มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง
เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับหน่วยระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง(ยูพีเอส) ที่เจตนาให้ติดตั้ง

- เป็นหน่วยยูพีเอสเดี่ยวหรือระบบยูพีเอสที่ประกอบขึ้นด้วยยูพีเอสที่นำมาต่อเข้าด้วยกัน พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ควบคุม/สวิตช์เกียร์ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบขึ้นเป็นระบบกำลังไฟฟ้าเดี่ยว และ
- ในพื้นที่ผู้ปฏิบัติงานเข้าถึงหรือในสถานที่ทางไฟฟ้าแยกต่างหาก ซึ่งต่อเข้ากับโครงข่ายจ่ายไฟฟ้าสาธารณะแรงดันต่ำ สำหรับสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรมหรือสิ่งแวดล้อมสำหรับอยู่อาศัย สิ่งแวดล้อมเชิงพาณิชย์ และสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เจตนาให้เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ยอมให้ใช้ในการประเมินความเป็นไปตามเกณฑ์ด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์ประเภท C1 ประเภท C2 และประเภท C3 ตามที่ระบุในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ก่อนวางจำหน่ายในท้องตลาด

บริภัณฑ์ประเภท C4 ให้ถือเป็นภารติดตั้งยึดกับที่ โดยทั่วไปให้ทำการตรวจสอบบริภัณฑ์หลังจากการติดตั้งที่ตำแหน่งใช้งานสุดท้าย บางครั้งอาจทำการตรวจสอบบางส่วนก่อนก็ได้ ดูภาคผนวก จ.

คุณลักษณะที่ต้องการถูกเลือกในลักษณะที่ทำให้มั่นใจว่ามีระดับความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับยูพีเอสที่พอเพียงต่อการใช้งานในสถานที่สาธารณะและทางอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามระดับเหล่านี้ไม่สามารถครอบคลุมกรณีที่ต้องการความเข้ากันได้ระดับสูงยิ่งซึ่งอาจเกิดขึ้นในสถานที่ใดๆ แต่มีความเป็นไปได้ในการเกิดน้อยมาก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ได้มีการคำนึงถึงภาวะการทดสอบที่แตกต่างออกไปที่จำเป็นเพื่อให้ครอบคลุมพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดกำลังไฟฟ้าของยูพีเอส

หน่วยหรือระบบยูพีเอสต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการที่เกี่ยวข้องของมาตรฐานนี้ในขณะที่เป็นผลิตภัณฑ์เอกเทศ ปรากฏการณ์ EMC ที่เกิดขึ้นโดยโหลดของผู้บริโภคใดๆที่ต่อเข้ากับด้านออกของบริภัณฑ์ยูพีเอสต้องไม่นำมาคิดรวมด้วย

สิ่งแวดล้อมการติดตั้งพิเศษไม่ถูกครอบคลุม และไม่คำนึงถึงภาวะผิดพร่องของยูพีเอส

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ป้อนด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (IEC 60924 และ IEC 60925) หรือยูพีเอสที่อยู่บนพื้นฐานของเครื่องจักรกลชนิดหมุน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ระบุ

- **คุณลักษณะที่ต้องการด้าน EMC**
- **วิธีทดสอบ**
- **ระดับสมรรถนะต่ำสุด**

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้ใช้ร่วมกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ สำหรับเอกสารอ้างอิงที่ระบุปีจะใช้เฉพาะฉบับที่อ้าง ส่วนเอกสารอ้างอิงที่ไม่ระบุปีจะใช้ฉบับล่าสุด (รวมทั้งเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม)

มอก.1445 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 2 สิ่งแวดล้อม ส่วนที่ 2 ระดับความเข้ากันได้สำหรับสัญญาณรบกวนและการส่งสัญญาณความถี่ต่ำที่นำมาตามสายในระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำสาธารณะ

มอก.1448-2553 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 3-2: ขีดจำกัด - ขีดจำกัดสำหรับสัญญาณปล่อยซึ่งเป็นกระแสฮาร์มอนิก (กระแสไฟฟ้าเข้าของบริภัณฑ์ ≤ 16 แอมแปร์ต่อเฟส)

มอก.1451 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 1 ภาพโดยรวมของการทดสอบภูมิคุ้มกัน

มอก.1452 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 2 การทดสอบภูมิคุ้มกันการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต

มอก.1453 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 3 การทดสอบภูมิคุ้มกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุที่แผ่กระจาย

มอก.1454 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 4 การทดสอบภูมิคุ้มกันภาวะชั่วครู่อย่างเร็วทางไฟฟ้า

มอก.1455 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 5 การทดสอบภูมิคุ้มกันเสิร์จ

มอก.2394 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4-6 เทคนิคการทดสอบและการวัด-ภูมิคุ้มกันต่อสัญญาณรบกวนที่นำตามสายซึ่งเหนี่ยวนำโดยสนามความถี่วิทยุ

มอก.1457 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบและการวัด ส่วนที่ 8 การทดสอบภูมิคุ้มกันสนามแม่เหล็กที่ความถี่ไฟฟ้ากำลัง

มอก.1291 เล่ม 3 ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เล่ม 3 วิธีระบุสมรรถนะและคุณลักษณะที่ต้องการด้านการทดสอบ

มอก.1441 เล่ม 1-2548 ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน เล่ม 1-1 อุปกรณ์วัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน – อุปกรณ์วัด

มอก.1441 เล่ม 2-2548 ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน เล่ม 1-2 อุปกรณ์วัดสัญญาณรบกวนวิทยุและภูมิคุ้มกัน - บริภัณฑ์ช่วย - สัญญาณรบกวนที่นำตามสาย

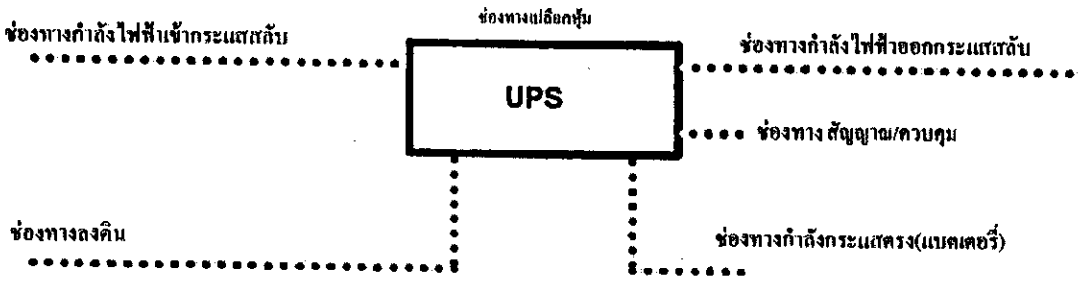
มอก.1956 บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

3. บทนิยาม

สำหรับจุดประสงค์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ใช้บทนิยามใน IEC 60050(161) ที่เกี่ยวกับ EMC และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้ โดยใช้ร่วมกับบทนิยามต่อไปนี้

3.1 **ช่องทาง** (port) หมายถึง ส่วนต่อประสานของยูพีเอสที่ระบุ ที่มีสิ่งแวดล้อมเชิงความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าภายนอก (ดูรูปที่ 1)

3.2 **ช่องทางเปลือกหุ้ม** (enclosure port) หมายถึง ขอบเขตทางกายภาพของยูพีเอสซึ่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอาจแผ่หรือรุกล้ำผ่าน



รูปที่ 1 ตัวอย่างของช่องทาง

4. สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้ครอบคลุมการติดตั้งยูพีเอสเป็นส่วนใหญ่

ก) สิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง : สิ่งแวดล้อมที่รวมถึงที่อยู่อาศัย สถานที่เชิงพาณิชย์ และสถานที่ทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม ซึ่งต่อโดยตรงกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานแรงดันไฟฟ้าต่ำสาธารณะโดยไม่ผ่านหม้อแปลง

ข) สิ่งแวดล้อมที่สอง : สิ่งแวดล้อมที่รวมถึงสิ่งปลูกสร้างเชิงพาณิชย์ สิ่งปลูกสร้างทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม และสิ่งปลูกสร้างทางอุตสาหกรรมทั้งหมด ที่นอกเหนือจากสิ่งปลูกสร้างซึ่งต่อโดยตรงกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานแรงดันไฟฟ้าต่ำซึ่งจ่ายให้อาคารที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ด้านอยู่อาศัย

5. ประเภทของยูพีเอส

5.1 ยูพีเอสประเภท C1

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่เจตนาให้ใช้โดยปราศจากข้อจำกัดใดๆในสิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง ยูพีเอสดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้ในสิ่งปลูกสร้างอยู่อาศัย

ยูพีเอสประเภท C1 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C1 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 5

5.2 ยูพีเอสประเภท C2

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่มีกระแสด้านออกไม่เกิน 16 แอมแปร์ และเจตนาให้ใช้โดยปราศจากข้อจำกัดใดๆ ในสิ่งแวดล้อมที่สอง ยูพีเอสดังกล่าวอาจใช้ในสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งได้ด้วย เมื่อต่อดังนี้

- ต่อผ่านเต้าเสียบและเต้ารับอุตสาหกรรม หรือ
- ต่อผ่านเต้าเสียบและเต้ารับที่เป็นไปตาม มอก.166 หรือ
- ต่ออย่างถาวร

ยูพีเอสประเภท C2 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C2 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 6

ในข้อแนะนำการใช้งาน ต้องมีข้อความต่อไปนี้รวมอยู่ด้วย

> *<u>คำเตือน</u> เครื่องนี้เป็นผลิตภัณฑ์ยูพีเอสประเภท C2 เมื่อใช้ในสิ่งแวดล้อมอยู่อาศัยผลิตภัณฑ์นี้อาจทำให้เกิดการแทรกสอดวิทยุ ซึ่งกรณีนี้ผู้ใช้อาจต้องมีมาตรการเพิ่มเติม*

5.3 ยูพีเอสประเภท C3

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่มีกระแสด้านออกเกิน 16 แอมแปร์ และเจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่สอง ยูพีเอสดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้ในการติดตั้งเชิงพาณิชย์และทางอุตสาหกรรมที่มีขอบเขตห่างจากอาคารอื่นซึ่งจำแนกเป็นสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งอย่างน้อย 30 เมตร

ยูพีเอสประเภท C3 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C3 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 6

ข้อความต่อไปนี้ต้องรวมอยู่ในข้อแนะนำการใช้งาน

> *<u>คำเตือน</u> เครื่องนี้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมในสิ่งแวดล้อมที่สอง - อาจจำเป็นต้องมีข้อจำกัดด้านการติดตั้งหรือมาตรการเพิ่มเติมเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน*

5.4 ยูพีเอสประเภท C4

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่เจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน และข้อกำหนดเกี่ยวกับระดับสัญญาณปล่อยและภูมิคุ้มกันที่ใช้ได้ จะเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ส่งมอบกับลูกค้า

ยูพีเอสประเภท C4 ไม่ถูกจำกัดด้วยพิกัดกระแส

5.5 ประเภทและสิ่งแวดล้อม

ถ้าสิ่งแวดล้อมได้รับการพิจารณาให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง ควรใช้ยูพีเอสประเภท C1 หรือ C2

ถ้าสิ่งแวดล้อมได้รับการพิจารณาให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่สอง ควรใช้ยูพีเอสประเภท C2 หรือ C3

ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่ถูกครอบคลุมโดยสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งหรือสิ่งแวดล้อมที่สอง ควรใช้ยูพีเอสประเภท C4

6. สัญญาณปล่อย

6.1 ทั่วไป

ครอบคลุมสัญญาณรบกวนในพิสัยความถี่จาก 0 เฮิรตซ์ ถึง 1.0 จิกะเฮิรตซ์

คุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณปล่อยถูกเลือกในลักษณะที่ทำให้มั่นใจว่าสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นจากยูพีเอสที่ทำงานตามปกติไม่ถึงระดับซึ่งสามารถขัดขวางเครื่องสำเร็จอื่นไม่ให้สามารถทำงานตามที่ตั้งใจไว้ได้

หมายเหตุ 1 ขีดจำกัดในมาตรฐานนี้อาจไม่ได้เตรียมไว้ป้องกันอย่างเต็มที่ต่อการแทรกสอดการรับวิทยุและโทรทัศน์เมื่อใช้ยูพีเอสห่างจากสายอากาศรับน้อยกว่า 10 เมตร สำหรับยูพีเอสประเภท C1 หรือ C2 และน้อยกว่า 30 เมตรสำหรับยูพีเอสประเภท C3

หมายเหตุ 2 ในกรณีพิเศษ เช่นเมื่อใช้เครื่องสำเร็จที่มีภูมิคุ้มกันน้อยใกล้ๆกัน ต้องมีมาตรการลดความรุนแรงเพิ่มเติมเพื่อลดสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าให้ต่ำกว่าระดับที่ระบุ

6.2 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป

ยูพีเอสต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของข้อ 6.4 ถึงข้อ 6.5

การทดสอบต้องทำกับยูพีเอสในภาวะต่อไปนี้

- แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าที่กำหนด
- แบบวิธีการทำงานปกติและแบบวิธีพลังงานที่สะสม
- โหลดเชิงเส้นซึ่งให้ผลระดับแทรกสอดสูงสุด

วัตถุประสงค์ของข้อ 6.5 ก็เพื่อกำหนดระดับและวิธีทดสอบสำหรับยูพีเอสที่กำหนดไว้ในขอบข่ายของมาตรฐานนี้ สัมพันธ์กับสัญญาณปล่อยแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งอาจทำให้เกิดการแทรกสอดในเครื่องสำเร็จอื่น เช่นเครื่องรับวิทยุ

ขีดจำกัดสัญญาณปล่อยเหล่านี้แทนคุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำเป็น

คุณลักษณะที่ต้องการด้านการทดสอบระบุไว้สำหรับช่องทางแต่ละช่องที่พิจารณา วิธีการทดสอบอ้างอิงภาคผนวก ก.

6.3 ภาวะการวัดทั่วไป

6.3.1 ทั่วไป

การวัดต้องทำในแบบวิธีการทำงานที่ให้สัญญาณปล่อยสูงสุดในแถบความถี่ที่ตรวจสอบซึ่งสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ ต้องตรวจสอบแบบวิธีการทำงาน(แบบวิธีปกติ และแบบวิธีพลังงานที่สะสม)ของยูพีเอส

ควรพยายามทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดโดยการเปลี่ยนแปลงโครงแบบที่จัดขึ้นเพื่อการทดสอบของตัวอย่างทดสอบ

สำหรับยูพีเอสที่มีขั้วต่อ(ช่องทาง)แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเพิ่มเติมสำหรับการต่อของแหล่งจ่ายแยกต่างหากสำหรับวงจรทางเบี่ยงสถิตและ/หรือวงจรทางเบี่ยงเพื่อซ่อมบำรุง ในกรณีที่ทำได้ขั้วต่อ(ช่องทาง)เหล่านี้ต้องต่อชั่วคราวเข้ากับแหล่งจ่ายช่องทางด้านเข้าไฟฟ้ากระแสสลับปกติ การทดสอบสัญญาณปล่อยที่นำตามสายในข้อ 6.4 ต้องรวมการวัดของวงจรเพิ่มเติมเหล่านี้ด้วย

ถ้ายูพีเอสเป็นส่วนของระบบ หรือสามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์ช่วยต่างๆ ต้องทดสอบยูพีเอสในขณะที่ต่อเข้ากับโครงแบบของอุปกรณ์ช่วยที่น้อยที่สุดที่จำเป็นสำหรับกระตุ้นการทำงานของช่องทาง หรือต่อปิดวงจรด้วยอิมพีแดนซ์สมมูล

ที่ด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับของยูพีเอสต้องต่อด้วยโหลดเชิงเส้นที่สามารถทำให้ยูพีเอสที่ทดสอบทำงานได้โดยทำให้เกิดภาวะโหลดใดๆที่มีค่าอยู่ภายในพิกัดด้านออก

โครงแบบและแบบวิธีของการทำงานในระหว่างการวัดต้องบันทึกไว้ในรายงานผลการทดสอบอย่างชัดเจน สำหรับการจัดเพื่อการทดสอบและเกณฑ์การวัด ให้ดูภาคผนวก ก. สำหรับการทดสอบในสถานที่ติดตั้งใช้งาน ให้ดูภาคผนวก จ. การทดสอบต้องทำภายในพิสัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานจำเพาะสำหรับยูพีเอส และที่แรงดันไฟฟ้าจ่ายที่กำหนด นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

6.3.2 การจัดทำเอกสารสำหรับผู้ซื้อ/ผู้ใช้

ก) ผู้ซื้อ/ผู้ใช้ต้องได้รับแจ้งให้ทราบว่า ถ้าต้องมีมาตรการพิเศษเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนด ตัวอย่างเช่นการใช้สายเคเบิลกันการรบกวนหรือสายเคเบิลพิเศษ การจำกัดความยาวของสายเคเบิลด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องระบุไว้

ข) แม้ว่าขอบข่ายของแหล่งจ่ายของยูพีเอสต้องเป็นไปตามกฎระเบียบใดๆภายในประเทศแล้ว เมื่อผู้ซื้อ/ผู้ใช้ร้องขอต้องได้รับเอกสารตามที่ต้องการ รายการของอุปกรณ์ช่วย รวมทั้งยูพีเอสที่เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณปล่อย ต้องมีพร้อมไว้เสมอ

6.3.3 การนำไปใช้

การวัดให้ทำกับช่องทางที่เกี่ยวข้องของยูพีเอส

6.4 สัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

6.4.1 ขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ยูพีเอสต้องไม่เกินขีดจำกัดของตารางที่ 1 หรือตารางที่ 2 ตามประเภทของยูพีเอสและกระแสด้านออกที่กำหนดที่ทดสอบ

ยูพีเอสต้องเป็นไปตามทั้งขีดจำกัดค่าเฉลี่ยและค่ายอดเสมือนเมื่อใช้เครื่องรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยและเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ตามลำดับ และวัดตามวิธีที่กำหนดในภาคผนวก ก. ข้อ ก.6

ถ้าเป็นไปตามขีดจำกัดค่าเฉลี่ยเมื่อวัดด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ให้ถือว่าหน่วยทดสอบเป็นไปตามขีดจำกัดทั้งสอง และไม่จำเป็นต้องทำการวัดด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

ถ้าค่าที่อ่านได้บนเครื่องรับสำหรับวัดแสดงการกระเพื่อมใกล้ขีดจำกัด ให้สังเกตค่าที่อ่านเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วินาที ที่แต่ละความถี่ที่วัด ต้องบันทึกค่าที่อ่านได้สูงสุด ยกเว้นค่าระยะสั้นที่อ่านได้ซึ่งมีค่าสูงที่แยกออก ซึ่งไม่ต้องนำมาพิจารณา

ก) ยูพีเอสประเภท C1 และประเภท C2

ตารางที่ 1 ขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน
พิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์ สำหรับบริภัณฑ์ยูพีเอสประเภท C1 และประเภท C2

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัด dB(μV)			
	ยูพีเอสประเภท C1		ยูพีเอสประเภท C2	
	ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย	ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย
0.15 ถึง 0.50	66 ถึง 56 [n]	56 ถึง 46 [n]	79	66
0.50 ถึง 5 [v]	56	46	73	60
5 ถึง 30	60	50	73	60

[n] ขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่
[v] ที่ความถี่เปลี่ยนผ่าน ให้ใช้ขีดจำกัดล่าง

ข) ยูพีเอสประเภท C3

ตารางที่ 2 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน พิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์ สำหรับบริภัณฑ์ยูพีเอสประเภท C3

กระแสด้านออกที่พิกัดของยูพีเอส A	พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัด dB(μV) ค่ายอดเสมือน	ขีดจำกัด dB(μV) ค่าเฉลี่ย
>16 - 100	0.15 ถึง 0.50[v]	100	90
	0.50 ถึง 5.0[v]	86	76
	5.0 ถึง 30.0	90 ถึง 70 [n]	80 ถึง 60 [n]
>100	0.15 ถึง 0.50[v]	130	120
	0.50 ถึง 5.0[v]	125	115
	5.0 ถึง 30.0	115	105

[n] ขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่

[v] ที่ความถี่เปลี่ยนผ่านให้ใช้ขีดจำกัดล่าง

6.4.2 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับ

ให้ใช้ขีดจำกัดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ยอมให้เพิ่มขีดจำกัดได้อีก 14 เดซิเบล สำหรับสัญญาณรบกวนที่นำตามสายที่ด้านออกของยูพีเอสตามที่ระบุในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ยกเว้นสำหรับยูพีเอสประเภท C3 ที่กระแสด้านออกมากกว่า 100 แอมแปร์ ไม่อนุญาตให้เพิ่มขีดจำกัด

ขีดจำกัดเหล่านี้ใช้ได้เฉพาะกับยูพีเอสซึ่งสายเคเบิลด้านออก ที่ผู้ผลิตแจ้งในข้อแนะนำสำหรับผู้ใช้ว่าอาจยาวเกิน 10 เมตรได้

ค่าต่างๆต้องวัดโดยใช้โพรบแรงดันตามข้อ ก.2.3

6.4.3 ขีดจำกัดของช่องทางสัญญาณและช่องทางโทรคมนาคม

สำหรับช่องทางที่เจตนาให้ต่อกับโครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะ (public switched telecommunication network ; PSTN) ให้ใช้วิธีทดสอบและขีดจำกัดของ มอก.1956 (ดูภาคผนวก ค. ด้วย)

6.4.4 ขีดจำกัดของช่องทางไฟฟ้ากระแสตรง

ช่องทางไฟฟ้ากระแสตรงถือว่าเป็นชิ้นส่วนภายในของยูพีเอส ดังนั้นจึงไม่ต้องพิจารณาขีดจำกัดของการรบกวนที่นำตามสาย ผลของการรบกวนที่นำตามสายบนช่องทางไฟฟ้ากระแสตรงอาจก่อให้เกิดการแทรกสอดที่แผ่ออก แต่ไม่ต้องทดสอบอีกหากยูพีเอสที่ทำงานในแบบวิธีปกติและแบบวิธีพลังงานที่สะสม และการจัดเป็นไปตามที่อธิบายในข้อนี้ เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณรบกวนที่แผ่ออกตามข้อ 6.5

ในกรณีที่ยูพีเอสมีขั้วต่อสำหรับการต่อของแหล่งแบตเตอรี่ภายนอก ช่องทางนี้ต้องรวมอยู่ในการจัดเพื่อการทดสอบและทดสอบดังต่อไปนี้

สำหรับยูพีเอสตั้งบนโต๊ะ ต้องติดตั้งแบตเตอรี่และเปลือกหุ้มในตำแหน่งที่ผู้ผลิตอนุญาตในข้อแนะนำ สำหรับยูพีเอสตั้งพื้น แหล่งจ่ายกระแสตรงภายนอกและเปลือกหุ้มอาจวางอยู่ที่ตำแหน่งห่างจากยูพีเอส 0.8 เมตร และต่อสายตามข้อแนะนำของผู้ผลิต สำหรับยูพีเอสขนาดใหญ่ซึ่งแหล่งจ่ายกระแสตรงถูกติดตั้งห่างจากยูพีเอส ต้องต่อสายช่องทางตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และแบตเตอรี่ทดสอบหรือแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าต้องติดเข้ากับแหล่งจ่ายกระแสตรงที่ปลายสายเคเบิลเพื่อให้สามารถวัดในแบบวิธีพลังงานที่สะสมได้

6.4.5 สัญญาณปล่อยความถี่ต่ำ - ฮาร์มอนิกส์กระแสด้านเข้า

ถ้ากระแสและแรงดันด้านเข้าที่กำหนดอยู่ภายในขอบข่ายของ มอก.1448 ให้ใช้ขีดจำกัดและวิธีการทดสอบในมาตรฐานดังกล่าว

6.5 สัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

6.5.1 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ยูพีเอสต้องเป็นไปตามขีดจำกัดของตารางที่ 3 ถ้าค่าที่อ่านได้บนเครื่องรับสำหรับวัดแสดงการกระเพื่อมใกล้ขีดจำกัด ให้สังเกตค่าที่อ่านเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วินาที ที่แต่ละความถี่ที่วัด ต้องบันทึกค่าที่อ่านได้สูงสุด ยกเว้นค่าระยะสั้นที่อ่านได้ซึ่งมีค่าสูงที่แยกออก ซึ่งไม่ต้องนำมาพิจารณา

ที่ความถี่ที่ต่ำกว่า 30 เมกะเฮิรตซ์ ไม่มีขีดจำกัดสำหรับสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

วิธีการวัดและขีดจำกัดเชิงสนเทศเพื่อการศึกษา ให้ไว้ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดของสัญญาณปล่อยที่แผ่ออกในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1 000 เมกะเฮิรตซ์

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัดค่ายอดเสมือน dB(μV/m)		
	ยูพีเอสประเภท C1	ยูพีเอสประเภท C2	ยูพีเอสประเภท C3
30 ถึง 230	30	40	50
230 ถึง 1 000	37	47	60

ที่ความถี่เปลี่ยนผ่านให้ใช้ขีดจำกัดล่าง

หมายเหตุ 1 ระยะทดสอบคือ 10 เมตร ถ้าการวัดสัญญาณปล่อยที่ 10 เมตรไม่สามารถทำได้เนื่องจากระดับสัญญาณรบกวนโดยรอบสูง หรือด้วยสาเหตุอื่น การวัดอาจทำที่ระยะที่ใกล้กว่า ตัวอย่างเช่นที่ระยะ 3 เมตร (ดูหมายเหตุของข้อ 10.3.1 ของ มอก.1956)

หมายเหตุ 2 อาจต้องการข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับกรณีที่เกิดการแทรกสอด

6.5.2 สนามแม่เหล็ก

ไม่มีขีดจำกัดที่ใช้ได้สำหรับสัญญาณปล่อยแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับวิธีการวัดและขีดจำกัดเชิงสนเทศให้ดู ภาคผนวก ข.

7. ภูมิคุ้มกัน

7.1 ทั่วไป

ครอบคลุมถึงคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันในพิสัยความถี่ 0 เฮิรตซ์ ถึง 1 จิกะเฮิรตซ์

คุณลักษณะที่ต้องการด้านการทดสอบเหล่านี้แทนคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำเป็น คุณลักษณะที่ต้องการด้านการทดสอบระบุไว้สำหรับช่องทางแต่ละช่องทางที่พิจารณา

ระดับที่ให้ไว้ในข้อนี้ไม่ครอบคลุมกรณีที่มีระดับการรบกวนสูงยิ่งซึ่งอาจเกิดขึ้นในสถานที่ใดๆ แต่มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก สำหรับกรณีดังกล่าวอาจต้องการภูมิคุ้มกันในระดับที่สูงกว่า

หมายเหตุ ในกรณีพิเศษ อาจเกิดสถานการณ์ซึ่งระดับสัญญาณรบกวนอาจเกินระดับที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้ ตัวอย่างเช่นกรณีที่ใช้เครื่องส่งมือถือใกล้ยูพีเอส ในกรณีเหล่านี้ต้องใช้มาตรการในการลดความรุนแรงพิเศษ

7.2 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปและเกณฑ์สมรรถนะ

บริภัณฑ์ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดภูมิคุ้มกันของข้อ 7.3 ถึงข้อ 7.6 เป็นอย่างน้อย เกณฑ์สมรรถนะที่พอเพียงสำหรับยูพีเอสให้ไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์สมรรถนะสำหรับการทดสอบสอบภูมิคุ้มกัน

	เกณฑ์ A	เกณฑ์ B
ลักษณะสมบัติด้านออก	ยอมให้แรงดันไฟฟ้าแปรผันอยู่ในช่วงลักษณะสมบัติสถานะอยู่ตัวที่ใช้ได้เท่านั้น (≥ 100 มิลลิวินาที ดูขีดจำกัดในรูปที่ 1 , 2 หรือ 3 ของ มอก.1291 เล่ม 3)	ยอมให้แรงดันไฟฟ้าแปรผันอยู่ในช่วงลักษณะสมบัติเวลาผกผันที่ใช้ได้ (< 100 มิลลิวินาที ดูขีดจำกัดในรูปที่ 1 , 2 หรือ 3 ของ มอก.1291 เล่ม 3)
การชี้บอกและการมาตรภายนอกและภายใน	เปลี่ยนเฉพาะในระหว่างการทดสอบ	เปลี่ยนเฉพาะในระหว่างการทดสอบ
สัญญาณควบคุมไปสู่อุปกรณ์ภายนอก	ไม่เปลี่ยน	เปลี่ยนชั่วคราวสอดคล้องกับแบบวิธีของการทำงานจริงของยูพีเอสเท่านั้น
แบบวิธีของการทำงาน	ไม่เปลี่ยน	เปลี่ยนชั่วคราวเท่านั้น

การทดสอบต้องทำกับยูพีเอสในภาวะต่อไปนี้

- แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าที่กำหนด

- แบบวิธีของการทำงานปกติ
- โหลดเชิงเส้นที่กำลังไฟฟ้ากัมมันต์ด้านออกที่กำหนด หรือที่โหลดต่ำตาม มอก.1291 เล่ม 3

ยูพีเอสต้องถูกระบุด้วยระดับที่ถูกต้องในกรณีที่มีระดับเกณฑ์สมรรถนะที่แตกต่างกัน

วิธีการทดสอบ อ้างอิงภาคผนวก ง.

7.3 คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันพื้นฐาน - สัญญาณรบกวนความถี่สูง

7.3.1 ภาวะ

ในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 แสดงคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันขั้นต่ำสำหรับการทดสอบสัญญาณรบกวนความถี่สูงและเกณฑ์การยอมรับ รายละเอียดเกณฑ์การยอมรับแสดงในตารางที่ 4

7.3.2 บริภัณฑ์ประเภท C1

ระดับในตารางที่ 5 ต้องใช้กับยูพีเอสประเภท C1 ถ้าออกแบบให้ยูพีเอสมีภูมิคุ้มกันตามตารางที่ 5 ต้องมีคำเตือนไว้ในแค็ตตาล็อกหรือบนบริภัณฑ์ ซึ่งจะระบุว่าไม่เจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5 คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันขั้นต่ำสำหรับยูพีเอสที่เจตนาให้เป็นยูพีเอสประเภท C1

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐานสำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางเปลือกหุ้ม	การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต	มอก.1452	4 kV CD หรือ 8 kV AD ถ้า CD เป็นไปไม่ได้	B
	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุที่แอมพลิจูดมอดูเลต	มอก.1453	80 ถึง 1 000 MHz 3 V/m 80 % AM (1 kHz)	A
ช่องทางกำลังไฟฟ้าเข้าและออกกระแสสลับ	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว	มอก.1454	1 kV/5 kHz[n]	B
	เสิร์จ[v] 1.2/50 µs , 8/20 µs	มอก.1455	1 kV[n] 2 kV[v]	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำตามสาย[v]	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 3 V 80 % AM (1 kHz)	A
ช่องทางกำลังไฟฟ้ากระแสตรง	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว[v]	มอก.1454	1 kV/5 kHz ประกับเชิงความจุ	B

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐานสำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางสัญญาณและควบคุม	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว[ว]	มอก.1454	1 kV/5 kHz ประกับเชิงความจุ	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำตามสาย[ฉ]	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 3 V 80 % AM (1 kHz)	A
CD = การปล่อยประจุผ่านการสัมผัส AD = การปล่อยประจุผ่านอากาศ AM = แอมพลิจูดมอดูเลชัน				

[ก] ช่องทางไฟฟ้ากำลังที่มีพิกัดกระแส < 100 A : การคู่ควบตรงให้ใช้กับโครงข่ายคู่ควบและปลดการคู่ควบ (coupling and decoupling network) ส่วนช่องทางกำลังไฟฟ้าที่มีพิกัดกระแส ≥ 100 A : การคู่ควบตรงหรือประกับเชิงความจุไม่ให้ใช้กับโครงข่ายปลดการคู่ควบ หากใช้ประกับเชิงความจุ แล้วระดับทดสอบต้องเป็น 2 kV/5 kHz

[ข] ภาวะการทดสอบโหลดต่ำที่สามารถยอมรับได้สำหรับช่องทางไฟฟ้ากำลังที่พิกัดกระแส > 63 A

[ค] การคู่ควบระหว่างสาย

[ง] การคู่ควบระหว่างสายกับดิน

[จ] สามารถใช้งานได้เฉพาะกับช่องทางหรือการต่อประสานกับเคเบิล ซึ่งมีความยาวทั้งหมดเป็นไปตามข้อกำหนดตามหน้าที่ของผู้ผลิตที่เกิน 3 เมตร

7.3.3 บริภัณฑ์ประเภท C2 และ ประเภท C3

ระดับในตารางที่ 6 ต้องใช้กับยูพีเอสที่ระบุว่าเจตนาให้ใช้ในสิ่งแแวดล้อมที่ 2

ตารางที่ 6 คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันขั้นต่ำสำหรับยูพีเอสประเภท C2 และประเภท C3

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐานสำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางเปลือกหุ้ม	การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต	มอก.1452	4 kV CD หรือ 8 kV AD	B
	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่วิทยุที่แอมพลิจูดมอดูเลต	มอก.1453	80 ถึง 1 000 MHz 10 V/m 80 % AM (1 kHz)	A
ช่องทางกำลังไฟฟ้าเข้าและออกกระแสสลับ	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว	มอก.1454	2 kV/5 kHz[ก]	B
	เสิร์จ[ข] 1.2/50 µs , 8/20 µs	มอก.1455	1 kV[ก] 2 kV[ง]	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำตามสาย[จ]	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐานสำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางกำลังไฟฟ้ากระแสตรง	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว[a]	มอก.1454	2 kV/5 kHz ประกับเชิงความจุ	B
ช่องทางสัญญาณและควบคุม	เบิรสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว[a]	มอก.1454	2 kV/5 kHz ประกับเชิงความจุ	B
	เสิร์จ[b] 1.2/50 µs , 8/20 µs	มอก.1455	1 kV[b,n]	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำตามสาย[c]	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

CD = การปล่อยประจุผ่านสัมผัส AD = การปล่อยประจุผ่านอากาศ AM = แอมพลิจูดมอดูเลชัน

[a] ช่องทางไฟฟ้ากำลังที่มีพิกัดกระแส < 100 A : การคู่ควบตรงให้ใช้กับโครงข่ายคู่ควบและปลดการคู่ควบ ส่วนช่องทางกำลังไฟฟ้าที่มีพิกัดกระแส ≥ 100 A : การคู่ควบตรงหรือประกับเชิงความจุไม่ให้ใช้กับโครงข่ายปลดการคู่ควบ หากใช้ประกับเชิงความจุ แล้วระดับทดสอบต้องเป็น 4 kV/5 kHz

[b] ภาวะการทดสอบโหลดต่ำที่สามารถยอมรับได้สำหรับช่องทางไฟฟ้ากำลังที่พิกัดกระแส >63 A

[c] การคู่ควบระหว่างสาย

[d] การคู่ควบระหว่างสายกับดิน

[e] สามารถใช้งานได้เฉพาะกับช่องทางหรือการต่อประสานกับเคเบิล ซึ่งมีความยาวทั้งหมดเป็นไปตามข้อกำหนดตามหน้าที่ของผู้ผลิตที่เกิน 3 เมตร

[f] สามารถใช้งานได้เฉพาะกับช่องทางหรือการต่อประสานกับเคเบิล ซึ่งมีความยาวทั้งหมดเป็นไปตามข้อกำหนดตามหน้าที่ของผู้ผลิตที่เกิน 30 เมตร ในกรณีสายเคเบิลกันการรบกวน ให้ใช้การคู่ควบตรงกับการกันการรบกวน ค้องไม่ใช้คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันนี้กับฟิลด์บัส(fieldbus)หรืออุปกรณ์ต่อประสานสัญญาณแบบอื่น ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติด้วยเหตุผลทางเทคนิค ไม่ต้องการให้การทดสอบทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เนื่องจากการกระทบของโครงข่ายคู่ควบและปลดการคู่ควบของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

7.4 ภูมิคุ้มกันสัญญาณความถี่ต่ำ

ยูพีเอสที่ทำงานต้องทนสัญญาณรบกวนความถี่ต่ำที่นำตามสายและสัญญาณสื่อสารควบคุมในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเพื่อให้เป็นไปตามความเข้ากันได้ของระบบกำลังไฟฟ้าสาธารณะ ตามที่ระบุใน มอก.1445 และตามที่ให้รายละเอียดไว้ในภาคผนวก ง. (ดูข้อ ง.6)

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการจำลองภาวะข้างต้น และยูพีเอสต้องทำงานต่อไปได้โดยสมรรถนะที่ระบุไม่ด้อยลง เกณฑ์ : A

7.5 ภูมิคุ้มกันสนามแม่เหล็กความถี่กำลังไฟฟ้า

ยูพีเอสที่ทำงานต้องทนสัญญาณรบกวนที่เหนี่ยวนำโดยสนามแม่เหล็กความถี่กำลังไฟฟ้าซึ่งระบุใน มอก.1457: ระดับ 2 (10 แอมแปร์ต่อเมตร) สำหรับประเภท C1 ; ระดับ 3 (30 แอมแปร์ต่อเมตร) สำหรับประเภท C2 และประเภท C3

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการจำลองภาวะข้างต้น และยูพีเอสต้องทำงานต่อไปได้โดยสมรรถนะที่ระบุไม่ด้อยลง เกณฑ์ : B

7.6 ภูมิคุ้มกันแรงดันไฟฟ้าดิ่งลง การตัดวงจรระยะสั้น(short interruption) และการแปรผันแรงดันไฟฟ้า

ลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หลักอันหนึ่งของยูพีเอสที่ระบุใน มอก.1291 เล่ม 3

ภาคผนวก ก.
(ข้อกำหนด)
สัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้า – วิธีทดสอบ

ก.1 ทั่วไป

จุดประสงค์ของการทดสอบเหล่านี้คือวัดระดับของสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากยูพีเอสและแพร่ขยายโดยการนำและการแผ่

ภาคผนวกนี้เกี่ยวข้องกับสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าต่อเนื่องเป็นหลัก

เนื่องจากพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดทางกำลังไฟฟ้า ผู้ผลิตอาจเลือกสถานที่ทดสอบและโครงแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งดีที่สุดที่จะนำยูพีเอสไปใส่ไว้ในทางกายภาพ

ในบางกรณี เช่นสำหรับระบบหลายแบบสำเร็จรูป ทางออกจะเป็นไปในลักษณะประเมินสถานที่ติดตั้งเท่านั้น ดังนั้นการจัดเพื่อการทดสอบและวิธีต่อไปนี้จะจัดให้มีเกณฑ์ทั่วไปในการที่จะใช้สำหรับยูพีเอสส่วนมาก

ก.2 บริภัณฑ์สำหรับวัด

ก.2.1 เครื่องวัด

เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนและตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยต้องเป็นไปตามอนุกรม มอก.1441

หมายเหตุ เครื่องวัดที่มีลักษณะสมบัติของตัวตรวจหาอื่นอาจใช้ได้หากการวัดค่าสัญญาณรบกวนสามารถได้รับการพิสูจน์ได้ว่าเป็นอย่างเดียวกัน ต้องระมัดระวังในการใช้เครื่องรับแพโนรามิกหรือเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมเพื่อความสะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าความถี่ทำงานของบริภัณฑ์ที่ทดสอบเปลี่ยนแปลงไปมากในระหว่างวัฏจักรทำงาน

ก.2.2 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม (artificial mains network: AMN)

การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องทำโดยใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมที่ประกอบด้วยโครงข่าย 50Ω/50μH ตามที่ระบุใน section 4 ของ มอก.1441 เล่ม 2

ต้องการโครงข่ายเทียมเพื่อจัดให้มีอิมพีแดนซ์ที่กำหนดที่ความถี่วิทยุคร่อมแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่จุดวัด และจัดให้มีการแยกบริภัณฑ์ที่ทดสอบออกจากสัญญาณรบกวนโดยรอบบนสายกำลัง

ก.2.3 โพรบแรงดัน

ต้องใช้โพรบแรงดันตามความต้องการของข้อ 12 ของ มอก.1441 เล่ม 2 และตามที่แสดงในรูปที่ ก.1 ในกรณีที่ระบุไว้สำหรับด้านออกของยูพีเอส และเมื่อไม่สามารถใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเนื่องจากพิกัดกระแสไฟฟ้าของด้านเข้าของยูพีเอส โพรบถูกต่อตามลำดับเข้าระหว่างสายแต่ละสายกับดินอ้างอิงแต่ละจุดที่เลือก (แผ่นโลหะ ท่อโลหะ)

โพรบมีส่วนหลักประกอบด้วยตัวเก็บประจุปิดกั้นและตัวต้านทานในลักษณะที่ความต้านทานทั้งหมดระหว่างสายถับดินอย่างน้อยเป็น 1 500 โอห์ม ผลจากความแม่นของการวัดของตัวเก็บประจุหรืออุปกรณ์อื่นใดๆ ซึ่งอาจใช้ป้องกันเครื่องรับสำหรับวัดต่อกระแสอันตรายต้องน้อยกว่า 1 เดซิเบล หรือที่ยอมให้สำหรับการสอบเทียบ

อุปกรณ์ต่อลงดินของโพรบต้องต่อเข้ากับดินอ้างอิงด้วยอิมพีแดนซ์ต่ำ ความยาวของการต่อต้องน้อยกว่า 1/10 ของความยาวคลื่นของความถี่การวัดสูงสุด (มากกว่า 1 เมตรที่ 30 เมกะเฮิรตซ์) นอกจากนี้สำหรับความถี่ที่ต่ำกว่า 3 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวของการต่อนี้ต้องไม่เกิน 10 เมตร

ก.2.4 สายอากาศ

การทดสอบต้องทำตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ 15 ของ มอก.1441 เล่ม 2

ก.3 โครงแบบหน่วยทดสอบ

ก.3.1 ในกรณีที่ไม่ระบุไว้ ยูพีเอสต้องสร้างโครงแบบ ติดตั้ง จัด และทำงานในลักษณะที่สอดคล้องกับการใช้งานที่พบเห็นกันโดยทั่วไป สายเคเบิล/โหลด/อุปกรณ์ ต่อประสาน ต้องต่อเข้ากับช่องทางต่อประสานแต่ละแบบอย่างน้อยแบบหนึ่งของยูพีเอส และในกรณีที่เป็นไปได้สายเคเบิลแต่ละเส้นต้องสิ้นสุดลงในอุปกรณ์ที่เป็นแบบทั่วๆไปของการใช้งานจริง

ในกรณีที่มีช่องทางต่อประสานหลายช่องทางเป็นแบบเดียวกัน อาจต้องเพิ่มสายเคเบิล/โหลด/อุปกรณ์ ต่อระหว่างหน่วย ให้แก่ยูพีเอส ขึ้นอยู่กับผลของการทดสอบเบื้องต้น

จำนวนของสายเคเบิลที่ต้องเพิ่มควรจำกัดอยู่กับภาวะซึ่งการเพิ่มสายเคเบิลอีกเส้นไม่ส่งผลกระทบต่อระดับสัญญาณปล่อยมากกว่า 2 เดซิเบล สาเหตุพื้นฐานในการเลือกโครงแบบและการโหลดของช่องทางต้องรวมอยู่ในรายงานผลการทดสอบ

ก.3.2 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยต้องเป็นแบบและมีความยาวตามที่ระบุไว้ในคุณลักษณะที่ต้องการของบริภัณฑ์เฉพาะอย่าง ถ้าความยาวสามารถเปรผันได้ต้องเลือกความยาวที่ให้สัญญาณปล่อยสูงสุด

ก.3.3 ถ้าใช้สายเคเบิลกันการรบกวนหรือสายเคเบิลพิเศษในระหว่างการทดสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดต้องมีหมายเหตุไว้ในคู่มือข้อแนะนำการใช้งานเพื่อแนะนำความจำเป็นในการใช้สายเคเบิลดังกล่าว

ก.3.4 ความยาวที่เกินของสายเคเบิลต้องม้วนเป็นมัดที่ประมาณกลางสาย ด้วยความยาวของมัด 0.3 ถึง 0.4 เมตร ถ้าเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติเพราะสายมีมากหรือม้วนยาก หรือเพราะว่าทำการทดสอบที่สถานที่ติดตั้งของผู้ใช้ การจัดตำแหน่งของสายเคเบิลที่เกินต้องทำหมายเหตุไว้อย่างชัดเจนในรายงานผลการทดสอบ

ก.3.5 ผลชุดใดๆต้องมีการอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับสายเคเบิลและการจัดบริภัณฑ์ในลักษณะที่สามารถทดสอบซ้ำได้ ถ้ามีภาวะการใช้งานต้องระบุและจัดให้มีเอกสารเกี่ยวกับภาวะเหล่านี้ เช่น ความยาวของสายเคเบิล การกันการรบกวน และการต่อลงดิน ภาวะเหล่านี้ต้องรวมอยู่ในคู่มือข้อแนะนำ

ก.3.6 เมื่อบริภัณฑ์ถูกประเมินเมื่อทำงานมีปฏิสัมพันธ์กับบริภัณฑ์อื่นเป็นระบบ ต้องทำการประเมินโดยใช้บริภัณฑ์เพิ่มเติมเพื่อแทนระบบทั้งหมด หรือโดยการใช้แบบจำลอง ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตามต้องระมัดระวังเพื่อให้แน่ใจว่าบริภัณฑ์ที่ทดสอบถูกประเมินด้วยผลกระทบของส่วนที่เหลือของระบบ หรือแบบจำลองที่เป็นไปตามภาวะสัญญาณรบกวนโดยรอบที่ระบุในข้อ ก.6.5 แบบจำลองใดๆที่ใช้เพื่อจำลองบริภัณฑ์จริงต้องแทนลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าและในบางกรณีทางกล ที่เหมาะสม ของส่วนต่อประสาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสัญญาณความถี่วิทยุและอิมพีแดนซ์ เช่นเดียวกันกับโครงแบบและแบบชนิดของสายเคเบิล

หมายเหตุ ต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานนี้เพื่ออนุญาตการประเมินของบริภัณฑ์ซึ่งจะรวมเข้ากับบริภัณฑ์อื่นจากผู้ผลิตรายอื่นๆ เพื่อรวมกันเป็นระบบ

ก.3.7 สำหรับยูพีเอสที่แบตเตอรี่อยู่ภายนอก แบตเตอรี่ต้อง(ในกรณีที่เป็นไปได้)รวมอยู่ในการจัดเพื่อการทดสอบและติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต

ในกรณีที่เป็นไปไม่ได้ หรือให้แบตเตอรี่มาโดยผู้อื่นรวมอยู่ในตัวถังของมันเอง ต้องหมายเหตุไว้ในรายงานผลการทดสอบ

ก.3.8 ด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องโหลดด้วยอุปรณ์เชิงต้านทานและต้องสามารถปรับแต่งให้ได้ระดับกำลังไฟฟ้ากัมมันต์ที่ต้องการในการโหลดยูพีเอสที่ทดสอบ

ก.3.9 สถานะของหน่วยทดสอบเมื่อเทียบกับระนาบพื้นต้องสมมูลกับที่เกิดขึ้นในขณะใช้งาน นั่นคือยูพีเอสตั้งพื้นจะถูกวางบนระนาบพื้นหรือบนพื้นแยก (เช่นไม้) ใกล้กับระนาบพื้น และยูพีเอสวางบนโต๊ะจะถูกวางบนโต๊ะอโลหะ สายเคเบิลกำลังและสายเคเบิลสัญญาณต้องหันเหตามระนาบพื้นในลักษณะที่สมมูลกับการใช้งานจริง ระนาบพื้นอาจเป็นโลหะ

หมายเหตุ คุณลักษณะที่ต้องการของระนาบพื้นจำเพาะให้ไว้ในข้อ ก.6.3 สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ และในข้อ ก.9.1 สำหรับการวัดความแรงสนาม

ก.4 การหาโครงแบบสัญญาณปล่อยสูงสุด

การทดสอบเริ่มแรกต้องชี้บ่งความถี่ที่มีสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัดในขณะยูพีเอสทำงานในแบบวิธีการทำงานที่พบเห็นกันโดยทั่วไปและสายเคเบิลอยู่ในตำแหน่งการจัดเพื่อการทดสอบที่เป็นตัวแทนของโครงแบบระบบที่พบเห็นกันโดยทั่วไป

การชี้บ่งความถี่ที่มีสัญญาณปล่อยสูงสุดเมื่อเทียบกับขีดจำกัดจะพบได้โดยการค้นหาสัญญาณปล่อยที่ความถี่นัยสำคัญจำนวนหนึ่งที่ให้รายละเอียดไว้ เพื่อยืนยันว่าได้พบความถี่ที่มีความเป็นไปได้ที่จะให้สัญญาณปล่อยสูงสุดแล้ว และสายเคเบิลที่เกี่ยวข้อง โครงแบบยูพีเอสและแบบวิธีของการทำงานได้รับการชี้บ่ง

สำหรับการทดสอบเริ่มแรก ต้องจัดยูพีเอสตามรูปที่ ก.3 ถึง ก.10 ระยะระหว่างยูพีเอสกับอุปกรณ์รอบข้างต้องจัดตามรูป และสายเคเบิลต้องถูกจัดวางในลักษณะต่างๆจนพบสัญญาณสูงสุด

สำหรับระบบวางบนโต๊ะในระหว่างกระบวนการนี้ สายเคเบิลควรได้รับการจัดวางในลักษณะต่างๆภายในพิสัยของโครงแบบที่พบเห็นกันโดยทั่วไป สำหรับบริภัณฑ์วางพื้น สายเคเบิลควรได้รับการวางตำแหน่งในลักษณะที่ผู้ใช้จะติดตั้งสาย และไม่ต้องจัดอีกต่อไป ถ้าไม่ทราบลักษณะการจัดวางหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละการติดตั้ง สายเคเบิลสำหรับบริภัณฑ์ตั้งพื้นต้องจัดวางเพื่อให้ครอบคลุมกรณีที่เกิดระดับของสัญญาณปล่อยสูงสุด

การวัดครั้งสุดท้ายต้องทำตามข้อ ก.6 ข้อ ก.7 และข้อ ก.8 สำหรับแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อและการวัดความแรงสนามแทรกสอด ตามลำดับ

ก.5 การทำงานของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

ยูพีเอสต้องทำงานที่แรงดันไฟฟ้าทำงานที่กำหนด(ระบุ) และภาวะโหลดที่พบเห็นกันโดยทั่วไป ซึ่งออกแบบไว้ โหลดอาจเป็นโหลดจริงหรือโหลดจำลอง โปรแกรมการทดสอบหรือวิธีการใช้ยูพีเอสอื่นควรทำให้มั่นใจว่าส่วนต่างๆของระบบจะถูกใช้ในลักษณะที่มีการตรวจหาสัญญาณปล่อยของระบบทั้งหมด ในแบบวิธีของการทำงานใดๆของยูพีเอส

ก.6 วิธีวัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ก.6.1 เครื่องรับสำหรับวัด

การวัดต้องทำโดยใช้เครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนและค่าเฉลี่ยที่อธิบายในข้อ ก.2.1

ก.6.2 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

ต้องใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมตามที่ระบุในข้อ ก.2.2

ต้องมีการต่อหน่วยทดสอบเข้ากับโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม และหน่วยทดสอบต้องวางในลักษณะที่ระยะระหว่างขอบเขตของหน่วยทดสอบกับพื้นผิวที่ใกล้ที่สุดของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมเป็น 0.8 เมตร

ในกรณีที่ผู้ผลิตจัดเตรียมสายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานไว้ให้ สายนี้ต้องยาว 1 เมตร หรือถ้าเกิน 1 เมตร สายเคเบิลที่ยาวเกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยความยาวมัดต้องไม่เกิน 0.4 เมตร

ในกรณีที่สายเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานถูกระบุไว้ในข้อแนะนำการติดตั้งของผู้ผลิต ให้ใช้สายเคเบิลแบบดังกล่าวยาว 1 เมตรต่อระหว่างหน่วยทดสอบกับโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

หน่วยทดสอบต้องจัดและต่อด้วยสายเคเบิลที่ต่อปิดปลายตามข้อแนะนำของผู้ผลิต

ส่วนต่อลงดิน ในกรณีที่ต้องมีเพื่อความปลอดภัย ต้องต่อเข้ากับจุดดินอ้างอิงของโครงข่าย และหากมิได้เตรียมไว้ให้หรือระบุไว้เป็นอย่างอื่นโดยผู้ผลิต ต้องยาว 1 เมตรและเดินขนานไปกับส่วนต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่ระยะไม่เกิน 0.1 เมตร

ส่วนต่อลงดินอื่น (เช่นเพื่อจุดประสงค์ด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า) ทั้งที่ระบุหรือจัดเตรียมไว้โดยผู้ผลิตสำหรับการต่อเข้ากับขั้วต่อสุดท้ายเดียวกันในลักษณะที่เป็นส่วนต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย ต้องต่อเข้ากับดินอ้างอิงของโครงข่าย

อาจเป็นไปไม่ได้ที่จะวัดที่ความถี่บางความถี่เนื่องจากสัญญาณรบกวนโดยรอบที่นำตามสายซึ่งเกี่ยวโยงมาจากสนามบริการการกระจายสัญญาณท้องถิ่น อาจใส่ตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมที่เหมาะสมเข้าระหว่างโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน หรืออาจทำการวัดในเปลือกหุ้มกันการรบกวน ส่วนประกอบที่รวมเป็นส่วนหนึ่งของตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมควรหุ้มอยู่ในฉากโลหะซึ่งต่อโดยตรงเข้ากับดินอ้างอิงของระบบวัด คุณลักษณะที่ต้องการสำหรับอิมพีแดนซ์ของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องเป็นที่น่าพอใจ ที่ความถี่ของการวัด ด้วยตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมที่ต่ออยู่

ข้อยกเว้น

สำหรับยูพีเอสซึ่งพิกัดกำลังไฟฟ้าเกินพิกัดของปกติของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม จะอนุญาตให้วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานโดยใช้โพรบแรงดัน ตามอนุกรม มอก.1441 และตามที่แสดงในรูปที่ ก.1

ในกรณีที่ทำเช่นนี้ พิกัดกระแสแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานอย่างน้อยต้องเท่ากับพิกัดของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของยูพีเอสที่ติดตั้ง เพื่อให้เข้าคู่กันเท่าที่จะเป็นไปได้กับอิมพีแดนซ์แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของสถานที่ติดตั้ง

ก.6.3 ระนาบพื้น

หน่วยทดสอบ ถ้าไม่ต่อลงดินและไม่วางพื้น ต้องวางห่าง 0.4 เมตรจากระนาบพื้นอ้างอิงที่ประกอบด้วยพื้นผิวโลหะแนวระดับหรือแนวดิ่ง ขนาดอย่างน้อย 2 เมตร × 2 เมตร และต้องรักษาให้อยู่ห่างอย่างน้อย 0.8 เมตรจากพื้นผิวโลหะอื่นใดๆ หรือระนาบพื้นอื่นที่ไม่เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยทดสอบ ถ้าการวัดทำในเปลือกหุ้มกันการรบกวน ระยะ 0.4 เมตรอาจอ้างอิงกับผนังด้านหนึ่งของเปลือกหุ้ม

หน่วยทดสอบตั้งพื้นต้องทดสอบด้วยข้อกำหนดเดียวกัน ด้วยข้อยกเว้นที่ว่าไม่ต้องวางบนพื้น จุดสัมผัสสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ พื้นอาจเป็นโลหะแต่ต้องไม่สัมผัสทางโลหะกับที่รองรับพื้นของหน่วยทดสอบ พื้นโลหะอาจแทนระนาบพื้นอ้างอิง ระนาบพื้นอ้างอิงต้องขยายออกอย่างน้อย 0.5 เมตรพ้นขอบเขตของหน่วยทดสอบและมีมิติอย่างน้อย 2 เมตร × 2 เมตร

จุดดินอ้างอิงของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องต่อเข้ากับระนาบพื้นอ้างอิงด้วยตัวนำที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างน้อยกว่า 3:1 หรือต่อด้วยสลักเกลียวเข้ากับระนาบพื้นอ้างอิง

ก.6.4 การจัดบริภัณฑ์สำหรับการวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

ยูพีเอสต้องมีโครงแบบและทำงานตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.3 และจัดขึ้นตามรูปที่ ก.3 ถึง ก.8 สำหรับบริภัณฑ์วางบนโต๊ะและบริภัณฑ์วางพื้น

ยูพีเอสวางบนโต๊ะต้องวางบนโต๊ะอโลหะ 0.8 เมตรเหนือระนาบพื้น (ดูข้อ ก.6.3) และ 0.4 เมตรจากระนาบพื้นแนวดิ่งซึ่งต่อเข้ากับระนาบพื้นแนวระดับ

บริภัณฑ์ที่ออกแบบสำหรับการทำงานทั้งแบบวางบนโต๊ะและวางพื้นต้องทดสอบในลักษณะที่เป็นยูพีเอสวางบนโต๊ะ การหันเหของบริภัณฑ์ต้องสอดคล้องกับการทำงานตามปกติ

ช่องทางแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานถูกต่อเข้ากับโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมด้วยสายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของช่องทางเอง นอกจากจะทดสอบตามข้อยกเว้นของข้อ ก.6.2 ที่สถานที่ทดสอบหรือสถานที่ติดตั้งใช้งาน ช่องทางด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับถูกต่อเข้ากับชุดโหลด ช่องทางสัญญาณถูกต่อเข้ากับโครงข่ายสร้างเสถียรภาพอิมพีแดนซ์ด้วยสายเคเบิลสัญญาณของช่องทางเอง เมื่อตั้งใจให้ต่อเข้ากับสายสัญญาณภายนอกในทางปฏิบัติ

ก.6.5 การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

ตามที่อธิบายในข้อ ก.4 จะพบโครงแบบยูพีเอสโครงแบบหนึ่ง โครงแบบสายเคเบิลโครงแบบหนึ่งและแบบวิธีของการทำงานแบบวิธีหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด

ใช้โครงแบบนี้ในการวัดและบันทึกข้อมูล สัญญาณปล่อยที่ต่ำกว่าขีดจำกัดไม่มากกว่า 20 เดซิเบลต้องบันทึกที่ความถี่สัญญาณปล่อยสูงสุด 6 ความถี่เป็นอย่างน้อยเทียบกับขีดจำกัดจากช่องทางแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่นำกระแสไฟฟ้าของยูพีเอส ตัวนำจำเพาะสำหรับสัญญาณปล่อยแต่ละสัญญาณต้องได้รับการชี้บ่ง

สัญญาณปล่อยจากช่องทางสัญญาณต้องวัดเป็นกระแสไฟฟ้าแทนที่จะเป็นแรงดันไฟฟ้า(เมื่อระบุไว้เช่นนี้) โดยใช้โพรบกระแส ตาม section 5 ของ มอก.1441 เล่ม 2

ก.7 วิธีการวัดที่ช่องทางด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับ (ในกรณีที่ใช้ได้)

ช่องทางด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องต่อเข้ากับชุดโหลดเชิงต้านทาน และกำลังไฟฟ้ากัมมันต์ด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องเพิ่มขึ้นช้าๆจากศูนย์จนถึงค่าที่กำหนดสูงสุด เพื่อหาแรงดันไฟฟ้ารบกวนกรณีที่รุนแรงที่สุด

โหลดต้องเป็นเชิงต้านทานบริสุทธิ์เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนของการวัดที่มีรูปคลื่นไม่เป็นรูปไซน์

แรงดันไฟฟ้ารบกวนต้องวัดโดยโพรบแรงดันที่มีลักษณะสมบัติตามที่กำหนดในอนุกรม มอก.1441 และที่แสดงไว้ในรูปที่ ก.1

แรงดันไฟฟ้ารบกวนต้องไม่เกินขีดจำกัดของข้อ 6.4.2 เมื่อวัดที่ขั้วต่อด้านออกของยูพีเอสสู่บริภัณฑ์โหลด

ผลของความแม่นของการวัดของตัวเก็บประจุของโพรบแรงดันหรืออุปกรณ์อื่นซึ่งอาจใช้ป้องกันเครื่องรับสำหรับวัดจากกระแสอันตรายต้องน้อยกว่า 1 เดซิเบล หรือที่ยอมให้สำหรับการสอบเทียบ

วิธีต่อที่พบเห็นกันโดยทั่วไปแสดงไว้ในรูปที่ ก.5 สำหรับการต่อของโพรบแรงดัน ต้องจำกัดความยาวของการต่อ ในกรณีที่ทำได้ ไว้ที่ความยาว 2 เมตร หรือการปรับแต่งการสูญเสียเพิ่มเติมต้องนำมาพิจารณาด้วย

โพรบต้องวัดที่ขั้วต่อด้านออกแต่ละขั้วที่ต่อไปยังดินอ้างอิง และบันทึกผล

ในกรณีที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โหลดต้องตั้งอยู่ที่ 0.8 เมตรจากยูพีเอสที่ทดสอบ มีความยาวสายเคเบิลโหลด 1 เมตร

ถ้าด้านเข้าแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของยูพีเอสถูกต่อโดยโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ต้องยังคงอยู่ในวงจรเพื่อรักษาอิมพีแดนซ์ไว้ที่ค่าที่กำหนดของแหล่งจ่าย

ก.8 วิธีการวัดของสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ก.8.1 ทั่วไป

การวัดต้องทำด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิรตซ์ ถึง 1 000 เมกะเฮิรตซ์

การวัดสนามที่แผ่ออกต้องทำที่ระยะซึ่งวัดจากขอบเขตของหน่วยทดสอบ ขอบเขตกำหนดโดยเส้นรอบรูปจินตภาพที่วาดไปตามโครงร่างทางเรขาคณิตอย่างง่ายที่ล้อมรอบหน่วยทดสอบ สายเคเบิลระหว่างระบบยูพีเอสทุกเส้นและยูพีเอสต้องรวมอยู่ภายในขอบเขตนี้

ระยะการวัดจำเพาะสำหรับยูพีเอสประเภท C1 และประเภท C2 ให้ไว้ในข้อ 6.5.1

ก.8.2 เครื่องรับสำหรับวัด

เครื่องรับสำหรับวัดต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของ มอก.1441 เล่ม 1

ก.8.3 สายอากาศ

ต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของ มอก.1441 เล่ม 3

ก.9 สถานที่วัด

ก.9.1 สถานที่ทดสอบ

ต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของ มอก.1441 เล่ม 5

ก.9.2 สถานที่ทดสอบเผื่อเลือก

ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องทำการทดสอบที่สถานที่ซึ่งไม่มีลักษณะสมบัติตามข้อ ก.9.1 ทุกประการ ต้องมีหลักฐานว่าค่าผิดพลาดเนื่องจากสถานที่ทดสอบเผื่อเลือกไม่ทำให้ผลการทดสอบไม่มีผลใช้ได้ รูปที่ ก.2 เป็น

ตัวอย่างของสถานที่ทดสอบเผื่อเลือก ระนาบพื้นไม่เป็นที่น่าพอใจตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.9.1 เป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง

ก.10 การจัดบริภัณฑ์สำหรับการทดสอบสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ก.10.1 ทั่วไป

ยูพีเอสต้องมีโครงแบบและทำงานตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.6.4 และจัดขึ้นตามรูปที่ ก.9 สำหรับบริภัณฑ์วางบนโต๊ะ และรูปที่ ก.10 สำหรับบริภัณฑ์วางพื้น

ยูพีเอสวางบนโต๊ะต้องวางบนโต๊ะอโลหะ 0.8 เมตรเหนือระนาบพื้นแนวระดับของสถานที่ทดสอบสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ยูพีเอสวางบนพื้นต้องวางโดยตรงบนระนาบพื้น จุดสัมผัสต้องสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ แต่แยกออกจากการสัมผัสทางโลหะกับระนาบพื้นด้วยฉนวนไม่เกิน 12 มิลลิเมตร

บริภัณฑ์ที่ออกแบบสำหรับการทำงานทั้งแบบวางบนโต๊ะและวางพื้นต้องทดสอบเฉพาะในโครงแบบที่เป็นยูพีเอสวางบนโต๊ะ นอกจากว่าการติดตั้งที่พบเห็นกันโดยทั่วไปเป็นแบบวางพื้นเมื่อใช้โครงแบบตามลำดับ

บริภัณฑ์ที่ออกแบบสำหรับการทำงานติดตั้งบนผนัง ต้องทดสอบในลักษณะยูพีเอสวางบนโต๊ะ การหันเหของบริภัณฑ์ต้องสอดคล้องกับการทำงานตามปกติ

ก.10.2 การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ตามที่อธิบายในข้อ ก.4 จะพบโครงแบบยูพีเอสโครงแบบหนึ่ง โครงแบบสายเคเบิลโครงแบบหนึ่งและแบบวิธีของการทำงานแบบวิธีหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด จะใช้โครงแบบนี้ในการวัดและบันทึกข้อมูล

การเปลี่ยนแปลงความสูงของสายอากาศ การแยกขั้วของสายอากาศ และมุมภาคทิศของยูพีเอส ต้องสำรวจในขณะที่เฝ้าตรวจสเปกตรัมความถี่ที่จะทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด

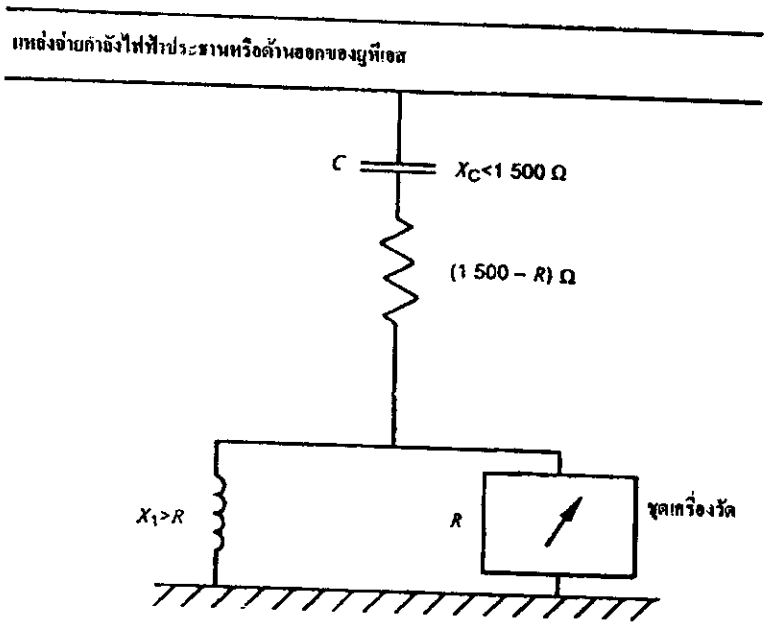
สัญญาณปล่อยที่ต่ำกว่าขีดจำกัดไม่มากกว่า 20 เดซิเบล บันทึกที่ความถี่ซึ่งสัญญาณปล่อยสูงสุดอย่างน้อย 6 ความถี่ เทียบกับขีดจำกัด บันทึกการแยกขั้วของสายอากาศสำหรับสัญญาณปล่อยที่รายงานแต่ละสัญญาณ

ก.10.3 การวัดในขณะมีสัญญาณโดยรอบสูง

ให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ 10.7 ของ มอก.1956

ก.11 การวัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กที่แผ่ออก

สำหรับขีดจำกัดในการทดสอบ อ้างอิงภาคผนวก ข.



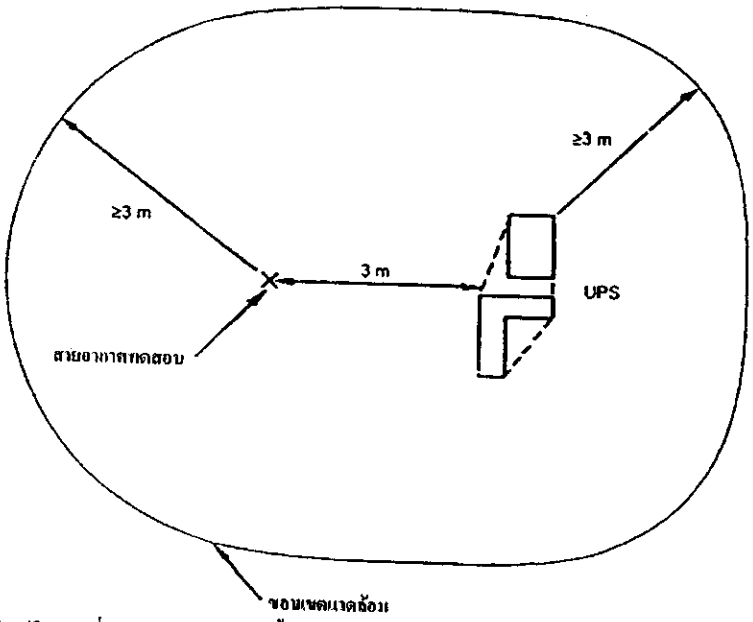
หมายเหตุ $V = \frac{1500}{R} U$

เมื่อ V คือ แรงดันไฟฟ้ารบกวน

U คือ แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าของอุปกรณ์ที่ทำการวัด

หาก X_c << 1 500 โอห์ม และ X_l>> R ที่ความถี่ที่ทำการวัด

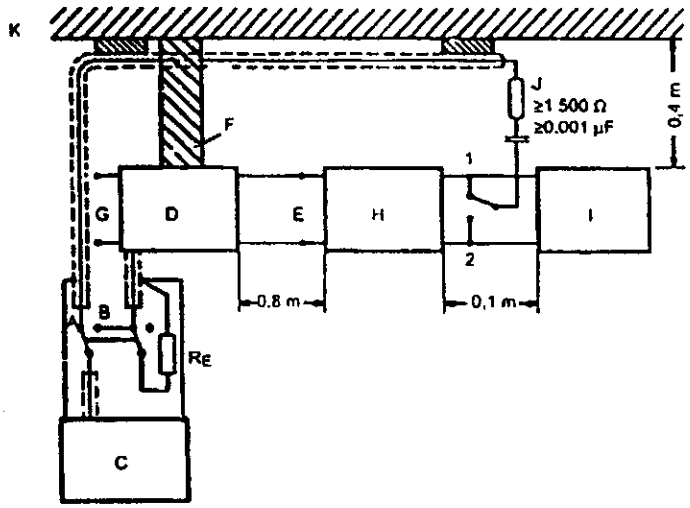
รูปที่ ก.1 วงจรสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนบนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานหรือด้านออกของยูพีเอส



ต้องไม่มีวัตถุสะท้อนในปริมาตรที่กำหนดโดยเส้นบนพื้นที่สมนัยกับ "ขอบเขตโดยรอบ" และกำหนดความสูงโดยระนาบแนวระดับ ≥ 3 เมตรเหนือส่วนที่สูงที่สุดของสายอากาศหรือบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

ดูข้อ 9.2 สำหรับการใช้งานได้ของสถานที่ทดสอบเผื่อเลือก

รูปที่ ก.2 สถานที่ทดสอบเผื่อเลือกต่ำสุด



A ตำแหน่งสวิตช์วัดโหลด

B ตำแหน่งสวิตช์วัดแหล่งจ่ายประธาน

C เครื่องรับสำหรับวัด RFI

D โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

E ส่วนต่อกำลังไฟฟ้า AMN ไปยังยูพีเอส

F สายแถบต่อลงดิน(ความยาว/ความกว้าง 3:1 สูงสุด)

G ส่วนต่อกำลังไฟฟ้าด้านเข้า

H ยูพีเอส

I โหลด

J โพรบแรงดัน

K ดินอ้างอิง

RE ตัวต้านทานปิดปลาย (50 โอห์ม)

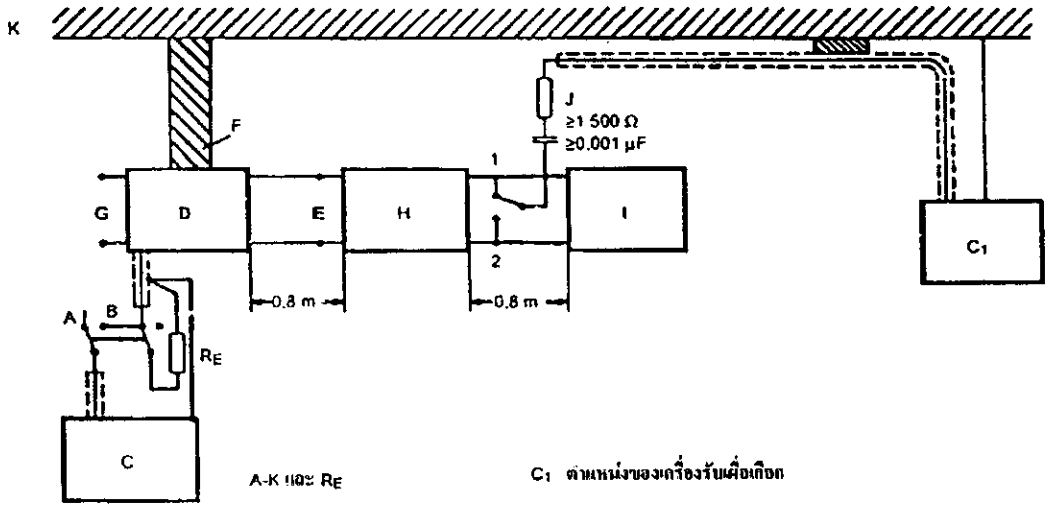
หมายเหตุ 1 ดินทดสอบของการวัด RFI ต้องต่อเข้ากับดินของ AMN อย่างมั่นคง

หมายเหตุ 2 เมื่อสวิตช์อยู่ในตำแหน่ง A ชุดวัดที่สิ้นสุดวงจรใน AMN ต้องสิ้นสุดวงจรด้วยตัวต้านทานสิ้นสุดวงจรที่เหมาะสม , R_E

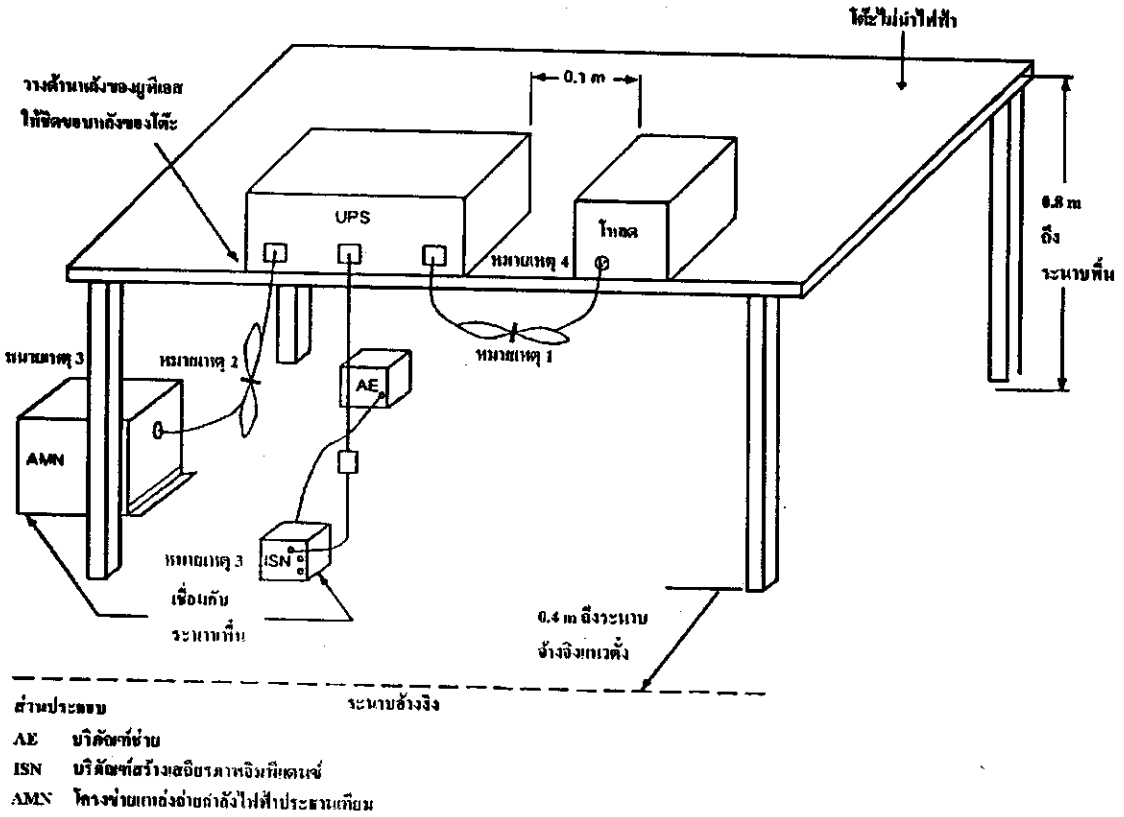
หมายเหตุ 3 สำหรับยูพีเอสและ/หรือโหลดที่เป็นการป้องกันประเภท I ตำนำลงดินเพื่อความปลอดภัยต้องต่อเข้ากับดินของ โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม

หมายเหตุ 4 ระยะระหว่างขั้วต่อด้านออก 1 และ 2 ของยูพีเอสและโหลดต้องเป็น 0.8 เมตร สายที่ต่อระหว่างนี้ต้องไม่เกิน 1 เมตร

รูปที่ ก.3 การจัดสำหรับการวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสายสำหรับหน่วยวางบนโต๊ะ



รูปที่ ก.4 การจัดเพื่อการทดสอบสำหรับหน่วยวางพื้น



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยซึ่งห้อยใกล้ระนาบพื้นน้อยกว่า 0.4 เมตร ต้องม้วนทบให้เป็นมัดยาว 0.3 ถึง 0.4 เมตร ห้อยไว้ประมาณกึ่งกลางระหว่างระนาบพื้นกับโต๊ะ

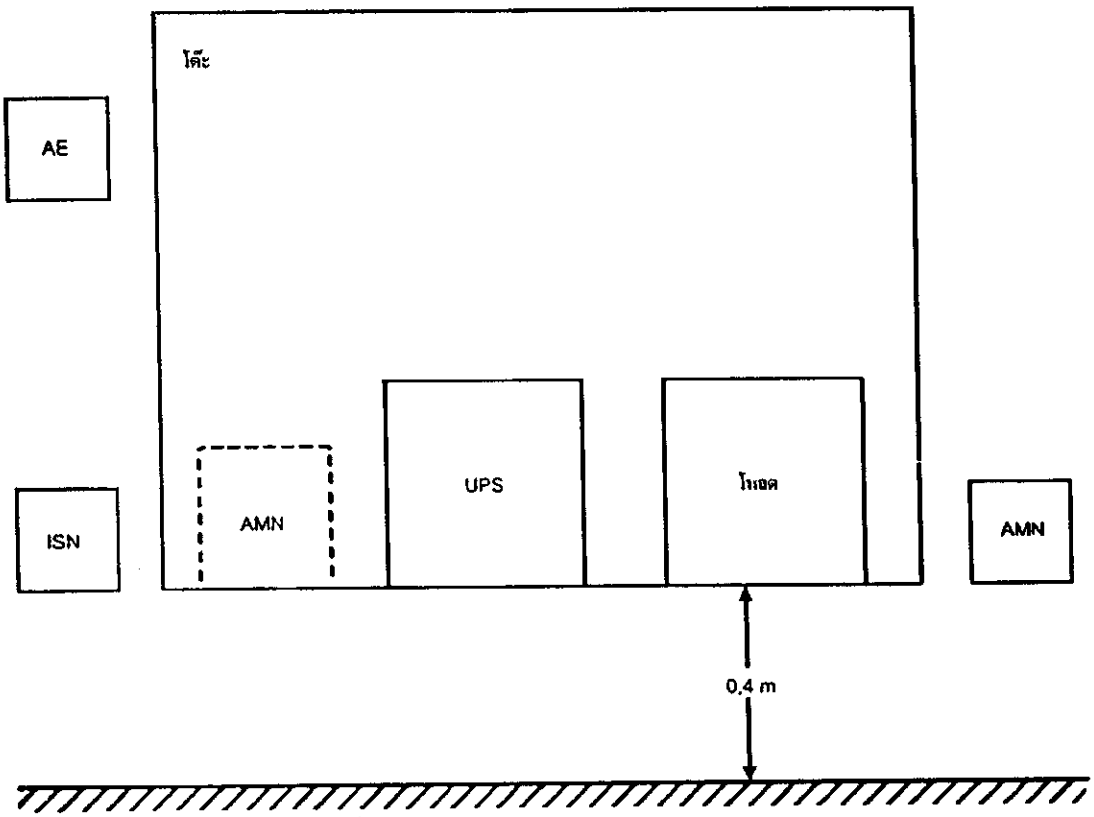
หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่เกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่ประมาณกึ่งกลางความยาว

หมายเหตุ 3 ยูพีเอสต้องต่อเข้ากับ AMN เครื่องหนึ่ง AMN และ ISN ทั้งหมดอาจเลือกต่อเข้ากับระนาบพื้นแนวดิ่งหรือผนังโลหะ

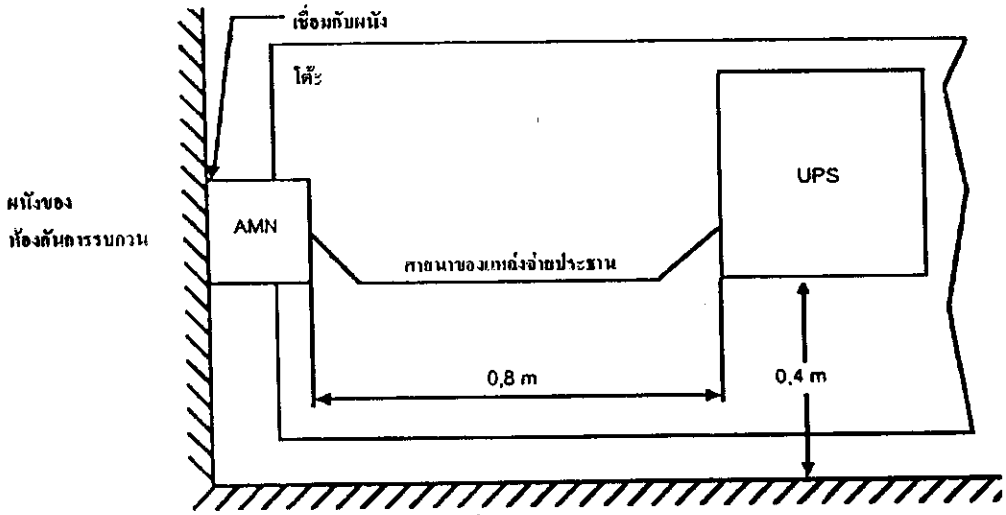
- AMN และ ISN 0.8 เมตรจากยูพีเอสและอย่างน้อย 0.8 เมตรจากหน่วยอื่นและระนาบโลหะอื่น
- สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายเคเบิลสัญญาณต้องอยู่ในตำแหน่งเต็มความยาวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ที่ 0.4 เมตรจากระนาบพื้นแนวดิ่ง

หมายเหตุ 4 ชุดประกอบแบตเตอรี่ภายนอกและสายเคเบิลสัญญาณเข้า/ออกที่ประสงค์ให้ต่อภายนอก ต้องอยู่ในตำแหน่งเหมือนการใช้งานตามปกติ (ในกรณีที่เป็นไปได้ ปลายสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อกับ AE อาจถูกต่อปิดปลายได้ ถ้าต้องการ โดยใช้อิมพีแดนซ์ปิดปลายที่ถูกต้อง ถ้าใช้ โพรบกระแสต้องวางไว้ที่ 0.1 เมตรจาก ISN

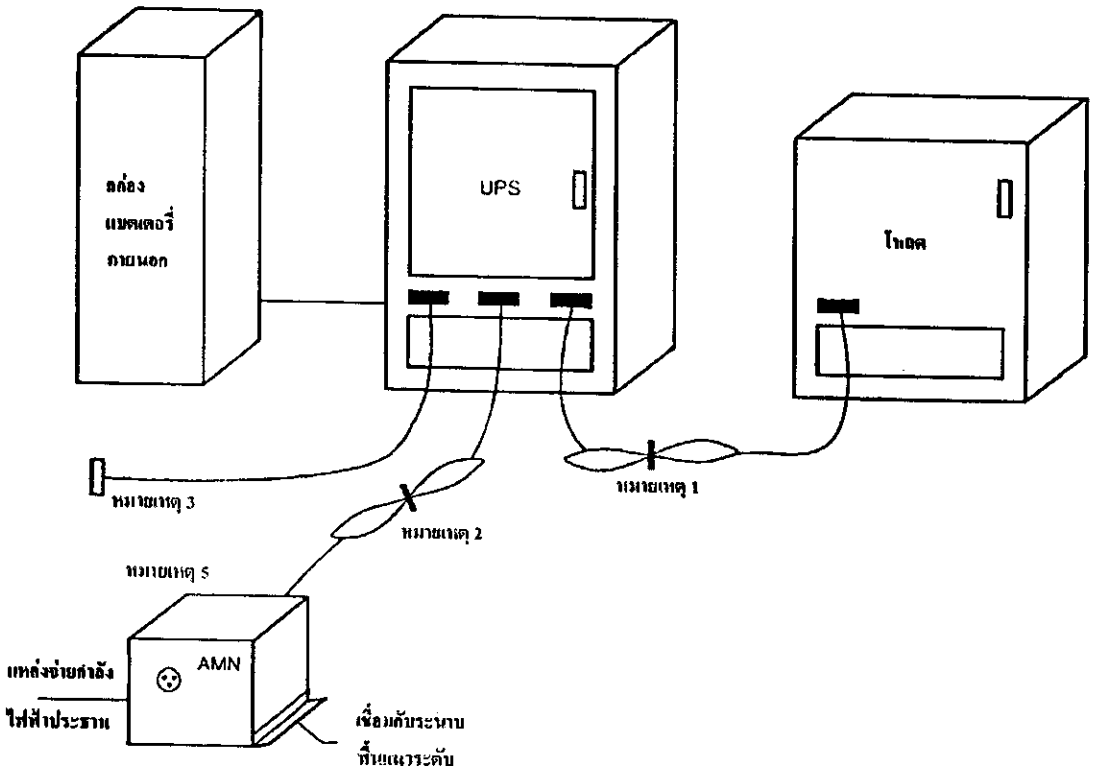
รูปที่ ก.5 โครงแบบทดสอบสำหรับบริภัณฑ์วางบนโต๊ะ(การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย)



ระนาบพื้นแนวดิ่งหรือผนังของห้องทันการรบกวน



ระนาบพื้นแนวดิ่งหรือผนังของห้องกันการรบกวน



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลเข้า/ออกที่เกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กึ่งกลาง ถ้าม้วนไม่ได้ให้จัดวางในลักษณะที่คดเคี้ยวไปมา

หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่เกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กลางสาย หรือทำให้สั้นลงจนมีความยาวพอเหมาะ

หมายเหตุ 3 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้อิมพีแดนซ์ปิดปลายที่ถูกต้อง

หมายเหตุ 4 ยูพีเอสและสายเคเบิลต้องกันด้วยฉนวน(หนาไม่เกิน 12 มิลลิเมตร)ออกจากระนาบพื้น

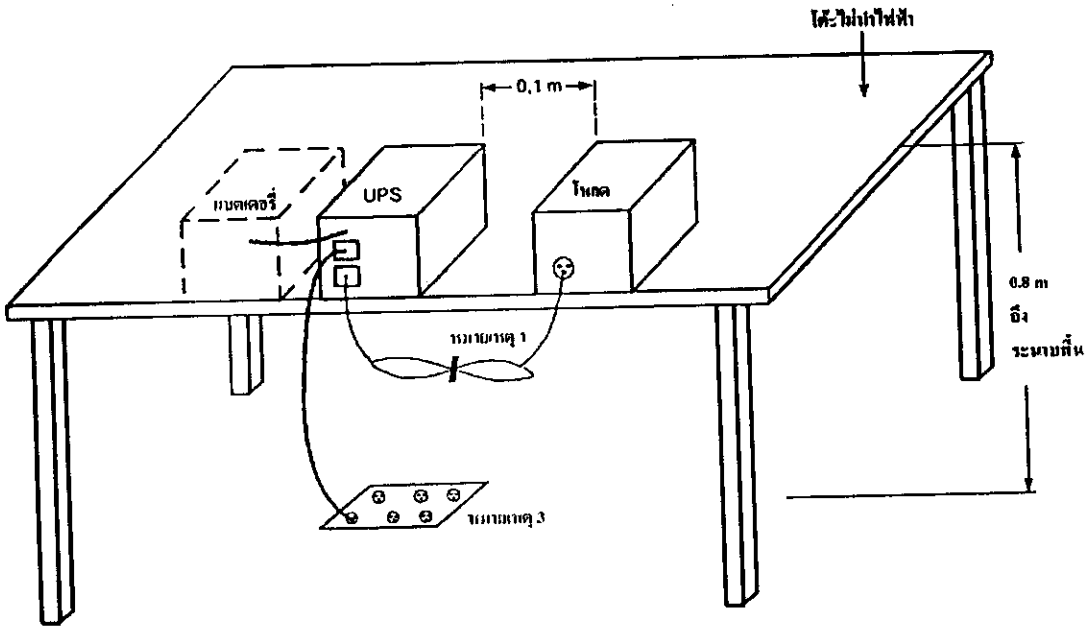
หมายเหตุ 5 AMN สามารถวางบนส่วนบนของระนาบพื้น หรือวางใต้ระนาบพื้นในระยะประชิด

หมายเหตุ 6 ถ้าใช้โหลดกระแส ต้องวางไว้ที่ระยะ 0.1 เมตรจาก ISN

หมายเหตุ 7 แบตเตอรี่กายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็นโครงแบบสถานที่ตามปกติ

รูปที่ ก.8 โครงแบบทดสอบสำหรับบริภัณฑ์วางพื้น

(การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย)



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยซึ่งห้อยใกล้ระนาบพื้นน้อยกว่า 0.4 เมตร ต้องม้วนทบให้เป็นมัดยาว 0.3 ถึง 0.4 เมตร ห้อยไว้ประมาณกึ่งกลางระหว่างระนาบพื้นกับโต๊ะ

หมายเหตุ 2 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้อิมพีแดนซ์ปิดปลายที่ถูกต้อง

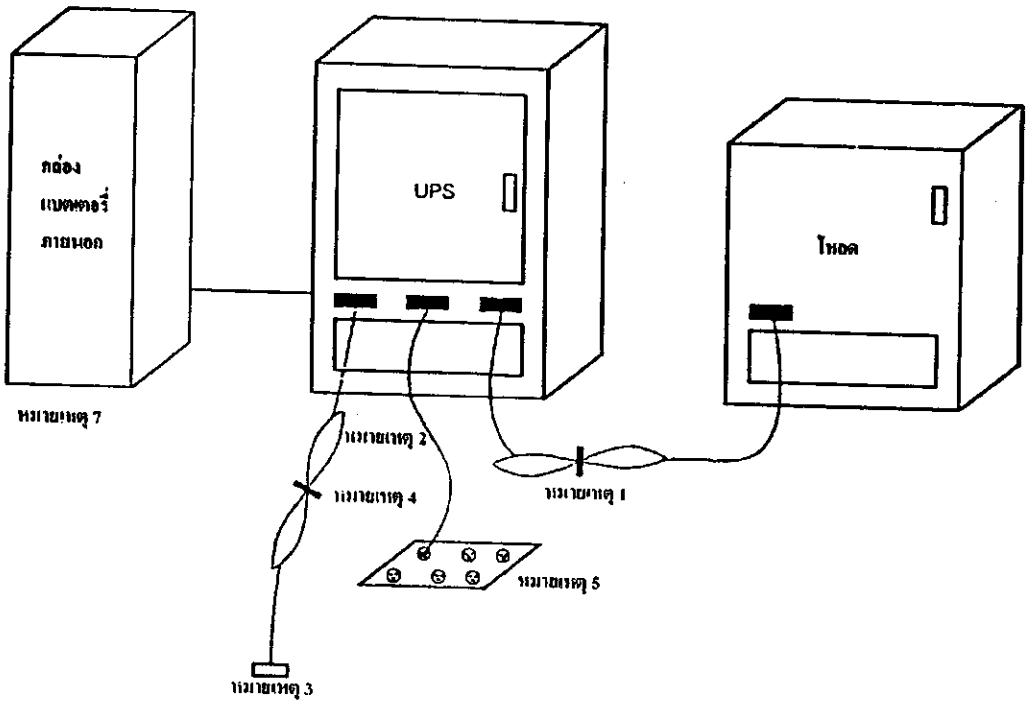
หมายเหตุ 3 กล่องต่อสายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องฝังและต่อโดยตรงเข้ากับระนาบพื้น ถ้าใช้ AMN ต้องติดตั้งใต้ระนาบพื้น

หมายเหตุ 4 แบตเตอรี่ภายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็นโครงแบบสถานที่ตามปกติ

หมายเหตุ 5 อุปกรณ์รอบข้างต้องวางที่ระยะ 0.1 เมตร

หมายเหตุ 6 สายเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องห้อยลงสู่พื้นและวางแนวไปต่อเข้ากับเต้ารับ ไม่ต้องใช้สายอ่อนต่อขยายสำหรับต่อเข้ากับเต้ารับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

รูปที่ ก.9 โครงแบบทดสอบสำหรับบริภัณฑ์วางบนโต๊ะ(การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก)



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลเข้า/ออกที่เกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กึ่งกลาง ถ้าม้วนไม่ได้ให้จัดวางในลักษณะที่คดเคี้ยวไปมา

หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่เกินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กลางสาย หรือทำให้สั้นลงจนมีความยาวพอเหมาะ

หมายเหตุ 3 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้อิมพีแดนซ์ปิดปลายที่ถูกต้อง

หมายเหตุ 4 ยูพีเอสและสายเคเบิลต้องกันด้วยฉนวน(หนาไม่เกิน 12 มิลลิเมตร)ออกจากระนาบพื้น

หมายเหตุ 5 กล่องต่อสายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องฝังและต่อโดยตรงเข้ากับระนาบพื้น ถ้าใช้ AMN ต้องติดตั้งใต้ระนาบพื้น

หมายเหตุ 6 สายเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายเคเบิลสัญญาณต้องห้อยลงสู่พื้น

หมายเหตุ 7 แบตเตอรี่ภายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็นโครงแบบสถานที่ตามปกติ

รูปที่ ก.10 โครงแบบทดสอบสำหรับบริภัณฑ์วางพื้น(การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก)

ภาคผนวก ข.

(ข้อแนะนำ)

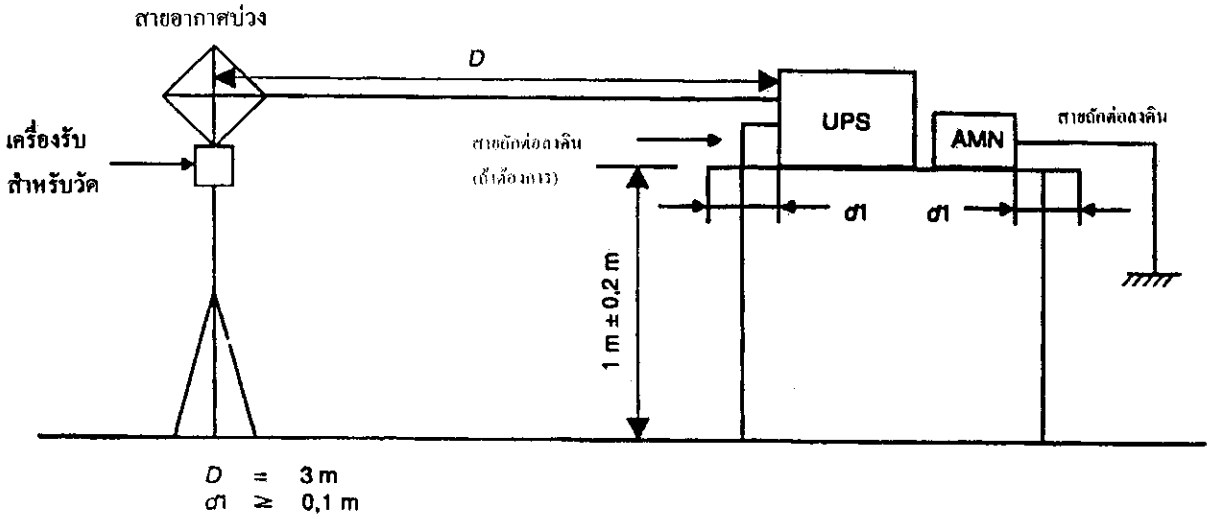
ขีดจำกัดสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าของสนามแม่เหล็ก – สนาม H

ในช่วงความถี่จาก 10 กิโลเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิรตซ์ ให้วัดส่วนประกอบทางแม่เหล็กของสนามที่แผ่ออกโดยหน่วยทดสอบ

ถ้าการวัดทำในเปลือกหุ้มกันการรบกวน มิติของเปลือกหุ้มต้องอยู่ในลักษณะที่สายอากาศอยู่ห่างจากผนังแต่ละด้าน 1 เมตรเสมอ อุปกรณ์ที่ทดสอบวางอยู่บนพื้นผิวที่ต่อลงดินของอุปกรณ์เอง ที่ระยะ 1 เมตร ± 0.2 เมตรจากพื้น ทำการวัดที่ระยะ D = 3 เมตร จากด้านที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนมากที่สุดของอุปกรณ์ที่ทดสอบ

ด้านที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนมากที่สุดกำหนดเป็นด้านที่ส่งสัญญาณสูงสุดในแถบความถี่ที่พิจารณา การเลือกด้านนี้และการหันเหสายอากาศวัดทำได้ง่ายขึ้นโดยการใช้เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม การวัดระยะนับจากศูนย์กลางของเฟสของสายอากาศ

การวัดทำโดยใช้สายอากาศบ่วงกันการรบกวน ตามรูปที่ ข.1 โครงจะถูกหันในระนาบดิ่งจนได้รับสนามแม่เหล็กสูงสุด



รูปที่ ข.1 การจัดเพื่อการทดสอบสำหรับวัดสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก

เมื่อวัดโดยสายอากาศบ่วง ขีดจำกัดที่ให้ไว้ในตารางที่ ข.1 และตารางที่ ข.2 ใช้ได้เมื่อวัดที่ระยะ 3 เมตร ตามรูปที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 ยูพีเอสซึ่งมีกระแสไฟฟ้าด้านออกที่กำหนดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 แอมแปร์

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัดค่ายอดเสมือน dB(μA/m)	
	ยูพีเอสประเภท C1	ยูพีเอสประเภท C2
0.01 ถึง 0.15	40.0 ถึง 16.5 [n]	52.0 ถึง 28.5 [n]
0.15 ถึง 1.0	16.5 ถึง 0	28.5 ถึง 12.0
1 ถึง 30	0 ถึง -10.5	12.0 ถึง 1.5
[n] ไม่บังคับ จนถึง 150 kHz		
หมายเหตุ ในพิสัยความถี่ทั้งหมด ค่าขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่		

ตารางที่ ข.2 ยูพีเอสซึ่งมีกระแสไฟฟ้าด้านออกที่กำหนดเกิน 16 แอมแปร์

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัดค่ายอดเสมือน dB(μA/m)	
	ยูพีเอสประเภท C1	ยูพีเอสประเภท C2/C3
0.01 ถึง 0.15	52.0 ถึง 28.5 [n]	64.0 ถึง 40.5 ก
0.15 ถึง 1.0	28.5 ถึง 12.0	40.5 ถึง 24.0
1 ถึง 30	12.0 ถึง 1.5	24.0 ถึง 13.5
[n] ไม่บังคับ จนถึง 150 kHz		
หมายเหตุ ในพิสัยความถี่ทั้งหมด ค่าขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่		

ภาคผนวก ค.

(ข้อแนะนำ)

สัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้า – ขีดจำกัดของช่องทางสัญญาณ

ให้ใช้ขีดจำกัดต่อไปนี้เฉพาะเมื่อความยาวสายเคเบิลเกิน 10 เมตร ในกรณีที่ผู้ผลิตระบุเคเบิลสัญญาณ

ช่องทาง	พิสัยความถี่	ขีดจำกัด	มาตรฐานพื้นฐาน
สัญญาณ, ควบคุม	0.15 MHz ถึง 0.5 MHz ขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่	40 – 30 dB(μA) ค่ายอดเสมือน 30 – 20 dB(μA) ค่าเฉลี่ย	มอก.1956 ประเภท B
	0.5 MHz ถึง 30 MHz	30 dB(μA) ค่ายอดเสมือน 20 dB(μA) ค่าเฉลี่ย	

ภาคผนวก ง.
(ข้อกำหนด)
ภูมิคุ้มกันทางแม่เหล็กไฟฟ้า – วิธีทดสอบ

ง.1 ทั่วไป

ง.1.1 วัตถุประสงค์

จุดประสงค์ของการทดสอบเหล่านี้เพื่อวัดระดับของภูมิคุ้มกันของระบบยูพีเอสต่อสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า

เนื่องจากพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดกำลังไฟฟ้า ผู้ผลิตอาจเลือกสถานที่ทดสอบและโครงแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะนำยูพีเอสไปไว้

ง.1.2 สิ่งแวดล้อมทดสอบ

นิยมที่จะทดสอบภูมิคุ้มกันในสิ่งแวดล้อมทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งการทดสอบทั้งหมดต้องทำบนระนาบพื้นโลหะยื่นพ้นยูพีเอสออกมาอย่างน้อย 0.5 เมตรในทุกด้าน อย่างไรก็ตามต้องมีขนาดต่ำสุด 1 เมตร × 1 เมตร

ยูพีเอสวางพื้นต้องวางบนแผ่นรองทำด้วยไม้อยู่ในสภาพแห้ง สูง 0.1 เมตร

ยูพีเอสที่ตั้งใจให้ใช้วางบนโต๊ะ ต้องวางบนโต๊ะไม้สูง 0.8 เมตร

บริภัณฑ์ที่ทดสอบต่อไปนี้จะเรียกว่า ยูพีเอส

ง.2 การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต

ภูมิคุ้มกันการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิตต้องทดสอบตาม มอก.1452 การทดสอบการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิตต้องทำเฉพาะกับจุดและพื้นผิวของยูพีเอสซึ่งแตะต้องถึงโดยบุคคลในระหว่างการใช้งานตามปกติ และทำกับแผ่นระนาบแนวระดับและแผ่นระนาบแนวดิ่ง(vertical coupling plane) ขนาด 0.5 เมตร × 0.5 เมตร

ง.3 ภูมิคุ้มกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออก

ง.3.1 การทดสอบภูมิคุ้มกันต่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออก ต้องทำตาม มอก.1453 บริภัณฑ์ทดสอบ สิ่งอำนวยการทดสอบ การสอบเทียบ การจัดเพื่อการทดสอบ และขั้นตอนการดำเนินงาน ต้องเป็นไปตามข้อที่เกี่ยวข้องของ มอก.1453

ง.3.2 การจัดสายไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการในข้อ 7.3 ของ มอก.1453

ง.4 ภูมิคุ้มกันภาวะชั่วครู่อย่างเร็ว

ง.4.1 การทดสอบภูมิคุ้มกันสำหรับภาวะชั่วครู่อย่างเร็วที่ซ้ำ ต้องทำกับสายเคเบิลทุกเส้นที่สามารถต่อเข้ากับยูพีเอส นอกจากว่าผู้ผลิตประกาศว่าสั้นกว่า 3 เมตร

ง.4.2 บริภัณฑ์ต้องทดสอบตาม มอก.1454

ง.4.3 ประกับคู่ควบเชิงเก็บประจุตามข้อ 6.4 ของ มอก.1454 ต้องวางห่างไม่เกิน 1 เมตรจากยูพีเอส บนสายเคเบิลที่เข้าสู่และออกจากยูพีเอส

ง.5 ภูมิคุ้มกันเสิร์จ

การทดสอบให้ทำตาม มอก.1455

ง.6 ภูมิคุ้มกันสัญญาณความถี่ต่ำ

ง.6.1 ฮาร์มอนิกส์สายกำลังและอินเตอร์ฮาร์มอนิกส์

ยูพีเอสที่ทำงานต้องทนสัญญาณรบกวนที่นำตามสายความถี่ต่ำในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ตามที่ระบุใน มอก.1445 การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการจำลองภาวะต่อไปนี้ และยูพีเอสต้องยังคงทำงานได้โดยสมรรถนะที่ระบุไม่ด้อยลง

ง.6.1.1 บริภัณฑ์เฟสเดียว

การทดสอบอย่างน้อยต้องทดสอบกับแรงดันไฟฟ้ารบกวนรูปไซน์เดี่ยว ขนาด 10 โวลต์ ที่ความถี่ซึ่งแปรผันอย่างช้าๆจาก 140 เฮิรตซ์ ถึง 360 เฮิรตซ์ สามารถทำได้โดยใช้วงจรฉีดอนุกรมประกอบด้วยแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ และเครื่องขยายจ่ายแรงดันไฟฟ้าความถี่ฮาร์มอนิกส์

ง.6.1.2 บริภัณฑ์สามเฟส

การจัดเพื่อการทดสอบและระดับแรงดันไฟฟ้าสำหรับแต่ละเฟสเป็นเอกลักษณ์กับการจัดเพื่อการทดสอบสำหรับบริภัณฑ์เฟสเดียว อย่างไรก็ตามจะใช้เครื่องกำเนิดความถี่แปรได้สามเฟส (สถิตหรือหมุน) ความถี่แปรผันอย่างช้าๆ จาก 140 เฮิรตซ์ ถึง 360 เฮิรตซ์

การทดสอบต้องทำที่ลำดับทั้งสองของการหมุนของสัญญาณสามเฟสรบกวน

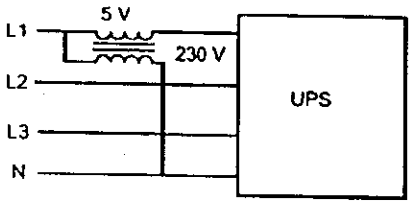
ถ้าบริภัณฑ์มีขั้วต่อเป็นกลาง ต้องต่อและทดสอบในลักษณะที่เป็นการทดสอบเฟสเดียว แต่เฉพาะที่ความถี่ใกล้กับ 3 เท่าของความถี่สายกำลัง

ง.6.2 ความไม่สมดุลของสายกำลัง (ระบบยูพีเอสสามเฟสเท่านั้น)

ระบบสามเฟสต้องทดสอบความไม่สมดุลของแอมพลิจูดและเฟสบนด้านเข้าสายกำลัง

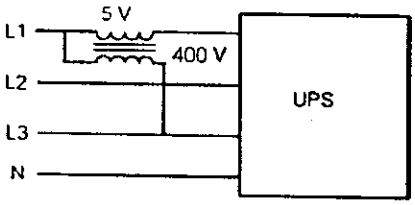
สัญญาณไม่สมดุลสามารถทำขึ้นโดยหม้อแปลงเฟสเดียวหรืออุปกรณ์ที่ทัดเทียมกัน การทดสอบความไม่สมดุลให้ทำบนสายเส้นเดียวเท่านั้น

การทดสอบความไม่สมดุลของแอมพลิจูดให้ทำด้วยหม้อแปลงอัตราส่วน 230:5 ซึ่งต่อสำหรับการป้อนแรงดัน 230 โวลต์ ดังรูปที่ ง.1 การทดสอบต้องทำทั้งแบบที่แสดงไว้และโดยการกลับข้างการต่อด้านปฐมภูมิของหม้อแปลง



รูปที่ ง.1 ความไม่สมดุลของแอมพลิจูด

การทดสอบความไม่สมดุลของเฟสให้ทำด้วยหม้อแปลงอัตราส่วน 400:5 ซึ่งต่อสำหรับการป้อนแรงดัน 400 โวลต์ ดังรูปที่ ง.2 การทดสอบต้องทำทั้งแบบที่แสดงไว้และโดยการกลับข้างการต่อด้านปฐมภูมิของหม้อแปลง



รูปที่ ง.2 ความไม่สมดุลของเฟส

ภาคผนวก จ.

(ข้อแนะนำ)

การทดสอบการติดตั้งของผู้ใช้

การวัดที่การติดตั้งของผู้ใช้โดยทั่วไปจำเป็นสำหรับยูพีเอสประเภท C4 และบางครั้งอาจใช้กับยูพีเอสประเภทอื่น (C2 และ C3)

การวัดเหล่านี้นิยมทำที่ขอบเขตของที่อยู่ของผู้ใช้ ; ถ้าขอบเขตดังกล่าวน้อยกว่า 30 เมตรจากหน่วยทดสอบ การวัดต้องทำที่ระยะ 30 เมตรจากหน่วยทดสอบ

จำนวนของการวัดที่ทำในมุมภาคทิศต้องมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่อย่างน้อยต้องเป็นการวัดในทิศทางทะแยงมุม 4 ทิศทาง และการวัดทำในทิศทางหันเข้าหาบริภัณฑ์ที่มีอยู่ซึ่งอาจได้รับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์

รูปแบบของการเป็นไปตามการทวนสอบนี้จำเพาะกับสถานที่ติดตั้ง เนื่องจากลักษณะสมบัติของสถานที่มีผลกระทบต่อการวัด ยูพีเอสที่ทดสอบเฉพาะแบบเพิ่มเติมและเป็นไปตามข้อกำหนดของการทดสอบอาจถูกรวมเข้ากับหน่วยทดสอบโดยปราศจากสถานะการเป็นไปตามข้อกำหนดการไม่มีผลใช้ได้ของการวัด