80 ของแบบต่ำกว่าขีดจำกัด; ค่าของ k ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่างจำนวน n ซึ่งระบุไว้ข้างล่าง

L คือ ขีดจำกัดที่ยอมให้

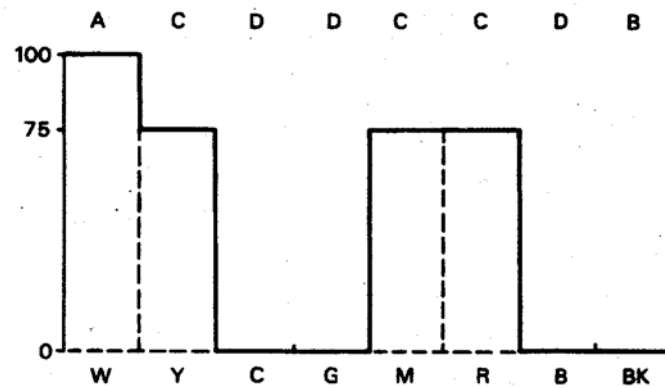
ปริมาณ X , $\bar{X}_n$, S_n , และ L แสดงเป็นลอการิทึม คือเป็น dB(μ V), dB(μ V/m) หรือ dB(pW)

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

หากผลการทดสอบที่ทำกับตัวอย่างไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของข้อ 6.2 อาจทดสอบกับตัวอย่างชุดที่ 2 แล้วนำผลของชุดที่ 1 กับชุดที่ 2 มารวมกันแล้วตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนดกับตัวอย่างรวมที่มีจำนวนมากขึ้น

หมายเหตุ สำหรับข้อมูลทั่วไป ให้ดู CISPR 16-3

ระดับสัญญาณ
สัมพันธ์กับ
สีขาวค่ายอด



เวลา

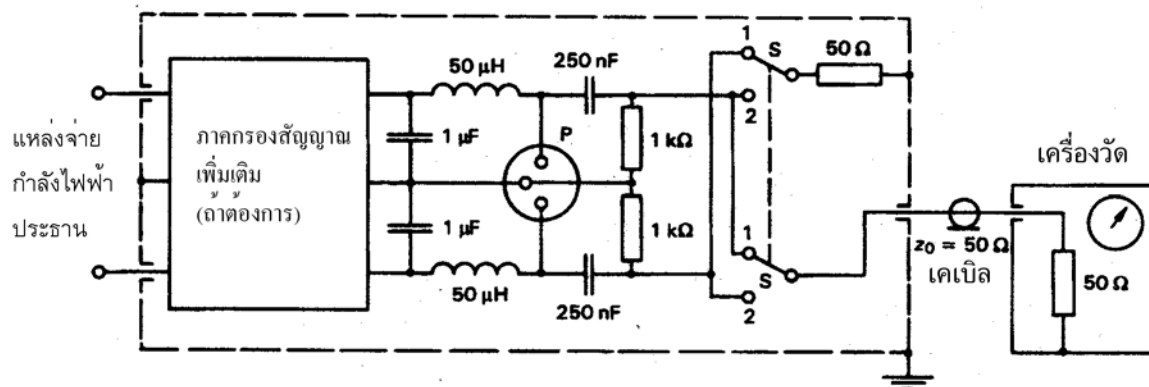
W	สีขาว
Y	สีเหลือง
C	สีเขียวแกมน้ำเงิน
G	สีเขียว
M	สีม่วงแดง
R	สีแดง
B	สีน้ำเงิน
BK	สีดำ

A:	ระดับสัญญาณสีปฐมภูมิในระหว่างการส่งแถบสี “ขาว”
B:	ระดับสัญญาณสีปฐมภูมิในระหว่างการส่งแถบสี “ดำ”
C:	ค่าสูงสุดของระดับสัญญาณสีปฐมภูมิในระหว่างการส่งแถบสี “มีสี”
D:	ค่าต่ำสุดของระดับสัญญาณสีปฐมภูมิในระหว่างการส่งแถบสี “มีสี”

รูปที่ 1 ระดับสัญญาณแถบสี ตาม ITU-R Recommendation BT 471-1
(ข้อ 5.2) (สัญญาณ “สีแดง”)

0123456789012345678901234567890123456789
0123456789012345678901234567890123456789
0123456789012345678901234567890123456789
.....
.....
.....
.....
0123456789012345678901234567890123456789

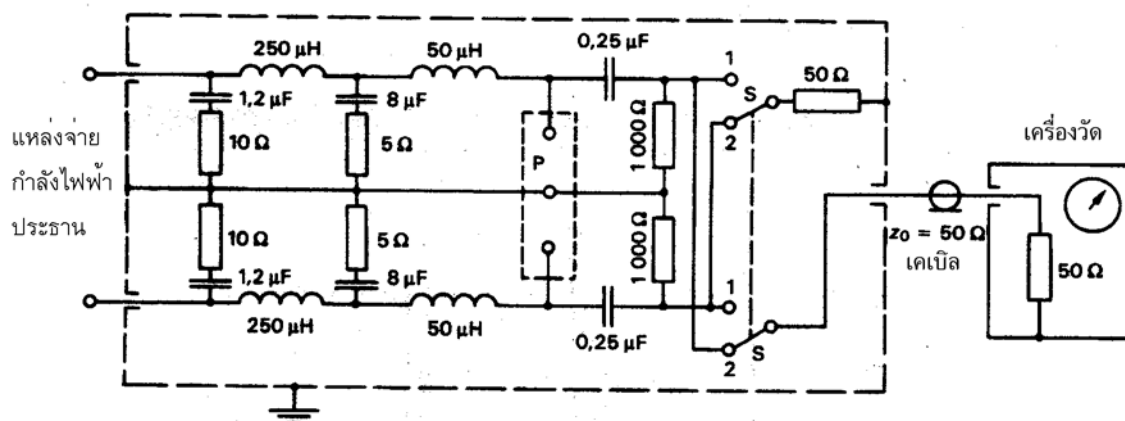
รูปที่ 2 ภาพเทเลเทกซ์ต์
(ข้อ 5.2)



P = การต่อสำหรับบริภณที่ทดสอบ

รูปที่ 3 ตัวอย่างโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม 50 Ω-50 μH

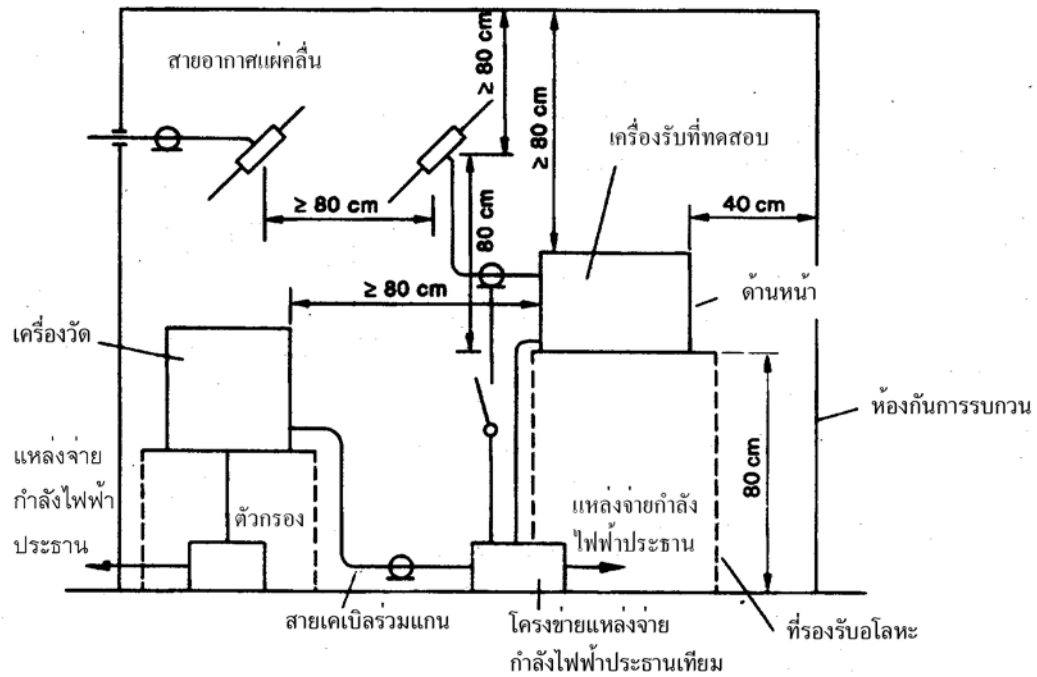
(ข้อ 5.3.1)



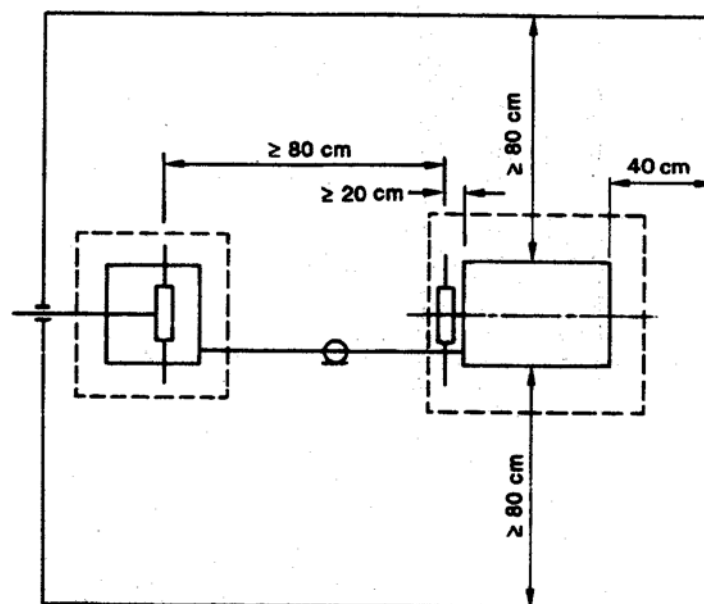
P = การต่อสำหรับบริภณที่ทดสอบ

รูปที่ 4 ตัวอย่างโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม 50 Ω-50 μH-5 Ω

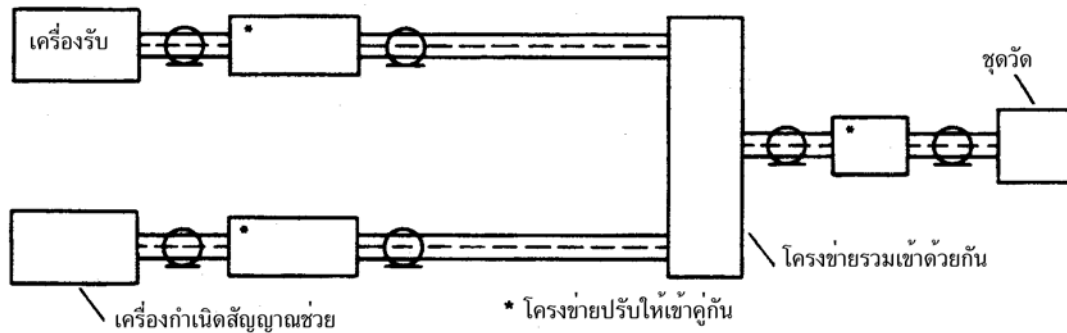
(ข้อ 5.3.1)



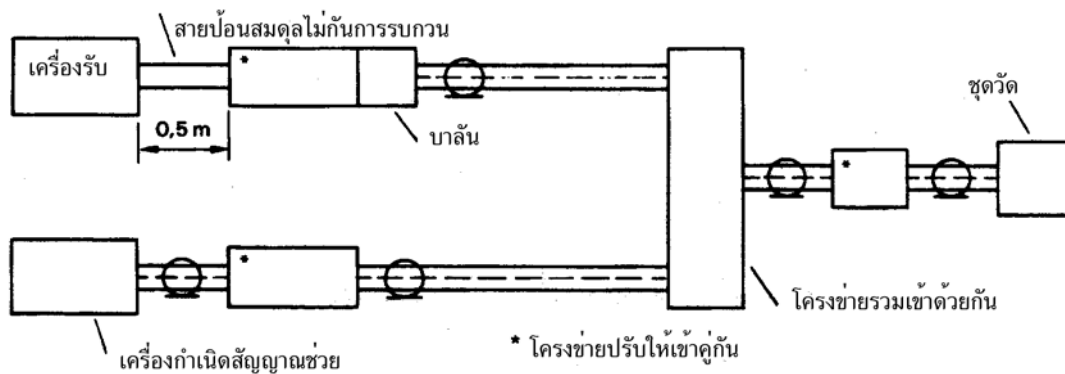
รูปที่ 5 การวัดแรงดันไฟฟ้าบริเวณความถี่วิทยุที่เข้าไปในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน
(ข้อ 5.3.1)



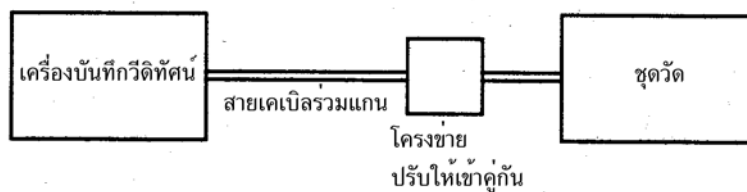
รูปที่ 6 การวัดแรงดันไฟฟ้าบริเวณความถี่วิทยุ
ที่ส่งไปยังแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (ภาพด้านบน)
(ข้อ 5.3.1)



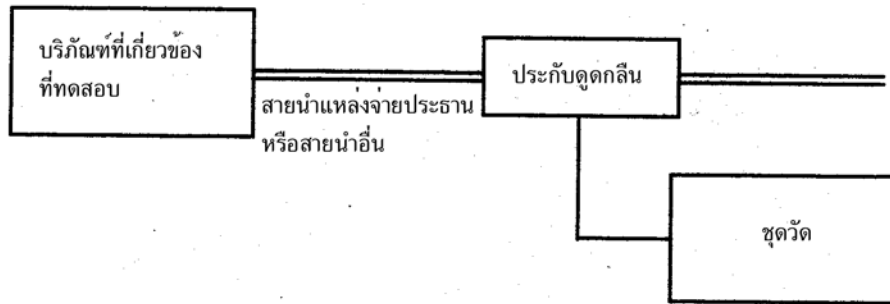
รูปที่ 7 การจัดวงจรสำหรับวัดแรงดันไฟฟ้าบริเวณที่ขั้วต่อรวมแกนสำหรับสายอากาศ
(ข้อ 5.4.2)



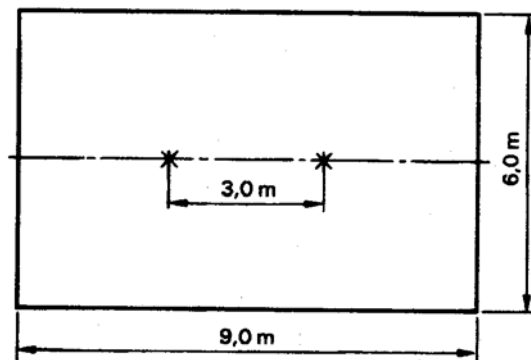
รูปที่ 8 การจัดวงจรสำหรับเครื่องรับที่มีจุดต่อสายอากาศสมดุล
(ข้อ 5.4.3)



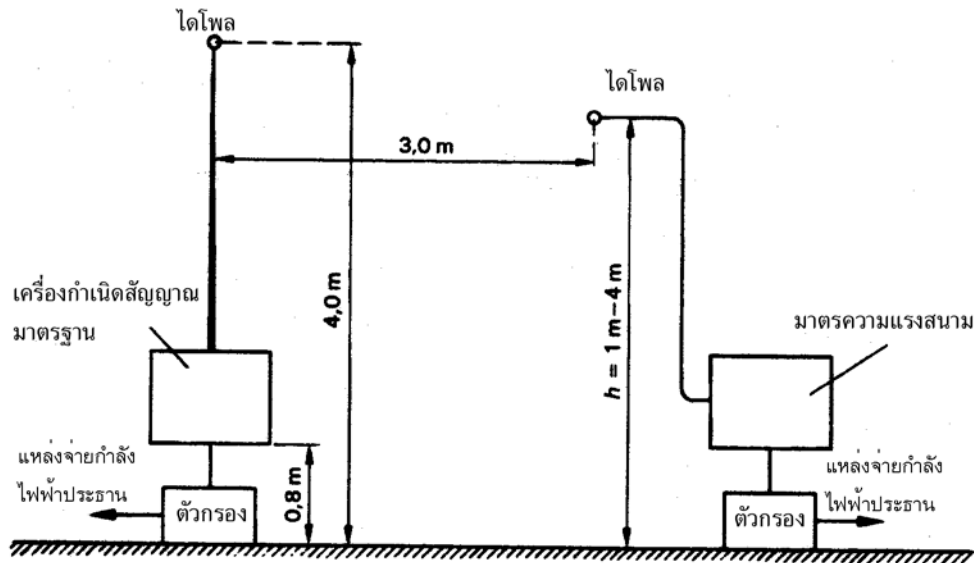
รูปที่ 9 การจัดวงจรสำหรับการวัดสัญญาณที่ต้องการและแรงดันไฟฟ้าบริเวณ
ที่ด้านออกความถี่วิทยุของเครื่องบันทึกวัดทัศน
(ข้อ 5.5.2)



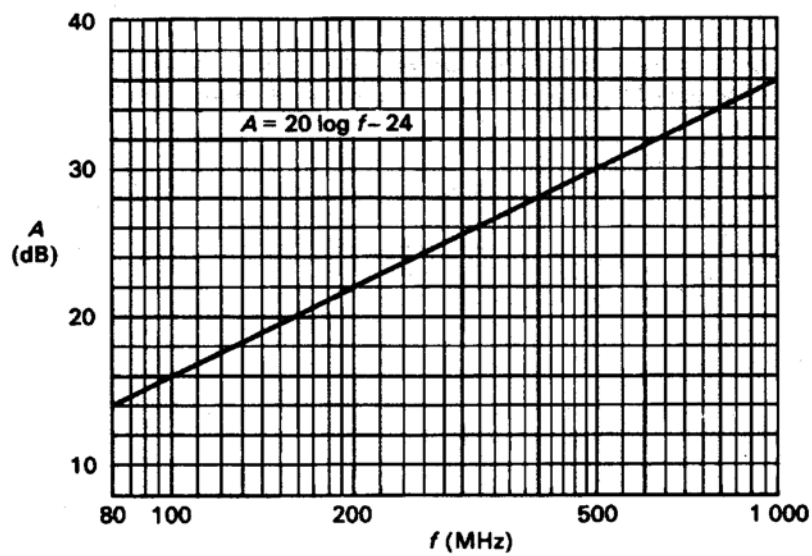
รูปที่ 10 การจัดวงจรสำหรับวัดกำลังไฟฟ้ารบกวนของบริษัทที่เกี่ยวข้อง(ไม่รวมเครื่องบันทึกวีดิทัศน์)
(ข้อ 5.6.3)



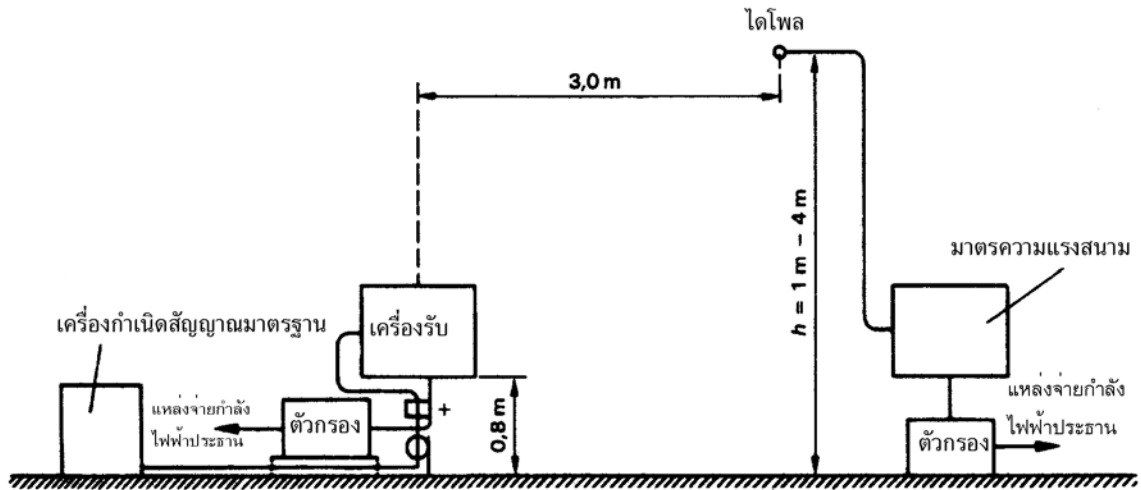
รูปที่ 11 สถานที่วัด
(ข้อ 5.7.2)



รูปที่ 12 การตรวจสอบความเหมาะสมของสถานที่
(ข้อ 5.7.2)



รูปที่ 13 เส้นโค้งลดทอนของสถานที่ทดสอบในทางทฤษฎีสำหรับพิสัย 80 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิร์ตซ์
(ข้อ 5.7.2)



หมายเหตุ + อุปกรณ์ต่อร่วมแกนแบบหมุน (ถ้าจำเป็น)

รูปที่ 14 การวัดสนามเปิดที่ระยะ 3 เมตร
(ข้อ 5.7.3)

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

เครื่องรับการกระจายสัญญาณสำหรับสัญญาณดิจิทัล

ก.1 บทนำ

ภาคผนวกนี้ให้สารสนเทศเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการวัดของเครื่องรับการกระจายสัญญาณสำหรับสัญญาณดิจิทัล เครื่องรับสามารถติดอุปกรณ์ต่อโทรทัศน์คอมพิวเตอร์หรือข้อมูล และอาจมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและค้นหาช่องสัญญาณ สำหรับการวัดที่ช่องทางที่สัมพันธ์กับหน้าที่ไม่ส่งกระจายสัญญาณ เช่นช่องทางโทรทัศน์และช่องทางเครือข่าย เฉพาะที่ให้อ้างอิงมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น มอก.1956

ก.2 เอกสารอ้างอิง

ดูข้อ 2.

ก.3 บทนิยาม

สำหรับจุดประสงค์ของมาตรฐานนี้ ให้ใช้บทนิยามต่อไปนี้

ก.3.1 เครื่องรับเสียงดิจิทัล (digital sound receiver) หมายถึง เครื่องใช้ที่ตั้งใจให้การกระจายสัญญาณเสียง ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการบริการที่คล้ายกัน สำหรับการส่งเชิงดิจิทัลภาคพื้นดิน ทางสายเคเบิล และผ่านดาวเทียม

ก.3.2 เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัล (digital television receiver) หมายถึง เครื่องใช้ที่ตั้งใจให้การกระจายสัญญาณ โทรทัศน์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการบริการที่คล้ายกัน สำหรับการส่งเชิงดิจิทัลภาคพื้นดิน ทางสายเคเบิล และผ่านดาวเทียม เครื่องรับสามารถติดจอแสดงผล เครื่องรับที่ไม่มีจอแสดงผลโดยทั่วไปอ้างอิงเป็นกล่องซ่อนด้านบน

ก.3.3 สัญญาณเสียงดิจิทัล (digital sound signal) หมายถึง สัญญาณความถี่ทุกค่าด้วยกระแสข้อมูลดิจิทัลที่บรรจุสารสนเทศทางเสียง ข้อมูลเกี่ยวกับการบริการเพิ่มเติมและการใช้งานที่ขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการอาจรวมอยู่ในกระแสข้อมูล

ก.3.4 สัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัล (digital television signal) หมายถึง สัญญาณความถี่ทุกค่าด้วยกระแสข้อมูลดิจิทัลที่บรรจุสารสนเทศวิดีโอทัศน์และเสียงที่ใช้ร่วมกัน สารสนเทศเกี่ยวกับการบริการเพิ่มเติมที่ให้มีและการใช้งานที่ขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการ เช่นข้อเสนอโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ อาจรวมอยู่ในกระแสข้อมูล

หมายเหตุ ภาคผนวก ข. ให้สารสนเทศเกี่ยวกับสัญญาณสำหรับระบบภาคพื้นดิน ทางสายเคเบิล และผ่านดาวเทียม

ก.4 ขีดจำกัดสัญญาณรบกวน

ใช้ขีดจำกัดที่เกี่ยวข้องของข้อ 4.

ก.5 ขั้นตอนการวัด

ก.5.1 ทั่วไป

ดูข้อ 5.

ก.5.2 การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของเครื่องรับดาวเทียมดิจิทัล

สำหรับเครื่องรับดาวเทียมดิจิทัล ต้องใช้หม้อแปลงขดลวดแยกเพื่อป้องกันสัญญาณที่ต้องการแทนสายอากาศจับสัญญาณขนาดเล็กที่ระบุในข้อ 5.3.2 (ดูรูปที่ ก.1) ความจุตัดข้ามสูงสุดของหม้อแปลงเป็น 7.5 พิโกฟารัด ซึ่งจะทำให้ได้อิมพีแดนซ์แบบวิธীর่วมต่ำสุดของหม้อแปลงขดลวดแยกเป็น 700 โอห์มที่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ตัวอย่างของหม้อแปลงขดลวดแยกและสมรรถนะให้ไว้ในรูปที่ ก.2 รูปที่ ก.3 และรูปที่ ก.4

หมายเหตุ หม้อแปลงนี้สามารถใช้กับเครื่องรับแบบอื่น เช่น เครื่องรับภาคพื้นดิน

ก.5.3 สัญญาณที่ต้องการ

ก.5.3.1 ทั่วไป

ระดับของสัญญาณโทรทัศน์หรือเสียงดิจิทัลแสดงเป็น dB(μ V) คร่อมอิมพีแดนซ์ระบุ 75 โอห์ม ; สัมพันธ์กับกำลังสัญญาณของสัญญาณ ซึ่งกำหนดเป็นกำลังเฉลี่ยของสัญญาณที่เลือกซึ่งวัดด้วยตัวรับรู้กำลังทางความร้อน

ต้องระมัดระวังในการจำกัดขีดจำกัดการวัดให้อยู่ในความกว้างแถบความถี่ของสัญญาณ เมื่อใช้เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมหรือเครื่องรับสอบเทียบ ต้องรวมกำลังสัญญาณไว้ภายในความกว้างแถบความถี่ระบุของสัญญาณ

ก.5.3.2 สัญญาณเสียงดิจิทัล

ระดับของสัญญาณเสียงดิจิทัล คือ 50 dB(μ V)

ระดับอ้างอิงของช่องเสียงทุกช่องต้องอยู่ที่พิสัยเต็ม - 6 dB ที่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์

ก.5.3.3 สัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัล

ระดับของสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลในระหว่างการทดสอบต้องเป็น

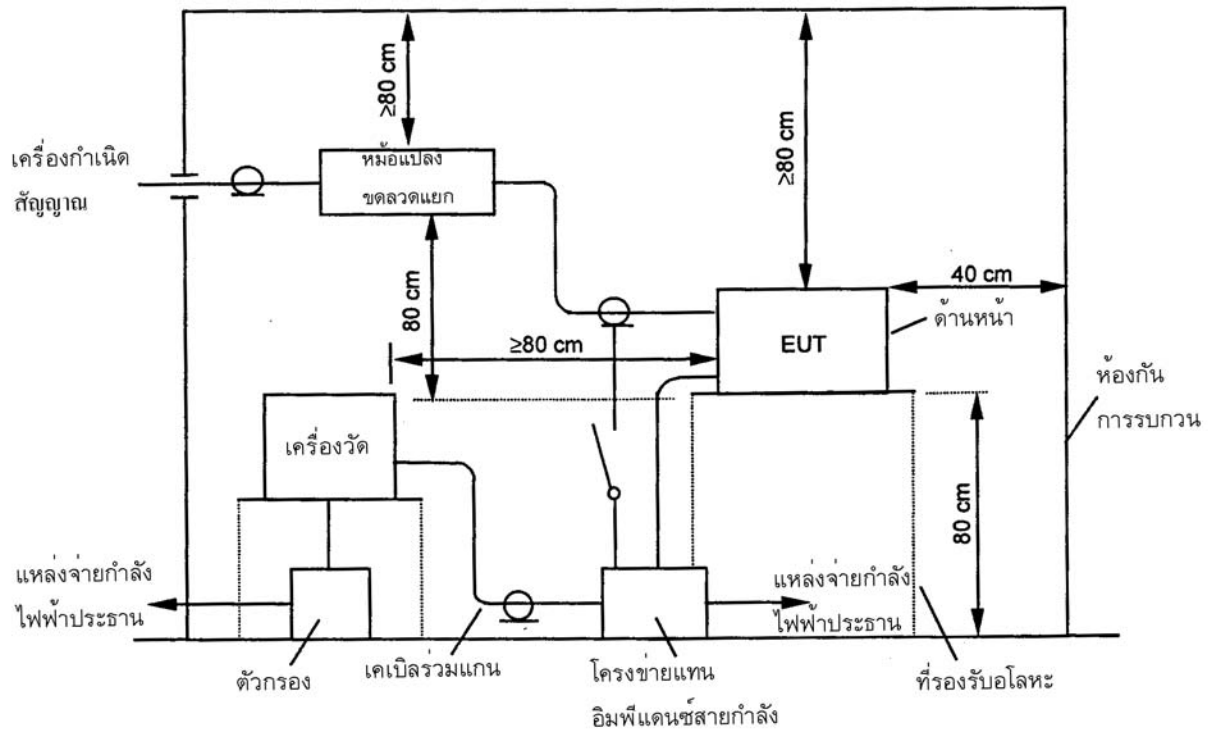
- สำหรับระบบภาคพื้นดิน: VHF 50 dB(μ V), UHF 54 dB(μ V)
- สำหรับระบบทางสายเคเบิล: 60 dB(μ V)
- สำหรับระบบดาวเทียม: 60 dB(μ V)

รูปภาพมาตรฐาน คือแบบรูปทดสอบที่ประกอบด้วยแท่งสี่เหลี่ยมดังตามข้อแนะนำ ITU-R BT471-1 ที่มีส่วนเคลื่อนที่เล็กๆ เข้รหัสที่ 6 เมกะบิตต่อวินาที

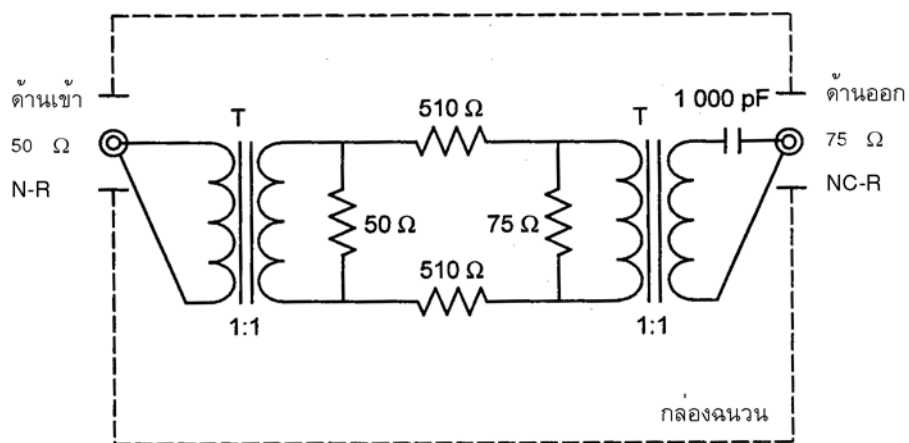
ดูภาคผนวก ข. เพิ่มเติม

ก.5.4 เครื่องรับสำหรับสัญญาณดิจิทัลและแอนะล็อก

การวัดทั้งหมดต้องทำในแบบวิธีดิจิทัล ในกรณีที่ใช้เครื่องปรับรับความถี่สำหรับการรับดิจิทัลและแอนะล็อก การวัดสัญญาณส่งออกที่ความถี่ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่องและฮาร์โมนิกส์ต้องทำเพิ่มในแบบวิธีแอนะล็อก

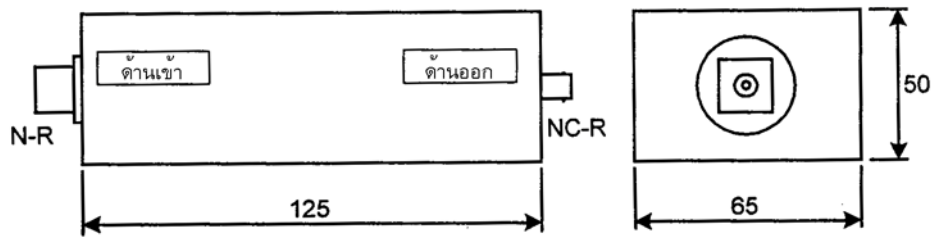


รูปที่ ก.1 การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนความถี่วิทยุที่ป้อนเข้าสู่แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (ดูข้อ 5.1.3 และ 5.1.4) ในพิสัยความถี่ 150 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (ภาพด้านข้าง)

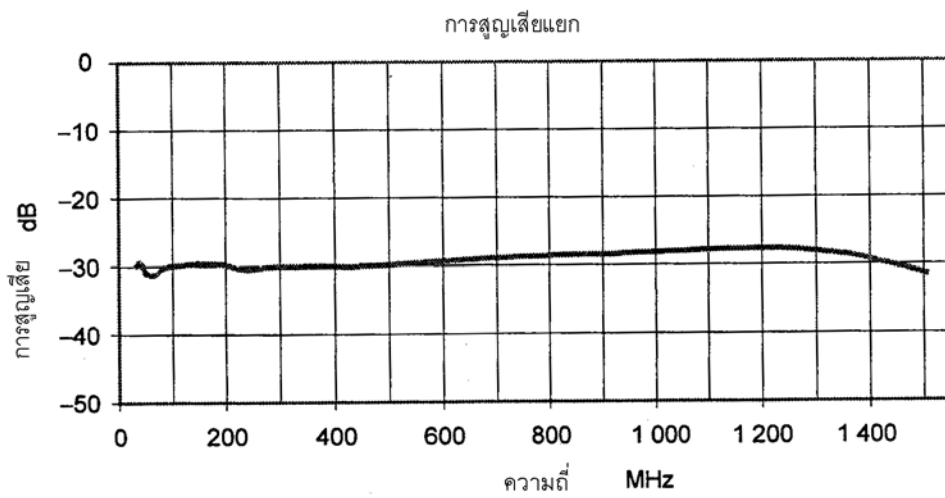


แถบความถี่: 46 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1.5 จิกะเฮิร์ตซ์
 การสูญเสียใส่แทรก: 30 dB
 อิมพีแดนซ์ด้านเข้า: 50 Ω
 อุปกรณ์ต่อด้านเข้า: N-R
 อิมพีแดนซ์ด้านออก: 75 Ω
 อุปกรณ์ต่อด้านออก: NC-R
 ตัวถัง: วัสดุฉนวน

รูปที่ ก.2 ตัวอย่างของหม้อแปลงขดลวดแยกสำหรับ 46 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1.5 จิกะเฮิร์ตซ์



รูปที่ ก.3 ขนาดที่พบทั่วไปของหม้อแปลงขดลวดแยก สำหรับ 46 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1.5 จิกะเฮิรตซ์



รูปที่ ก.4 ลักษณะสมบัติที่พบทั่วไปของการสูญเสียใส่แทรกของหม้อแปลงขดลวดแยก สำหรับ 46 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1.5 จิกะเฮิรตซ์

ภาคผนวก ข.

(ข้อแนะนำ)

ข้อกำหนดคุณลักษณะของสัญญาณที่ต้องการ

ข.1 ทั่วไป

ยุโรป	TR 101154
การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด	วีดิทัศน์ MPEG-2 เสียง MPEG-2
กระแสสัญญาณพื้นฐานวีดิทัศน์	แท่งสี มีส่วนเคลื่อนที่
อัตราบิตวีดิทัศน์	6 Mbit/s
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดอ้างอิง	1 kHz/full range-6dB
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดสัญญาณรบกวน	1 kHz/silence
อัตราบิตเสียง	192 kbit/s

ญี่ปุ่น	
การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด	วีดิทัศน์ MPEG-2 เสียง MPEG-2
การเข้ารหัสข้อมูล	เลือกได้
กระแสสัญญาณพื้นฐานวีดิทัศน์	แท่งสี มีส่วนเคลื่อนที่
อัตราบิตวีดิทัศน์	6 Mbit/s
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดอ้างอิง	1 kHz/full range-6dB
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดสัญญาณรบกวน	1 kHz/silence
อัตราบิตเสียง	192 kbit/s

สหรัฐอเมริกา	ATSC Standard A/53B with Amendment 1
การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด	วีดิทัศน์ MPEG-2 เสียง AC-3
กระแสสัญญาณพื้นฐานวีดิทัศน์	แท่งสี มีส่วนเคลื่อนที่
อัตราบิตวีดิทัศน์	6 Mbit/s
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดอ้างอิง	1 kHz/full range-6dB
กระแสสัญญาณพื้นฐานเสียงสำหรับการวัดสัญญาณรบกวน	1 kHz/silence
อัตราบิตเสียง	192 kbit/s

ข.2 โทรทัศน์ภาคพื้นดิน

ยุโรป	EN 300 744
ระดับ	50 dB(μ V)/75 Ω —VHF BIII 54 dB(μ V)/75 Ω —UHF BIV/V
ช่อง	9, 25 หรือ 55
การกล้ำ	OFDM
แบบวิธี	2k หรือ 8k
แผนการกล้ำ	64 QAM
ช่วงเวลากัน	1/32
อัตรารหัส	2/3
อัตราบิตที่เป็นประโยชน์	24.128 Mbit/s

ญี่ปุ่น	ARIB STD-B21 Version 3.1 ARIB STD-B31 Version 1.2
ระดับ	34 dB(μ V) ถึง 89 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่	470 MHz ถึง 770 MHz, ความกว้างแถบความถี่ 5.7 MHz
การกล้ำ	OFDM
แบบวิธี (ระยะห่างตัวพา)	4k, 2k, 1k
การกล้ำตัวพา	QPSK, DQPSK, 16 QAM, 64 QAM
ช่วงเวลากัน	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
อัตรารหัส	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
อัตราบิตที่ใช้เป็นสารสนเทศ: สูงสุด	23.224 Mbit/s

สหรัฐอเมริกา	ATSC 8VSB
ระดับ	54 dB(μ V)(ATSC 64 ดูข้อ 4.2.5)
ช่อง	2 ถึง 69
การกล้ำ	8 VSB หรือ 16 VSB
อัตรารหัส	2/3
อัตราบิตที่เป็นประโยชน์	19.39 Mbit/s

ข.3 โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม

ยุโรป	EN 300 421
ระดับ	60 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่	1 550 MHz
การกล่า	QPSK
อัตรารหัส	3/4
อัตราบิตที่เป็นประโยชน์	38.015 Mbit/s

ญี่ปุ่น (ดาวเทียมสื่อสาร)	ARIB STD-B1 Version 1.4
ระดับ	48 dB(μ V) ถึง 81 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่ 1st IF	1 000 MHz ถึง 1 550 MHz, ความกว้างแถบความถี่ 27 MHz
พารามิเตอร์สำหรับการกระจายสัญญาณซีเอสดีที	
ความถี่การส่ง	12.5 GHz ถึง 12.75 GHz
การกล่า	QPSK
อัตรารหัส	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
อัตราบิตที่ใช้เป็นสารสนเทศ	34.0 Mbit/s

ญี่ปุ่น (ดาวเทียมกระจายสัญญาณ)	ARIB STD-B20 Version 3.0 ARIB STD-B21 Version 3.1
ระดับ	48 dB(μ V) ถึง 81 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่ 1st IF	1 032 MHz ถึง 1 489 MHz, ความกว้างแถบความถี่ 34.5 MHz
พารามิเตอร์สำหรับการกระจายสัญญาณบีเอสดีที	
ความถี่การส่ง	11.7 GHz ถึง 12.2 GHz
การกล่า	TC8PSK, QPSK, BPSK
อัตรารหัส	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
อัตราบิตที่ใช้เป็นสารสนเทศ: สูงสุด	52.0 Mbit/s

ข.4 โทรทัศน์สายเคเบิล

ยุโรป	EN 300 429
ระดับ	60 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่	ช่องไฮเปอร์แบนด์ ไกล 375 MHz
การกล่า	64 QAM
อัตราบิตที่เป็นประโยชน์	38.015 Mbit/s

ญี่ปุ่น	JCTEA STD-002-1.0(ระบบมัลติเพล็กซ์สำหรับโทรทัศน์สายเคเบิลดิจิทัล) JCTEA STD-004-1.0(เครื่องรับสำหรับโทรทัศน์สายเคเบิลดิจิทัล)
ระดับ	53 dB(μ V) ถึง 85 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่	90 MHz ถึง 770 MHz, ความกว้างแถบความถี่ 6 MHz
พารามิเตอร์สำหรับการกระจายสัญญาณดิจิทัล CATV	
การกล่า	64 QAM
อัตราบิตส่ง	31.644 Mbit/s
อัตราบิตที่ใช้เป็นสารสนเทศ	29.162 Mbit/s

สหรัฐอเมริกา	ANSI/SCTE 07 2000
ระดับ	60 dB(μ V)/75 Ω
ความถี่	88 MHz ถึง 860 MHz
การกล่า	64 QAM หรือ 256 QAM
อัตราบิตที่เป็นประโยชน์	26.970 Mbit/s (64 QAM) 38.810 Mbit/s (256 QAM)
เส้นทางกลับ	5 MHz ถึง 40 MHz, QPSK

ข.5 เอกสารอ้างอิง

ข.5.1 มาตรฐานสหรัฐอเมริกา

ATSC Standard Digital Television Standard

A/53B with

Amendment 1

ANSI/SCTE 07 Digital Video Transmission Standard for Television
2000

ข.5.2 สิ่งพิมพ์ของ ETSI สำหรับระบบ DVB

EN 300421 Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services

EN 300429 Framing structure, channel coding and modulation for cable systems

EN 300744 Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television

TR 101154 Implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems, video and audio in satellite,
cable and terrestrial broadcasting applications

ข.5.3 มาตรฐานญี่ปุ่น

ARIB STD-B1 Digital receiver for digital satellite broadcasting services using communication satellites
Version 1.4

ARIB STD-B20 Transmission system for digital satellite broadcasting
Version 3.0

ARIB STD-B21 Receiver for digital broadcasting
Version 3.1

ARIB STD-B31 Transmission system for digital terrestrial television broadcasting
Version 1.2

JCTEA Multiplex system for digital cable television
STD-002-1.0

JCTEA Receiver for digital cable television
STD-004-1.0