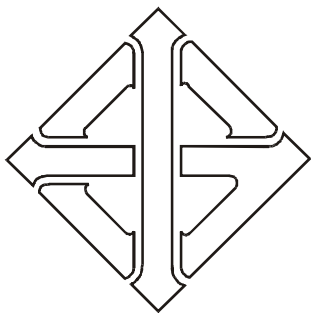




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 1291 เล่ม 2 – 2553

ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS

PART 2 : ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY REQUIREMENTS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.200, 17.220, 33.100.10

ISBN 978-616-231-306-6



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

มอก. 1291 เล่ม 2 — 2553

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 104ง

วันที่ 12 กันยายน พุทธศักราช 2554

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 713
มาตรฐานระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

ประธานกรรมการ

รศ. วิริยะ พิเชษฐ์จำเริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรรมการ

นายเจตกุล โสภานิตย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายคทาเทพ สวัสดิพิศาล

คณะวิศวกรรมศาสตร์

นายไพรัช สิริฐกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นายวัชรินทร์ กนกพงศ์กร

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

นายชูชัย มโนธรรม

บริษัท จี.อี.เอส. จำกัด

นายอัศรเดช ตั้งพิมลรัตน์

บริษัท เซฟทรอนิคส์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

นายเสกสรร อนันตเศรษฐกุล

บริษัท ซินโดม อิเล็คทรอนิกส์ อินดัสทรี จำกัด

–

บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด

–

สำนักงานผู้แทนอเมริกัน พาวเวอร์ คอนเวอร์ชั่น คอร์ปอเรชั่น

กรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 890
มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

ประธานกรรมการ

รศ. วีระเชษฐ์ ชันเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรรมการ

นายเสน่ห์ สายวงศ์

นายชุมพร เครือขวัญ

นายจักรพันธ์ แซ่ลี

นายกมล เอื้อชินกุล

นายมนตรี นันทนุรักษ์

นายธงชัย นิวิฐจรรย์งค์

นายวิชัย ดีเจริญกุล

นายกำธร ไททยกุล

นายธีรศักดิ์ อนันตกุล

นายอำนาจ เสนีตันติกุล

นายภูติ สวัสดิ์รางคกุล

รศ. สันติ อัครศรีพงษ์ธร

นายทศพร อุดมสินศิริกุล

นายสุเมธ อักษรกิตติ์

นายคเชนทร์ ประสาน

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

กรมประชาสัมพันธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

บริษัท ซินคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท สามารถคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

บริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน)

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าของระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เดิมรวมอยู่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องมาตรฐานเลขที่ มอก.1291-2538 ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มีมาตรฐาน IEC ในเรื่องนี้ ต่อมา IEC ได้ประกาศใช้มาตรฐานระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง โดยแยกคุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า ออกมาเป็นอีกเล่มหนึ่งต่างหาก จึงเห็นสมควรกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า ขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของมาตรฐานระหว่างประเทศ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง อันประกอบด้วย

- | | |
|----------------------|---|
| มอก.1291 เล่ม 2-2553 | ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปและคุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัย |
| มอก.1291 เล่ม 3-2553 | ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เล่ม 3 วิธีระบุสมรรถนะและข้อกำหนดการทดสอบ |

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- | | |
|----------------------|---|
| IEC 62040-2(2005-10) | Uninterruptible power systems (UPS)-Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) |
|----------------------|---|

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4346 (พ.ศ. 2554)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

เล่ม 2 คุณสมบัติที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง เล่ม 2 คุณสมบัติที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก.1291 เล่ม 2-2553 ไว้ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2554

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับหน่วยระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง(ยูพีเอส) ที่เจตนาให้ติดตั้ง

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

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เจตนาให้เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ยอมให้ใช้ในการประเมินความเป็นไปตามเกณฑ์ด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์ประเภท C1 ประเภท C2 และประเภท C3 ตามที่ระบุในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ก่อนวางจำหน่ายในท้องตลาด

บริษัทประเภท C4 ให้ถือเป็นการติดตั้งยึดกับที่ โดยทั่วไปให้ทำการตรวจสอบบริษัทหลังจากการติดตั้งที่ตำแหน่งใช้งานสุดท้าย บางครั้งอาจทำการตรวจสอบบางส่วนก่อนก็ได้ ดูภาคผนวก จ.

คุณลักษณะที่ต้องการถูกเลือกในลักษณะที่ทำให้มั่นใจว่ามีระดับความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับยูพีเอสที่พอเพียงต่อการใช้งานในสถานที่สาธารณะและทางอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามระดับเหล่านี้ไม่สามารถครอบคลุมกรณีที่ต้องการความเข้ากันได้ระดับสูงยิ่งซึ่งอาจเกิดขึ้นในสถานที่ใดๆ แต่มีความเป็นไปได้ในการเกิดน้อยมาก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ได้มีการคำนึงถึงภาวะการทดสอบที่แตกต่างออกไปที่จำเป็นเพื่อให้ครอบคลุมพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดกำลังไฟฟ้าของยูพีเอส

หน่วยหรือระบบยูพีเอสต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการที่เกี่ยวข้องของมาตรฐานนี้ในขณะที่เป็นผลิตภัณฑ์เอกเทศ ปรากฏการณ์ EMC ที่เกิดขึ้นโดยโพลดของตู้บริโภคใดๆ ที่ต่อเข้ากับด้านออกของบริษัทยูพีเอสต้องไม่นำมาคิดรวมด้วย

สิ่งแวดล้อมการติดตั้งพิเศษไม่ถูกรวม และไม่นับถึงภาวะผิดปกติของยูพีเอส

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์ป้อนด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (IEC 60924 และ IEC 60925) หรือยูพีเอสที่อยู่บนพื้นฐานของเครื่องจักรกลชนิดหมุน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ระบุ

- คุณลักษณะที่ต้องการด้าน EMC
- วิธีทดสอบ
- ระดับสมรรถนะต่ำสุด

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้จะใช้ร่วมกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ สำหรับเอกสารอ้างอิงที่ระบุจะใช้เฉพาะฉบับที่อ้าง ส่วนเอกสารอ้างอิงที่ไม่ระบุจะใช้ฉบับล่าสุด (รวมทั้งเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม)

มอก.1445 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 2 สิ่งแวดล้อม ส่วนที่ 2 ระดับความเข้ากันได้สำหรับสัญญาณรบกวนและการส่งสัญญาณความถี่ต่ำที่นำมาตามสายในระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำสาธารณะ

มอก.1448-2553 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เล่ม 3-2: ชีดจำกัด - ชีดจำกัดสำหรับสัญญาณปล่อยซึ่งเป็นกระแสมาร์มอนิก (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 การทดสอบภูมิคุ้มกันภาวะชั่วคราวอย่างรวดเร็วทางไฟฟ้า

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 - บริษัทช่วย - สัญญาณรบกวนที่นำตามสาย

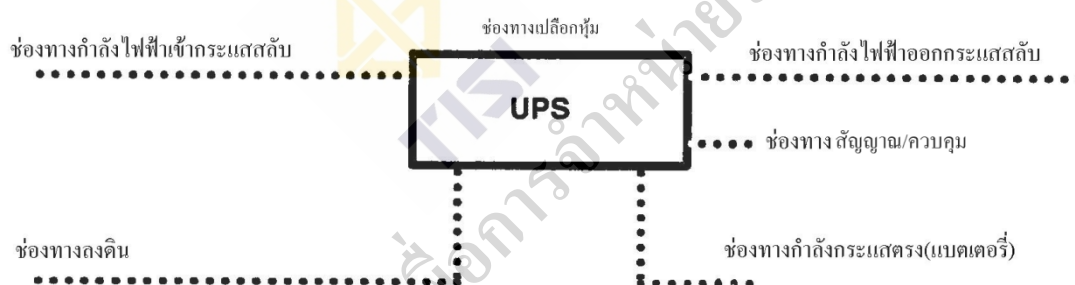
มอก.1956 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ : จิตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

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 ขอบเขตทางกายภาพของยูพีเอสซึ่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอาจแผ่หรือรูก้าผ่าน



รูปที่ 1 ตัวอย่างของช่องทาง

4. สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้ครอบคลุมการติดตั้งยูพีเอสเป็นส่วนใหญ่

- ก) สิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง : สิ่งแวดล้อมที่รวมถึงที่อยู่อาศัย สถานที่เชิงพาณิชย์ และสถานที่ทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม ซึ่งต่อโดยตรงกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประชนแรงดันไฟฟ้าต่ำสาธารณะโดยไม่ผ่านหม้อแปลง
- ข) สิ่งแวดล้อมที่สอง : สิ่งแวดล้อมที่รวมถึงสิ่งปลูกสร้างเชิงพาณิชย์ สิ่งปลูกสร้างทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม และสิ่งปลูกสร้างทางอุตสาหกรรมทั้งหมด ที่นอกเหนือจากสิ่งปลูกสร้างซึ่งต่อโดยตรงกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประชนแรงดันไฟฟ้าต่ำซึ่งจ่ายให้อาคารที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ด้านอยู่อาศัย

5. ประเภทของยูพีเอส

5.1 ยูพีเอสประเภท C1

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่เจตนาให้ใช้โดยปราศจากข้อจำกัดใดๆในสิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง ยูพีเอสดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้ในสิ่งปลูกสร้างอยู่อาศัย

ยูพีเอสประเภท C1 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C1 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 5

5.2 ยูพีเอสประเภท C2

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่มีกระแสด้านนอกไม่เกิน 16 แอมแปร์ และเจตนาให้ใช้โดยปราศจากข้อจำกัดใดๆ ในสิ่งแวดล้อมที่สอง ยูพีเอสดังกล่าวอาจใช้ในสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งได้ด้วย เมื่อต่อดังนี้

- ต่อผ่านเต้าเสียบและเต้ารับอุตสาหกรรม หรือ
- ต่อผ่านเต้าเสียบและเต้ารับที่เป็นไปตาม มอก.166 หรือ
- ต่ออย่างถาวร

ยูพีเอสประเภท C2 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C2 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 6

ในข้อแนะนำการใช้งาน ต้องมีข้อความต่อไปนี้รวมอยู่ด้วย

คำเตือน เครื่องนี้เป็นผลิตภัณฑ์ยูพีเอสประเภท C2 เมื่อใช้ในสิ่งแวดล้อมอยู่อาศัยผลิตภัณฑ์นี้อาจทำให้เกิดการแทรกสอดวิทยุ ซึ่งกรณีนี้ผู้ใช้อาจต้องมีมาตรการเพิ่มเติม

5.3 ยูพีเอสประเภท C3

ยูพีเอสประเภทนี้รวมถึงยูพีเอสที่มีกระแสด้านนอกเกิน 16 แอมแปร์ และเจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่สอง ยูพีเอสดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้ในการติดตั้งเชิงพาณิชย์และทางอุตสาหกรรมที่มีขอบเขตห่างจากอาคารอื่นซึ่งจำแนกเป็นสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งอย่างน้อย 30 เมตร

ยูพีเอสประเภท C3 ต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของยูพีเอสประเภท C3 และต้องทนต่อคุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันของตารางที่ 6

ข้อความต่อไปนี้ต้องรวมอยู่ในข้อแนะนำการใช้งาน

คำเตือน เครื่องนี้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมในสิ่งแวดล้อมที่สอง
- อาจจำเป็นต้องมีข้อจำกัดด้านการติดตั้งหรือมาตรการเพิ่มเติมเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน

5.4 ยูฟิเอสประเภท C4

ยูฟิเอสประเภทนี้รวมถึงยูฟิเอสที่เจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน และข้อกำหนดเกี่ยวกับระดับสัญญาณปล่อยและภูมิคุ้มกันที่ใช้ได้ จะเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ส่งมอบกับลูกค้า

ยูฟิเอสประเภท C4 ไม่ถูกจำกัดด้วยพิกัดกระแส

5.5 ประเภทและสิ่งแวดล้อม

ถ้าสิ่งแวดล้อมได้รับการพิจารณาให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่หนึ่ง ควรใช้ยูฟิเอสประเภท C1 หรือ C2

ถ้าสิ่งแวดล้อมได้รับการพิจารณาให้เป็นสิ่งแวดล้อมที่สอง ควรใช้ยูฟิเอสประเภท C2 หรือ C3

ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่ถูกรอบคลุมโดยสิ่งแวดล้อมที่หนึ่งหรือสิ่งแวดล้อมที่สอง ควรใช้ยูฟิเอสประเภท C4

6. สัญญาณปล่อย

6.1 ทั่วไป

ครอบคลุมสัญญาณรบกวนในพิสัยความถี่จาก 0 เฮิรตซ์ ถึง 1.0 จิกะเฮิรตซ์

คุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณปล่อยถูกเลือกในลักษณะที่ทำให้มั่นใจว่าสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นจากยูฟิเอสที่ทำงานตามปกติไม่ถึงระดับซึ่งสามารถขัดขวางเครื่องสำเร็จอื่น ไม่ให้สามารถทำงานตามที่ตั้งใจไว้ได้

หมายเหตุ 1 จัดจำกัดในมาตรฐานนี้อาจไม่ได้เตรียมไว้ป้องกันอย่างเต็มที่ต่อการแทรกสอดการรับวิทยุและโทรทัศน์เมื่อใช้ยูฟิเอสห่างจากสายอากาศรับน้อยกว่า 10 เมตร สำหรับยูฟิเอสประเภท C1 หรือ C2 และน้อยกว่า 30 เมตรสำหรับยูฟิเอสประเภท C3

หมายเหตุ 2 ในกรณีพิเศษ เช่นเมื่อใช้เครื่องสำเร็จที่มีภูมิคุ้มกันน้อยใกล้เคียงกัน ต้องมีมาตรการลดความรุนแรงเพิ่มเติมเพื่อลดสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าให้ต่ำกว่าระดับที่ระบุ

6.2 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป

ยูฟิเอสต้องเป็นไปตามขีดจำกัดสัญญาณปล่อยของข้อ 6.4 ถึงข้อ 6.5

การทดสอบต้องทำกับยูฟิเอสในภาวะต่อไปนี้

- แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าที่กำหนด
- แบบวิธีการทำงานปกติและแบบวิธีพลังงานที่สะสม
- โหลดเชิงเส้นซึ่งให้ผลระดับแทรกสอดสูงสุด

วัตถุประสงค์ของข้อ 6.5 ก็เพื่อกำหนดระดับและวิธีทดสอบสำหรับยูฟิเอสที่กำหนดไว้ในขอบข่ายของมาตรฐานนี้ สัมพันธ์กับสัญญาณปล่อยแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งอาจทำให้เกิดการแทรกสอดในเครื่องสำเร็จอื่น เช่นเครื่องรับวิทยุ

ขีดจำกัดสัญญาณปล่อยเหล่านี้แทนคุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่จำเป็น

คุณลักษณะที่ต้องการด้านการทดสอบระบุไว้สำหรับช่องทางแต่ละช่องที่พิจารณา วิธีการทดสอบอ้างอิงภาคผนวก ก.

6.3 ภาวะการวัดทั่วไป

6.3.1 ทั่วไป

การวัดต้องทำในแบบวิธีการทำงานที่ให้สัญญาณปล่อยสูงสุดในแถบความถี่ที่ตรวจสอบซึ่งสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ ต้องตรวจสอบแบบวิธีการทำงาน(แบบวิธีปกติ และแบบวิธีพลังงานที่สะสม)ของยูพีเอส

ควรพยายามทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดโดยการเปลี่ยนแปลง โครงแบบที่จัดขึ้นเพื่อการทดสอบของตัวอย่างทดสอบ

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

ถ้ายูพีเอสเป็นส่วนของระบบ หรือสามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์ช่วยต่างๆ ต้องทดสอบยูพีเอสในขณะที่ต่อเข้ากับโครงแบบของอุปกรณ์ช่วยที่น้อยที่สุดที่จำเป็นสำหรับกระตุ้นการทำงานของช่องทาง หรือต่อปีดวงจรด้วยอิมพีแดนซ์สมมูล

ที่ด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับของยูพีเอสต้องต่อด้วยโหลดเชิงเส้นที่สามารถทำให้ยูพีเอสที่ทดสอบทำงานได้โดยทำให้เกิดภาวะโหลดใดๆที่มีค่าอยู่ในพิสัยด้านออก

โครงแบบและแบบวิธีของการทำงานในระหว่างการวัดต้องบันทึกไว้ในรายงานผลการทดสอบอย่างชัดเจนสำหรับการจัดเพื่อการทดสอบและเกณฑ์การวัด ให้ดูภาคผนวก ก. สำหรับการทดสอบในสถานที่ติดตั้งใช้งาน ให้ดูภาคผนวก จ. การทดสอบต้องทำภายในพิสัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานจำเพาะสำหรับยูพีเอส และที่แรงดันไฟฟ้าจ่ายที่กำหนด นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

6.3.2 การจัดทำเอกสารสำหรับผู้ซื้อ/ผู้ใช้

ก) ผู้ซื้อ/ผู้ใช้ต้องได้รับแจ้งให้ทราบว่า ถ้าต้องมีมาตรการพิเศษเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนด ตัวอย่างเช่นการใช้สายเคเบิลกันการรบกวนหรือสายเคเบิลพิเศษ การจำกัดความยาวของสายเคเบิลด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องระบุไว้

ข) แม้ว่าขอบข่ายของแหล่งจ่ายของยูพีเอสต้องเป็นไปตามกฎระเบียบใดๆภายในประเทศแล้ว เมื่อผู้ซื้อ/ผู้ใช้อยู่จะต้องได้รับเอกสารตามที่ต้องการ รายการของอุปกรณ์ช่วย รวมทั้งยูพีเอสที่เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณปล่อย ต้องมีพร้อมไว้เสมอ

6.3.3 การนำไปใช้

การวัดให้ทำกับช่องทางที่เกี่ยวข้องของยูพีเอส

6.4 สัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

6.4.1 ชีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่เข้าต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ยูพีเอสต้องไม่เกินขีดจำกัดของตารางที่ 1 หรือตารางที่ 2 ตามประเภทของยูพีเอสและกระแสด้านออกที่กำหนดที่ทดสอบ

ยูพีเอสต้องเป็นไปตามทั้งขีดจำกัดค่าเฉลี่ยและค่ายอดเสมือนเมื่อใช้เครื่องรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยและเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ตามลำดับ และวัดตามวิธีที่กำหนดในภาคผนวก ก. ข้อ ก.6

ถ้าเป็นไปตามขีดจำกัดค่าเฉลี่ยเมื่อวัดด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือน ให้ถือว่าหน่วยทดสอบเป็นไปตามขีดจำกัดทั้งสอง และไม่จำเป็นต้องทำการวัดด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่าเฉลี่ย

ถ้าค่าที่อ่านได้บนเครื่องรับสำหรับวัดแสดงการกระเพื่อมใกล้ขีดจำกัด ให้สังเกตค่าที่อ่านเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วินาที ที่แต่ละความถี่ที่วัด ต้องบันทึกค่าที่อ่านได้สูงสุด ยกเว้นค่าระยะสั้นที่อ่านได้ซึ่งมีค่าสูงที่แยกออก ซึ่งไม่ได้นำมาพิจารณา

ก) ยูพีเอสประเภท C1 และประเภท C2

ตารางที่ 1 ชีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่เข้าต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

พิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ สำหรับบริษัทยูพีเอสประเภท C1 และประเภท C2

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัด dB(μV)			
	ยูพีเอสประเภท C1		ยูพีเอสประเภท C2	
	ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย	ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย
0.15 ถึง 0.50	66 ถึง 56 ^ก	56 ถึง 46 ^ก	79	66
0.50 ถึง 5 ^ข	56	46	73	60
5 ถึง 30	60	50	73	60

^ก ขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่

^ข ที่ความถี่เปลี่ยนผ่านให้ใช้ขีดจำกัดล่าง

ข) ยูพีเอสประเภท C3

ตารางที่ 2 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน
พิสัยความถี่ 0.15 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ สำหรับบริภัณฑ์ยูพีเอสประเภท C3

กระแสด้านออก ที่พิกัดของยูพีเอส A	พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัด dB(μV)	
		ค่ายอดเสมือน	ค่าเฉลี่ย
>16 - 100	0.15 ถึง 0.50 ^ก	100	90
	0.50 ถึง 5.0 ^ก	86	76
	5.0 ถึง 30.0	90 ถึง 70 ^ก	80 ถึง 60 ^ก
>100	0.15 ถึง 0.50 ^ก	130	120
	0.50 ถึง 5.0 ^ก	125	115
	5.0 ถึง 30.0	115	105

^ก ขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่
^ข ที่ความถี่เปลี่ยนผ่านให้ใช้ขีดจำกัดล่าง

6.4.2 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับ

ให้ใช้ขีดจำกัดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

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

ขีดจำกัดเหล่านี้ใช้ได้เฉพาะกับยูพีเอสซึ่งสายเคเบิลด้านออก ที่ผู้ผลิตแจ้งในข้อแนะนำสำหรับผู้ใช้อาจยาวเกิน 10 เมตรได้

ค่าต่างๆต้องวัดโดยใช้โพรบแรงดันตามข้อ ก.2.3

6.4.3 ขีดจำกัดของช่องทางสัญญาณและช่องทางโทรคมนาคม

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

6.4.4 ขีดจำกัดของช่องทางไฟฟ้ากระแสตรง

ช่องทางไฟฟ้ากระแสตรงถือว่าเป็นชิ้นส่วนภายในของยูพีเอส ดังนั้นจึงไม่ต้องพิจารณาขีดจำกัดของการรบกวนที่นำตามสาย ผลของการรบกวนที่นำตามสายบนช่องทางไฟฟ้ากระแสตรงอาจก่อให้เกิดการแทรกสอดที่แผ่ออก แต่ไม่ต้องทดสอบอีกหากยูพีเอสที่ทำงานในแบบวิธีปกติและแบบวิธีพลังงานที่สะสม และการจัดเป็นไปตามที่อธิบายในข้อนี้ เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการด้านสัญญาณรบกวนที่แผ่ออกตามข้อ 6.5

ในกรณีที่ยูพีเอสมีข้อต่อสำหรับการต่อของแหล่งแบตเตอรี่ภายนอก ช่องทางนี้ต้องรวมอยู่ในการจัดเพื่อการทดสอบและทดสอบดังต่อไปนี้

สำหรับยูพีเอสตั้งบนโต๊ะ ต้องติดตั้งแบตเตอรี่และปลั๊กหุ้มในตำแหน่งที่ผู้ผลิตอนุญาตในข้อแนะนำ สำหรับยูพีเอสตั้งพื้น แหล่งจ่ายกระแสตรงภายนอกและปลั๊กหุ้มอาจวางอยู่ที่ตำแหน่งห่างจากยูพีเอส 0.8 เมตร และต่อสายตามข้อแนะนำของผู้ผลิต สำหรับยูพีเอสขนาดใหญ่ซึ่งแหล่งจ่ายกระแสตรงถูกติดตั้งห่างจากยูพีเอส ต้องต่อสายช่องทางตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และแบตเตอรี่ทดสอบหรือแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าต้องติดเข้ากับแหล่งจ่ายกระแสตรงที่ปลายสายเคเบิลเพื่อให้สามารถวัดในแบบวิธีพลังงานที่สะสมได้

6.4.5 สัญญาณปล่อยความถี่ต่ำ - ฮาร์โมนิกส์กระแสด้านเข้า

ถ้ากระแสและแรงดันด้านเข้าที่กำหนดอยู่ในขอบข่ายของ มอก.1448 ให้ใช้ขีดจำกัดและวิธีการทดสอบในมาตรฐานดังกล่าว

6.5 สัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

6.5.1 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ยูพีเอสต้องเป็นไปตามขีดจำกัดของตารางที่ 3 ถ้าค่าที่อ่านได้บนเครื่องรับสำหรับวัดแสดงการกระเพื่อมใกล้ขีดจำกัด ให้สังเกตค่าที่อ่านเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วินาที ที่แต่ละความถี่ที่วัด ต้องบันทึกค่าที่อ่านได้สูงสุด ยกเว้นค่าระยะสั้นที่อ่านได้ซึ่งมีค่าสูงที่แยกออก ซึ่งไม่ต้องนำมาพิจารณา

ที่ความถี่ที่ต่ำกว่า 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ไม่มีขีดจำกัดสำหรับสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

วิธีการวัดและขีดจำกัดเชิงสนทนาศึกษา ให้ไว้ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดของสัญญาณปล่อยที่แผ่ออกในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1 000 เมกะเฮิร์ตซ์

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 สำหรับวิธีการวัดและขีดจำกัดเชิงสนทนเพื่อให้ดูภาคผนวก 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

บริษัทต้องเป็นไปตามขีดจำกัดภูมิคุ้มกันของข้อ 7.3 ถึงข้อ 7.6 เป็นอย่างน้อย เกณฑ์สมรรถนะที่พอเพียงสำหรับยูพีเอสให้ไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์สมรรถนะสำหรับการทดสอบภูมิคุ้มกัน

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

การทดสอบต้องทำกับยูพีเอสในสถานะต่อไปนี้

- 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 บริกณฑ์ประเภท C1

ระดับในตารางที่ 5 ต้องใช้กับยูพีเอสประเภท C1 ถ้าออกแบบให้ยูพีเอสมีภูมิคุ้มกันตามตารางที่ 5 ต้องมีค่าเตือนไว้ในคู่มือหรือบนบริกณฑ์ ซึ่งจะระบุว่าจะไม่เจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5 คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันขั้นต่ำสำหรับยูพีเอสที่เจตนาให้เป็นยูพีเอสประเภท C1

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐาน สำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางเปลือยหุ้ม	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
ช่องทางกำลังไฟฟ้าเข้า และออกกระแสสลับ	เบิร์สต์-ภาวะชั่วครู่อย่างรวดเร็ว	มอก.1454	1 kV/5 kHz ¹	B
	เล็รจ ¹ 1.2/50 μ s , 8/20 μ s	มอก.1455	1 kV ¹ 2 kV ¹	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำตามสาย ¹	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 3 V 80 % AM (1 kHz)	A
ช่องทางกำลังไฟฟ้า กระแสตรง	เบิร์สต์-ภาวะชั่วครู่อย่างรวดเร็ว ¹	มอก.1454	1 kV/5 kHz พร้อมกับเชิงความจุ	B

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐาน สำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางสัญญาณและ ควบคุม	เบิสต์-ภาวะชั่วคราวอย่างเร็ว ^ก	มอก.1454	1 kV/5 kHz พร้อมกับเชิงความจุ	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำ ตามสาย ^ข	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 : การคู่ควบตรงหรือพร้อมกับเชิงความจุไม่ให้ใช้กับโครงข่ายปลดการคู่ควบ หากใช้พร้อมกับเชิงความจุ 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 ต้องใช้กับยูฟิเอสที่ระบุว่าจะดัดแปลงให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมที่ 2

ตารางที่ 6 คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันขั้นต่ำสำหรับยูฟิเอสประเภท C2 และประเภท C3

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐาน สำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางเปลือกหุ้ม	การปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต	มอก.1452	4 kV CD หรือ 8 kV AD	B
	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ วิทยุที่แอมพลิจูดมอดูเลต	มอก.1453	80 ถึง 1 000 MHz 10 V/m 80 % AM (1 kHz)	A
ช่องทางกำลังไฟฟ้าเข้า และออกกระแสสลับ	เบิสต์-ภาวะชั่วคราวอย่างเร็ว	มอก.1454	2 kV/5 kHz ^ก	B
	เสิร์จ ^ข 1.2/50 μ s , 8/20 μ s	มอก.1455	1 kV ^ก 2 kV ^ข	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำ ตามสาย ^ค	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

ช่องทาง	ปรากฏการณ์	มาตรฐานพื้นฐาน สำหรับวิธีทดสอบ	ระดับ	เกณฑ์สมรรถนะ (การยอมรับ)
ช่องทางกำลังไฟฟ้า กระแสตรง	เบิสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างรวดเร็ว ^ก	มอก.1454	2 kV/5 kHz ประกบเชิงความจุ	B
ช่องทางสัญญาณและ ควบคุม	เบิสต์-ภาวะชั่วครู่อย่างรวดเร็ว ^ก	มอก.1454	2 kV/5 kHz ประกบเชิงความจุ	B
	เสิร์จ ^ข 1.2/50 μ s , 8/20 μ s	มอก.1455	1 kV ^{ข,ง}	B
	แบบวิธีร่วมความถี่วิทยุที่นำ ตามสาย ^ค	มอก.2394	0.15 ถึง 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

CD = การปล่อยประจุผ่านสัมผัส AD = การปล่อยประจุผ่านอากาศ AM = แอมพลิจูดมอดูเลชัน

^ก ช่องทางไฟฟ้ากำลังที่มีพิกัดกระแส < 100 A : การคู่ควบตรงให้ใช้กับโครงข่ายคู่ควบและปลดการคู่ควบ ส่วนช่องทางกำลังไฟฟ้าที่มีพิกัดกระแส $\geq$ 100 A : การคู่ควบตรงหรือประกบเชิงความจุไม่ให้ใช้กับโครงข่ายปลดการคู่ควบ หากใช้ประกบเชิงความจุ แล้วระดับทดสอบต้องเป็น 4 kV/5 kHz

^ข ภาวะการทดสอบโหลดต่ำที่สามารถยอมรับได้สำหรับช่องทางไฟฟ้ากำลังที่มีพิกัดกระแส > 63 A

^ค การคู่ควบระหว่างสาย

^ง การคู่ควบระหว่างสายกับดิน

^ข สามารถใช้งานได้เฉพาะกับช่องทางหรือการต่อประสานกับเคเบิล ซึ่งมีความยาวทั้งหมดเป็นไปตามข้อกำหนดตามหน้าที่ของผู้ผลิตที่เกิน 3 เมตร

^ค สามารถใช้งานได้เฉพาะกับช่องทางหรือการต่อประสานกับเคเบิล ซึ่งมีความยาวทั้งหมดเป็นไปตามข้อกำหนดตามหน้าที่ของผู้ผลิตที่เกิน 30 เมตร ในกรณีสายเคเบิลกับการรบกวน ให้ใช้การคู่ควบตรงกับการกันการรบกวน ต้องไม่ใช่คุณลักษณะที่ต้องการด้านภูมิคุ้มกันนี้กับฟิลด์บัส (fieldbus) หรืออุปกรณ์ต่อประสานสัญญาณแบบอื่น ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติด้วยเหตุผลทางเทคนิค ไม่ต้องการให้การทดสอบทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เนื่องจากการกระทบของโครงข่ายคู่ควบและปลดการคู่ควบของบริภัณฑ์ที่ทดสอบ

7.4 ภูมิคุ้มกันสัญญาณความถี่ต่ำ

ยูพีเอสที่ทำงานต้องทนสัญญาณรบกวนความถี่ต่ำที่นำตามสายและสัญญาณสื่อสารควบคุมในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเพื่อให้เป็นไปตามความเข้ากันได้ของระบบกำลังไฟฟ้าสาธารณะ ตามที่ระบุใน มอก.1445 และตามที่ได้รายละเอียดไว้ในภาคผนวก 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

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการจำลองภาวะข้างต้น และยูพีเอสต้องทำงานต่อไปได้โดยสมรรถนะที่ระบุไม่ด้อยลง เกณฑ์ : B

7.6 ภูมิคุ้มกันแรงดันไฟฟ้าลดลง การตัดวงจรระยะสั้น(short interruption) และการแปรผันแรงดันไฟฟ้า

ลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หลักอันหนึ่งของยูพีเอสที่ระบุใน มอก.1291 เล่ม 3



TISI
ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแยก

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

สัญญาอนุญาตปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้า – วิธีทดสอบ

ก.1 ทั่วไป

จุดประสงค์ของการทดสอบเหล่านี้คือวัดระดับของสัญญาอนุญาตปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากยูพีเอสและแพร่ขยายโดยการนำและการแผ่

ภาคผนวกนี้เกี่ยวข้องกับสัญญาอนุญาตปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าต่อเนื่องเป็นหลัก

เนื่องจากพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดทางกำลังไฟฟ้า ผู้ผลิตอาจเลือกสถานที่ทดสอบและ โครงแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งดีที่สุดที่จะนำยูพีเอสไปใส่ไว้ในทางกายภาพ

ในบางกรณี เช่นสำหรับระบบหลายแบบสำเร็จรูป ทางออกจะเป็นไปในลักษณะประเมินสถานที่ติดตั้งเท่านั้น ดังนั้นการจัดเพื่อการทดสอบและวิธีต่อไปนี้จะจัดให้มีเกณฑ์ทั่วไปในการที่จะใช้สำหรับยูพีเอสส่วนมาก

ก.2 บริภัณฑ์สำหรับวัด

ก.2.1 เครื่องวัด

เครื่องรับที่มีตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนและตัวตรวจหาค่าเฉลี่ยต้องเป็นไปตามอนุกรม มอก.1441

หมายเหตุ เครื่องวัดที่มีลักษณะสมบัติของตัวตรวจหาอื่นอาจใช้ได้หากการวัดค่าสัญญาอนุญาตรบกวนสามารถได้รับการพิสูจน์ได้ว่าเป็นอย่างเดียวกัน ต้องระมัดระวังในการใช้เครื่องรับแพโนรามิกหรือเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมเพื่อความสะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าความถี่ทำงานของบริภัณฑ์ที่ทดสอบเปลี่ยนแปลงไปมากในระหว่างวัฏจักรทำงาน

ก.2.2 โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียม (artificial mains network: AMN)

การวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียมต้องทำโดยใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียมที่ประกอบด้วยโครงข่าย $50\Omega/50\mu\text{H}$ ตามที่ระบุใน section 4 ของ มอก.1441 เล่ม 2

ต้องการ โครงข่ายเทียมเพื่อจัดให้มีอิมพีแดนซ์ที่กำหนดที่ความถี่วิทยุคร่อมแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียมที่จุดวัด และจัดให้มีการแยกบริภัณฑ์ที่ทดสอบออกจากสัญญาอนุญาตรบกวนโดยรอบบนสายกำลัง

ก.2.3 โพรบแรงดัน

ต้องใช้โพรบแรงดันตามความต้องการของข้อ 12 ของ มอก.1441 เล่ม 2 และตามที่แสดงในรูปที่ ก.1 ในกรณีที่เหมาะสมไว้สำหรับด้านออกของยูพีเอส และเมื่อไม่สามารถใช้โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียมเนื่องจาก พิกัดกระแสไฟฟ้าของด้านเข้าของยูพีเอส โพรบถูกต้องตามลำดับเข้าระหว่างสายแต่ละสายกับดินอ้างอิงแต่ละจุดที่เลือก (แผ่นโลหะ ท่อโลหะ)

โพรบมีส่วนหลักประกอบด้วยตัวเก็บประจุปิดกั้นและตัวต้านทานในลักษณะที่ความต้านทานทั้งหมดระหว่างสายกับดินอย่างน้อยเป็น 1 500 โอห์ม ผลจากความแม่นยำของการวัดของตัวเก็บประจุหรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งอาจใช้ป้องกันเครื่องรับสำหรับวัดต่อกระแสอันตรายต้องน้อยกว่า 1 เดซิเบล หรือที่ยอมให้สำหรับการสอบเทียบ

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

ก.2.4 สายอากาศ

การทดสอบต้องทำตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ 15 ของ มอก.1441 เล่ม 2

ก.3 โครงแบบหน่วยทดสอบ

ก.3.1 ในกรณีที่ไม่ว่างไว้ ยูพีเอสต้องสร้างโครงแบบ ติดตั้ง จัด และทำงานในลักษณะที่สอดคล้องกับการใช้งานที่พบเห็นกันโดยทั่วไป สายเคเบิล/โหนด/อุปกรณ์ ต่อประสาน ต้องต่อเข้ากับช่องทางต่อประสานแต่ละแบบอย่างน้อยแบบหนึ่งของยูพีเอส และในกรณีที่เป็นไปได้สายเคเบิลแต่ละเส้นต้องสิ้นสุดลงในอุปกรณ์ที่เป็นแบบต่างๆไปของการใช้งานจริง

ในกรณีที่มีช่องทางต่อประสานหลายช่องทางเป็นแบบเดียวกัน อาจต้องเพิ่มสายเคเบิล/โหนด/อุปกรณ์ ต่อระหว่างหน่วย ให้แก่ยูพีเอส ขึ้นอยู่กับผลของการทดสอบเบื้องต้น

จำนวนของสายเคเบิลที่ต้องเพิ่มควรจำกัดอยู่กับภาวะซึ่งการเพิ่มสายเคเบิลอีกเส้นไม่ส่งผลกระทบต่อระดับสัญญาณพลอยมากกว่า 2 เดซิเบล สาเหตุพื้นฐานในการเลือกโครงแบบและการโหนดของช่องทางต้องรวมอยู่ในรายงานผลการทดสอบ

ก.3.2 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยต้องเป็นแบบและมีความยาวตามที่ระบุไว้ในคุณลักษณะที่ต้องการของบริษัทเฉพาะอย่าง ถ้าความยาวสามารถแปรผันได้ต้องเลือกความยาวที่ให้สัญญาณพลอยสูงสุด

ก.3.3 ถ้าใช้สายเคเบิลกันการรบกวนหรือสายเคเบิลพิเศษในระหว่างการทดสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนด ต้องมีหมายเหตุไว้ในคู่มือข้อเสนอแนะการใช้งานเพื่อแนะนำความจำเป็นในการใช้สายเคเบิลดังกล่าว

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

ก.3.5 ผลชุดใดๆต้องมีการอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับสายเคเบิลและการจัดบริษัทในลักษณะที่สามารถทดสอบซ้ำได้ ถ้ามีภาวะการใช้งานต้องระบุและจัดให้มีเอกสารเกี่ยวกับภาวะเหล่านี้ เช่น ความยาวของสายเคเบิล การกันการรบกวน และการต่อลงดิน ภาวะเหล่านี้ต้องรวมอยู่ในคู่มือข้อเสนอแนะ

ก.3.6 เมื่อบริษัทถูกประเมินเมื่อทำงานมีปฏิสัมพันธ์กับบริษัทอื่นเป็นระบบ ต้องทำการประเมินโดยใช้บริษัทเพิ่มเติมเพื่อแทนระบบทั้งหมด หรือโดยการใช้แบบจำลอง ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตามต้องระมัดระวังเพื่อให้แน่ใจว่าบริษัทที่ทดสอบถูกประเมินด้วยผลกระทบของส่วนที่เหลือของระบบ หรือแบบจำลองที่เป็นไปตามภาวะสัญญาณรบกวนโดยรอบที่ระบุในข้อ ก.6.5 แบบจำลองใดๆที่ใช้เพื่อจำลองบริษัทจริงต้องแทนลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าและในบางกรณีทางกล ที่เหมาะสม ของส่วนต่อประสาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสัญญาณความถี่วิทยุและอิมพีแดนซ์ เช่นเดียวกันกับ โครงแบบและแบบชนิดของสายเคเบิล

หมายเหตุ ต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานนี้เพื่ออนุญาตการประเมินของบริษัทซึ่งจะรวมเข้ากับบริษัทอื่นจากผู้ผลิตรายอื่นๆ เพื่อรวมกันเป็นระบบ

ก.3.7 สำหรับยูทิลิตี้ที่แบตเตอรี่อยู่ภายนอก แบตเตอรี่ต้อง(ในกรณีที่เป็นไปได้)รวมอยู่ในการจัดเพื่อการทดสอบและติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต

ในกรณีที่ไปไม่ได้ หรือให้แบตเตอรี่มาโดยผู้อื่นรวมอยู่ในตัวถังของมันเอง ต้องหมายเหตุไว้ในรายงานผลการทดสอบ

ก.3.8 ด้านออกไฟฟ้ากระแสสลับต้องโหลดด้วยอุปกรณ์เชิงต้านทานและต้องสามารถปรับแต่งให้ได้ระดับกำลังไฟฟ้ากัมมันต์ที่ต้องการในการโหลดยูทิลิตี้ทดสอบ

ก.3.9 สถานะของหน่วยทดสอบเมื่อเทียบกับระนาบพื้นต้องสมมูลกับที่เกิดขึ้นในขณะใช้งาน นั่นคือยูทิลิตี้ตั้งพื้นจะถูกวางบนระนาบพื้นหรือบนพื้นแยก (เช่น ไม้) ใกล้กับระนาบพื้น และยูทิลิตี้วางบนโต๊ะจะถูกวางบนโต๊ะอลูมิเนียม สายเคเบิลกำลังและสายเคเบิลสัญญาณต้องหันเหตามระนาบพื้นในลักษณะที่สมมูลกับการใช้งานจริง ระนาบพื้นอาจเป็นโลหะ

หมายเหตุ คุณลักษณะที่ต้องการของระนาบพื้นจำเพาะให้ไว้ในข้อ ก.6.3 สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ และในข้อ ก.9.1 สำหรับการวัดความแรงสนาม

ก.4 การหาโครงแบบสัญญาณปล่อยสูงสุด

การทดสอบเริ่มแรกต้องชี้แจงความถี่ที่มีสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัดในขณะยูทิลิตี้ทำงานในแบบวิธีการทำงานที่พบเห็นกันโดยทั่วไปและสายเคเบิลอยู่ในตำแหน่งการจัดเพื่อการทดสอบที่เป็นตัวแทนของโครงแบบระบบที่พบเห็นกันโดยทั่วไป

การชี้แจงความถี่ที่มีสัญญาณปล่อยสูงสุดเมื่อเทียบกับขีดจำกัดจะพบได้โดยการค้นหาสัญญาณปล่อยที่ความถี่ที่สำคัญจำนวนหนึ่งที่ให้รายละเอียดไว้ เพื่อยืนยันว่าได้พบความถี่ที่มีความเป็นไปได้ที่จะให้สัญญาณปล่อยสูงสุดแล้ว และสายเคเบิลที่เกี่ยวข้อง โครงแบบยูทิลิตี้และแบบวิธีการทำงานได้รับการชี้แจง

สำหรับการทดสอบเริ่มแรก ต้องจัดยูทิลิตี้ตามรูปที่ ก.3 ถึง ก.10 ระยะระหว่างยูทิลิตี้กับอุปกรณ์รอบข้างต้องจัดตามรูป และสายเคเบิลต้องถูกจัดวางในลักษณะต่างๆจนพบสัญญาณสูงสุด

สำหรับระบบวางบนโต๊ะในระหว่างกระบวนการนี้ สายเคเบิลควรได้รับการจัดวางในลักษณะต่างๆภายในพิสัยของโครงแบบที่พบเห็นกันโดยทั่วไป สำหรับบริษัทวางพื้น สายเคเบิลควรได้รับการวางตำแหน่งในลักษณะที่ผู้ใช้งานติดตั้งสาย และไม่ต้องจัดอีกต่อไป ถ้าไม่ทราบลักษณะการจัดวางหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละการติดตั้ง สายเคเบิลสำหรับบริษัทตั้งพื้นต้องจัดวางเพื่อให้ครอบคลุมกรณีที่เกิดระดับของสัญญาณปล่อยสูงสุด

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

ก.5 การทำงานของบริษัทที่ทดสอบ

ยูทีเอสต้องทำงานที่แรงดันไฟฟ้าทำงานที่กำหนด(ระบุ) และภาวะโหลดที่พบเห็นกันโดยทั่วไป ซึ่งออกแบบไว้ โหลดอาจเป็นโหลดจริงหรือโหลดจำลอง โปรแกรมการทดสอบหรือวิธีการใช้ยูทีเอสอื่นควรทำให้มั่นใจว่าส่วนต่างๆของระบบจะถูกใช้ในลักษณะที่มีการตรวจหาสัญญาณปล่อยของระบบทั้งหมด ในแบบวิธีของการทำงานใดๆของยูทีเอส

ก.6 วิธีวัดแรงดันไฟฟ้าแทรกสอดที่ชั่วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

ก.6.1 เครื่องรับสำหรับวัด

การวัดต้องทำโดยใช้เครื่องรับตัวตรวจหากำหนดเสมือนและค่าเฉลี่ยที่อธิบายในข้อ 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

อาจเป็นไปได้ที่จะวัดที่ความถี่บางความถี่เนื่องจากสัญญาณรบกวนโดยรอบที่นำตามสายซึ่งเกี่ยวข้องกับมาจากสนามบริการการกระจายสัญญาณท้องถิ่น อาจใส่ตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมที่เหมาะสมเข้าระหว่างโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียบกับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน หรืออาจทำการวัดในเปลือกหุ้มกันการรบกวน ส่วนประกอบที่รวมเป็นส่วนหนึ่งของตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมควรหุ้มอยู่ในฉากโลหะซึ่งต่อโดยตรงเข้ากับดินอ้างอิงของระบบวัด คุณลักษณะที่ต้องการสำหรับอิมพีแดนซ์ของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องเป็นที่น่าสนใจ ที่ความถี่ของการวัด ด้วยตัวกรองความถี่วิทยุเพิ่มเติมที่ต่ออยู่

ข้อยกเว้น

สำหรับยูพีเอสซึ่งพิกัดกำลังไฟฟ้าเกินพิกัดของปกติของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม จะอนุญาตให้วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานโดยใช้โพรบแรงดัน ตามอนุกรม มอก.1441 และตามที่แสดงในรูปที่ ก.1

ในกรณีที่ทำเช่นนี้ พิกัดกระแสแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานอย่างน้อยต้องเท่ากับพิกัดของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของยูพีเอสที่ติดตั้ง เพื่อให้เข้าคู่กันเท่าที่จะเป็นไปได้กับอิมพีแดนซ์แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของสถานที่ติดตั้ง

ก.6.3 ระบายพื้น

หน่วยทดสอบ ถ้าไม่ต่อลงดินและไม่วางพื้น ต้องวางห่าง 0.4 เมตรจากระนาบพื้นอ้างอิงที่ประกอบด้วยพื้นผิวโลหะแนวระดับหรือแนวดิ่ง ขนาดอย่างน้อย 2 เมตร $\times$ 2 เมตร และต้องรักษาให้อยู่ห่างอย่างน้อย 0.8 เมตรจากพื้นผิวโลหะอื่นๆ หรือระนาบพื้นอื่นที่ไม่เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยทดสอบ ถ้าการวัดทำในเปลือกหุ้มกันการรบกวน ระยะ 0.4 เมตรอาจอ้างอิงกับผนังด้านหนึ่งของเปลือกหุ้ม

หน่วยทดสอบตั้งพื้นต้องทดสอบด้วยข้อกำหนดเดียวกัน ด้วยข้อยกเว้นที่ไม่ต้องวางบนพื้น จุดสัมผัสสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ พื้นอาจเป็นโลหะแต่ต้องไม่สัมผัสทางโลหะกับที่รองรับพื้นของหน่วยทดสอบ พื้นโลหะอาจแทนระนาบพื้นอ้างอิง ระนาบพื้นอ้างอิงต้องขยายออกอย่างน้อย 0.5 เมตรพื้นที่ขอบเขตของหน่วยทดสอบและมีมิติอย่างน้อย 2 เมตร $\times$ 2 เมตร

จุดดินอ้างอิงของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมต้องต่อเข้ากับระนาบพื้นอ้างอิงด้วยตัวนำที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างน้อยกว่า 3:1 หรือต่อดัวยสลักเกลียวเข้ากับระนาบพื้นอ้างอิง

ก.6.4 การจัดบริเวณสำหรับการวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

ยูพีเอสต้องมีโครงสร้างและทำงานตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.3 และจัดขึ้นตามรูปที่ ก.3 ถึง ก.8 สำหรับบริเวณที่วางบนโต๊ะและบริเวณที่วางพื้น

ยูพีเอสวางบนโต๊ะต้องวางบนโต๊ะโลหะ 0.8 เมตรเหนือระนาบพื้น (ดูข้อ ก.6.3) และ 0.4 เมตรจากระนาบพื้นแนวตั้งซึ่งต่อเข้ากับระนาบพื้นแนวระดับ

บริเวณที่ที่ออกแบบสำหรับการทำงานทั้งแบบวางบนโต๊ะและวางพื้นต้องทดสอบในลักษณะที่เป็นยูพีเอสวางบนโต๊ะ การหันเหของบริเวณที่ต้องสอดคล้องกับการทำงานตามปกติ

ช่องทางแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานถูกต่อเข้ากับโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียมด้วยสายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของช่องทางเอง นอกจากจะทดสอบตามข้อยกเว้นของข้อ ก.6.2 ที่สถานที่ทดสอบหรือสถานที่ติดตั้งใช้งาน ช่องทางด้านนอกไฟฟ้ากระแสสลับถูกต่อเข้ากับชุดโหลด ช่องทางสัญญาณถูกต่อเข้ากับโครงข่ายสร้างเสถียรภาพอิมพีแดนซ์ด้วยสายเคเบิลสัญญาณของช่องทางเอง เมื่อตั้งใจให้ต่อเข้ากับสายสัญญาณภายนอกในทางปฏิบัติ

ก.6.5 การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย

ตามที่อธิบายในข้อ ก.4 จะพบโครงข่ายยูพีเอสโครงข่ายหนึ่ง โครงข่ายสายเคเบิลโครงข่ายหนึ่งและแบบวิธีของการทำงานแบบวิธีหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด

ใช้โครงข่ายนี้ในการวัดและบันทึกข้อมูล สัญญาณปล่อยที่ต่ำกว่าขีดจำกัดไม่มากกว่า 20 เดซิเบลต้องบันทึกที่ความถี่สัญญาณปล่อยสูงสุด 6 ความถี่เป็นอย่างน้อยเทียบกับขีดจำกัดจากช่องทางแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่นำกระแสไฟฟ้าของยูพีเอส ตัวนำจำเพาะสำหรับสัญญาณปล่อยแต่ละสัญญาณต้องได้รับการชี้บ่ง

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

ก.7 วิธีการวัดที่ช่องทางด้านนอกไฟฟ้ากระแสสลับ (ในกรณีที่ใช้ได้)

ช่องทางด้านนอกไฟฟ้ากระแสสลับต้องต่อเข้ากับชุดโหลดเชิงต้านทาน และกำลังไฟฟ้ากัมมันต์ด้านนอกไฟฟ้ากระแสสลับต้องเพิ่มขึ้นช้าๆจากศูนย์จนถึงค่าที่กำหนดสูงสุด เพื่อหาแรงดันไฟฟ้ารบกวนกรณีพื้นฐานที่รุนแรงที่สุด

โหลดต้องเป็นเชิงต้านทานบริสุทธิ์เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนของการวัดที่มีรูปคลื่นไม่เป็นรูปไซน์

แรงดันไฟฟ้ารบกวนต้องวัดโดยโพรบแรงดันที่มีลักษณะสมบัติตามที่กำหนดในอนุกรม มอก.1441 และที่แสดงไว้ในรูปที่ ก.1

แรงดันไฟฟ้ารบกวนต้องไม่เกินขีดจำกัดของข้อ 6.4.2 เมื่อวัดที่ขั้วต่อด้านนอกของยูพีเอสสู่บริเวณที่โหลด

ผลของความแม่นยำของการวัดของตัวเก็บประจุของโพรบแรงดันหรืออุปกรณ์อื่นซึ่งอาจใช้ป้องกันเครื่องรับ สำหรับวัดจากกระแสอันตรายต้องน้อยกว่า 1 เดซิเบล หรือที่ยอมให้สำหรับการสอบเทียบ

วิธีต่อที่พบเห็นกันโดยทั่วไปแสดงไว้ในรูปที่ ก.5 สำหรับการต่อของโพรบแรงดัน ต้องจำกัดความยาวของการต่อ ในกรณีที่ทำได้ ไว้ที่ความยาว 2 เมตร หรือการปรับแต่งการสูญเสียเพิ่มเติมต้องนำมาพิจารณาด้วย

โพรบต้องวัดที่ขั้วต่อด้านนอกแต่ละขั้วที่ต่อไปยังดินอ้างอิง และบันทึกผล

ในกรณีที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โหลดต้องตั้งอยู่ที่ 0.8 เมตรจากยูทีเอสที่ทดสอบ มีความยาวสายเคเบิลโหลด 1 เมตร

ถ้าด้านเข้าแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานของยูทีเอสถูกต่อโดยโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานเทียม ต้องยังคงอยู่ในวงจรเพื่อรักษามิติพีแคนซ์ไว้ที่ค่าที่กำหนดของแหล่งจ่าย

ก.8 วิธีการวัดของสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ก.8.1 ทั่วไป

การวัดต้องทำด้วยเครื่องรับตัวตรวจหาค่ายอดเสมือนในพิสัยความถี่ 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 1 000 เมกะเฮิร์ตซ์

การวัดสนามที่แผ่ออกต้องทำที่ระยะซึ่งวัดจากขอบเขตของหน่วยทดสอบ ขอบเขตกำหนดโดยเส้นรอบรูปจินตภาพที่วาดไปตามโครงร่างทางเรขาคณิตอย่างง่ายที่ล้อมรอบหน่วยทดสอบ สายเคเบิลระหว่างระบบยูทีเอสทุกเส้นและยูทีเอสต้องรวมอยู่ภายในขอบเขตนี้

ระยะการวัดจำเพาะสำหรับยูทีเอสประเภท 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 สถานที่ทดสอบเพื่อเลือก

ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องทำการทดสอบที่สถานที่ซึ่งไม่มีลักษณะสมบัติตามข้อ ก.9.1 ทุกประการ ต้องมีหลักฐานว่าค่าผิดพลาดเนื่องจากสถานที่ทดสอบเพื่อเลือกไม่ทำให้ผลการทดสอบไม่มีผลใช้ได้ รูปที่ ก.2 เป็น

ตัวอย่างของสถานที่ทดสอบเพื่อเลือก ระบายพื้นไม่เป็นที่น่าพอใจตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.9.1 เป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง

ก.10 การจัดบริเวณสำหรับการทดสอบสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ก.10.1 ทั่วไป

ยูพีเอสต้องมีโครงสร้างและทำงานตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ ก.6.4 และจัดขึ้นตามรูปที่ ก.9 สำหรับบริเวณกว้างบนโต๊ะ และรูปที่ ก.10 สำหรับบริเวณกว้างพื้น

ยูพีเอสวางบนโต๊ะต้องวางบนโต๊ะโลหะ 0.8 เมตรเหนือระนาบพื้นแนวระดับของสถานที่ทดสอบสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ยูพีเอสวางบนพื้นต้องวางโดยตรงบนระนาบพื้น จุดสัมผัสต้องสอดคล้องกับการใช้งานตามปกติ แต่แยกออกจากการสัมผัสทางโลหะกับระนาบพื้นด้วยฉนวนไม่เกิน 12 มิลลิเมตร

บริเวณที่ออกแบบสำหรับการทำงานทั้งแบบวางบนโต๊ะและวางพื้นต้องทดสอบเฉพาะในโครงสร้างที่เป็นยูพีเอสวางบนโต๊ะ นอกจากการติดตั้งที่พบเห็นกันโดยทั่วไปเป็นแบบวางพื้นเมื่อใช้โครงสร้างตามลำดับ

บริเวณที่ออกแบบสำหรับการทำงานติดตั้งบนผนัง ต้องทดสอบในลักษณะยูพีเอสวางบนโต๊ะ การหันของบริเวณที่ต้องสอดคล้องกับการทำงานตามปกติ

ก.10.2 การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก

ตามที่อธิบายในข้อ ก.4 จะพบโครงสร้างยูพีเอสโครงสร้างหนึ่ง โครงแบบสายเคเบิลโครงสร้างหนึ่งและแบบวิธีของการทำงานแบบวิธีหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด จะใช้โครงสร้างนี้ในการวัดและบันทึกข้อมูล

การเปลี่ยนแปลงความสูงของสายอากาศ การแยกตัวของสายอากาศ และมุมภาคทิศของยูพีเอส ต้องสำรวจในขณะที่เฝ้าตรวจสอบพฤติกรรมความถี่ที่จะทำให้เกิดสัญญาณปล่อยสูงสุดเทียบกับขีดจำกัด

สัญญาณปล่อยที่ต่ำกว่าขีดจำกัดไม่มากกว่า 20 เดซิเบล บันทึกที่ความถี่ซึ่งสัญญาณปล่อยสูงสุดอย่างน้อย 6 ความถี่ เทียบกับขีดจำกัด บันทึกการแยกตัวของสายอากาศสำหรับสัญญาณปล่อยที่รายงานแต่ละสัญญาณ

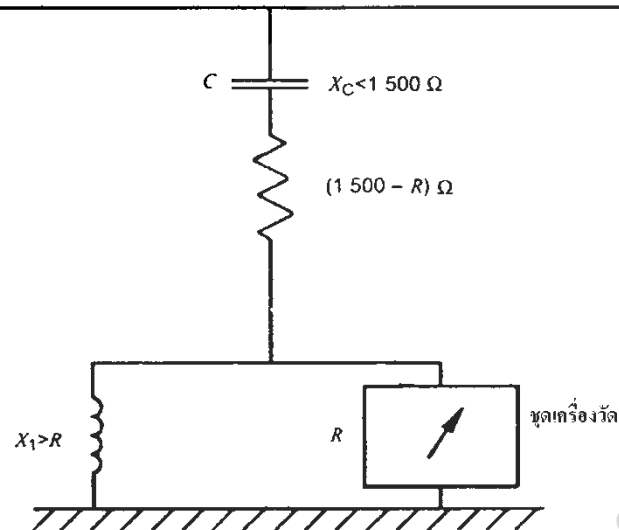
ก.10.3 การวัดในขณะมีสัญญาณโดยรอบสูง

ให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของข้อ 10.7 ของ มอก.1956

ก.11 การวัดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กที่แผ่ออก

สำหรับขีดจำกัดในการทดสอบ อ้างอิงภาคผนวก ข.

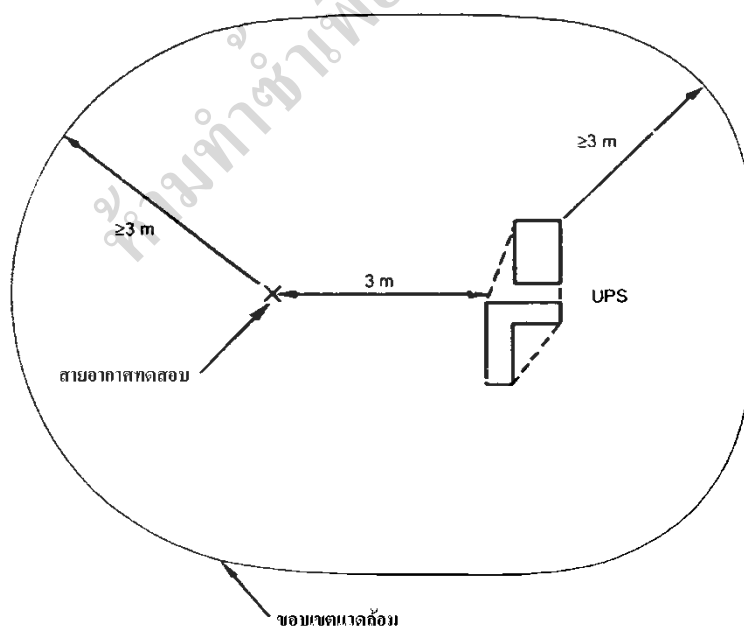
แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําหรือด้านออกของยูทีเอส



$$\text{หมายเหตุ } V = \frac{1500}{R} U$$

เมื่อ V คือ แรงดันไฟฟ้ารบกวน U คือ แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าของอุปกรณ์ที่ทำการวัดหาก $X_C \ll 1500$ โอห์ม และ $X_1 \gg R$ ที่ความถี่ที่ทำการวัด

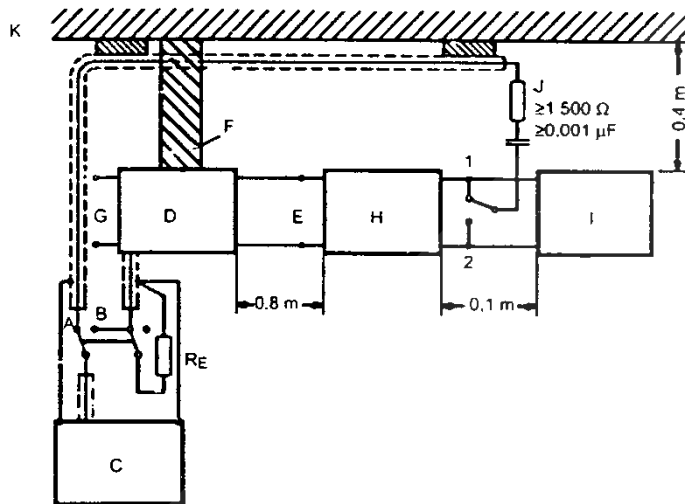
รูปที่ ก.1 วงจรสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ารบกวนบนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําหรือด้านออกของยูทีเอส



ต้องไม่มีวัตถุสะท้อนในปริมาตรที่กำหนดโดยเส้นบนพื้นที่สมนัยกับ “ขอบเขตโดยรอบ” และกำหนดความสูงโดยระนาบแนวระดับ ≥ 3 เมตรเหนือส่วนที่สูงที่สุดของสายอากาศหรือบริเวณที่ทดสอบ

ดูข้อ 9.2 สำหรับการใช้งานได้ของสถานที่ทดสอบเพื่อเลือก

รูปที่ ก.2 สถานที่ทดสอบเพื่อเลือกต่ำสุด



- A ตำแหน่งสวิตช์วัด โหลด
- B ตำแหน่งสวิตช์วัดแหล่งจ่ายประจํา
- C เครื่องรับสำหรับวัด RFI
- D โครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียม
- 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)

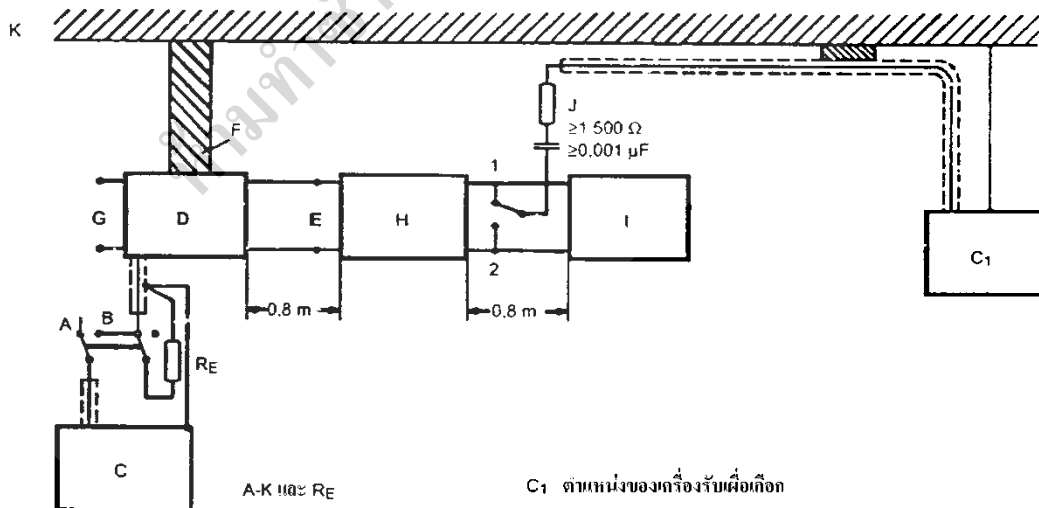
หมายเหตุ 1 ดินทดสอบของการวัด RFI ต้องต่อเข้ากับดินของ AMN อย่างมั่นคง

หมายเหตุ 2 เมื่อสวิตช์อยู่ในตำแหน่ง A ชุดวัดที่สิ้นสุดวงจรใน AMN ต้องสิ้นสุดวงจรด้วยตัวต้านทานสิ้นสุดวงจรที่เหมาะสม, R_E

หมายเหตุ 3 สำหรับยูพีเอสและ/หรือโหลดที่เป็นการป้องกันประเภท I ตัวนำลงดินเพื่อความปลอดภัยต้องต่อเข้ากับดินของโครงข่ายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําเทียม

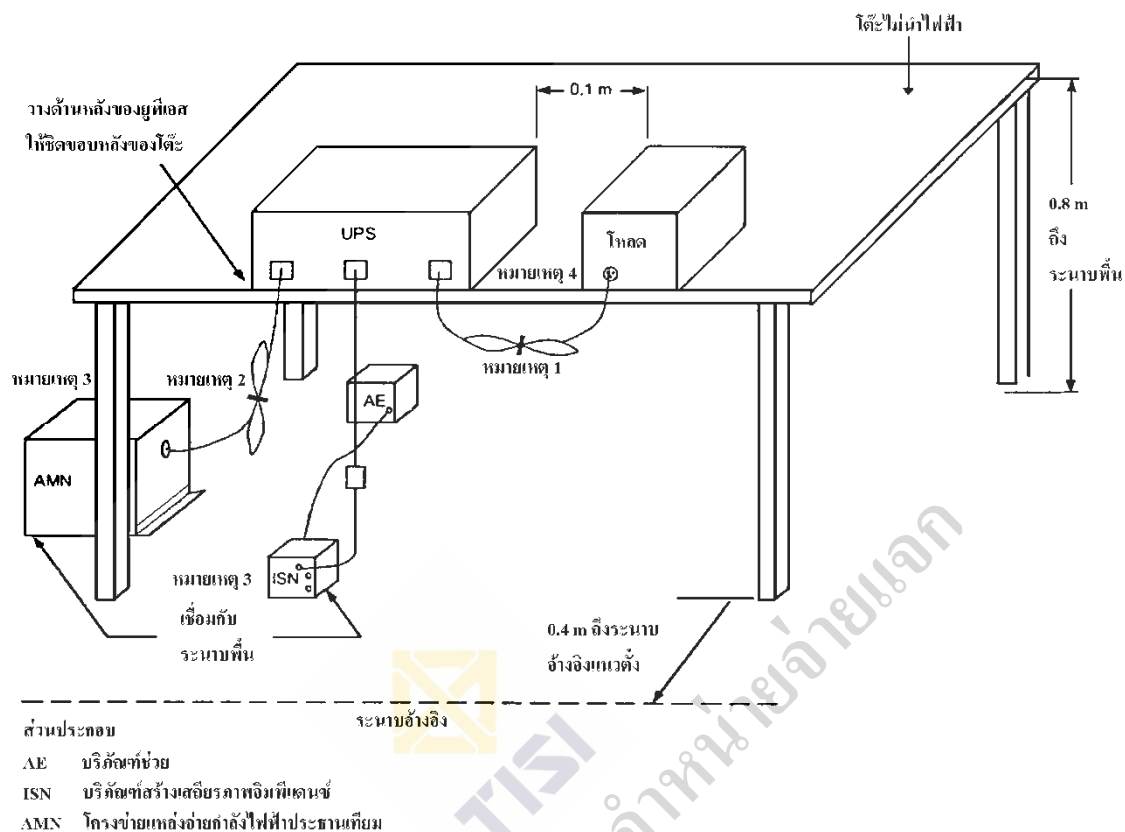
หมายเหตุ 4 ระยะระหว่างขั้วต่อด้านออก 1 และ 2 ของยูพีเอสและโหลดต้องเป็น 0.8 เมตร สายที่ต่อระหว่างนี้ต้องไม่เกิน 1 เมตร

รูปที่ ก.3 การจัดสำหรับการวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสายสำหรับหน่วยวางบนโต๊ะ



A-K และ R_E C1 ตำแหน่งของเครื่องรับเคลื่อนที่

รูปที่ ก.4 การจัดเพื่อการทดสอบสำหรับหน่วยวางพื้น



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยซึ่งห้อยใกล้ระนาบพื้นน้อยกว่า 0.4 เมตร ต้องม้วนทบให้เป็นมัดยาว 0.3 ถึง 0.4 เมตร ห้อยไว้ประมาณกึ่งกลางระหว่างระนาบพื้นกับโต๊ะ

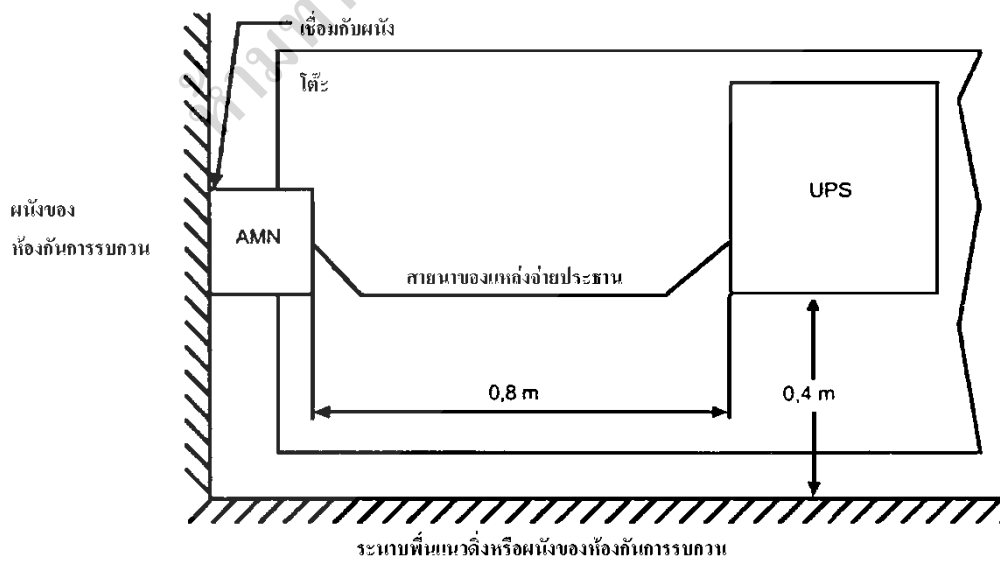
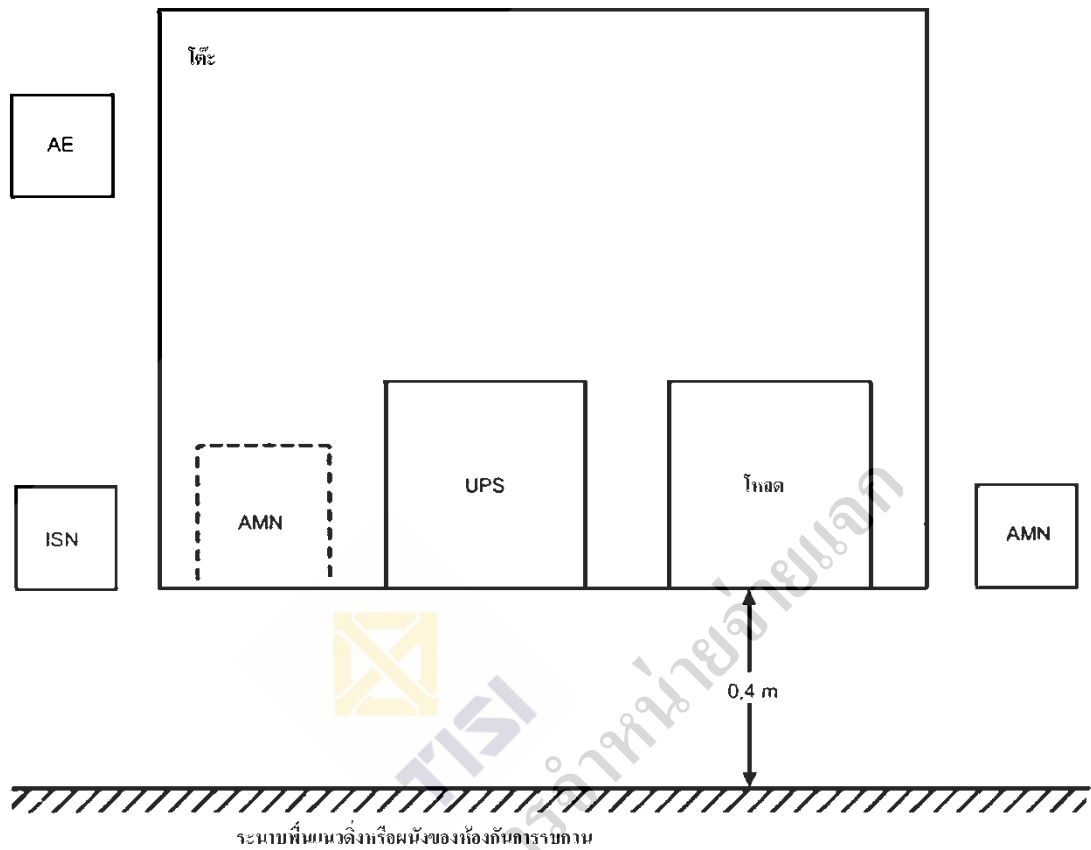
หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประชาชนที่เกินต้องม้วนทาบให้เป็นมัดที่ประมาณกึ่งกลางความยาว

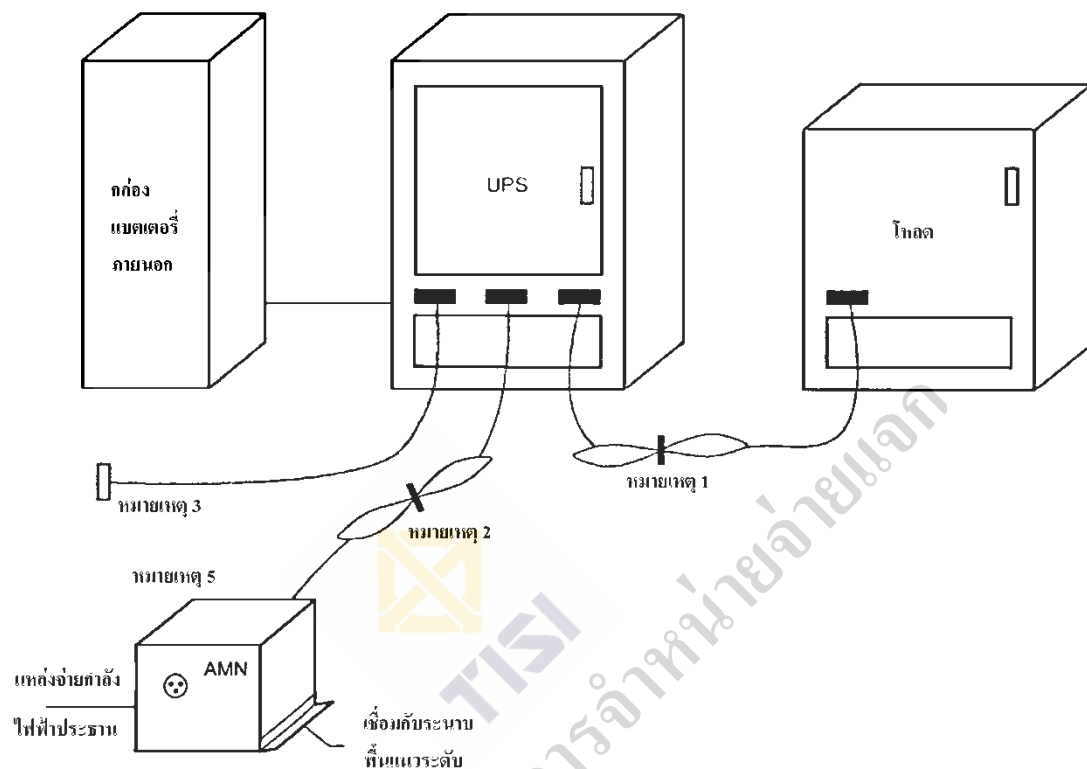
หมายเหตุ 3 ยูพีเอสต้องต่อเข้ากับ AMN เครื่องหนึ่ง AMN และ ISN ทั้งหมดอาจเลือกต่อเข้ากับระบบพื้นแนวตั้งหรือผนังโลหะ

- AMN และ ISN 0.8 เมตรจากยูทีสและอย่างน้อย 0.8 เมตรจากหน่วยอื่นและระนาบโลหะอื่น
- สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายเคเบิลสัญญาณต้องอยู่ในตำแหน่งเพิ่มความยาวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ที่ 0.4 เมตรจากระนาบพื้นแนวดิ่ง

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

รูปที่ ก.5 โครงแบบทดสอบสำหรับบริษัทวังบนไต้ะ(การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย)





หมายเหตุ 1 สายเคเบิลเข้า/ออกที่เดินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กึ่งกลาง ถ้าม้วนไม่ได้ให้จัดวางในลักษณะที่คล้อยไปมา

หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประจําที่เดินต้องม้วนทบให้เป็นมัดที่กลางสาย หรือทำให้สั้นลงจนมีความยาวพอเหมาะ

หมายเหตุ 3 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้ฉนวนที่เดิน

หมายเหตุ 4 ยูทีเอสและสายเคเบิลต้องกันด้วยฉนวน(หนาไม่เกิน 12 มิลลิเมตร)ออกจากระนาบพื้น

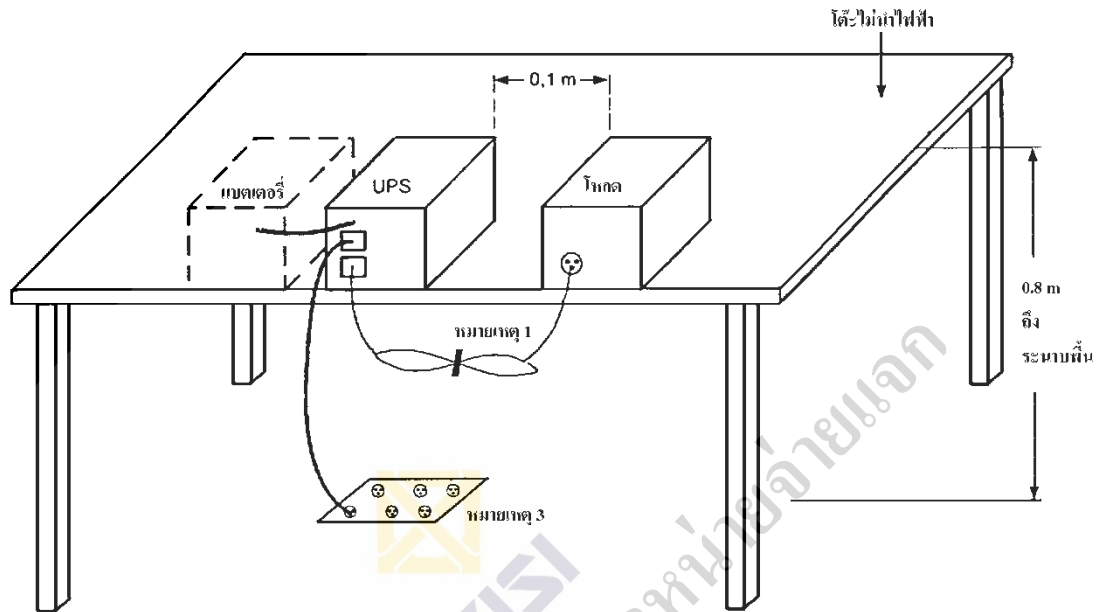
หมายเหตุ 5 AMN สามารถวางบนส่วนบนของระนาบพื้น หรือวางใต้ระนาบพื้นในระยะประชิด

หมายเหตุ 6 ถ้าใช้ไฟโรบกระแส ต้องวางไว้ที่ระยะ 0.1 เมตรจาก ISN

หมายเหตุ 7 เบตเตอร์ภายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็น โครงแบบสถานที่ตามปกติ

รูปที่ ก.8 โครงแบบทดสอบสำหรับบริเวณข้างพื้น

(การวัดสัญญาณปล่อยที่นำตามสาย)



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลต่อระหว่างหน่วยซึ่งห้อยใกล้ระนาบพื้นน้อยกว่า 0.4 เมตร ต้องม้วนทบให้เป็นม้วนยาว 0.3 ถึง 0.4 เมตร ห้อยไว้ประมาณกึ่งกลางระหว่างระนาบพื้นกับโตะ

หมายเหตุ 2 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้อิมพีแดนซ์ปิดปลายที่ถูกต้อง

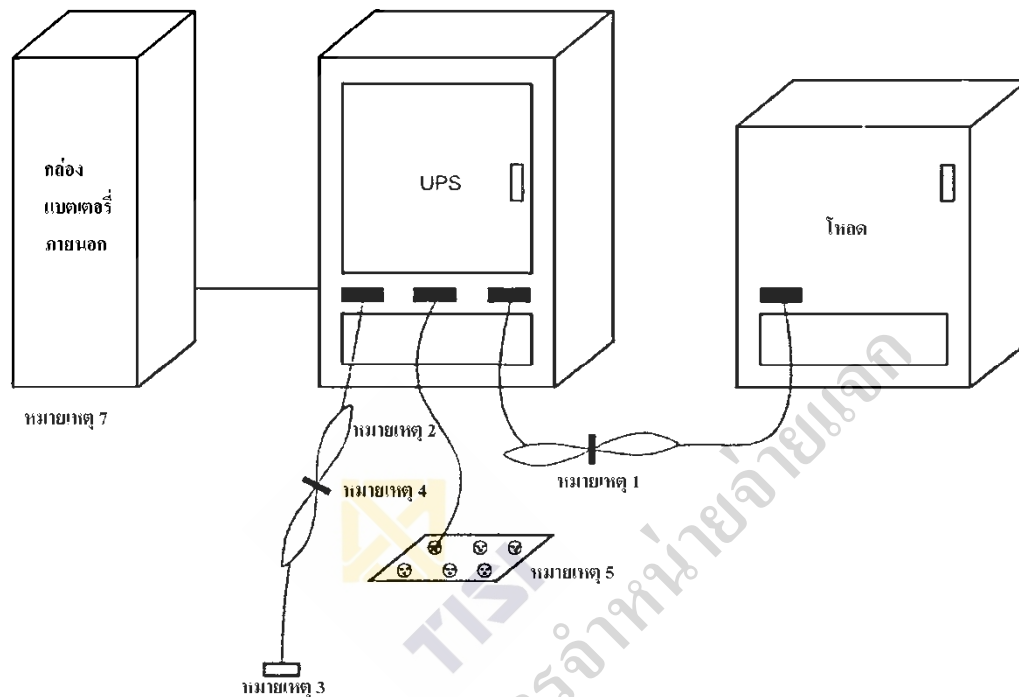
หมายเหตุ 3 กล่องต่อสายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องฝังและต่อโดยตรงเข้ากับระนาบพื้น ถ้าใช้ AMN ต้องติดตั้งใต้ระนาบพื้น

หมายเหตุ 4 เบตเตอร์ภายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็น โครงแบบสถานที่ตามปกติ

หมายเหตุ 5 อุปกรณ์รอบข้างต้องวางที่ระยะ 0.1 เมตร

หมายเหตุ 6 สายเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องห้อยลงสู่พื้นและวางแนวไปต่อเข้ากับเคเบิล ไม่ต้องใช้สายอ่อนต่อขยายสำหรับต่อเข้ากับเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน

รูปที่ ก.9 โครงแบบทดสอบสำหรับบริภัณฑ์วางบนโตะ(การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก)



หมายเหตุ 1 สายเคเบิลเข้า/ออกที่เกินต้องม้วนทาบให้เป็นมัดที่กึ่งกลาง ถ้าม้วนไม่ได้ให้จัดวางในลักษณะที่คาดเคลื่อนไปมา

หมายเหตุ 2 สายอ่อนแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานที่เกินต้องม้วนทาบให้เป็นมัดที่กลางสาย หรือทำให้สั้นลงจนมีความยาวพอเหมาะ

หมายเหตุ 3 ปลายของสายเคเบิลเข้า/ออกซึ่งไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้างอาจถูกต่อปิดปลายได้ถ้าต้องการการทำงานที่ถูกต้องโดยใช้ฉนวนพีแวนซ์ ปิดปลายที่ถูกต้อง

หมายเหตุ 4 ยูทีเอสและสายเคเบิลต้องกันด้วยฉนวน(หนาไม่เกิน 12 มิลลิเมตร)ออกจากระนาบพื้น

หมายเหตุ 5 กล่องต่อสายแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานต้องฝังและต่อโดยตรงเข้ากับระนาบพื้น ถ้าใช้ AMN ต้องติดตั้งใต้ระนาบพื้น

หมายเหตุ 6 สายเคเบิลแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานและสายเคเบิลสัญญาณต้องห้อยลงสู่พื้น

หมายเหตุ 7 แบตเตอรี่ภายนอก (ในกรณีที่มี) ต้องอยู่ในตำแหน่งและต่อสายในลักษณะเป็น โครงแบบสถานที่ตามปกติ

รูปที่ ก.10 โครงแบบทดสอบสำหรับบริษัทวางพื้น(การวัดสัญญาณปล่อยที่แผ่ออก)

ภาคผนวก ข.

(ข้อแนะนำ)

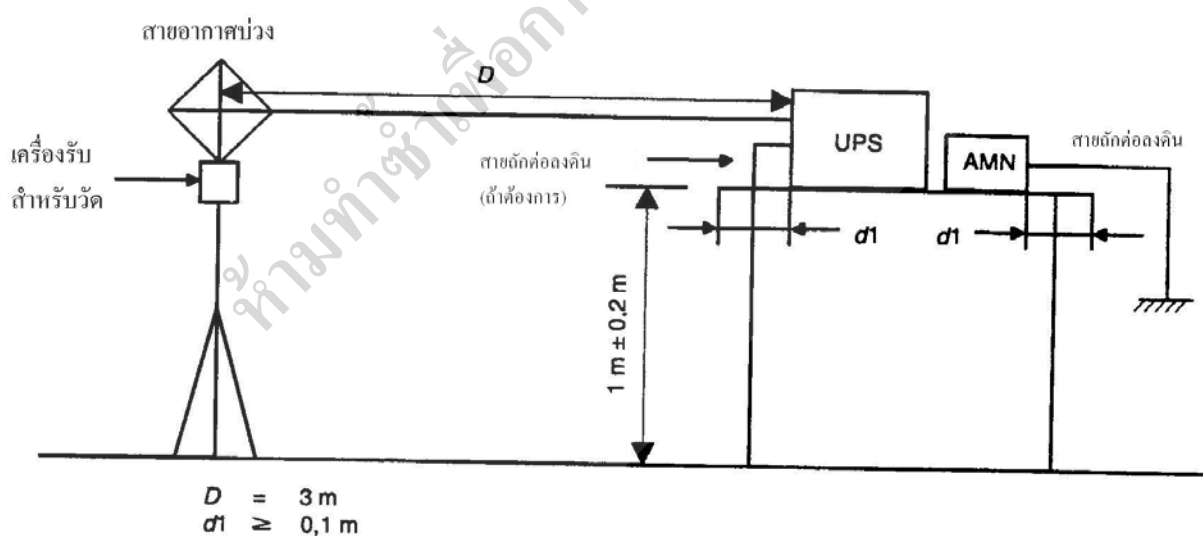
ขีดจำกัดสัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้าของสนามแม่เหล็ก – สนาม H

ในช่วงความถี่จาก 10 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ ให้วัดส่วนประกอบทางแม่เหล็กของสนามที่แผ่ออกโดยหน่วยทดสอบ

ถ้าการวัดทำในเปลือกหุ้มกันการรบกวน มิติของเปลือกหุ้มต้องอยู่ในลักษณะที่สายอากาศอยู่ห่างจากผนังแต่ละด้าน 1 เมตรเสมอ อุปกรณ์ที่ทดสอบวางอยู่บนพื้นผิวที่ต่อลงดินของอุปกรณ์เอง ที่ระยะ $1 \text{ เมตร} \pm 0.2 \text{ เมตร}$ จากพื้น ทำการวัดที่ระยะ $D = 3 \text{ เมตร}$ จากด้านที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนมากที่สุดของอุปกรณ์ที่ทดสอบ

ด้านที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนมากที่สุดกำหนดเป็นด้านที่ส่งสัญญาณสูงสุดในแถบความถี่ที่พิจารณา การเลือกด้านนี้และการหันเหสายอากาศวัดทำได้ง่ายขึ้นโดยการใช้เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม การวัดระยะนับจากศูนย์กลางของเฟสของสายอากาศ

การวัดทำโดยใช้สายอากาศบ่วงกันการรบกวน ตามรูปที่ ข.1 โครงจะถูกห็นในระนาบตั้งจนได้รับสนามแม่เหล็กสูงสุด



รูปที่ ข.1 การจัดเพื่อการทดสอบสำหรับวัดสัญญาณรบกวนที่แผ่ออก

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

ตารางที่ ข.1 ยูฟิเอสซึ่งมีกระแสไฟฟ้าด้านออกที่กำหนดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 แอมแปร์

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัดค่ายอดเสมือน dB(μ A/m)	
	ยูฟิเอสประเภท C1	ยูฟิเอสประเภท C2
0.01 ถึง 0.15	40.0 ถึง 16.5 ^ก	52.0 ถึง 28.5 ^ก
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
^ก ไม่บังคับ จนถึง 150 kHz		
หมายเหตุ ในพิสัยความถี่ทั้งหมด ค่าขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่		

ตารางที่ ข.2 ยูฟิเอสซึ่งมีกระแสไฟฟ้าด้านออกที่กำหนดเกิน 16 แอมแปร์

พิสัยความถี่ MHz	ขีดจำกัดค่ายอดเสมือน dB(μ A/m)	
	ยูฟิเอสประเภท C1	ยูฟิเอสประเภท C2/C3
0.01 ถึง 0.15	52.0 ถึง 28.5 ^ก	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
^ก ไม่บังคับ จนถึง 150 kHz		
หมายเหตุ ในพิสัยความถี่ทั้งหมด ค่าขีดจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้นตามลอการิทึมของความถี่		

ภาคผนวก ก.

(ข้อแนะนำ)

สัญญาณปล่อยทางแม่เหล็กไฟฟ้า – จิตจำกัดของช่องทางสัญญาณ

ให้ใช้จิตจำกัดต่อไปนี้เฉพาะเมื่อความยาวสายเคเบิลเกิน 10 เมตร ในกรณีที่ผู้ผลิตระบุเคเบิลสัญญาณ

ช่องทาง	พิสัยความถี่	จิตจำกัด	มาตรฐานพื้นฐาน
สัญญาณ, ควบคุม	0.15 MHz ถึง 0.5 MHz	40 – 30 dB(μ A) ค่ายอดเสมือน	มอก.1956 ประเภท B
	จิตจำกัดลดลงเป็นเชิงเส้น ตามลอการิทึมของความถี่	30 – 20 dB(μ A) ค่าเฉลี่ย	
	0.5 MHz ถึง 30 MHz	30 dB(μ A) ค่ายอดเสมือน 20 dB(μ A) ค่าเฉลี่ย	

ภาคผนวก ง.

(ข้อกำหนด)

ภูมิคุ้มกันทางแม่เหล็กไฟฟ้า – วิธีทดสอบ

ง.1 ทั่วไป

ง.1.1 วัตถุประสงค์

จุดประสงค์ของการทดสอบเหล่านี้เพื่อวัดระดับของภูมิคุ้มกันของระบบยูพีเอสต่อสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า

เนื่องจากพิสัยของขนาดทางกายภาพและพิกัดกำลังไฟฟ้า ผู้ผลิตอาจเลือกสถานที่ทดสอบและ โครงแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะนำยูพีเอสไปไว้

ง.1.2 สิ่งแวดล้อมทดสอบ

นิยามที่จะทดสอบภูมิคุ้มกันในสิ่งแวดล้อมทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งการทดสอบทั้งหมดต้องทำบนระนาบพื้นโลหะ ขึ้นพื้นยูพีเอสออกอย่างน้อย 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 การทดสอบการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิตต้องทำเฉพาะกับจุดและพื้นผิวของยูพีเอสซึ่งจะต้องถึงโดยบุคคลในระหว่างการใช้งานตามปกติ และทำกับแผ่นระนาบแนวระดับและแผ่นระนาบแนวตั้ง(vertical coupling plane) ขนาด 0.5 เมตร × 0.5 เมตร

ง.3 ภูมิคุ้มกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออก

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

ง.3.2 การจัดสายไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการในข้อ 7.3 ของ มอก.1453

ง.4 ภูมิคุ้มกันภาวะชั่วคราวอย่างรวดเร็ว

ง.4.1 การทดสอบภูมิคุ้มกันสำหรับภาวะชั่วคราวอย่างเร็วที่ซ้ำ ต้องทำกับสายเคเบิลทุกเส้นที่สามารถต่อเข้ากับยูพีเอส นอกจากว่าผู้ผลิตประกาศว่าสั้นกว่า 3 เมตร

ง.4.2 บริษัทต้องทดสอบตาม มอก.1454

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

ง.5 ภูมิคุ้มกันเสียง

การทดสอบให้ทำตาม มอก.1455

ง.6 ภูมิคุ้มกันสัญญาณความถี่ต่ำ

ง.6.1 ฮาร์โมนิกสายกำลังและอินเตอร์ฮาร์โมนิกส์

ยูพีเอสที่ทำงานต้องทนสัญญาณรบกวนที่นำตามสายความถี่ต่ำในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธาน ตามที่ระบุใน มอก.1445 การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการจำลองภาวะต่อไปนี้ และยูพีเอสต้องยังคงทำงานได้โดยสมรรถนะที่ระบุไม่ด้อยลง

ง.6.1.1 บริภัณฑ์เฟสเดียว

การทดสอบอย่างน้อยต้องทดสอบกับแรงดันไฟฟ้ารับกวนรูปไซน์เดี่ยว ขนาด 10 โวลต์ ที่ความถี่ซึ่งแปรผันอย่างช้าๆจาก 140 เฮิร์ตซ์ ถึง 360 เฮิร์ตซ์ สามารถทำได้โดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าประธานจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ และเครื่องขยายจ่ายแรงดันไฟฟ้าความถี่ฮาร์โมนิกส์

ง.6.1.2 บริภัณฑ์สามเฟส

การจัดเพื่อการทดสอบและระดับแรงดันไฟฟ้าสำหรับแต่ละเฟสเป็นเอกลักษณ์กับการจัดเพื่อการทดสอบสำหรับบริภัณฑ์เฟสเดียว อย่างไรก็ตามจะใช้เครื่องกำเนิดความถี่แปรได้สามเฟส (สถิติหรือหมุน) ความถี่แปรผันอย่างช้าๆ จาก 140 เฮิร์ตซ์ ถึง 360 เฮิร์ตซ์

การทดสอบต้องทำที่ลำดับทั้งสองของการหมุนของสัญญาณสามเฟสรับกวน

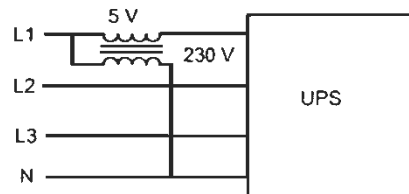
ถ้าบริภัณฑ์มีขั้วต่อเป็นกลาง ต้องต่อและทดสอบในลักษณะที่เป็นการทดสอบเฟสเดียว แต่เฉพาะที่ความถี่ใกล้เคียงกับ 3 เท่าของความถี่สายกำลัง

ง.6.2 ความไม่สมดุลของสายกำลัง (ระบบยูพีเอสสามเฟสเท่านั้น)

ระบบสามเฟสต้องทดสอบความไม่สมดุลของแอมพลิจูดและเฟสบนด้านเข้าสายกำลัง

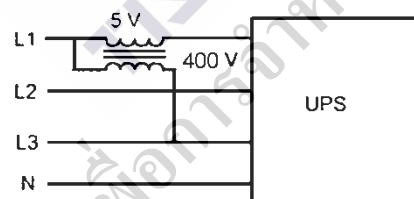
สัญญาณไม่สมดุลสามารถทำขึ้นโดยหม้อแปลงเฟสเดียวหรืออุปกรณ์ที่หัดเทียมกัน การทดสอบความไม่สมดุลให้ทำบนสายเส้นเดียวเท่านั้น

การทดสอบความไม่สมดุลของแอมพลิจูดให้ทำด้วยหม้อแปลงอัตราส่วน 230:5 ซึ่งต่อการรับการป้อนแรงดัน 230 โวลต์ ดังรูปที่ ง.1 การทดสอบต้องทำทั้งแบบที่แสดงไว้และโดยการกลับข้างการต่อต้านปฏิกิริยาของหม้อแปลง



รูปที่ ง.1 ความไม่สมดุลของแอมพลิจูด

การทดสอบความไม่สมดุลของเฟสให้ทำด้วยหม้อแปลงอัตราส่วน 400:5 ซึ่งต่อการรับการป้อนแรงดัน 400 โวลต์ ดังรูปที่ ง.2 การทดสอบต้องทำทั้งแบบที่แสดงไว้และโดยการกลับข้างการต่อต้านปฏิกิริยาของหม้อแปลง



รูปที่ ง.2 ความไม่สมดุลของเฟส

ภาคผนวก จ.

(ข้อแนะนำ)

การทดสอบการติดตั้งของผู้ใช้

การวัดที่การติดตั้งของผู้ใช้โดยทั่วไปจำเป็นสำหรับยูพีเอสประเภท C4 และบางครั้งอาจใช้กับยูพีเอสประเภทอื่น (C2 และ C3)

การวัดเหล่านี้นิยมทำที่ขอบเขตของที่อยู่ของผู้ใช้; ถ้าขอบเขตดังกล่าวน้อยกว่า 30 เมตรจากหน่วยทดสอบ การวัดต้องทำที่ระยะ 30 เมตรจากหน่วยทดสอบ

จำนวนของการวัดที่ทำในมุมภาคทิศต้องมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่อย่างน้อยต้องเป็นการวัดในทิศทางทะเลแยงมุม 4 ทิศทาง และการวัดทำในทิศทางหันเข้าหาบริเวณที่มีอยู่ซึ่งอาจได้รับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์

รูปแบบของการเป็นไปตามการทวนสอบนี้จำเพาะกับสถานที่ติดตั้ง เนื่องจากลักษณะสมบัติของสถานที่มีผลกระทบต่อการวัด ยูพีเอสที่ทดสอบเฉพาะแบบเพิ่มเติมและเป็นไปตามข้อกำหนดของการทดสอบอาจถูกรวมเข้ากับหน่วยทดสอบโดยปราศจากสถานะการเป็นไปตามข้อกำหนดการไม่มีผลใช้ได้ของการวัด