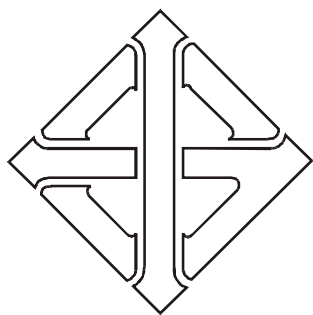




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 673 เล่ม 2—2553

บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ

BALLASTS FOR HIGH-PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS

PART 2: PERFORMANCE REQUIREMENTS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.140.30

ISBN 978-616-231-296-0

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
บดลาสต์สำหรับหล่อดไอปรอทความดันสูง
เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ

มอก. 673 เล่ม 2— 2553

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 99 ง
วันที่ 1 กันยายน พุทธศักราช 2554

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 459
มาตรฐานบัลลัสต์สำหรับหลอดไฟโปรทความดันสูง

ประธานกรรมการ

นายไชยะ แซ่มซ้อย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นายสมศักดิ์ ตติยะชัยมงคล

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นายกัลย์ แสงเรือง

นายวรวุฒิ องค์กรนันท์

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

นายสิทธิพงษ์ มีโส

นายพงศ์สันต์ จุลวงศ์

การไฟฟ้านครหลวง

นายพรชัย เศรษฐสมบัติ

นายสวัสดิ์ แย้มกลิ่น

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นางสาวกรรณิการ์ จิตตารัตนถาวร

นายมนต์นฤทธิ ธาราวงศ์สวัสดิ์

บริษัท ฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายสุภกร เบญจพัฒน์มงคล

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เบญจมงคลอิเล็กทรอนิกส์เวิร์คส

กรรมการและเลขานุการ

นายศิริชัย คัณธมาส

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ เป็นมาตรฐานที่ต้องกำหนดขึ้นใหม่อีกเล่มตามมติ กว.459 ที่มีมติให้แยกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบัลลาสต์ สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง ออกเป็น 2 เล่ม คือ เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัย และเล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางของเอกสารอ้างอิงของ IEC 60923 (2006-09) จึงกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอท ความดันสูง อันประกอบด้วย

มอก. 673 เล่ม 1

บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง: คุณลักษณะที่ต้องการด้าน
ความปลอดภัย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

IEC 60923 (2006-09)

Auxiliaries for lamps – Ballasts for discharge lamps (excluding
tubular fluorescent lamps) – Performance requirements

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4333 (พ.ศ. 2554)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ มาตรฐานเลขที่ มอก. 673 เล่ม 2-2553 ไว้ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2554

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง

เล่ม 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะ

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะสำหรับบัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง มาตรฐานนี้ครอบคลุมบัลลาสต์ประเภทเหนียวน้ำ ที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันไฟฟ้า ไม่เกิน 1 000 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 60 เฮิร์ตซ์ ใช้กับหลอดไอปรอทความดันสูงที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนด มิติ และคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องหรือ IEC 60188

หมายเหตุ 1 การขยายขอบข่ายมาตรฐานให้ครอบคลุมบัลลาสต์ที่รวมหรือใช้กับตัวเก็บประจุที่ต่ออนุกรมอยู่ระหว่างการพิจารณา

หมายเหตุ 2 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะของบัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ครอบคลุมโดย มอก. 2319

หมายเหตุ 3 คุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะของบัลลาสต์สำหรับหลอดปล่อยประจุชนิดอื่น ให้เป็นไปตาม IEC 60923

หมายเหตุ 4 มาตรฐานภูมิภาคที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกระแสฮาร์โมนิกของแหล่งจ่ายไฟประธานสำหรับผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ เช่น ดวงโคมและอุปกรณ์ควบคุมหลอดไฟอิสระ อุปกรณ์ควบคุมหลอดไฟในดวงโคม มีลักษณะเด่นตามความหมายนี้ อุปกรณ์ควบคุมหลอดไฟรวมถึงส่วนประกอบอื่นๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเหล่านี้

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงที่ระบุต่อไปนี้จะประกอบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุปีที่พิมพ์ให้ใช้ฉบับที่ระบุ ส่วนเอกสารอ้างอิงฉบับที่ไม่มีระบุปีที่พิมพ์นั้นให้ใช้ฉบับล่าสุด (รวมถึงฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)

มอก. 673 เล่ม 1 บัลลาสต์สำหรับหลอดไอปรอทความดันสูง เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัย

มอก. 2213 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อุปกรณ์ควบคุมหลอดไฟ : ข้อกำหนดทั่วไปและข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

IEC 60188 High-pressure mercury vapor lamps – Performance specifications

3. คำศัพท์และบทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 673 เล่ม 1 และ มอก. 2213

4. ข้อสังเกตทั่วไปสำหรับการทดสอบ

การทดสอบตามข้อกำหนดคุณลักษณะนี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ

หมายเหตุ คุณลักษณะที่ต้องการและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานนี้อยู่บนพื้นฐานของการทดสอบเฉพาะแบบ กับตัวอย่าง ที่ส่งมอบโดยผู้ทำเพื่อจุดประสงค์นี้ โดยหลักการพื้นฐาน ตัวอย่างทดสอบเฉพาะแบบควรประกอบด้วยหน่วยต่าง ๆ ที่มีลักษณะเฉพาะแบบของการผลิต และมีค่าใกล้เคียงกับค่ากลางของการผลิตเท่าที่เป็นไปได้ ในการผลิตส่วนใหญ่อาจคาดหวังว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ให้ไว้ในมาตรฐานสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตส่วนใหญ่ที่ผลิตตามตัวอย่างทดสอบเฉพาะแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐานนี้ เนื่องจากการกระจายการผลิตไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ที่จะมีบัลลาสต์อยู่นอกเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุ สำหรับข้อแนะนำในการสุ่มตัวอย่างทดสอบและแผนการชักตัวอย่างให้เป็นไปตามแผนและวิธีการชักตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบแบบแอตทริบิวส์ในมอก. 456

การทดสอบให้เป็นไปตามลำดับหัวข้อในมาตรฐานนี้ ยกเว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น

ใช้ตัวอย่าง 1 ชุดตัวอย่าง สำหรับการทดสอบทุกหัวข้อ

โดยทั่วไปให้ทำการทดสอบทุกหัวข้อกับบัลลาสต์แต่ละแบบ หรือขนาดกำลังไฟฟ้าที่แต่ละค่ากำหนดในพิสัยของบัลลาสต์ที่คล้ายกัน หรือตัวแทนที่เลือกจากพิสัยนี้โดยข้อตกลงของผู้ทำ

บัลลาสต์อ้างอิงและหลอดอ้างอิงให้เป็นไปตามภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข.

การทดสอบต้องกระทำในภาวะที่ระบุในภาคผนวก ค.

บัลลาสต์ที่ระบุในมาตรฐานนี้ต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของ มอก. 673 เล่ม 1 และ มอก. 2213

ต้องให้ความสนใจกับมาตรฐานสมรรถนะของหลอด เนื่องจากมีสารสนเทศของการออกแบบบัลลาสต์ ต้องปฏิบัติตามสารสนเทศเหล่านี้เพื่อให้หลอดทำงานได้ถูกต้อง อย่างไรก็ตามมาตรฐานนี้ไม่จำเป็นต้องทดสอบสมรรถนะของหลอดในการรับรองการทดสอบเฉพาะแบบ

5. เครื่องหมายและฉลาก

มีการแสดงเครื่องหมายเพิ่มเติมต่อไปนี้ ตามความเหมาะสม

ตัวประกอบกำลังของวงจร ตัวอย่างเช่น λ 0.85

6. บัลลาสต์ที่ออกแบบให้ใช้งานกับแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายได้หลายค่า

หากบัลลาสต์ถูกระบุให้ใช้งานกับแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายมากกว่า 1 ค่า บัลลาสต์ต้องเป็นไปตามหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดคุณลักษณะที่ค่าแรงดันไฟฟ้าทุกค่า ซึ่งได้ทำเครื่องหมายไว้บนบัลลาสต์ ในกรณีของบัลลาสต์ที่มีจุดต่อแยก ให้ทดสอบโดยใช้จุดต่อแยกที่เหมาะสม

7. ตัวประกอบกำลังของวงจร

ค่าตัวประกอบกำลังของวงจรที่วัดได้ต้องไม่แตกต่างจากค่าที่ทำเครื่องหมายไว้เกินกว่า 0.05 เมื่อให้บัลลาสต์ทำงานกับหลอดที่เหมาะสม 1 หลอดหรือหลายหลอด และชุดประกอบทั้งหมดถูกป้อนด้วยแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดและค่าที่กำหนด

ในกรณีที่ต้องการให้มีการกำหนดค่าตัวประกอบกำลังต่ำสุดสำหรับบัลลาสต์ตัวประกอบกำลังสูง ค่านี้คือ 0.85 ที่วัดได้ในภาวะที่ระบุข้างต้น สำหรับบัลลาสต์ตัวประกอบกำลังสูงเหล่านี้ ค่าที่วัดได้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.85 ในทุกกรณี

8. กระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่าย

กระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายต้องไม่แตกต่างกันร้อยละ 10 จากค่าที่ทำเครื่องหมายไว้บนบัลลาสต์ เมื่อบัลลาสต์ใช้งานร่วมกับหลอดอ้างอิงที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

9. รูปคลื่นกระแสไฟฟ้า

9.1 รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟฟ้า

อัตราส่วนสูงสุดของค่ายอดต่อค่ารากกำลังสองเฉลี่ย (r.m.s.) ต้องไม่เกิน 1.9 เมื่อบัลลาสต์ต่อร่วมกับหลอดอ้างอิงที่ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

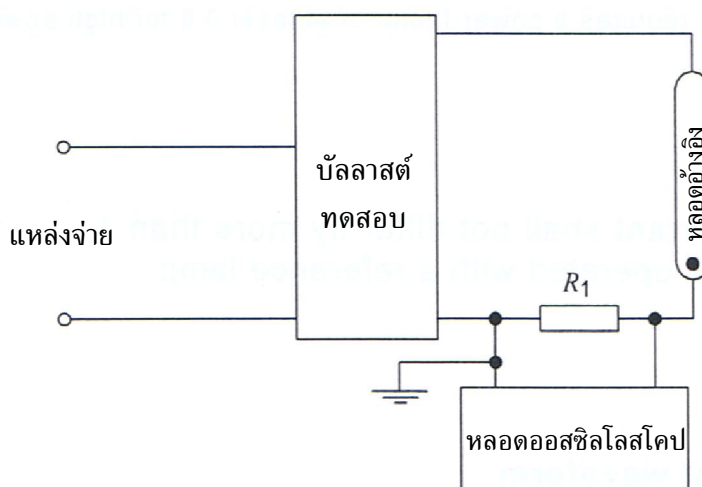
9.2 วิธีดำเนินการทดสอบ

ค่ายอดของกระแสไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าหาได้จากออสซิลโลสโคปที่ผ่านการสอบเทียบแล้วและตัวต้านทาน R_1 ที่ถูกสอดแทรกอยู่ในวงจรด้านที่ต่อลงดิน (ดูรูปที่ 1)

ตัวต้านทานนี้ต้องมีค่าต่ำพอเพียงที่แรงดันไฟฟ้าตก ต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 ของแรงดันไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าที่ระบุ

ให้เชื่อมต่อออสซิลโลสโคปลงดินด้านแหล่งจ่าย

ต้องระมัดระวังเพื่อให้มั่นใจว่า อิมพีแดนซ์ของแหล่งจ่ายต่ำพอเพียงที่ความถี่ต่างๆ นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงความเพี้ยนของ แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายซึ่งมีค่าสูงสุดร้อยละ 3 (ดูข้อย่อย ค. ของข้อ ค.2 ในภาคผนวก ค.) เมื่อประเมินผลการทดสอบ ในกรณีที่มีข้อสงสัยให้ใช้แหล่งจ่ายที่ปราศจากความเพี้ยน



รูปที่ 1 การวัดรูปคลื่นกระแสไฟฟ้า

(ข้อ 9.2)

10. การกรองแม่เหล็ก (magnetic screening)

บัลลาสต์ต้องสามารถป้องกันอิทธิพลของวัสดุเฟอร์โรแมกเนติกที่อยู่ใกล้เคียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบให้ทำดังนี้

ให้บัลลาสต์ทำงานกับหลอดที่เหมาะสมที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด หลังการทำให้เสถียร นำแผ่นเหล็กกล้าหนา 1 มิลลิเมตร ที่มีความยาวและความกว้างมากกว่าบัลลาสต์ที่ใช้ในการทดสอบมาเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องให้เข้าใกล้กับบัลลาสต์โดยคงระยะห่างที่ 5 มิลลิเมตรจากผิวหน้าแต่ละด้านของบัลลาสต์ ระหว่างการทดสอบ วัดค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดและค่าที่วัดได้ต้องไม่เปลี่ยนแปลงมากกว่าร้อยละ 2 เนื่องมาจากการปรากฏของแผ่นเหล็กกล้า

11. อิกนิเตอร์ (Ignitor)

ไม่ใช่ข้อกำหนดข้อนี้

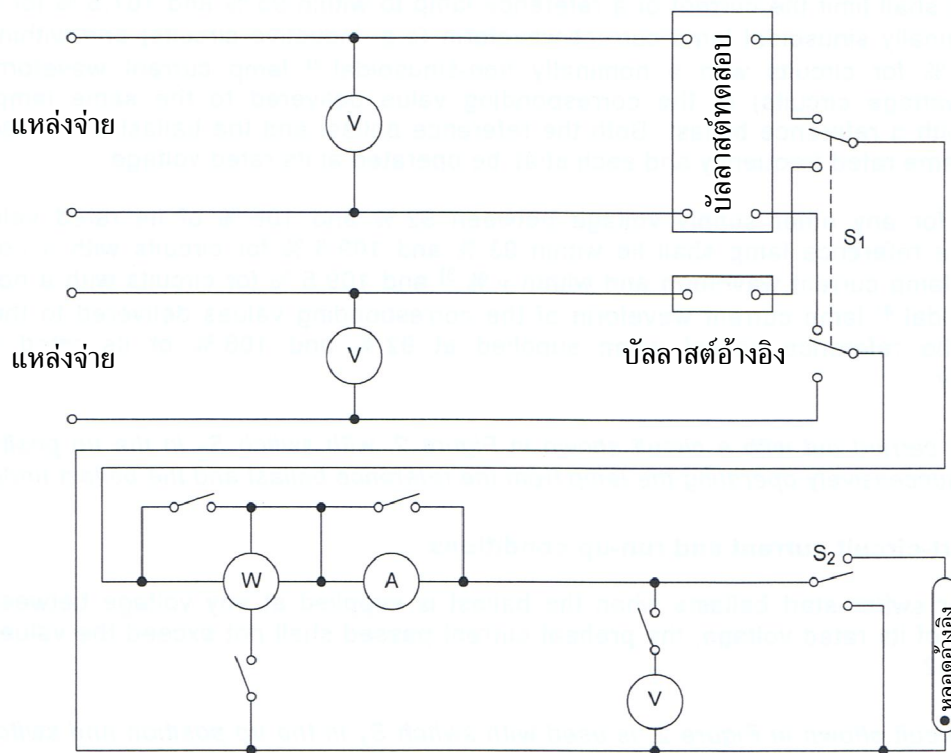
12. คุณสมบัติที่ต้องการด้านไฟฟ้า

12.1 การตั้งค่าของบัลลาสต์

บัลลาสต์ต้องจำกัดกำลังไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ส่งผ่านไปยังหลอดอ้างอิงให้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 92.5 สำหรับกำลังไฟฟ้า และไม่เกินร้อยละ 115 สำหรับกระแสไฟฟ้าที่สมนัยกับค่ากำลังไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ส่งผ่านไปยังหลอดเดียวกันเมื่อใช้งานกับบัลลาสต์อ้างอิง ทั้งบัลลาสต์อ้างอิงและบัลลาสต์ทดสอบจะต้องมีค่าความถี่ที่ระบุค่าเดียวกันและต้องทำงานที่แรงดันที่กำหนดของบัลลาสต์แต่ละตัว

สำหรับแรงดันไฟฟ้าค่าอื่นๆของแหล่งจ่าย ระหว่างร้อยละ 92 กับร้อยละ 106 ของค่าที่กำหนด กำลังไฟฟ้าที่ส่งจากบัลลาสต์ทดสอบไปยังหลอดอ้างอิง ต้องมีค่าอยู่ระหว่างค่าจำกัดที่ร้อยละ 88 ของกำลังไฟฟ้าที่ส่งไปยังหลอดเดียวกันโดยบัลลาสต์อ้างอิง เมื่อป้อนด้วยแรงดันไฟฟ้าร้อยละ 92 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดกับค่าจำกัดที่ร้อยละ 109 ของกำลังไฟฟ้าที่จ่ายไปยังหลอดเดียวกันโดยบัลลาสต์อ้างอิง เมื่อป้อนด้วยแรงดันไฟฟ้าร้อยละ 106 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

ทำการทดสอบโดยใช้วงจรดังรูปที่ 2 สวิตช์ S_2 อยู่ในตำแหน่งด้านบนและ สวิตช์ S_1 ใช้ควบคุมการทำงานของหลอดที่ต่อจากบัลลาสต์อ้างอิงและบัลลาสต์ทดสอบตามลำดับ



เมื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้าของโหลด ไม่ต้องปรับแก้ค่ากำลังไฟฟ้าของวัดมิเตอร์ที่ใช้ เครื่องมือวัดที่ไม่ได้นำมาใช้จะต้อง ทำให้ลัดวงจรหรือปิดสวิตช์ วิธีการที่ทำให้เกิดความปลอดภัยในการสับสวิตช์อย่างรวดเร็วของโหลดจากบัลลาสต์ตัวหนึ่งไปยังบัลลาสต์อีกตัวหนึ่ง อยู่ในการพิจารณา

รูปที่ 2 วงจรทดสอบบัลลาสต์
(ข้อ 12.1)

12.2 กระแสไฟฟ้าลัดวงจร

เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าค่าใด ๆ ระหว่างร้อยละ 92 กับร้อยละ 106 ของค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

กระแสไฟฟ้าลัดวงจรผ่านบัลลาสต์ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดใน IEC 60188

ให้ใช้วงจรทดสอบรูปที่ 2 โดยที่สวิตช์ S_1 อยู่ในตำแหน่งด้านบนและ สวิตช์ S_2 อยู่ในตำแหน่งด้านล่าง

12.3 แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (แรงดันไฟฟ้าต่ำสุดสำหรับการทำงานที่เสถียร)

เมื่อบัลลาสต์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าค่าใด ๆ ที่มีค่าระหว่างร้อยละ 92 กับร้อยละ 106 ของค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และที่ความถี่ที่กำหนด กระแสไฟฟ้าลัดวงจรผ่านบัลลาสต์ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดใน IEC 60188

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

บัลลาสต์อ้างอิง

ก.1 เครื่องหมาย

บัลลาสต์อ้างอิงเครื่องหมายที่ต้องคงทนและเห็นได้ชัดเจน ดังต่อไปนี้

ก.1.1 บัลลาสต์อ้างอิงชนิดอิมพีแดนซ์คงตัว

ก) คำว่า “บัลลาสต์อ้างอิง”

ข) ชื่อผู้นำเข้าและ/หรือผู้ทำ

ค) หมายเลขลำดับ

ง) ชนิดหลอด กำลังไฟฟ้าที่กำหนดหรือรหัสหลอดและกระแสสอบเทียบ

จ) แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายและความถี่ที่กำหนด

ก.1.2 บัลลาสต์อ้างอิงชนิดปรับอิมพีแดนซ์ได้

ก) คำว่า “บัลลาสต์อ้างอิง”

ข) ชื่อผู้นำเข้าและ/หรือผู้ทำ

ค) หมายเลขลำดับ

ง) แรงดันไฟฟ้าและความถี่ที่กำหนด

จ) พิสัยของอัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าที่ความถี่ที่กำหนด

ฉ) กระแสสอบเทียบ

ช) กระแสไฟฟ้าสูงสุดต่อหลอด

ซ) แผนภาพการต่อวงจร ตามเหมาะสม

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ก.2 คุณลักษณะเฉพาะ

ก.2.1 การออกแบบทั่วไป

บัลลาสต์อ้างอิงประกอบด้วยขดลวดเหนี่ยวนำตัวเอง 1 ชุดหรือมากกว่า ที่มีหรือไม่มีตัวต้านทานเพิ่มเติม (additional resistor) ที่ออกแบบให้คุณลักษณะการทำงานเฉพาะตามที่ระบุในมาตรฐานหลอดไฟที่เกี่ยวข้อง ต้องไม่ทำการตรวจวัดเพื่อตรวจสอบลักษณะเฉพาะของบัลลาสต์อ้างอิงจนกว่าจะถึงภาวะอุณหภูมิคงตัว อาจใช้บัลลาสต์อ้างอิงที่มีความสามารถปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าได้ แต่ต้องสอดคล้องกับภาคผนวกนี้

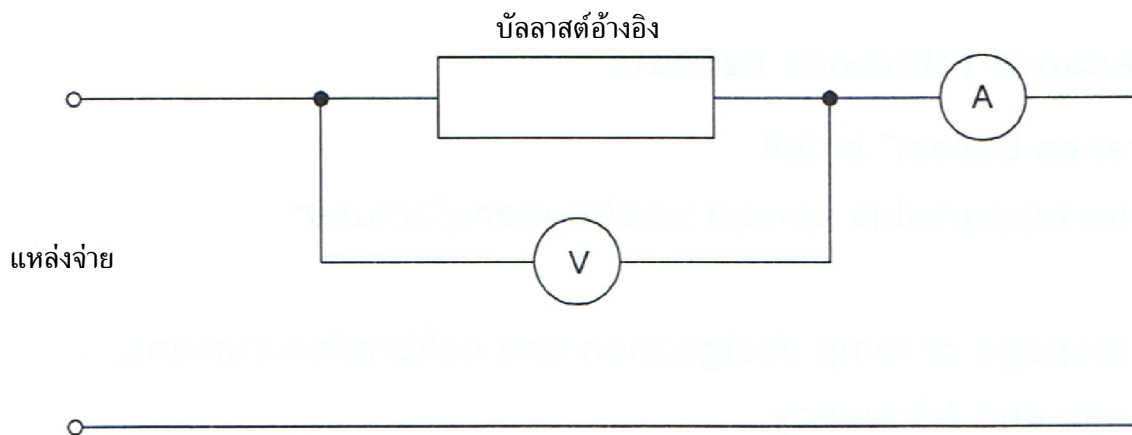
ก.2.2 อัตราส่วนแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า

เมื่อป้อนกระแสสอบเทียบไปยังบัลลาสต์อ้างอิง ค่าอัตราส่วนแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าต้องเป็นไปตามที่ระบุ ในแผ่นข้อมูลของหลอดไฟที่เกี่ยวข้องและมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ $\pm$ ร้อยละ 0.5 ที่ค่ากระแสสอบเทียบระหว่างร้อยละ 50 กับร้อยละ 115 ของกระแสสอบเทียบ ยอมให้เบี่ยงเบนได้ $\pm$ ร้อยละ 3 จากค่าอิมพีแดนซ์ที่ระบุในมาตรฐานหลอดไฟที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ ก.1 แสดงวงจรทดสอบตัวอย่าง ถ้าใช้วงจรนี้ไม่ต้องปรับแก้ค่ากระแสไฟฟ้าที่โวลต์มิเตอร์ใช้ แต่โวลต์มิเตอร์ต้องมีความต้านทานเป็นไปตามข้อกำหนดของข้อ ค. 5.1

ถ้าความถี่ (f) ไม่ใช่ค่าความถี่ที่กำหนด (f_n) ต้องปรับแก้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ให้สอดคล้องกับสมการต่อไปนี้

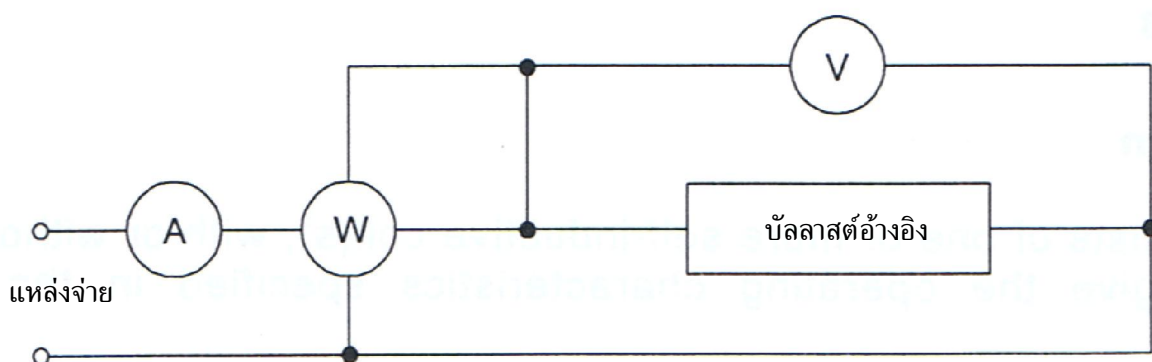
$$\text{แรงดันไฟฟ้าที่ความถี่ที่กำหนด } (f_n) = \text{แรงดันไฟฟ้าที่ความถี่ } (f) \cdot \frac{f_n}{f}$$



รูปที่ ก.1 วงจรแนะนำสำหรับการวัดอัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าของบัลลาสต์อ่างอิง
(ข้อ ก.2.2)

ก.2.3 การวัดตัวประกอบกำลัง

รูปที่ ก.2 แสดงตัวอย่างวงจรสำหรับการหาตัวประกอบกำลัง ต้องมีการปรับแก้ค่าที่เหมาะสมสำหรับความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องวัด



รูปที่ ก.2 วงจรแนะนำสำหรับการหาตัวประกอบกำลังของบัลลาสต์อ่างอิง
(ข้อ ก.2.3)

ก.2.4 การกำบังแม่เหล็กหรือการป้องกันแม่เหล็ก

ต้องป้องกันบัลลาสต์จากอิทธิพลของแม่เหล็ก (เช่น โดยใช้กล่องเหล็กกล้าที่เหมาะสม) โดยที่อัตราส่วนแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าที่ค่ากระแสสอบเทียบ ต้องไม่เปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 0.2 เมื่อนำแผ่นเหล็กกล้าละมุนหนา 12.5 มิลลิเมตร มาวางห่างจากผิวหน้าใด ๆ ของบัลลาสต์ 25 มิลลิเมตร แผ่นเหล็กกล้าที่อ้างถึงข้างต้นต้องมีมิติใหญ่กว่าภาพฉายของเปลือกหุ้มของบัลลาสต์อย่างน้อย 25 มิลลิเมตร และต้องจัดวางให้สมมาตรทางเรขาคณิตกับพื้นผิวตามที่ทดสอบ นอกจากนี้ ต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกล

ก.2.5 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

ก.2.5.1 บัลลาสต์อ้างอิงสำหรับหลอดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 125 วัตต์

ที่กระแสสอบเทียบที่เหมาะสมและที่อุณหภูมิโดยรอบระหว่าง 20 องศาเซลเซียส กับ 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขดลวดเมื่ออยู่ในภาวะเสถียร ซึ่งหาได้จากวิธีการเปลี่ยนของความต้านทานต้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส

ตัวต้านทานอนุกรมหรือขนาน ซึ่งรวมอยู่ในบัลลาสต์ต้องอยู่ในวงจรระหว่างช่วงการให้ความร้อน แต่ระหว่างการวัดความต้านทานเพื่อหาอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ต้องไม่รวมตัวต้านทานข้างต้น

ก.2.5.2 บัลลาสต์อ้างอิงอื่นสำหรับหลอดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าเกิน 125 วัตต์

บัลลาสต์อ้างอิงสำหรับหลอดคายประจุที่มีจำนวนวัตต์สูง ๆ ที่มีคุณลักษณะที่ต้องการทางความร้อน เป็นไปตามข้อ ก.2.5.1 นั้น มีขนาดใหญ่และราคาแพงและการเปลี่ยนแปลงของตัวประกอบกำลังเนื่องจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในการใช้งานตามปกติ มีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการทำงานของหลอดที่มีจำนวนวัตต์สูง ๆ ดังนั้น อาจเลือกบัลลาสต์อื่นที่มีคุณลักษณะตามที่กำหนดข้างต้นเป็นบัลลาสต์อ้างอิงได้

ภาคผนวก ข.

(ข้อกำหนด)

หลอดอ้างอิง

ข.1 ลักษณะเฉพาะ

หลอดที่ผ่านการบ่มเป็นเวลาอย่างน้อย 100 ชั่วโมง เมื่อใช้งานกับบัลลาสต์อ้างอิงที่เกี่ยวข้องในภาวะที่ระบุในข้อ

ข.2 ถือว่าใช้เป็นหลอดอ้างอิงได้ หากมีลักษณะเฉพาะที่เป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

ข.1.1 หลอดไอปรอทความดันสูง

ค่ากำลังไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าของหลอดต้องไม่เบี่ยงเบนเกินร้อยละ 3 จากค่าที่ระบุในแผ่นข้อมูลหลอดตามมาตรฐาน IEC 60188

ข.2 การใช้งานและการเลือกหลอดอ้างอิง

ให้หลอดอ้างอิงทำงานอย่างมีเสถียรภาพในคาบอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ในบรรยากาศปราศจากลมโกรก ที่อุณหภูมิโดยรอบ 25 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส ตามตำแหน่งที่ระบุต่อไปนี้

- หลอดไอปรอทความดันสูงที่ออกแบบให้ใช้งานในตำแหน่งใด ๆ ต้องให้ทำงานในแนวดิ่งโดยให้ขั้วหลอดอยู่ด้านบนของตัวหลอด

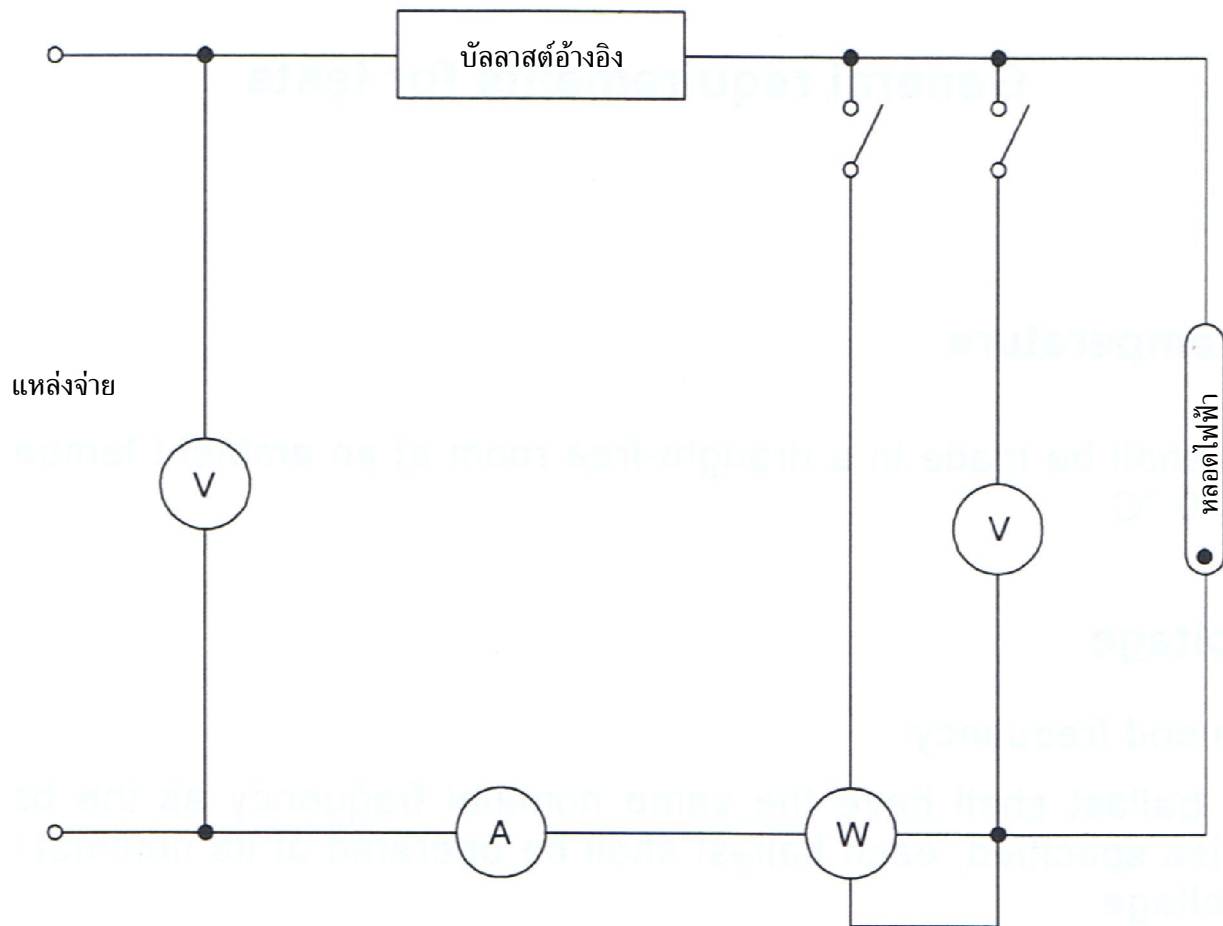
รูปที่ ข.1 แสดงวงจรแนะนำสำหรับเลือกหลอดอ้างอิง

เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าหรือกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า วงจรศักย์ของเครื่องวัดที่ไม่ได้ใช้งานต้องเปิดวงจร

เมื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้าหลอดไฟฟ้า ไม่ต้องปรับแก้ค่าสำหรับกำลังไฟฟ้าที่วัตต์มิเตอร์ใช้ (ดูหมายเหตุข้างล่าง)

(ต้องต่อจุดต่อร่วมของขดลวดกระแสต้านหลอดไฟฟ้า)

หมายเหตุ การไม่มีการปรับแก้ค่ากำลังไฟฟ้าที่วงจรแรงดันไฟฟ้าของวัตต์มิเตอร์ใช้เกิดมาจากข้อเท็จจริงที่ว่าโดยส่วนมาก ที่แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายเดียวกัน โหลดที่ชดเชยโดยประมาณสำหรับใช้ลดกำลังไฟฟ้าของหลอดที่เกิดจากการต่อแบบขนานของวงจรแรงดันไฟฟ้าของวัตต์มิเตอร์ หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับความถูกต้องของการวัด อาจประเมินความผิดพลาดจากการชดเชยโดยการวัดซ้ำโดยใช้ค่าของโหลดอื่นที่ขนานกับหลอด ทำได้โดยเพิ่มความต้านทานแบบขนานและอ่านค่ากำลังไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่วัดโดยวัตต์มิเตอร์ ความเป็นไปได้ที่จะประมาณค่านอกช่วงของผลการวัด เพื่อหาค่ากำลังไฟฟ้าที่แท้จริงเมื่อไม่มีโหลดที่ต่อขนาน



รูปที่ ข.1 วงจรแนะนำสำหรับเลือกหลอดอ้าอิง
(ข้อ ข.2)

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบ

ค.1 อุณหภูมิโดยรอบ

การวัดทั้งหมดต้องทำในห้องที่ปราศจากลมโกรกที่อุณหภูมิโดยรอบอยู่ในพิสัย 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส

ค.2 แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย

ก) แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายและความถี่

บัลลาสต์อាំងอิงต้องมีความถี่ที่ระบุเช่นเดียวกับความถี่ที่ระบุของบัลลาสต์ที่ใช้ในการทดสอบ หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บัลลาสต์แต่ละตัวต้องใช้งานที่ความถี่ที่ระบุและแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายที่กำหนด เมื่อมีการทำเครื่องหมายบนบัลลาสต์สำหรับใช้ในพิสัยของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายหรือมีแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายที่กำหนดหลายค่า จะต้องเลือกแรงดันไฟฟ้าที่ไม่พึงประสงค์ที่สุดตามที่ได้ตั้งใจไว้เป็นแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

ข) เสถียรภาพของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายและความถี่

ต้องคงแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายและความถี่ภายในคงตัวภายใน $\pm$ ร้อยละ 0.5 อย่างไรก็ตามระหว่างการวัดจริง ต้องปรับตั้งแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ภายใน $\pm$ ร้อยละ 0.2 ของค่าแรงดันไฟฟ้าทดสอบที่ระบุ

ค) รูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย

ส่วนประกอบฮาร์มอนิกทั้งหมดของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย ต้องไม่เกินร้อยละ 3 โดยที่ส่วนประกอบฮาร์มอนิกต่าง ๆ เป็นค่ารวมของค่ารากกำลังสองเฉลี่ยขององค์ประกอบฮาร์มอนิกแต่ละค่า โดยใช้ค่าเป็นหลักมูลเป็นร้อยละ 100

ในข้อกำหนดนี้แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าต้องมีกำลังเพียงพอและวงจรของแหล่งจ่าย ต้องมีอิมพีแดนซ์ต่ำเพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับอิมพีแดนซ์ของบัลลาสต์

ค.3 ผลกระทบของแม่เหล็ก

ไม่อนุญาตให้มีวัตถุที่เป็นแม่เหล็กอยู่ในระยะ 25 มิลลิเมตรจากพื้นผิวใด ๆ ของบัลลาสต์อាំងอิงหรือบัลลาสต์ที่ทดสอบ

ค.4 เสถียรภาพของหลอดอាំងอิง

หลอดอាំងอิงต้องมีการติดตั้งตามที่ระบุในข้อ ข.2 เพื่อให้มีเสถียรภาพสูงสุด หลอดต้องอยู่ในภาวะการใช้งานที่เสถียรก่อนทำการวัด

ต้องตรวจสอบลักษณะเฉพาะของหลอดอាំងอิงทันที ก่อนและหลังการทดสอบแต่ละ

ค.5 ลักษณะเฉพาะของเครื่องวัด

ค.5.1 วงจรศักย์

วงจรศักย์ของเครื่องวัดที่ต่อคร่อมหลอดต้องไม่ดึงกระแสเกินร้อยละ 0.5 ของกระแสไฟฟ้าที่ระบุของหลอด

ค.5.2 วงจรกระแสไฟฟ้า

วงจรกระแสไฟฟ้าต้องมีอิมพีแดนซ์ต่ำ โดยที่แรงดันไฟฟ้าตกทั้งหมด รวมทั้งผลกระทบของตัวต้านทานของเครื่องวัดและสายเคเบิล ต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 ของแรงดันไฟฟ้าที่ระบุของหลอด

ค.5.3 การวัดค่ารกกำลังสองเฉลี่ย

เครื่องวัดที่ใช้สำหรับการวัดค่ารกกำลังสองเฉลี่ย ต้องปราศจากความผิดพลาดเนื่องจากความเพี้ยนของรูปคลื่น

ค.6 ความต้านทานของวงจร

วงจรวัดต้องมีอิมพีแดนซ์ต่ำ โดยที่แรงดันไฟฟ้าตกทั้งหมด รวมทั้งผลกระทบของตัวต้านทานของเครื่องวัดและสายเคเบิล ต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 ของแรงดันไฟฟ้าที่ระบุของหลอด

ภาคผนวก ง.

ไม่ใช่ข้อกำหนดภาคผนวกนี้

ภาคผนวก จ.

(ข้อแนะนำ)

การแปลความหมาย

จ.1 บัลลาสต์ติดตั้งอิสระที่มีการป้องกันความร้อน

ให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการของภาคผนวก ท. ใน มอก. 902 เล่ม 1 บัลลาสต์ติดตั้งอิสระที่มีการป้องกันความร้อนที่เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการต่อไปนี้ สามารถแสดงเครื่องหมาย F

ก) คุณลักษณะที่ต้องการใน มอก. 2213 สำหรับ “บัลลาสต์ประเภท P” หรือ

ข) คุณลักษณะที่ต้องการใน มอก. 2213 สำหรับ “บัลลาสต์ติดตั้งอิสระที่มีการป้องกันความร้อน และที่แสดงอุณหภูมิด้วยอุณหภูมิตัวถังสูงสุดที่กำหนด 130 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า”

หมายเหตุ 1 อุณหภูมิที่ใช้ประเมินไม่ใช่อุณหภูมิตัวถังสูงสุดที่กำหนดของบัลลาสต์ แต่เป็นอุณหภูมิสูงสุดของชิ้นส่วนพื้นผิวของบัลลาสต์ที่ติดตั้ง (ดูข้อ 12.6.2 ย่อหน้าที่ 4 ของ มอก. 902 เล่ม 1)

หมายเหตุ 2 อุณหภูมิทดสอบต้องเป็นไปตาม มอก. 902 เล่ม 1

จ.2 เอกสารอ้างอิง

มอก. 902 เล่ม 1 ดวงโคมไฟฟ้า เล่ม 1 คุณลักษณะทั่วไปและการทดสอบ