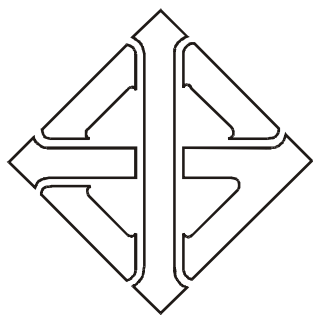




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 4 เล่ม 2–2552

IEC 60360(1998 – 06)

วิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของ ขั้วหลอดไฟฟ้า

STANDARD METHOD OF MEASUREMENT OF LAMP CAP TEMPERATURE
RISE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.140.10

ISBN 978-974-292-895-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของ
ฉนวนไฟฟ้า

มอก. 4 เล่ม 2— 2552
IEC 60360(1998 — 06)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและทั่วไป เล่ม 126 ตอนพิเศษ 150 ง
วันที่ 12 ตุลาคม พุทธศักราช 2552

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า นี้ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก.4 เล่ม 2-2522 ในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 96 ตอนที่ 219 ง ฉบับพิเศษ วันที่ 29 ธันวาคม พุทธศักราช 2522 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานอ้างอิงฉบับล่าสุด จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60360 (1998-06): standard method of measurement of lamp cap temperature rise มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยวิธีแปล

อย่างไรก็ตาม หากนำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไปใช้แล้วมีข้อสงสัยเกี่ยวกับความหมายของคำบางคำหรือสำนวนบางสำนวน ให้ตีความหมายตามเอกสารอ้างอิงฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4035 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก.4 เล่ม 2-2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 425 (พ.ศ.2522) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า ลงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2522 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก.4 เล่ม 2-2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า

1.ทั่วไป

1.1 ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอดไฟฟ้า ซึ่งใช้เมื่อทดสอบหลอดไฟฟ้าแบบไส้ทั้งสแตนด์หรือหลอดปล่อยประจุเพื่อการเป็นไปตามขีดจำกัด ขีดจำกัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นสำหรับแบบเฉพาะของหลอดไฟฟ้า กำหนดไว้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น IEC 60432

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบและข้อกำหนดคุณลักษณะสำหรับขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับหลอดไฟฟ้าที่ใช้ขั้วหลอด ES และ BC ขนาดต่างๆ วิธีทดสอบนี้ใช้ได้อย่างกว้างขวางในหลอดอินแคนเดสเซนต์ แต่ไม่ได้จำกัดว่าใช้กับหลอดไฟฟ้าชนิดอื่นไม่ได้

1.2 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้ ประกอบด้วยข้อกำหนดที่นำมาใช้ประกอบข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ณ เวลาที่พิมพ์เอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุยังมีผลใช้ได้ เอกสารอ้างอิงทั้งหมดอาจได้รับการทบทวนและผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งตกลงกันบนพื้นฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ควรตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุดมาใช้ สมาชิกของ IEC และ ISO เป็นผู้รักษาระเบียบมาตรฐานระหว่างประเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

IEC 60432 : Safety specification for incandescent lamps

2. บทนิยาม

สำหรับจุดประสงค์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้ใช้คำนิยามดังต่อไปนี้

2.1 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอด (temperature rise of cap)

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่ผิวของขั้วรับหลอดทดสอบมาตรฐานที่ประกอบอยู่กับขั้วหลอดเมื่อวัดภายใต้ภาวะที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

2.2 อุณหภูมิสมดุล (equilibrium temperature (t_m))

อุณหภูมิที่อยู่ในสถานะคงตัวของขั้วรับหลอดทดสอบมาตรฐานภายหลังเวลาใช้งานหลอดไฟฟ้าอย่างเพียงพอ
หมายเหตุ ความแม่นยำของการวัดควรอยู่ที่ ± 1 องศาเซลเซียส

3. ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ

3.1 การบ่มและการเสถียรภาพ

การทดสอบวิธีนี้ไม่ต้องการบ่มหลอด หลอดจะมีเสถียรภาพที่เพียงพอภายในช่วงเวลาที่จำเป็นที่จะถึงสมดุลทางความร้อนภายในเปลือกหุ้มทดสอบ

3.2 แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่าย

- ก) สำหรับหลอดไฟฟ้าที่ประสงค์จะต่อโดยตรงกับแหล่งจ่าย วิธีวัดต้องทำที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ให้รักษาแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายให้คงที่ภายในร้อยละ ± 0.5
- ข) สำหรับหลอดไฟฟ้าที่ประสงค์เข้ากับแหล่งจ่ายโดยผ่านบัลลาสต์ วิธีวัดต้องทำที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของบัลลาสต์ รักษาแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายให้คงที่ภายในร้อยละ ± 0.5 วิธีวัดต้องใช้บัลลาสต์อ่างอิงหรือบัลลาสต์ที่ผลิตขึ้นซึ่งที่กระแสไฟฟ้าสอบเทียบมีอิมพีแดนซ์ภายในร้อยละ ± 1 ของบัลลาสต์อ่างอิง

ถ้าหลอดไฟฟ้าระบุพิสัยแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้วิธีดำเนินการทดสอบตาม IEC 60432 เว้นแต่มีวิธีการที่แตกต่างซึ่งอยู่ในมาตรฐานอื่น

3.3 อุณหภูมิโดยรอบและอ่างอิง

ตามนิยามในอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอด อุณหภูมิอ่างอิงคือ 25 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามมันเป็นไปได้สำหรับวิธีวัดที่ทำที่อุณหภูมิโดยรอบ (t_{amb}) มีพิสัยตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแผ่นข้อมูลหลอดที่เกี่ยวข้อง นั่นคืออุณหภูมิภายในเปลือกหุ้มทดสอบในระหว่างวัฏจักรการวัด ต้องคงอยู่ภายในพิสัยนี้เพื่อให้ได้ผลทดสอบที่ถูกต้อง เปลือกหุ้มทดสอบพิเศษตามในข้อ 4.1 ได้ถูกใช้เพื่อให้อุณหภูมิโดยรอบคงที่ที่ค่าคงที่ที่เพียงพอ

ถ้าอุณหภูมิในเปลือกหุ้มทดสอบแตกต่างไปจาก 25 องศาเซลเซียส ให้ปรับค่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Δt_m) ที่วัดได้ไปเป็นอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับอุณหภูมิโดยรอบ 25 องศาเซลเซียส โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\Delta t_{25} = \Delta t_m + \frac{1}{3}(t_{amb} - 25) \left(\frac{\Delta t_m}{100} \right)^{\frac{1}{2}}$$

เมื่อ

Δt_{25} คือ ค่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเมื่อปรับไปที่ 25 องศาเซลเซียส

Δt_m คือ ค่าแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสมดุลสุดท้ายและอุณหภูมิโดยรอบ ซึ่งเท่ากับ $t_m - t_{amb}$

t_{amb} คือ อุณหภูมิโดยรอบ

หมายเหตุ สูตรข้างบนนี้ใช้ได้กับอุณหภูมิโดยรอบใดๆ ระหว่าง 15 องศาเซลเซียส และ 40 องศาเซลเซียส

4. ข้อกำหนดด้านการทดสอบ

การวัดอุณหภูมิต้องทำในเปลือกหุ้มทดสอบกันลม

4.1 เปลือกหุ้มทดสอบ

เปลือกหุ้มทดสอบกันลมเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยมีผนังสองชั้นที่ด้านบนและด้านข้างอย่างน้อยสามด้านและมีฐานตัน ผนังสองชั้นนี้ทำด้วยแผ่นโลหะรูปทรงแปดเหลี่ยม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ถึง 2 มิลลิเมตร ผนังแยกห่างจากกัน โดยประมาณ 150 มิลลิเมตร แต่ละพื้นที่ผิวมีรูที่จะรวมกันประมาณร้อยละ 40

พื้นผิวภายในจะทาด้วยสีด้าน

มิติของเปลือกหุ้มต้องทำให้อุณหภูมิโดยรอบภายในเปลือกหุ้มทดสอบไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส ขณะที่การทดสอบกำลังดำเนินการอยู่ เพื่อให้เข้าถึงภาวะนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติภายในด้านหลักสามด้านต้องมีขนาดอย่างน้อยที่สุด 900 มิลลิเมตร มิติของเปลือกหุ้มต้องทำให้มีระยะห่างในอากาศระหว่างชิ้นส่วนใดๆ ของหลอดกับผิวภายในของเปลือกหุ้มอย่างน้อยที่สุด 200 มิลลิเมตร โครงสร้างที่เลือกสำหรับเปลือกหุ้มทดสอบกันลมจะเหมาะสม ถ้ามั่นถึสร้างขึ้นจากผลทดสอบที่เหมือนกัน

หมายเหตุ ในการวัดประจำ อาจใช้เปลือกหุ้มขนาด 500 มิลลิเมตร × 500 มิลลิเมตร × 500 มิลลิเมตร ได้ ถ้าอุณหภูมิโดยรอบภายในไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส โดยหลอดติดตั้งอยู่ตรงศูนย์กลางของเปลือกหุ้ม

ให้วัดอุณหภูมิโดยรอบภายในที่กั้นจากการแผ่รังสีโดยตรงจากหลอดทดสอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ โดยวางเทอร์โมมิเตอร์ให้ได้ระดับเดียวกับหลอดและอยู่ประมาณกึ่งกลางระหว่างหลอดกับผนัง

4.2 วิธีการแขวน

ตำแหน่งวัดมาตรฐานต้องเป็นตำแหน่งหัวหลอดขึ้นนอกจากว่าได้ระบุตำแหน่งใช้งานอื่นไว้สำหรับหลอดที่เกี่ยวข้อง วิธีการแขวนหลอดต้องไม่ส่งผลในทางลบต่อการพาความร้อนรอบๆ หลอด

4.2.1 หัวหลอดขึ้น (cap-up)

หลอดทดสอบที่ประกอบเข้ากับหัวรับหลอดทดสอบตามที่ระบุไว้ในข้อ 8. ต้องแขวนจากด้านบนของเปลือกหุ้มทดสอบตัวนำแหล่งจ่าย

4.2.2 หัวหลอดลง (cap-down)

ตำแหน่งนี้ต้องการระบบรองรับกระเปาะพิเศษที่ยึดติดกับตัวเปลือกหุ้ม ต้องประกอบด้วยระยะห่างเท่าๆ กันสามจุด ซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะรองรับกระเปาะของหลอดทดสอบที่ประกอบเข้ากับหัวรับหลอดทดสอบที่ระบุไว้ในข้อ 8. ในพื้นที่ส่งผ่านระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางกระเปาะหลักกับคอขวด

- ก) จุจรรองรับต้องมีระยะอย่างน้อย 5 มิลลิเมตรจากหัวหลอด
- ข) วัสดุของจุจรรองรับต้องเป็นวัสดุทนความร้อนที่เหมาะสม

- ค) พื้นที่ของตำแหน่งซึ่งสัมผัสกระเปาะหลอดควรให้น้อยเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้ความผิดพลาดการสูญเสียความร้อนน้อยที่สุด
- ง) ในการแขวนหัวหลอดลงของหลอดตรง การรับโหลดสปริงของจุดสัมผัสจำเป็นต้องเตรียมแรงยึด

5. หัวรับหลอดทดสอบ

5.1 โครงสร้างทั่วไป

หัวรับหลอดทดสอบประกอบด้วยปลอกโลหะที่ติดเทอร์มोकัปเปิลซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานหลอดไฟฟ้าซึ่งมีหัวหลอดแบบต่างๆ หัวรับหลอดทดสอบต่างๆ นี้ต้องระบุไว้ในรูปที่เกี่ยวข้อง

หัวรับหลอดทดสอบแต่ละหัวต้องติดแน่นกับสายอ่อนตีเกลียวกรณีหัวหลอด ES และ BC สัมผัสเดียว ทำหน้าที่เช่นเดียวกับตัวนำแหล่งจ่าย เทอร์มोकัปเปิลต้องติดแน่นกับปลอกหัวรับหลอด (ดูข้อ 7.3) ต้องใช้ลวดสปริงพันด้านนอกรอบปลอกเพื่อให้มั่นใจในการสัมผัสทางกายภาพที่ระหว่างปลอกกับหัวรับหลอดรูปที่ 1 แสดงรูปร่างทั่วไปและตำแหน่งประกอบของหัวหลอด ES รูปที่ 2 แสดงสารสนเทศเพิ่มเติม

5.2 ข้อกำหนดคุณลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำปลอกหัวรับหลอด

5.2.1 ส่วนผสม

นิกเกิล : ร้อยละ 99 เป็นอย่างน้อย

หมายเหตุ ตัวอย่างของวัสดุข้างต้นอาจพบได้ในมาตรฐาน ดังต่อไปนี้ : สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี , DIN 17750 , Werkstoff 2.4068.26 ; อเมริกาเหนือ , UNS N02201 , ASTM B162

5.2.2 โครงสร้างและคุณสมบัติ

วัสดุต้องมีเกรน (grain) ละเอียดและโครงสร้างสม่ำเสมอ

ขนาดเกรน : ต่ำสุด ASTM 8 (สูงสุด 0.019 มิลลิเมตร โดยประมาณ)

ความแข็งวิกเกอร์ส : 135 ± 15

5.2.3 ความหนา

0.5 มิลลิเมตร $\pm$ 0.02 มิลลิเมตร

5.2.4 คุณภาพและลักษณะผิว

วัสดุต้องมีส่วนประกอบและคุณสมบัติสม่ำเสมอ แผ่นวัสดุชิ้นยาวต้องม้วนให้เรียบและพื้นผิวเป็นมันวาว ต้องตัดให้ตรงและปราศจากการหักงอ เป็นคลื่น เป็นรอยหยัก สิ่งแปลกปลอม สารหล่อลื่น และข้อบกพร่องอื่นๆ

5.3 ข้อกำหนดคุณลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำสปริง

ลวดโลหะสปริง : (อยู่ระหว่างการพิจารณา)

เส้นผ่านศูนย์กลาง : 0.8 มิลลิเมตร โดยประมาณ

ความยาว : 1 ถึง 5 รอบของปลอกโดยประมาณ

6. ตัวนำแหล่งจ่ายไฟฟ้า

วัสดุ : ทองแดง

ขนาด : พื้นที่หน้าตัดประสิทธิภาพ 0.56 ตารางมิลลิเมตร ถึง 0.71 ตารางมิลลิเมตร (จะเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 0.85 มิลลิเมตร ถึง 0.95 มิลลิเมตร สำหรับตัวนำตัน)

ความยาว : 110 มิลลิเมตร โดยประมาณ

เส้นลวดที่ติดกับตาไก่ของขั้วหลอด BC หรือจุดสัมผัสกลางของขั้วหลอด ES หรือขั้วหลอด BC สัมผัสเดียว ต้องตัดและยึดติดด้วยโลหะบัดกรี (solder)

ลวดที่เกลียวที่ติดกับขั้วรับหลอดทดสอบ ต้องต่อเข้ากับสายเป็นกลางของแหล่งจ่ายไฟฟ้า

7. เทอร์มोकัปเปิล

7.1 วัสดุ

วัสดุที่แนะนำให้ใช้คือ NiCr/NiAl (โครเมล/อะลูเมล) หรือ Fe/คอนสแตนตัน ขนาดของเส้นต้องบางเพียงพอจนไม่มีผลต่ออุณหภูมิของขั้วรับหลอดทดสอบ ความหนาของเส้นลวดสูงสุดต้องมีขนาด 200 ไมโครเมตร เส้นลวดต้องมีการฉนวนที่พื้นผิวนอก (เช่น วัสดุเคลือบ (enamel) ปลอกด้านทนความร้อน เป็นต้น)

7.2 การเชื่อม

การเชื่อมเส้นลวดทั้งสองของเทอร์มोकัปเปิลแนะนำให้ใช้ดังนี้ ให้เอาฉนวนที่บริเวณปลายเส้นลวดทั้งสองออก แล้วอปลายเส้นลวดทั้งสองเป็นมุมประมาณ 150 องศา แล้วเชื่อมชน (butt-weld) ส่วนที่ยื่นออกมาให้ตัดออกให้ชิดกับรอยเชื่อม แล้วดึงเส้นลวดเบาๆ ด้วยมือเพื่อให้เส้นลวดเป็นเส้นตรงที่จุดต่อและรอยเชื่อมจะแบนราบโดยอัตโนมัติ

7.3 การติดที่ปลอกขั้วรับหลอด

ติดจุดต่อด้านร้อนของเทอร์มोकัปเปิลเข้ากับขั้วหลอดทดสอบโดยใช้โลหะบัดกรี น้อยที่สุดเพื่อการสัมผัสทางกลโดยตรง ตำแหน่งจุดต่อด้านร้อนต้องอยู่ตรงข้ามกับช่อง (slit) ของขั้วรับหลอด ให้มีระยะห่างจากขอบ 1 มิลลิเมตร ถึง 2 มิลลิเมตร ตามที่แสดงในรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 14 การใช้ซีเมนต์ที่จุดต่อด้านร้อนทำให้ความนำลดลง ต้องหุ้มเส้นลวดไปจนถึงจุดต่อ ดึงสายนำทั้งสองให้ขนานไปกับขั้วหลอดยาวอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร (ถ้าเป็นไปได้) ที่จุดซึ่งสายนำติดกับซีเมนต์ที่มีจำนวนน้อยที่สุด (ดูหมายเหตุ 1 และหมายเหตุ 2)

หมายเหตุ 1 สำหรับขั้วรับ B15 และขั้วรับทดสอบขนาดเล็กกว่า การยอมรับกันได้เกี่ยวกับระยะทางที่ขึงให้ตั้งของสายนำที่น้อยที่สุดควรจะทำเพื่อหลีกเลี่ยงการวางสายนำและจุดซีเมนต์ชิดกันเกินไปกับช่องของขั้วรับหลอด

หมายเหตุ 2 ซีเมนต์ที่เหมาะสมควรประกอบด้วยโซเดียมซิลิเกต 1 ส่วน และแป้งฝุ่น (powdered talc) 2 ส่วน โดยน้ำหนัก

7.4 บริภัณฑ์

บริภัณฑ์ซึ่งบอกอุณหภูมิและมิลลิโวลต์ ต้องสอบเทียบเพื่อให้แม่นยำภายในร้อยละ ± 0.5

7.5 การสอบเทียบ

ต้องสอบเทียบเทอร์มอคัปเปิลที่จุดกำหนดแน่นอน คือ จุดเดือดน้ำและจุดแข็งตัวของดีบุก ตะกั่ว และสังกะสี

หมายเหตุ ถ้าต้องการสอบเทียบเทอร์มอคัปเปิลภายหลังที่ติดตั้งกับปลอกแล้ว ควรใช้เพียงจุดเดือดของน้ำเท่านั้น (เพื่อหลีกเลี่ยงการละลายของโลหะบัดกรี)

8. การประกอบหลอดและขั้วรับหลอดทดสอบในเปลือกหุ้ม

ต้องดันขั้วรับหลอดทดสอบไปที่ขอบของขั้วรับหลอดที่จะทดสอบ รูปที่ 1 ที่แสดงความเกี่ยวพันขั้วรับหลอดกับหลอดไฟ

สำหรับขั้วหลอด ES การหันเหได้ของขั้วรับหลอดเมื่อเทียบกับขั้วหลอดจะกำหนดโดยจุดบัดกรีด้านข้าง

ให้ใช้วิธีการเฉพาะสำหรับประกอบขั้วรับหลอดทดสอบกับขั้วหลอดที่มีปีกแตกต่างกัน

ก) สำหรับขั้วหลอดที่มีปีกขนาดกลาง เช่น E27/51 $\times$ 39 ขอบของขั้วรับหลอดต้องตั้งอยู่ในระนาบเดียวกันกับเส้นแบ่งเขตของเปลือกเกลียวกับฉนวนระหว่างเปลือกกับปีกของขั้วหลอด

ข) สำหรับขั้วหลอดที่มีปีก เช่น E14 ต้องใช้ขั้วหลอดทดสอบพิเศษ ขั้วหลอดเหล่านี้ต้องติดตั้งที่ปีกพร้อมด้วยขอบของปลอกขั้วรับหลอดตั้งอยู่ที่ขอบของปีก

สำหรับขั้วหลอด BC จะมีตำแหน่งตามเส้นรอบวงของขั้วหลอดทดสอบเมื่อเทียบกับขั้วหลอดที่เป็นไปได้สองตำแหน่ง การวัดต้องทำให้จุดต่อเทอร์มอคัปเปิลอยู่ใกล้หลอดที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

เป็นสิ่งสำคัญที่ให้หลอดวางอยู่กลางเปลือกหุ้มโดยประมาณพร้อมกับให้แกนของหลอดอยู่แนวตั้งเท่าที่จะเป็นไปได้

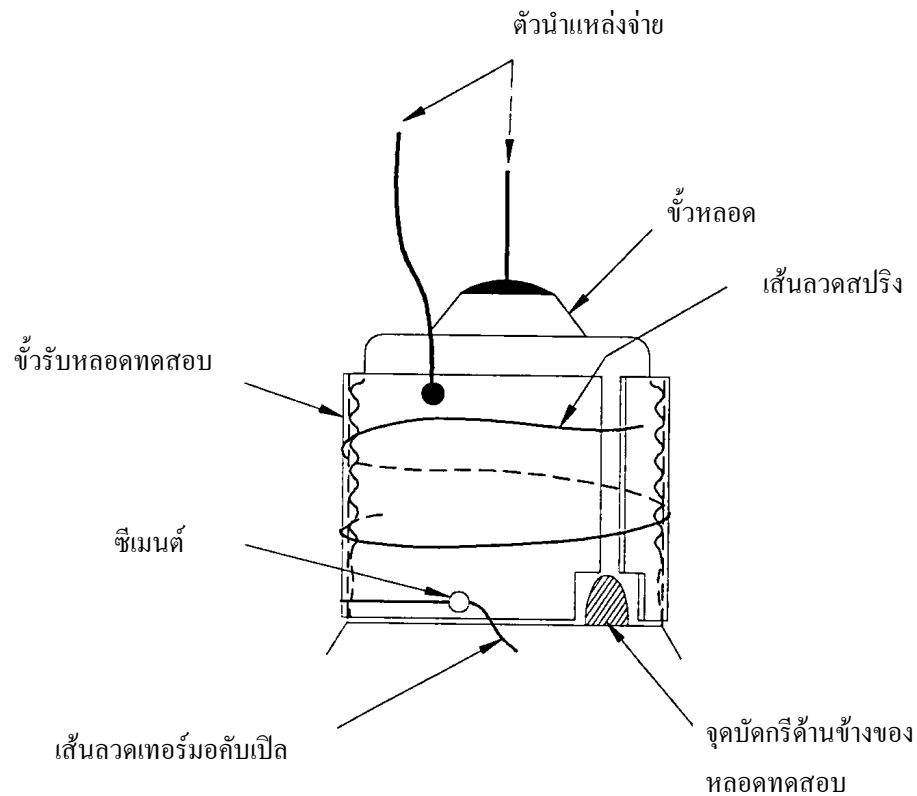
สำหรับการวัดขั้วหลอดขึ้น แนะนำให้ปรับตัวนำแหล่งจ่ายตามแนวตั้งและติดตั้งที่เพดานของเปลือกหุ้ม

สำหรับการวัดขั้วหลอดลง ต้องใช้โคมไฟเฉพาะ (ดูข้อ 4.2.2)

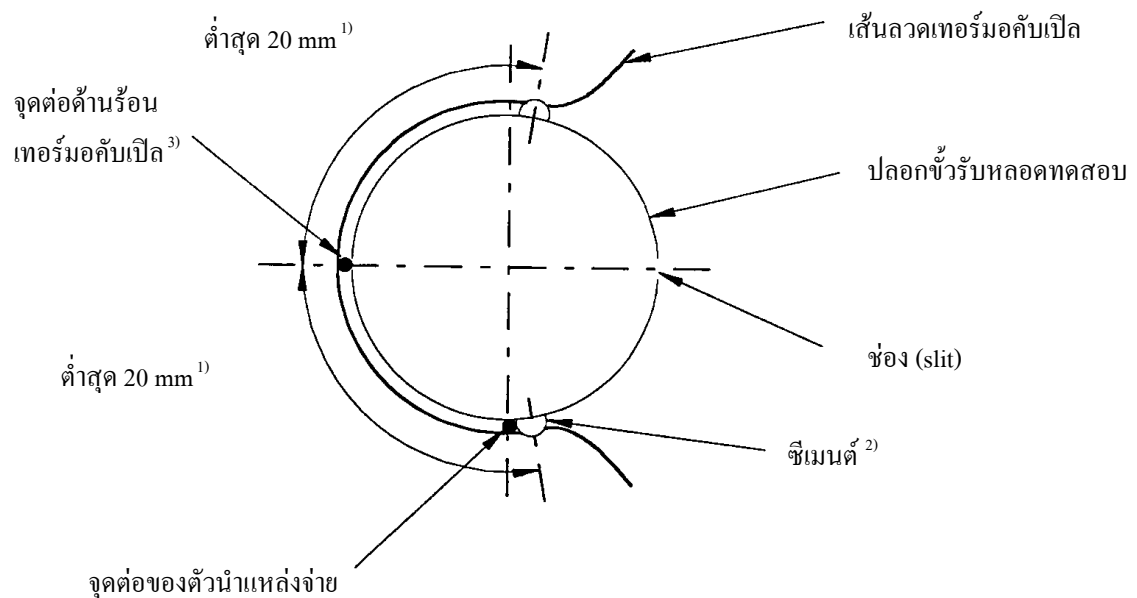
9. การวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

ก่อนวัดต้องให้หลอดแต่ละหลอดใช้งานเป็นเวลาอย่างน้อยที่สุด 30 นาที ผู้ทดสอบอาจทดสอบติดต่อกันเพื่อวัดในเบื้องต้นก่อนเพื่อทวนสอบว่าอุณหภูมิจะไม่เพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิถึงจุดสมดุลแล้ว ให้อ่านและบันทึกอุณหภูมิขั้ว

ทดสอบและอุณหภูมิโดยรอบ ผลการวัดหลอดต้องเป็นองศาเซลเซียส แล้วคำนวณอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของขั้วหลอด ถ้าจำเป็นให้ใช้สมการปรับแก้ในข้อ 3.3



รูปที่ 1 ส่วนของขั้วรับหลอดปกติ (ตัวอย่างหลอดขั้ว ES)

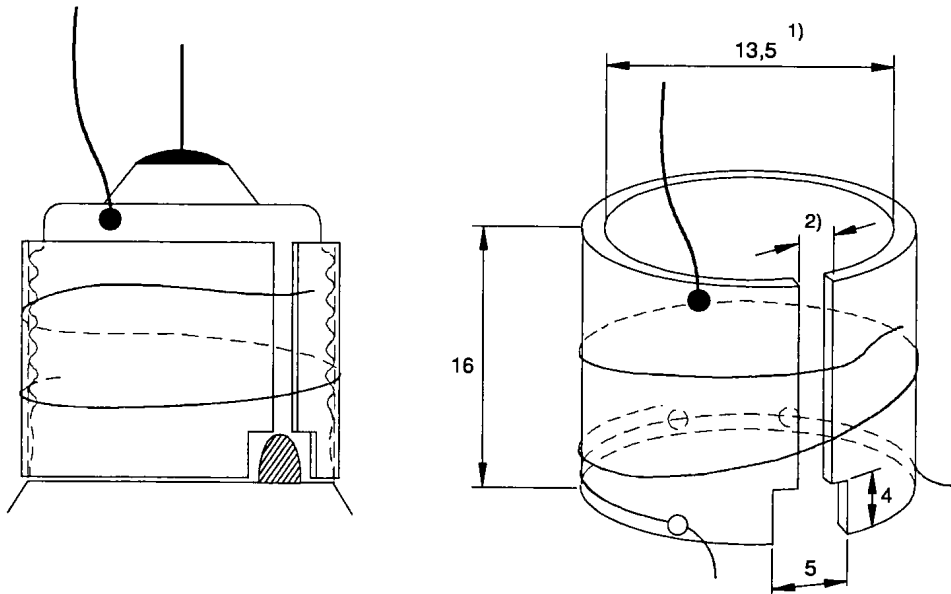


1) คู่มือเหตุ 1 ของข้อ 7.3

2) คู่มือเหตุ 2 ของข้อ 7.3

3) ติดตามที่ระบุในข้อ 7.3

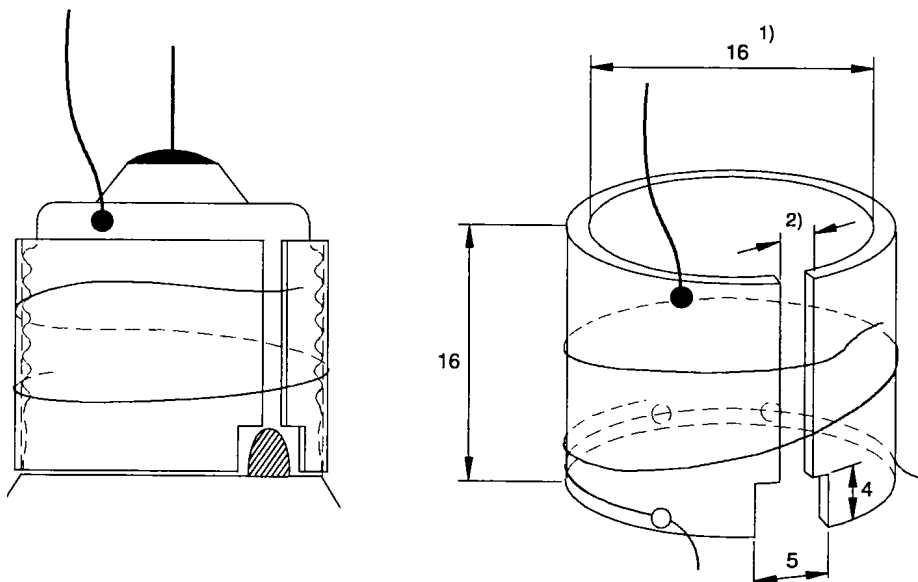
รูปที่ 2 ตำแหน่งของขั้วรับหลอดทดสอบและเทอร์มอคับเปิดปกติ (ไม่แสดงสปริง)



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

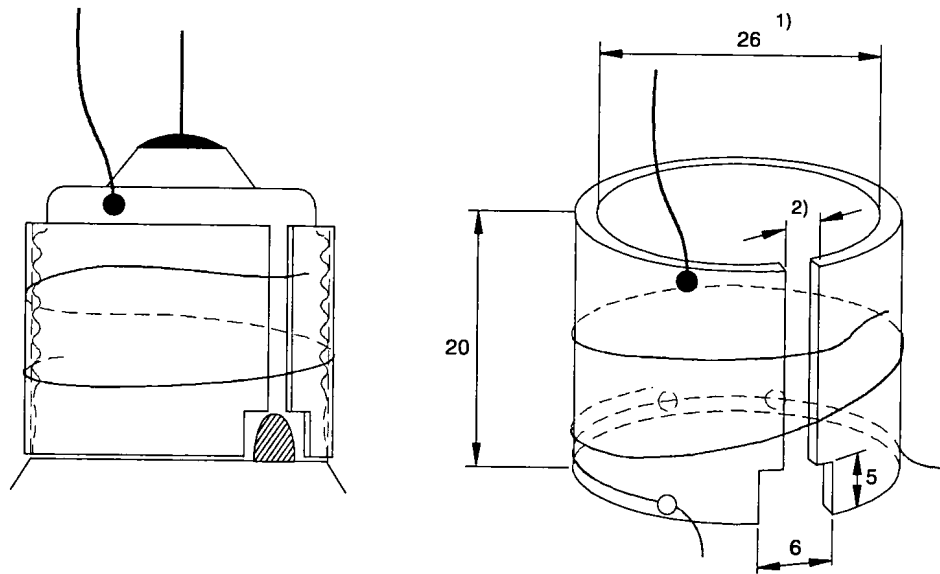
รูปที่ 3 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E14/20



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

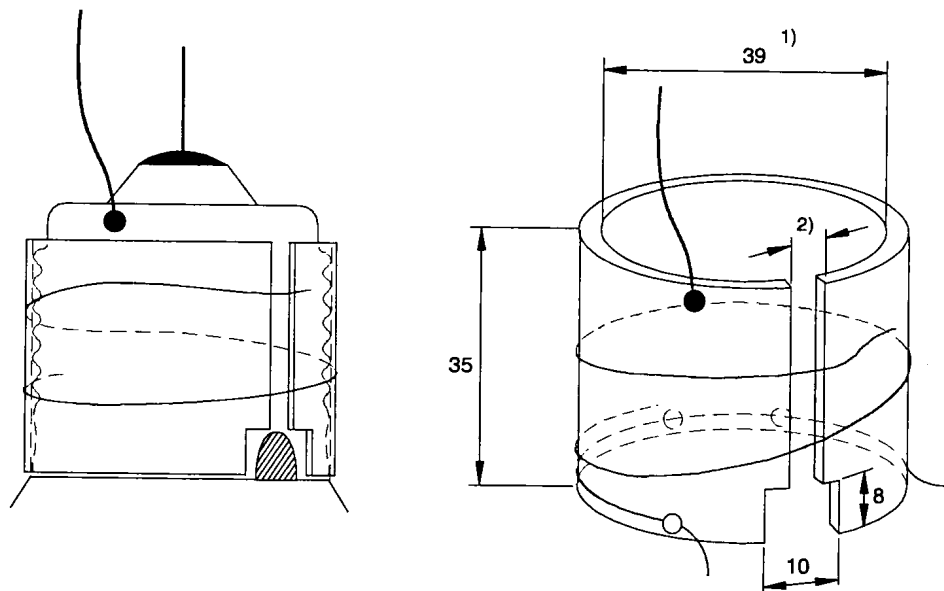
รูปที่ 4 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E17/20



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

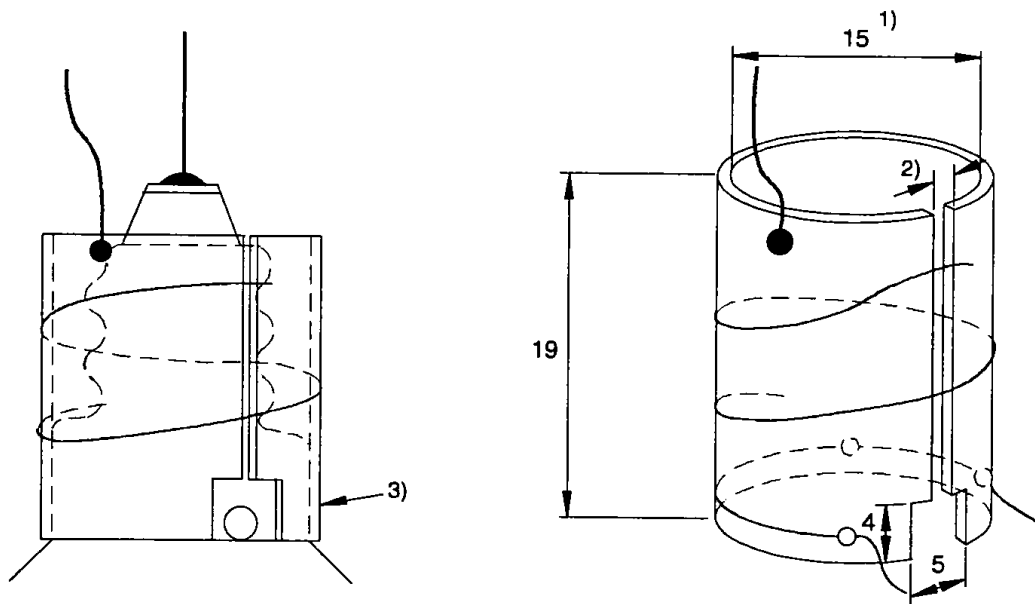
รูปที่ 5 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E26/50 $\times$ 39 E27/51 $\times$ 39 E26 E26d และ E27



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

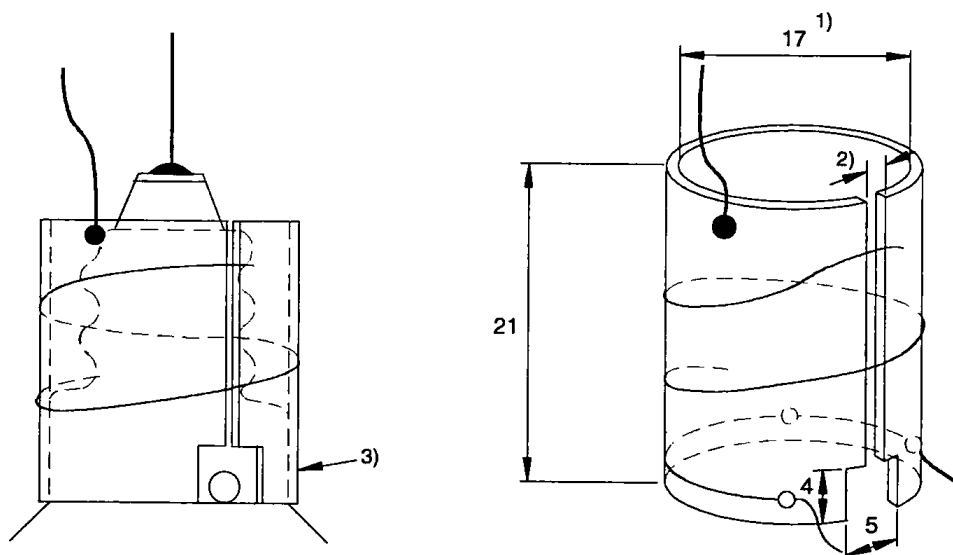
รูปที่ 6 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E39 และ E40



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด
- 3) ต้องติดตั้งขั้วรับหลอดทดสอบให้เกินปากขั้วหลอด ดังรูปที่แสดง

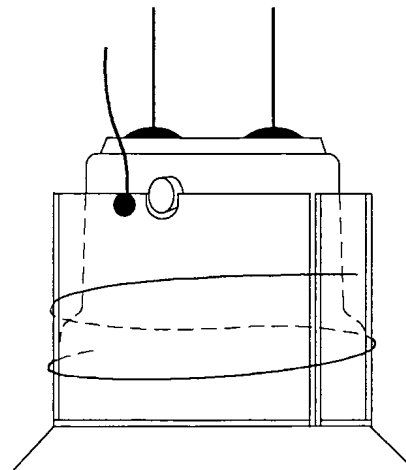
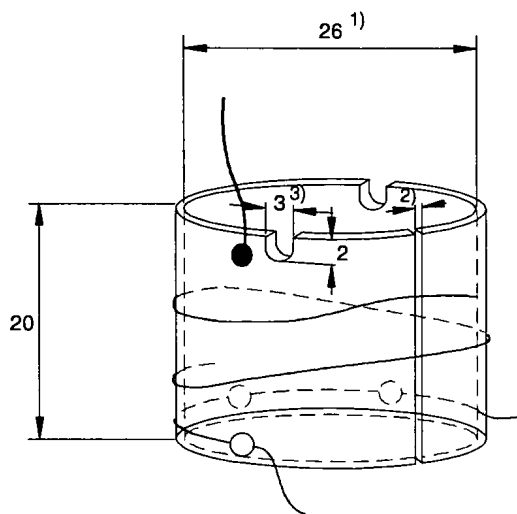
รูปที่ 7 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E14/23 $\times$ 15



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดชิดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด
- 3) ต้องติดตั้งขั้วรับหลอดทดสอบให้เกินปากขั้วหลอด ดังรูปที่แสดง

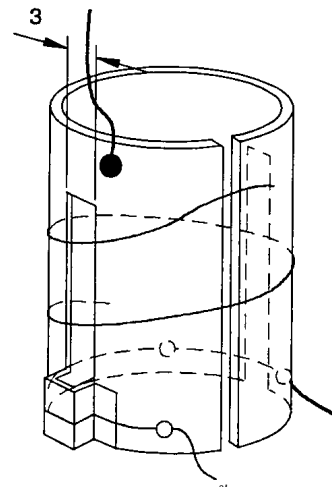
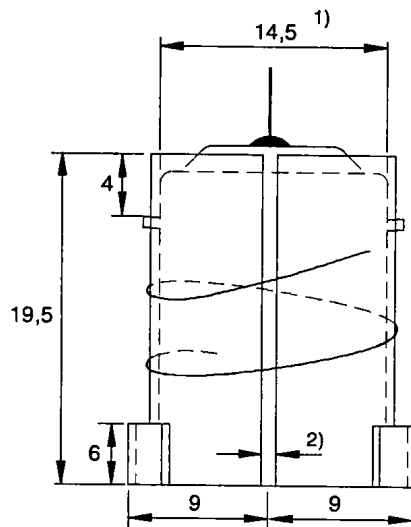
รูปที่ 8 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E14/25 $\times$ 17



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด
- 3) ให้วางมุมของขั้วหลอด BC บนรอยบากตามเส้นผ่านศูนย์กลางที่ทำมุมฉากกับเส้นรอบวงขั้วรับหลอด ดังนั้นต้องกำหนดตำแหน่งการต่อของสายนำแหล่งจ่ายที่ไม่ผ่านศูนย์กลาง ให้ตรงไปยังจุดต่อต้านร้อนเทอร์มอคัปเปิลเล็กน้อย
- 4) ต้องติดตั้งขั้วรับหลอดทดสอบให้เกินปีกขั้วหลอด ดังรูปที่แสดง

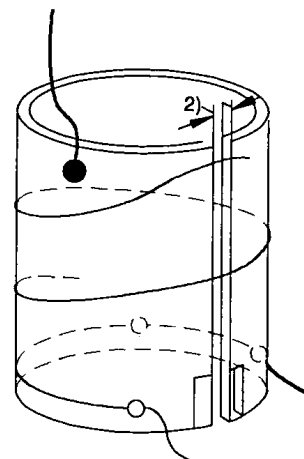
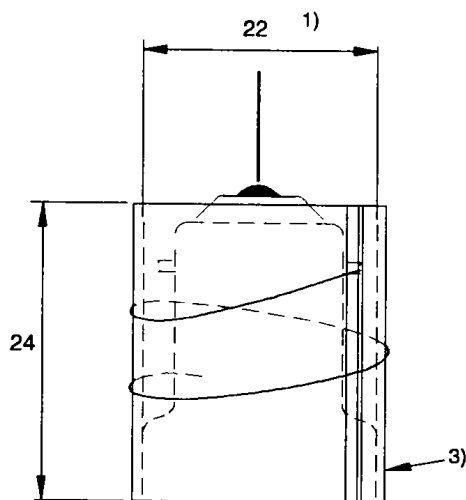
รูปที่ 9 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด B22d/25 $\times$ 26 และ B22d-3(90°/135°)/25 $\times$ 26



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

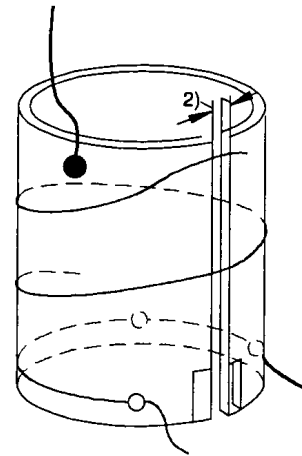
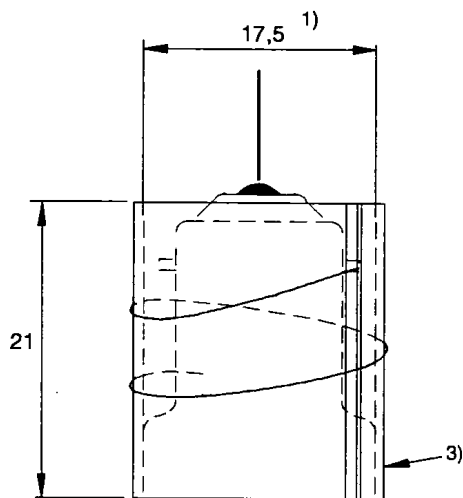
รูปที่ 10 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด (ไม่มีปีก) B15d



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด
- 3) ต้องติดตั้งขั้วรับหลอดทดสอบให้เกินปีกขั้วหลอด ดังรูปที่แสดง

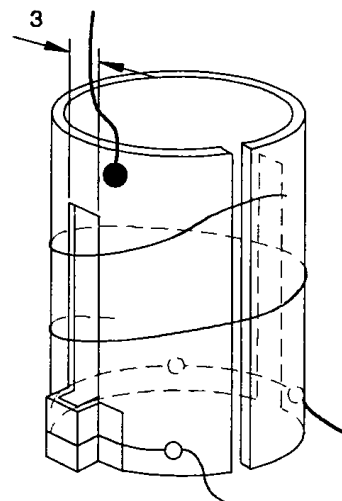
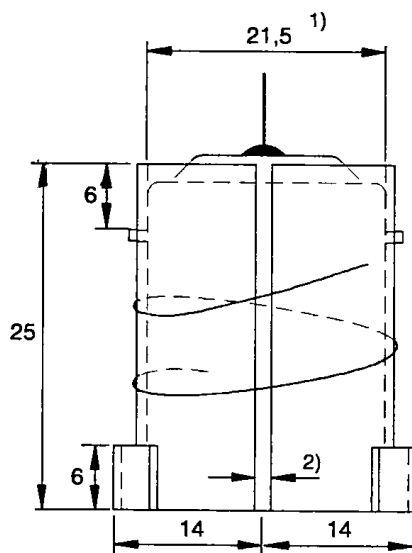
รูปที่ 11 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด B15d/27 x 22



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด
- 3) ต้องติดตั้งขั้วรับหลอดทดสอบให้เกินปากขั้วหลอด ดังรูปที่แสดง

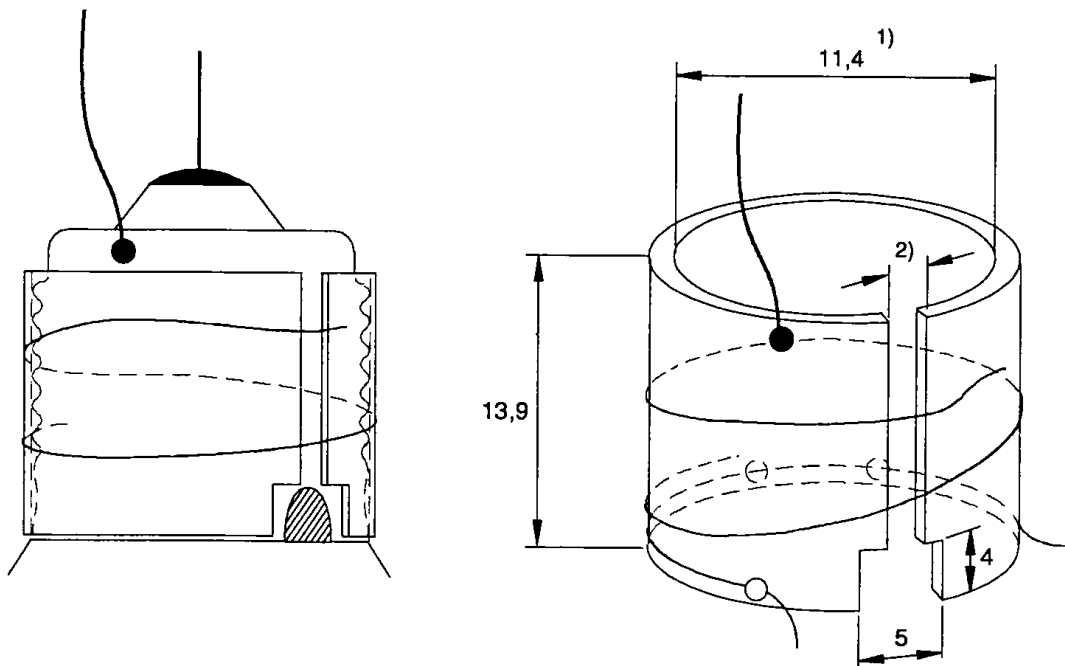
รูปที่ 12 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด B15d/24 x 17



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

รูปที่ 13 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด B22d/22



มิติทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ต้องยอมให้ขั้วรับหลอดยึดกับขั้วหลอดด้วยแรงสปริง
- 2) ความกว้างของช่องต้องเป็น 2 มิลลิเมตร $\pm$ 1.5 มิลลิเมตร เมื่อขั้วรับทดสอบประกอบอยู่กับหลอด

รูปที่ 14 มิติโดยประมาณของขั้วรับหลอดทดสอบสำหรับขั้วหลอด E12d/15