



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 183 – 2547

โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

GLOW-STARTERS FOR FLUORESCENT LAMPS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS ; 29.140.30

ISBN 974-9815-95-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

มอก. 183 – 2547

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนที่ 28ง
วันที่ 7 เมษายน พุทธศักราช 2548

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 213
มาตรฐานสตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

ประธานกรรมการ

นายสรายุทธ พิพัฒน์บัณฑิต
ศ.มงคล เดชนครินทร์

การรถไฟแห่งประเทศไทย
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการ

นายภาณุ พรพรมประทาน
นายวุฒิพงษ์ แพ้วพัฒน์มงคล

การรถไฟแห่งประเทศไทย

นายประมวล จันทพงษ์
นายพงษ์พัฒน์ มั่งคั่ง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

นายบัลลังก์ เนียมมณี
นายคมสัน ภูมาลี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รศ.ยุทธนา กุลวิฑิต
นายถาวร เอื้อดี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายสมชาติ จิตใหญ่
นายสวัสดิ์ เข้มกลิ่น

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายวิทยา สนิทมาก

การไฟฟ้านครหลวง

นายสันติ นำสินวิเศษฐชัย

นายบัญชา เจริญสุขสกุล

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

นายสมมารธ พลัสกุล

นายสฤียรพงศ์ ฤทธิเรืองเดช

นายไพรัช นครชัย

บริษัท ฟิลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายชัยฤทธิ์ วรรณวานิชย์

นายบุญเลิศ วงษ์ศิริ

บริษัท ไทยโตชิบาไลต์ติ้ง จำกัด

นายธาดา พูลสวัสดิ์

กรรมการและเลขานุการ

นายสมโภชน์ ทองคำนุช

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.183-2519 ใน ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 93 ตอนที่ 137 ลงวันที่ 26 ตุลาคม พุทธศักราช 2519 และครั้งที่ 2 เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์มาตรฐานเลขที่ มอก.183-2528 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 102 ตอนที่ 61 ลงวันที่ 17 พฤษภาคม พุทธศักราช 2528 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงมาตรฐาน โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุด จึงได้แก้ไข ปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60155 (1993-11) Glow-starters for fluorescent lamps และ AMENDMENT 1 (1995-10) มาใช้ในระดับดัดแปลง (modified) โดยมีรายละเอียดการดัดแปลงที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- แก้ไขปรับปรุงให้มีหัวข้อ 3. ประเภทและชนิด
- แก้ไขปรับปรุงหัวข้อ 6. หัวข้อ 7. หัวข้อ 8. ภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. ให้อ้างอิง มอก.23 มอก.236 มอก.902 มอก.903 มอก.904 มอก.905 มอก.906 มอก.907 มอก.1102 และมอก. 1713

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3311 (พ.ศ. 2548)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สตาร์เตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โกลว์สตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สตาร์เตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.183-2528

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 895 (พ.ศ.2528) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สตาร์เตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ลงวันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2528 และออกประกาศ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โกลว์สตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.183-2547 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โกลว์สตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก.183-2547 ใช้บังคับ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2547

พงษ์ศักดิ์ รักตพงศ์ไพศาล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะโกลว์สตาร์ทเตอร์ที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีการอุ่นไส้ก่อน (pre-heat) และโกลว์สตาร์ทเตอร์ที่ใช้กับดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ประเภท II ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามภาคผนวก ข. ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “สตาร์ทเตอร์” และหลอดฟลูออเรสเซนต์จะเรียกว่า “หลอด”

หมายเหตุ การออกแบบสตาร์ทเตอร์โดยทั่วไปเพื่อทำงานกับหลอดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่จ่าย หลอดเดี่ยวหรือสองหลอดต่ออนุกรมกัน แรงดันไฟฟ้าสูงสุดของหลอดและคุณลักษณะของการจุดหลอด

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 สตาร์ทเตอร์ (starter) หมายถึง อุปกรณ์นอกเหนือสวิตช์หลัก ทำหน้าที่ต่อหรือตัดวงจรอุ่นไส้ก่อนของหลอด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการจุดหลอด
- 2.2 โกลว์สตาร์ทเตอร์ (glow starter) หมายถึง สตาร์ทเตอร์ที่ทำงานโดยการปล่อยประจุ แล้วทำให้เกิดแสงในบรรยากาศที่เป็นก๊าซ
- 2.3 แรงดันไฟฟ้าที่สตาร์ทเตอร์ไม่ต่อวงจรอีก (non-reclosure voltage) หมายถึง แรงดันไฟฟ้าที่ลดลงจากแรงดันไฟฟ้าทดสอบ ซึ่งทำให้หน้าสัมผัสของสตาร์ทเตอร์ไม่ต่อวงจรอีกหลังจากการทำงานที่แรงดันไฟฟ้าทดสอบ ตามที่ได้กำหนดไว้ใน การทดสอบความเร็วของการทำงาน
- 2.4 หลอดเสื่อมคุณภาพ (deactivated lamp) หมายถึง หลอดที่ไส้หลอดข้างเดียวหรือทั้งสองข้างเสื่อมความสามารถในการปล่อยอิเล็กตรอนออกมาโดยที่ไส้หลอดยังไม่ขาด
- 2.5 โกลว์สตาร์ทเตอร์ไม่มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน (glow starter without operating time limitation) หมายถึง สตาร์ทเตอร์ที่ไม่มีการป้องกันในการจุดหลอดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยที่หลอดไม่สามารถจุดติดได้ เช่น หลอดเสื่อมคุณภาพ
- 2.6 โกลว์สตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน (glow starter with operating time limitation) หมายถึง สตาร์ทเตอร์ที่มีการป้องกันในการจุดหลอดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยที่หลอดไม่สามารถจุดติดได้ เช่น หลอดเสื่อมคุณภาพ

3. ประเภท และชนิด

สตาร์ทเตอร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 3.1 ประเภท 1 สตาร์ทเตอร์ไม่มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน
- 3.2 ประเภท 2 สตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังต่อไปนี้
 - 3.2.1 ชนิดไม่สามารถตั้งใหม่ได้
 - 3.2.2 ชนิดตั้งใหม่ได้
 - 3.2.3 ชนิดตั้งใหม่ได้อัตโนมัติ โดยการกระตุ้นด้วยสวิตช์หลัก หรือวิธีการอื่นๆ ที่ออกแบบไว้

4. คุณสมบัติที่ต้องการทั่วไป

สตาร์ทเตอร์ต้องออกแบบและสร้างให้ใช้งานได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือสิ่งแวดล้อมในการใช้งานตามปกติ การทดสอบให้ปฏิบัติตามหัวข้อการทดสอบที่ระบุไว้ทุกรายการ

5. ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบ

- 5.1 ข้อกำหนดนี้ ใช้สำหรับการทดสอบเฉพาะแบบเท่านั้น
- 5.2 หากมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบที่อุณหภูมิโดยรอบ 25 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส
- 5.3 ให้ทดสอบเรียงตามลำดับข้อที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

6. การทำเครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 สตาร์ทเตอร์ทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจนและถาวร
 - ก) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
 - ข) ประเภท ชนิด หรือหมายเลขอ้างอิงตามแค็ตตาล็อก
 - ค) พิสัยของกำลังไฟฟ้าของหลอดที่จะใช้กับสตาร์ทเตอร์ ซึ่งกำหนดดังนี้
 - 1) เป็นพิสัยกำลังไฟฟ้าที่เป็นมาตรฐานทั้งหมดที่กำหนดไว้ใน มอก.236 หรือ มอก.1713
 - 2) กรณีที่แสดงค่าแตกต่างไปจากพิสัยข้างต้นและไม่สามารถแสดงที่ตัวสตาร์ทเตอร์ได้ ให้แสดงบนวัสดุหีบห่อหรือแค็ตตาล็อกที่ผู้ทำจัดพิมพ์ขึ้น
 - ง) พิสัยของอุณหภูมิที่ประสงค์ให้ใช้สำหรับสตาร์ทเตอร์ (ถ้ามี)
- 6.2 ข้อชี้แจงอื่นที่เป็นประโยชน์ ตัวอย่าง วงจรที่สตาร์ทเตอร์ต้องใช้ หรือแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของสตาร์ทเตอร์ ให้ทำเครื่องหมายไว้บนสตาร์ทเตอร์หรืออ้างอิงไว้ในเอกสารที่ผู้ทำจัดพิมพ์ขึ้น ในกรณีติดตั้งสตาร์ทเตอร์ที่มีขีดจำกัดระยะเวลาทำงาน ต้องมีข้อมูลแสดงไว้
- 6.3 เครื่องหมายและฉลาก ต้องเห็นได้ง่าย ชัดเจนถาวร และเป็นไปตามข้อ 7.11

7. ข้อกำหนดและการทดสอบด้านความปลอดภัย

7.1 จำนวนตัวอย่างสำหรับการทดสอบเฉพาะแบบ

การทดสอบเฉพาะแบบให้ใช้สตาร์ทเตอร์ 5 ตัวอย่างสำหรับทดสอบตามข้อ 7.3 ถึง ข้อ 7.11 และข้อ 7.12.1 และให้นำตัวเก็บประจุชนิดใช้กับสตาร์ทเตอร์จำนวน 10 ตัวอย่าง มาทดสอบตามข้อ 7.12.2 และข้อ 7.12.3 ถ้าเป็นสตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงานให้นำสตาร์ทเตอร์ชนิดนั้น ๆ 5 ตัวอย่างไปทดสอบตามข้อ 7.13 ด้วย

7.2 เกณฑ์ตัดสิน

สตาร์ทเตอร์จะเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบด้านความปลอดภัยก็ต่อเมื่อสตาร์ทเตอร์ทั้ง 5 ตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 7.3 ถึงข้อ 7.11 และข้อ 7.12.1 รวมทั้งข้อ 7.13 (ถ้ามี) นอกจากนี้ตัวเก็บประจุทั้ง 10 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 7.12.2 และข้อ 7.12.3 ด้วย

ถ้าสตาร์ทเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งไม่ผ่านการทดสอบใด ๆ ให้ทดสอบรายการนั้นและรายการก่อนหน้านั้น ที่อาจมีผลกระทบถึงการทดสอบดังกล่าวซ้ำโดยใช้สตาร์ทเตอร์อีก 5 ตัวอย่าง และผลการทดสอบทั้ง 5 ตัวอย่างนี้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ

ตัวเก็บประจุทั้ง 10 ตัวอย่างที่ทดสอบตามข้อ 7.12.2 และข้อ 7.12.3 ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ และในระหว่างการทดสอบ ถ้าตัวอย่างที่ใช้ไม่ผ่านการทดสอบใด ๆ ให้ทดสอบรายการนั้นซ้ำโดยใช้ตัวเก็บประจุอีก 10 ตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างทดสอบทั้ง 10 ตัวอย่างนี้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ

7.3 การป้องกันไฟฟ้าช็อกโดยบังเอิญ (protection against accidental electric shock)

เปลือกนอกของสตาร์ทเตอร์จะต้องสามารถป้องกันไฟฟ้าช็อกได้ การป้องกันทำได้โดยการใช้วัสดุฉนวนเป็นเปลือกนอก หรือบุภายในด้วยวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ หรือโดยวิธีอื่น ๆ ที่จะป้องกันการสัมผัสระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับเปลือกนอก

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7.4 ความต้านทานฉนวนในภาวะความชื้น (insulation resistance under humidity condition)

หลังจากนำตัวอย่างทดสอบไปอบความชื้นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ในตู้อบที่มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 91 ถึงร้อยละ 95 ที่อุณหภูมิโดยรอบอุณหภูมิหนึ่งระหว่าง 20 องศาเซลเซียส ถึง 27 องศาเซลเซียส โดยให้อุณหภูมิคงที่อยู่ในช่วง ± 1 องศาเซลเซียส ให้วัดค่าความต้านทานฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับเปลือกนอกโลหะของสตาร์ทเตอร์ทันที ค่าที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เมกะโอห์ม โดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรงที่แรงดัน 500 โวลต์ เป็นเวลา 1 นาที ในกรณีที่เปลือกนอกทำด้วยวัสดุฉนวน ให้หุ้มด้วยแผ่นดีบุกเปลวก่อน จากนั้นวัดค่าความต้านทานฉนวนดังกล่าวข้างต้น ระหว่างแผ่นเปลวกับส่วนที่มีไฟฟ้า

ก่อนนำตัวอย่างทดสอบไปอบความชื้น ต้องนำไปไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิโดยรอบไม่แตกต่างไปจากอุณหภูมิภายในตู้อบ ความชื้นเกิน $+ 4$ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง

7.5 ความทนแรงดันไฟฟ้า (dielectric strength)

ภายหลังการทดสอบความต้านทานฉนวนตามข้อ 7.4 ให้ทดสอบต่อไปทันทีโดยป้อนไฟฟ้ากระแสสลับรูปคลื่นไซน์ชอยด์แรงดัน 1500 โวลต์ (รากกำลังสองเฉลี่ย r.m.s) ให้แก่ส่วนเดียวกันกับที่ทดสอบตามข้อ 7.4 เป็นเวลา 1 นาที ฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับเปลือกนอกของสตาร์ทเตอร์ต้องทนแรงดันไฟฟ้าทดสอบได้โดยไม่เสียสภาพฉนวน

7.6 มิติ (dimension)

7.6.1 มิติของสตาร์ทเตอร์ต้องเป็นไปตามรูปที่ 1 การตรวจสอบให้ใช้เครื่องวัดตามรูปที่ 6 รูปที่ 7 และรูปที่ 8

7.6.2 ระยะห่างตามผิวฉนวนและระยะห่างในอากาศระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าที่มีขั้วต่างกัน หรือระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับส่วนโลหะซึ่งอาจสัมผัสได้ภายนอกสตาร์ทเตอร์ ต้องไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

ระยะห่างตามผิวฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับส่วนโลหะซึ่งอาจสัมผัสได้ภายในสตาร์ทเตอร์ ต้องไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

7.7 การทดสอบความบิด (torsion test)

สตาร์ทเตอร์ต้องสามารถทนโมเมนต์บิด (torque) 0.6 นิวตันเมตร รอบแนวแกนได้ เมื่อใช้โมเมนต์บิดบริเวณส่วนบนของเปลือกนอก โดยให้มีการจับยึดขั้วของสตาร์ทเตอร์ การให้โมเมนต์บิดต้องไม่เป็นแบบจับปล้น แต่ต้องค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย จากศูนย์จนถึงค่าที่ระบุ

7.8 ความแข็งแรงทางกล (mechanical strength)

สตาร์ทเตอร์ต้องไม่ชำรุดเสียหายจนมีผลต่อความปลอดภัย เมื่อทดสอบโดยให้ตก 20 ครั้ง จากความสูง 500 มิลลิเมตร ลงบนแผ่นเหล็กหนา 3 มิลลิเมตร ในแท็บลิงบาร์เรลที่หมุนด้วยความเร็ว 5 รอบต่อนาที (ซึ่งเท่ากับตก 10 ครั้งต่อนาที) บริเวณที่ที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบในรายการนี้แสดงไว้ในรูปที่ 2

7.9 การต่อทางไฟฟ้า (connection)

การต่อทางไฟฟ้าต้องออกแบบให้แรงกดสัมผัสไม่สามารถส่งผ่านไปยังวัสดุฉนวนได้ ยกเว้นวัสดุเซรามิก การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

ข้อกำหนดนี้ไม่ใช้กับการสัมผัสระหว่างส่วนที่แยกจากกันได้ เช่น ระหว่างสตาร์ทเตอร์กับขั้วรับซึ่งต้องการแรงกดจากสปริงอย่างเพียงพอ

7.10 ความทนความร้อนและไฟ (resistance to heat and fire)

7.10.1 เปลือกนอกและส่วนภายนอกอื่น ๆ ของวัสดุฉนวนต้องสามารถทนความร้อนได้อย่างเพียงพอ การตรวจสอบให้ปฏิบัติดังนี้

นำตัวอย่างทดสอบ 5 ตัวอย่าง เข้าอบในตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 168 ชั่วโมง ในระหว่างการทดสอบ ตัวอย่างทดสอบต้องไม่เปลี่ยนแปลงจนมีผลต่อความปลอดภัย โดยเฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

- ทำให้การป้องกันไฟฟ้าช็อกลดลง
- ส่วนสัมผัสทางไฟฟ้าหลุดหลวม
- สตาร์ทเตอร์แตกร้าว บวมหรือหดตัว

ภายหลังการทดสอบ มิติต้องยังคงเป็นไปตามข้อ 7.6.1

7.10.2 เปลือกนอกและส่วนภายนอกอื่นๆ ของวัสดุฉนวนต้องทนต่อการกดด้วยลูกกลมของเครื่องทดสอบแบบกดด้วยลูกกลม (ball – pressure apparatus) ดังแสดงในรูปที่ 10

ให้ผิวของส่วนที่จะทดสอบอยู่ในแนวระดับ และใช้ลูกกลมเหล็กกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร กดที่ผิวนั้นด้วยแรง 20 นิวตัน ในกรณีที่ผิวของส่วนที่จะทดสอบแอ่นตัวเมื่อถูกกด ส่วนที่ถูกกดนั้นต้องมีฐานรองรับ

ให้ทดสอบในอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส

ใช้เวลาอบ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นให้นำลูกกลมออก แล้ววัดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยผิวที่ถูกกด เส้นผ่านศูนย์กลาง ที่วัดได้ต้องไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

(ไม่ต้องทดสอบกับชิ้นส่วนที่เป็นเซรามิก พลาสติกยูเรีย หรือพลาสติกแอลคีด (alkyd plastic) เนื่องจากวิธีการทดสอบวัสดุเหล่านี้อยู่ในระหว่างการพิจารณา)

7.10.3 เปลือกนอกและส่วนภายนอกอื่นๆ ของวัสดุฉนวนต้องทนต่อความร้อนและไฟที่ติดปกติได้ การทดสอบให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ให้ทดสอบโดยใช้ลวดรุ่งแสงนิเกิล - โครเมียม (nickel-chromium glow-wire) ที่ให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส เครื่องทดสอบนี้ ให้เป็นไปตาม IEC 60695-2-1

ติดตั้งตัวอย่างในแนวตั้งบนแคร่ และกดตัวอย่างเข้ากับปลายของเส้นลวดรุ่งแสงด้วยแรง 1 นิวตัน ห่างจากขอบบนของตัวอย่างทดสอบ 15 มิลลิเมตร หรือมากกว่า ให้จำกัดการผ่านทะลุของเส้นลวดรุ่งแสงด้วยวิธีทางกลไว้ในระยะ 7 มิลลิเมตร หลังจาก 30 วินาที ให้ดึงตัวอย่างออกจากปลายของเส้นลวดรุ่งแสง

เปลวไฟหรือการปะทุของไฟที่เกิดขึ้นบนตัวอย่างทดสอบต้องดับภายในเวลา 30 วินาที หลังจากดึงตัวอย่างทดสอบออกจากเส้นลวดรุ่งแสง และส่วนที่ลุกไหม้หรือละลายเป็นหยดต้องไม่ทำให้เกิดการติดไฟที่กระดาษเนื้อเยื่อ (tissue paper) (ตามข้อ 6.86 มาตรฐาน ISO 4046) พับ 5 ชั้น และวางในแนวนอนใต้ตัวอย่างทดสอบเป็นระยะห่าง 200 มิลลิเมตร ± 5 มิลลิเมตร

ให้คงค่าอุณหภูมิของเส้นลวดรุ่งแสงและกระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดความร้อนเป็นเวลา 1 นาที ก่อนเริ่มการทดสอบ และต้องระวังไม่ให้การแผ่รังสีความร้อนมีผลกระทบต่อตัวอย่างทดสอบในระหว่างช่วงเวลานี้ การวัดอุณหภูมิที่ปลายเส้นลวดรุ่งแสงให้วัดด้วยเทอร์โมคัปเปิลชนิดเส้นลวดขนาดเล็กมากมีปลอกหุ้ม (sheathed fine-wire thermocouple) ที่ประกอบไว้ และมีการสอบเทียบตาม IEC 60695-2-1

ต้องมีวิธีการป้องกันเพื่อขจัดภัยให้แก่ผู้ทดสอบ อันเนื่องมาจาก

- การระเบิดหรือไฟไหม้
- การสูดหายใจเอาควัน และ/หรือสารที่เป็นพิษเข้าไป
- กากตกค้างที่เป็นพิษ

7.11 ความคงทนของเครื่องหมาย (quality of marking)

ให้ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ หลังจากใช้ผ้าชุมน้ำดูเครื่องหมายเบาๆ เป็นเวลา 15 วินาที
ให้ทดสอบซ้ำโดยใช้ผ้าชุมปิโตรเลียมสปิริตดูเป็นเวลา 15 วินาที

7.12 ตัวเก็บประจุสำหรับป้องกันการแทรกสอดคลื่นวิทยุ (radio interference suppression capacitor)

- 7.12.1 สตาร์ทเตอร์ต้องมีตัวเก็บประจุที่มีค่าความจุอยู่ระหว่าง 0.005 ไมโครฟารัด ถึง 0.02 ไมโครฟารัด ต่ออยู่ใน
สตาร์ทเตอร์เพื่อลดการรบกวนคลื่นวิทยุ เว้นแต่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในข้อมูลตลอดตามมอก. 236 หรือ
มอก. 1713

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และ/หรือการวัด

7.12.2 ตัวเก็บประจุต้องทนความชื้น การทดสอบให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ก่อนนำตัวเก็บประจุไปอบความชื้นต้องนำไปไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิไม่แตกต่างไปจากอุณหภูมิภายในตู้อบ
ความชื้นเกิน $+4$ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง

หลังจากนำตัวอย่างทดสอบไปอบความชื้นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ในตู้อบความชื้นที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์
ร้อยละ 91 ถึงร้อยละ 95 และมีอุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งระหว่าง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส
โดยให้อุณหภูมิคงที่อยู่ในช่วง ± 1 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นให้นำออกมาทดสอบต่อไปทันทีโดยป้อน
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 2 000 โวลต์ แก่ตัวเก็บประจุเป็นเวลา 1 นาที ตัวเก็บประจุต้องทนต่อแรงดัน
ไฟฟ้าทดสอบได้โดยไม่เสียสภาพฉนวน

ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้าทดสอบระหว่างขั้วต่อของตัวเก็บประจุ โดยเริ่มป้อนที่แรงดันไฟฟ้าไม่เกินครึ่งหนึ่ง
ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไว้ แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มไปจนถึงค่าเต็มที่ระบุ

7.12.3 ตัวเก็บประจุต้องทนทานต่อเปลวไฟและการลุกไหม้

การทดสอบให้ปฏิบัติดังนี้ ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้แก่ตัวเก็บประจุแต่ละตัว ค่อยๆ เพิ่มแรงดันไฟฟ้า
จนเกิดการเสียสภาพฉนวน แรงดันไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดที่ใช้ต้องมีกำลังไฟฟ้าลัดวงจรประมาณ 1 กิโล
โวลต์แอมแปร์

หลังจากนั้นให้หุ้มตัวเก็บประจุแต่ละตัวด้วยกระดาษเนื้อเยื่อและต่ออนุกรมกับบัลลาสต์เหนี่ยวนำ (inductive
ballast) ขนาด 40 วัตต์ ที่เป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการในภาคผนวก ก. และให้ทำงานที่แรงดัน
ไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์เป็นเวลา 5 นาที

ในระหว่างการทดสอบ ตัวเก็บประจุต้องไม่ทำให้กระดาษเนื้อเยื่อติดไฟ

7.13 การเกิดความร้อนของสตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน (heating of starters with operating time limitation)

เปลือกนอกของสตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงานต้องไม่เสียรูปในระหว่างการทำงานปกติ และ
การทำงานผิดปกติ จนกระทั่งความปลอดภัยลดลง

การทดสอบให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

ให้ต่อสตาร์ทเตอร์เหมือนขณะใช้งานปกติกับหลอดเสื่อมคุณภาพที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดตามที่แสดงไว้บนสตาร์ทเตอร์ และบัลลาสต์เหนี่ยวนำที่สอดคล้องกัน ยกเว้นหลอดขนาด 100 วัตต์ และ 125 วัตต์ ให้ใช้บัลลาสต์เก็บประจุ (capacitive ballast)

บัลลาสต์ที่ใช้ต้องมีคุณลักษณะที่ต้องการเป็นไปตามภาคผนวก ก. แรงดันไฟฟ้าทดสอบต้องเท่ากับร้อยละ 110 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์

ให้นำสตาร์ทเตอร์ไปทดสอบที่อุณหภูมิสูงสุดที่แสดงไว้ การทดสอบที่อุณหภูมินี้ให้ทำแกสตาร์ทเตอร์เท่านั้น ส่วนบัลลาสต์และหลอดให้คงไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ให้ทดสอบเป็นเวลา 168 ชั่วโมง

หมายเหตุ สตาร์ทเตอร์จำกัดระยะเวลาการทำงานโดยใช้กลไกเพื่อตัดกระแสไฟฟ้าจุดหลอดอย่างสมบูรณ์ ไม่ต้องทำการทดสอบตามข้อนี้

8 การทดสอบการจุดหลอด

8.1 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบการจุดหลอด

ให้ใช้สตาร์ทเตอร์ใหม่ 5 ตัว ที่ไม่เคยใช้ในการทดสอบใดๆ ในข้อ 7.

8.2 เกณฑ์ตัดสิน

จะถือว่าสตาร์ทเตอร์เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบก็ต่อเมื่อสตาร์ทเตอร์ทั้ง 5 ตัว เป็นไปตามข้อ 8.4 ถึงข้อ 8.7 หากมีสตาร์ทเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ชักตัวอย่างใหม่อีก 5 ตัว และทุกตัวต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทุกข้อ

หากตัวอย่างทดสอบในชุดที่หนึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดมากกว่า 1 ตัว ให้ถือว่าสตาร์ทเตอร์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบ

8.3 ภาวะทดสอบ

8.3.1 ในระหว่างการทดสอบ สตาร์ทเตอร์ต้องอยู่ในห้องที่มีดสนิท และทดสอบทันทีหลังจากนำสตาร์ทเตอร์ไปไว้ในที่มีดสนิทเป็นเวลาอย่างน้อย 15 ชั่วโมง

ภาวะทดสอบตามที่กำหนดนี้จะถูกต้องสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อนำสตาร์ทเตอร์ไปไว้ในกล่องทึบแสง

8.3.2 ให้นำสตาร์ทเตอร์ไปทดสอบตามวงจรทดสอบในรูปที่ 3

8.3.3 บัลลาสต์ที่ใช้ต้องเป็นไปตามมอก.23 บัลลาสต์ต้องมีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดเท่ากับแรงดันไฟฟ้าของตัวจ่ายหรืออยู่ภายในพิสัยแรงดันไฟฟ้าของตัวจ่ายที่ออกแบบไว้สำหรับสตาร์ทเตอร์บัลลาสต์ต้องมีกำลังไฟฟ้าที่กำหนด เหมาะสมกับชนิดของหลอดที่ออกแบบให้ใช้กับโกลว์สตาร์ทเตอร์ หากกำลังไฟฟ้าที่กำหนดมีค่าตั้งแต่ 22 วัตต์ ลงมา บัลลาสต์ที่ใช้ต้องเป็นบัลลาสต์เหนี่ยวนำ และในกรณีที่กำลังไฟฟ้าที่กำหนดเกิน 22 วัตต์ ให้เป็นบัลลาสต์เก็บประจุ

ในกรณีที่สงสัยให้เลือกใช้แรงดันไฟฟ้าตามข้อตกลงระหว่างหน่วยทดสอบที่ได้รับมอบหมายกับผู้ทำ

หมายเหตุ โดยทั่วไปแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดต้องเท่ากับพิกัดแรงดันไฟฟ้าของบัลลาสต์ที่กำหนดใน มอก. 236 หรือ ใน มอก. 1713 สำหรับการทดสอบการจุดหลอด

8.3.4 หลอดที่ใช้ต้องเป็นไปตามมอก. 236 หรือ มอก. 1713 ซึ่งเป็นหลอดที่ใช้สตาร์ทเตอร์ และต้องมีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดเท่ากับบัลลาสต์ที่ใช้

8.3.5 ผลรวมของฮาร์โมนิกส์ของแรงดันไฟฟ้าตัวจ่ายต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ 3 ผลรวมของฮาร์โมนิกส์หมายถึงผลรวมของค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าฮาร์โมนิกส์ย่อยแต่ละค่า โดยใช้ค่าหลักมูลเป็นร้อยละ 100 ต้องระมัดระวังในการวัด ให้อยู่ในภาวะที่ปรากฏในระหว่างการวัด

หมายเหตุ ตัวจ่ายต้องมีกำลังไฟฟ้าที่เพียงพอและวงจรของตัวจ่ายต้องมีอิมพีแดนซ์ต่ำเพียงพอ เมื่อเทียบกับอิมพีแดนซ์ของบัลลาสต์

8.4 ความเร็วของการทำงาน (speed of operation)

ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าทดสอบของการทดสอบการจุดหลอดแก่วจรทดสอบสำหรับหลอดที่เกี่ยวข้องตามที่กำหนดไว้ใน มอก.236 หรือ มอก. 1713 เป็นเวลา 25 วินาที การทดสอบนี้ให้ยกเว้นหลอดขนาด 20 วัตต์ ที่กำหนดไว้ใน มอก.236 ซึ่งต้องใช้แรงดันไฟฟ้า 103.5 โวลต์

ในระหว่างการทดสอบ หน้าสัมผัสของสตาร์ทเตอร์ต้องตัดวงจรไม่น้อยกว่า 7 ครั้ง

8.5 เวลาต่อวงจร (closed time)

ในระหว่างการทดสอบ 25 วินาทีตามข้อ 8.4 หน้าสัมผัสของโกลว์สตาร์ทเตอร์ต้องต่อวงจรเป็นเวลารวมกันไม่น้อยกว่า 10 วินาที

8.6 แรงดันไฟฟ้าที่สตาร์ทเตอร์ไม่ต่อวงจรอีก (non-reclosure voltage)

ให้ลดแรงดันไฟฟ้าทดสอบจากค่าที่ใช้ทดสอบตามข้อ 8.4 ลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จนถึงค่าแรงดันไฟฟ้าที่สตาร์ทเตอร์ไม่ต่อวงจรอีกตามที่กำหนดไว้ภายใต้หัวข้อ “สารสนเทศสำหรับการออกแบบสตาร์ทเตอร์” ในแผ่นข้อมูลหลอดที่เกี่ยวข้องใน มอก. 236 หรือ มอก. 1713 โดยไม่มีการตัดวงจรตัวจ่าย ในกรณีที่สตาร์ทเตอร์ได้รับการออกแบบให้ใช้กับหลอดในช่วงกำลังไฟฟ้าช่วงใดช่วงหนึ่ง ให้ใช้ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดของหลอดในช่วงกำลังไฟฟ้าช่วงนั้น

หน้าสัมผัสของสตาร์ทเตอร์ต้องไม่ตัดวงจรอีกภายในช่วงเวลา 1 นาที หลังจากลดแรงดันไฟฟ้าจนถึงค่าที่กำหนด

8.7 แรงดันไฟฟ้าพัลส์ (pulse voltage)

วงจรที่ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าพัลส์จะต้องเป็นไปตามรูปที่ 9 โดยพิจารณาร่วมกับวงจรในรูปที่ 3 ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้าเท่ากับที่กำหนดไว้ในข้อ 8.4 ให้แก่วจรทดสอบเป็นเวลา 25 วินาที อย่างน้อยที่สุด 1 ครั้ง ในช่วงเวลาดังกล่าวแรงดันไฟฟ้าพัลส์สูงสุด (ที่ปรากฏบนโวลต์มิเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งในจำนวน 2 เครื่อง) จะต้องไม่น้อยกว่าแรงดันไฟฟ้าค่ายอดต่ำสุดภายใต้หัวข้อ “สารสนเทศสำหรับการออกแบบสตาร์ทเตอร์” ในแผ่นข้อมูลของหลอดที่เกี่ยวข้องใน มอก. 236 หรือ มอก. 1713

ในกรณีที่สตาร์ทเตอร์ได้รับการออกแบบให้ใช้กับหลอดในช่วงกำลังไฟฟ้าช่วงใดช่วงหนึ่ง ให้ใช้ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดของหลอดในช่วงกำลังไฟฟ้าช่วงนั้น

หมายเหตุ แทนที่จะใช้โวลต์มิเตอร์แบบไฟฟ้าสถิตตามรูปที่ 9 อาจใช้ออสซิลโลสโคป แบบมีหน่วยความจำในวงจรตามรูปดังกล่าว ร่วมกับโพรบแรงดันไฟฟ้าสูง ที่มีสมบัติดังต่อไปนี้

- ความต้านทานด้านเข้า ≥ 100 โอห์ม
- ความจุด้านเข้า ≤ 15 พิโคฟารัด
- ความถี่ตัดขาด (cut-off frequency) ≥ 1 เมกะเฮิร์ตซ์

ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีวัดด้วยโวลต์มิเตอร์แบบไฟฟ้าสถิตเป็นวิธีอ้างอิง

9. การทดสอบความทนทาน

9.1 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

ให้ใช้สตาร์ทเตอร์จำนวน 5 ตัว ที่ผ่านการทดสอบการจุดหลอดมาแล้วแต่ยังไม่ได้นำไปใช้ในการทดสอบอื่นๆ

9.2 เกณฑ์ตัดสิน

จะถือว่าสตาร์ทเตอร์เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบก็ต่อเมื่อสตาร์ทเตอร์ทั้ง 5 ตัวเป็นไปตามข้อ 8.4 ถึงข้อ 8.7 ภายหลังจากที่นำไปทดสอบความทนทานตามข้อ 9.3 แล้ว

หากมีสตาร์ทเตอร์ 1 ตัวไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้นำสตาร์ทเตอร์อีก 5 ตัว มาทดสอบ สตาร์ทเตอร์ใหม่ทุกตัวต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หากมีสตาร์ทเตอร์รวมแล้วมากกว่า 1 ตัว ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ถือว่าสตาร์ทเตอร์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบ

9.3 ภาวะทดสอบ

ให้นำสตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 80 วัตต์ไปทดสอบตามวงจรในรูปที่ 4

สำหรับหลอดที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดตามจุดประสงค์ของสตาร์ทเตอร์ ให้ใช้บัลลาสต์เหนี่ยวนำที่สอดคล้องกันในการทดสอบสตาร์ทเตอร์ที่ใช้กับหลอด 100 วัตต์ และ 125 วัตต์ ให้ทดสอบตามวงจรในรูปที่ 5 โดยใช้หลอด 125 วัตต์ และบัลลาสต์เก็บประจุ 125 วัตต์

บัลลาสต์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก ก.

แรงดันไฟฟ้าทดสอบต้องเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์

ในระหว่างการทดสอบ ถ้าหลอดใช้การไม่ได้ให้เปลี่ยนหลอดทันที

ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้าทดสอบแก่วงจรเป็นจำนวน 6 000 วัฏจักรทดสอบ วัฏจักรละ 1 นาที ในแต่ละวัฏจักรต้องป้อนแรงดันไฟฟ้าเป็นเวลา 20 วินาที ถึง 30 วินาที

10. การทดสอบการใช้งานกับหลอดเสื่อมคุณภาพ

10.1 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

ให้ใช้สตาร์ทเตอร์จำนวน 5 ตัว ที่ผ่านการทดสอบการจุดหลอดมาแล้ว แต่ยังไม่ได้นำไปใช้ในการทดสอบอื่นๆ

10.2 เกณฑ์ตัดสินสตาร์ทเตอร์ไม่มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน

จะถือว่าสตาร์ทเตอร์เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบก็ต่อเมื่อสตาร์ทเตอร์ทั้ง 5 ตัวเป็นไปตามข้อ 8.4 ถึงข้อ 8.7 ภายหลังจากที่นำไปทดสอบการใช้งานกับหลอดเสื่อมคุณภาพตามข้อ 10.3 แล้ว

หากมีสตาร์ทเตอร์ 1 ตัว ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้นำสตาร์ทเตอร์อีก 5 ตัวมาทดสอบสตาร์ทเตอร์ใหม่ ทุกตัวต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หากมีสตาร์ทเตอร์รวมแล้วมากกว่า 1 ตัว ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่า สตาร์ทเตอร์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบ

10.3 ภาวะทดสอบ

ให้นำสตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 80 วัตต์ ไปทดสอบตามวงจรในรูปที่ 4 และให้นำ สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอด 125 วัตต์ ไปทดสอบตามวงจรในรูปที่ 5 หลอดที่ใช้ต้องเป็นหลอดเสื่อมคุณภาพ ให้ทดสอบเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

ในทางปฏิบัติอาจทดสอบที่เข้มงวดกว่านี้คือการทดสอบโดยไม่ต้องมีหลอดต่ออยู่ในวงจร ในกรณีที่สงสัยให้ใช้ การทดสอบหลอดตามรูปที่ 4 และรูปที่ 5 เป็นตัวชี้ขาด

ให้ใช้หลอดที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดตามวัตถุประสงค์ของสตาร์ทเตอร์และใช้บัลลาสต์เหนี่ยวนำ ให้ใช้หลอด 125 วัตต์ และบัลลาสต์เก็บประจุ 125 วัตต์ สำหรับการทดสอบสตาร์ทเตอร์ 100 วัตต์ และ 125 วัตต์ บัลลาสต์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก ก. แรงดันไฟฟ้าทดสอบต้องเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของ บัลลาสต์

ในระหว่างทดสอบ ถ้าหลอดใช้การไม่ได้ให้เปลี่ยนหลอดทันที

10.4 เกณฑ์ตัดสินสตาร์ทเตอร์มีขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน

จะถือว่าสตาร์ทเตอร์เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบต่อเมื่อสตาร์ทเตอร์ทั้ง 5 ตัว เป็นไปตามข้อ 10.5 ภายหลังจากการทดสอบนี้แล้วสตาร์ทเตอร์ที่ตั้งใหม่ได้จะต้องเป็นไปตามข้อ 8.4 ถึงข้อ 8.7 ทุกข้อ

หากมีสตาร์ทเตอร์ 1 ตัว ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้นำสตาร์ทเตอร์อีก 5 ตัว มาทดสอบ สตาร์ทเตอร์ใหม่ ทุกตัวต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หากมีสตาร์ทเตอร์รวมแล้วมากกว่า 1 ตัว ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่า สตาร์ทเตอร์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะแบบ

10.5 การทดสอบขีดจำกัดระยะเวลาการทำงาน

ภายในเวลา 5 นาที หลังจากป้อนแรงดันไฟฟ้าจากตัวจ่าย สิ่งที่ใช้ป้องกันความพยายามที่จะจุดหลอดต้องทำงาน การตั้งใหม่ได้อัตโนมัติจะต้องไม่เกิดขึ้น

การตรวจสอบให้ทำโดยการสังเกตความพยายามที่จะจุดหลอด หรือโดยวิธีอื่นที่ผู้ทำกำหนดไว้

ในการทดสอบนี้ให้ต่อสตาร์ทเตอร์เหมือนในขณะใช้งานปกติ และใช้หลอดเสื่อมคุณภาพที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนด ต่ำสุดตามที่ระบุไว้บนสตาร์ทเตอร์ พร้อมด้วยบัลลาสต์ที่สอดคล้องกัน หากกำลังไฟฟ้าที่กำหนด ไม่เกิน 22 วัตต์ ให้ใช้บัลลาสต์เหนี่ยวนำ หากเกิน 22 วัตต์ ให้ใช้บัลลาสต์เก็บประจุ

บัลลาสต์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก ก.

แรงดันไฟฟ้าทดสอบต้องเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์

ให้ทดสอบสตาร์ทเตอร์ที่อุณหภูมิต่ำสุดของช่วงอุณหภูมิที่ทำเครื่องหมายไว้ให้สตาร์ทเตอร์เท่านั้นอยู่ที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้นี้ ส่วนหลอดและบัลลาสต์ให้คงอยู่ที่อุณหภูมิห้อง

ให้ทดสอบสตาร์ทเตอร์ที่ต้งใหม่ได้ด้วยมือเป็นจำนวน 25 วัฏจักรทดสอบ โดยที่แต่ละวัฏจักร มีการต่อวงจรเป็นเวลา 5 นาที และตัดวงจรเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที อีกทั้งมีการต้งใหม่ในตอนเริ่มต้นวัฏจักร

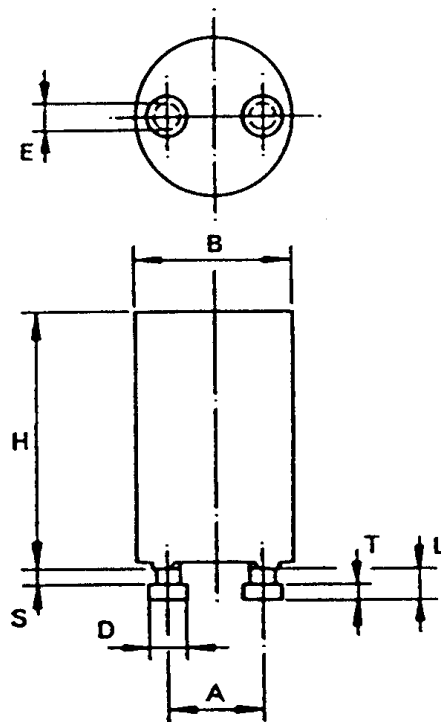
สตาร์ทเตอร์ที่ต้งใหม่ได้อัตโนมัติให้ทดสอบตามวิธีการข้างต้นเป็นจำนวน 500 วัฏจักรทดสอบ

สิ่งที่ใช้ป้องกันความพยายามที่จะจุดหลอดจะต้องทำงานในช่วงต่อวงจรทุกช่วง

11. สารสนเทศสำหรับการออกแบบดวงโคม

ให้ดูภาคผนวก ค.

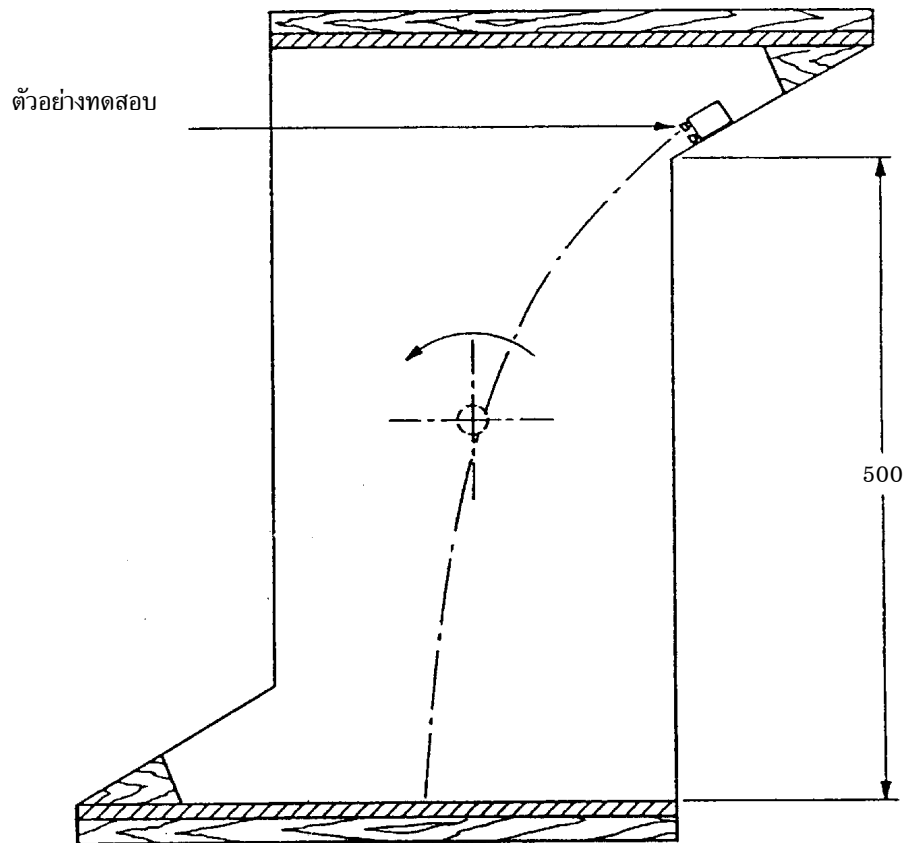
รูปนี้แสดงมิติที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

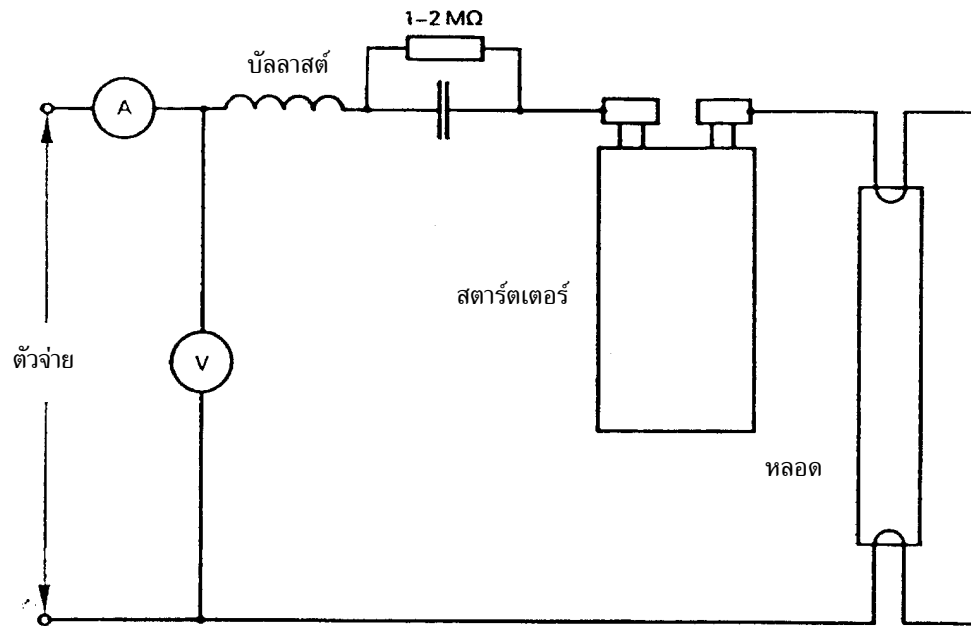
มิติ	ต่ำสุด	สูงสุด
A	12.5	12.9
B	-	21.5
D	4.7	5.0
E	2.8	3.2
H	33.0	36.0
L	-	4.3
S	1.7	-
T	1.9	2.2
ให้ตรวจสอบมิติของสตาร์ทเตอร์ด้วยเครื่องตรวจมิติตามรูปที่ 6 7 และ 8		

รูปที่ 1 มิติของสตาร์ทเตอร์
(ข้อ 7.6.1)

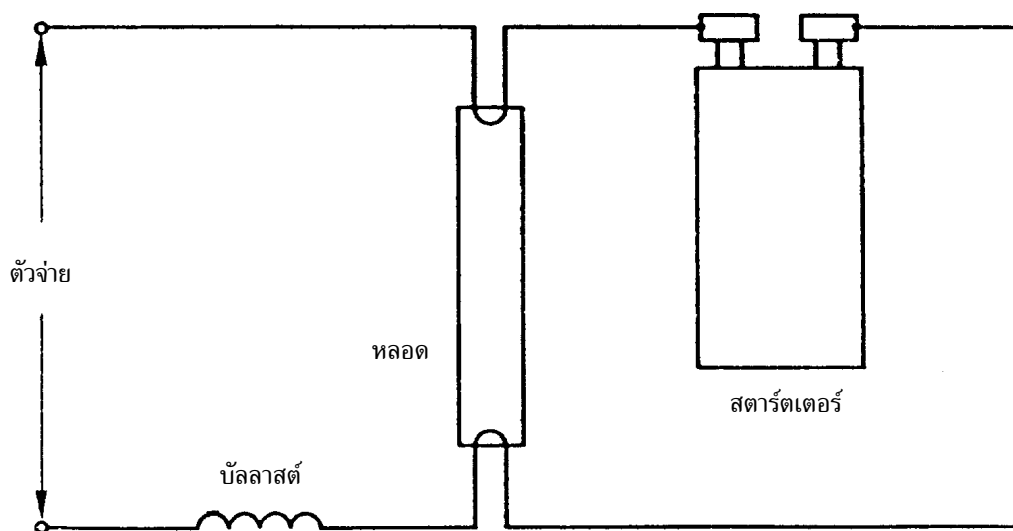


หน่วยเป็นมิลลิเมตร

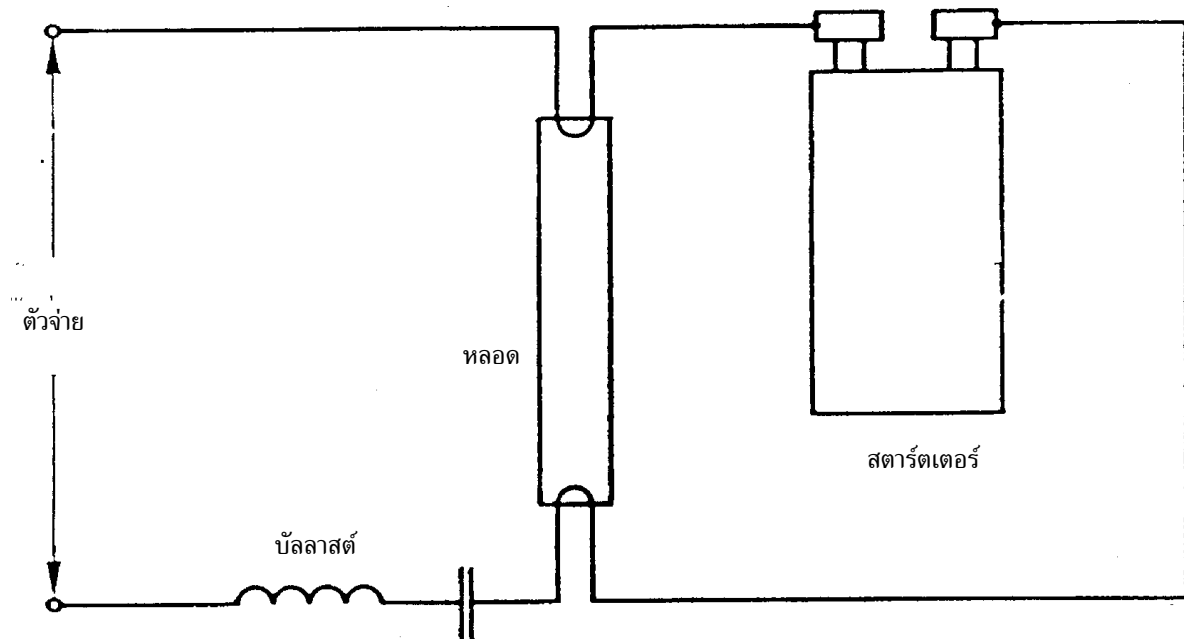
รูปที่ 2 ทัมบิลบาร์เรล
(ข้อ 7.8)



รูปที่ 3 วงจรสำหรับทดสอบการจุดหลอด
(ข้อ 8.3)

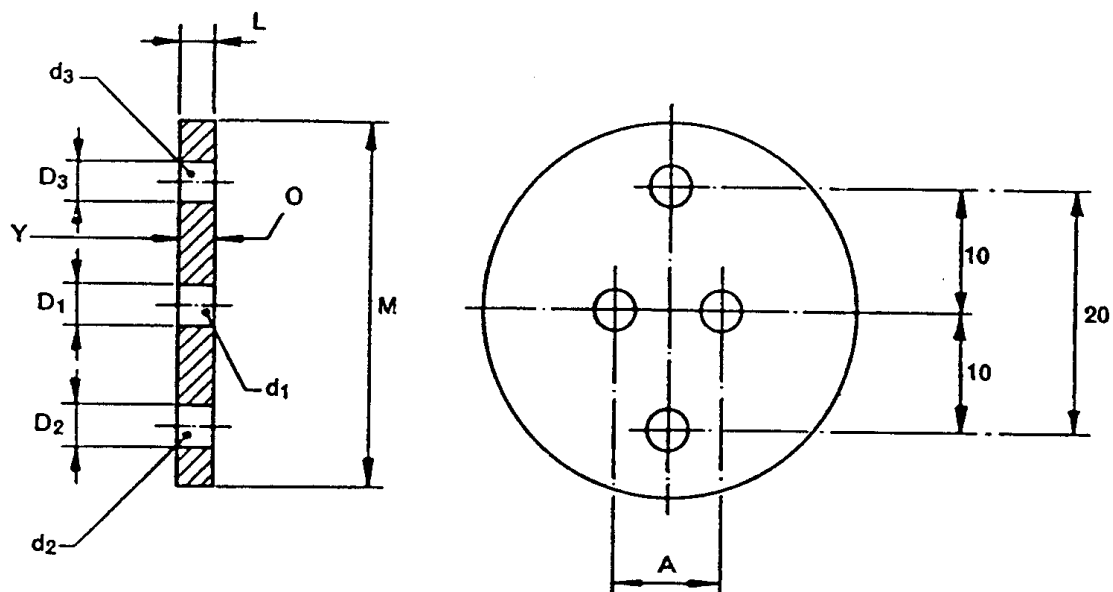


รูปที่ 4 วงจรทดสอบความทนทาน - สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดที่มีกำลังไฟที่กำหนดไม่เกิน 80 วัตต์
(ข้อ 9.)



รูปที่ 5 วงจรทดสอบความทนทาน - สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนด 100 วัตต์ และ 125 วัตต์
(ข้อ 9.)

รูปนี้แสดงมิติที่จำเป็นของเครื่องวัดเท่านั้น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

จุดประสงค์ สำหรับการควบคุมมิติของ D ต่ำสุด D สูงสุด L สูงสุด และค่าผลรวมระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของข้อสัมผัสกับระยะห่างของข้อสัมผัสตามรูปที่ 1

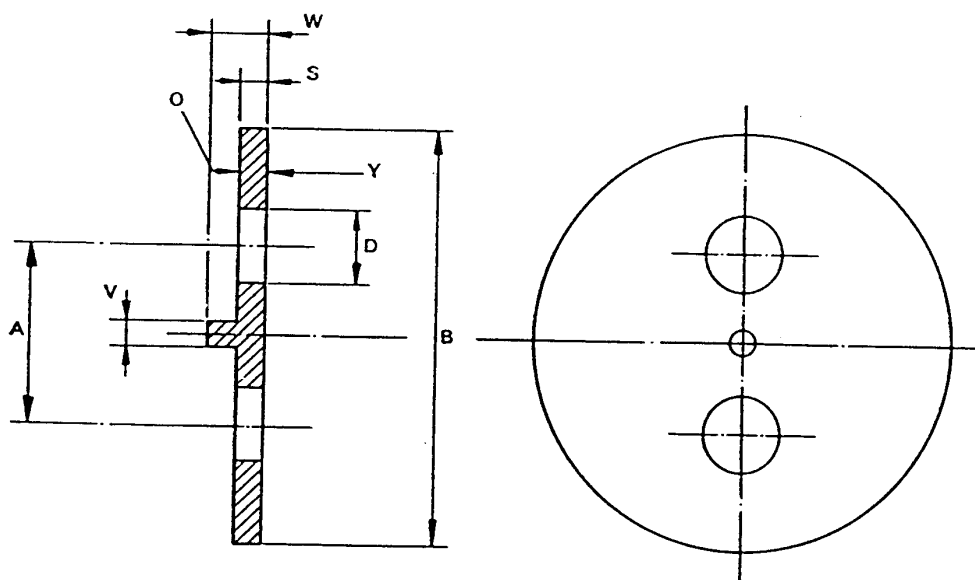
การทดสอบ ให้สอดข้อสัมผัสของสตาร์ทเตอร์เข้าไปในรู d_1 จากพื้นผิว O หลังจากสอดข้อสัมผัสเข้ากับเครื่องวัดจนสุดแล้วพื้นผิวของสตาร์ทเตอร์จะต้องสัมผัสกับพื้นผิว O ของเครื่องวัดและปลายของข้อสัมผัสต้องไม่ยื่นออกมาจากพื้นผิว Y ข้อสัมผัสแต่ละข้อต้องสามารถสอดเข้าไปในรู d_2 ได้ แต่ไม่สามารถสอดเข้าไปในรู d_3 ได้

อักษรอ้างอิง	มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
A	12.70	± 0.005
D1	5.20	+ 0.01
D2	5.00	+ 0.01
D3	4.70	- 0.01
L	4.30	+ 0.02
M	35*	-

* หมายถึง ค่าโดยประมาณ

รูปที่ 6 เครื่องวัด “ผ่าน” และ “ไม่ผ่าน” สำหรับสตาร์ทเตอร์
(ข้อ 7.6.1)

รูปนี้แสดงมิติที่จำเป็นของเครื่องวัดเท่านั้น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

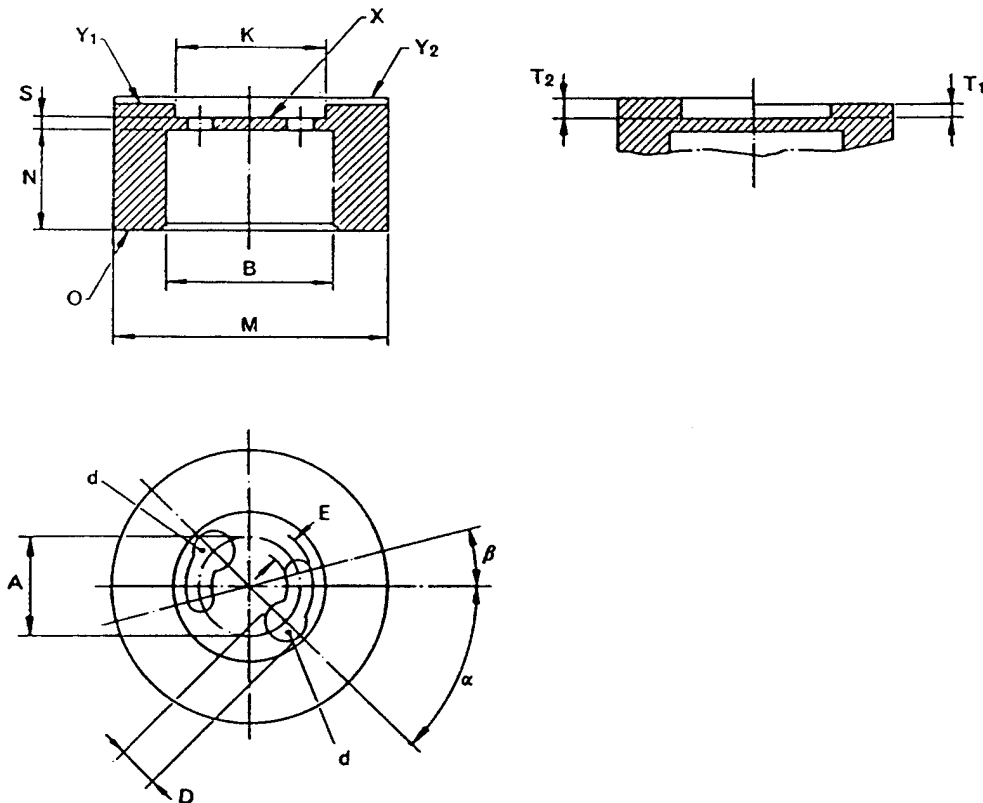
เครื่องวัดนี้ไม่ใช้กับสตาร์ทเตอร์สำหรับดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ประเภท II เครื่องวัดของดวงโคมนี้ให้เป็นไปตามรูปที่ ข.2

อักษรอ้างอิง	มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
A	12.7	± 0.01
B	30	± 0.5
D	5.20	$+ 0.05$
S	1.60	$- 0.05$
V	2.20	$+ 0.01$
W	3.60	$+ 0.01$

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบว่าสตาร์ทเตอร์ไม่สามารถสอดเข้าไปในขั้วรับสตาร์ทเตอร์ชนิดพิเศษที่มีหมุดกลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง V ได้
การทดสอบ ให้สอดขั้วสัมผัสของสตาร์ทเตอร์เข้าทางพื้นผิว O แต่หัวของขั้วสัมผัสต้องไม่สามารถผ่านพื้นผิวออกมานอกพื้นผิว Y ได้

รูปที่ 7 เครื่องวัด “ไม่ผ่าน” สำหรับสตาร์ทเตอร์
(ข้อ 7.6.1)

รูปนี้แสดงมิติที่จำเป็นของเครื่องวัดเท่านั้น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

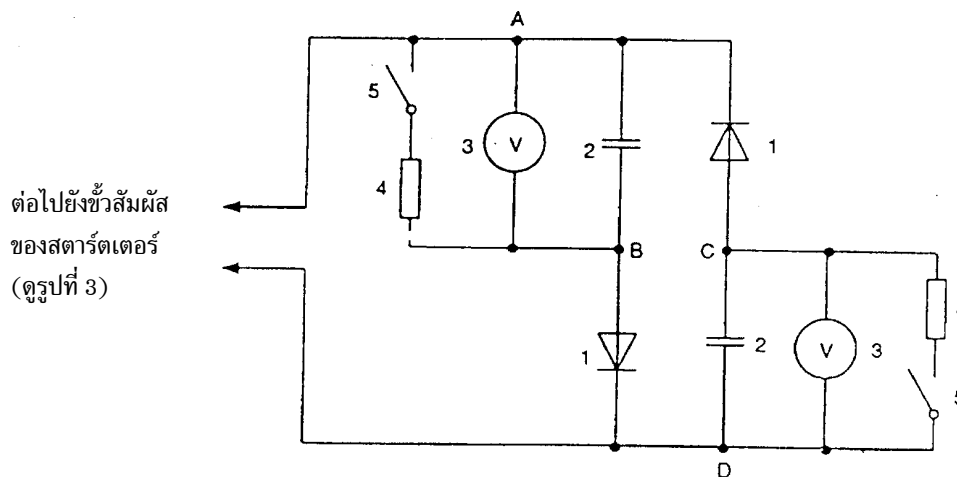
อักษรอ้างอิง	มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
A	12.70	± 0.005
B	21.50	$+ 0.01$
D	5.20	$+ 0.01$
E	3.40	$+ 0.01$
K	19.0	$+ 0.2$
M	35*	-
N	13*	-
S	1.70	$- 0.01$
T ₁	1.90	$- 0.01$
T ₂	2.20	$+ 0.01$
α	45° *	-
β	15° *	-

* หมายถึง ค่าโดยประมาณ

จุดประสงค์ เพื่อใช้ควบคุมมิติ B สูงสุด S ต่ำสุด T ต่ำสุด T สูงสุด และตำแหน่งข้อสัมผัสเทียบกับมิติของ A D และ E ในรูปที่ 1

การทดสอบ ให้สอดข้อสัมผัสของสตาร์เตอร์เข้าที่พื้นผิว O จนกระทั่งหัวของข้อสัมผัสทะลุผ่านรู d หลังจากนั้นให้หมุนสตาร์เตอร์เป็นมุมประมาณ 45 องศา จนไปอยู่ ณ ตำแหน่งที่หัวของข้อสัมผัสแตะกับพื้นผิว X ในตำแหน่งนี้ปลายสุดของหัวของข้อสัมผัสต้องอยู่ไม่ต่ำกว่าพื้นผิว Y₁ และไม่ยื่นออกมาพ้นพื้นผิว Y₂

รูปที่ 8 เครื่องวัด “ผ่าน” สำหรับสตาร์เตอร์
(ข้อ 7.6.1)



หมายเหตุ วงจรไฟฟ้าก่อนที่จะมีการแก้ไขซึ่งใช้หลอดสูญญากาศก็ยังใช้ได้ อยู่ในกรณีที่สงสัยให้ใช้วงจรข้างบนนี้เป็นวงจรอ้างอิง

ความต้านทานการรั่ว (leakage resistance) ระหว่าง A กับ B และ C กับ D ต้องไม่น้อยกว่า 10^{11} โอห์ม

1. ไดโอดแรงดันไฟฟ้าสูง (HV diode)

แรงดันไฟฟ้ากั้น (blocking voltage)

$$U_{RM} \geq 6 \text{ kV}$$

กระแสไฟฟ้าที่กำหนดเฉลี่ย

$$I_{FAVM} \geq 1.5 \text{ mA}$$

กระแสไฟฟ้าเป็นคาบ (ค่ายอด peak)

$$I_{RFM} \geq 0.1 \text{ A}$$

แรงดันไฟฟ้าไปหน้า (forward voltage)

$$V_F \leq 20 \text{ V}$$

หมายเหตุ ชิ้นส่วนที่เหมาะสมมีตัวอย่างเช่น ไดโอดแรงดันไฟฟ้าสูงแบบ BYX 90 G

2. ตัวเก็บประจุแรงดันไฟฟ้าสูง

ความจุ

$$C = 4000 \text{ pF}$$

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

$$U \geq 6.3 \text{ kV}$$

มุมเฟส (ที่ 10 กิโลเฮิรตซ์)

$$\tan \delta = 20 \times 10^{-3}$$

3. อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าสูง

โวลต์มิเตอร์แบบไฟฟ้าสถิต

ความจุที่ความเบนเต็มที่ (capacitance of at full deflection)

$$C < 15 \text{ pF}$$

แรงดันไฟฟ้าเสียหายฉาบปล้น (breakdown voltage)

$$U > 10 \text{ kV}$$

ความเที่ยง

ชั้นคุณภาพ 1 หรือดีกว่า

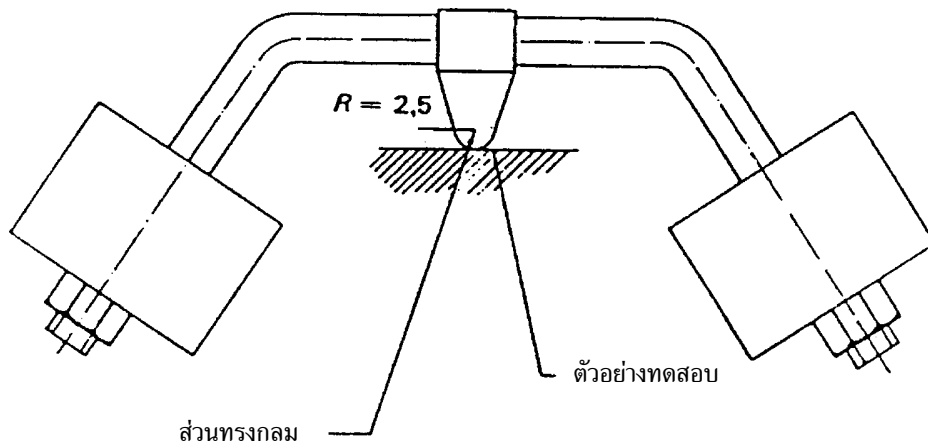
4. ความต้านทานการคายประจุ (discharge resistance)

$$R = 1 \text{ M}\Omega$$

5. อุปกรณ์ลัดวงจรสำหรับการคายประจุตัวเก็บประจุแรงดันไฟฟ้าสูง

รูปที่ 9 วงจรสำหรับวัดแรงดันไฟฟ้าพัลส์

(ข้อ 8.7)



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 10 เครื่องทดสอบแบบกดด้วยลูกกลม
(ข้อ 7.10.2)

ภาคผนวก ก.

บัลลาสต์สำหรับทดสอบอายุการใช้งาน

บัลลาสต์สำหรับใช้ทดสอบอายุการใช้งานของสตาร์ทเตอร์ต้องเป็นไปตามที่กำหนด 4 ข้อดังนี้

- 1) ต้องอยู่ในรุ่นที่เป็นไปตาม มอก.23 และสอดคล้องกับภาวะการจุดหลอดของหลอดตามที่ระบุไว้ในแผ่นข้อมูลหลอดที่เหมาะสมตาม มอก. 236 หรือ มอก. 1713
- 2) แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์ต้องอยู่ในพิสัยใดพิสัยหนึ่งต่อไปนี้

แรงดันไฟฟ้าจุดหลอด ตามข้อ 8	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ของบัลลาสต์
น้อยกว่า 110 V	110 V – 130 V
ตั้งแต่ 180 V ขึ้นไป	220 V – 230 V

- 3) เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดให้แก่วงจรทดสอบแล้ว และแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อสายของหลอดไม่เปลี่ยนแปลงเกิน $\pm$ ร้อยละ 2 จากค่าที่กำหนดใน มอก. 236 หรือ มอก. 1713 หลอดจะต้องดูกลืนกำลังไฟฟ้าโดยตรงแตกต่างไปจากค่าที่กำหนดไว้ไม่เกิน $\pm$ ร้อยละ 4
- 4) หลอดที่มีการอุ่นไส้ก่อนและทำงานร่วมกับสตาร์ทเตอร์ กระแสไฟฟ้าอุ่นไส้ (กระแสไฟฟ้าลัดวงจร) ที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดจะต้องไม่แตกต่างเกิน $\pm$ ร้อยละ 10 จากค่าที่ระบุในแผ่นข้อมูลหลอดตามมอก.236 หรือ มอก. 1713

ภาคผนวก ข.

สตาร์ทเตอร์สำหรับดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ประเภท II

สำหรับสตาร์ทเตอร์ที่ใช้กับดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ประเภท II ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานฯ นี้ โดยมีการแก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

1. ขอบข่าย

ให้แทนข้อความในข้อ 1. ดังต่อไปนี้

ขอบข่ายของภาคผนวก ข. ครอบคลุมสตาร์ทเตอร์ที่สับเปลี่ยนได้ชนิดพิเศษซึ่งใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดมีการอุ่นไส้ก่อนสำหรับใช้ในดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ประเภท II พร้อมกับสตาร์ทเตอร์ที่เข้าถึงได้ มาตรฐานของดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้เป็นไปตาม มอก.902 มอก.903 มอก.904 มอก.905 มอก.906 มอก.907 และ มอก.1102 (กรณียังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้เป็นไปตาม IEC 60598) และขั้วรับสตาร์ทเตอร์ให้เป็นไปตาม มอก.344

7. ข้อกำหนดและการทดสอบเพื่อความปลอดภัย

7.3 การป้องกันไฟฟ้าช็อกโดยบังเอิญ

ให้แทนข้อนี้ด้วยข้อความดังต่อไปนี้

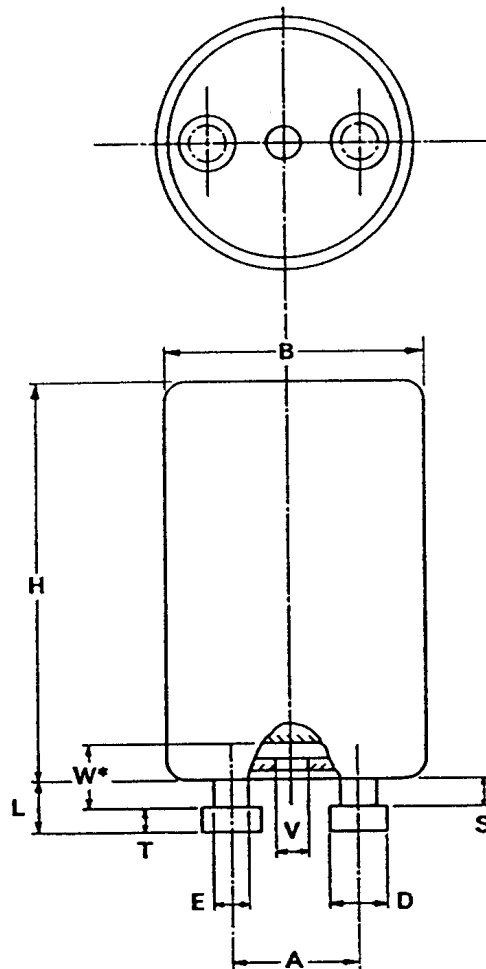
เปลือกนอกของสตาร์ทเตอร์ที่เข้าถึงได้ต้องเป็นวัสดุฉนวน การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7.6 มิติ

ให้แทนข้อ 7.6.1 ด้วยข้อความดังต่อไปนี้

- 7.6.1 มิติต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในรูปที่ ข.1 ของภาคผนวกนี้ การทดสอบให้ทำโดยใช้เครื่องวัดตามรูปที่ ข.2 ของภาคผนวกนี้ และรูปที่ 6 ในมาตรฐานนี้

รูปนี้แสดงมิติที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น

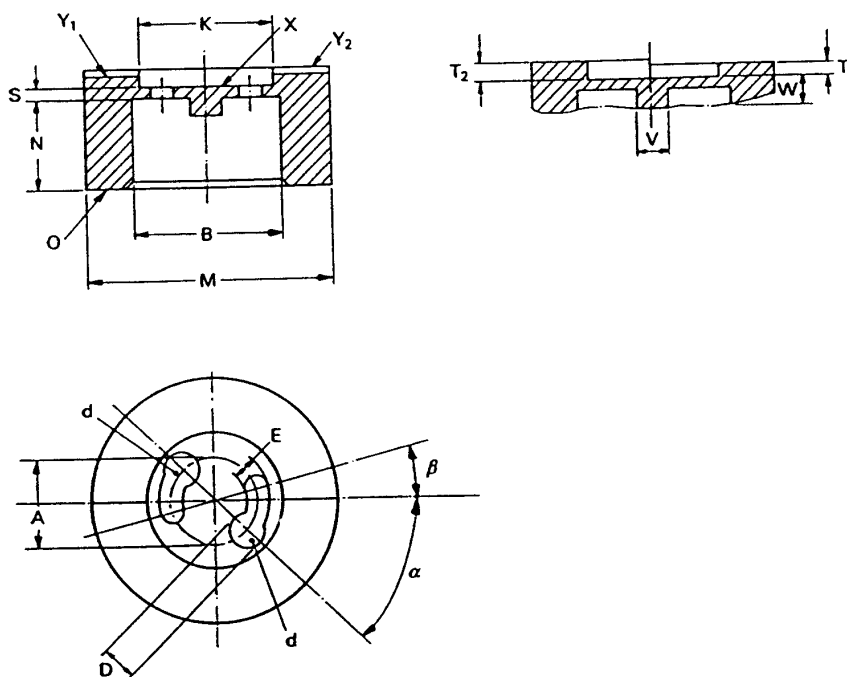


หน่วยเป็นมิลลิเมตร

อักษรแสดงมิติ	ต่ำสุด	สูงสุด
A	12.5	12.9
B	—	21.5
D	4.7	5.0
E	2.8	3.2
H	33.0	36.0
L	—	4.3
S	1.7	—
T	1.9	2.2
V	2.7	—
W*	4.2	—
* ระยะที่ใช้กับมิติ V		

รูปที่ ข.1 มิติของสตาร์ทเตอร์ สำหรับดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ประเภท II
(ข้อ 7.6.1 ภาคผนวก ข.)

รูปนี้แสดงมิติที่จำเป็นของเครื่องวัดเท่านั้น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

อักษรอ้างอิง	มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
A	12.7	± 0.005
B	21.5	$+ 0.01$
D	5.20	$+ 0.01$
E	3.40	$+ 0.01$
K	19.0	$+ 0.2$
M	35*	-
N	13*	-
S	1.70	$- 0.01$
T ₁	1.90	$- 0.01$
T ₂	2.20	$+ 0.01$
α	45°*	-
β	15°*	-
V	2.60	$- 0.01$
W	4.15	$- 0.01$

* หมายถึง ค่าโดยประมาณ

จุดประสงค์ เพื่อใช้ควบคุมมิติ B สูงสุด S ต่ำสุด T ต่ำสุด T สูงสุด และตำแหน่งข้อสัมผัสเทียบกับมิติของ A D และ E ในรูปที่ 1

การทดสอบ ให้สอดข้อสัมผัสของสตาร์ทเตอร์เข้าที่พื้นผิว O จนกระทั่งหัวของข้อสัมผัสทะลุผ่านรู d หลังจากนั้นให้หมุนสตาร์ทเตอร์เป็นมุมประมาณ 45 องศา จนไปอยู่ ณ ตำแหน่งที่หัวของข้อสัมผัสแตะกับพื้นผิว X ในตำแหน่งนี้ปลายสุดของหัวของข้อสัมผัสต้องอยู่ไม่ต่ำกว่าพื้นผิว Y₁ และไม่ยื่นออกมาพ้นพื้นผิว Y₂ ข้อสัมผัสกึ่งกลางที่กำหนดไว้ด้วยมิติ V-W อาจสัมผัสหรือทำให้ชิ้นส่วนภายในของสตาร์ทเตอร์เคลื่อนที่ได้ ในระหว่างการทดสอบ

รูปที่ ข.2 เครื่องวัด “ผ่าน” สำหรับสตาร์ทเตอร์สำหรับดวงโคมประเภท II
(ข้อ 7.6.1 ภาคผนวก ข.)

ภาคผนวก ค.

สารสนเทศสำหรับการออกแบบดวงโคม

อุณหภูมิสูงสุดของส่วนใด ๆ ของเปลือกนอกสตาร์ทเตอร์ไม่ควรเกิน 80 องศาเซลเซียส
