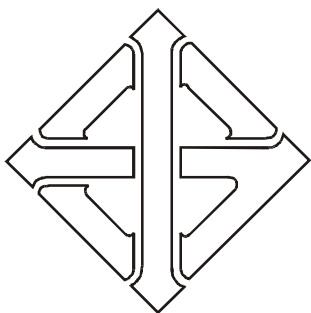




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2238 – 2548

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า
และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน :
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

HOUSEHOLD APPLIANCES, ELECTRIC TOOLS AND SIMILAR APPARATUS :
RADIO DISTURBANCE LIMITS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 33.100.10

ISBN 974-1508-23-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า
และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน :
ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

มอก. 2238 — 2548

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

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 123 ตอนที่ 68ง
วันที่ 20 กรกฎาคม พุทธศักราช 2549

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 890
มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

ประธานกรรมการ

รศ. วีระเชษฐ์ ชันเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

กรรมการ

นายชุมพร เครือขวัญ

รศ. ฉัตรชัย ไวยาพัฒนากร

นายมนตรี นันทนารักษ์

นายฤทธิชัย ตันจตุรงค์

นายธงชัย นิวิฐจรรยงค์

นายภูเบศร์ เชื้อศิริ

นายวิชัย ดีเจริญกุล

นายณณมิตร นคราวงค์

นายสมนึก ชินวณิชย์เจริญ

นายกมล เอื้อชินกุล

นายธีรศักดิ์ อนันตกุล

นายอำนาจ เสนิตันติกุล

นายวัชรินทร์ สุรติรางคกุล

รศ. สันติ อัสวศรีพงศ์ธร

นายทศพร อุดมสินศิริกุล

กรมประชาสัมพันธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การไฟฟ้านครหลวง

บริษัท กฟผ. จำกัด (มหาชน)

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

กรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน เป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการควบคุม จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์นี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า อันประกอบด้วย

- มอก.1955-2542 บริภัณฑ์ส่องสว่าง : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- มอก.1956-2548 บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- มอก.2185-2547 เครื่องรับการกระจายเสียงและสัญญาณโทรทัศน์ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- มอก.2237-2548 บริภัณฑ์ความถี่วิทยุในทางอุตสาหกรรม ทางวิทยาศาสตร์ และทางการแพทย์ : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- CISPR 14-1(2002-10) Electromagnetic compatibility-Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus-Part 1: Emmission
- มอก.1441 เล่ม 1-2548 ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน เล่ม 1-1 อุปกรณ์วัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน-อุปกรณ์วัด
- มอก.1441 เล่ม 2-2548 ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน เล่ม 1-2 อุปกรณ์วัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน - บริภัณฑ์ช่วย - สัญญาณรบกวนที่นำตามสาย

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3486 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน :

ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2238-2548 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2548

สุริยะ จิรุงเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า

และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกัน : ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงชีตจำกัดสัญญาณรบกวนความถี่วิทยุที่นำตามสายและแผ่เป็นคลื่นจากเครื่องใช้ซึ่งการทำงานหลักกระทำโดยมอเตอร์และอุปกรณ์การสวิตช์หรืออุปกรณ์คุมค่า นอกจกจากว่าจงใจให้เกิดพลังงานความถี่วิทยุ หรือจงใจให้มีขึ้นเพื่อการส่องสว่าง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงบริษัทต่าง ๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เครื่องสำเร็จทางไฟฟ้าที่ใช้ในทางการแพทย์ซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ของเล่นไฟฟ้าหรือของเล่นอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจ่ายอัตโนมัติ(automatic dispensing machine) และเครื่องฉายภาพยนตร์หรือเครื่องฉายสไลด์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ยังครอบคลุมถึง

- ชั้นส่วนที่แยกต่างหากของบริษัทข้างต้น เช่น มอเตอร์ อุปกรณ์การสวิตช์ (เช่น รีเลย์กำลังหรือรีเลย์ป้องกัน) อย่างไรก็ตามจะไม่นำข้อกำหนดเกี่ยวกับสัญญาณปล่อยไปใช้ได้หากไม่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานนี้อย่างชัดเจน

ในขณะนี้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ยังไม่มีข้อกำหนดสำหรับเครื่องสำเร็จที่ไม่สามารถวัดได้ในสถานที่ทดสอบ ข้อกำหนดสำหรับการวัดในสถานที่ติดตั้ง(in situ) อยู่ในการพิจารณา

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึง

- เครื่องสำเร็จซึ่งได้ระบุข้อกำหนดด้านการปล่อยสัญญาณรบกวนในพิสัยความถี่วิทยุไว้อย่างชัดเจนในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือมาตรฐาน IEC หรือ CISPR เล่มอื่น

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างเช่น

- ดวงโคมไฟฟ้า รวมถึงดวงโคมไฟฟ้าที่สร้างความสนใจให้แก่เด็กเล็ก ๆ หลอดปล่อยประจุและอุปกรณ์ส่องสว่างอื่น ๆ ตาม มอก.1955
- โซตัทศานุอุปกรณ์และเครื่องดนตรีอิเล็กทรอนิกส์ นอกเหนือจากของเล่น (มอก.2185 และ CISPR 20 (ดูข้อ 7.3.5.4.2 ด้วย))
- อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ใช้ไฟฟ้าประธาน เช่นเดียวกับระบบเฝ้าระวังเด็กทารก(baby surveillance system) (IEC 61000-3-8)
- บริษัทที่กำเนิดและใช้พลังงานความถี่วิทยุสำหรับจุดประสงค์ในการให้ความร้อน และการรักษาโรค (มอก.2237)
- เตอบไมโครเวฟ ตาม มอก.2237 (แต่ต้องคำนึงถึงข้อ 1.3 ในเรื่องบริษัทหลายหน้าที่)
- บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ ตาม มอก.1956
- บริษัทไฟฟ้าใช้ในยานพาหนะ ตาม CISPR 12

หมายเหตุ 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงของเล่นที่ได้รับกำลังไฟฟ้าจากระบบจ่ายของยานพาหนะ เรือ หรือเครื่องบิน

- อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าและบริษัทที่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ มีกระแสไฟฟ้ากำหนดเกิน 25 แอมแปร์ต่อเฟส

- แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าอิสระ

- 1.2 พิสัยความถี่ที่ครอบคลุมคือ 9 กิโลเฮิร์ตซ์ถึง 400 จิกะเฮิร์ตซ์
- 1.3 บริภัณฑ์หลายหน้าที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับหัวข้อต่าง ๆ ของมาตรฐานนี้ และ/หรือ มาตรฐานอื่นพร้อม ๆ กัน จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละหัวข้อหรือมาตรฐาน เมื่อทำงานในหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดให้ดูในข้อ 7.2.1
- 1.4 ชีตจำกัดในมาตรฐานได้รับการกำหนดขึ้นบนพื้นฐานของความเป็นไป เพื่อให้การระงับสัญญาณรบกวนอยู่ภายในขีดจำกัดที่สมเหตุสมผลในเชิงเศรษฐกิจ ในขณะที่ยังมีการป้องกันสัญญาณรบกวนทางวิทยุและความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ในระดับที่เพียงพอ ยกเว้นในกรณีที่มีโอกาสการแทรกสอดความถี่วิทยุเกิดขึ้นซึ่งแม้ว่าบริภัณฑ์จะเป็นไปตามมาตรฐานนี้ ก็อาจจำเป็นต้องมีมาตรการเพิ่มเติม
- 1.5 ผลของปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของเครื่องสำเร็จ ไม่อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

2. (ว่าง)

ไม่มีข้อความ

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตาม IEC 50(161):1990 ศัพท์เทคนิคไฟฟ้าระหว่างประเทศ (IEV)-เล่ม 161 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า โดยให้เพิ่มเติมบทนิยามจำเพาะดังต่อไปนี้

- 3.1 บทนิยามของคำต่อไปนี้กำหนดไว้ใน มอก.1441 และ มอก.2092
 - แรงดันไฟฟ้าอสมมาตร (asymmetric voltage)
 - ดินอ้างอิง (reference ground)
 - เวลาคงตัวประจุไฟฟ้า (electrical charge time constant)
 - กระแสไฟฟ้ารบกวนความถี่วิทยุ (RFD current)
 - เวลาคงตัวปล่อยประจุไฟฟ้า (electrical discharge time constant)
 - กำลังไฟฟ้ารบกวนความถี่วิทยุบนตัวนำ (RFD power on conductor)
 - บริภัณฑ์ที่ทดสอบ (equipment under test: EUT)
 - แรงดันไฟฟ้ารบกวนความถี่วิทยุ (RFD voltage)
 - ระดับ (level)
 - การทดสอบเฉพาะแบบ (type testing)
 - แหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนความถี่วิทยุ (radio frequency disturbance source)
 - การถ่วงน้ำหนัก (weighting)

3.2 คลิก (click) หมายถึง สัญญาณรบกวนที่มีแอมพลิจูดเกินขีดจำกัดค่ายอดเสมือนของสัญญาณรบกวนต่อเนื่องในช่วงเวลาไม่เกิน 200 มิลลิวินาที และที่แยกตัวออกจากสัญญาณรบกวนที่เกิดตามหลัง (subsequent disturbance) ในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 200 มิลลิวินาที ทั้ง 2 ช่วงเวลามีความสัมพันธ์กับระดับของขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

คลิกอาจมีอิมพัลส์จำนวนหนึ่ง ซึ่งในกรณีนี้เวลาที่เกี่ยวข้องจะคิดจากจุดเริ่มต้นของอิมพัลส์แรกถึงจุดปลายสุดของอิมพัลส์สุดท้าย (ดูรูปที่ 3)

หมายเหตุ ในบางภาวะ สัญญาณรบกวนบางชนิดได้รับการยกเว้นจากบทนิยามนี้ (ดูข้อ 4.2.3)

3.3 ระดับอ้างอิงความถี่กลาง (i.f. reference level) หมายถึง ค่าที่สมนัยบนด้านออกของเครื่องรับสำหรับวัดของสัญญาณไขว่ขอยต์ไม่มอดูเลต(unmodulate)ซึ่งทำให้การชั่งบอค่ายอดเสมือนเท่ากับขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

3.4 การทำงานการสวิตช์ (switching operation) หมายถึง การเปิด 1 ครั้ง หรือการปิด 1 ครั้ง ของสวิตช์หรือหน้าสัมผัส

หมายเหตุ ไม่ขึ้นกับการที่จะมีการสังเกตคลิกหรือไม่

3.5 เวลาสังเกตต่ำสุด (minimum observation time: T) หมายถึง ช่วงเวลาต่ำสุดที่จำเป็นต้องใช้เมื่อมีการนับคลิก (หรือเมื่อมีการนับการทำงานการสวิตช์) เพื่อให้มีหลักฐานแน่นอนเพียงพอสำหรับการตีความทางสถิติของจำนวนคลิก (หรือการทำงานการสวิตช์) ต่อหน่วยเวลา (ดูข้อ 7.4.2.1)

3.6 อัตราคลิก (click rate: N) หมายถึง จำนวนคลิกหรือการทำงานการสวิตช์ใน 1 นาที โดยทั่วไปตัวเลขนี้จะนำมาใช้พิจารณาขีดจำกัดคลิก (ดูข้อ 7.4.2.3)

3.7 ขีดจำกัดคลิก (click limit: L_q) หมายถึง ขีดจำกัด L ที่เกี่ยวข้อง สำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่องตามที่กำหนดในข้อ 4.1.1 เมื่อวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน (quasi-peak detector) ที่เพิ่มขึ้นจากค่าที่แน่นอนค่าหนึ่งที่ได้จากอัตราคลิก N (ดูข้อ 4.2.2.2)

ขีดจำกัดคลิกใช้กับสัญญาณรบกวนที่ประเมินจากวิธีควอร์ไทล์บน

3.8 วิธีควอร์ไทล์บน (upper quartile method) หมายถึง หนึ่งในสี่ของจำนวนคลิกที่บันทึกได้ในเวลาสังเกต T ที่ยอมให้เกินจากขีดจำกัดคลิก L_q

ในกรณีของการทำงานการสวิตช์ หมายถึง หนึ่งในสี่ของจำนวนการทำงานการสวิตช์ที่บันทึกได้ในเวลาสังเกต T ที่ยอมให้ในการทำให้เกินขีดจำกัดคลิก L_q (ดูข้อ 7.4.2.6)

3.9 ของเล่น (toy) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบหรือมีจุดประสงค์ชัดเจนสำหรับใช้ในการเล่นของเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 14 ปี

ของเล่นอาจมีมอเตอร์ ตัวทำความร้อน วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการรวมกันของสิ่งเหล่านี้

แรงดันไฟฟ้าป้อนของของเล่นต้องไม่เกิน 24 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสสลับ (ค่ารากของกำลังสองเฉลี่ย) หรือไฟฟ้ากระแสตรงไม่มีระลอก และอาจมีแบตเตอรี่ หรือใช้อะแดปเตอร์หรือหม้อแปลงนิรภัยซึ่งต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

หมายเหตุ หม้อแปลง ตัวแปลงผัน และเครื่องประจุ สำหรับของเล่นถูกพิจารณาว่าไม่เป็นส่วนของของเล่น(ดู IEC 61558-2-7)

- 3.10 ของเล่นใช้แบตเตอรี่ (battery toy) หมายถึง ของเล่นซึ่งบรรจุหรือใช้แบตเตอรี่หน่วยหนึ่งหรือมากกว่าเป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าแต่เพียงแหล่งเดียว
- 3.11 ของเล่นใช้หม้อแปลง (transformer toy) หมายถึง ของเล่นซึ่งต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานผ่านหม้อแปลงสำหรับของเล่น และใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเป็นแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเพียงแหล่งเดียว
- 3.12 ของเล่นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าคู่ (dual supply toy) หมายถึง ของเล่นซึ่งสามารถทำงานในลักษณะเป็นของเล่นใช้แบตเตอรี่และของเล่นใช้หม้อแปลงในขณะเดียวกันหรือเลือกได้
- 3.13 กล่องแบตเตอรี่ (battery box) หมายถึง กล่องซึ่งแยกออกมาจากของเล่นและใช้ใส่แบตเตอรี่
- 3.14 หม้อแปลงแยกขดลวดนิรภัย (safety isolating transformer) หมายถึง หม้อแปลงซึ่งขดลวดด้านเข้าแยกทางไฟฟ้าออกจากขดลวดด้านออกด้วยฉนวนอย่างน้อยเท่ากับฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริม และเป็นหม้อแปลงซึ่งออกแบบให้ป้อนเครื่องใช้หรือวงจรที่แรงดันไฟฟ้าต่ำพิเศษขึ้นปลอดภัย
- 3.15 หม้อแปลงนิรภัยสำหรับของเล่น (safety transformer for toy) หมายถึง หม้อแปลงขดลวดแยกนิรภัยที่ออกแบบเพื่อป้อนของเล่นซึ่งทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำพิเศษขึ้นปลอดภัยไม่เกิน 24 โวลต์
- หมายเหตุ ไฟฟ้ากระแสสลับหรือไฟฟ้ากระแสตรง หรือทั้ง 2 อย่าง อาจส่งมาจากหน่วยหม้อแปลง
- 3.16 ชุดสร้าง (constructional kit) หมายถึง ชุดรวมที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้า ทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือทางกล ซึ่งตั้งใจให้ประกอบขึ้นเป็นของเล่นแบบต่างๆ
- 3.17 ชุดทดลอง (experimental kit) หมายถึง ชุดรวมที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งตั้งใจให้ประกอบขึ้นเป็นสิ่งที่รวมเข้าด้วยกันต่างๆ
- หมายเหตุ จุดมุ่งหมายหลักของชุดทดลองคือเพื่ออำนวยความสะดวกในการหาความรู้โดยการทดลองและวิจัย ไม่ตั้งใจที่จะสร้างของเล่นหรือผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้ฝึก
- 3.18 ของเล่นเชิงหน้าที่ (functional toy) หมายถึง ของเล่นที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 24 โวลต์ และเป็นของเล่นซึ่งเป็นแบบรุ่นของเครื่องใช้หรือสิ่งติดตั้งที่ใช้โดยผู้ใหญ่
- หมายเหตุ ผลิตภัณฑ์ที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดเกิน 24 โวลต์ ซึ่งประสงค์ให้เด็กใช้ภายใต้การกำกับดูแลของผู้ใหญ่ซึ่งเป็นแบบรุ่นของเครื่องใช้หรือสิ่งติดตั้งและใช้ในแนวทางเดียวกัน เป็นที่ทราบกันว่าเป็นผลิตภัณฑ์เชิงหน้าที่
- 3.19 ดวงโคมสร้างความสนใจให้แก่เด็กเคลื่อนย้ายได้ (portable child-appealing luminaire) หมายถึง ดวงโคมที่ใช้ในการใช้งานปกติจะสามารถเคลื่อนที่จากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งในขณะที่ต่ออยู่กับแหล่งจ่าย และเป็นดวงโคมซึ่งสร้างขึ้นเป็นรูปจำลองคนหรือสัตว์ ในลักษณะที่เนื่องจากการออกแบบและวัสดุที่ใช้ ดวงโคมนั้นสามารถทำให้เด็กเห็นเป็นของเล่น
- 3.20 ของเล่นวิดีโอ (video toy) หมายถึง ของเล่นที่ประกอบด้วยจอภาพและอุปกรณ์กระตุ้นซึ่งเด็กสามารถเล่นและมีปฏิกิริยาโต้ตอบกับภาพที่แสดงบนจอ

หมายเหตุ ส่วนทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการทำงานของของเล่นวิดิทัศน์ เช่น กล้องควบคุม จอยสติคค์ แผงแป้นอักขระ จอภาพและสิ่งต่อถือว่าเป็นส่วนของของเล่น

- 3.21 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (electronic circuit) หมายถึง วงจรที่มีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย 1 ชิ้น
- 3.22 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic component) หมายถึง ชิ้นส่วนซึ่งการนำไฟฟ้าได้มาโดยการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนผ่านสุญญากาศ ก๊าซ หรือสารกึ่งตัวนำ

หมายเหตุ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่รวมถึงตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ

- 3.23 การทำงานปกติของของเล่น (normal operation of toy) หมายถึง ภาวะซึ่งของเล่นที่ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่แนะนำ ถูกเล่นตามวิธีที่ตั้งใจให้เล่นหรือตามวิธีที่คาดว่าจะใช้เล่นได้ โดยคำนึงถึงพฤติกรรมปกติของเด็ก

4. ขีดจำกัดสัญญาณรบกวน

ไม่จำเป็นต้องวัดสัญญาณรบกวนวิทยุที่ความถี่ต่ำกว่า 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ และสูงกว่า 300 เมกะเฮิร์ตซ์ หากไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้สำหรับเครื่องใช้จำเพาะ

4.1 สัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

คอมมิวเตเตอร์มอเตอร์ (commutator motor) อาจทำให้เกิดสัญญาณรบกวนต่อเนื่องเช่นเดียวกับอุปกรณ์อื่นที่มีอยู่ในเครื่องใช้ในที่อยู่อาศัย เครื่องมือไฟฟ้า และเครื่องสำเร็จทางไฟฟ้าที่คล้ายคลึงกัน

สัญญาณรบกวนต่อเนื่องอาจเป็นลักษณะแถบกว้างที่เกิดจากอุปกรณ์การสวิตช์ เช่น สวิตช์ทางกล คอมมิวเตเตอร์และอุปกรณ์คุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ หรืออาจเป็นลักษณะแถบแคบที่เกิดจากอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไมโครโพรเซสเซอร์

หมายเหตุ แทนที่จะกล่าวถึงแนวคิดของ “แถบกว้าง” และ “แถบแคบ” มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ได้แยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์ของสัญญาณรบกวนทั้ง 2 แบบที่กำหนดโดยชนิดของตัวตรวจหาที่ใช้ จึงได้มีการกำหนดขีดจำกัด ตามวิธีการวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนและตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย (ดูข้อ 5.1.1 และข้อ 6.1.1)

4.1.1 พิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (แรงดันไฟฟ้าชั่วคราว)

หมายเหตุ ใน ค.ศ. 1979 World Administrative Radiocommunication Conference: WARC) ได้ลดขีดจำกัดความถี่ต่ำในเขตที่ 1 (Region1) ลงมาเป็น 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ การนำไปใช้งานตามขอบข่ายของมาตรฐานนี้ สามารถทำการวัดที่ความถี่ 150 กิโลเฮิร์ตซ์ได้เนื่องจากความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ตกอยู่ในความกว้างแถบของเครื่องรับ

ขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วคราวกำหนดไว้ในตารางที่ 1 ให้วัดแรงดันไฟฟ้าที่ชั่วคราวตามวิธีที่กำหนดในข้อ 5 กับชั่วคราวแต่ละชั่วเทียบกับดิน

ชั่วคราว หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวนำที่เหมาะสมสำหรับใช้ต่อทางไฟฟ้ากับวงจรภายนอกได้หลายครั้ง

- 4.1.1.1 เครื่องใช้ทั้งหมดต้องเป็นไปตามขีดจำกัดในสดมภ์ที่ 2 และ 3 ทั้งชั่วสายเฟสและชั่วสายกลางของชั่วคราว แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ยกเว้นเครื่องมือไฟฟ้า

- 4.1.1.2 ให้ใช้ขีดจำกัดผ่อนคลาย (relaxed limit) ที่กำหนดให้สำหรับ “ขั้วต่อเพิ่มเติม” ในสตมภ์ที่ 4 และ 5 ในการวัดที่ขั้วต่อเพิ่มเติมของเครื่องใช้และที่โหลด และในการวัดที่ขั้วต่อเพิ่มเติมของอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

ขั้วต่อที่อาจใช้เป็นขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานหรือขั้วต่อโหลดและขั้วต่อเพิ่มเติมต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ไม่มีขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อที่ใช้ได้กับสายไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไม่สามารถต่อเพิ่มได้ง่าย(ตัวอย่างถาวรหรือมีอุปกรณ์ต่อพิเศษ) ซึ่งสั้นกว่า 2 เมตร และเป็นสายซึ่งต่อบริภัณฑ์เข้ากับเครื่องสำเร็จหรืออุปกรณ์ช่วย (เช่น อุปกรณ์ควบคุมความเร็วใช้สารกึ่งตัวนำ เต้าเสียบกำลังที่มีตัวแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับ-ไฟฟ้ากระแสตรง)

ไม่มีขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อที่ใช้ได้กับสายไฟฟ้าที่รวมอยู่ในท่อดูดของเครื่องดูดฝุ่น แม้ว่าความยาวจะเกิน 2 เมตร

หมายเหตุ การวัดที่ขั้วต่อสายนำและขั้วต่อเพิ่มเติมของอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำให้ดูข้อ 5.2.4 สำหรับขั้วต่อเพิ่มเติมของเครื่องใช้อื่นให้ดูข้อ 5.2.3

- 4.1.1.3 สำหรับขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของเครื่องมือไฟฟ้า ให้ใช้ขีดจำกัดเฉพาะที่กำหนดไว้ในสตมภ์ที่ 6 ถึง 11 ตามกำลังไฟฟ้าที่กำหนดของมอเตอร์ โดยไม่รวมถึงกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ให้ความร้อน (ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ให้ความร้อนในเครื่องเป่าสำหรับการเชื่อมพลาสติก) สำหรับขั้วต่อโหลดและขั้วต่อเพิ่มเติมของเครื่องมือไฟฟ้าให้ใช้สตมภ์ที่ 4 และ 5 โดยไม่ต้องมีข้อผ่อนคลาย

ตารางที่ 1 ขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อสำหรับพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์
(ดูรูปที่ 1 และ 2)

เครื่องใช้และบริเวณภายในที่อยู่อาศัยที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนที่คล้ายกัน
และอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

พิสัยความถี่	ที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน		ที่ขั้วต่อโหลดและขั้วต่อเพิ่มเติม	
1	2	3	4	5
(MHz)	dB(μ V) ค่ายอดเสมือน	dB(μ V) ค่าเฉลี่ย*	dB(μ V) ค่ายอดเสมือน	dB(μ V) ค่าเฉลี่ย*
0.15 ถึง 0.50	ลดลงเชิงเส้นด้วยลอการิทึมของความถี่จาก 66 ถึง 56	59 ถึง 46	80	70
0.50 ถึง 5	56	46	74	64
5 ถึง 30	60	50	74	64

ที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของเครื่องมือ

1	6	7	8	9	10	11
พิสัยความถี่	กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์ไม่เกิน 700 W		กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์เกิน 700 W แต่ไม่ เกิน 1 000 W		กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์เกิน 1 000 W	
MHz	ค่ายอดเสมือน dB(μ V)	ค่าเฉลี่ย* dB(μ V)	ค่ายอดเสมือน dB(μ V)	ค่าเฉลี่ย* dB(μ V)	ค่ายอดเสมือน dB(μ V)	ค่าเฉลี่ย* dB(μ V)
0.15 ถึง 0.35	ลดลงเชิงเส้นด้วยลอการิทึมของความถี่จาก					
	66 ถึง 59	59 ถึง 49	70 ถึง 63	63 ถึง 53	76 ถึง 69	69 ถึง 59
0.35 ถึง 5	59	49	63	53	69	59
5 ถึง 30	64	54	68	58	74	64
* หากขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยเป็นไปตามที่กำหนดเมื่อใช้เครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ให้ถือว่า บริเวณที่ทดสอบเป็นไปตามขีดจำกัดทั้ง 2 ขีดจำกัด และไม่จำเป็นต้องวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยอีก						

หมายเหตุ ขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยถือเป็นการชั่วคราวและอาจต้องมีการปรับปรุงเมื่อประสบการณ์ด้านนี้เพิ่มมากขึ้น

4.1.1.4 ขีดจำกัดสำหรับเครื่องป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แก่รั้วไฟฟ้า ใช้ได้กับ

- ก) ขั้วต่อของรั้วบนเครื่องป้อนพลังงานทั้งหมด (สดมภ์ที่ 4 และ 5 ของตารางที่ 1)
- ข) ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานบนเครื่องป้อนที่ออกแบบสำหรับต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (สดมภ์ที่ 2 และ 3 ของตารางที่ 1)
- ค) ขั้วต่อแบตเตอรี่บนเครื่องป้อนที่ออกแบบสำหรับการทำงานจากแบตเตอรี่ (สดมภ์ที่ 4 และ 5 ของตารางที่ 1)

อย่างไรก็ตาม ไม่มีขีดจำกัดที่ใช้ได้กับขั้วต่อแบตเตอรี่ของเครื่องป้อนพลังงานที่มีแบตเตอรี่ภายในซึ่งไม่สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน หรือเครื่องป้อนพลังงานที่มีแบตเตอรี่ภายนอกถ้าสายนำต่อระหว่างเครื่องป้อนพลังงานกับแบตเตอรี่สั้นกว่า 2 เมตร และผู้ใช้ไม่สามารถต่อเพิ่มได้โดยง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ

เครื่องป้อนพลังงานแบบ D ตามมาตรฐาน IEC 60335-2-76 จะถูกวัดในลักษณะที่เป็นเครื่องป้อนพลังงานทำงานด้วยแบตเตอรี่โดยมีสายนำต่อระหว่างเครื่องป้อนกับแบตเตอรี่ยาวกว่า 2 เมตร

หมายเหตุ ในทางปฏิบัติ ลวดรั้วสามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนกัมมันต์ เนื่องจากการปล่อยประจุแรงดันไฟฟ้าสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อโครงข่ายวิทยุและโทรคมนาคม ผู้ผลิตเครื่องป้อนรั้วไฟฟ้าควรแนะนำผู้ใช้ให้กำจัดจุดปล่อยประจุ เช่น การสัมผัสกับต้นไม้ หรือลวดขาด

- 4.1.1.4 สำหรับเครื่องใช้ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ (แบตเตอรี่ในตัวหรือแบตเตอรี่ภายนอก) ซึ่งสามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ให้ใช้ค่าในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 2 และ 3 กับขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ไม่ต้องประยุกต์ใช้ขีดจำกัดรบกวนวิทยุกับเครื่องใช้ที่มีแบตเตอรี่ในตัวซึ่งไม่สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ไม่มีขีดจำกัดรบกวนวิทยุกับเครื่องใช้ที่ใช้แบตเตอรี่ภายนอกถ้าสายสำหรับต่อระหว่างเครื่องใช้กับแบตเตอรี่สั้นกว่า 2 เมตร

ถ้าสายสำหรับต่อยาวกว่า 2 เมตร หรือผู้ใช้สามารถดึงสายให้ยาวออกไปได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ให้ใช้ขีดจำกัดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 4 และ 5 กับสายสำหรับต่อเหล่านี้

- 4.1.2 พิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์ (กำลังไฟฟ้ารบกวน)

ขีดจำกัดของกำลังไฟฟ้ารบกวน กำหนดไว้ในตารางที่ 2

วิธีการวัดกำลังไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อทุกขั้วให้เป็นไปตามข้อ 6

ตารางที่ 2 ขีดจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนสำหรับพิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์
(ข้อ 4.1.2)

เครื่องใช้ภายในที่อยู่อาศัย และที่คล้ายกัน		เครื่องมือ						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
พิสัยความถี่			กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์ไม่เกิน 700 W		กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์เกิน 700 W แต่ไม่เกิน 1 000 W		กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของ มอเตอร์เกิน 1 000 W	
MHz	ค่ายอดเสมือน dB(pW)	ค่าเฉลี่ย* dB(pW)	ค่ายอดเสมือน dB(pW)	ค่าเฉลี่ย* dB(pW)	ค่ายอดเสมือน dB(pW)	ค่าเฉลี่ย* dB(pW)	ค่ายอดเสมือน dB(pW)	ค่าเฉลี่ย dB(pW)
30 ถึง 300	เพิ่มขึ้นเชิงเส้นตามความถี่จาก 45 ถึง 55		เพิ่มขึ้นเชิงเส้นตามความถี่จาก 45 ถึง 55		เพิ่มขึ้นเชิงเส้นตามความถี่จาก 49 ถึง 59		เพิ่มขึ้นเชิงเส้นตามความถี่จาก 55 ถึง 65	
		35 ถึง 45		35 ถึง 45		39 ถึง 49		45 ถึง 55
* หากขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยเป็นไปตามที่กำหนดเมื่อใช้เครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ให้ถือว่า บริเวณที่ทดสอบเป็นไปตามขีดจำกัดทั้ง 2 รายการ และไม่จำเป็นต้องทำการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยอีก								

หมายเหตุ ขีดจำกัดสำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยถือเป็นการชั่วคราวและอาจต้องมีการปรับปรุงเมื่อประสบการณ์ด้านนี้มากขึ้น

4.1.2.1 เครื่องใช้ทั้งหมดต้องเป็นไปตามขีดจำกัดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 2 และ 3 ยกเว้นที่กำหนดในข้อ
4.1.2.2 ย่อหน้าที่สอง ถึงข้อ 4.1.2.4

4.1.2.2 สำหรับเครื่องใช้ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ (แบตเตอรี่ในตัวหรือแบตเตอรี่ภายนอก) ซึ่งสามารถต่อเข้ากับ
แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานให้ใช้ค่าในตารางที่ 2 สดมภ์ 2 และ 3 พร้อมกับข้อ 4.1.2.3 และข้อ
4.1.2.4

ไม่ต้องประยุกต์ใช้ขีดจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนเครื่องใช้ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ (ที่มีแบตเตอรี่ในตัว)
ซึ่งไม่สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

4.1.2.3 สำหรับเครื่องมือไฟฟ้าให้ใช้ขีดจำกัดเฉพาะที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 4 ถึง 9 ตามกำลังไฟฟ้าที่
กำหนดของมอเตอร์ โดยไม่รวมกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ให้ความร้อน (ตัวอย่างเช่นอุปกรณ์ให้ความร้อน
ในเครื่องเป่าสำหรับการเชื่อมพลาสติก)

4.1.2.4 อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ วงจรเรียงกระแส เครื่องประจุแบตเตอรี่และตัว
แปลงผัน ไม่ต้องทำการวัดขีดจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์

4.1.3 พิสัยความถี่ 30 ถึง 1 000 เมกะเฮิรตซ์ (สัญญาณรบกวนที่แผ่ออก)

ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก กำหนดไว้ในตารางที่ 3

สัญญาณรบกวนที่แผ่ออกให้วัดตาม มอก.1956

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุสำหรับของเล่น
สำหรับพิสัยความถี่ 30 ถึง 1 000 เมกะเฮิร์ตซ์ ที่ระยะ 10 เมตรจากแหล่งกำเนิด
(ข้อ 4.1.3)

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัด dB(μ V/m) ค่ายอดเสมือน
30 ถึง 230	30
230 ถึง 1 000	37
ที่ความถี่ช่วงเปลี่ยน ให้ใช้ขีดจำกัดค่าที่ต่ำกว่า	

ข้อกำหนดด้านสัญญาณรบกวนที่แผ่ออกในมาตรฐานนี้เข้มงวดกับของเล่น การวัดอาจทำที่ระยะใกล้กว่า โดยลดลงได้ถึง 3 เมตร ใช้ตัวประกอบอัตราส่วนผกผัน 20 เดซิเบลต่อกลุ่มสิบ เพื่อปรับข้อมูลที่วัดได้ ให้เป็นบรรทัดฐานที่ระยะระบุเพื่อตัดสินการเป็นไปตามข้อกำหนด

ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ค่าการวัดที่ระยะที่ระบุไว้ในรายงานการทดสอบต้องได้รับการทวนสอบ

4.2 สัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

การทำงานการสวิตช์ในเครื่องใช้ที่ควบคุมด้วยเทอร์โมสแตต เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยโปรแกรมอัตโนมัติ และเครื่องใช้ที่ควบคุมหรือทำงานด้วยไฟฟ้าที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ผลกระทบที่รับรู้ได้ของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องจะแปรผันไปตามอัตราที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และแอมพลิจูดแสดงให้เห็นทางเสียงและภาพ ดังนั้นจึงต้องแยกแยะให้ชัดเจนระหว่างชนิดต่างๆ ของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

การวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องให้ใช้เครื่องรับสำหรับวัดที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนตามที่ระบุไว้ในข้อ 5.1.1 และ มอก.1441 เท่านั้น

ให้ดูข้อแนะนำในภาคผนวก ค.

4.2.1 ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องส่วนใหญ่ขึ้นกับลักษณะเฉพาะของสัญญาณรบกวน และอัตราคลิก N ตามที่กำหนดในข้อ 4.2.2 และข้อ 4.2.3

ไม่ต้องประยุกต์ใช้ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องในพิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์

หมายเหตุ ระดับของสัญญาณรบกวนที่ต่ำกว่า 30 เมกะเฮิร์ตซ์ จะถูกใช้ความถี่เพื่อชั่งระดับของสัญญาณรบกวนที่สูงกว่า 30 เมกะเฮิร์ตซ์

4.2.2 พิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (แรงดันไฟฟ้าที่ชั่วต่อ)

4.2.2.1 ขีดจำกัดตามตารางที่ 1 สามารถนำมาใช้กับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องจากบริษัททุกชนิดที่ทำให้เกิด

- (ก) สัญญาณรบกวนที่นอกเหนือจากคลิก หรือ
- (ข) คลิกที่มีอัตราคลิก N มากกว่าหรือเท่ากับ 30

ข้อกำหนดนี้ยกเว้นสำหรับเครื่องใช้ที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.3

หมายเหตุ ตัวอย่างสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องที่นำเอาขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่องไปใช้แสดงไว้ในรูปที่ 4ก. และ 4ข.

- 4.2.2.2 ขีดจำกัดคลิก L_q คือขีดจำกัด L ที่เกี่ยวข้องสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องตามที่กำหนดในข้อ 4.1.1 เพิ่มอีก

44 เดซิเบล สำหรับ $N < 0.2$ หรือ

$20 \lg \frac{30}{N}$ เดซิเบล สำหรับ $0.2 \leq N < 30$

หมายเหตุ ตัวอย่างสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องที่เป็นคลิกแสดงไว้ในรูปที่ 3ก. 3ข. และ 3ค.

ให้ดูภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.1 และ ก.2 ประกอบ

- 4.2.2.3 ขีดจำกัดคลิก L_q ที่ใช้กับอัตราคลิก N หาได้จากภาวะการทำงานและการตีความจากผลการทดสอบตามข้อ 7

4.2.3 ข้อยกเว้นจากบทนิยามของคลิก

ในบางภาวะสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องบางชนิดได้รับการยกเว้นจากบทนิยามของคลิก (ดูข้อ 3.2)

ข้อยกเว้นในข้อนี้จะนำไปใช้ร่วมกับข้อ 4.2.1 และข้อ 4.2.2 กับเครื่องใช้ทุกชนิด ในรูปที่ 9 แผนภาพสายงานแสดงถึงการนำภาวะเหล่านี้มาพิจารณาในขั้นตอนการทวนสอบ

การผ่อนคลายเฉพาะผลิตภัณฑ์ ให้ไว้ในภาคผนวก ก. ซึ่งมีตารางที่ ก.2 แสดงบัญชีของเครื่องใช้ซึ่งนับจำนวนครั้งของการสวิตช์ เพื่อใช้หาอัตราคลิก N

- 4.2.3.1 สัญญาณรบกวนที่เกิดจากการทำงานการสวิตช์แต่ละครั้งที่ทำให้เกิดผลโดยตรงหรือโดยอ้อม ที่ทำงานด้วยมือหรือทำงานด้วยวิธีที่คล้ายกันกับสวิตช์หรือกับตัวควบคุมที่รวมอยู่ในเครื่องหรือใช้สำหรับ
- 1) จุดประสงค์เพื่อต่อหรือตัดแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเท่านั้น
 - 2) จุดประสงค์เพื่อเลือกโปรแกรมเท่านั้น
 - 3) ควบคุมพลังงานหรือความเร็วโดยการสวิตช์ไปมาระหว่างตำแหน่งที่อยู่กับที่มีจำนวนจำกัด
 - 4) การเปลี่ยนแปลงการปรับตั้งด้วยมือของตัวควบคุมปรับแต่งได้อย่างต่อเนื่อง เช่น อุปกรณ์แปรผันความเร็วสำหรับเครื่องปั่นสไลด์น้ำ หรือเทอร์มอสแตตอิเล็กทรอนิกส์ให้ถือว่าอยู่นอกเหนือจุดประสงค์ในการทดสอบเครื่องใช้เพื่อให้เป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิญญูที่กำหนดในมาตรฐานนี้

ตัวอย่างของสวิตช์ตามข้อนี้เช่น สวิตช์เปิดปิดสำหรับเครื่องสำเร็จ(รวมทั้งสวิตช์ที่ใช้เท้า) สวิตช์สำหรับเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า สวิตช์ทำงานด้วยมือสำหรับควบคุมความร้อนและการไหลของอากาศในเครื่องทำความร้อนใช้พัดลม และเครื่องเป่าผม รวมทั้งสวิตช์ทำงานทางอ้อมในตู้กับข้าว ตู้เสื้อผ้า หรือตู้เย็น และสวิตช์ทำงานด้วยตัวรับรู้ ฯลฯ สวิตช์สำหรับจักรเย็บผ้า เครื่องคิดเลข บริภัณฑ์บัดกรี และอื่นๆ ตามข้อ 7.2.3 และ 7.3.2.4 ค. ซึ่งตามปกติจะทำงานซ้ำๆ ไม่รวมอยู่ในข้อนี้

สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์หรือตัวควบคุมการสวิตช์ที่รวมอยู่ในเครื่องใช้เพื่อจุดประสงค์ในการตัดแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเพื่อความปลอดภัยเท่านั้นให้ถือว่าอยู่นอกเหนือจุดประสงค์ในการทดสอบเครื่องใช้เพื่อให้เป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุที่กำหนดในมาตรฐานนี้

4.2.3.2 การรวมคลิกในรอบเวลาน้อยกว่า 600 มิลลิวินาที

ในเครื่องใช้ควบคุมด้วยโปรแกรม ยอมให้รวมคลิกในรอบเวลาน้อยกว่า 600 มิลลิวินาที ได้ 1 ครั้งต่อวัฏจักรโปรแกรมที่เลือก

สำหรับเครื่องใช้อื่น ยอมให้รวมคลิกดังกล่าว 1 ครั้งในระหว่างเวลาสังเกตต่ำสุด ลักษณะนี้ยังใช้ได้กับสวิตช์สามเฟสควบคุมด้วยเทอร์มอสแตตที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวน 3 สัญญาณเรียงลำดับกันในแต่ละเฟสกับสายกลาง การรวมคลิกถือเป็น 1 คลิก

4.2.3.3 การสวิตช์ขณะใดขณะหนึ่ง

เครื่องใช้ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- อัตราคลิกไม่เกิน 5
- ไม่มีคลิกใดที่เกิดขึ้นมีระยะเวลาเกิน 20 มิลลิวินาที
- ร้อยละ 90 ของคลิกที่เกิดขึ้นมีระยะเวลาน้อยกว่า 10 มิลลิวินาที

ถือว่าเป็นไปตามขีดจำกัด โดยไม่ขึ้นกับแอมพลิจูดของคลิก (ดูตารางที่ ก.1 และ ก.2) ถ้าเครื่องใช้ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขใดข้างต้นให้ใช้ขีดจำกัดตามข้อ 4.2.2

4.2.3.4 การแยกของคลิกน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที

สำหรับเครื่องใช้ซึ่งมีอัตราคลิกน้อยกว่า 5 สัญญาณรบกวน 2 สัญญาณใดๆที่มีระยะเวลาสูงสุดเป็น 200 มิลลิวินาที ต้องประเมินค่าเป็น 2 คลิก แม้เมื่อการแยกระหว่างสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที

ในกรณีนี้ (เช่นในกรณีที่สังเกตด้วยตาตามตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 4ข.) จะประเมินค่าเป็น 2 คลิกและไม่ถือเป็นสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

5. วิธีวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อ (148.5 กิโลเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์)

ข้อกำหนดนี้เป็นคุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่เกิดขึ้นที่ชั่วต่อของเครื่องสำเร็จ ภาะการทำงานกำหนดไว้ในข้อ 7 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

5.1 อุปกรณ์วัด

ให้อุปกรณ์วัดตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

5.1.1 เครื่องรับสำหรับวัด

ให้ใช้เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนตามที่กำหนดในข้อ 4 ของ มอก. 1441 เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยให้เป็นไปตามข้อ 6 ของ มอก. 1441

หมายเหตุ ตัวตรวจหาทั้งสองอาจรวมอยู่ในเครื่องรับเดียวและการวัดให้ทำโดยใช้ตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนหรือตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

5.1.2 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

ให้ใช้โครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเพื่อให้ได้ค่าอิมพีแดนซ์ที่ความถี่สูงระหว่างขั้วต่อของบริภัณฑ์ที่ทดสอบกับดินอ้างอิง และเพื่อแยกวงจรทดสอบจากสัญญาณความถี่วิทยุที่ไม่ต้องการที่แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ให้ใช้โครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม 50 โอห์ม/50 ไมโครเฮนรี (หรือ 50 โอห์ม/50 ไมโครเฮนรี + 5 โอห์ม) ตามที่กำหนดใน มอก. 1441

เพื่อให้มั่นใจว่าอิมพีแดนซ์ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่ความถี่ของการวัด จะไม่มีผลกระทบสำคัญต่ออิมพีแดนซ์ของโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมให้ใช้อิมพีแดนซ์ความถี่วิทยุที่เหมาะสมต่อเข้าระหว่างโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมและแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน อิมพีแดนซ์นี้ยังช่วยลดผลกระทบของสัญญาณที่ไม่ต้องการซึ่งเกิดขึ้นบนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (ดูข้อ 5.3)

ให้ใช้สายเคเบิลร่วมแกนที่มีอิมพีแดนซ์ลักษณะเฉพาะ 50 โอห์ม ต่อเชื่อมระหว่างโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมกับเครื่องรับสำหรับวัด

5.1.3 โพรบแรงดัน

ให้ใช้โพรบแรงดันเมื่อวัดขั้วต่ออื่นนอกเหนือจากขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน (ดูข้อ 5.2.3.2) ตัวอย่างเช่น ขั้วต่อโหลดและขั้วต่อควบคุม (ดูข้อ 5.2.4.4) ให้ใช้โพรบแรงดันกับขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานได้เมื่อไม่สามารถใช้โครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม โดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อบริภัณฑ์ที่ทดสอบหรือเครื่องมือวัดเกินควร ตัวอย่างเช่น ขณะทำการวัดมอเตอร์และอุปกรณ์ทำความร้อนที่ทำงานที่กระแสไฟฟ้าเกิน 25 แอมแปร์ต่อเฟส

โพรบแรงดันจะมีตัวต้านทาน 1 ตัวที่มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 1500 โอห์ม ต่ออนุกรมกับตัวเก็บประจุที่ไม่ต้องคำนึงถึงค่ารีแอคทีฟเมื่อเทียบกับค่าความต้านทาน (ในพิสัยความถี่ 150 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์)

ให้ปรับแก้ผลการวัดตามการแบ่งแรงดันระหว่างโพรบกับชุดวัด การปรับแก้นี้ให้พิจารณาเฉพาะส่วนของความต้านทานของอิมพีแดนซ์เท่านั้น

หากการทำงานของบริภัณฑ์ที่ทดสอบได้รับผลกระทบจากอิมพีแดนซ์ของโพรบที่มีค่าต่ำไป ต้องเพิ่มอิมพีแดนซ์ (ที่ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ และความถี่วิทยุ) ตามที่ต้องการ (ตัวอย่างเช่น 15 กิโลโอห์มต่ออนุกรมด้วย 500 พิโกฟารัด)

5.1.4 มือเทียม (artificial hand)

เพื่อเป็นการจำลองอิทธิพลของมือผู้ใช้ จำเป็นต้องใช้มือเทียมสำหรับบริภัณฑ์มือถือในระหว่างการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวน

มือเทียมประกอบด้วยโลหะเปลว ที่ปลายข้างหนึ่งต่อกับขั้วต่อขั้วหนึ่ง (ขั้วต่อ M) ของชิ้นส่วน RC (RC element) ที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 220 พิโกฟารัด $\pm$ ร้อยละ 20 ต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน 510 โอห์ม $\pm$ ร้อยละ 10 (ดูรูปที่ 8 ก.) ขั้วต่ออีกขั้วหนึ่งของชิ้นส่วน RC ให้ต่อกับดินอ้างอิงของระบบสำหรับวัด (ดู มอก. 1441) ชิ้นส่วน RC ของมือเทียมอาจรวมอยู่ในเปลือกหุ้มของโครงข่ายของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

5.1.5 เครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวนสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

บริษัทสำหรับวัดสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องต้องเป็นไปตาม มอก. 1441 อาจใช้ออสซิลโลสโคปก็ได้หากมีระดับความแม่นยำเพียงพอ

สำหรับการวัดช่วงเวลาของสัญญาณรบกวน ให้ดู มอก. 1441

5.2 ขั้นตอนในการวัดและการจัดเตรียม

5.2.1 การจัดเตรียมสายนำของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

หมายเหตุ CISPR 16-2 ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการต่อเชื่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับบริภัณฑ์สำหรับวัด

5.2.1.1 สายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ในระหว่างการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อ (ที่ขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานหรือที่ขั้วต่ออื่น) ให้ต่อโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเข้ากับขั้วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเพื่อให้เป็นไปตามวิธีการต่อที่กำหนดไว้ ให้โครงข่าย V อยู่ห่างจากเครื่องใช้เป็นระยะ 0.8 เมตรตามที่กำหนดในข้อ 5.2.2

ตามปกติการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวน ให้ทำที่ปลายเต้าเสียบของสายนำ

หากสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของเครื่องใช้ที่ทดสอบยาวเกินความจำเป็นที่จะต่อเข้ากับโครงข่าย V ความยาวส่วนที่เกินจาก 0.8 เมตร ให้ม้วนทบเป็นมัดขนานกับสายนำเพื่อให้เกิดมัดในแนวระดับที่มีความยาวระหว่าง 0.3 ถึง 0.4 เมตร ในกรณีที่มิชข้อโต้แย้งเกี่ยวกับการห้ามจำหน่ายหรือเรียกคืนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองแบบแล้ว ให้ใช้สายนำความยาว 1 เมตร ที่มีคุณภาพเหมือนกัน

หากสายนำที่จะต้องทำการวัดสั้นกว่าระยะทางที่ต้องการระหว่างเครื่องใช้กับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ให้เพิ่มความยาวได้เท่าที่จำเป็น

หากสายนำของเครื่องใช้ที่ทดสอบมีตัวนำต่อลงดินอยู่ด้วย ปลายเต้าเสียบของตัวนำต่อลงดินต้องต่อเข้ากับดินอ้างอิงของบริภัณฑ์สำหรับวัด

ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ตัวนำต่อลงดินแต่ไม่มีรวมอยู่ในสายนำ ให้ทำการต่อเชื่อมขั้วต่อลงดินของเครื่องใช้เข้ากับดินอ้างอิงของบริภัณฑ์สำหรับวัดด้วยสายนำที่ไม่ยาวเกินความจำเป็นเพื่อต่อกับโครงข่าย V โดยวางขนานไปกับสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานห่างกันไม่เกิน 0.1 เมตร

หากเครื่องใช้ไม่มีสายนำติดมาด้วย ให้ใช้สายนำยาวไม่เกิน 1 เมตร ต่อเข้ากับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม (เช่นเดียวกับกรณีของเต้าเสียบและเต้ารับ)

5.2.1.2 สายนำอื่น ๆ

สายนำที่ใช้ต่อเครื่องใช้เข้ากับอุปกรณ์ช่วย และสายนำที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า หรือกับแบตเตอรี่ของเครื่องใช้ที่ให้กำลังไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ ให้ปฏิบัติตามข้อ 5.2.1.1 เว้นแต่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในมาตรฐานนี้

5.2.2 การจัดวางบริเวณทดสอบและการต่อเข้ากับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

5.2.2.1 เครื่องใช้ซึ่งตามปกติทำงานโดยไม่มีการต่อลงดินและไม่ต้องถือไว้ในมือ

ให้วางเครื่องใช้สูง 0.4 เมตร จากพื้นผิวนำไฟฟ้าที่ต่อลงดิน ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2×2 เมตร และห่างจากโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม 0.8 เมตร และต้องให้อยู่ห่างจากพื้นผิวนำไฟฟ้าที่ต่อลงดินอื่นอย่างน้อย 0.8 เมตร หากทำการวัดในเปลือกหุ้มกันการรบกวน (screened enclosure) ระยะ 0.4 เมตร อาจอ้างอิงกับผนังด้านใดด้านหนึ่งของเปลือกหุ้ม

บริเวณที่ปกติตั้งอยู่บนพื้นขณะใช้งานเนื่องจากการออกแบบ และ/หรือน้ำหนักของบริเวณนั้น (ที่เรียกทั่วไปว่าบริเวณที่ตั้งพื้น) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น

อย่างไรก็ตาม

- บริเวณที่ต้องวางอยู่บนระนาบพื้นโลหะแนวระดับ (ระนาบพื้นอ้างอิง) แต่แยกออกจากระนาบโดยที่รองรับโลหะ (เช่น แผ่นรอง) สูง 0.1 เมตร $\pm$ ร้อยละ 25
- สายนำต้องทิ้งให้ห้อยลงตาม EUT ถึงระดับของที่รองรับโลหะและต้องวางในแนวระดับไปยังโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม
- โครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ต้องเชื่อมกับระนาบพื้นอ้างอิง (ดู CISPR 16-2)
- ระนาบพื้นอ้างอิงต้องยื่นพื้นเส้นขอบเขตของบริเวณที่ทดสอบอย่างน้อย 0.5 เมตร และมีมิติต่ำสุด 2×2 เมตร

5.2.2.2 เครื่องใช้มือถือซึ่งตามปกติทำงานโดยไม่มีการต่อลงดิน

ให้เริ่มวัดตามวิธีที่กำหนดในข้อ 5.2.2.1

หลังจากนั้นให้วัดเพิ่มเติมโดยใช้มือเทียมตามที่กำหนดในข้อ 5.1.4 หลักเกณฑ์ทั่วไปที่ต้องปฏิบัติในการใช้มือเทียมคือ ต้องใช้โลหะเปลวหุ้มรอบส่วนที่จับทั้งหมดทั้งส่วนที่ยึดกับที่และส่วนที่ถอดได้ติดมากับเครื่องใช้ และให้ต่อขั้วต่อ M กับชิ้นส่วนโลหะใด ๆ ที่ไม่ได้หุ้มและเปิดเผยตามที่กำหนดในข้อ 5.2.2.2.2 และข้อ 5.2.2.2.4

ชิ้นส่วนโลหะที่เคลือบสีหรือแล็กเกอร์ให้ถือเป็นชิ้นส่วนโลหะที่เปิดเผยและต้องต่อโดยตรงกับขั้วต่อ M ของชิ้นส่วน RC

มือเทียมใช้เฉพาะกับมือจับและที่จับและส่วนอื่น ๆ ของเครื่องใช้ที่ผู้ผลิตระบุว่าเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เช่นนั้น หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้ผลิต ให้ใช้มือเทียมตามวิธีต่อไปนี้

- 5.2.2.2.1 หากเปลือกหุ้มของเครื่องใช้เป็นโลหะทั้งหมดไม่จำเป็นต้องใช้โลหะเปลวแต่ให้ต่อชั่วคราว M ของชิ้นส่วน RC โดยตรงเข้ากับตัวถังของเครื่องใช้
- 5.2.2.2.2 หากเปลือกหุ้มของเครื่องใช้เป็นวัสดุฉนวนให้ใช้โลหะเปลวหุ้มรอบที่จับ เช่นในรูปที่ 8x รอบที่จับ B และรอบที่จับที่สอง D ด้วย (ถ้ามี) ให้ใช้โลหะเปลวกว้าง 60 มิลลิเมตร ห่อหุ้มรอบตัวถัง C ที่ตำแหน่งที่เป็นแกนเหล็กสเตเตอร์ของมอเตอร์ หรือรอบ ๆ กระจุกเกียร์ (gearbox) ในกรณีที่ทำเช่นนั้นแล้วทำให้มีระดับการกวนที่สูงกว่า ให้ต่อเชื่อมชิ้นส่วนของโลหะเปลวเหล่านี้ พร้อมกับแหวนหรือปลอกกันสีก A (ถ้ามี) เข้าด้วยกัน และต่อเข้ากับชั่วคราว M ของชิ้นส่วน RC
- 5.2.2.2.3 ให้ใช้โลหะเปลวห่อหุ้มรอบที่จับเช่นที่จับ B และ D ในรูปที่ 8x. หากเปลือกหุ้มของเครื่องใช้เป็นโลหะบางส่วนและเป็นวัสดุฉนวนบางส่วน และมีที่จับเป็นวัสดุฉนวน หากเปลือกหุ้มที่ตำแหน่งของมอเตอร์ไม่ใช่โลหะ ให้ห่อหุ้มด้วยโลหะเปลวกว้าง 60 มิลลิเมตร รอบตัวเรือน C ที่ตำแหน่งที่เป็นแกนเหล็กของสเตเตอร์ของมอเตอร์หรือรอบ ๆ กระจุกเกียร์ หากชิ้นส่วนนี้เป็นวัสดุฉนวนและทำให้ได้สัญญาณรบกวนที่สูงกว่าที่ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะของตัวถัง เช่นจุด A ให้ต่อโลหะเปลวรอบที่จับ B และ D และโลหะเปลวบนตัวเรือน C เข้าด้วยกัน และต่อเข้ากับชั่วคราว M ของชิ้นส่วน RC
- 5.2.2.2.4 ในกรณีที่เครื่องใช้ประเภท II มีที่จับสองอัน A และ B เป็นวัสดุฉนวน และมีเปลือกนอก C เป็นโลหะ ตัวอย่างเช่น เลื่อยไฟฟ้า (รูปที่ 8ค.) ให้ใช้โลหะเปลวห่อหุ้มรอบที่จับ A และ B จากนั้นให้ต่อเชื่อมโลหะเปลวที่ A และ B และตัวถังโลหะ C เข้าด้วยกันและต่อเข้ากับชั่วคราว M ของชิ้นส่วน RC

หมายเหตุ เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 0, 0I, II และ III เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 536 : ประเภทของปริมาณไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามการป้องกันไฟฟ้าช็อก

5.2.2.3 เครื่องใช้ซึ่งการทำงานปกติต้องมีการต่อลงดิน

ให้วางเครื่องใช้ห่างจากโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประมาณเทียบ 0.8 เมตร และวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนตามที่กำหนดในข้อ 5.2.1

การวัดให้ทำโดยให้ต่อชั่วคราวลงดินของเครื่องใช้เข้ากับดินอ้างอิงของปริมาณสำหรับวัด

หากเครื่องใช้ไม่มีสายนำติดมาด้วย การต่อชั่วคราวลงดินของเครื่องใช้เข้ากับดินอ้างอิงของปริมาณสำหรับวัดให้ทำโดยใช้สายนำต่อขนานกับสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประมาณที่มีความยาวเท่ากันและวางห่างกันไม่เกิน 0.1 เมตร

หากเปลือกหุ้มของเครื่องใช้ไม่ได้เป็นวัสดุตัวนำ ให้ทดสอบเครื่องใช้ตามที่กำหนดในข้อ 5.2.2.1

เครื่องใช้ที่ปกติดวางบนพื้น(ตามที่ออกแบบไว้หรือด้วยน้ำหนัก)ในระหว่างการใช้ (เรียกกันว่าปริมาณที่วางพื้น) ให้ทดสอบด้วยข้อกำหนดเดียวกันกับข้างต้น

อย่างไรก็ตาม

- ต้องวางบนระนาบพื้นโลหะแนวระดับ (ระนาบพื้นอ้างอิง) แต่กั้นด้วยฉนวนออกจากเครื่องใช้ด้วยที่รองรับโลหะ (เช่นแผ่นรองสินค้า) สูง 0.1 เมตร $\pm$ ร้อยละ 25 ถ้าการวัดทำในห้องกันการรบกวน ระยะ 0.1 เมตร $\pm$ ร้อยละ 25 ต้องอ้างอิงกับพื้นโลหะของห้องกันการรบกวน

- ขอบเขตของเครื่องใช้ต้องมีระยะอย่างน้อย 0.4 เมตร จากพื้นผิวนำไฟฟ้าในแนวดิ่งซึ่งต่อลงดินที่มีขนาดอย่างน้อย 2 เมตร × 2 เมตร ถ้าการวัดทำในห้องกันการรบกวน ระยะ 0.4 เมตร ต้องอ้างอิงผนังที่ใกล้ที่สุดของห้อง
- ระนาบพื้นอ้างอิงต้องขยายออกอย่างน้อย 0.5 เมตร เลยออกไปจากขอบเขตของ EUT
- โครงข่าย V ต้องต่อโยงเข้ากับระนาบพื้นอ้างอิงด้วยแถบโลหะ (ดู มอก.2092)
- ระนาบพื้นอ้างอิงต้องต่อโยงเข้ากับพื้นผิวในแนวดิ่งด้วยส่วนต่อความต้านทานต่ำ

5.2.3 เครื่องใช้ที่มีอุปกรณ์ช่วยต่ออยู่กับปลายข้างหนึ่งของสายนำนอกเหนือจากสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

- หมายเหตุ 1. อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไม่รวมอยู่ในข้อนี้ แต่ให้เป็นไปตามข้อ 5.2.4
2. เมื่ออุปกรณ์ช่วยไม่ได้เป็นส่วนจำเป็นในการทำงานของเครื่องใช้และมีวิธีปฏิบัติในการทดสอบกำหนดแยกต่างหากไว้ในมาตรฐานนี้ (เช่น หัวดูด (power nozzle) ของเครื่องดูดฝุ่น) ให้ถือว่าไม่รวมอยู่ในข้อนี้ ให้ทดสอบเครื่องใช้หลักเหมือนกับเป็นเครื่องใช้แต่ละเครื่อง

สายนำต่อที่มีความยาวเกิน 1 เมตร ให้จัดเตรียมตามที่กำหนดในข้อ 5.2.1.1

ไม่จำเป็นต้องทำการวัดในกรณีที่สายนำต่อเชื่อมระหว่างเครื่องใช้กับอุปกรณ์ช่วยเป็นการต่อเชื่อมที่ยึดติดถาวรทั้งสองข้าง และมีความยาวน้อยกว่า 2 เมตร หรือมีสิ่งกำบัง (shield) ซึ่งปลายทั้งสองข้างต่อเข้ากับเปลือกหุ้มโลหะของเครื่องใช้และอุปกรณ์ช่วย

การวัดแรงดันไฟฟ้าชั่วต่อบนสายนำต่อสายใหม่ไม่ได้ที่ยาวกว่า 2 เมตร และสั้นกว่า 10 เมตร ต้องเริ่มที่ความถี่ตามสูตรต่อไปนี้

$$f_{start} = 60/L$$

เมื่อ

f_{start} คือ ความถี่เริ่มต้นสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าชั่วต่อ เป็น เมกะเฮิรตซ์

L คือ ความยาวของสายนำต่อระหว่างเครื่องใช้กับเครื่องสำเร็จช่วย เป็น เมตร

หมายเหตุ การคำนวณตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อกำหนดที่ว่าความยาวของสายนำช่วยต้องไม่เกิน 1 ใน 5 ของความยาวคลื่น ตามความถี่เริ่มต้นของการวัด

5.2.3.1 การจัดเตรียมการวัด

ให้จัดเตรียมบริภัณฑ์ที่ทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 5.2.2 โดยให้เพิ่มเติมดังนี้

- ก) อุปกรณ์ช่วยต้องวางที่ความสูงและระยะห่างจากพื้นผิวนำไฟฟ้าที่ต่อลงดินเช่นเดียวกับเครื่องใช้หลัก และที่ระยะ 0.8 เมตรจากเครื่องใช้หลักถ้าสายนำช่วยยาวพอ พร้อมทั้งปฏิบัติตามข้อ 5.2.1.1

ถ้าสายนำช่วยสั้นกว่า 0.8 เมตร ต้องวางอุปกรณ์ช่วยที่ระยะห่างจากเครื่องใช้หลักมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ถ้าสายนำช่วยยาวกว่า 0.8 เมตร ให้ม้วนทบส่วนที่ยาวเกิน 0.8 เมตร ขนานกับตัวสายนั้น เพื่อให้เกิดมัดตามแนวระดับที่มีความยาวระหว่าง 0.3 เมตร ถึง 0.4 เมตร

ให้ยึดสายนำช่วยออกในทิศทางตรงข้ามกับสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ในกรณีที่อุปกรณ์ช่วยมีอุปกรณ์ควบคุม การจัดเตรียมในการทำงานต้องไม่มีผลกระทบต่อระดับสัญญาณรบกวนมากเกินไป

- ข) หากเครื่องใช้ที่มีอุปกรณ์ช่วยมีการต่อลงดิน ก็ไม่จำเป็นต้องต่อเชื่อมกับมือเทียม หากเครื่องใช้ทำได้ทำให้เพื่อให้ถือไว้ในมือ ให้ต่อเชื่อมมือเทียมเข้ากับเครื่องใช้และไม่ต้องต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์ช่วย
- ค) หากเครื่องใช้ไม่ได้ทำให้ใช้มือหิ้ว ให้ต่อเชื่อมอุปกรณ์ช่วยซึ่งไม่ได้ต่อลงดินและทำให้ใช้มือหิ้วเข้ากับมือเทียม หากอุปกรณ์ช่วยไม่ได้ทำให้ถือไว้ในมือ ให้วางไว้เหนือพื้นผิวตัวนำดินตามที่กำหนดในข้อ 5.2.2.1

5.2.3.2 ขั้นตอนในการวัด

เพื่อเป็นการวัดเพิ่มเติมที่ชั่วต่อนำสำหรับการต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ให้ทำการวัดที่ชั่วต่อนำอื่นๆ สำหรับสายนำเข้าและออก (เช่น สายควบคุมและสายโหลด) โดยใช้โพรบตามข้อ 5.1.3 ต่อกับอุปกรณ์กับด้านเข้าของเครื่องรับสำหรับวัด

ให้ต่ออุปกรณ์ช่วย อุปกรณ์ควบคุม หรือโหลด เพื่อให้ภาวะวัดเหมือนกับภาวะใช้งานและทำให้เกิดผลกระทบซึ่งกันและกันระหว่างเครื่องใช้กับอุปกรณ์ช่วย

ให้วัดทั้งที่ชั่วต่อนำของเครื่องใช้และที่อุปกรณ์ช่วย

5.2.4 อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่มีอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

- 5.2.4.1 ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 5 ให้ต่อชั่วต่อนำออกของอุปกรณ์ควบคุมเข้ากับโหลดที่มีพิกัดที่ถูกต้องด้วยสายนำความยาวตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.0 เมตร

หากผู้ทำมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โหลดจะต้องประกอบด้วยโหลดอินแคนเดสเซนต์จำนวนหนึ่ง

- 5.2.4.2 เมื่ออุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าหรือโหลดทำงานพร้อมด้วยการต่อสายดิน (เช่น บริภัณฑ์ประเภท I) ให้ต่อชั่วต่อนำดินของอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าเข้ากับชั่วต่อนำดินของโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ให้ต่อชั่วต่อนำดินของโหลด (ถ้ามี) เข้ากับชั่วต่อนำดินของอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าหรือถ้าไม่มีชั่วต่อนำดินของโหลดให้ต่อโดยตรงเข้ากับชั่วต่อนำดินของโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

- 5.2.4.3 ครั้งแรกให้วัดอุปกรณ์ควบคุมตามวิธีที่กำหนดในข้อ 5.2.2.1 หรือ ข้อ 5.2.2.3

- 5.2.4.4 ครั้งที่สองให้วัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ชั่วต่อนำสายโหลด โดยใช้โพรบตามข้อ 5.1.3 ต่อกับด้านเข้าของเครื่องรับสำหรับวัด

- 5.2.4.5 สำหรับอุปกรณ์ควบคุมที่มีชั่วต่อนำเพิ่มเติมเพื่อต่อกับตัวรับรู้จากระยะไกล (remote sensor) ให้ใช้มาตรการเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- ก) ให้ต่อข้อต่อเพิ่มเติมเข้ากับตัวรับรู้หรือตัวควบคุมจากระยะไกลด้วยสายนำยาว 0.5 ถึง 1 เมตร หากมีสายนำพิเศษจัดเตรียมไว้ให้ ความยาวของสายนำที่เกิน 0.8 เมตร ให้ม้วนทบเป็นมัดขนานกับสายนำเพื่อให้เป็นมัดตามแนวระดับด้วยความยาว 0.3 ถึง 0.4 เมตร
- ข) การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ข้อต่อเพิ่มเติมของอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าให้ทำเหมือนกับที่กำหนดในข้อ 5.2.4.4 สำหรับข้อต่อโหลด

5.3 การลดสัญญาณรบกวนที่ไม่ได้เกิดจากบริบทที่ทดสอบ

แรงดันไฟฟ้ารบกวนใดๆที่วัดได้ซึ่งไม่ได้เกิดจากบริบทที่ทดสอบ (เกิดจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานหรือเกิดจากสนามภายนอก) ต้องแสดงให้เห็นได้บนชุดอุปกรณ์วัด โดยมีค่าต่ำกว่าแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดที่ต้องการวัดไม่น้อยกว่า 20 เดซิเบล

หากสัญญาณรบกวนพื้นหลัง (background noise) ไม่ได้มีค่าต่ำกว่าระดับที่วัดอย่างน้อย 20 เดซิเบล ควรระบุไว้ในผลการวัดด้วย

ให้วัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ไม่ได้เกิดจากบริบทที่ทดสอบเมื่อต่อบริบทที่ทดสอบเข้ากับอุปกรณ์อื่นแต่ไม่ได้เปิดสวิตช์ให้ทำงาน

หมายเหตุ การทำให้ภาวะเหล่านี้เป็นจริงอาจต้องใช้วงจรกรองเพิ่มเติมต่อเข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน และอาจต้องทำการวัดในเปลือกหุ้มกันการรบกวน

6. วิธีวัดกำลังไฟฟ้ารบกวน (30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์)

ข้อนี้กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปสำหรับการวัดกำลังไฟฟ้ารบกวนที่ข้อต่อของอุปกรณ์

ภาวะการทำงานกำหนดไว้ในข้อ 7 ของมาตรฐานนี้

โดยทั่วไปถือว่าความถี่ที่สูงกว่า 30 เมกะเฮิรตซ์ พลังงานรบกวนจะแพร่กระจายออกไปโดยการแผ่ออกไปยังเครื่องสำเร็จที่ได้รับสัญญาณรบกวน

จากประสบการณ์ที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าพลังงานรบกวนส่วนใหญ่จะแผ่ออกไปจากชิ้นส่วนของสายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน และสายนำอื่นๆใกล้กับเครื่องใช้ จึงให้กำหนดความสามารถการรบกวนของเครื่องใช้เป็นกำลังไฟฟ้าที่สามารถป้อนให้กับสายนำ กำลังไฟฟ้านี้มีค่าเกือบเท่ากับกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ป้อนให้กับอุปกรณ์ ดูกกลืนที่เหมาะสมที่วางอยู่รอบๆสายนำเหล่านี้ที่ตำแหน่งที่กำลังไฟฟ้าดูกลืนมีค่าสูงสุด

การสอบเทียบให้ปฏิบัติตาม Annex B ของ มอก. 1441 เล่ม 2

6.1 อุปกรณ์วัด

6.1.1 เครื่องรับสำหรับวัด

เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนต้องเป็นไปตามข้อ 4 ของ มอก. 1441 เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยต้องเป็นไปตามข้อ 6 ของ มอก. 1441

หมายเหตุ ตัวตรวจหาทั้งสองอาจรวมอยู่ในเครื่องรับเดียว และการวัดให้ทำโดยใช้ตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน หรือตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

6.1.2 ตัวประกัดูดกลืน (absorbing clamp)

ตัวประกัดูดกลืนให้เป็นไปตาม มอก.1441 เล่ม 3

6.2 วิธีปฏิบัติในการวัดที่สายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

6.2.1 ให้วางเครื่องใช้ที่ทดสอบไว้บนโต๊ะโลหะให้ห่างจากชิ้นส่วนโลหะใด ๆ อย่างน้อย 0.4 เมตร และให้ยึดสายนำออกให้เป็นเส้นตรงเป็นระยะที่เพียงพอที่จะจัดวางตัวประกัดูดกลืนให้เหมาะสม และมีที่ว่างพอที่สามารถปรับตำแหน่งเพื่อปรับแต่งการวัด ให้ครอบคลุมตัวประกัรอบ ๆ สายนำเพื่อให้สามารถวัดปริมาณที่เป็นสัดส่วนกับกำลังไฟฟ้ารบกวนที่สายนำ

6.2.2 ให้ครอบตัวประกัดูดกลืนในตำแหน่งที่แสดงค่าสูงสุดแต่ละความถี่ที่ทำการทดสอบ ให้เคลื่อนตัวประกัไปตลอดสายนำจนกระทั่งพบค่าสูงสุดระหว่างตำแหน่งที่ใกล้กับเครื่องใช้ และระยะประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่นจากเครื่องใช้

หมายเหตุ ค่าสูงสุดอาจอยู่ที่ระยะใกล้กับเครื่องใช้

6.2.3 ส่วนที่เป็นเส้นตรงของสายนำที่จะทำการวัดควรจะมีควมยาวประมาณ 6 เมตร ซึ่งเท่ากับ $\lambda_{\max}/2 + 0.6$ เมตร เพื่อให้สามารถจัดตำแหน่งของตัวประกัดูดกลืนได้ และเพื่อให้สามารถครอบตัวประกัตัวที่สองเมื่อต้องการการแยกสัญญาณ

หากความยาวเดิมของสายนำของเครื่องใช้สั้นกว่าความยาวที่จำเป็นต้องใช้ ให้ต่อสายนำออกไปหรือใช้สายนำใหม่เหมือนกัน

เต้าเสียบและเต้ารับใด ๆ ที่ไม่สามารถสอดผ่านเข้าไปในตัวประกัดูดกลืนได้ให้ถอดออก หรือโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดข้อโต้แย้งเกี่ยวกับการห้ามจำหน่ายหรือการเรียกคืนของเครื่องใช้ตามแบบที่ได้อนุมัติไปแล้วให้เปลี่ยนสายนำใหม่ด้วยสายนำที่มีคุณภาพเท่ากันตามความยาวที่จำเป็นต้องใช้

หมายเหตุ $\lambda_{\max}$ เป็นความยาวคลื่นที่สอดคล้องกับความถี่ต่ำสุดที่จะทำการวัด เช่น 10 เมตร ที่ 30 เมกะเฮิรตซ์

6.2.4 หากการแยกความถี่ระหว่างแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานกับด้านเข้าของตัวประกัดูดกลืนที่ด้านข้างของเครื่องใช้ไม่พอเพียง ควรใช้ตัวดูดกลืนเฟอร์ไรต์คงที่ (ดู มอก.1441) วางตามแนวของสายนำที่ระยะประมาณ 6 เมตร จากเครื่องใช้ ลักษณะเช่นนี้จะช่วยปรับปรุงเสถียรภาพของอิมพีแดนซ์ของโหลดและลดสัญญาณรบกวนส่วนเกินที่มาจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ข้อมูลเพิ่มเติมให้ดูในข้อที่เกี่ยวข้องของ มอก.1441

6.3 คุณลักษณะที่ต้องการพิเศษสำหรับเครื่องใช้ที่มีอุปกรณ์ช่วยที่ต่อกับปลายข้างหนึ่งของสายนำที่ไม่ใช่สายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

6.3.1 การจัดเตรียมการวัด

6.3.1.1 สายนำช่วยที่ตามปกติผู้ใช้ต้องเป็นผู้ดึงออก ตัวอย่างเช่นสายนำช่วยที่ปลายปล่อย (loose end) หรือสายนำที่ต่อเข้ากับเต้าเสียบหรือเต้ารับที่ผู้ใช้เปลี่ยนได้ง่ายที่ปลายข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง ต้องดึงให้ยืดออกไปได้เป็นระยะประมาณ 6 เมตร ตามข้อ 6.2.3

เต้าเสียบและเต้ารับใด ๆ ที่ไม่สามารถสอดผ่านเข้าไปในตัวประกบดุดกลื่นได้ให้ถอดออก (ดูข้อ 6.2.3)

6.3.1.2 หากสายนำช่วยต่ออย่างถาวรกับเครื่องใช้และต่อเข้ากับอุปกรณ์ช่วย และ

- สั้นกว่า 0.25 เมตร ไม่ต้องทำการวัดสายนำเหล่านี้
- ยาวกว่า 0.25 เมตร แต่สั้นกว่า 2 เท่าของความยาวของตัวประกบดุดกลื่น ให้ดึงออกให้เพิ่มความยาวเป็น 2 เท่าของตัวประกบดุดกลื่น
- ยาวกว่า 2 เท่าของตัวประกบดุดกลื่น ให้ทำการวัดโดยใช้สายนำเดิม

ในกรณีที่อุปกรณ์ช่วยไม่ได้เป็นส่วนสำคัญในการทำงานของเครื่องใช้ (เช่น หัวดูดของเครื่องดูดฝุ่น) และมีระเบียบปฏิบัติในการทดสอบต่างหากไว้ในมาตรฐานนี้ ให้ต่อเชื่อมเฉพาะสายนำเท่านั้น โดยไม่ต้องต่อเข้ากับอุปกรณ์ช่วย (อย่างไรก็ตามต้องทำการวัดทั้งหมดที่เครื่องใช้หลักตามที่กำหนดในข้อ 6.3.2)

6.3.2 ขั้นตอนการวัด

6.3.2.1 ครั้งแรกให้วัดกำลังไฟฟ้ารบกวนที่สายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของเครื่องใช้หลักโดยใช้ตัวประกบดุดกลื่นตามข้อ 6.2 ให้ปลดสายนำใด ๆ ที่ต่อเชื่อมเครื่องใช้หลักเข้ากับอุปกรณ์ช่วย หากว่าการต่อไม่ได้ทำให้เกิดผลกระทบต่องานการทำงานของเครื่องใช้ หรือถูกแยกโดยการใช้แวนเฟอร์ไรต์ (หรือตัวประกบดุดกลื่น) ใกล้กับเครื่องใช้

6.3.2.2 ครั้งที่ 2 ให้ทำการวัดแบบเดียวกันกับสายนำแต่ละเส้นที่ต่อหรืออาจจะต่อกับอุปกรณ์ช่วย ไม่ว่าจะมีส่วนสำคัญในการทำงานของเครื่องใช้หรือไม่ก็ตาม ให้วางหม้อแปลงกระแสของตัวประกบหันเข้าหาเครื่องใช้หลักให้แยกหรือไม่ต้องต่อเข้ากับสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายนำอื่นๆ ตามข้อ 6.3.2.1

หมายเหตุ ความยาวของสายนำที่สั้นและต่อเชื่อมถาวรจะจำกัดการเคลื่อนที่ของตัวประกบ (ตามข้อ 6.2.3)

6.3.2.3 ให้วัดเพิ่มเติมตามวิธีดังกล่าวข้างต้นแต่ให้หันหม้อแปลงกระแสของตัวประกบเข้าหาอุปกรณ์ช่วย นอกจากว่าอุปกรณ์ช่วยที่ไม่จำเป็นสำหรับการทำงานของเครื่องใช้หลัก และมีระเบียบปฏิบัติในการทดสอบไว้ต่างหากในมาตรฐานนี้ (ในกรณีนี้จึงไม่จำเป็นต้องมีการปลดหรือแยกทางความถี่วิทยุของสายนำอื่นๆ)

6.4 การประเมินผลการวัด

ค่ากำลังไฟฟ้าที่วัดได้มาจากค่าสูงสุดที่ตรวจพบในความถี่ของการวัดแต่ละค่า และจากเส้นโค้งสอบเทียบ (calibration curve) ของตัวประกบดุดกลื่น (ดูตัวอย่างใน Annex B ของ มอก.1441 เล่ม 2)

7. ภาวะการทำงานและการตีความผลทดสอบ

เมื่อทำการวัดสัญญาณรบกวนให้เครื่องใช้ทำงานตามภาวะดังต่อไปนี้

7.1 ทัวไป

7.1.1 ภาวะโหลดปกติต้องเป็นไปตามข้อ 7.2 และข้อ 7.3 หากว่าภาวะเหล่านี้ไม่ขัดแย้งกับข้อแนะนำในการใช้งานของผู้ทำ ในกรณีที่เครื่องใช้ไม่ได้อยู่ในขอบข่ายของหัวข้อเหล่านี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ทำ

7.1.2 ไม่จำกัดช่วงเวลาการทำงาน นอกจากว่าทำได้เครื่องหมายหรือระบุไว้ที่เครื่องใช้ ซึ่งในกรณีนี้ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดที่ระบุไว้

7.1.3 ไม่ระบุเวลาลองเดินเครื่อง (run-in time) แต่ก่อนทำการวัดให้ปล่อยให้เครื่องใช้ทำงานในช่วงเวลาเพียงพอเพื่อให้มั่นใจว่าภาวะการทำงานจะเป็นลักษณะเดียวกันกับการใช้งานปกติของบริษัท การลองเดินเครื่องของมอเตอร์ให้ปฏิบัติโดยผู้ทำ

7.1.4 เครื่องใช้ต้องทำงานโดยใช้แหล่งจ่ายซึ่งให้แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดและความถี่ที่กำหนดของเครื่องใช้

ให้ทำการทดสอบที่ความถี่ประมาณ 160 กิโลเฮิร์ตซ์ และประมาณ 50 เมกะเฮิร์ตซ์ ตลอดพิสัย 0.9 ถึง 1.1 เท่าของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด เพื่อตรวจสอบว่าระดับสัญญาณรบกวนเปลี่ยนแปลงจนเห็นได้ชัดตามแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายหรือไม่ ในกรณีซึ่งทำการวัดที่แรงดันไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดสัญญาณรบกวนสูงสุด

7.1.5 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วที่มีการปรับความเร็วเป็นขั้น ๆ ให้ปรับไปที่ความเร็วเฉลี่ยโดยประมาณถึงความเร็วสูงสุด ให้บันทึกค่าสูงสุดที่อ่านได้หากไม่ได้มีข้อแนะนำที่ขัดแย้งกับข้อแนะนำในมาตรฐานนี้

เครื่องสำเร็จที่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าอิเล็กทรอนิกส์ให้ปรับอุปกรณ์ควบคุมเพื่อให้สัญญาณรบกวนสูงสุดตามวิธีปฏิบัติที่กำหนดในข้อ 7.2.5.1 ทั้งในพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ และ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์

ในการปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมปรับค่าได้ต่อเนื่องที่ไม่ได้ออกแบบมาให้มีการปรับค่าบ่อยครั้งในการใช้งานปกติ ซึ่งได้ปรับตั้งมาก่อนแล้ว ไม่ต้องทำการปรับค่าในระหว่างการทดสอบ

7.1.6 อุณหภูมิโดยรอบต้องอยู่ในพิสัย 15 องศาเซลเซียส ถึง 35 องศาเซลเซียส

7.2 ภาวะการทำงานสำหรับบริษัทเฉพาะและชิ้นส่วนร่วม

7.2.1 บริษัทหลายหน้าที่

บริษัทหลายหน้าที่ที่ต้องนำมาทดสอบตามข้อต่าง ๆ ที่แตกต่างกันได้ในคราวเดียวตามมาตรฐานนี้และ/หรือมาตรฐานอื่น ให้ทดสอบโดยให้ทำงานแต่ละหน้าที่แยกจากกัน หากสามารถทำได้โดยไม่ต้องดัดแปลงภายใน บริษัทที่นำมาทดสอบจะเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดทุกข้อและทุกมาตรฐาน ต่อเมื่อแต่ละหน้าที่การทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อหรือมาตรฐานที่สัมพันธ์กัน

สำหรับบริษัทที่ไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติที่จะทดสอบแต่ละหน้าที่โดยการทำงานแบบแยกจากกันหรือเมื่อการแยกจากกันเฉพาะบางหน้าที่จะเป็นผลทำให้บริษัทไม่สามารถทำงานในหน้าที่หลักได้เต็มที่ บริษัทนั้นจะเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดต่อเมื่อเป็นไปตามที่กำหนดในแต่ละข้อหรือมาตรฐานโดยให้ทำงานในหน้าที่ที่สำคัญๆ ไปด้วย

7.2.2 บริษัทที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่

หากสามารถต่อเครื่องใช้เข้ากับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานก็ให้ทำการทดสอบโดยให้ทำงานในแต่ละโหมดที่ยอมให้ และเป็นไปตามภาวะการทำงานที่กำหนดในข้อ 7.3 ขณะที่ต่อเชื่อมอยู่กับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

การวัดในพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ที่ทำกับบริษัทที่ใช้แบตเตอรี่ภายนอกให้วัดที่ขั้วต่อสายของสายนำต่อเชื่อม โดยใช้โพรบตามข้อ 5.1.3 ต่อนุกรมกับทางเข้าของเครื่องรับสำหรับวัดบริษัทที่ทำไว้สำหรับใช้มือหิ้วให้ต่อเชื่อมเข้ากับมือเทียม

การวัดในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์กับบริษัทที่ใช้แบตเตอรี่ภายนอกให้ปฏิบัติตามวิธีที่กำหนดในข้อ 6.3.2.2 ด้วยหม้อแปลงกระแสของตัวประกอบที่หันเข้าหาเครื่องใช้

7.2.3 สวิตช์เริ่มทำงานที่รวมอยู่ในเครื่อง อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว และอื่นๆ

สำหรับตัวเริ่มการทำงาน อุปกรณ์ควบคุมความเร็วและอื่นๆ ที่รวมอยู่ในเครื่องใช้ เช่น จักรเย็บผ้า และเครื่องสำเร็จที่คล้ายกันที่แสดงไว้ในตารางที่ ก.2 ให้ใช้ข้อกำหนดข้อ 7.4.2.3 ย่อน้ำที่สอง

7.2.3.1 ตัวเริ่มการทำงานและอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของจักรเย็บผ้าและส่วนทันตกรรม ในการพิจารณาสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นระหว่างการเริ่มและการหยุดให้เพิ่มความเร็วของมอเตอร์จนถึงความเร็วสูงสุดในช่วงเวลา 5 วินาที สำหรับการหยุดให้ปรับอุปกรณ์ควบคุมไปที่ตำแหน่ง “ปิด” โดยเร็ว ในการหาอัตราคลิก N ช่วงเวลาระหว่างการเริ่มทำงาน 2 ครั้งต้องเป็น 15 วินาที

7.2.3.2 สวิตช์เริ่มทำงานในเครื่องบวกเลข เครื่องคำนวณ และเครื่องบันทึกเงินสดให้ทำงานเป็นพักๆโดยมีการเริ่มอย่างน้อย 30 ครั้งต่อนาที หากไม่สามารถทำได้ 30 ครั้งต่อนาทีก็ให้มีการทำงานเป็นพักๆโดยให้มีการเริ่มต่อนาทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทางปฏิบัติ

7.2.3.3 อุปกรณ์เปลี่ยนภาพของเครื่องฉายสไลด์ (slide projector) ในการหาอัตราคลิก N ต้องให้อุปกรณ์ทำงานขณะที่สวิตช์หลอดไฟอยู่ในตำแหน่ง “เปิด” และมีการเปลี่ยนรูปภาพ 4 รูปต่อนาทีโดยไม่ต้องมีสไลด์

7.2.4 เทอร์มอสแตต

เทอร์มอสแตตแบบแยกและแบบรวมสำหรับการควบคุมของห้องควบคุมไฟฟ้า หรือเครื่องทำน้ำร้อน หัวเผา (burner) ใช้ น้ำมัน และหัวเผาใช้ก๊าซ และสิ่งที่คล้ายกัน

เทอร์มอสแตตสำหรับ (หรือรวมอยู่ใน) บริษัทให้ความร้อนแก่ห้องที่ติดตั้งอย่างถาวร ซึ่งประสงค์ให้ใช้ประจำที่ ต้องกำหนดให้มีอัตราคลิก N ซึ่งเป็น 5 เท่าของอัตราคลิกที่หาได้สำหรับเครื่องให้ความร้อนสำหรับห้องเครื่องเดียว เคลื่อนย้ายง่าย หรือถอดได้

ให้อัตราคลิก N ที่อัตราการงานสูงสุดที่ผู้ทำระบุ หรือหากเป็นกรณีที่เทอร์มอสแตตขายมาพร้อมกับหรือติดมากับหัวเผา ก็ให้อัตราคลิกที่ร้อยละ (50 ± 10) ของวัฏจักรการทำงานของเครื่องให้ความร้อนหรือหัวเผานั้น

ให้วัดแอมพลิจูดและช่วงเวลาของสัญญาณรบกวนที่กระแสไฟฟ้าที่กำหนดต่ำสุดของเทอร์มอสแตตสำหรับเทอร์มอสแตตที่มีตัวต้านทานความเร่ง (acceleration resistor) รวมอยู่ด้วย ให้ทำการวัดในลักษณะเดียวกันเพิ่มเติมโดยไม่ต้องมีเครื่องทำความร้อนใดๆต่ออยู่

ในกรณีที่ในทางปฏิบัติมีการใช้เทอร์มอสแตตพร้อมกับโหลดเหนี่ยวนำ (เช่น รีเลย์ คอนแทกเตอร์) ให้ทำการวัดทั้งหมดโดยใช้อุปกรณ์ที่มีความเหนี่ยวนำของขดลวดสูงสุดที่ใช้ในทางปฏิบัติ

เพื่อให้ได้ผลการวัดที่น่าพอใจ หน้าสัมผัสต้องทำงานด้วยจำนวนครั้งที่เพียงพอพร้อมด้วยโหลดที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าระดับของสัญญาณรบกวนที่ได้เป็นตัวแทนของสิ่งที่เกิดขึ้นในการทำงานตามปกติ

- หมายเหตุ 1. เครื่องใช้ที่มีสวิตช์ทำงานด้วยเทอร์มอสแตตให้ดูข้อ 7.3.4
2. หากมีเทอร์มอสแตตรวมอยู่ในเครื่องใช้แต่ไม่ได้ใช้ในการควบคุม ให้เป็นไปตามข้อ 7.2.4 หรือข้อ 7.3.4.14

7.2.5 เทอร์มอสแตต-ขั้นตอนเพื่อเลือกจากที่ระบุไว้ในข้อ 7.2.4

สำหรับเทอร์มอสแตตตามขั้นตอนเพื่อเลือกนี้ ข้อ 4.2.3.2 ข้อ 4.2.3.4 และแผนภาพสายงานในรูปที่ 9 จะใช้ไม่ได้

7.2.5.1 สำหรับเทอร์มอสแตตที่แยกหรือรวมอยู่ในกล่องควบคุม เช่น เครื่องตั้งเวลา ซึ่งประสงค์ให้รวมอยู่ในการติดตั้งเครื่องทำความร้อนให้แก่ห้องประจำที่ ผู้ผลิตต้องระบุอัตราการสวิตช์ทำงานสูงสุด อัตราคลิก N ต่อกาจากข้อกำหนดคุณลักษณะนี้ ถ้าไม่มีให้ใช้อัตราคลิก $N = 10$ และต้องหา L_q ดูข้อ 4.2.2.2

ต้องทำให้เทอร์มอสแตตทำงานสัมผัส 40 ครั้ง (เปิด 20 ครั้งและปิด 20 ครั้ง) ด้วยมือโดยการบังคับการทำงานของอุปกรณ์ปรับตั้งอุณหภูมิ หรือโดยอัตโนมัติ เช่น ใช้พัดลมเป่าร้อน/เย็น

แอมพลิจูดและระยะเวลาของสัญญาณรบกวนต้องวัดสำหรับพิกัดกระแสต่ำสุดของเทอร์มอสแตต ในกรณีที่ไม่มีเครื่องหมายหรือพิกัดกระแสแจ้งไว้ ให้ใช้ร้อยละ 10 ของพิกัดกระแสสูงสุด แอมพลิจูดที่ไม่เกินร้อยละ 25 ของสัญญาณรบกวนต้องเกินระดับ L_q สำหรับเทอร์มอสแตตซึ่งมีตัวต้านทานความแรงรวมอยู่ ให้ทำการวัดอย่างเดียวกันเพิ่มโดยไม่ต้องต่อโหลดแยกใด ๆ

ในทางปฏิบัติ เมื่อใช้เทอร์มอสแตตร่วมกับโหลดเชิงเหนี่ยวนำ (เช่น รีเลย์ คอนแทกเตอร์) การวัดทั้งหมดต้องทำโดยใช้อุปกรณ์ดังกล่าว ที่มีความเหนี่ยวนำของขดลวดสูงสุดที่ยอมให้โดยข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้ผลิต

ก่อนทดสอบ จำเป็นที่หน้าสัมผัสต้องทำงานเป็นจำนวน 100 ครั้ง ด้วยโหลดที่กำหนด

หมายเหตุ เป็นการประกันว่าระดับของสัญญาณรบกวนเป็นตัวแทนของสัญญาณรบกวนที่เผชิญในการทำงานจริง

7.2.5.2 สวิตช์สามเฟสควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต

สวิตช์สามเฟสควบคุมด้วยเทอร์มอสแตตต้องปฏิบัติในลักษณะที่เป็นเทอร์มอสแตต (ดูข้อ 7.2.5.1) ในกรณีที่ไม่มีข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้ผลิต ให้ใช้อัตราคลิก $N = 10$

7.2.5.3 เครื่องใช้ให้ความร้อนแก่ห้องเคลื่อนย้ายง่ายและถอดได้ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต

สำหรับเครื่องใช้ให้ความร้อนแก่ห้องเคลื่อนย้ายง่ายและถอดได้ ผู้ผลิตต้องระบุอัตราการสวิตช์ทำงานสูงสุด อัตราคลิก N ต่อกาจากข้อกำหนดคุณลักษณะนี้ และต้องปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อ 7.2.5.1

หรือ

อัตราคลิก N ต้องหาสำหรับวัฏจักรหน้าที่ร้อยละ (50 ± 10) ของอุปกรณ์ควบคุม คงไว้ภายใต้การถ่ายโอนความร้อนเพียงพอ ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามรูปที่ 9

สวิตช์ฟิสิกส์กำลังไฟฟ้า (ถ้ามี) ต้องอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด

ก่อนทดสอบ จำเป็นที่หน้าสัมผัสต้องทำงานเป็นจำนวน 100 ครั้ง ด้วยโหลดที่กำหนด

หมายเหตุ เป็นการประกันว่าระดับของสัญญาณรบกวนเป็นตัวแทนของสัญญาณรบกวนที่เผชิญในการทำงานจริง

7.2.6 อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ใช้สารกึ่งตัวนำ

หมายเหตุ ตามข้อ 4.1.2.4 อุปกรณ์ควบคุมเหล่านี้ไม่ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ ให้อ่านข้อ 7.1.5 ประกอบ

7.2.6.1 การปรับแต่งเพื่อให้ได้ระดับสัญญาณรบกวนสูงสุด

ให้ปรับแต่งอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า เพื่อให้ได้ค่าสูงสุดบนมิเตอร์ที่แต่ละความถี่ของการวัด หลังจากที่ได้บันทึกสัญญาณรบกวนที่แต่ละความถี่ให้ค่าที่ดีกว่าแล้ว (ดูข้อ 7.4.1.3) ให้กวาดไปที่แถบความถี่ที่ใกล้เคียงกับความถี่ที่ให้ค่าที่ดีกว่าโดยไม่ต้องปรับแต่งอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า และให้บันทึกสัญญาณรบกวนสูงสุดไว้ (ตัวอย่างเช่น ให้กวาดไปที่ความถี่ระหว่าง 150 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 240 กิโลเฮิร์ตซ์ โดยที่ตั้งอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าไปที่ค่าที่ให้ตัวเลขที่อ่านได้สูงสุดบนมิเตอร์ที่ 160 กิโลเฮิร์ตซ์)

7.2.6.2 บริเวณที่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าหลายตัว

ให้ใช้ขั้นตอนการวัดดังต่อไปนี้กับเครื่องใช้ที่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าที่ปรับค่าได้เฉพาะตัว หลาย ๆ ตัว โดยที่แต่ละตัวมีกระแสโหลดที่กำหนดสูงสุดไม่เกิน 25 แอมแปร์

ข้อกำหนดข้างล่างนี้ให้นำไปใช้ทั้งเครื่องใช้ที่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าหลายตัวที่ต่อที่เฟสเดียวกันของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน และเครื่องใช้ที่อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าต่อกับเฟสต่าง ๆ กันของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

7.2.6.2.1 ให้แยกทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าแต่ละตัว การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 7.2.5.1 ที่ซ้ำต่อทุก ๆ ช่วงของเครื่องใช้ถ้าอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าแต่ละตัวมีสวิตช์แยกต่างหากควรปิดหน่วยที่ไม่ได้ใช้ในระหว่างการวัด

7.2.6.2.2 ให้ต่ออุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าแต่ละตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เข้ากับโหลดโดยไม่ทำให้กระแสสูงสุดต่อเฟสที่ให้กับเครื่องใช้เกิน 25 แอมแปร์ เมื่ออุปกรณ์ควบคุมแต่ละตัวนำกระแสไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุด

เมื่ออุปกรณ์ควบคุมแต่ละตัวไม่สามารถต่อกับโหลดสูงสุดได้ทั้งหมดให้จัดลำดับความสำคัญของตัวควบคุมที่ให้ค่าสัญญาณรบกวนสูงสุดเมื่อวัดตามข้อ 7.2.5.2.1

หมายเหตุ อุปกรณ์ควบคุมอาจจะแตกต่างกันไปสำหรับความถี่ที่แตกต่างกันหรือสำหรับช่วงที่ต่างกัน

การปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมเฉพาะตัวต้องเหมือนกับการปรับตั้งที่ให้สัญญาณรบกวนสูงสุดในระหว่างการวัดในข้อ 7.2.5.2.1 ให้ตรวจสอบเพิ่มเติมอย่างง่าย ๆ ว่าจะไม่มีการปรับตั้งอย่างอื่นอีกแล้วที่ให้สัญญาณรบกวนสูงสุด การวัดให้ทำที่ช่วงต่อสายของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานทุก ๆ เฟสและสายกลาง ที่ช่วงต่อที่ต่อเข้ากับโหลด และที่ช่วงต่อเพิ่มเติมของเครื่องใช้

ไม่ต้องทำการวัดเมื่ออุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าแต่ละตัวประกอบด้วยวงจรการคุมค่าครบในตัวทั้งหมด (entirely self-contained regulating circuit) รวมทั้งส่วนประกอบการระงับ (suppression component) และทำงานเป็นอิสระต่อกันและไม่ได้ควบคุมโหลดใดๆ ไม่ว่าจะโดยการออกแบบหรือโดยบังเอิญที่ตัวคุมค่าอื่นแต่ละตัวควบคุมอยู่

7.3 ภาวะการทำงานมาตรฐานและโหลดปกติ

7.3.1 เครื่องใช้ที่ทำงานด้วยมอเตอร์สำหรับใช้ภายในที่อยู่อาศัยและที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน

7.3.1.1 เครื่องดูดฝุ่น

7.3.1.1.1 เครื่องดูดฝุ่นที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วย ต้องทำการวัดในขณะที่ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เสริม และมีถุงเก็บฝุ่นวางเปล่าติดตั้งอยู่ในตำแหน่ง ให้ทำการวัดเครื่องดูดฝุ่นพร้อมด้วยสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่หัดกลับได้ด้วยล้อหมุนสายอัตโนมัติ โดยให้ดึงสายนำของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานออกมาจนสุดตามข้อ 5.2.1.1

7.3.1.1.2 สำหรับสายนำที่รวมอยู่ในท่อดูดของเครื่องดูดฝุ่น ให้ดูข้อ 4.1.1.2

7.3.1.1.3 ให้วัดกำลังไฟฟ้ารบกวนที่พิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์ ด้วยตัวประกบดูดกลืน(เพิ่มเติมจากการวัดที่ชั่วต่อของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน) โดยการแทนที่ท่อดูดและสายนำที่รวมอยู่(แต่เฉพาะในกรณีที่ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนเต้าเสียบหรือเต้ารับได้ง่าย)ด้วยสายอ่อนต่อเข้ากับชั่วต่อสายที่หน่วยของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานด้วยความยาวตามที่จำเป็น และมีจำนวนสายต่างๆเหมือนกับท่อดูดที่ส่งมอบไว้ในตอนต้น

7.3.1.1.4 ให้วัดคุณลักษณะต่างๆของเครื่องดูดฝุ่นทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีโหลดทางกลกระทำที่แปรง (brush) ถ้าจำเป็นให้ระบายความร้อนโดยใช้ท่อโลหะ

หากหัวดูดติดอยู่กับสายนำแหล่งจ่ายที่ถอดออกไม่ได้ ที่มีความยาวน้อยกว่า 0.4 เมตร หรือต่อโดยตรงด้วยเต้าเสียบและเต้ารับเข้ากับเครื่องดูดฝุ่น ให้ทำการวัดด้วยกัน ในกรณีอื่นให้ทำการวัดเครื่องใช้แยกต่างหาก

7.3.1.2 เครื่องขัดเงาพื้น ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีโหลดทางกลกระทำที่แปรงขัด

7.3.1.3 เครื่องบดกาแฟ ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลด

7.3.1.4 เครื่องครัว เครื่องผสมของเหลว(liquid-mixer) เครื่องผสมอาหาร(blender) เครื่องทำให้เหลว(liquidizer) ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีโหลด สำหรับตัวควบคุมความเร็วให้ดูข้อ 7.1.5

7.3.1.5 นาฬิกา ให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง

7.3.1.6 เครื่องนวด ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีโหลด

7.3.1.7 พัดลม เครื่องดูดควันในครัว(cooker extractor hood) ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยให้อากาศไหลออกในอัตราสูงสุด หากทำได้ให้พัดลมทำงานทั้งในลักษณะที่มีและไม่มีความร้อน สำหรับสวิทช์ที่ควบคุม

คุมด้วยเทอร์มอสแตตให้ดูข้อ 7.3.4.1.4 สำหรับพัดลมและเครื่องดูดควันในครัวที่มีอุปกรณ์คุมค่าอิเล็กทรอนิกส์ให้ใช้ข้อ 7.1.5 ด้วย

7.3.1.8 เครื่องเป่าผม ให้ทำงานตามข้อ 7.3.1.7 สำหรับสวิตช์ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตตให้ดูข้อ 7.3.4.14

7.3.1.9 ตู้เย็นและตู้แช่แข็ง ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยการปิดประตูไว้ ให้ปรับแต่งเทอร์มอสแตตไปที่กึ่งกลางของฟิลล์การปรับแต่ง ตัวตู้ต้องว่างเปล่าและไม่ทำให้ร้อน ให้ทำการวัดหลังจากที่ถึงสถานะอยู่ตัวแล้ว อัตราคลิก N หาได้จากครึ่งหนึ่งของจำนวนการทำงานการสวิตช์

หมายเหตุ เนื่องจากน้ำแข็งที่เกาะอยู่บนชั้นส่วนความเย็น จำนวนครั้งของการทำงานการสวิตช์ในการใช้งานปกติจึงเป็นครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับการทำงานของตู้เย็นว่าง

7.3.1.10 เครื่องซักผ้า ให้ทำงานโดยมีน้ำแต่ไม่มีผ้า อุณหภูมิของน้ำที่ป้อนเข้าต้องเป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ หากมีเทอร์มอสแตตให้ปรับไปที่การปรับตั้งสูงสุดสำหรับโปรแกรมที่ให้เลือก หรือปรับไปที่ 90 องศาเซลเซียส แล้วแต่ค่าใดจะต่ำกว่า ให้นำเอาโปรแกรมควบคุมที่ให้ผลที่ไม่พึงประสงค์มากที่สุดของเครื่องใช้มาใช้ในการหาอัตราคลิก N

หมายเหตุ สำหรับเครื่องใช้ที่มีหน้าที่ทำให้แห้งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมให้ดูข้อ 7.3.1.12

ลื่นหยุดน้ำไม่เป็นเครื่องสำเร็จช่วยในความหมายของข้อ 5.2.3 และข้อ 6.3

การวัดไม่จำเป็นต้องทำกับสายนำที่ไปยังลิ้นเหล่านี

ในระหว่างการวัดกำลังไฟฟ้ารบกวนบนสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน สายหยุดน้ำต้องต่อเข้ากับก๊อกรน้ำและอยู่ที่ตำแหน่งขนานกับสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเป็นความยาว 40 เซนติเมตร ที่ระยะไม่เกิน 10 เซนติเมตร หลังจากนั้นให้ทำการวัดบนสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานตามที่อธิบายในข้อ 6.2

7.3.1.11 เครื่องล้างจาน ให้เป็นไปตามข้อ 7.3.1.10

7.3.1.12 เครื่องอบผ้าแบบหมุน ให้ทำงานโดยมีวัสดุสิ่งทอที่เป็นผืนผ้าฝ้ายเย็บริมตะเข็บคู่ ที่ผ่านการซักแล้ว และมีขนาดประมาณ 0.7 เมตร $\times$ 0.7 เมตร มีมวลระหว่าง 140 กรัมต่อตารางเมตรถึง 175 กรัมต่อตารางเมตร ในลักษณะที่แห้ง

ให้ปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมไปที่ตำแหน่งต่ำสุดหรือสูงสุด โดยให้ใช้ตำแหน่งที่ให้อัตราคลิก N สูงสุด

เครื่องอบผ้าแบบหมุนที่แยกต่างหาก ให้ทำงานโดยมีวัสดุสิ่งทอที่เป็นฝ้าย โดยมีน้ำหนักครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ผู้ทำแนะนำไว้ในข้อแนะนำการใช้งาน ให้นำวัสดุตามน้ำหนักแห้งที่กล่าวนั้นมาจุ่มน้ำด้วยน้ำหนักที่เท่ากันที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส

เครื่องอบผ้าแบบหมุนที่รวมอยู่ในเครื่องซักผ้าที่การซัก การปั่น และการอบแห้ง ต้องกระทำตามลำดับในถังเดียว ให้ทำงานโดยมีวัสดุสิ่งทอที่เป็นฝ้ายที่ผู้ทำแนะนำไว้ในข้อแนะนำการใช้งานสำหรับเครื่องอบผ้าซึ่งมีการทำงานเป็นลำดับโดยมีน้ำหนักครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งสูงสุด ปริมาณน้ำที่จุดเริ่มการทำงานการอบแห้งต้องเท่ากับที่จุดสิ้นสุดของการปั่น หลังการซัก

7.3.1.13 เครื่องอบแห้งแบบหนีศูนย์ (centrifugal dryer) ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลด

7.3.1.14 เครื่องโกนหนวดและเครื่องซอยผม ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลดตามข้อ 7.1.2

7.3.1.15 จักรเย็บผ้า

ในการทดสอบสัญญาณรบกวนต่อเนื่องของมอเตอร์ ให้มอเตอร์ทำงานอย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วสูงสุด พร้อมด้วยอุปกรณ์เย็บผ้าแต่ไม่ต้องมีวัสดุที่ใช้เย็บ

ในการทดสอบสัญญาณรบกวนของสวิตช์หรือสัญญาณรบกวนของอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้สารกึ่งตัวนำ ให้ดูข้อ 7.2.3.1 หรือข้อ 7.2.6.1

7.3.1.16.1 เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง

7.3.1.16.2 เครื่องย่อยกระดาษ

ให้ทดสอบอุปกรณ์เพื่อหาสัญญาณรบกวนต่อเนื่องในขณะที่ป้อนกระดาษอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตัวขับเคลื่อนการทำงานอย่างต่อเนื่อง (ถ้าเป็นไปได้)

ให้ทดสอบอุปกรณ์เพื่อหาสัญญาณรบกวนต่อเนื่องในขณะที่อุปกรณ์ถูกป้อนด้วยกระดาษครึ่งละ 1 แผ่น ปล่องให้มอเตอร์ปิดสวิตช์ในระหว่างแต่ละแผ่น

กระบวนการนี้ต้องทำซ้ำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

กระดาษต้องเหมาะสมสำหรับเครื่องพิมพ์ดีดหรือเครื่องถ่ายเอกสาร และมีความยาวระหว่าง 278 มิลลิเมตร กับ 310 มิลลิเมตร โดยไม่ขึ้นกับมิติซึ่งออกแบบไว้สำหรับเครื่องย่อย น้ำหนักต้องเป็น 80 กรัม/ตารางเมตร

7.3.1.17 เครื่องฉาย (projector)

7.3.1.17.1 เครื่องฉายภาพยนตร์ ให้ทำงานโดยฉายฟิล์มอย่างต่อเนื่อง และหลอดไฟฟ้าเปิดอยู่

7.3.1.17.2 เครื่องฉายสไลด์ ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีสไลด์ โดยให้หลอดไฟฟ้าเปิดอยู่ การหาอัตราคลิก N ให้ดูข้อ 7.2.3.3

7.3.1.18 เครื่องรีดนม ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องใช้สุญญากาศ

7.3.1.19 เครื่องตัดหญ้า ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลด

7.3.1.20 เครื่องปรับอากาศ

7.3.1.20.1 ถ้าอุณหภูมิของอากาศถูกควบคุมโดยการเปลี่ยนช่วงเวลาการทำงานของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องใช้ หรือเครื่องใช้มีอุปกรณ์ให้ความร้อนที่ควบคุมโดยเทอร์มอสแตต การวัดต้องทำตามภาวะการทำงานที่เหมือนกันที่กำหนดไว้ในข้อ 7.3.4.14

7.3.1.20.2 ถ้าเครื่องใช้เป็นชนิดความจุแปรผันได้ ซึ่งมีวงจรผกผันซึ่งควบคุมความเร็วรอบของพัดลมหรือมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ การวัดต้องทำด้วยการปรับตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่ำสุดเมื่ออยู่ในโหมดทำความเย็น และตำแหน่งสูงสุดเมื่ออยู่ในโหมดทำความร้อน

7.3.1.20.3 อุณหภูมิโดยรอบสำหรับการทดสอบบริเวณตามข้อ 7.3.1.20.1 และ 7.3.1.20.2 ต้องเป็น 15 ± 5 องศาเซลเซียส เมื่อเครื่องใช้ทำงานในโหมดทำความร้อน และ (30 ± 5) องศาเซลเซียส เมื่อเครื่องใช้ทำงานในโหมดทำความเย็น ถ้าทำไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะรักษาอุณหภูมิโดยรอบให้อยู่ภายในพิสัยนี้ ยอมให้ใช้อุณหภูมิอื่นได้หากบริเวณทำงานในลักษณะที่มีเสถียรภาพ

อุณหภูมิโดยรอบหมายถึงอุณหภูมิของอากาศที่ไหลผ่านหน่วยภายในอาคาร

7.3.1.20.4 ถ้าเครื่องใช้ประกอบด้วยหน่วยภายในอาคารและหน่วยภายนอกอาคาร (แบบแยกส่วน) ความยาวของท่อสารทำความเย็นต้องเป็น 5 เมตร $\pm$ 0.3 เมตร และท่อต้องทำเป็นขดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร ถ้าความยาวท่อปรับไม่ได้ ต้องยาวกว่า 4 เมตร แต่ไม่เกิน 8 เมตร สายนำที่ต่อระหว่าง 2 หน่วย ต้องเดินตามเส้นทางท่อสารทำความเย็น ในกรณีที่กำหนดให้มีตัวนำต่อลงดิน แต่ไม่รวมอยู่ในสายนำแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ขั้วต่อลงดินของหน่วยภายนอกอาคารต้องต่อเข้ากับดินอ้างอิง (ดูข้อ 5.2.1 ข้อ 5.2.2 และข้อ 5.2.3) โคร่งข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ต้องตั้งอยู่ในระยะ 0.8 เมตรจากหน่วย (หน่วยภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร) ซึ่งต่อเข้ากับโคร่งข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

7.3.2 เครื่องมือไฟฟ้า

7.3.2.1 ทั่วไป

7.3.2.1.1 เครื่องมือไฟฟ้าที่ทำงานด้วยมอเตอร์หมุนได้สองทิศทางให้ทำการวัดในแต่ละทิศทางหลังจากที่ทำงานในแต่ละทิศทางเป็นเวลา 15 นาที ค่าสูงสุดของระดับสัญญาณรบกวนทั้งสองต้องเป็นไปตามขีดจำกัด

7.3.2.1.2 เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังไฟฟ้าซึ่งมีมวลสั้นหรือแกว่ง ในกรณีที่ทำให้วัดโดยถอดหรือปลดมวลสั้นหรือแกว่งออก ในกรณีที่เครื่องมือนั้นมีจำนวนรอบการหมุนต่อนาทีเพิ่มขึ้นจนไม่อาจจะรับได้ให้ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำลงเพื่อให้จำนวนรอบต่อนาทีเท่ากับเมื่อทำงานตามปกติ

7.3.2.1.3 เครื่องมือที่ออกแบบให้ทำงานโดยผ่านหม้อแปลงที่ต่อกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานให้ใช้วิธีปฏิบัติในการวัดดังต่อไปนี้

(ก) แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ : 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์

หากเครื่องมือขายพร้อมกับหม้อแปลงแปลงขึ้น ให้ประเมินสัญญาณรบกวนโดยการวัดที่ด้านที่ต่อกับแหล่งจ่ายของหม้อแปลง สายนำของแหล่งจ่ายกำลังที่ต่อจากเครื่องมือไปยังหม้อแปลง ต้องมีความยาว 0.4 เมตร หากยาวกว่านี้ให้ม้วนทบเป็นมัดตามแนวระดับให้มีความยาวระหว่าง 0.3 เมตร ถึง 0.4 เมตร

หากประสงค์ให้ใช้เครื่องมือพร้อมกับหม้อแปลง ให้ประเมินสัญญาณรบกวนโดยการวัดที่ด้านแหล่งจ่ายกำลังของหม้อแปลงที่ผู้ทำแนะนำให้ใช้กับเครื่องมือ

ในกรณีที่ไม่มีหม้อแปลงตัวอย่างมาพร้อมกับเครื่องมือในขณะทดสอบให้เครื่องมือทำงานที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และให้ประเมินสัญญาณรบกวนโดยการวัดที่จุดต่อด้านกำลังไฟฟ้าเข้าของเครื่องมือ

(ข) กำลังไฟฟ้ารบกวน : 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์

ให้ประเมินสัญญาณรบกวนโดยการวัดที่จุดต่อต้านกำลังไฟฟ้าเข้าของเครื่องมือขณะที่ได้รับการจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ในระหว่างการวัดเครื่องมือต้องมีสายนำแหล่งจ่ายกำลังที่มีความยาวเหมาะสมสำหรับการวัดด้วยตัวประกอบดูคลื่นตามข้อ 6.2.4

7.3.2.2 เครื่องมือมือถือทำงานด้วยมอเตอร์หรือเครื่องมือหีบยกได้ทำงานด้วยมอเตอร์ เช่น

สว่าน สว่านกระแทก

ไขควง ประแจกระแทก

เครื่องตัดเกลียว

เครื่องเจีย แบบจาน และเครื่องขัดกระดาษทรายและเครื่องขัดอื่น ๆ

เลื่อย มีด และกรรไกร

กบ และค้อน

ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลด

7.3.2.3 เครื่องมือทำงานด้วยมอเตอร์เคลื่อนย้ายได้ (กึ่งประจำที่) ให้ทำงานคล้ายกับเครื่องมือหีบยกได้ตามข้อ 7.3.2.2

7.3.2.4 บริษัทที่บัดกรี ปืนบัดกรี หัวแรงบัดกรี

(ก) สำหรับบริษัทที่ไม่มีสวิตช์ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต หรือควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่มีมอเตอร์ หรือไม่มีอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า (คือบริษัทที่ไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวน) ไม่จำเป็นต้องทำการวัด

(ข) บริษัทที่มีสวิตช์ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตตหรือควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ให้ทำงานที่วัฏจักรการทำงานสูงสุดเท่าที่เป็นไปได้ ถ้ามีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิต้องหาอัตราคลิก N สำหรับวัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุมนี้

(ค) สำหรับบริษัทที่ทำงานช้าๆ ด้วยสวิตช์กด (เช่นปืนบัดกรี) ที่สามารถสังเกตสัญญาณรบกวนได้จากการทำงานของสวิตช์แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเท่านั้น ให้คำนึงถึงข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ (บนแผ่นป้ายพิกัด) เช่น ตัวประกอบการทำงาน และวัฏจักรช่วงเวลา ที่ให้จำนวนการทำงานของสวิตช์สูงสุดต่อหน่วยเวลา

7.3.2.5 ปืนยิงกาว ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยมีแท่งกาวอยู่ในตำแหน่งใช้งาน หากมีคลิกเกิดขึ้นให้ประเมินอัตราคลิก N ในภาวะอยู่ตัว โดยไม่มีการถ่ายโอนความร้อนที่เพียงพอ เช่นปืนอยู่ในตำแหน่งพร้อมใช้งานบนโต๊ะ

7.3.2.6 ปืนให้ความร้อน (เครื่องเป่าจัดสี เครื่องเป่าสำหรับเชื่อมพลาสติกและอื่นๆ) ให้ทำงานตามที่กำหนดไว้ในข้อ 7.3.1.7

7.3.2.7 เครื่องเย็บที่ใช้ไฟฟ้า ให้วัดโดยมีลวดเย็บที่ยาวที่สุดตามข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ ในขณะที่ใช้งานกับไม้เนื้ออ่อน (เช่น ไม้สน)

สำหรับเครื่องเย็บที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ให้หาอัตราคลิก N ในขณะทำงานที่อัตราการเย็บ 6 ครั้งต่อนาที (โดยไม่ขึ้นกับข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ)

ขีดจำกัดสำหรับเครื่องมือหีบยกได้ที่เล็กกว่า 700 วัตต์ จะมีผลใช้ได้กับเครื่องเย็บที่ใช้ไฟฟ้า โดยไม่ขึ้นกับปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าที่กำหนดของเครื่อง

7.3.2.8 ปีนพ่น ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยที่ภาชนะบรรจุว่างเปล่าและไม่ต้องมีอุปกรณ์เสริม

7.3.2.9 เครื่องสั่นสะเทือนภายใน ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องในที่จุดศูนย์กลางของภาชนะบรรจุทรงกระบอกทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าบรรจุ น้ำ ปริมาตรของน้ำต้องเป็น 50 เท่าของปริมาตรของเครื่องสั่นสะเทือน

7.3.2.10 เครื่องเชื่อมอาร์ก อยู่ในระหว่างการพิจารณา

7.3.3 เครื่องมือแพทย์ใช้ไฟฟ้าที่ทำงานด้วยมอเตอร์

7.3.3.1 ส่วนทันตกรรม

ในการทดสอบสัญญาณรบกวนต่อเนื่องของมอเตอร์ ให้มอเตอร์ทำงานอย่างต่อเนื่องที่ความเร็วสูงสุดพร้อมด้วยหัวเจาะ แต่ไม่ต้องทำการเจาะวัสดุใดๆ

ในการทดสอบสัญญาณรบกวนของสวิตช์หรือสัญญาณรบกวนอุปกรณ์ควบคุมสารกึ่งตัวนำให้ดูข้อ 7.2.3.1 หรือ 7.2.5.1

7.3.3.2 เลื่อยและมิด ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีโหลด

7.3.3.3 เครื่องบันทึกการเต้นหัวใจใช้ไฟฟ้า และเครื่องบันทึกที่คล้ายกัน ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องพร้อมด้วยแถบหรือกระดาษบันทึก

7.3.3.4 เครื่องสูบ ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องพร้อมด้วยของเหลว

7.3.4 เครื่องใช้ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า

ก่อนทำการวัดให้เปิดเครื่องใช้จนกระทั่งถึงภาวะอยู่ตัว หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้หาอัตราคลิก N ที่วัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุม หากไม่สามารถทำวัฏจักรการทำงานให้เท่ากับที่กล่าวข้างต้นก็ให้ได้วัฏจักรการทำงานสูงสุดเท่าที่จะทำได้แทน

7.3.4.1 เตาทำอาหาร เช่น เครื่องใช้ที่มีแผ่นทำความร้อนตั้งแต่ 1 แผ่นขึ้นไปที่ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต หรือตัวคุมค่าพลังงาน ให้ทำงานในภาวะที่มีการให้ความร้อนออกเพียงพอ ให้นำกระทะอะลูมิเนียมใส่น้ำตั้งบนเครื่องใช้จนกระทั่งน้ำเดือด อัตราคลิก N จะเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนการทำงานการสวิตช์ต่อนาที (หรือของจำนวนสูงสุดเมื่อมีการต้มน้ำหลายครั้งติดต่อกัน) สำหรับวัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุม

7.3.4.2 กระทะทำอาหาร เครื่องปิ้งย่างตั้งโต๊ะ กระทะทอดก้นลึก ให้ทำงานในภาวะที่มีการให้ความร้อนเพียงพอ หากไม่ได้กำหนดระดับของน้ำมันต่ำสุดไว้ปริมาณน้ำมันเหนือจุดสูงสุดของพื้นผิวให้ความร้อนต้องเป็นดังนี้

- ประมาณ 30 มิลลิเมตร สำหรับกระทะทำอาหาร

- ประมาณ 10 มิลลิเมตร สำหรับเครื่องปิ้งย่างตั้งโต๊ะ
- ประมาณ 10 มิลลิเมตร สำหรับกระทะทอดก้นลึก

- 7.3.4.3 หม้อจ่ายไอน้ำ (feed boiler) หม้อต้มน้ำ กาดัมน้ำ เครื่องต้มกาแฟ หม้อต้มนม เครื่องอุ่นขวดนม หม้อต้มกาบ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ หม้อไอน้ำสำหรับซักล้าง ให้ทำงานในภาวะที่มีการให้ความร้อนเพียงพอโดยให้เติมน้ำครึ่งหนึ่งและไม่ต้องปิดฝา ตัวทำความร้อนแบบจุ่ม ให้ทำงานโดยจุ่มอยู่ในน้ำทั้งตัว อัตราคลิก N หาได้จากการปรับตั้งกึ่งกลาง(60 องศาเซลเซียส)ของอุปกรณ์ควบคุมแปรผันได้ที่มีพิสัยอยู่ระหว่าง 20 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส หรือที่ตำแหน่งปรับตัวคงที่ของอุปกรณ์ควบคุมคงที่
- 7.3.4.4 เครื่องทำน้ำร้อน น้ำผ่านร้อนทันที ให้ทำงานในตำแหน่งใช้งานตามปกติ โดยปรับการไหลของน้ำไว้ที่ครึ่งหนึ่งของอัตราการไหลสูงสุด ให้หาอัตราคลิก N โดยการปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมใดๆที่ติดอยู่ในเครื่องไว้ในตำแหน่งสูงสุด
- 7.3.4.5 เครื่องทำน้ำร้อนแบบเก็บความร้อนได้และเก็บความร้อนไม่ได้ ให้ทำงานในตำแหน่งใช้งานตามปกติ ใส่ น้ำในปริมาณที่กำหนดไว้ ; ไม่ต้องเอาน้ำออกในระหว่างการทดสอบ อัตราคลิก N จะต้องได้มาจากการตั้งอุปกรณ์ควบคุมใดๆที่ติดอยู่ในเครื่องไว้ในตำแหน่งสูงสุด
- 7.3.4.6 เครื่องกำเนิดไอน้ำสำหรับให้ความร้อนทางอ้อมของเครื่องใช้ เช่น ที่มีใช้ในโรงแรม และที่อ่างอาบน้ำ เปิด ให้ทำงานในภาวะที่มีการถ่ายโอนความร้อนที่เพียงพอและใช้น้ำตามปริมาณที่กำหนดไว้
- 7.3.4.7 แผ่นอุ่น เตาดัม ถาดให้ความร้อน ตู้อบ ให้ทำงานโดยไม่ต้องมีการส่งผ่านความร้อนที่เพียงพอ
- 7.3.4.8 เตาอบอาหาร เตาย่าง เบ้าพิมพ์อบ เบ้าพิมพ์ย่าง ให้ทำงานโดยไม่ต้องมีการส่งผ่านความร้อนที่เพียงพอ และให้ปิดประตูเตาอบด้วย

หมายเหตุ หน้าที่ไม่โครเวฟ (ถ้ามี) ครอบคลุมโดย มอก.2237

- 7.3.4.9 เครื่องปิ้งขนมปัง เมื่อพิจารณาตามข้อ 4.2.3.3 แล้วไม่ต้องนำขีดจำกัดคลิกมาใช้ เครื่องปิ้งขนมปังอื่นๆให้ทดสอบตามข้อ 7.3.4.9.1 หรือข้อ 7.3.4.9.2 โดยใช้ชิ้นขนมปังขาวที่มีอายุประมาณ 24 ชั่วโมง มิติโดยประมาณ 10 เซนติเมตร x 9 เซนติเมตร x 1 เซนติเมตร เพื่อปิ้งให้เป็นสีน้ำตาลทอง
- 7.3.4.9.1 เครื่องปิ้งขนมปังแบบง่ายเป็นเครื่องปิ้งขนมปังที่
- มีสวิตช์ทำงานด้วยมือสำหรับเปิดให้ไฟฟ้าผ่านส่วนทำความร้อนที่จุดเริ่มต้นของวัฏจักรการปิ้ง และจะปิดไม่ให้ไฟฟ้าผ่านส่วนทำความร้อนโดยอัตโนมัติที่ปลายคาบที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
 - มีอุปกรณ์ควบคุมที่ไม่ได้ทำงานอัตโนมัติ เพื่อคุมค่าขึ้นส่วนทำความร้อนในระหว่างการทำงาน สำหรับเครื่องปิ้งขนมปังแบบง่ายให้หาอัตราคลิก N และประเมินระดับของสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้
- ก) การหาอัตราคลิก N
- โดยการใช้โหลดปกติ ให้ปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมด้วยมือเพื่อให้ผลการทำงานตามที่ต้องการ ใน ขณะที่เครื่องใช้อยู่ในภาวะอุ่นให้หาค่าเฉลี่ยของเวลา“เปิด” (t_1 วินาที) ของชิ้นส่วนทำความร้อน

จากการทำงาน 3 ครั้งให้ใช้คาบพักเป็น 30 วินาทีหลังจากเวลา “เปิด” แต่ละครั้ง เวลาของวัฏจักรการปิ้งที่สมบูรณ์เป็น $(t_1 + 30)$ วินาที
ดังนั้นอัตราคลิก N หาได้จาก

$$N = 120 / (t_1 + 30) \text{ วินาที}$$

ข) การประเมินระดับสัญญาณรบกวน

ให้นำอัตราคลิก N ตามที่ได้ข้างต้นมาใช้ในการคำนวณขีดจำกัดคลิก L_q ใช้โดยสูตรที่กำหนดในข้อ 4.2.2.2

ให้ทดสอบเครื่องปิ้งขนมปังโดยนำขีดจำกัดคลิก L_q ที่คำนวณได้มาใช้ และให้ทำการประเมินด้วยวิธีควอร์ไทล์บน (upper quartile) ตามข้อ 7.4.2.6 ให้เครื่องปิ้งขนมปังทำงาน 20 วัฏจักรโดยไม่ต้องมีโหลดตามค่าที่ปรับตั้งในข้อ ก) แต่ละวัฏจักรต้องประกอบด้วยคาบทำงานและคาบพัก คาบพักต้องเพียงพอเพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องใช้เย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณเท่ากับอุณหภูมิห้องที่จุดเริ่มต้นของวัฏจักรต่อไป อาจใช้การระบายความร้อนโดยการเป่าลม

7.3.4.9.2 เครื่องปิ้งขนมปังอื่น ให้ทำงานในภาวะการให้ความร้อนเพียงพอโดยใช้โหลดปกติ แต่ละวัฏจักรประกอบด้วยคาบทำงานและคาบพัก คาบพักให้เป็น 30 วินาที ให้หาอัตราคลิก N ที่การปรับตั้งซึ่งทำให้ขนมปังเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทอง

7.3.4.10 เครื่องรีดผ้า (เครื่องรีดผ้าที่ใช้บนโต๊ะ เครื่องรีดผ้าแบบหมุน เครื่องรีดผ้าแบบกดทับ) ให้หาอัตราคลิก N_1 ของอุปกรณ์ควบคุมโดยไม่มีภาระถ่ายโอนความร้อนที่เพียงพอ พื้นผิวให้ความร้อนอยู่ในตำแหน่งเปิด และอุปกรณ์ควบคุมอยู่ในตำแหน่งปรับตั้งอุณหภูมิสูง

ให้หาอัตราคลิก N_2 ของสวิตช์มอเตอร์ในภาวะการปล่อยความร้อนที่เพียงพอของชิ้นส่วนให้ความร้อนเมื่อทำการรีดผ้าเช็ดมือ (ขนาด 1 เมตร x 0.5 เมตร โดยประมาณ) ที่ขึ้น 2 ผืนต่อนาที

ในการหาขีดจำกัดคลิก L_q ให้ใช้ผลรวมของอัตราคลิกทั้งสอง $N = N_1 + N_2$ และให้ทดสอบเครื่องรีดผ้าโดยใช้ขีดจำกัดนี้ และให้ทำการประเมินด้วยวิธีควอร์ไทล์บนตามที่กำหนดในข้อ 7.4.2.6 ทั้งกับอุปกรณ์ควบคุมและสวิตช์มอเตอร์

7.3.4.11 เตารีด ให้ทำงานในภาวะการให้ความร้อนที่เพียงพอ โดยใช้อากาศ น้ำ หรือน้ำมันในการทำให้อุ่นอัตราคลิก N กำหนดโดยผลคูณของตัวประกอบ 0.66 กับจำนวนการทำงานของสวิตช์ต่อนาทีสำหรับวัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุมที่ทำงานที่ปรับตั้งไว้ที่อุณหภูมิสูง

7.3.4.12 เครื่องบรรจุชนิดสุญญากาศ (vacuum packager) ให้ทำงานโดยการทำให้ถุงว่าง 1 ครั้งต่อ 1 นาทีหรือเป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ

7.3.4.13 เครื่องใช้ให้ความร้อนด้วยไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (ถุงความร้อน ผ้าห่มไฟฟ้า ตัวให้ความร้อนที่นอน พูกไฟฟ้า) ให้กางอยู่ระหว่างส่วนปกคลุม (cover) ที่อุ่นตัวได้สองส่วน (เช่น แผ่นรองที่ไม่นำไฟฟ้า) โดยให้ยื่นเลยพื้นผิวทำความร้อนออกไปอย่างน้อย 0.1 เมตร ให้เลือกความหนา และสภาพนำความ

ร้อนในลักษณะที่สามารถหาอัตราคลิก N สำหรับวัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุม

- 7.3.4.14 เครื่องทำความร้อนแก๊ส (เครื่องทำความร้อนใช้พัดลม เครื่องพาความร้อน เครื่องทำความร้อนใช้ของเหลว เครื่องทำความร้อนโดยหัวเผาใช้น้ำมันและหัวเผาใช้ก๊าซและที่คล้ายกัน) ให้ทำงานในภาวะการให้ความร้อนเพียงพอ

ให้หาอัตราคลิก N สำหรับวัฏจักรการทำงานร้อยละ 50 ± 10 ของอุปกรณ์ควบคุมหรืออัตราการทำงานสูงสุดที่ระบุไว้โดยผู้ทำ

ให้วัดแอมพลิจูดและช่วงเวลาของสัญญาณรบกวนที่ตำแหน่งต่ำสุดของฟิลย์กำลังไฟฟ้าของสวิทช์ (ถ้ามี)

สำหรับเครื่องใช้ที่มีเทอร์มอสแตตและตัวต้านทานความเร่งต่อกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ให้วัดในลักษณะเดียวกันเป็นการเพิ่มเติมในขณะที่สวิทช์อยู่ในตำแหน่งศูนย์

ในกรณีที่ในทางปฏิบัติมีการใช้เทอร์มอสแตตพร้อมกับโหลดเชิงเหนี่ยวนำ (เช่น รีเลย์ คอนแทกเตอร์) ให้วัดทั้งหมดโดยใช้อุปกรณ์ที่มีความเหนี่ยวนำขดลวดสูงสุดที่ใช้ในทางปฏิบัติ

เพื่อให้ได้ผลการวัดที่น่าพอใจ หน้าสัมผัสต้องทำงานด้วยจำนวนครั้งที่เพียงพอพร้อมด้วยโหลดที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าระดับของสัญญาณรบกวนที่ได้เป็นตัวแทนของสิ่งที่เกิดขึ้นในการทำงานปกติ

หมายเหตุ ดูข้อ 7.2.4 สำหรับบริบทที่ให้ความร้อนแก๊สที่มีจุดประสงค์ให้ใช้ในตำแหน่งที่อยู่กับที่

- 7.3.5 เครื่องจักรจ่ายสินค้าอัตโนมัติ เครื่องเล่นเพื่อความบันเทิง และเครื่องใช้ที่คล้ายกัน

ตราประทับที่มีสัญญาณรบกวนต่อเนื่องเกิดขึ้นก็ไม่จำเป็นต้องพิจารณาภาวะการทำงานพิเศษอื่นๆ ดังนั้นให้เครื่องใช้ทำงานตามข้อแนะนำการใช้งานของผู้ทำ

ในกรณีของเครื่องจักรอัตโนมัติซึ่งกระบวนการการสวิทช์แต่ละกระบวนการ (ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม) ทำงานด้วยมือและมีคลิกเกิดขึ้นไม่มากกว่า 2 ครั้งในกระบวนการขาย การคัดแยก หรือกระบวนการอื่นที่คล้ายกัน ให้เป็นไปตามข้อ 4.2.3.1

- 7.3.5.1 เครื่องจักรจ่ายอัตโนมัติ

ให้จ่าย 3 ครั้งโดยการทำงานครั้งต่อๆมาจะเกิดขึ้นหลังจากที่เครื่องกลับสู่สถานะพักนิ่งแล้ว หากจำนวนคลิกที่เกิดขึ้นในการทำงานจ่ายเหมือนกัน อัตราคลิก N จะเท่ากับ 1 ใน 6 ของจำนวนคลิกที่เกิดขึ้นในการทำงานจ่ายเดียว 1 ครั้ง หากจำนวนคลิกแปรผันไปในการทำงานแต่ละครั้งให้เครื่องจ่ายต่ออีก 7 ครั้ง และให้หาอัตราคลิก N จากการคลิกอย่างน้อย 40 คลิก สมมุติฐานที่ว่าคาบพักระหว่างการจ่ายแต่ละครั้งอยู่ในลักษณะที่การทำงาน 10 ครั้งมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอในคาบ 1 ชั่วโมง ให้รวมคาบพักเข้าไปในเวลาสังเกตด้วย

7.3.5.2 ตู้เพลง

ให้หยอดเหรียญค่าน้อยที่สุดที่ทำให้เครื่องเริ่มเดินได้เป็นจำนวนมากที่สุดเพื่อทำให้เกิดวัฏจักรการทำงานตามด้วยการเลือกเพลง และเล่นเพลงในจำนวนที่สอดคล้องกัน ทำวัฏจักรการทำงานซ้ำให้บ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เกิดคลิกจำนวนต่ำสุด 40 คลิก อัตราคลิก N จะเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนคลิกต่อนาที

หมายเหตุ เนื่องจากความถี่ของการใช้งานตามปกติ และการใช้เหรียญคละกัน จำนวนคลิกจึงเท่ากับครึ่งหนึ่งที่ได้ในระหว่างสังเกตการทดสอบ

7.3.5.3 เครื่องเล่นเพื่อความบันเทิงอัตโนมัติที่มีกลไกจ่ายออกเมื่อชนะ

ให้ปลดอุปกรณ์กลไฟฟ้าที่รวมอยู่ในเครื่องสำหรับเก็บและจ่ายออกเมื่อชนะ (หากทำได้) ออกจากระบบการทำงานเพื่อให้หน้าที่ในการบันเทิงทำงานได้อย่างอิสระ

วัฏจักรในการบันเทิงเริ่มต้นโดยการหยอดเหรียญค่าน้อยที่สุดที่ทำให้เครื่องเริ่มเดินได้เป็นจำนวนมากที่สุด ทำวัฏจักรในการบันเทิงซ้ำให้บ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เกิดคลิกจำนวนต่ำสุด 40 คลิก อัตราคลิก $N1$ จะเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนคลิกต่อนาที

หมายเหตุ เนื่องจากความถี่ของการใช้งานตามปกติ และการใช้เหรียญคละกัน จำนวนคลิกจึงเท่ากับครึ่งหนึ่งที่ได้ในระหว่างสังเกตการทดสอบ

ค่าเฉลี่ยของความถี่และมูลค่าของการจ่ายออกเมื่อชนะต้องได้รับการกำหนดโดยผู้ทำ ให้ประเมินอัตราคลิก $N2$ ของอุปกรณ์สำหรับเก็บและจ่ายออกเมื่อชนะโดยการจำลองการชนะครึ่งหนึ่งของค่าเฉลี่ยที่กำหนดโดยพิเศษตัวเลขให้ใกล้เคียงกับค่าที่จ่ายออกโดยผู้ทำ การจำลองสภาพการชนะนี้ให้ทำซ้ำบ่อยที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เกิดคลิกจำนวนต่ำสุด 40 คลิก หลังจากนั้นให้หาอัตราคลิก $N2$ ของกลไกจ่ายออกเมื่อชนะ

เพื่อให้ได้ความถี่ในการจ่ายออกให้คูณจำนวนวัฏจักรบันเทิงที่ใช้ในการหาค่า $N1$ ด้วยค่าความถี่เฉลี่ยของการจ่ายออก ให้คูณจำนวนจ่ายออกต่อวัฏจักรบันเทิง $N2$ เพื่อให้ได้ค่าอัตราคลิก $N3$ ของกลไกจ่ายออกตามผลการชนะ

อัตราคลิกของเครื่องจักรเท่ากับผลรวมของอัตราคลิก 2 อัตรา คือ $N1 + N3$

7.3.5.4 เครื่องจักรเพื่อความบันเทิงอัตโนมัติที่ไม่มีกลไกจ่ายออกเมื่อชนะ

7.3.5.4.1 เครื่องจักรพินบอล (pinball machine)

ให้เครื่องจักรทำงานโดยใช้ผู้เล่นที่เหมาะสม (เป็นผู้เล่นที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 30 นาทีในการเล่นเครื่องนี้หรือเครื่องที่คล้ายกัน) ให้ใช้เหรียญค่าน้อยที่สุดที่ทำให้เครื่องเริ่มเดินได้เป็นจำนวนมากที่สุด ทำวัฏจักรการทำงานให้ซ้ำบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เกิดคลิกต่ำสุดจำนวน 40 คลิก

7.3.5.4.2 เครื่องวัดทัศนและเครื่องใช้อื่นที่คล้ายกัน

ให้เครื่องเหล่านี้ทำงานตามข้อแนะนำการใช้งานของผู้ผลิต วัฏจักรการทำงานต้องเป็นโปรแกรมที่ได้หลังจากหยอดเหรียญค่าน้อยที่สุดที่ทำให้เครื่องเริ่มเดินได้เป็นจำนวนมากที่สุด ในกรณีที่เครื่องจักรมี

หลายโปรแกรม ให้เลือกโปรแกรมที่ให้อัตราคลิกมากที่สุด หากช่วงเวลาของโปรแกรมหนึ่งน้อยกว่า 1 นาที ต้องไม่ให้โปรแกรมต่อไปเริ่มทำงานในเวลาหลังการเริ่มทำงานของโปรแกรมนั้นภายใน 1 นาทีเพื่อให้เหมือนกับการใช้งานปกติ ให้รวมคาบพักเข้าไปในเวลาสังเกตด้วย ควรทำโปรแกรมให้ซ้ำบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เกิดคลิกจำนวนต่ำสุด 40 คลิก

หมายเหตุ เมื่อมีการกำหนดมาตรการของเครื่องวัดทัศนและเครื่องใช้ที่คล้ายกันใน มอก.2185 แล้ว ข้อย้อยนี้จะถูกยกเลิก

7.3.6 ของเล่นไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

7.3.6.1 การจำแนกประเภท

สำหรับจุดประสงค์ของมาตรฐานนี้ จะแบ่งของเล่นออกเป็นจำพวก

จะให้ข้อกำหนดจำเพาะสำหรับแต่ละจำพวกไว้

จำพวก A: ของเล่นใช้แบตเตอรี่ ไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือมอเตอร์

หมายเหตุ ตัวอย่างเช่นคบเพลิงไฟฟ้าสำหรับเด็ก

ของเล่นจำพวก A ถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดโดยไม่ต้องทดสอบ

จำพวก B: ของเล่นใช้แบตเตอรี่ มีแบตเตอรี่ในตัว เป็นไปไม่ได้ที่จะต่อไฟฟ้าภายนอก

หมายเหตุ ตัวอย่างเช่นของเล่นนุ่มให้เสียงดนตรี คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของเล่นขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์

ของเล่นจำพวก B ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดที่กำหนดในข้อ :

– 4.1.3 (สัญญาณรบกวนที่แผ่ออก)

จำพวก C: ของเล่นที่มีหน่วยที่ทำงานร่วมกัน (associated unit) ซึ่งต่อหรือสามารถต่อโดยใช้สายไฟฟ้าอ่อน

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างได้แก่ของเล่นมีสายไฟฟ้าควบคุมและชุดโทรศัพท์

หมายเหตุ 2 ตัวอย่างของหน่วยที่ทำงานร่วมกันได้แก่กล่องแบตเตอรี่ ชุดควบคุม และหูฟัง

ของเล่นจำพวก C ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดที่กำหนดในข้อ :

– 4.1.2 (กำลังไฟฟ้ารบกวน) หรือ

– 4.1.3 (สัญญาณรบกวนที่แผ่ออก) ตามที่ผู้ผลิตเลือก

จำพวก D: ของเล่นใช้หม้อแปลงและของเล่นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าคู่ ที่ไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์

หมายเหตุ ตัวอย่างได้แก่ของเล่นที่มีมอเตอร์หรือมีตัวทำความร้อน เช่น ฐานหมุนไฟฟ้าและชุดรางที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ของเล่นจำพวก D ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดที่กำหนดในข้อ :

– 4.1.1 (แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ)

– 4.1.2 (กำลังไฟฟ้ารบกวน)

– 4.2 (สัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง)

จำพวก E: ของเล่นใช้หม้อแปลงและของเล่นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าคู่ ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และของเล่นอื่น ๆ ทั้งหมดซึ่งไม่ครอบคลุมโดยจำพวกอื่นและอยู่ในช่องขายของมาตรฐานนี้

หมายเหตุ ตัวอย่างได้แก่คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ออร์แกนไฟฟ้า ชุดหมากรุกและชุดรางพร้อมชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ของเล่นจำพวก E ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดที่กำหนดในข้อ

- 4.1.1 (แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ)
- 4.1.3 (สัญญาณรบกวนที่แผ่ออก)
- 4.2 (สัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง)

สำหรับของเล่นที่วิ่งบนราง การวัดกำลังไฟฟ้ารบกวนตามข้อ 4.1.2 อาจใช้เป็นการเผื่อเลือกของการวัดสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก

7.3.6.2 การประยุกต์การทดสอบ

7.3.6.2.1 การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อ

การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อจะทำเฉพาะที่ด้านแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของหม้อแปลง โดยใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม (ดูข้อ 5.1.2)

การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อโดยใช้โพรบแรงดัน (ดูข้อ 5.1.3) จะทำเฉพาะที่ด้านขั้วต่อซึ่งต่อเข้ากับโหลดและเคเบิลความยาวกว่า 2 เมตร

7.3.6.2.2 การวัดกำลังไฟฟ้ารบกวน

การวัดใช้ไม่ได้กับเคเบิลต่อระหว่างหน่วยที่สั้นกว่า 60 เซนติเมตร

7.3.6.2.3 การวัดสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก

การวัดต้องทำในผังวางสายเคเบิลที่เป็นตัวแทน ซึ่งต้องบันทึกไว้ในรายงานการทดสอบ

การทดสอบใช้ไม่ได้กับของเล่นซึ่งไม่มีมอเตอร์ หรือไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความถี่สัญญาณนาฬิกาต่ำกว่า 1 เมกะเฮิร์ตซ์

7.3.6.3 ภาวะการทำงาน

ในระหว่างการทดสอบ ต้องให้ของเล่นทำงานภายใต้ภาวะการทำงานปกติ ของเล่นใช้หม้อแปลงจะถูกทดสอบกับหม้อแปลงที่ให้มากับของเล่น ถ้าของเล่นไม่มีหม้อแปลงให้มาด้วยต้องทดสอบกับหม้อแปลงที่เหมาะสม

ของเล่นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าคู่ที่มีความถี่สัญญาณนาฬิกาสูงกว่า 1 เมกะเฮิร์ตซ์ ให้ทดสอบกับแบตเตอรี่ที่ใส่ เมื่อให้มาโดยหม้อแปลงสำหรับของเล่น

ในกรณีที่อุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกัน (เช่นตัวรับของเล่นวิทยุทัศน์) ที่แยกขายเพื่อใช้กับเครื่องใช้แบบที่แตกต่างกันออกไป อุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันต้องทดสอบกับเครื่องใช้ตัวแม่ที่เป็นตัวแทนแบบที่เหมาะสมอย่างน้อยเครื่องหนึ่ง ที่เลือกมาโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกัน เพื่อตรวจสอบการเป็นไปตามข้อ

กำหนดของอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันสำหรับเครื่องใช้ทั้งหมดซึ่งตั้งใจที่จะให้ทำงานร่วมด้วย เครื่องใช้ตัว
แม้จะแทนเครื่องใช้ที่ผลิตเป็นรุ่นและต้องเป็นแบบที่มักพบเห็นกันทั่วไป

7.3.6.3.1 ของเล่นไฟฟ้าที่วิ่งบนราง

ของเล่นไฟฟ้าที่วิ่งบนรางรวมถึงชิ้นส่วนเคลื่อนที่ อุปกรณ์ควบคุมและรางที่ขายเป็นชุด

สำหรับการทดสอบ ให้ประกอบชิ้นส่วนต่างๆของระบบเข้าด้วยกันตามข้อแนะนำที่ให้ไว้ในหีบห่อ ให้
วางรางในลักษณะที่ใช้เนื้อที่มากที่สุด ชิ้นส่วนอื่นๆให้จัดเตรียมตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 7

ชิ้นส่วนเคลื่อนที่แต่ละชิ้นจะถูกทดสอบแยกกันขณะที่วิ่งอยู่บนราง ให้ทดสอบชิ้นส่วนต่างๆ ชิ้นที่มาใน
ชุด และให้ทดสอบระบบโดยให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ทั้งหมดทำงานไปด้วยในเวลาเดียวกัน ยานที่ขับ
เคลื่อนด้วยตัวเองทั้งหมดที่อยู่ในของเล่นต้องให้ทำงานในเวลาเดียวกันแต่ยานอื่นต้องไม่อยู่บนราง
ทดสอบของเล่นในโครงแบบที่ให้ผลเร็วที่สุด ภาวะเหล่านี้จะถูกประเมินสำหรับแต่ละการทดสอบ

ถ้าของเล่นที่วิ่งบนรางมีชิ้นส่วนเคลื่อนที่ อุปกรณ์ควบคุม และราง เหมือนกันทุกประการ แตกต่างกัน
เฉพาะจำนวนชิ้นส่วนเคลื่อนที่ การทดสอบจะทำเฉพาะกับของเล่นซึ่งบรรจุจำนวนชิ้นส่วนเคลื่อนที่
มากที่สุดในชุดหนึ่ง ถ้าของเล่นนี้เป็นไปตามข้อกำหนด ของเล่นอื่นถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดโดยไม่
ต้องทดสอบอีก

ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของของเล่นซึ่งพบว่าเป็นไปตามข้อกำหนดในลักษณะที่เป็นส่วนของของเล่น ไม่ต้อง
ทดสอบอีกแม้จะขายแยกกัน

ชิ้นส่วนเคลื่อนที่แต่ละชิ้นที่ยังไม่ได้รับการรับรองว่าเป็นส่วนของของเล่น ต้องทดสอบบนรางรูปไข่ที่มี
มิติ 2 เมตร x 1 เมตร ราง สายอ่อน และอุปกรณ์ควบคุมต้องให้มาโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนเคลื่อนที่แต่ละ
ชิ้นส่วน หากไม่ให้อุปกรณ์ช่วยดังกล่าวมา ให้ทดสอบด้วยอุปกรณ์ช่วยที่พิจารณาว่าเหมาะสมกับหน่วย
ทดสอบ

7.3.6.3.2 ชุดทดลอง

ชุดทดลองที่จัดขึ้นจำนวนน้อยซึ่งผู้ผลิตระบุสำหรับการใช้งานปกติจะถูกทดสอบความเข้ากันได้ทางแม่
เหล็กไฟฟ้า การเลือกจะทำโดยผู้ผลิต แต่ต้องเลือกจากชุดที่มีศักยภาพในการรบกวนสูงที่สุด

7.3.7 บริภัณฑ์และเครื่องใช้เบ็ดเตล็ด

หมายเหตุ ชีตจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ ใช้กับอุปกรณ์ตามข้อ 7.3.7.1 ถึง 7.3.7.3 ที่ทำให้
เกิดเฉพาะสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องแต่เพียงอย่างเดียวไม่ได้ (ดูข้อ 4.2.1)

7.3.7.1 สวิตช์เวลาที่ไม่ได้รวมอยู่ในบริภัณฑ์หรือเครื่องใช้

ในการใช้งานปกติหากเป็นไปได้ที่จะปรับตั้งสวิตช์ให้มีการทำงานการสวิตช์มากกว่า 2 ครั้งในคาบ 2
วินาทีใด ๆ สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

ถ้าหากการทำงานการสวิตช์มากกว่า 2 ในคาบ 2 วินาทีใด ๆ ไม่ได้ ให้ปรับตั้งสวิตช์เพื่อให้ได้ค่า N_2
(จำนวนการทำงานการสวิตช์ ดูข้อ 7.4.2.3) สูงสุด กระแสไฟฟ้าโหลด ต้องมีค่าเป็น 0.1 เท่าของค่าที่

กำหนดสูงสุด และหากผู้ทำไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โหลดจะต้องประกอบด้วยโหลดอินแคนเดสเซนต์

เมื่อเป็นไปตามที่ภาวะช่วงเวลาคลิกไม่เกิน 10 มิลลิวินาทีและอัตราคลิก N ไม่เกิน 5 ตามข้อ 4.2.3.4 จะไม่มีขีดจำกัดที่แอมพลิจูดของคลิก

สำหรับสวิตช์ที่มีการทำงาน “เปิด” ด้วยมือและ “ปิด” อัตโนมัติ ให้หาเวลา “เปิด” เฉลี่ย (t_1 วินาที) จากการทำงานต่อเนื่องกัน 3 ครั้งขณะที่ปรับสวิตช์ไปเพื่อให้ค่าของ n_2 สูงสุด ยอมให้มีคาบพัก 30 วินาที เวลาสำหรับครบวัฏจักรที่สมบูรณ์คือ $(t_1 + 30)$ วินาที โดยที่อัตราคลิก $N = 120 / (t_1 + 30)$

7.3.7.2 หน่วยป้อนรีไฟฟ้า

เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อรีของเครื่องป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แก่วัดรีไฟฟ้า ลวดรีจะถูกจำลองด้วยวงจร RCอนุกรม ที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 10 นาโนฟารัด (แรงดันไฟฟ้าเสิร์จอย่างน้อยเท่ากับแรงดันไฟฟ้าด้านนอกไม่มีโหลดของเครื่องป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แก่วัดรีไฟฟ้า) และตัวต้านทาน 250 โอห์ม (50 โอห์ม ต่อขนานกับ 50 ไมโครเฮนรี ที่รวมอยู่ในโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเพื่อให้เกิดความสมดุลของความต้านทานโหลด 300 โอห์มตามที่ต้องการ) ต่อกันดังแสดงในรูปที่ 6

ขีดจำกัดสำหรับหน่วยป้อนรีไฟฟ้าใช้กับขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและใช้กับขั้วต่อด้านนอกของหน่วยป้อน ต้องบวกตัวประกอบแก้ค่า 16 เดซิเบลเข้ากับค่าที่วัดได้บนขั้วต่อด้านนอกตามการแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่เป็นผลจากการใช้วงจรรีสมมูล จากตัวต้านทาน 250 โอห์มอนุกรมกับอิมพีแดนซ์ 50 โอห์มของโครงข่าย V แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม (ดูคำอธิบายรายการที่ 5 ของรูปที่ 6 ด้วย)

ความต้านทานการรีของลวดรีจะถูกแทนด้วยตัวต้านทาน 500 โอห์ม วางขนานกับวงจรอนุกรม

เมื่อทำการวัด ให้เครื่องใช้ทำงานที่ตำแหน่งปกติ โดยมีมุมเอียงสูงสุดไม่เกิน 15 องศา จากตำแหน่งในแนวตั้ง

ให้ปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมที่เข้าถึงได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือไปที่ตำแหน่งที่ให้สัญญาณรบกวนสูงสุด

ให้ทดสอบรีไฟฟ้าที่ออกแบบให้ทำงานด้วยกระแสสลับหรือกระแสตรงด้วยแหล่งจ่ายทั้ง 2 แบบ

ให้ต่อขั้วต่อลงดินของวงจรรีเข้ากับขั้วต่อลงดินของโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ถ้าไม่ได้ทำเครื่องหมายขั้วต่อของวงจรรีไว้อย่างชัดเจน ให้ต่อลงดินหมุนเวียนกันไป

หมายเหตุ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับด้านเข้าความถี่วิทยุของเครื่องรับสำหรับวัดจากพัลส์พลังงานสูงของชุดรีไฟฟ้า อาจจำเป็นต้องใส่ตัวลดทอนไว้ข้างหน้าเครื่องรับสำหรับวัด

7.3.7.3 เครื่องจุดก๊าซอิเล็กทรอนิกส์

สัญญาณรบกวนที่เกิดจากเครื่องจุดก๊าซอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานด้วยมือที่ทำให้เกิดประกายเดี่ยว (single spark) ซึ่งทำงานต่อเมื่อสวิตช์ที่มีจุดประสงค์ให้ต่อและตัดทำงานไม่ต้องนำมาพิจารณา ทั้งนี้เป็นไปตามข้อ 4.2.3.1 (ตัวอย่างเช่น หม้อน้ำให้ความร้อนจากส่วนกลาง และเตาผิงใช้ก๊าซถือว่าไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด แต่ยกเว้นบริษัททำอาหาร)

บริษัทอื่นที่มีเครื่องจุดก๊าซอิเล็กทรอนิกส์ ให้ทดสอบโดยไม่ต้องป้อนก๊าซให้กับบริษัท ดังต่อไปนี้

7.3.7.3.1 เครื่องจุดประกายไฟเดี่ยวตามความต้องการ

ให้หาว่าสัญญาณรบกวนเป็นแบบต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง ดังต่อไปนี้

ทำให้เกิดประกายเดี่ยว 10 ประกาย ที่มีเวลาระหว่างแต่ละประกายไม่น้อยกว่า 2 วินาที หากคลิกใด ๆ เกิน 200 มิลลิวินาที ให้ใช้ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่องตามตารางที่ 1 และ 2 หากไม่สามารถทำให้เกิดภาวะของช่วงเวลา คลิกไม่เกิน 10 มิลลิวินาทีได้ให้ถือว่ามียัตราคลิกไม่เกิน 5 และตามข้อ 4.2.3.3 จะไม่มีขีดจำกัดบนแอมพลิจูดของคลิกกำหนดไว้

หากคลิกใด ๆ มากกว่า 10 มิลลิวินาที และคลิกทั้งหมดน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที ให้คำนวณขีดจำกัดคลิก L_q ตามวิธีในข้อ 4.2.2.2 โดยใช้อัตราคลิกเอ็มไพริกัล $N = 2$ อัตราคลิกนี้เป็นค่าสมมุติทางปฏิบัติซึ่งให้ขีดจำกัดคลิก L_q สูงกว่าขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง L เป็นจำนวน 24 เดซิเบล

ให้ทดสอบเครื่องจุดประกายเป็นจำนวน 40 ประกาย ที่มีเวลาระหว่างแต่ละประกายต่ำสุด 2 วินาที การนำขีดจำกัดคลิก L_q ไปคำนวณและการประเมินโดยวิธีควอร์ไทล์บนให้ดูข้อ 7.4.2.6

7.3.7.3.2 เครื่องจุดซ้ำ

ให้หาว่าสัญญาณรบกวนเป็นแบบต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง ดังต่อไปนี้

ให้เครื่องจุดทำให้เกิดประกาย 10 ครั้ง ถ้า

- ก) สัญญาณรบกวนใด ๆ เกิน 200 มิลลิวินาที หรือ
- ข) สัญญาณรบกวนใด ๆ ไม่ถูกแยกออกจากสัญญาณรบกวนหรือคลิกที่ตามมาอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที ให้ใช้ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่องตามตารางที่ 1 และ 2

ถ้า

คลิกทั้งหมดน้อยกว่า 10 มิลลิวินาที จะสมมุติว่าอัตราคลิก N ไม่เกิน 5 และตามข้อ 4.2.3.3 จะไม่มีขีดจำกัดแอมพลิจูดของคลิกที่เกิด

หมายเหตุ ถ้าคลิกหนึ่งใน 10 คลิกมีระยะเวลามากกว่า 10 มิลลิวินาที แต่น้อยกว่า 20 มิลลิวินาที ในการใช้ข้อยกเว้นตามข้อ 4.2.3.3 ต้องประเมินค่าระยะเวลาน้อย 40 คลิก

ถ้า

ไม่สามารถใช้ข้อยกเว้นตามข้อ 4.2.3.3 ได้ ต้องคำนวณขีดจำกัดคลิก L_q ตามวิธีในข้อ 4.2.2.2 โดยใช้อัตราคลิกเอ็มไพริกัล $N = 2$ อัตราคลิกนี้เป็นค่าสมมุติทางปฏิบัติซึ่งให้ขีดจำกัดคลิก L_q สูงกว่าขีดจำกัดสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง L เป็นจำนวน 24 เดซิเบล

ให้ทดสอบเครื่องจุดโดยทำให้เกิดประกาย 40 ครั้ง โดยนำขีดจำกัดคลิก L_q ไปคำนวณและประเมินโดยวิธีควอร์ไทล์บน (ดูข้อ 7.4.2.6)

7.3.7.4 เครื่องฆ่าแมลง : ให้ใช้โหลดความต้านทาน 2 กิโลโอห์มวางคร่อมเส้นทางปล่อยประจุ

หมายเหตุ โดยปกติสัญญาณรบกวนต่อเนื่องเท่านั้นที่สังเกตได้

7.3.7.5 บริเวณที่มีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการรักษาสุขภาพบุคคล เช่น เครื่องใช้ที่มีหลอดปล่อยประจุในก๊าซ (สำหรับจุดประสงค์ในการรักษาโรค) เหมือนกับหลอดรังสีเอนีม่วงและหลอดไอโซน ให้ดู มอก. 1955

7.3.7.6 เครื่องฟอกอากาศไฟฟ้าสถิตให้ทำงานในภาวะการทำงานปกติแวดล้อมด้วยอากาศที่มีปริมาตรเพียงพอ

7.3.7.7 เครื่องประจุแบตเตอรี่

หมายเหตุ ชีตจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ไม่ใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้(ดูข้อ 4.1.2.4)

ให้วัดเครื่องประจุแบตเตอรี่ที่ไม่รวมอยู่ในเครื่องใช้หรือบริเวณอื่นในลักษณะที่คล้ายกับข้อ 5.2.4 โดยให้ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต่อกับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

ให้ต่อขั้วโหนดเข้ากับโหนดเชิงต้านทานปรับค่าได้ที่ออกแบบไว้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะทำให้ได้กระแสไฟฟ้า และ/หรือแรงดันไฟฟ้าที่ระบุสูงสุดแก่อุปกรณ์ทดสอบ (ให้ดูข้อ 4.1.1.2 ประกอบ) ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงขั้วต่อโหนดในขณะที่จ่ายไฟฟ้าก็ไม่ต้องทำการวัดที่ขั้วต่อโหนด

เมื่อต้องการประจุแบตเตอรี่ให้เต็มเพื่อให้การทำงานของอุปกรณ์ถูกต้อง ให้ต่อแบตเตอรี่ชานกับโหนดปรับค่าได้

เครื่องประจุแบตเตอรี่ที่ไม่สามารถทำงานได้ตามที่ประสงค์ไว้เมื่อต่อกับโหนดที่เป็นความต้านทาน หรือแบตเตอรี่ที่ประจุเต็มแล้วให้ทดสอบหลังจากที่ได้ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ที่ประจุเพียงบางส่วน

ให้ปรับค่าโหนดจนกระทั่งได้แรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่จะควบคุมถึงจุดต่ำสุดและสูงสุด แล้วให้บันทึกระดับสัญญาณรบกวนที่ด้านเข้าและที่ขั้วต่อโหนดไว้

หมายเหตุ ขั้วต่อที่ต่อกับแบตเตอรี่ ให้ถือว่าเป็นขั้วต่อสายเพิ่มเติมและให้ใช้ขีดจำกัดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 4 และ 5

7.3.7.8 ตัวเรียงกระแส

หมายเหตุ ชีตจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ไม่ใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้(ดูข้อ 4.1.2.4)

ให้วัดเครื่องเรียงกระแสที่ไม่รวมอยู่ในเครื่องใช้หรือบริเวณอื่นในลักษณะที่คล้ายกับข้อ 5.2.4 โดยให้ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต่อกับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม และขั้วต่อโหนดต่อเข้ากับโหนดเชิงต้านทานปรับค่าได้ที่ออกแบบไว้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะทำให้ได้กระแสไฟฟ้า และ/หรือ แรงดันไฟฟ้าที่ระบุสูงสุดแก่อุปกรณ์ทดสอบ

7.3.7.9 ตัวแปลงผัน

หมายเหตุ ชีตจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ไม่ใช้กับอุปกรณ์เหล่านี้(ดูข้อ 4.1.2.4)

ให้วัดตัวแปลงผันที่ไม่รวมอยู่ในเครื่องใช้หรือบริเวณอื่นในลักษณะที่คล้ายกับข้อ 5.2.4 โดยให้ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต่อกับโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม และขั้วต่อสายโหนดเข้ากับโหนดเชิงต้านทานปรับค่าได้ หากผู้ทำไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้โหนดเชิงต้านทาน

ให้ปรับค่าโหลดจนกระทั่งได้แรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่จะควบคุมถึงจุดต่ำสุดและสูงสุดแล้วให้บันทึกระดับสัญญาณรบกวนที่ด้านเข้าและที่ขั้วต่อสายโหลดไว้

ในกรณีของตัวแปลงผันที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ให้ต่อขั้วต่อแหล่งจ่ายโดยตรงกับแบตเตอรี่และให้วัดแรงดันไฟฟ้าขั้วต่อที่ด้านแบตเตอรี่ตามที่กำหนดในข้อ 7.2.2 ด้วยโพรบแรงดันตามข้อ 5.1.3 ชีตจำกัดกำหนดไว้ในวรรคสุดท้ายของข้อ 4.1.1.4

7.3.7.10 อุปกรณ์สำหรับยก (รอกไฟฟ้า)

ให้ทำงานในลักษณะการกระทำเป็นพัก ๆ โดยไม่มีโหลด

ให้หาอัตราคลิก N ที่มี 18 วัฏจักรการทำงานต่อชั่วโมง แต่ละวัฏจักรต้องประกอบด้วย

- ก) การยกขึ้น-ลงโดยมีความเร็วการทำงานความเร็วเดียว : ยกขึ้น หยุด ปลดปล่อย หยุด
- ข) การยกขึ้น-ลงโดยมี 2 ความเร็วการทำงาน โดยมีวัฏจักรดังต่อไปนี้สลับกัน
วัฏจักรที่ 1 : ยกขึ้นอย่างช้า ๆ (ความเร็วต่ำมาก) ยกขึ้น (ความเร็วสูงสุด) ยกขึ้นอย่างช้า ๆ หยุด ปลดปล่อยอย่างช้า ๆ ปลดปล่อย (ความเร็วสูงสุด) หยุด

วัฏจักรที่ 2 : ยกขึ้นอย่างช้า ๆ หยุด ปลดปล่อยอย่างช้า ๆ หยุด

หมายเหตุ เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการทดสอบอาจเร่งวัฏจักรการทำงานได้ แต่อัตราคลิกให้คำนวณบนพื้นฐานของ 18 วัฏจักรต่อชั่วโมง ระเบิดระวางไม่ให้มอเตอร์เสียหายเพราะเกินวัฏจักรหน้าที่

สำหรับตัวขับเพื่อการจุดลากใด ๆ ให้ทดสอบในลักษณะเดียวกัน

ให้ประเมินการยกกับการจุดลากแยกกัน

7.4 การตีความผลการทดสอบ

7.4.1 สัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

7.4.1.1 ให้อ่านค่าเครื่องรับสำหรับวัดเป็นเวลา 15 วินาทีสำหรับการวัดแต่ละครั้ง ให้บันทึกค่าสูงสุดไว้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงค่าที่เป็นยอดแหลมโดดเดี่ยว

7.4.1.2 หากระดับสัญญาณรบกวนโดยทั่วไปไม่คงที่ โดยแสดงการขึ้นลงอย่างต่อเนื่องมากกว่า 2 เดซิเบลในคาบ 15 วินาที ให้วัดสัญญาณรบกวนตามภาวะการใช้งานปกติของเครื่องใช้ดังต่อไปนี้

- ก) หากเครื่องใช้เป็นแบบที่ต้องเปิดหรือปิดสวิตช์บ่อยๆ เช่น สว่านไฟฟ้าหรือมอเตอร์จักรเย็บผ้า ที่แต่ละความถี่ของการวัดต้องเปิดสวิตช์ก่อนการวัดแต่ละครั้ง และปิดสวิตช์หลังการวัดแต่ละครั้ง ให้บันทึกระดับสูงสุดที่ได้ในระหว่างนาที่แรกที่แต่ละความถี่ของการวัด
- ข) หากเครื่องใช้แบบทำงานปกติต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น เครื่องเป่าผม ให้เปิดสวิตช์ไว้จนกระทั่งการวัดเสร็จสิ้น และที่แต่ละความถี่ให้บันทึกระดับของสัญญาณรบกวน หลังจากค่าที่อ่านได้คงที่แล้ว(เป็นไปตามข้อ 7.4.1.1)

7.4.1.3 ชีตจำกัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนใช้ได้ตลอดพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ และให้ประเมินลักษณะเฉพาะสัญญาณรบกวนตลอดพิสัยความถี่นี้

ให้สำรวจหรือเกรดตรวจเบื้องต้น ในกรณีของการวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ค่าที่บันทึกอย่างน้อยต้องให้ไว้ที่ความถี่ต่อไปนี้

160 กิโลเฮิร์ตซ์ 240 กิโลเฮิร์ตซ์ 550 กิโลเฮิร์ตซ์ 1 เมกะเฮิร์ตซ์ 1.4 เมกะเฮิร์ตซ์ 2 เมกะเฮิร์ตซ์ 3.5 เมกะเฮิร์ตซ์ 6 เมกะเฮิร์ตซ์ 10 เมกะเฮิร์ตซ์ 22 เมกะเฮิร์ตซ์ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ และที่ทุก ๆ ความถี่ที่ให้ค่าสูงสุด ความถี่เหล่านี้ยอมให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ $\pm$ ร้อยละ 10

- 7.4.1.4 ชีตจำกัดกำลังไฟฟ้ารบกวนใช้ได้ตลอดพิสัยความถี่ 30 ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ และให้ประเมินลักษณะเฉพาะสัญญาณรบกวนตลอดพิสัยความถี่นี้

สำรวจหรือเกรดตรวจเบื้องต้น ในกรณีของการวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ค่าที่บันทึกอย่างน้อยต้องให้ไว้ที่ความถี่ต่อไปนี้

30 เมกะเฮิร์ตซ์ 45 เมกะเฮิร์ตซ์ 65 เมกะเฮิร์ตซ์ 90 เมกะเฮิร์ตซ์ 150 เมกะเฮิร์ตซ์ 180 เมกะเฮิร์ตซ์ 220 เมกะเฮิร์ตซ์ 300 เมกะเฮิร์ตซ์ และที่ทุก ๆ ความถี่ที่ให้ค่าสูงสุด ความถี่เหล่านี้ยอมให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ $\pm$ 5 เมกะเฮิร์ตซ์

- 7.4.1.5 ถ้าทำการวัดในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิร์ตซ์ กับเครื่องใช้เพียงเครื่องเดียว ให้ทำการวัดซ้ำอย่างน้อย 1 ความถี่ที่ใกล้เคียงกับความถี่ต่อไปนี้

45 เมกะเฮิร์ตซ์ 90 เมกะเฮิร์ตซ์ 220 เมกะเฮิร์ตซ์

หากความแตกต่างที่สังเกตได้ระหว่างระดับสำหรับความถี่ชุดแรกกับความถี่ชุดที่สองมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เดซิเบล ให้ใช้ผลจากการวัดครั้งแรก หากความแตกต่างเกิน 2 เดซิเบล ให้ทำการวัดซ้ำทั้งสเปกตรัมใหม่ และให้ใช้ระดับสูงสุดที่วัดได้ของแต่ละความถี่

หมายเหตุ ยอมให้เพิ่มข้อจำกัดให้แก่ความถี่วิกฤตที่เกี่ยวข้องสำหรับการทดสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต

- 7.4.1.6 ในกรณีที่วัดสัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย เช่น ไมโครโพรเซสเซอร์ อาจเกิดเส้นสเปกตรัมที่แยกออกมาซึ่งประกอบขึ้นจากความถี่หลักมูลกับฮาร์โมนิกที่สูงกว่าของแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน

ต้องให้ค่าที่บันทึกได้ด้วยตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยอย่างน้อยที่เส้นสเปกตรัมที่แยกออกมาทุกเส้น

- 7.4.1.7 เมื่อบริษัทมีเพียงคอมพิวเตอร์มอเตอร์เป็นแหล่งกำเนิดของสัญญาณรบกวน ไม่จำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ย

7.4.2 สัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

- 7.4.2.1 ให้หาเวลาสังเกตต่ำสุด (T) ที่ความถี่วัดทั้งสอง (ดูข้อ 7.4.2.2) ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

สำหรับเครื่องใช้ที่ไม่หยุดโดยอัตโนมัติ ให้ใช้เวลาที่สั้นกว่าเวลาใดเวลาหนึ่งดังนี้

- 1) เวลาที่ใช้ในการบันทึก 40 คลิก หรือการทำงานการสวิตช์ 40 ครั้ง (ในกรณีที่เกี่ยวข้อง) หรือ
- 2) 120 นาที

สำหรับเครื่องใช้ที่หยุดโดยอัตโนมัติ ให้ใช้ช่วงเวลาของจำนวนต่ำสุดของโปรแกรมที่งานเสร็จสิ้นเพื่อให้ เกิด 40 คลิก หรือการทำงานการสวิตช์ 40 ครั้ง (ในกรณีที่เกี่ยวข้อง)

ในกรณีที่หลังจากเริ่มต้นการทดสอบไปแล้ว 120 นาที จำนวนคลิกที่เกิดขึ้นไม่ถึง 40 คลิก ให้หยุดการทดสอบ ที่จุดสิ้นสุดของโปรแกรม

ช่วงเวลาระหว่างจุดสิ้นสุดของโปรแกรมหนึ่ง กับจุดเริ่มต้นของโปรแกรมต่อไปไม่ให้นำมานับรวมเป็นช่วงเวลาสังเกตต่ำสุด ยกเว้นสำหรับเครื่องใช้ที่ห้ามมิให้เริ่มทำงานใหม่โดยทันที สำหรับเครื่องใช้เหล่านี้เวลาต่ำสุดที่ต้องการในการเริ่มโปรแกรมใหม่ให้รวมเข้าไปในเวลาสังเกตต่ำสุดด้วย

- 7.4.2.2 ให้หาอัตราคลิก N ในภาวะการทำงานที่กำหนดในข้อ 7.2 และข้อ 7.3 หากมิได้กำหนดไว้ ให้หาอัตราคลิก N ในภาวะการใช้งานตามปกติที่รุนแรงที่สุด (อัตราคลิกสูงสุด) ที่ 150 กิโลเฮิร์ตซ์ สำหรับพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 500 กิโลเฮิร์ตซ์ และที่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ สำหรับพิสัยความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์

ให้ปรับตั้งตัวลดทอนของเครื่องรับในลักษณะที่ให้สัญญาณเข้าที่มีแอมพลิจูดเท่ากับขีดจำกัด L สำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่องทำให้เกิดการเบนครึ่งสเกลบนมาตร

หมายเหตุ ให้ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ 5 ของ มอก.2092

ในกรณีของการสวิตช์ขณะใดขณะหนึ่ง (ดูข้อ 4.2.3.3) ระยะเวลาพัลส์ต้องหาเฉพาะที่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์

- 7.4.2.3 อัตราคลิก N หาได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

โดยทั่วไป N คือ จำนวนคลิกต่อนาที ที่ได้จากสูตร $N = n_1 / T$ โดยที่ n_1 คือจำนวนของคลิกระหว่างเวลาสังเกต T เป็นนาที

สำหรับเครื่องใช้บางชนิด (ดูข้อ 4.2.3.7) อัตราคลิก หาได้จากสูตร $N = n_2 \times f / T$ เมื่อ n_2 เป็นจำนวนการทำงานการสวิตช์ (ดูข้อ 3.4) ในระหว่างเวลาสังเกต T และ f คือตัวประกอบที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.2

- 7.4.2.4 ขีดจำกัดคลิก L_q ที่เกี่ยวข้องสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง หาได้จากสูตรที่กำหนดในข้อ 4.2.2.2

- 7.4.2.5 การวัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นโดยการทำงานการสวิตช์ ให้ใช้โปรแกรมที่เหมือนกับที่ใช้เมื่อหาอัตราคลิก N ที่ความถี่ที่กำหนดดังต่อไปนี้

150 กิโลเฮิร์ตซ์ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ 1.4 เมกะเฮิร์ตซ์ และ 30 เมกะเฮิร์ตซ์

- 7.4.2.6 ให้ประเมินเครื่องใช้เพื่อการเป็นไปตามข้อกำหนดที่ขีดจำกัด L_q ค่าสูงตามวิธีควอร์ไทล์บน ให้ทำการทดสอบเครื่องใช้โดยใช้เวลาไม่น้อยกว่าเวลาสังเกตต่ำสุด T

หากอัตราคลิก N หาได้จากจำนวนของคลิก จะถือว่าเครื่องใช้จะเป็นไปตามขีดจำกัดต่อเมื่อไม่เกิน 1 ใน 4 ของจำนวนคลิกที่บันทึกได้ในระหว่างเวลาสังเกต T ที่เกินขีดจำกัดคลิก L_q

ถ้าอัตราคลิกลาได้จากจำนวนของการทำงานการสวิตช์ จะถือว่าเครื่องใช้เป็นไปตามขีดจำกัดต่อเมื่อไม่เกิน 1 ใน 4 ของจำนวนการทำงานการสวิตช์ที่บันทึกได้ในระหว่างช่วงเวลาสังเกต T ที่ทำให้เกิดคลิกลเกินขีดจำกัดคลิกล L_q

- หมายเหตุ 1. ตัวอย่างการใช้วิธีควอร์ไทล์บน กำหนดไว้ในภาคผนวก ข.
2. ข้อเสนอแนะในการวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ให้ดูภาคผนวก ค.

8. การตีความขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

8.1 นัยสำคัญของขีดจำกัด

8.1.1 นัยสำคัญของขีดจำกัดสำหรับเครื่องใช้ที่ได้รับการรับรองแบบต้องอยู่ในลักษณะที่ร้อยละ 80 ของเครื่องใช้ที่ผลิตในปริมาณมาก เป็นไปตามขีดจำกัด โดยมีระดับความเชื่อมั่นอย่างน้อยร้อยละ 80

ในกรณีของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง เมื่อใช้ขั้นตอนแบบสันตามข้อ 8.2.2.3 ไม่อาจรับประกันการเป็นไปตามขีดจำกัดบนพื้นฐานของร้อยละ (80 ถึง 80) ได้

8.2 การทดสอบเฉพาะแบบ

ให้ทดสอบเฉพาะแบบ ดังต่อไปนี้

8.2.1 สำหรับเครื่องใช้ที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

8.2.1.1 ทดสอบตัวอย่างเครื่องใช้จำนวนหนึ่งที่เป็นแบบเดียวกัน โดยใช้การประเมินค่าทางสถิติตามข้อ 8.3 หรือ

8.2.1.2 เพื่อความง่าย ทดสอบกับเครื่องใช้เพียงเครื่องเดียว (ดูข้อ 8.2.1.3)

8.2.1.3 จำเป็นต้องทดสอบเป็นระยะๆ ในภายหลังกับเครื่องใช้ที่สุ่มตัวอย่างจากการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของข้อ 8.2.1.2

8.2.2 สำหรับเครื่องใช้ที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

8.2.2.1 ทดสอบกับเครื่องใช้เพียงเครื่องเดียว

8.2.2.2 จำเป็นต้องทดสอบเป็นระยะๆ ในภายหลังกับเครื่องใช้ที่สุ่มตัวอย่างจากการผลิต

8.2.2.3 ในกรณีที่เกิดข้อโต้แย้งเกี่ยวกับการทดสอบเพื่อการยอมรับเฉพาะแบบ ให้ใช้ขั้นตอนแบบสัน ดังต่อไปนี้

ถ้าเครื่องแรกวัดแล้วไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้วัดอีก 3 เครื่องที่ความถี่เดียวกัน หรือความถี่ที่เครื่องแรกตก

เครื่องใช้ทั้ง 3 เครื่องที่เพิ่มมาจะถูกตัดสินตามคุณลักษณะที่ต้องการเดียวกันกับเครื่องใช้เครื่องแรก

ถ้าเครื่องใช้ทั้ง 3 เครื่องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการที่เกี่ยวข้อง ให้ถือว่าแบบนั้นเป็นไปตามมาตรฐาน

ถ้าเครื่องใช้เครื่องหนึ่งหรือมากกว่าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่าแบบนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

8.3 การเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับเครื่องใช้ในการผลิตเป็นปริมาณมาก

ให้ทำการประเมินทางสถิติในการเป็นไปตามขีดจำกัดตามการทดสอบหนึ่งในสองการทดสอบที่กำหนดข้างล่าง หรือตามการทดสอบอื่นซึ่งมั่นใจว่าจะเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการในข้อ 8.1.2 ข้างต้น

8.3.1 การทดสอบที่ใช้การแจกแจง t ไร้ศูนย์กลาง (non-central t-distribution)

ให้ทำการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างแบบเดียวกันจำนวนหนึ่งไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างและไม่มากกว่า 12 ตัวอย่าง ยกเว้นกรณีที่ไม้อาจหาตัวอย่างได้ครบ 5 ตัวอย่าง ให้ใช้ 4 หรือ 3 ตัวอย่างมาทดสอบ จะถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหากผลที่ได้เป็นไปตามสมการดังต่อไปนี้

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของค่าที่วัดได้ของตัวอย่าง n หน่วย

S_n คือ การเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

$$S_n^2 = \sum (X_n - \bar{X})^2 / (n-1)$$

X_n คือ ค่าของปริมาณที่รายขึ้น

L คือ ขีดจำกัดที่เหมาะสม

k คือ ตัวประกอบที่ได้จากตารางค่าการแจกแจง t ไร้ศูนย์กลาง ที่ให้ความมั่นใจในระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 ว่าร้อยละ 80 ของเครื่องใช้แต่ละแบบจะมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัด ค่าของ k ขึ้นกับขนาดตัวอย่าง n และกำหนดไว้ในตารางข้างล่าง

ค่าของ X_n , $\bar{X}$, S_n^2 และ L แสดงด้วยค่าลอการิทึม เช่น เดซิเบล (ไมโครโวลต์) เดซิเบล(ไมโครโวลต์ต่อเมตร) หรือเดซิเบล (ฟลักซ์วัตต์)

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

8.3.2 การทดสอบที่ใช้การกระจายทวินาม (binomial distribution)

ให้ทำการทดสอบด้วยตัวอย่างทดสอบไม่น้อยกว่า 7 ตัวอย่าง

การเป็นไปตามข้อกำหนดจะถูกตัดสินจากภาวะซึ่งจำนวนของเครื่องใช้ที่มีระดับการบกพร่องเกินขีดจำกัดที่เหมาะสมไม่เกินค่า c จากตัวอย่างจำนวน n เครื่อง

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

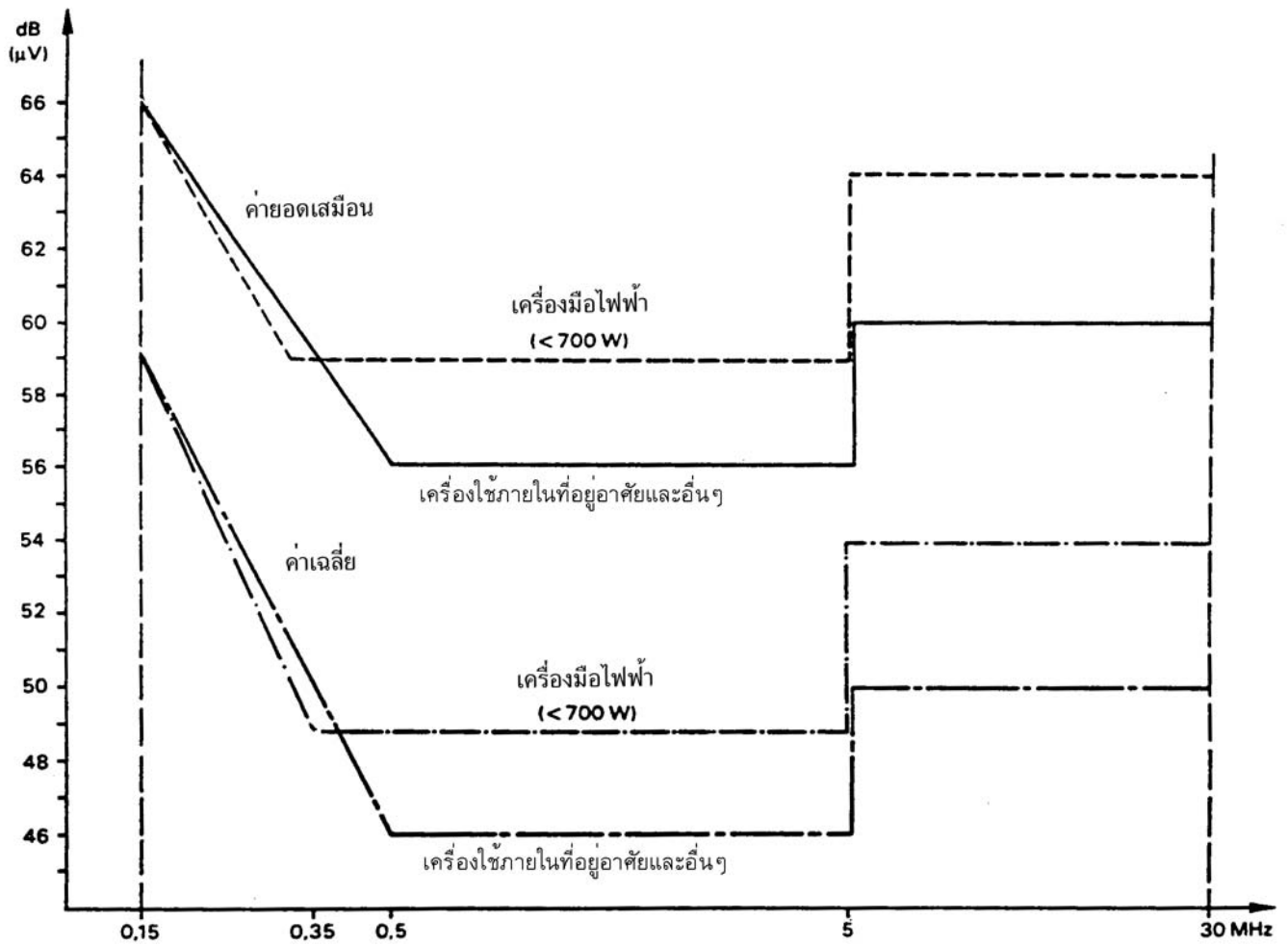
8.3.3 หากการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 8.2.1 และข้อ 8.2.2 อาจนำตัวอย่างชุดที่ 2 มาทดสอบ และให้นำผลไปรวมกับตัวอย่างทดสอบชุดแรก และเกณฑ์ตัดสินให้พิจารณาจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

หมายเหตุ สำหรับข้อมูลทั่วไปให้ดู CISPR 16-4-3

8.4 การห้ามจำหน่าย

การพิจารณาในการห้ามจำหน่ายหรือการเรียกคืนเครื่องใช้ที่ได้รับรองแบบ เนื่องจากข้อโต้แย้งจะทำได้ต่อเมื่อได้ทดสอบโดยการใช้วิธีประเมินค่าทางสถิติ การประเมินค่าทางสถิติในการยอมรับตามคุณลักษณะที่ต้องการให้เป็นไปตามข้อ 8.2.2.3 สำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง และเป็นไปตามข้อ 8.3.1 สำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

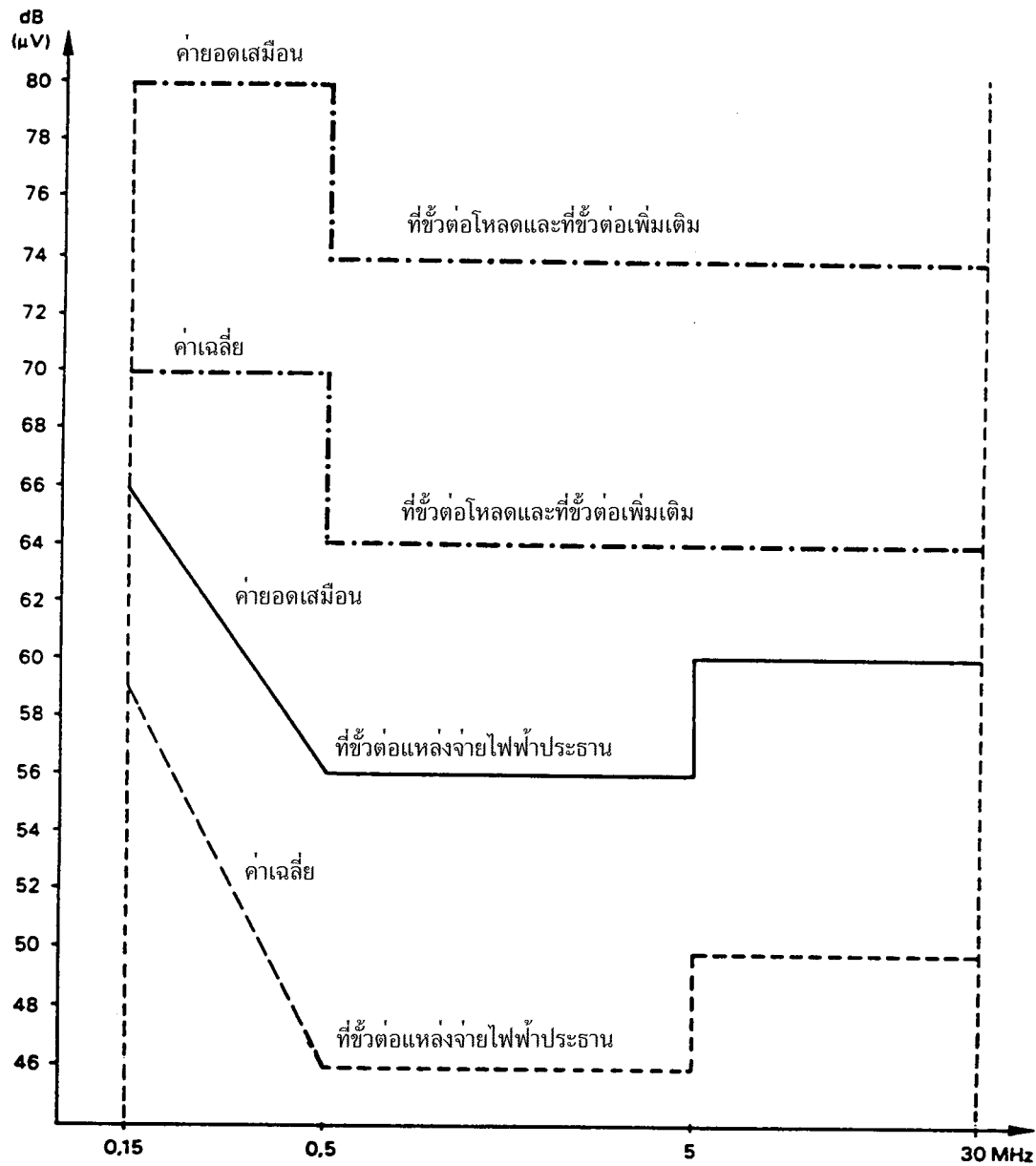
เครื่องใช้ภายในที่อยู่อาศัยและเครื่องมือไฟฟ้า



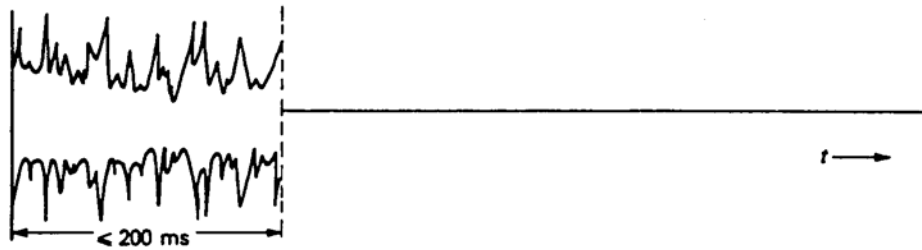
สำหรับเครื่องมือไฟฟ้า : 700 W ถึง 1 000 W : + 4 dB
เกิน 1 000 W : +10 dB

รูปที่ 1 ชีตจำกัดที่แทนด้วยเส้นกราฟ
(ข้อ 4.1.1)

อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า



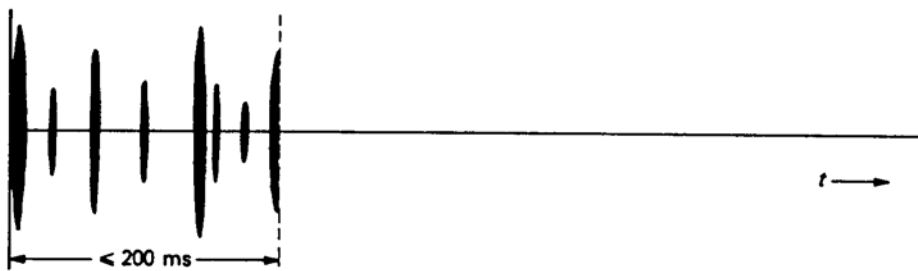
รูปที่ 2 ชีตจำกัดที่แทนที่ด้วยเส้นกราฟ
(ข้อ 4.1.1)



รูปที่ 3ก.

หนึ่งคลิก

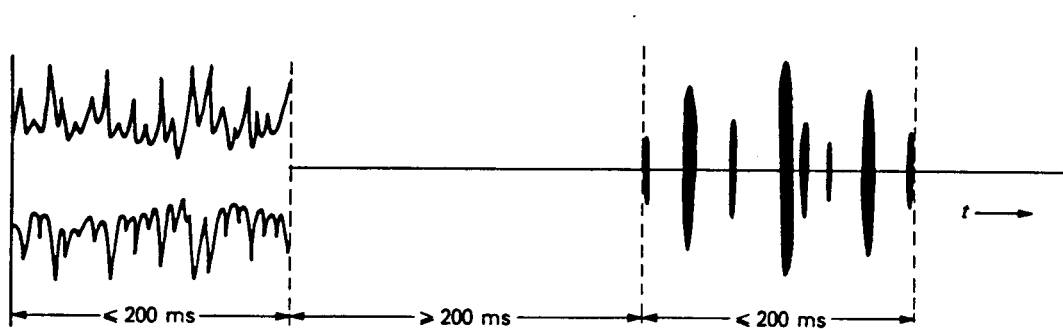
สัญญาณรบกวนไม่ยาวนานกว่า 200 มิลลิวินาที ประกอบด้วยอนุกรมของอิมพัลส์ต่อเนื่องและสังเกตได้ที่ด้านออกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด



รูปที่ 3ข.

หนึ่งคลิก

อิมพัลส์แต่ละอิมพัลส์ที่สั้นกว่า 200 มิลลิวินาที ห่างกันน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที ไม่ต่อเนื่องกันนานกว่า 200 มิลลิวินาที และสังเกตได้ที่ด้านออกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด

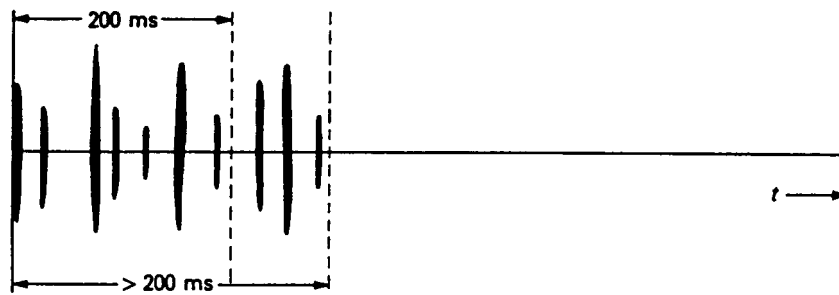


รูปที่ 3 ค.

สองคลิก

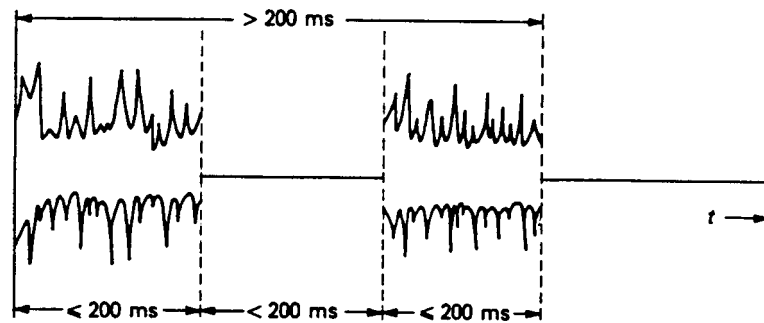
สัญญาณรบกวนสองสัญญาณที่ไม่เกิน 200 มิลลิวินาที ห่างกันอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที และสังเกตได้ที่ด้านออกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด

รูปที่ 3 ตัวอย่างของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องที่จัดประเภทเป็นคลิก
(ข้อ 3.2 และข้อ 4.2.2.2)



รูปที่ 4ก.

อิมพัลส์แต่ละอิมพัลส์สั้นกว่า 200 มิลลิวินาที ห่างกันน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที ต่อเนื่องกันนานกว่า 200 มิลลิวินาที และสังเกตได้ที่ด้านออกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด

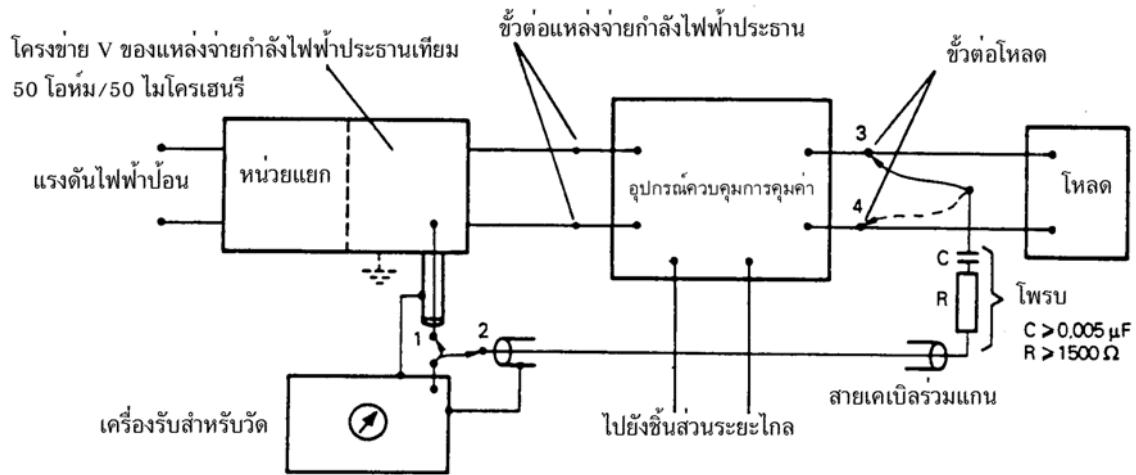


รูปที่ 4ข.

สัญญาณรบกวนสองสัญญาณ ห่างกันน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที และมีช่วงเวลารวมทั้งหมดเกิน 200 มิลลิวินาที และสังเกตได้ที่ด้านออกความถี่กลางของเครื่องรับวัด

รูปที่ 4 ตัวอย่างของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องซึ่งใช้ขีดจำกัดของสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง (ดูข้อ 4.2.2.1)

ข้อยกเว้นบางประการจากข้อกำหนดนี้ให้ดูข้อ 4.2.3.2 ข้อ 4.2.3.4



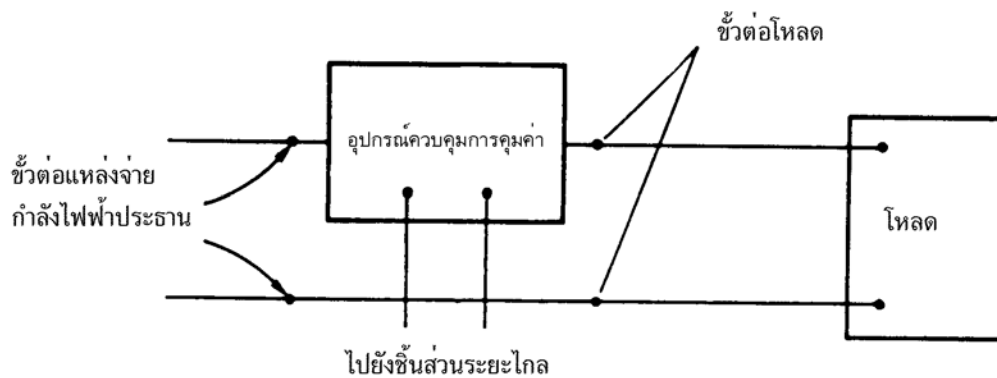
- 1 ตำแหน่งสวิตช์สำหรับการวัดของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน
- 2 ตำแหน่งสวิตช์สำหรับการวัดโหลด
- 3 และ 4 การต่อเชื่อมที่ต้องต่อในระหว่างการวัดโหลด

หมายเหตุ 1. ความยาวของสายเคเบิลรวมแกนของโพรบต้องไม่เกิน 2 เมตร

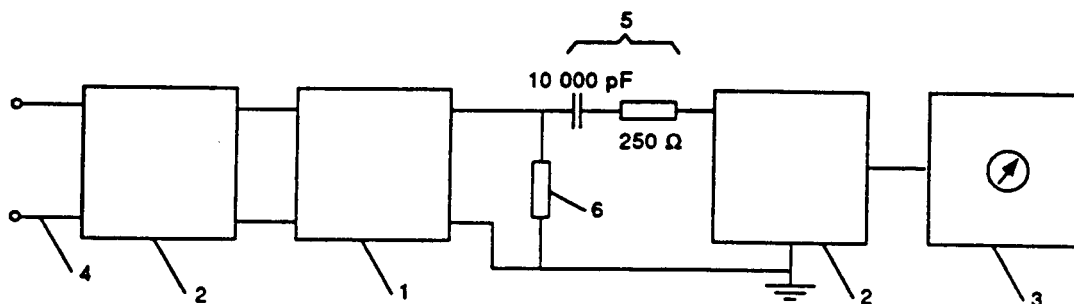
2. เมื่อสวิตช์อยู่ในตำแหน่ง 2 ด้านออกของโครงข่าย V ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ที่ข้อต่อ 1 ต้องต่อปิดวงจรด้วยอิมพีแดนซ์สมมูลกับเครื่องรับสำหรับวัด

3. ในกรณีที่อุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าสองข้อต่อแทรกกับสายนำเพียง 1 เส้นของแหล่งจ่าย ให้ทำการวัดโดย ต่อสายนำแหล่งจ่ายเส้นที่สองตามที่แสดงในรูป 5ก.

รูปที่ 5 การเตรียมการวัดสำหรับอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่า (ดูข้อ 5.2.4)



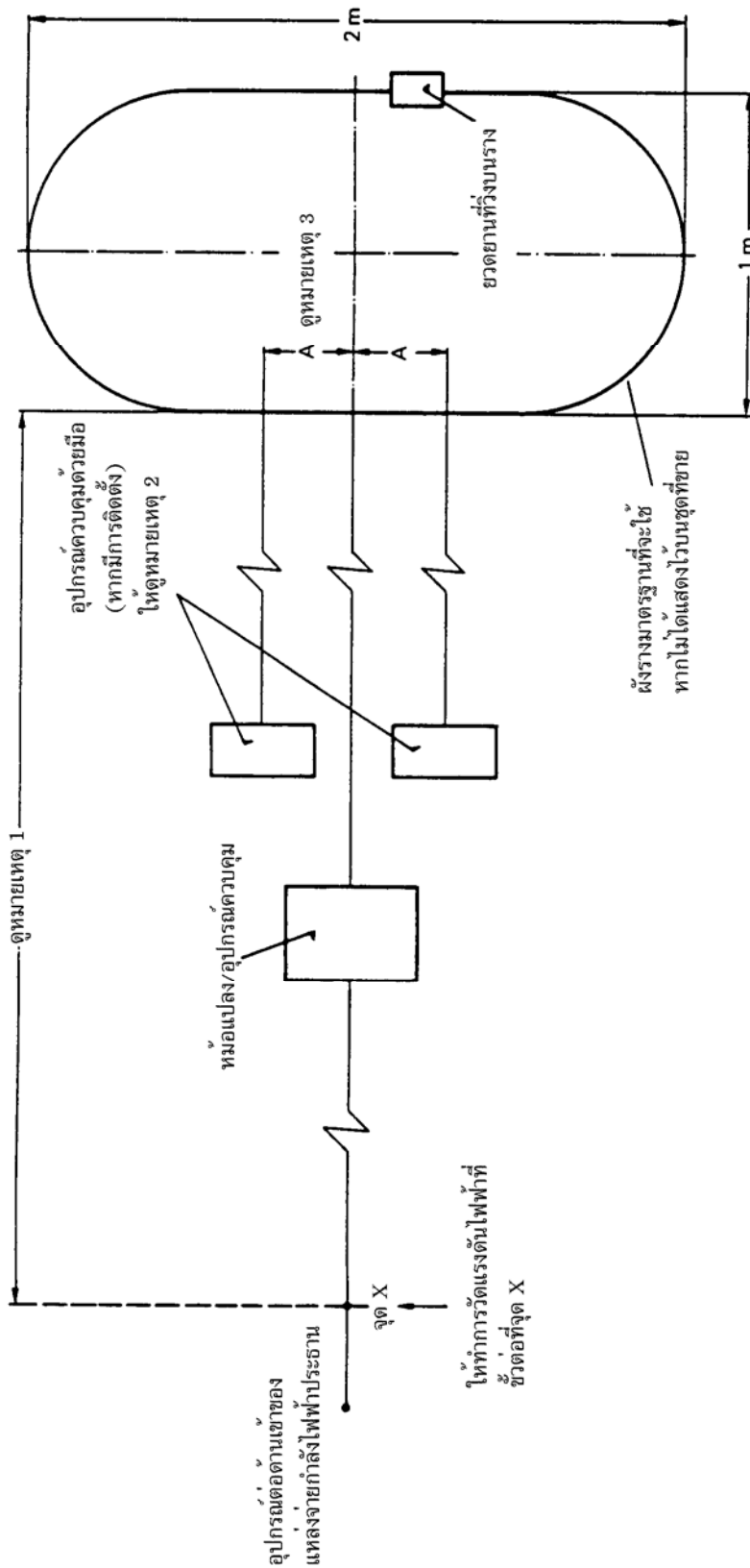
รูปที่ 5ก. การเตรียมการวัดสำหรับอุปกรณ์ควบคุมการคุมค่าสองข้อ



- 1 หน่วยป้อนร่วไฟฟ้า
- 2 โคจรข่าย V ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานเทียม (ดูข้อ 5.1.2)
- 3 เครื่องรับสำหรับวัด ที่เป็นไปตาม CISPR 16
- 4 สายนำของแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานหรือของแบตเตอรี่
- 5 ชิ้นส่วนของวงจรสมมูลที่ใช้แทนที่ร่ว (ความต้านทานโหลดที่กำหนดไว้ 300 โอห์ม ได้จากตัวต้านทาน 250 โอห์ม ต่ออนุกรมกับอิมพีแดนซ์ 50 โอห์ม ของโคจรข่าย V ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานเทียม)
- 6 ตัวต้านทาน 500 โอห์ม เพื่อจำลองการร่ว (เพิ่มเข้าไปในวงจรสมมูลของข้อ 5)

หมายเหตุ โคจรข่าย V ด้านซ้ายไม่จำเป็นเมื่อ EUT เป็นแบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ โคจรข่าย V ด้านขวาอาจป้องกันมาตรฐานจากพัลส์ในร่วเทียม

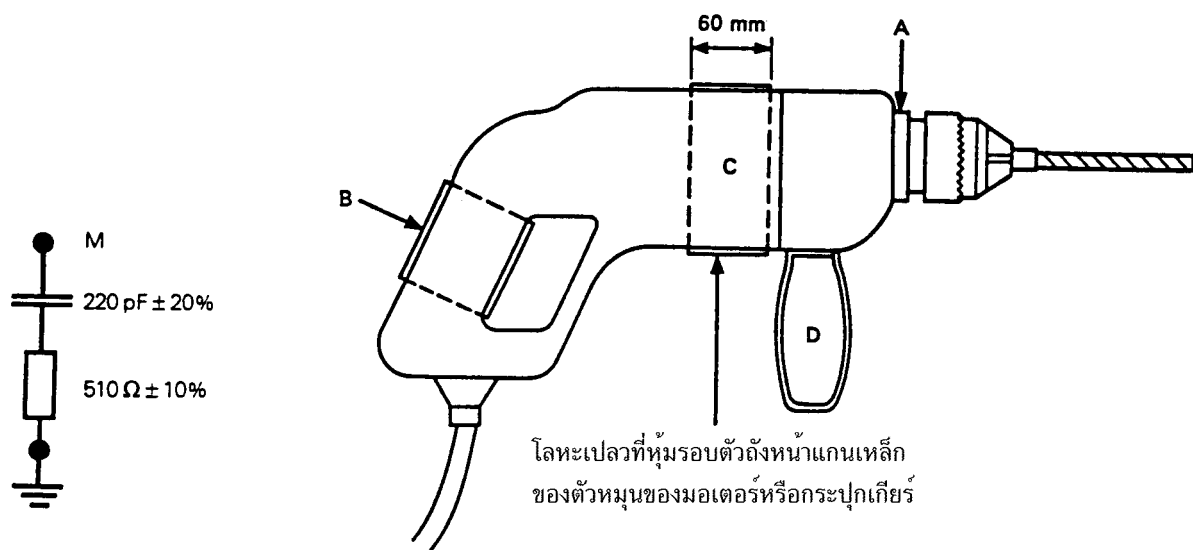
รูปที่ 6 การจัดเตรียมสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่เกิดขึ้นจากเครื่องป้อนพลังงานไฟฟ้าให้แก่ร่วไฟฟ้า (ข้อ 7.3.7.2)



หมายเหตุ

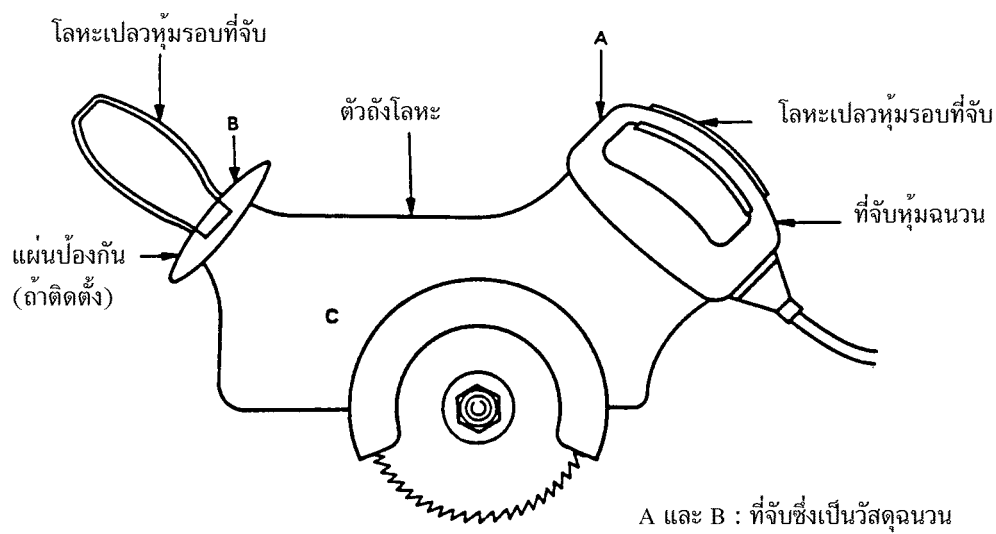
1. การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ข้อต่อ (0.15 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์) ส่วนที่ใกล้ที่สุดของรางไม่ควรเกิน 1 เมตร จากจุด X
2. การวัดกำลังไฟฟ้า (30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 300 เมกะเฮิรตซ์) ระยะจากหม้อแปลง/ตัวควบคุมไปถึงส่วนที่ใกล้ที่สุดของรางต้องยึดออกไปเป็น 6 เมตร เพื่อให้สามารถใช้งานได้
3. ต้องปรับระยะ A เป็น 0.1 เมตร ในกรณีที่ทำได้

รูปที่ 7 การจัดเตรียมการวัดสำหรับของเล่นที่วิ่งบนราง
(ข้อ 7.3.6.1.2 ข้อ 7.3.6.2.2 และข้อ 7.3.6.3.1)

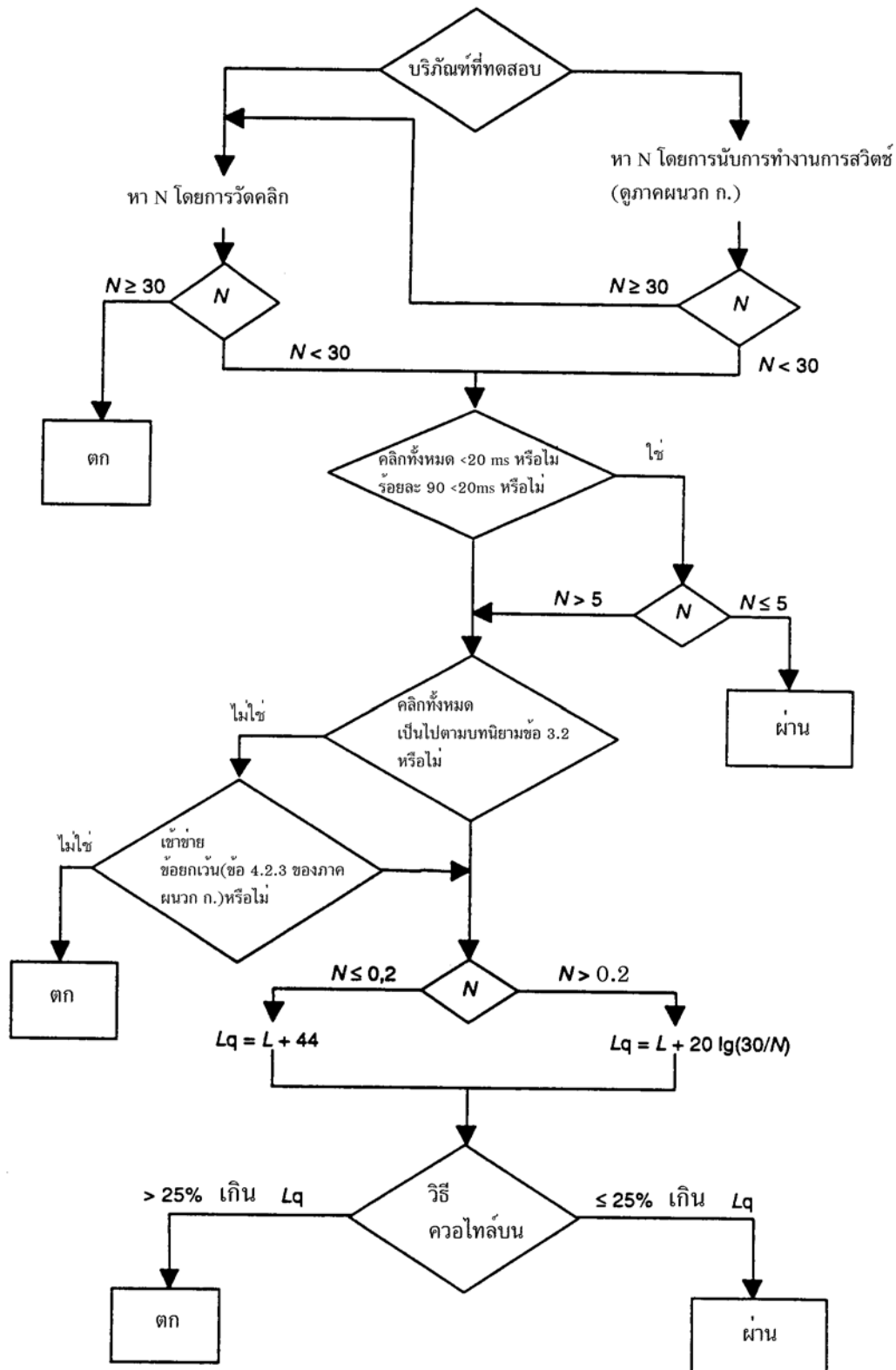


รูปที่ 8 ก. ชิ้นส่วน RC

รูปที่ 8 ข. ส่วนไฟฟ้าหีบยกได้



รูปที่ 8 ค. เลื่อยไฟฟ้าหีบยกได้
รูปที่ 8 การใช้งานของมือเทียม
(ข้อ 5.1.4 และข้อ 5.2.2.2)



รูปที่ 9 แผนภาพสายงานสำหรับการวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง
(ภาคผนวก ค.)

ภาคผนวก ก.

ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นโดยการทำงานการสวิตช์ของเครื่องใช้เฉพาะอย่าง

$$\text{เมื่อใช้สูตร } 20 \lg \frac{30}{N} \text{ ได้}$$

การผ่อนคลายสำหรับประเภทของเครื่องใช้ที่มีลักษณะเฉพาะการรบกวนจำเพาะ

สวิตช์สามเฟสควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต

สำหรับสวิตช์สามเฟสควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต สัญญาณรบกวน 3 สัญญาณที่เกิดขึ้นเรียงลำดับกันในแต่ละเฟสกับสายกลาง(โดยไม่ขึ้นกับระยะห่าง และอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้) ต้องประเมินค่าในลักษณะที่เป็น 3 คลิก และต้องไม่เป็นลักษณะที่สัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

ก) สวิตช์ทำงานไม่มากกว่า 1 ครั้งใน 15 นาทีใด ๆ คาบและสัญญาณรบกวนทั้งสามจะไม่ถูกนำหรือถูกตามด้วยสัญญาณรบกวนอื่นภายใน 2 วินาที

ข) ระยะเวลาของสัญญาณรบกวนที่เกิดจากการเปิดและปิดของหน้าสัมผัสใด ๆ ต้องเป็น 20 มิลลิวินาทีหรือน้อยกว่า และไม่มากกว่า 1 ใน 4 ของจำนวนคลิกที่เกิดจากการการทำงานการสวิตช์ซึ่งบันทึกไว้ในระหว่างที่ยอมให้เวลาสังเกตสูงกว่าระดับ 44 เดซิเบลเหนือขีดจำกัด L สำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

ตารางที่ ก.1 ตัวอย่างของเครื่องใช้และการใช้ขีดจำกัดตามข้อ 4.2.2 และข้อ 4.2.3.4
ซึ่งอัตราคลิก N ได้มาจากจำนวนของคลิก

แบบชนิดของเครื่องใช้	ภาวะการทำงาน ข้อ	แบบชนิดของเครื่องใช้	ภาวะการทำงาน ข้อ
เครื่องทำความอบอุ่นเตียง	7.3.4.1.3	เครื่องรีดผ้าแบบกดทับ	7.3.4.10
ผ้าห่มไฟฟ้า	7.3.4.1.3	กาต้มน้ำ	7.3.4.3
หม้อต้มน้ำ	7.3.4.3	หม้อต้มนม	7.3.4.3
หม้อต้มกาแฟ	7.3.4.3	เครื่องปิ้งย่างตั้งโต๊ะ	7.3.4.2
เครื่องพาคความร้อน	7.3.4.14	เครื่องทำความร้อนแก๊ส*	7.3.4.14
เตาอบทำอาหาร	7.3.4.8	เครื่องกำเนิดไอน้ำ	7.3.4.6
กระทะทำอาหาร	7.3.4.2	หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ	7.3.4.3
กระทะทอดกัสน้ำ	7.3.4.2	หม้อตุ๋น	7.3.4.2
เครื่องล้างจาน	7.3.1.11	เครื่องทำน้ำร้อนแบบเก็บ	7.3.4.5
รั้วไฟฟ้า	7.3.7.2	ความร้อนได้และเก็บความ	
เครื่องทำความร้อนใช้พัดลม*	7.3.4.14	ร้อนไม่ได้	
เครื่องอุ่นขวดนม	7.3.4.3	เทอร์มอสเตต แบบแยก	7.2.4
เครื่องทำความร้อนชนิดเติมของเหลว*	7.3.4.14	สำหรับการควบคุมของห้อง	
กระทะทอด	7.3.4.2	หรือเครื่องทำน้ำร้อน	
หม้อต้มกา	7.3.4.3	หัวเผาใช้น้ำมันและหัวเผาใช้	
เตาย่าง	7.3.4.8	ก๊าซ*	
เครื่องเป่าผม	7.3.1.8	เครื่องปิ้งขนมปัง	7.3.4.9
ฟูกความร้อน	7.3.4.13	เบ้าพิมพ์ย่าง	7.3.4.8
ตัวทำความร้อนแบบจุ่ม	7.3.4.3	เบ้าพิมพ์อบ	7.3.4.8
เครื่องรีดผ้า แบบหมุน	7.3.4.10	ถุงให้ความร้อน	7.3.4.13
เครื่องรีดผ้า แบบตั้งโต๊ะ	7.3.4.10	แผ่นอุ่น	7.3.4.7
และแบบตั้งอิสระ		เครื่องซักผ้า	7.3.1.10
		เครื่องทำน้ำร้อน น้ำผ่านร้อน	7.3.4.4
		ทันที*	
ในพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ชิดจำกัดที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ 2 สำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนกับบริเวณที่ใช้ภายในที่อยู่อาศัยและที่คล้ายกันให้เพิ่มเติมโดย $20 \lg \frac{30}{N} \text{ เดซิเบล (ไมโครโวลต์) สำหรับ } 0.2 \leq N < 30$ $N = n_1 / T \text{ (ดูข้อ 7.4.2.3)}$ * สำหรับเทอร์มอสเตตสำหรับ(หรือรวมเป็นหน่วยเดียวกับ)บริเวณที่ให้ความร้อนแกห้อง ซึ่งมีจุดประสงค์ให้ใช้ประจำที่ ให้ดูข้อ 7.2.4 และตารางที่ ก.2			

ตารางที่ ก.2 ตัวอย่างของเครื่องใช้และการใช้งานขีดจำกัด ซึ่งอัตราคลิก N ได้มาจากจำนวนการทำงานการสวิตช์ และตัวประกอบ f ตามที่ได้ระบุไว้ในภาวะการทำงานที่เกี่ยวข้อง

แบบชนิดของเครื่องใช้	ภาวะการทำงาน ข้อ	ตัวประกอบ f
เทอร์มอสเตตสำหรับบริเวณที่ให้ความร้อนแก่ห้อง*	7.2.4	1
ตู้เย็น ตู้แช่	7.3.1.9	0.5
เตาปรุงอาหารที่มีแผ่นทำความร้อนอัตโนมัติ	7.3.4.1	0.5
เครื่องใช้ที่มีแผ่นทำความร้อนตั้งแต่ 1 แผ่น ขึ้นไป ควบคุมด้วย เทอร์มอสเตตหรืออุปกรณ์คุมค่าพลังงาน	7.3.4.1	0.5
เตารีด	7.3.4.11	0.66
อุปกรณ์ควบคุมความเร็วและสวิตช์เริ่มทำงานของจักรเย็บผ้า	7.2.3.1	1
อุปกรณ์ควบคุมความเร็วและสวิตช์เริ่มทำงานของสว่านทันตกรรม	7.2.3.1	1
เครื่องจักรกลสำหรับสำนักงาน	7.2.3.2	1
อุปกรณ์เปลี่ยนภาพของเครื่องฉายสไลด์	7.2.3.3	1
ในพิสัยความถี่ 148.5 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ขีดจำกัดที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ 2 สำหรับการวัดด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนกับบริเวณที่ใช้ภายในที่อยู่อาศัยและที่คล้ายกันให้เพิ่มเติมโดย $201g \frac{30}{N} \text{ เดซิเบล (ไมโครโวลต์) สำหรับ } 0.2 \leq N < 30$ $N = n_2 \cdot f / T \quad (\text{ดูข้อ 7.4.2.3})$ * ดูข้อ 4.2.3.1		

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างของการใช้วิธีควอร์ไทล์บน เพื่อหาการเป็นไปตามข้อกำหนดของขีดจำกัดสัญญาณรบกวน
(ข้อ 7.4.2.6)

ตัวอย่าง : (เครื่องอบผ้าแบบหมุนกลิ้ง)

เครื่องใช้จะมีโปรแกรมเพื่อหยุดอัตโนมัติ ดังนั้นจะกำหนดเวลาสังเกตได้ และมีคลิกมากกว่า 40 คลิก

ความถี่ : 500 กิโลเฮิร์ตซ์

ขีดจำกัดสำหรับระดับสัญญาณรบกวน : 56 เดซิเบล (ไมโครโวลต์)

การเดินเครื่องทดสอบครั้งแรก

สัญญาณรบกวนหมายเลข

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	*	*	–	*	–	*	*	–	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
*	–	*	*	–	*	*	*	*	*
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	–	*	*	*	*	*	*	–
51	52	53	54	55	56				
–	*	*	*	–	*				

* หมายถึงคลิก

– หมายถึงสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

(ไม่เกินขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง)

– เวลาของการเดินเครื่องทั้งหมด (T) = 35 นาที

– เวลาของการคลิกทั้งหมด (n_1) = 47

$$N = \frac{47}{35} = 1.3$$

$$20 \lg \frac{30}{N} = 20 \lg \frac{30}{1.3} = 27.5 \text{ dB}$$

ขีดจำกัดคลิก L_q สำหรับความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ = $56 + 27.5 = 83.5$ เดซิเบล (ไมโครโวลต์)

จำนวนของคลิกที่ยอมให้ที่สูงกว่าขีดจำกัดคลิก L_q :

$$\frac{47}{4} = 11.75 \text{ ซึ่งหมายถึง ยอมให้เพียง 11 คลิกเท่านั้น}$$

การทดสอบเดินเครื่องครั้งที่ 2 เพื่อหาจำนวนคลิกที่เกินขีดจำกัดคลิก L_q เวลาสำหรับการเดินเครื่องครั้งที่ 2 จะเหมือนกับเวลาสำหรับเดินเครื่องครั้งแรก

ความถี่ : 500 กิโลเฮิรตซ์

ขีดจำกัดคลิก L_q : 83.5 เดซิเบล (ไมโครโวลต์)

การเดินเครื่องทดสอบครั้งที่ 2

สัญญาณรบกวนหมายเลข :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	-	*	-	-	*	*	-	-	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-	*	-	*	-	-	-	-	-	-
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
-	-	-	-	-	*	-	*	-	-
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
51	52	53	54	55	56				
-	-	-	-	-	-				

* หมายถึง คลิกที่สูงกว่าขีดจำกัด L_q

- หมายถึงคลิกไม่เกินขีดจำกัดคลิก L_q

- เวลาของการเดินเครื่องทั้งหมด (T) = 35 นาที (เหมือนกับการเดินเครื่องครั้งแรก)
- จำนวนของคลิกมากกว่าขีดจำกัดคลิก $L_q = 14$
- จำนวนคลิกที่ยอมให้ = 11 ดังนั้นเครื่องใช้ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ภาคผนวก ค.

คำแนะนำสำหรับการวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง (คลิก)

ค.1 ทัวไป

คำแนะนำนี้ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่ออธิบายข้อกำหนดต่าง ๆ ของมาตรฐานนี้ แต่ประสงค์จะแนะนำผู้ใช้มาตรฐานให้มีความเข้าใจขั้นตอนที่ค่อนข้างซับซ้อน(ซึ่งจะถูกอธิบายในข้อ ค.4) ในลำดับดังแสดงในแผนภาพสายงาน(รูปที่ 9) โดยอ้างอิงข้อของมาตรฐานนี้ที่มีการหาค่าเชิงมาตรฐานที่สมนัยกัน

สัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องตามที่อธิบายในบทนิยามของคลิก (ดูข้อ 3.2) ถูกสมมุติล่วงหน้าให้รบกวนน้อยกว่าสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง และดังนั้นมาตรฐานนี้จะมีข้อผ่อนคลายเป็นพิเศษเกี่ยวกับขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนชนิดนี้

คลิกตามปกติจะเกิดขึ้นโดยการทำงานการสวิตช์และเป็นสัญญาณรบกวนแถบความถี่กว้างที่มีค่าสูงสุดของลักษณะเฉพาะทางสเปกตรัมต่ำกว่า 2 เมกะเฮิรตซ์ ด้วยเหตุนี้เป็นการพอเพียงที่จะทำการวัดเฉพาะบางความถี่ที่เข้มงวด อิทธิพลของสัญญาณรบกวนขึ้นอยู่ไม่เฉพาะกับแอมพลิจูดแต่ขึ้นอยู่กัช่วงเวลา ระยะห่าง และอัตราซ้ำของคลิกด้วย ดังนั้นคลิกต้องถูกประเมินไม่เฉพาะแต่บนพิสัยความถี่แต่ต้องถูกประเมินบนช่วงเวลาด้วย เพราะว่าแอมพลิจูดและช่วงเวลาของคลิกเดี่ยวไม่คงที่ ความทำซ้ำได้ที่เป็นของผลการทดสอบต้องใช้วิธีทางสถิติ สำหรับจุดประสงค์นี้ให้ใช้วิธีควอร์ไทล์บน

ค.2 เครื่องวัด

ค.2.1 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

ต้องการโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเพื่อจัดเตรียมอิมพีแดนซ์ที่กำหนดที่ขั้วต่อของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ เพื่อแยกวงจรที่ทดสอบออกจากสัญญาณความถี่วิทยุที่ไม่ต้องการ และเพื่อเชื่อมโยงแรงดันไฟฟ้ารบกวนเข้าสู่อุปกรณ์วัด (ดูข้อ 5.1.2)

ต้องใช้โครงข่าย V ตาม มอก. 1441

ค.2.2 เครื่องรับสำหรับวัด

สำหรับการวัดแอมพลิจูดของคลิก ต้องใช้เครื่องรับสำหรับวัดที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนตาม มอก. 1441

ต้องการด้านนอกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัดสำหรับการประเมินค่าช่วงเวลาและระยะห่างของคลิก

ค.2.3 เครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวน

วิธีที่แนะนำสำหรับการประเมินสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง คือการใช้เครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวนพิเศษตาม มอก. 1441 ตามปกติเครื่องรับสำหรับวัดค่ายอดเสมือนจะรวมอยู่ในเครื่องวิเคราะห์คลื่นเรียบร้อยแล้ว

ควรพิจารณาว่าไม่ใช่ข้อยกเว้นทั้งหมดที่ให้ไว้ในมาตรฐานนี้จะรวมอยู่ใน มอก. 1441 ดังนั้นเครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวนอาจไม่สามารถเผื่อควบคุมสภาพการใช้งานได้ข้อข้อยกเว้นทั้งหมด ในกรณีนี้ต้องใช้ฮอสซิลโลสโคปแบบสะสมค่า (storage oscilloscope) เพิ่มเข้ามา ถ้าสังเกตการคงอยู่ของโครงแบบของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องซึ่งไม่เป็นไปตามบทนิยามของคลิกตามข้อ 3.2

ค.2.4 ฮอสซิลโลสโคป

การใช้ฮอสซิลโลสโคปอาจจำเป็นสำหรับการวัดช่วงเวลา คลิกเป็นเหตุการณ์ชั่วคราว ดังนั้นจึงต้องการฮอสซิลโลสโคปแบบสะสมค่า

ความถี่ตัดของฮอสซิลโลสโคปต้องไม่ต่ำกว่าความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด

ค.3 การวัดตัวแปรเสริมพื้นฐานของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

ค.3.1 แอมพลิจูด

แอมพลิจูดของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องคือค่ายอดเสมือนที่อ่านได้ของเครื่องรับสำหรับวัดหรือเครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวน ตามที่ระบุในข้อ ค.2

ในกรณีของสัญญาณเบิสต์ที่ตามมาติด ๆ ซึ่งเป็นสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ค่าที่ขึ้นด้านนอกของตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนอาจเกินขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่องในระหว่างช่วงเวลา สำหรับช่วงเวลาสัญญาณรบกวนที่บันทึกไว้ทั้งหมดต้องนำมาคิดด้วย ซึ่งเกินระดับอ้างอิงของความถี่กลาง(ดูข้อ 3.3)

ค.3.2 ช่วงเวลาและระยะห่าง

ช่วงเวลาและระยะห่างของสัญญาณรบกวนให้วัดบนด้านนอกความถี่กลางด้วยมือโดยใช้ฮอสซิลโลสโคปแบบสะสมค่า หรืออย่างอัตโนมัติโดยใช้เครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวน

สำหรับการวัดด้วยมือ ต้องปรับทริกเกอร์ของฮอสซิลโลสโคปไปที่ระดับอ้างอิงความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัด ซึ่งหมายถึงค่าที่สมนัยบนด้านนอกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัดของสัญญาณด้านเข้ารูปไซน์ที่ไม่มอดูเลตซึ่งทำให้เกิดการขึ้นบอค่ายอดเสมือนเท่ากับขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง (ดูข้อ 3.3)

หมายเหตุ อาจใช้แหล่งสอบเทียบอื่น(เช่น พัลส์ 100 เฮิร์ตซ์) การใช้แหล่งสอบเทียบพัลส์ ต้องนำตัวประกอบถ่วงน้ำหนักตามที่กำหนดไว้ใน มอก.1441(เส้นโค้งตอบสนองพัลส์สำหรับแถบความถี่ B)มาคิดด้วย ยิ่งกว่านั้นพัลส์ต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของ Annex B ใน มอก.1441 เมื่อเกี่ยวข้องกับอิมพัลส์และสเปกตรัม

ในระหว่างการวัดด้วยมือโดยใช้ฮอสซิลโลสโคปแบบสะสมค่า ต้องพิจารณาว่าการขึ้นบอของพัลส์เดี่ยวหลังถ่วงน้ำหนักด้วยตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนน้อยกว่าการขึ้นบอของสัญญาณรูปไซน์หรือพัลส์ 100 เฮิร์ตซ์ที่มีแอมพลิจูดเท่ากันเกิน 20 เดซิเบล ไม่ใช่สัญญาณรบกวนที่บันทึกไว้บนฮอสซิลโลสโคปทั้งหมด(ซึ่งปรับแต่งเข้าสู่ระดับอ้างอิงความถี่กลาง)ที่ต้องนำมาพิจารณา แต่จะนำมาพิจารณาเฉพาะที่เกินขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นการขึ้นบอของตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนหรือการแสดงค่าของเครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวนต้องถูกสังเกตพร้อมกัน ต้องตั้งข้อสังเกตว่าหลังพัลส์เดี่ยวจะเกิดการขึ้นบอค่ายอดเสมือนค่าสูงสุดขึ้นประมาณ 400 มิลลิวินาทีหลังจากนั้น

หมายเหตุ ช่วงเวลาและระยะห่างของคลิกสามารถวัดบนด้านนอกของตัวตรวจหาขอบสัญญาณ (envelope detector) ได้ด้วย การวัดช่วงเวลาหลังตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนเป็นไปไม่ได้เนื่องจากเวลาปล่อยประจุที่กำหนดไว้ในตัวตรวจหานี้เป็น 160 มิลลิวินาที

รูปที่ 3 และรูปที่ 4 แสดงตัวอย่างสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องแบบต่างๆ

ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษเมื่อต้องวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องในขณะมีสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง ในสถานการณ์ดังกล่าวอาจจำเป็นต้องปรับแต่งทริกเกอร์ของออสซิลโลสโคปไปที่ระดับที่สูงกว่าที่เหมาะสม ไม่ใช่ที่ระดับอ้างอิงความถี่กลาง เพื่อกันอิทธิพลของสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

ต้องระมัดระวังในการใช้ความเร็วในการบันทึกให้ถูกต้อง มิฉะนั้นแล้วค่ายอดของพัลส์อาจไม่ถูกแสดงอย่างสมบูรณ์

แนะนำให้ใช้ฐานเวลาต่อไปสำหรับการวัดช่วงเวลาด้วยออสซิลโลสโคป

- สำหรับสัญญาณรบกวนที่มีช่วงเวลาล้นกว่า 10 มิลลิวินาที :
ฐานเวลา 1 ถึง 5 มิลลิวินาทีต่อเซนติเมตร
- สำหรับสัญญาณรบกวนที่มีช่วงเวลาระหว่าง 10 ถึง 200 มิลลิวินาที :
ฐานเวลา 20 ถึง 100 มิลลิวินาทีต่อเซนติเมตร
- สำหรับสัญญาณรบกวนที่ช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที :
ฐานเวลา 100 มิลลิวินาทีต่อเซนติเมตร

หมายเหตุ ฐานเวลาดังกล่าวทำให้สามารถประเมินค่าด้วยสายตาถึงความแม่นยำประมาณร้อยละ 5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความแม่นยำร้อยละ 5 ที่ระบุไว้สำหรับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวน ของ มอก.1441

การวัดช่วงเวลาอาจทำบนวงจรกระแสของจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของบริษัทที่ทดสอบ โดยต่อออสซิลโลสโคปเข้ากับโครงข่าย V แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม หากเวลาขึ้นและเวลาตกของสัญญาณรบกวนที่บันทึกสั้นมากเมื่อเทียบกับช่วงเวลาของสัญญาณรบกวน (ขอบของพัลส์ที่บันทึกบนออสซิลโลสโคปเล็กมาก)

ในกรณีที่สงสัย การวัดต้องทำบนด้านนอกความถี่กลางของเครื่องรับสำหรับวัดตามที่ระบุในข้อ ค.2.2

หมายเหตุ เนื่องจากความกว้างแถบความถี่ที่จำกัดของเครื่องรับสำหรับวัด รูปร่างและช่วงเวลาที่เป็นไปได้ของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องอาจเปลี่ยนไป จึงแนะนำให้ใช้การรวมออสซิลโลสโคป/โครงข่าย V แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม เฉพาะเมื่อช้อยกเว้น “การสวิตช์ขณะใดขณะหนึ่ง” ตามข้อ 4.2.3.3 ใช้ได้ นั่นก็หมายความว่าเมื่อแอมพลิจูดของคลิกไม่ถูกวัด ในกรณีอื่นๆทั้งหมดการใช้แนะนำให้ใช้เครื่องรับสำหรับวัด

ค.4 ขั้นตอนการวัดสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ตามแผนภาพสายงาน (รูปที่ 9)

ค.4.1 การหาอัตราคลิก

อัตราคลิก คือจำนวนเฉลี่ยของคลิกต่อนาที (ดูข้อ 3.6) มีวิธีหาอัตราคลิก 2 วิธี ขึ้นอยู่กับแบบของบริษัทที่ทดสอบ ดังนี้

- . โดยวัดจำนวนคลิก
- . โดยนับจำนวนการทำงานการสวิตช์

โดยทั่วไปจะอนุญาตให้หาอัตราคลิกสำหรับบริษัทที่ทดสอบแต่ละบริษัทโดยวัดคลิก ซึ่งหมายความว่า จะอนุญาตให้พิจารณาบริษัทที่ทดสอบแต่ละบริษัทเป็น “กล่องดำ” (สำหรับเทอร์มอสแตต วิธีพิเศษ จะใช้ได้ (ดูข้อ 7.2.4)) สำหรับทั้ง 2 วิธีต้องสังเกตเวลาสังเกตต่ำสุด (ดูข้อ 3.5 และข้อ 7.4.2.1)

การวัดจำนวนคลิกสำหรับหาอัตราคลิกต้องทำที่ความถี่ 2 ค่าเท่านั้น คือที่ 150 และ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ (ดูข้อ 7.4.2.1)

ต้องให้เครื่องใช้ทำงานภายใต้ภาวะที่กำหนดในข้อ 7.2 หรือข้อ 7.3 สำหรับเครื่องใช้บางอย่างข้อนี้จะมีกฎเพิ่มเติมสำหรับหาอัตราคลิก

เมื่อไม่ได้รับรู้ไว้ ต้องให้บริษัทที่ทดสอบทำงานภายใต้ภาวะหนักที่สุดที่มักพบโดยทั่วไป ซึ่งหมายถึงภาวะที่มีอัตราคลิกสูงสุด (ดูข้อ 7.4.2.2) ต้องคำนึงว่าอัตราคลิกบนขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานขั้วต่างๆ (เช่น ขั้วสายเฟสหรือขั้วสายกลาง) อาจแตกต่างกัน

ตัวลดทอนด้านเข้าของเครื่องรับสำหรับวัดต้องปรับแต่งไว้ที่ระดับ L ของสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

อัตราคลิกหาจากสูตร $N = n_1/T$

เมื่อ n_1 คือ จำนวนของคลิกที่วัดได้ในระหว่างเวลาสังเกตต่ำสุด T เป็นนาฬิกา (ดูข้อ 7.4.2.3)

ด้วยอัตราคลิก $N \geq 30$ จะใช้ขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่องได้ (ดูข้อ 4.2.2.1) ตั้งแต่ค่าที่วัดได้ แสดงให้เห็นแล้วว่ามีสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องเกินขีดจำกัดเหล่านี้ (ดูบทนิยามของคำว่า “คลิก” ในข้อ 3.2) ก็เป็นที่ชัดเจนว่าบริษัทที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

สำหรับเครื่องใช้บางอย่างที่กล่าวถึงในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.2 อาจหาอัตราคลิกโดยการนับจำนวนการทำงานการสวิตช์

ในกรณีนี้อัตราคลิกหาได้จากสูตร : $N = n_2 \times f/T$

เมื่อ n_2 คือ จำนวนของการทำงานการสวิตช์ที่นับได้ในระหว่างเวลาสังเกตต่ำสุด T เป็นนาฬิกา และ f คือ ตัวประกอบที่ใส่ไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.2 (ดูข้อ 7.4.2.3)

ถ้าอัตราคลิกที่ได้จากการนับการทำงานการสวิตช์ สูงกว่าหรือเท่ากับ 30 ยังไม่ถือว่าบริษัทที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ แต่ยังมีความเป็นไปได้ที่จะหาอัตราคลิกโดยการวัดคลิก ซึ่งหมายถึงความเป็นไปได้ที่จะวัดว่ามีการทำงานการสวิตช์ที่ถูกนับจำนวนเท่าไรที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนที่มีแอมพลิจูดสูงกว่าขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง

ค.4.2 การใช้ช้อยกเว้น

หลังการหาอัตราคลิก แนะนำให้พิสูจน์กฎการใช้ช้อยกเว้นข้อ 4.2.3.3 ของการสวิตช์ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่ง ถ้าภาวะที่กำหนดให้ใช้ที่นั่นได้(ช่วงเวลาของคลิกทั้งหมดน้อยกว่า 20 มิลลิวินาที ร้อยละ 90 ของคลิกมีช่วงเวลาน้อยกว่า 10 มิลลิวินาที อัตราคลิก N น้อยกว่า 5) สามารถหยุดดำเนินการ การวัดแอมพลิจูดของคลิกในกรณีนี้ไม่จำเป็น และถือว่าบริษัทที่ทดสอบผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ยิ่งกว่านั้น จะตรวจสอบว่าช่วงเวลาและระยะห่างของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องแสดงการเป็นไปตามความหมายของคลิก(ดูข้อ 3.2) เพราะว่าในกรณีนี้เท่านั้นที่ขีดจำกัดที่ผ่อนคลายเป็นสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องสามารถใช้ได้

เมื่อสังเกตว่ารูปแบบของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องไม่เป็นไปตามความหมายของคลิก (ดูข้อ 3.2) ต้องตรวจสอบความใช้ได้ของข้อยกเว้นอื่นที่กล่าวในข้อ 4.2.3 หรือในภาคผนวก ก.

ตัวอย่างเช่น ถ้าการแยกระหว่างสัญญาณรบกวน 2 สัญญาณน้อยกว่า 200 มิลลิวินาที และอัตราคลิกน้อยกว่า 5 ข้อยกเว้น 4.2.3.4 จะใช้ได้เสมอ เครื่องวิเคราะห์สัญญาณรบกวน(ซึ่งไม่สามารถให้การแนะนำเกี่ยวกับข้อยกเว้นได้ทั้งหมด) ในกรณีนี้จะชี้ชัดโดยอัตโนมัติว่ามีสัญญาณรบกวนต่อเนื่อง ซึ่งหมายความว่าบริษัทที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ถ้าไม่มีข้อยกเว้นใดใช้ได้เลยในการสังเกตโครงสร้างของสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ซึ่งไม่เป็นไปตามความหมายของคลิก(ดูข้อ 3.2) ถือว่าบริษัทที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

ค.4.3 วิธีควอร์ไทล์บน

ถ้าการวัดอัตราคลิก ช่วงเวลาและระยะห่างของคลิกทำให้ขีดจำกัดที่ผ่อนคลายเป็นสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่องใช้ได้ แอมพลิจูดของคลิกต้องถูกประเมินค่าโดยใช้วิธีควอร์ไทล์บน(ดูข้อ 3.8 และข้อ 7.4.2.6)

ต้องคำนวณปริมาณ ΔL ที่สมนัยกับอัตราคลิก N ซึ่งขีดจำกัด L สำหรับสัญญาณรบกวนต่อเนื่องต้องเพิ่มขึ้น (ดูข้อ 4.2.2.2)

$$\Delta L = 44 \text{ dB} \quad \text{สำหรับ } N < 0.2$$

$$\Delta L = [20 \log(30/N)] \text{ dB} \quad \text{สำหรับ } 0.2 \leq N < 30$$

$$\text{ขีดจำกัดคลิก } L_q = L + \Delta L$$

แอมพลิจูดของคลิกต้องถูกประเมินค่าเฉพาะที่เลขจำนวนที่เข้มงวดของความถี่ดังต่อไปนี้ : 150 kHz 500 kHz 1.4 MHz และ 30 MHz (ดูข้อ 7.4.2.5)

ตัวลดทอนด้านเข้าของเครื่องรับสำหรับวัดต้องถูกปรับไปที่ขีดจำกัดที่ผ่อนคลายเป็น L_q สำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง

การวัดเหล่านี้ต้องทำการวัดภายใต้ภาวะการทำงานเดียวกันและเวลาสังเกตเดียวกันกับที่ถูกเลือกเมื่อหาอัตราคลิก (ดูข้อ 7.4.2.5)

เครื่องใช้ที่ทดสอบจะถือว่าเป็นไปตามขีดจำกัดสำหรับสัญญาณรบกวนไม่ต่อเนื่อง ถ้าไม่มากกว่า 1 ใน 4 ของจำนวนคลิกที่บันทึกได้ในระหว่างเวลาสังเกต T เกินขีดจำกัดคลิก L_q (ดูข้อ 7.2.4.6) ซึ่งหมายถึงจำนวน n ของคลิกที่เกิน L_q ที่เปรียบเทียบกับจำนวน n_1 หรือ n_2 ที่ได้ในระหว่างการหาอัตราคลิก (ดูข้อ ค.4.1 และข้อ 7.4.2.3) จะเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของมาตรฐานนี้เมื่อภาวะต่อไปนี้ใช้ได้

$$n \leq n_1 \times 0.25 \quad \text{หรือ} \quad n \leq n_2 \times 0.25$$

ภาคผนวก ข. ได้ให้ตัวอย่างของการใช้วิธีควอร์ไทล์บน