

การควบคุมวัสดุและเครื่องใช้ไฟฟ้าการควบคุมวัสดุและเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภายใต้กฎหมายประเทศญี่ปุ่น
ข้อกำหนดทางเทคนิค ตามกฎกระทรวง
ของกระทรวงเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและการค้า ภายใต้กฎหมาย
ประเทศญี่ปุ่น
ข้อกำหนดทางเทคนิค ตามกฎกระทรวง
ของกระทรวงเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและการค้า

ภาคผนวก 5: ตัวจำกัดกระแส

สารบัญ

ภาคผนวก 5 ตัวจำกัดกระแส

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 วัสดุ
- 1.2 การทำ

2. ตัวจำกัดกระแสสำหรับระบบแอมแปร์

- 2.1 การทำ
- 2.2 พิกัด
- 2.3 คุณลักษณะของการทำงาน
- 2.4 สมรรถนะโหลดเกิน
- 2.5 สมรรถนะการไหลของกระแส
- 2.6 แรงดันตก
- 2.7 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
- 2.8 สมรรถนะของฉนวน
- 2.9 สมรรถนะในการต่อและตัดวงจร
- 2.10 สมรรถนะในการตัดวงจรลัด
- 2.11 สมรรถนะของฉนวนแบบเติมน้ำ
- 2.12 ความทนแรงดึง

3. ตัวจำกัดกระแสสำหรับระบบ อัตราคงที่

- 3.1 พิกัด
- 3.2 คุณลักษณะของการทำงาน
- 3.3 สมรรถนะการไหลของกระแส
- 3.4 แรงดันตก
- 3.5 สมรรถนะในการต่อและตัดวงจร
- 3.6 สมรรถนะโหลดเกิน
- 3.7 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
- 3.8 สมรรถนะของฉนวน
- 3.9 สมรรถนะในการตัดวงจรลัด
- 3.10 สมรรถนะของฉนวนแบบเติมน้ำ

ตารางที่แนบ 1 การทดสอบความต้านทานของฉนวน
ตารางที่แนบ 2 การทดสอบความคงทนไดอิเล็กทริก

ภาคผนวก 5 ตัวจำกัดกระแส

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 วัสดุ

1.1.1 วัสดุที่ทำอุปกรณ์จะต้องทนต่ออุณหภูมิในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

(1) “สภาวะการใช้งานเบื้องต้น” หมายถึงการที่อุปกรณ์ที่ปกติมีการใช้งานยึดติดถาวรด้วยเกลียวหรือสิ่งที่คล้ายกัน ซึ่งถูกยึดติดก่อน การกำหนดตำแหน่งและอื่นๆ ถูกตั้งค่าไว้ที่สภาวะและการใช้งานเบื้องต้น ในสภาวะ การทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเบื้องต้น (การปรับกระทำโดยผู้ใช้งานภายใต้แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดที่กำหนดตามเงื่อนไข)

(2) “ทนต่ออุณหภูมิ” หมายถึงการที่วัสดุรองรับส่วนภายนอกใดๆก็ตามหรือวัสดุอุณหภูมิเป็นพลาสติกทนความร้อนแล้ว จะต้องเป็นไปตามภาคผนวก 3 ข้อ 2.1.2 [รายละเอียดกฎเกณฑ์] (4) ข้อ ก หรือ ข ในกรณีนี้หากยากต่อการนำชิ้นตัวอย่างมาทดสอบ การทดสอบสามารถกระทำได้กับชิ้นทดสอบที่มาจากวัสดุเช่นเดียวกัน

1.1.2 วัสดุทำฉนวนไฟฟ้าและวัสดุหุ้มฉนวนทนความร้อนจะต้องทนอุณหภูมิได้อย่างเต็มที่ ณ บริเวณที่มีการสัมผัสหรือบริเวณใกล้เคียง บริเวณที่ใกล้กับวัสดุดังกล่าวและรวมถึงที่มีคุณสมบัติดูดความชื้นได้ต่ำ อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับวัสดุหุ้มฉนวนทนความร้อนที่มีคุณสมบัติในการดูดความชื้นซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งานเบื้องต้น

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

วัสดุจะต้องเป็นไปตามภาคผนวก 3 ข้อ 2.1.2 [รายละเอียดกฎเกณฑ์] (1) ถึง (5)

1.1.3 ชิ้นส่วนและวัสดุโครงสร้างของเครื่องมือจะต้องไม่เป็นวัสดุติดไฟง่าย ตัวอย่างเช่น ไนโตรเซลลูโลส เซลลูโลส หรือวัสดุอื่นที่คล้ายกัน

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“วัสดุอื่นๆที่ติดไฟง่าย” หมายถึงวัสดุซึ่งเกิดการเผาไหม้เมื่อจุดไฟ

1.1.4 วัสดุหุ้มฉนวนไฟฟ้าที่ใช้ในชิ้นส่วน ซึ่งง่ายต่อการอาร์ก จะต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายต่อการเปลี่ยนแปลงหรืออันตรายอื่นๆ อย่างเช่น การย่อยสลายของฉนวนไฟฟ้าอันเนื่องมาจากการอาร์ก

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

(1) “ชิ้นส่วนซึ่งง่ายต่อการอาร์ก” หมายถึงชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างเช่น การพอง การเผาไหม้ หรืออย่างอื่นซึ่งเกิดขึ้นคล้ายๆกันระหว่างการทดสอบการปิดเปิดวงจร หรือการทดสอบการตัดวงจรลัด

- (2) “อันตราย” หมายถึงความเป็นไปได้ของการเกิดเปลวไฟ ไฟฟ้าลัดวงจร และการได้รับบาดเจ็บ
- (3) “การเปลี่ยนรูป” หมายถึงการพอง เป็นรอยร้าว รอยแตกแยก เป็นต้น
- (4) “ฉนวนไฟฟ้าที่ย่อยสลาย” หมายถึงการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบสมรรถนะของฉนวนภายหลังจากการทดสอบวงจรลัด

1.1.5 วัสดุที่นำมาทำเปลือกหุ้มสำหรับการใช้ภายนอกจะต้องทนต่อความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศและทนต่อความร้อน

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- (1) ชั้นส่วนของอุปกรณ์เสริมที่เป็นช่องเล็กๆของผนังที่ด้านนอกเปรียบเสมือนว่า “ใช้ภายนอก”
- (2) “สิ่งที่มีความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศและทนต่อความร้อน หมายถึงวัสดุที่ทำจากเซรามิค เหล็ก เหล็กกล้าที่ป้องกันสนิม โลหะที่ยากต่อการเกิดสนิม ซึ่งทำจากยางสังเคราะห์หรือเรซินสังเคราะห์ หรือเรซินสังเคราะห์ตามภาคผนวก 4 ข้อ 2.2.4

1.1.6 วัสดุตัวนำจะต้องเป็นดังนี้

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“วัสดุตัวนำ” หมายถึงวัสดุที่ใช้เป็นชั้นส่วนของทางผ่านของกระแสไฟฟ้า และเป็นชั้นส่วนโลหะที่ง่ายต่อการผ่านของกระแสไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น ข้อต่อที่ยึดให้แน่น หมุดเหล็กที่ยึดแผ่นเหล็ก เกลียว แผ่นเสริมแรง เกลียวสำหรับขั้วต่อ เป็นต้น สำหรับการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าและการเชื่อมต่อร่วมกัน และการยึดแน่นของชั้นส่วนตัวนำที่ไม่เป็น “วัสดุตัวนำ”

- (1) ชั้นส่วนที่เป็นใบมีดและคมมีดจะต้องทำจากทองแดงหรือโลหะผสมของทองแดง
- (2) ชั้นส่วนอื่นที่นอกเหนือไปจากที่กำหนดในข้อ (1) จะต้องเป็นแผ่นทองแดง โลหะผสมของทองแดง เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กหรือเหล็กกล้า (ยกเว้นเหล็กกล้าไร้สนิม) และผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดที่กำหนดในภาคผนวก 3 ตารางแนบที่ 4 หรือ อื่นๆที่เทียบเท่ากันหรือดีกว่าทางไฟฟ้า ความร้อนและความเสถียรทางกล เมื่อเปรียบเทียบกับที่กำหนดข้างต้น อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดอาจจะไม่เกี่ยวข้องกับชั้นส่วนที่เป็นเหล็กไม่เคลือบ เหล็กกล้า หรือ มีความยืดหยุ่น หรือ ชั้นส่วนอื่นๆ ที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่ยากต่อการเกิดอันตราย

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- (1) “มีความเท่ากันทางไฟฟ้าหรือดีกว่า ความร้อนและความเสถียรทางกล ” รวมถึงเหล็กกล้าหุ้มด้วยโลหะทองแดง

(2) “ชิ้นส่วนที่ต้องการความยืดหยุ่นและชิ้นส่วนที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงทางโครงสร้างได้” เป็นชิ้นส่วนที่ต้องการความเป็นสปริง ชิ้นส่วนที่มีความแข็งแรงทางกลที่พอเพียง หากมีการนำทองแดงหรือโลหะผสมของทองแดงมาใช้ ชิ้นส่วนที่ต้องการทำหน้าที่เป็นพิเศษและมีข้อกำหนดให้เป็นไปตามที่กำหนดด้านล่าง

ก. ตัวต้านทาน วัสดุทนความร้อน ขดลวด ใต้พีวีซี โลหะสองชนิด หน้าสัมผัส แปรงคาร์บอน และอื่นๆ

ข. ภายในของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างเช่น หลอดสุญญากาศ สารกึ่งตัวนำ ตัวเก็บประจุ และอื่นๆ

ค. สปริง วงสปริง โครงสร้างส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ขั้วต่อที่ฝังอยู่ในแก้ว การเชื่อมของขั้วต่อ สำหรับ

เปลือกหุ้มตัวให้ความร้อน ขั้วต่อตัวเก็บประจุ ขั้วต่อของหลอดสุญญากาศ ขั้วต่อของสารกึ่งตัวนำ ขั้วต่อของตัวต้านทานและอื่นๆ

ง. เกลียวของชิ้นส่วนที่ยึดแน่น ความดันที่ยึดชิ้นส่วน ชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงทางกล

อย่างเช่น การเชื่อมต่อโดยการเชื่อม และวิธีอื่นๆ

จ. การเชื่อมต่อด้วยอุณหภูมิที่ไม่น้อยกว่า 100 °ซ

ฉ. ฐานของหลอดไฟฟ้า เต้ารับหลอดไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งมีอายุการใช้งานที่สั้น และจัดว่าเป็นชิ้นส่วนที่มีการใช้แล้วเสื่อมสภาพต้องหามาแทนที่

ช. วัสดุที่ใช้สำหรับชิ้นส่วนซึ่งไม่เกิดความร้อน เช่น ส่วนนำกระแสไฟฟ้าที่มีความถี่สูง วงจร

กระแสไฟฟ้าขนาดเล็กแรงดันสูง วงจรสายดิน วงจรควบคุม วงจรบ่งชี้ และอื่นๆที่มีความจุการนำกระแสสูงสุดที่ไม่เกินกว่า 10 วัตต์ และไม่เกินกว่า 100 มิลลิแอมแปร์

ซ. ชิ้นส่วนที่มีความจุการนำกระแสสูงสุดไม่เกินกว่า 10 วัตต์ ซึ่งมีแรงดันไฟฟ้าต่อลงดิน และแรงดันของสายไฟฟ้ากระแสสลับที่ไม่เกิน 30 โวลต์ และแรงดันกระแสตรงไม่เกิน 45 โวลต์ ในกรณีนี้ สิ่งที่กำลังกล่าวข้างต้นจะต้องมีการใช้งานกับชิ้นส่วนที่มีกระแสสูงสุดที่ไม่เกินกว่า 1 แอมแปร์ ภายใต้แรงดันไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง

1.1.7 เหล็กและเหล็กกล้า (ยกเว้นเหล็กกล้าไร้สนิม) จะต้องนำมาทำการชุบ ทาสี ทาด้วยน้ำมัน หรืออื่นๆ ที่ดีพอต่อการป้องกันสนิม อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำมาใช้กับชิ้นส่วนที่ไม่มีแนวโน้มต่อการเกิดสนิม [รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“ชิ้นส่วนที่ไม่มีแนวโน้มต่อการเกิดสนิม” หมายถึงชิ้นส่วนอื่นที่นอกเหนือไปจากชิ้นส่วนที่มีการเชื่อมต่อเกลียวสำหรับชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะไม่หลวมภายหลังจากการยึดถาวร โดยรวมถึงแกนหมุน แกนเหล็กและวัสดุโครงสร้างอื่นๆ ต้องมีความปลอดภัย โดยไม่เป็นอันตรายจากการเกิดสนิม

1.1.8 เมื่อทำการทดสอบความร้อนผ่านไป 1 ชั่วโมงในอากาศที่มีอุณหภูมิ $150 \pm 3^{\circ}$ C สำหรับวัสดุที่ทำด้วยพีนอลิครีซิน และที่อุณหภูมิ $100 \pm 3^{\circ}$ C สำหรับวัสดุอื่นๆ จากนั้นปล่อยให้เย็นตามปกติ เปลือกภายนอกและฐานของเรซินสังเคราะห์จะต้องไม่หลวม บวม เป็นรอยร้าว รอยแตก เปลี่ยนรูป และเกิดความผิดปกติอื่นๆ ขึ้นที่แต่ละส่วน

1.2 การทำ

1.2.1 การทำจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายได้ง่ายภายใต้สภาวะการใช้งานเบื้องต้น มีรูปร่างที่ถูกต้องและประกอบอย่างดีและรับประกันในเรื่องการทำงานได้อย่างราบรื่น

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“ไม่ก่อให้เกิดอันตรายภายใต้การทำงานตามปกติ” หมายถึง ไม่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ใหม่ หรือได้รับบาดเจ็บจะต้องง่ายต่อการสัมผัสกับสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับเครื่องมือและการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายกำลังและเครื่องมือตามพิกัดที่แสดงบนเครื่องมือที่แนะนำวิธีการใช้งานเบื้องต้น

1.2.2 นิ้วทดสอบที่แสดงในภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.3 จะต้องไม่สัมผัสกับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น ในกรณีของแรงที่ให้การทดสอบนิ้วจะต้องเท่ากับ 30 นิวตัน อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าที่ต่ำกว่าค่าที่แสดงด้านล่างหรือมากกว่าบริเวณจากผิวด้านนอกของเปลือกขณะที่สายไฟมีการสัมผัสกับชิ้นส่วน

(1) 1.2 ม.ม. เมื่อแกนรองของช่องของสายไฟฟ้าสัมผัสกับชิ้นส่วนน้อยกว่า 3 ม.ม.

(2) 1.5 ม.ม. เมื่อแกนรองของช่องของสายไฟฟ้าสัมผัสกับชิ้นส่วนเกินกว่า 3 ม.ม. แต่ไม่เกิน 7 ม.ม.

(3) 3 ม.ม. เมื่อแกนรองของช่องของสายไฟฟ้าสัมผัสกับชิ้นส่วนเกินกว่า 7 ม.ม.

1.2.3 การติดตั้งวัสดุโครงสร้างจะต้องง่ายและมีความแน่นอน

1.2.4 การปิดเปิดวงจรจะต้องไม่มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการสั้นสะพานหรือที่คล้ายกันภายใต้สภาวะการใช้งานเบื้องต้น

1.2.5 การทำงานของการปิดเปิดวงจรจะต้องราบรื่นภายใต้สภาวะการใช้งานเบื้องต้น

1.2.6 การปิดแบบธรรมดาจะเกิดขึ้นหลังจากมีการเปิดโดยอัตโนมัติ

1.2.7 เมื่อมีขั้วเปิดเปิดวงจรสองขั้วหรือมากกว่า การทำงานของขั้วจะต้องเกิดขึ้นพร้อมๆกัน

1.2.8 ในทุกๆขั้วจะต้องมีชิ้นส่วนการทำงานยกเว้นขั้วที่อยู่ด้านต่อลงดิน

1.2.9 พื้นผิวด้านหลังของฐานและพื้นผิวด้านนอก ที่คนสามารถสัมผัสได้ง่ายภายใต้สภาวะการใช้งานเบื้องต้นจะต้องเป็นดังต่อไปนี้

- (1) ส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าบนพื้นผิวด้านหลังของฐานจะต้องมีความลึกมากกว่า 3 ม.ม. จากพื้นผิวด้านหลังของฐานสำหรับชนิดใช้ภายนอกเพื่อติดตั้งกับวัสดุโครงสร้างและจากพื้นผิวที่ติดตั้งของฐานสำหรับชนิดอื่นๆ (ต้องมากกว่า 1 ม.ม. หากช่องว่างเติมด้วยเรซินทนความร้อน) และที่มากกว่านั้น ส่วนบนจะต้องหุ้มด้วยวัสดุฉนวนไฟฟ้า (จำกัดเฉพาะชนิดที่มีความหนาซึ่งจะต้องไม่อ่อนนุ่มที่อุณหภูมิ 75 ° ซ ไม่รวมซิลเฟอร์) อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับชนิดใช้ภายในและส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าบนพื้นผิวด้านหลังของฐานที่มีความลึกเท่ากับ 6 ม.ม. หรือมากกว่าจากพื้นผิวที่ติดตั้งบนฐาน

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- (1) “พื้นผิวด้านหลังของฐาน” หมายถึงพื้นผิวด้านหลังทั้งหมดของฐานแทนที่จะเป็นพื้นผิวบริเวณที่มีการติดตั้งเท่านั้น
- (2) “พื้นผิวบริเวณที่มีการติดตั้งของฐาน” หมายถึงแนวระนาบรวมถึงพื้นผิวที่กำลังจะสัมผัสกับวัสดุโครงสร้าง
- (3) “ไม่อ่อนตัว” หมายความว่า จะต้องไม่มีการละลาย เมื่อเก็บวัสดุดังกล่าวไว้ในอากาศก่อนมีการกำหนดอุณหภูมิ (ซึ่งต่อไปให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 1.2.9)
- (2) ส่วนที่มีไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นพื้นผิวด้านนอกที่คนสามารถสัมผัสได้โดยง่ายในสภาวะการใช้งานเบื้องต้นจะต้องลึกกว่า 3 ม.ม. จากพื้นผิวด้านนอก (ในกรณีเมื่อช่องว่างถูกเติมด้วยเรซินทนความร้อนจะต้องไม่น้อยกว่า 1 ม.ม.) และที่ด้านบนสุดจะต้องหุ้มด้วยวัสดุฉนวนทนความร้อน (จำกัดเฉพาะวัสดุที่หนาซึ่งไม่อ่อนนุ่มที่อุณหภูมิ 75 ° ซ ไม่รวมถึงซิลเฟอร์)

1.2.10 การเชื่อมต่อของชิ้นส่วนที่นำกระแสจะต้องมีความแน่นอนในการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า

1.2.11 ลูกบิด คันโยก และที่คล้ายกันจะต้องง่ายต่อการทำงานและมีช่องหรือลักษณะคล้ายกันเพื่อดึงเชือกที่ติดอยู่ได้

1.2.12 จะต้องไม่มีโอกาสให้ฝุ่นผงเข้าไปอยู่ในชิ้นส่วน และส่วนที่ทำงานจะต้องไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดความร้อนจากภายนอก

1.2.13 จะต้องมีโอกาสในการปิดชิ้นส่วนที่มีการทำงาน และเปลี่ยนการตั้งค่า หรือการป้องกันอัตโนมัติจะต้องไม่รบกวนขณะที่มีการปิดฝาครอบ

1.2.14 ในกลไกการป้องกัน การป้องกันจะต้องไม่รบกวนโดยการกดปุ่มปิด หรือผลักปุ่มให้อยู่ในตำแหน่งปิด

1.2.15 เครื่องประกอบการนำกระแสและการติดเครื่องประกอบที่ติดตั้งถาวรจะต้องติดตั้งไม่ให้หลวมภายใต้สภาวะการใช้งานตามปกติ

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- ก. สิ่งที่กำหนดด้วยข้อต่อตั้งแบบถาวรถูกยึดด้วยเกลียวหรือหมุดเหล็ก 2 ตำแหน่งหรือมากกว่า
- ข. การติดตั้งถาวรที่มีการชน ทำให้เป็นราง หรือร่อง เพื่อให้หยุดหมุน
- 1.2.16 ข้อต่อจะต้องสามารถติดกับสายไฟฟ้าได้ง่ายและมีความน่าเชื่อถือ โดยไม่มีการบิดงอที่ปลายของตัวนำของสายไฟฟ้า
- 1.2.17 เกลียวหรือแป้นเกลียวที่นำมาใช้ในบริเวณที่เคลื่อนที่ได้จะต้องมีความปลอดภัยเมื่อมีการหยุดหมุนเพื่อป้องกันการหลวมอันเนื่องมาจากการสะเทือน
- 1.2.18 เกลียวของข้อต่อสำหรับส่วนสัมผัสกับสายไฟฟ้าของแหล่งจ่ายกำลัง (รวมถึงสายไฟฟ้าตัวนำ ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 1.2.18) จะต้องไม่มีการสัมผัสกับส่วนอื่นที่นอกเหนือไปจากสายไฟฟ้าของแหล่งจ่ายกำลัง อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับส่วนอื่นที่นอกเหนือไปจากสายไฟฟ้าของแหล่งจ่ายกำลังที่ไม่มีแนวโน้มที่จะตกลงมา
- 1.2.19 เกลียวสำหรับพิวส์ที่สัมผัสข้อต่อจะต้องไม่มีการสัมผัสกับชิ้นส่วนอื่นที่ไม่ใช่พิวส์ อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้จะไม่นำมาใช้หากส่วนที่นอกเหนือไปจากพิวส์ยากต่อการหลวมเมื่อพิวส์ถูกสัมผัสหรือถอดออก
- 1.2.20 ข้อต่อสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟฟ้า (จำกัดเฉพาะสายไฟฟ้าอะลูมิเนียมที่มีการเชื่อมต่อโดยตรง) จะต้องเป็นดังต่อไปนี้
- (1) วิธีการเชื่อมต่อของสายไฟฟ้าจะต้องหมุนให้แน่นหรือดึงให้แน่น
 - (2) เกลียวสำหรับข้อต่อสำหรับการนำมาใช้กับกระแสไฟฟ้าโดยตรงจะต้องทำด้วยทองแดงหรือโลหะผสมของทองแดง
 - (3) เมื่อการทำงานของกระแสที่นำมาใช้ต่อไปยังข้อต่อที่เชื่อมต่อกับสายไฟฟ้าอะลูมิเนียมเท่ากับ 1.5 เท่าของกระแสที่กำหนด เป็นเวลานาน 45 นาที แล้ว ให้ตัดกระแสเป็นเวลา 45 นาที โดยทำซ้ำจำนวน 125 ครั้ง ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสิ้นสุดการทำงานครั้งที่ 25 และครั้งที่ 125 แล้ว จะต้องไม่เกิน 8 เคลวิน
- 1.2.21 ความยาวของเกลียวประสิทธิภาพสำหรับการสัมผัสสายไฟฟ้าแหล่งจ่ายกำลังจะต้องไม่น้อยกว่า 2 พิตช์ สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางระบุไม่น้อยกว่า 8 ม.ม. และไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุที่ไม่น้อยกว่า 8 ม.ม. อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับเกลียวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระบุไม่น้อยกว่า 8 ม.ม. บางส่วนของเกลียวอยู่บนผิวด้านในของโครงสร้างข้อต่อและต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

ชิ้นส่วนที่มีส่วนแยกที่มีการผลิตชิ้นส่วนโดยการฉีดเข้าไป (ขั้วต่อเกลียวทำโดยการฉีดของชิ้นส่วนที่อยู่ด้านหลัง) จะต้องไม่รวมอยู่ใน “ส่วนเกลียวประสิทธิภาพ”

(1) ความยาวประสิทธิภาพของชิ้นส่วนเกลียวทั้งหมดจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าร้อยละ 25 ของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ และผลรวมของความยาวประสิทธิภาพของชิ้นส่วนเกลียวทั้งหมดและชิ้นส่วนเกลียวบางส่วนจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าร้อยละ 55 ของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

(2) เมื่อทำการทดสอบตามภาคผนวก 4 ตารางที่แนบ 1 จำนวน 5 ครั้ง ผลการทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

1.2.22 โดยตลอดของช่องสำหรับสายไฟฟ้าจะต้องไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดอันตรายกับสายไฟฟ้า ในกรณีนี้ฝาโลหะ ก่อง หรือฐานจะต้องมีฉนวนบุซึ่งที่สัมผัสโดยตรงของสายไฟฟ้า

1.2.23 หากชิ้นส่วนของฝาโลหะ ก่อง หรือฐานง่ายต่อการอาร์กแล้ว วัสดุฉนวนจะต้องไม่ติดไฟได้ง่ายเมื่อมีการสัมผัสกับชิ้นส่วนนี้

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

(1) “ชิ้นส่วนซึ่งง่ายต่อการอาร์ก” หมายถึงชิ้นส่วนที่ด้านหน้ามีการอาร์ก มีการทดสอบการปิดเปิดวงจรหรือทดสอบการตัดวงจรลัด ในกรณีนี้ หากพิวส์สำหรับการตรวจสอบถูกหลอม เท่ากับว่าเป็น “การอาร์กชิ้นส่วน”

(2) “การติดของวัสดุฉนวนไฟฟ้าที่ไม่เกิดการเผาไหม้” หมายถึงวัสดุฉนวนมีฉนวนที่มีความสามารถต้านทานการอาร์กอย่างสมบูรณ์ ความหนาเป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.17 (การเคลือบหรือการอบเพียงเท่านั้นจะไม่ถือว่าเป็นการเชื่อม)

1.2.24 สภาวะของการปิดเปิดวงจรจะต้องระบุโดยตัวอักษรหรือสีบนบริเวณที่มองเห็นได้ง่าย อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้จะไม่นำไปใช้กับสิ่งที่มีการทำงานของปิดเปิดวงจรที่ทำการทดสอบโดยการดึงเชือก

1.2.25 การทำเครื่องหมาย “ขั้วต่อด้านสายดิน” จะต้องติดอยู่บริเวณชิ้นส่วนที่มองเห็นได้ง่ายของขั้วต่อด้านที่ต่อลงดิน

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

เป็น “การทำเครื่องหมายสำหรับการแสดงขั้วต่อด้านที่ต่อลงดิน” อาจจะใช้เป็นสัญลักษณ์ N หรือ W

1.2.26 สำหรับความหนาของวัสดุฉนวน (ยกเว้นชิ้นส่วนระหว่างขดลวดที่ขดลวดมีความแตกต่างกันสำหรับการสังเคราะห์เวกเตอร์สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว) ให้ใช้มาตรฐานเทคนิคตามที่กำหนดในภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.17

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

(1) เป็นไปตามภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.17(1) [รายละเอียดกฎเกณฑ์] ข้อ (1) ถึง (5)

(2) เป็นไปตามภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.17(2) [รายละเอียดกฎเกณฑ์] ข้อ (1) ถึง (5)

(3) เป็นไปตามภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.17(3) [รายละเอียดกฎเกณฑ์] ข้อ (1) ถึง (5)

1.2.27 ระยะเวลาในอากาศและระยะห่างตามพิกัดระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าที่ขั้วมีความแตกต่างกันและระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าและส่วนที่เป็นโลหะที่ไม่มีไฟฟ้าที่ง่ายต่อการต่อลงดิน หรือส่วนที่ไม่ใช่โลหะที่ง่ายต่อการต่อลงดินจะต้องมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตามข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้ระหว่างขดลวดที่ขั้วมีความแตกต่างกันสำหรับการสังเคราะห์เวกเตอร์สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

เป็นไปตามภาคผนวก 4 ข้อ 1.2.16 [รายละเอียดกฎเกณฑ์] ข้อ 1 ถึง 7 ในกรณีนี้ “ระยะเวลาในอากาศ (รวมถึงระยะห่างตามพิกัด)” จะต้องเข้าใจว่าเป็น “ระยะเวลาในอากาศและระยะห่างตามพิกัด”

ตารางที่ 1

ประเภทของ กระแสที่กำหนด	ระยะห่างในอากาศ (ม.ม.)						ระยะห่างตามผิวฉนวน (ม.ม.)					
	ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าที่ขั้ว มีความแตกต่างกัน			ระหว่างส่วนมีไฟฟ้าและส่วนโลหะที่ไม่มี ไฟฟ้าที่ง่ายต่อการลงดินหรือผิวหน้าของ ส่วนที่ไม่ใช่โลหะที่คนสัมผัสได้ง่าย			ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าที่ขั้ว มีความแตกต่างกัน			ระหว่างส่วนมีไฟฟ้าและส่วนโลหะที่ไม่มี ไฟฟ้าที่ง่ายต่อการลงดินหรือผิวหน้าของ ส่วนที่ไม่ใช่โลหะที่คนสัมผัสได้ง่าย		
	ส่วนขั้วต่อ	ส่วนที่ติดถาวร นอกเหนือจากส่วนขั้วต่อ ซึ่งผงโลหะไม่สามารถติด ได้ง่าย	ส่วนอื่น ๆ	ส่วนขั้วต่อ	ส่วนที่ติดถาวร นอกเหนือจากส่วนขั้วต่อ ซึ่งผงโลหะไม่สามารถติด ได้ง่าย	ส่วนอื่น ๆ	ส่วนขั้วต่อ	ส่วนที่ติดถาวร นอกเหนือจากส่วนขั้วต่อ ซึ่งผงโลหะไม่สามารถติด ได้ง่าย	ส่วนอื่น ๆ	ส่วนขั้วต่อ	ส่วนที่ติดถาวร นอกเหนือจากส่วนขั้วต่อ ซึ่งผงโลหะไม่สามารถติด ได้ง่าย	ส่วนอื่น ๆ
กระแสที่กำหนดไม่ น้อยกว่า 15 แอมแปร์	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
กระแสที่กำหนดน้อย กว่า 15 แอมแปร์	3	1.5	3	3	1.5	3	3	1.5	3	3	1.5	3

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- (1) เป็นไปตามภาคผนวก 4 ข้อ 3.2.16 [รายละเอียดกฎเกณฑ์] ข้อ 1 ถึง 7 ในกรณีนี้ “ระยะห่างในอากาศ (รวมถึงระยะห่างตามผิวฉนวน) ” จะต้องเข้าใจว่าเป็น “ระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวน”
 - (2) ช่องสำหรับกระแสที่กำหนดไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์จะนำมาใช้กับระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับขั้วที่แตกต่างกัน (ยกเว้นระหว่างวงจรและวงจรถูก) ของวงจรถอบคลุมและขดลวดกระตุ้น (ยกเว้นขดลวดป้องกันกระแสเกิน)
- (หมายเหตุ): 1. ระยะห่างในอากาศจะต้องเป็นระยะที่วัดโดยให้น้ำหนัก 30 นิวตันที่บริเวณผิวหน้าด้านนอกของเครื่องมือ และที่ขึ้นส่วนภายในให้น้ำหนัก 2 นิวตัน ด้วยระยะห่างที่แคบที่สุด

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

ไม่มีการให้แรง 2 นิวตัน แก่ชิ้นส่วนที่เป็นสปริงหรือสายต่อสั้นในทิศทางการให้แรงที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการทำหน้าที่ได้

2. หากช่องว่างของพื้นผิวที่เชื่อมต่อกันของเปลือกหุ้มไม่เกิน 0.3 มม. แล้วระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวนระหว่างผิวหน้าของส่วนที่มีไฟฟ้าและชิ้นส่วนโลหะที่ไม่มีไฟฟ้าที่คนสัมผัสได้ง่าย สามารถทำให้เท่ากับ 1.5 มม. ได้ อย่างไรก็ตาม ยกเว้นการติดตั้งผิวหน้าของสิ่งที่ติดตั้งกับโครงสร้าง (รวมถึงแผงทำการกระจาย)
3. สำหรับชิ้นส่วนอื่นที่ไม่ใช่ขั้วต่อที่มีการทำสำหรับผู้ใช้ ไม่สามารถเปิดฝาหรือเปลือกหุ้มได้ที่มีกระแสที่กำหนดไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ระยะห่างตามผิวฉนวนสามารถทำให้กว้างกว่า 4 มม.
4. หากชิ้นส่วนที่มีแรงดันไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าต่อลงดินไม่เกิน 15 โวลต์ และมีแผ่นฉนวนทนต่อความชื้นแล้วระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวนสามารถตั้งไว้ที่ 0.5 มม. ได้

1.2.28 ชิ้นส่วนขั้วต่อสำหรับวงจรถูกจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) การทำเมื่อมีสายไฟฟ้าติดอยู่โดยตรงกับเกลียวจะต้องเป็นดังนี้

ก. สายไฟฟ้าที่แสดงในรายการด้านล่างจะต้องมีการเชื่อมต่อได้อย่างง่ายดายและมีความแน่นอน

ตารางที่ 2

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	สายไฟฟ้า	
	สายไฟฟ้าชนิดแข็ง (เส้นผ่านศูนย์กลาง ม.ม.)	สายไฟฟ้าตีเกลียว (ขนาดพื้นที่หน้าตัด ม.ม. ²)
5	2.0 (2.6)	-
7.5	2.0 (2.6)	-
10	2.0 (2.6)	-
15	2.0 (2.6)	-
20	2.6 (3.2)	5.5
25	(3.2)	5.5
20	-	8.0 (14.0)
40	-	14.0 (22.0)
50	-	22.0 (38.0)
60	-	22.0 (38.0)

(หมายเหตุ) : ค่าในวงเล็บจะนำมาใช้กับสิ่งทีแสดงด้วยตัวอักษร AI หรือ AI-Cu

ข. เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของขั้วต่อเกลียวจะต้องใหญ่กว่าค่าที่แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 3

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของขั้วต่อเกลียว (ม.ม.)		
	ชนิดยึดให้แน่นที่ ส่วนหัวและพื้นเกลียว	กดและทำให้แน่นด้วย ส่วนปลายของเกลียว หนึ่งเกลียว	กดและทำให้แน่นด้วย ส่วนปลายของเกลียว 2 เกลียวหรือมากกว่า
5	3.5	3	3
7.5 หรือ 10	3.5	3.5	3
15	3.5	3.5	3.5
20	4	4	3.5
25 หรือ 30	4.5	4.5	4
40 หรือ 50	5	5	4.5
60	6	6	5

(2) ความแข็งแรงของชิ้นส่วนขั้วต่อจะต้องเป็นดังต่อไปนี้

ก. ในกรณีของการทำขณะที่สายไฟฟ้าหรือแถบทองแดงถูกยึดติดด้านล่างของส่วนคอหรือแป้นเกลียวของเกลียวและทำให้แน่น แผ่นทองเหลืองที่มีความหนาเท่ากับความยาว 1 พิตซ์ของขั้วต่อเกลียวจะต้องยึดไว้ด้านล่าง ส่วนคอหรือแป้นเกลียวและทำให้แน่นโดยการให้แรงที่ทำให้เกิดการหมุนดังที่แสดงในตารางด้านล่าง และต้องไม่เกิดความผิดปกติ [รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“ความผิดปกติ” หมายถึงการแตกหักที่ขั้วต่อหรือขั้วต่อที่สัมผัสกับชิ้นส่วน การเปลี่ยนรูป และที่คล้ายกัน ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานที่ และหากมีการโค้งงอเล็กน้อยจะถือว่าไม่ผิดปกติ (ต่อไปให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 1.2.28)

ตารางที่ 4

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของขั้วต่อเกลียว (ม.ม.)	ไม่เกิน 3	เกิน 3 แต่ไม่เกิน 3.5	เกิน 3.5 แต่ไม่เกิน 4	เกิน 4 แต่ไม่เกิน 4.5	เกิน 4.5 แต่ไม่เกิน 5	เกิน 5 แต่ไม่เกิน 6	เกิน 6 แต่ไม่เกิน 8	เกิน 8
แรงที่ทำให้วัสดุเกิดการหมุน (นิวตันเมตร)	0.5 (0.25)	0.8 (0.4)	1.2 (0.7)	1.5 (0.8)	2	2.5	5.5	7.5

(หมายเหตุ): ค่าที่แสดงในวงเล็บจะเป็นค่าที่นำมาใช้กับช่องที่ตั้งเกลียว

ข. สำหรับการทำให้ขั้วต่อถูกดันและยึดแน่นด้วยปลายของเกลียว สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานเทคนิคตามที่กำหนดในภาคผนวก 1 หรือมาตรฐานเทคนิคตามที่กำหนดในข้อ 2 ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตามที่แสดงในตารางในข้อ 1.2.28 (1) จะต้องมีการเชื่อมต่อ และต้องไม่มีความผิดปกติเกิดขึ้นเมื่อให้แรงที่ทำให้เกิดการหมุนตามรายการที่แสดงในตารางของข้อย่อย “ก”

ค. สำหรับการทำให้สายไฟฟ้าถูกใส่และยึดให้แน่น สายไฟฟ้าที่แสดงในตารางของข้อ 1.2.28 จะต้องมีการเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนของขั้วต่อ โดยจะต้องให้น้ำหนักแรงดึงอย่างต่อเนื่องแก่สายไฟฟ้า 100 นิวตัน เป็นเวลา 1 นาที และจะต้องไม่เกิดความผิดปกติ

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

(1) “การทำด้วยกรรไกรและการยึดสายไฟฟ้า” หมายถึงสายไฟฟ้าแต่ละเส้นถูกใส่เข้าไปโดยตรงยังขั้วต่อและทำให้แน่นและเชื่อมต่อโดยปราศจากการใช้เกลียวหรือเครื่องมือ (ปากคีม เหล็กบัดกรี หรือลักษณะที่คล้ายกัน)

ง. สำหรับชิ้นส่วนขั้วต่อที่นอกเหนือไปจากที่ระบุในข้อย่อย “ก” “ข” และ “ค” จะต้องไม่เกิดความผิดปกติเมื่อให้นำหนักแรงดึง 10 นิวตัน เป็นเวลา 15 วินาทีระหว่างขั้วต่อและเครื่องมือ

2. ตัวจำกัดกระแสสำหรับระบบแอมแปร์

2.1 การทำ

ผลิตภัณฑ์ อย่างเช่น ฟิวส์ หรือที่คล้ายกันจะต้องไม่นำมาใช้เป็นส่วนในการทำงานและจะต้องมีการนำมาใช้ซ้ำ

2.2 พิกัด

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด กระแสไฟฟ้าที่กำหนด และการตัดกระแสที่กำหนดจะต้องเป็นดังตารางต่อไปนี

ตารางที่ 5

หัวข้อ \ ประเภท	แรงดันไฟฟ้า ที่กำหนด (โวลต์)	กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	การตัดกระแสที่กำหนด (แอมแปร์)
ชนิดสายไฟฟ้า สองเส้นเฟสเดียว	110	5	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110	10	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110	15	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110	20	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110	30	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110	40	ไม่น้อยกว่า 2,500
	110	50	ไม่น้อยกว่า 2,500
	110	60	ไม่น้อยกว่า 2,500
	220	5	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	7.5	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	10	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	15	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	20	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	25	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220	30	ไม่น้อยกว่า 1,000
ชนิดสายไฟฟ้า สามเส้นเฟสเดียว	110 และ 220	10	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110 และ 220	15	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110 และ 220	20	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110 และ 220	30	ไม่น้อยกว่า 1,000
	110 และ 220	40	ไม่น้อยกว่า 2,500
	110 และ 220	50	ไม่น้อยกว่า 2,500
	110 และ 220	60	ไม่น้อยกว่า 2,500

(หมายเหตุ): กระแสที่กำหนดสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวจะถูกระบุโดยค่าที่สังเคราะห์ของกระแส
เวกเตอร์ของการทำงานของชิ้นส่วนของสายไฟฟ้าที่แรงดันทั้งสองด้าน

2.3 คุณลักษณะของการทำงาน

2.3.1 เมื่อทดสอบตามที่กำหนดในเงื่อนไขข้อ (1) ภายใต้สภาวะอุณหภูมิแวดล้อมที่ไม่น้อยกว่า 0°C แต่ไม่เกิน 30°C จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ (2)

(1) เงื่อนไขการทดสอบ

ก. ขึ้นตัวอย่างที่แนบแต่ละชิ้นในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น และการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าดังที่แสดงในตารางของข้อ 1.2.28 (1) ก สอดคล้องกับกระแสไฟฟ้าที่กำหนด

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

“การเชื่อมต่อ” หมายถึงการเชื่อมต่อของสายไฟฟ้าไปยังขึ้นตัวอย่างด้วยแรงหมุนให้แน่นดังที่ระบุในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 6

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของขั้วต่อเกลียว (ม.ม.)	ไม่เกิน 3	เกิน 3 แต่ไม่เกิน 3.5	เกิน 3.5 แต่ไม่เกิน 4	เกิน 4 แต่ไม่เกิน 4.5	เกิน 4.5 แต่ไม่เกิน 5	เกิน 5 แต่ไม่เกิน 6	เกิน 6 แต่ไม่เกิน 8	เกิน 8
แรงที่ทำให้วัตถุเกิดการหมุน (นิวตันเมตร)	0.4	0.6	0.8	1.2	1.5	2	3.7	5

ข. สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว การทดสอบกระแสไฟฟ้าต้องสอดคล้องกับแบบและกระแสที่กำหนดดังที่แสดงในตารางด้านล่าง ในกรณีนี้ หากสองขั้วมีความสัมพันธ์กัน ต้องทำการทดสอบทั้งสองขั้วและจะต้องมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรม

ตารางที่ 7

หัวข้อ	ประเภท	กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	กระแสทดสอบ (แอมแปร์)		
			กระแสไฟฟ้า ไม่ทำงานสูงสุด	กระแสไฟฟ้าไม่ทำงาน 30 วินาที	กระแสไฟฟ้าไม่ ทำงาน
สำหรับ 110 โวลต์		5	5.75	7.5	22
		10	11.5	15	40
		15	17.2	22.5	55
		20	22	28	70
		30	33	39	100
		40	44	52	120
		50	54	64	150
		60	64	76	180
สำหรับ 220 โวลต์		5	5.75	7.5	20
		7.5	8.6	11.2	27.5
		10	11	14	35
		15	16.5	19.5	50
		20	22	26	60
		25	27	32	75
		30	32	38	90

ค. สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว กระแสไฟฟ้าที่ใช้จะต้องตอบสนองกับชนิดดังที่
แสดงในตารางด้านล่าง ในกรณีนี้ กระแสที่ไม่มีการทำงาน นาน 1 วินาทีให้ทำการทดสอบที่ 1

ตารางที่ 8

ประเภท	กระแสของแรงดัน สายไฟฟ้า 1 สาย	กระแสของแรงดัน สายไฟฟ้าอื่นๆ	เฟสที่มีมุมแตกต่างกัน (°) ระหว่างกระแสของ สายไฟฟ้าแรงดันทั้งคู่
การทดสอบที่ 1	1/2 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	1/2 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	0
การทดสอบที่ 2	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	1/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	0
การทดสอบที่ 3	1/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	0
การทดสอบที่ 4	$1/\sqrt{3}$ ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	$1/\sqrt{3}$ ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	60
การทดสอบที่ 5	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	2/5 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	60
การทดสอบที่ 6	2/5 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ สำหรับ 110 โวลต์ที่แสดงในตาราง ข	60

(2) มาตรฐาน

- ก. เมื่อให้กระแสไม่ทำงานสูงสุดกระทันหันอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละชั้นส่วนของชิ้นตัวอย่างเกือบอยู่ในสภาวะคงที่ จะต้องไม่มีการทำงานโดยอัตโนมัติเกิดขึ้น
- ข. เมื่อกระแสไม่ทำงานสูงสุดเป็นเวลา 30 วินาที การทำงานโดยอัตโนมัติจะต้องไม่เกิดขึ้นภายใน 30 วินาทีแต่จะต้องเริ่มต้นใหม่ภายใน 60 นาที
- ค. เมื่อกระแสไม่ทำงานสูงสุดเป็นเวลา 1 วินาที การทำงานโดยอัตโนมัติจะต้องไม่เกิดขึ้นภายใน 1 วินาทีแต่จะต้องเริ่มต้นการทำงานของเวลาดังที่แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 9

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	เวลาการทำงาน (วินาที)
ไม่เกินกว่า 30	10
40	20
50	20
60	30

2.3.2 ในสภาวะที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่น้อยกว่า 0°C แต่ต้องไม่เกิน 30°C หากให้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ ร้อยละ 200 ของกระแสที่กำหนดสำหรับแต่ละชิ้นส่วนการทำงานในเปลือกหุ้มของระบบสายไฟฟ้า สองสายเฟสเดียวหรือสำหรับแต่ละวงจรที่ประกอบด้วยสายไฟฟ้าที่เป็นกลางและสายไฟฟ้าแต่ละด้าน ของแรงดันไฟฟ้า การทำงานโดยอัตโนมัติจะต้องเริ่มต้นใหม่ภายในเวลาที่แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 10

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	เวลาการทำงาน (นาที)
ไม่เกินกว่า 30	2
40	4
50	4
60	6

2.3.3 เมื่อขึ้นตัวอย่างที่แนบเรียงไปด้านหน้า ด้านหลัง ทางซ้าย และทางขวาทำมุม 5 องศา เปรียบเทียบกับสภาวะการใช้งานเบื้องต้นและทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.3.1(ไม่รวมข้อ (2) ค) เมื่อทำการทดสอบตามข้อ 2.3.2 แล้ว ผลการทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

2.3.4 ภายหลังทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.3 และ ข้อ 2.4 ถึง 2.9 สำหรับชิ้นทดสอบ เดียวกันแล้ว ไม่รวมการทดสอบที่กำหนดในข้อ 2.3.1(2) ก และให้ทำการทดสอบตามข้อ 2.3.2 และ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ อย่างไรก็ตามอุณหภูมิแวดล้อมในกรณีนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 10°C และไม่เกิน 30°C

2.3.5 ภายหลังทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.10 แล้ว ชิ้นตัวอย่างเดียวกันจะต้องเป็นไปตามการ ทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.3.1 แต่ไม่รวมข้อ 2.3.1(2) ก อย่างไรก็ตามอุณหภูมิแวดล้อมในกรณีนี้ จะต้องไม่น้อยกว่า 10°C และไม่เกิน 30°C

2.4 สมรรถนะโหลดเกิน

ภายหลังจากการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.3 แล้ว (ไม่รวมข้อ 2.3.4 และ 2.3.5) ชี้นตัวอย่างเดียวกันจะต้องทดสอบตามเงื่อนไขการทดสอบของข้อ 2.4.1 และต้องเป็นไปตามมาตรฐานของข้อ 2.4.2 ทุกประการ

2.4.1 เงื่อนไขการทดสอบ

- (1) ชี้นตัวอย่างจะต้องติดตั้งให้อยู่ในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น
- (2) สำหรับสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวและเป็นระบบสองขั้ว การทดสอบจะต้องกระทำโดยการเชื่อมต่อ 2 ขั้วแบบอนุกรม
- (3) สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว จะต้องทำการทดสอบเฉพาะในกรณีที่มีสายไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้าทั้งสองด้านมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมในวงจร 220 โวลต์ หรือสายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าแต่ละด้านของชี้นตัวอย่างและสายไฟฟ้าเป็นกลางมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมในวงจร 110 โวลต์
- (4) หากกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกินกว่า 25 แอมแปร์ ให้กระแสไฟฟ้า 150 แอมแปร์ที่แรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และให้กระแสไฟฟ้า 6 เท่าของกระแสไฟฟ้าที่กำหนดหากกระแสไฟฟ้าที่กำหนดเกินกว่า 25 แอมแปร์
- (5) ตัวประกอบกำลังจะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 และไม่เกิน 0.5
- (6) แรงดันตกที่ขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังของชี้นตัวอย่าง เมื่อให้กระแสไฟฟ้าจะต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 10 ของแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังในสภาวะไม่มีโหลด
- (7) การทำงานที่ต้องมีการปิดและเปิดโดยอัตโนมัติจะต้องทำการทดสอบที่อัตรา 6 เท่าต่อนาที (หากไม่สามารถทำได้ถึง 6 ครั้ง จะต้องมีการตั้งค่าสูงสุดต่อนาทีที่สามารถกระทำได้ใหม่) และจะต้องทำซ้ำจำนวน 50 ครั้ง

2.4.2 มาตรฐาน

จะต้องไม่เกิดความผิดปกติทางไฟฟ้าหรือทางกล อย่างเช่น วงจรลัด การเชื่อมของส่วนสัมผัสและอื่นๆ

2.5 สมรรถนะการไหลของกระแส

ภายหลังจากการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.4 ต้องทำการทดสอบตามวิธีการทดสอบที่แสดงด้านล่างสำหรับชี้นตัวอย่างเดียวกัน และจะต้องไม่มีการปิดอัตโนมัติหรือแม้แต่การเชื่อมของบริเวณสัมผัส

- ### 2.5.1 หลอดไส้ทำด้วยทั้งสแตนที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 100 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าที่ใช้กำหนด 200 วัตต์
- จะต้องมีการเชื่อมต่อกับด้านโหลด (สายกลางที่ด้านโหลดและสายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าทั้งสองด้านสำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว) ในการทำการทดสอบดังกล่าวกระแสไฟฟ้าในสภาวะที่ให้

ความสว่างเกือบเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่กำหนด ในกรณีนี้หลอดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าที่ใช้กำหนดไม่เกินกว่า 200 วัตต์ อาจจะใช้ภายในข้อจำกัดเพื่อปรับค่ากระแสไฟฟ้า

2.5.2 แรงดันไฟฟ้าไม่มีโหลดที่ขั้วต่อของด้านแหล่งจ่ายกำลังของชิ้นตัวอย่างจะต้องไม่น้อยกว่า 100 โวลต์ แต่ไม่เกินกว่า 105 โวลต์

2.5.3 แรงดันตกที่ขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังของชิ้นตัวอย่างที่ให้กระแสเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่กำหนด จะต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 5 ของแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังในสภาวะที่ไม่มีโหลด

2.5.4 การทำงานของการเปิดหลอดทั้งสแตนท์ที่เชื่อมต่อกับชิ้นตัวอย่างโดยทันที ให้เปิดวงจรเป็นเวลา 2 วินาทีต่อมา และจากนั้นปล่อยให้เย็นเป็นเวลา 2 นาที โดยทำต่อเนื่องจำนวน 3 ครั้ง

2.5.5 อุณหภูมิแวดล้อมจะต้องเท่ากับอุณหภูมิห้อง

2.6 แรงดันตก

2.6.1 ภายหลังจากทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.5 แล้ว แรงดันตกของวงจรกระแสของชิ้นตัวอย่าง เมื่อให้กระแสเท่ากับกระแสที่กำหนดแก่ชิ้นตัวอย่างเดียวกัน จะต้องวัดค่าระหว่างขั้วต่อและจะต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางด้านล่าง ในกรณีที่เป็นระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวที่มี 2 ขั้ว สองขั้วนั้น จะต้องมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมเพื่อทำการวัด

ตารางที่ 11

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	เวลาการทำงาน (นาที)
5	0.5 (0.7)
7.5	0.5 (0.7)
10	0.5 (0.7)
15	0.5 (0.7)
20	0.4 (0.6)
25	0.4 (0.6)
30	0.4 (0.6)
40	0.4 (0.6)
50	0.4 (0.6)
60	0.4 (0.6)

(หมายเหตุ) : ค่าในวงเล็บจะนำมาใช้เมื่อมีออกสัจฉญาณหรืออุปกรณ์เตือนอื่นๆ

2.7 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

เมื่อทำการทดสอบอย่างสมบูรณ์ตามข้อ 2.6 แล้ว การทดสอบจะต้องทำกับชิ้นตัวอย่างเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไขการทดสอบของข้อ 2.7.1 ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกินกว่า 40° ซ และเป็นไปตามมาตรฐานข้อ 2.7.2 ทุกประการ

2.7.1 เงื่อนไขการทดสอบ

(1) สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน 600 โวลต์ ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรดังที่แสดงในตารางข้อ 1.2.28(1) ก จะต้องมีการเชื่อมต่อกับด้านแหล่งจ่ายกำลังและด้านโหลดของชิ้นตัวอย่าง

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ของข้อ 2.3.1(1) ก ทุกประการ

(2) สำหรับสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีสองขั้ว ทำการทดสอบโดยการเชื่อมต่อ 2 ขั้วแบบอนุกรม

(3) สำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว ทำการทดสอบแต่ละวงจรที่มีสายไฟฟ้าเป็นกลางและสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่มีแรงดันไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อแบบอนุกรม

(4) กระแสไฟฟ้าไม่ทำงานสูงสุดดังที่แสดงในตารางที่ 7 ของข้อ 2.3.1(1) ต้องมีการตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้าที่กำหนดของชิ้นตัวอย่าง

2.7.2 มาตรฐาน

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละชิ้นถูกวัดโดยวิธีคู่ควบความร้อนเมื่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละส่วนของชิ้นตัวอย่างอยู่ในสภาวะที่คงที่ที่จะต้องไม่เกินกว่าค่าที่แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 12

ส่วนที่ต้องทำการวัด	อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (เคลวิน)
ส่วนสัมผัสของทองแดง หรือโลหะผสมของทองแดง	55
ส่วนสัมผัสของเงิน หรือโลหะผสมของเงิน	90
ขดลวดที่มีฉนวนประเภท A	65
ขดลวดที่มีฉนวนประเภท B	80
ขดลวดที่มีฉนวนประเภท E	90
ขดลวดที่มีฉนวนประเภท F	115
ขั้วต่อ	40

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

ต้องเป็นไปตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วในภาคผนวก 4 ตารางที่แนบ 3

2.8 สมรรถนะของฉนวน

2.8.1 เมื่อทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.7 สมบูรณ์แล้ว ให้ทำการทดสอบตามตารางที่แนบ 1 กับชิ้นตัวอย่างเดียวกัน โดยที่ความต้านทานฉนวนจะต้องไม่น้อยกว่า 5 เมกะโอห์ม

2.8.2 เมื่อทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.8.1 สมบูรณ์แล้ว ให้ทำการทดสอบตามตารางที่แนบ 2 กับชิ้นตัวอย่างเดียวกัน และผลการทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

2.8.3 เมื่อให้แรงดันไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสสลับเท่ากับ 3,000 โวลต์ ระหว่างขดลวดที่มีความเป็นขั้วที่แตกต่างกันสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวเวกเตอร์สังเคราะห์ ขดลวดจะต้องคงทนต่อแรงดันไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที

2.9 สมรรถนะของการต่อและการตัด

ภายหลังทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.8 แล้ว ให้ทำการทดสอบกับชิ้นตัวอย่างเดียวกันภายใต้เงื่อนไขของข้อ 2.9.1 และต้องเป็นไปตามมาตรฐานของข้อ 2.9.2 ทุกประการ

2.9.1 เงื่อนไขการทดสอบ

(1) ให้กระแสเท่ากับกระแสที่กำหนดสำหรับระบบสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวและกระแสเท่ากับ 1.5 เท่าของกระแสที่กำหนดไปยังสายไฟฟ้าแต่ละด้านที่มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวที่เฟสที่มุมมีความแตกต่างกัน 0° ด้วยแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ให้ทำการทดสอบการต่อและการตัดจำนวน 6,000 ครั้ง ด้วยอัตรา 6 ครั้งต่อนาที (หากยากต่อการที่จะทำจำนวน 6 ครั้ง ให้ตั้งค่าเวลาสูงสุดต่อนาทีสำหรับชิ้นตัวอย่างที่จะเป็นไปได้ขึ้นใหม่) และจากนั้นให้ทำการทดสอบการต่อและการตัดจำนวน 4,000 ครั้งโดยไม่มีกระแสไฟฟ้า

(2) ตัวประกอบกำลังจะต้องไม่น้อยกว่า 0.75 และไม่เกินกว่า 0.8

(3) แรงดันตกที่ขั้วต่อของด้านแหล่งจ่ายกำลังของชิ้นตัวอย่างเมื่อให้กระแสที่กำหนดในข้อ (1) จะต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 2.5 ของแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อบนด้านแหล่งจ่ายกำลังระหว่างไม่มีโหลด

2.9.2 มาตรฐาน

วงจรลัด การเชื่อมของส่วนสัมผัส หรือความผิดปกติทางไฟฟ้าและทางกลจะต้องไม่เกิดขึ้น

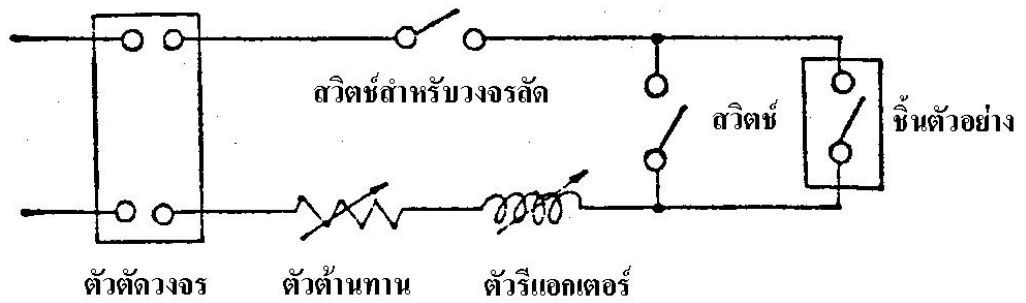
2.10 สมรรถนะของการตัดวงจรลัด

ภายหลังทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.3.4 ให้ทำการทดสอบกับชิ้นตัวอย่างภายใต้เงื่อนไขการทดสอบตามข้อ 2.10.1 และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 2.10.2 ทุกประการ

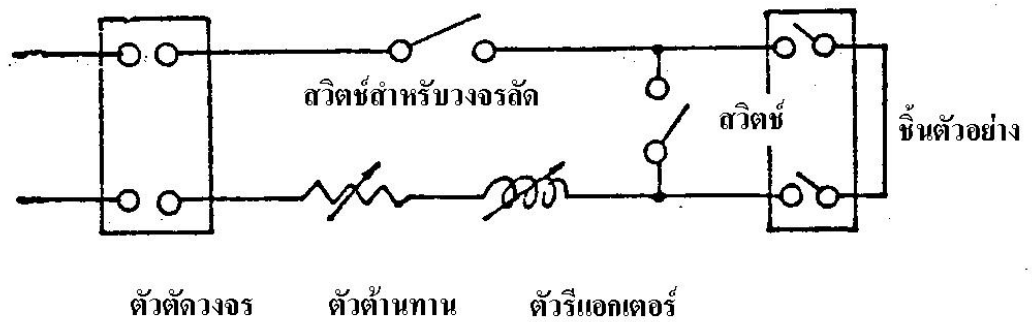
2.10.1 เงื่อนไขการทดสอบ

(1) จะต้องใช้แหล่งจ่ายกำลังที่มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และชิ้นตัวอย่างจะต้องมีการเชื่อมต่อดังวงจรที่แสดงในรูปที่ 1 รูปที่ 2 หรือ รูปที่ 3 สำหรับตัวต้านทานและตัวทำ

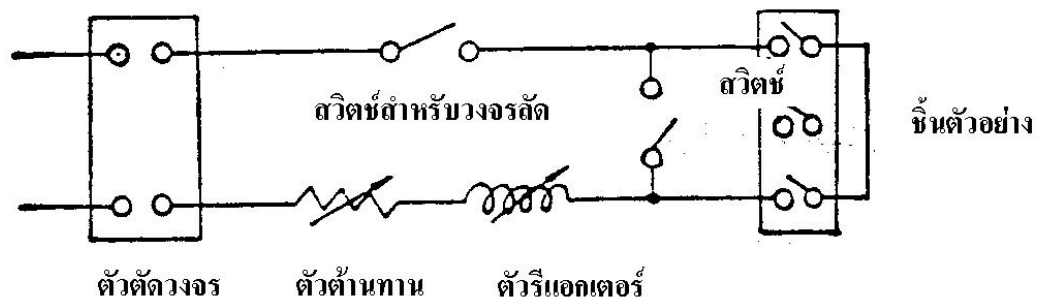
ปฏิกิริยาที่เคยปรับเพื่อให้มีค่าที่มีประสิทธิภาพของส่วนประกอบกระแสสลับเกือบเท่ากับ กระแสตัดวงจรที่กำหนดภายหลังเกิดวงจรลัด 0.5 รอบ ในกรณีนี้แรงดันพื้นตัวของวงจรจะต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดและตัวประกอบกำลังจะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 แต่ไม่เกิน 0.5



รูปที่ 1 กรณีเป็นสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีขั้วเดียว



รูปที่ 2 ในกรณีที่ เป็นสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีสองขั้ว



รูปที่ 3 ในกรณีที่ เป็นสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว

- (2) สายไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อกับชิ้นตัวอย่างในการทดสอบวงจรลัดจะต้องมีความยาวไม่เกินกว่า 1.5 เมตร และมีขนาดดังที่แสดงในตารางในตารางของข้อ 1.2.28(1) ก ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีการเชื่อมต่อกับขั้วต่อที่ด้านโหลดจะต้องสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ของข้อ 2.3.1(1) ก ทุกประการ

- (3) การทดสอบจะต้องเป็นดังต่อไปนี้

ก. ภายหลังจากปิดชิ้นตัวอย่าง สวิตช์สำหรับวงจรลัดในวงจรจะต้องปิดและให้กระแสกับชิ้นตัวอย่าง

ข. ภายหลังจากผ่านไป 2 นาทีจากการเปิดของชิ้นตัวอย่าง ตามด้วยการทำงานตามที่กำหนดในข้อย่อย "ก" สวิตช์สำหรับวงจรลัดจะต้องปิด ต่อจากนั้น ชิ้นตัวอย่างจะต้องปิดและให้กระแสไฟฟ้า

2.10.2 มาตรฐาน

- (1) วงจรลัด การเชื่อมของส่วนสัมผัสหรือความผิดปกติทางไฟฟ้าหรือทางกลจะต้องไม่เกิดขึ้น
- (2) ในการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.10.1(3) "ก" และ "ข" ให้วางผ้าฝ้ายที่มีการฟอกสีให้สัมผัสกับส่วนที่มีช่องจับ (ผ้าฝ้ายแผ่นเรียบที่ไม่ได้ลงแป้งที่มีความหนาแน่นของการเส้นด้ายตามแนวยาว 72 ± 4 และเส้นด้ายที่ทอตามแนวขวาง 69 ± 4 ต่อ 25.4 มม. โดยการใช้นเส้นด้ายที่ทอตามแนวยาว หมายเลข 30 และเส้นด้ายที่ทอตามแนวขวางหมายเลข 36) (หากมีช่องที่ว่าง) จะต้องไม่ติดไฟ
- (3) ภายหลังจากทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.10.1(3)ข แล้ว ความต้านทานฉนวนจะต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโห์ม เมื่อทดสอบตามตารางที่แนบ 1 กับชิ้นตัวอย่างเดียวกัน

2.11 สมรรถนะของฉนวนแบบเติมน้ำ

สำหรับชนิดใช้ภายนอก เมื่อชิ้นตัวอย่างถูกติดตั้งอยู่ในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น และการเติมน้ำจะสมบูรณ์ตามวิธีการทดสอบที่กำหนดในภาคผนวก 4 ตารางที่แนบ 4 ข้อ 3 หรือ 4 และเมื่อทดสอบตามตารางที่แนบ 1 กับชิ้นตัวอย่างแล้ว ความต้านทานฉนวนจะต้องไม่น้อยกว่า 5 เมกะโห์ม รวมถึงการทดสอบตามตารางที่แนบ 2 แล้ว ผลการทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

2.12 ความต้านแรงดึง

การติดตั้งตัวอย่างในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น ให้ติดเชือกที่ปุ่ม และให้แรง 100 นิวตัน เป็นเวลา 1 นาทีในทิศทางแรงดึงของการทำงานเบื้องต้น และจะต้องไม่เกิดสภาวะผิดปกติขึ้น

3. ตัวจำกัดกระแสสำหรับระบบอัตราคงที่

3.1 พิกัด

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด กระแสที่กำหนด และกระแสที่ตัดวงจรที่กำหนดจะต้องเป็นไปตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 13

หัวข้อ \ ประเภท	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด (โวลต์)	กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	การตัดกระแสที่กำหนด (แอมแปร์)
สายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียว	110	ไม่เกินกว่า 8	ไม่น้อยกว่า 1,000
	220		
สายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว	110 และ 220	ไม่เกินกว่า 8	ไม่น้อยกว่า 1,000

(หมายเหตุ): กระแสที่กำหนดสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวที่แสดงด้วยค่าที่สังเคราะห์ของกระแสเวกเตอร์ของชิ้นส่วนการทำงานของสายไฟฟ้าที่ด้านที่มีแรงดันไฟฟ้าทั้งสองด้าน

3.2 คุณลักษณะของการทำงาน

3.2.1 เมื่อทดสอบตามที่กำหนดภายใต้เงื่อนไขการทดสอบของ (1) เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมมีค่าน้อยกว่า 0 °ซ แต่ไม่เกิน 30°ซ และเป็นไปตามมาตรฐานข้อ (2) ทุกประการ

(1) เงื่อนไขการทดสอบ

ก. ชิ้นตัวอย่างที่แนบในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น และมีการเชื่อมต่อกับสายไฟฟ้างดที่ระบุในข้อ

1.2.28(1) ก

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ของข้อ 2.3.1(1) ก ทุกประการ

ข. สำหรับระบบสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียว ในการทดสอบให้กระแสเท่ากับ 1.1 เท่า 1.4 เท่า และ 2.0 เท่า ของกระแสที่กำหนด (สำหรับแบบสองขั้ว ให้เชื่อมต่อสองขั้วแบบอนุกรม เมื่อให้กระแสเท่ากับ 1.1 เท่า หรือ 1.4 เท่า ของกระแสที่กำหนด และทำการทดสอบแต่ละชิ้นการทำงานเมื่อให้กระแสเท่ากับ 2 เท่าของกระแสที่กำหนด)

ค. สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว ให้กระแสทดสอบเท่ากับ 1.1 เท่า 1.4 เท่า และ 2.0 เท่าของกระแสที่กำหนด โดยขึ้นอยู่กับประเภทดังที่แสดงในตารางด้านล่าง ในกรณีนี้ทำการทดสอบที่ 1 เท่านั้น ด้วยกระแสเท่ากับ 2 เท่าของกระแสที่กำหนด

ตารางที่ 14

ประเภท	กระแสของแรงดัน สายไฟฟ้า 1 สาย	กระแสของแรงดัน สายไฟฟ้าอื่นๆ	เฟสที่มีมุมแตกต่างกัน (°) ระหว่างกระแสของสายไฟฟ้าแรงดันทั้งคู่
การทดสอบที่ 1	1/2 ของกระแสที่ทดสอบ	1/2 ของกระแสที่ทดสอบ	0
การทดสอบที่ 2	3/1 ของกระแสที่ทดสอบ	1/4 ของกระแสที่ทดสอบ	0
การทดสอบที่ 3	1/4 ของกระแสที่ทดสอบ	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ	0
การทดสอบที่ 4	$1/\sqrt{3}$ ของกระแสที่ทดสอบ	$1/\sqrt{3}$ ของกระแสที่ทดสอบ	60
การทดสอบที่ 5	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ	2/5 ของกระแสที่ทดสอบ	60
การทดสอบที่ 6	2/5 ของกระแสที่ทดสอบ	3/4 ของกระแสที่ทดสอบ	60

(2) มาตรฐาน

- ก. เมื่อกระแสเทียบเท่ากับ 1.1 เท่า ของกระแสที่กำหนด จนกระทั่งอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่ตำแหน่ง
ของชิ้นตัวอย่างเกือบอยู่ในสภาวะคงที่ จะต้องไม่มีการทำงานโดยอัตโนมัติ
- ข. เมื่อกระแสที่ให้เท่ากับ 1.4 เท่าของกระแสที่กำหนด การทำงานจะต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ
ภายใน 15 นาที
- ค. เมื่อกระแสที่ให้เท่ากับ 2 เท่าของกระแสที่กำหนด การทำงานจะต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ
ภายใน 15 นาที
- 3.2.2 เมื่อชิ้นตัวอย่างเอียงทำมุม 5 องศาไปทางด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้ายหรือด้านขวาจากสภาวะการ
ใช้งานเบื้องต้น ให้ติดและทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.2.1 สำหรับแต่ละกรณี โดยต้อง
เป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ
- 3.2.3 ภายหลังจากการทดสอบที่กำหนดในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 และรวมถึง 3.3 ถึง 3.6 กับชิ้นตัวอย่าง
เดียวกันแล้ว ชิ้นตัวอย่างจะต้องเป็นไปตามการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.2.1 และต้องเป็นไป
ตามข้อกำหนดทุกประการ อย่างไรก็ตามอุณหภูมิแวดล้อมในกรณีนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 10 °ซ แต่ไม่
เกิน 30°ซ
- 3.2.4 ภายหลังจากการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.9 ชิ้นตัวอย่างเดียวกันจะต้องเป็นไปตามการทดสอบที่
กำหนดในข้อ 3.2.1 และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ อย่างไรก็ตามอุณหภูมิแวดล้อมใน
กรณีนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 10°ซ แต่ไม่เกิน 30°ซ

3.3 สมรรถนะการไหลของกระแส

หลังจากทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.2 แล้ว (ไม่รวมข้อ 3.2.3 และ 3.2.4) ให้ทำการทดสอบกับชิ้นตัวอย่างเดียวกันโดยวิธีทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.5.1 ถึง 2.5.5 โดยที่วงจรจะต้องไม่เปิดโดยอัตโนมัติหรือแม้แต่การเชื่อมของส่วนสัมผัส

3.4 แรงดันตก

ภายหลังการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.3 แล้ว แรงดันตก (สำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว แรงดันตกของกระแสแต่ละวงจรของชิ้นตัวอย่างที่ประกบติดกับสายกลางและสายไฟที่แต่ละด้านที่มีแรงดันไฟฟ้า) ในกระแสของวงจรของชิ้นตัวอย่างจะต้องวัดระหว่างขั้วต่อและจะต้องไม่เกินกว่าค่าที่แสดงในตารางด้านล่าง ในกรณีนี้ สำหรับสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีสองขั้ว ทั้งสองขั้วนั้นจะต้องมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมเพื่อทำการวัด

ตารางที่ 15

กระแสที่กำหนด (แอมแปร์)	แรงดันตก (โวลต์)
น้อยกว่า 5	1 (1.5)
ไม่น้อยกว่า 5	0.5

(หมายเหตุ): ค่าในวงเล็บจะนำมาใช้กับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวที่มีกระแสที่กำหนดไม่เกินกว่า 1 แอมแปร์

3.5 สมรรถนะของการต่อและการตัด

ภายหลังทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.4 แล้ว ให้ทำการทดสอบกับตัวอย่างชิ้นเดียวกันภายใต้เงื่อนไขการทดสอบของข้อ 3.5.1 และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของข้อ 3.5.2 ทุกประการ อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดนี้ไม่นำไปใช้กับสิ่งที่เปิดด้วยมือไม่ได้

3.5.1 เงื่อนไขการทดสอบ

- (1) ที่แรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ให้กระแสเท่ากับกระแสที่กำหนดสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียวและรวมถึงให้กระแสเท่ากับ 1.5 เท่าของกระแสที่กำหนดไปยังสายไฟฟ้าแต่ละด้านที่มีแรงดันไฟฟ้าที่มีเฟสแตกต่างกันทำมุม 0 องศาสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว และการทำงานของสวิตช์จะต้องทำด้วยอัตรา 6 ครั้งต่อนาทีไปจนถึง 5,000 ครั้งต่อนาที
- (2) ตัวประกอบกำลังของโหลดจะต้องไม่น้อยกว่า 0.95 และไม่เกินกว่า 1
- (3) เมื่อให้กระแสที่กำหนดใน (1) แรงดันตกที่ด้านขั้วต่อของด้านแหล่งจ่ายกำลังของชิ้นตัวอย่างจะต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 2.5 ของแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังระหว่างไม่มีโหลด

3.5.2 มาตรฐาน

จะต้องไม่เกิดวงจรลัด การเชื่อมของส่วนสัมผัสและความผิดปกติทางไฟฟ้าหรือทางกล

3.6 สมรรถนะโหลดเกิน

หลังจากทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.5 แล้ว ให้ทำการทดสอบกับตัวอย่างขึ้นเดียวกันภายใต้เงื่อนไขการทดสอบตามข้อ 3.6.1 โดยจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานข้อ 3.6.2 ทุกประการ

3.6.1 เงื่อนไขการทดสอบ

- (1) สำหรับสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีสองขั้ว การทดสอบจะต้องกระทำโดยการเชื่อมต่อ 2 ขั้วแบบอนุกรม
- (2) สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว จะต้องทำการทดสอบกับสายไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมด้านที่มีแรงดันไฟฟ้าทั้งสองของขึ้นตัวอย่างในวงจร 220 โวลต์ หรือทำการทดสอบที่แต่ละสถานะของสายไฟฟ้าเป็นกลางแต่ละด้านของสายไฟฟ้าด้านที่มีแรงดันไฟฟ้าของขึ้นตัวอย่างในวงจร 110 โวลต์
- (3) ใช้ความต้านทานโหลดที่กระแสมีค่าเกือบเท่ากับ 3 เท่าของกระแสที่กำหนดที่มีแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และทำการทดสอบโดยการปิดด้วยมือและเปิดแบบอัตโนมัติด้วยอัตรา 6 ครั้งต่อนาที (หากยากต่อการทำการทดสอบ 6 ครั้งต่อนาทีอันเนื่องมาจากการทำให้กำหนดค่าจำนวนครั้งสูงสุดใหม่เท่าที่จะเป็นไปได้) และทำซ้ำจำนวน 50 ครั้ง

3.6.2 มาตรฐาน

จะต้องไม่เกิดวงจรลัด การเชื่อมของส่วนสัมผัสและความผิดปกติทางไฟฟ้าหรือทางกล

3.7 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

เมื่อทำการทดสอบอย่างสมบูรณ์ตามข้อ 3.2.3 แล้ว จะต้องทำการทดสอบกับขึ้นตัวอย่างเดียวกันภายใต้เงื่อนไขการทดสอบที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกินกว่า 40° ซ และเป็นไปตามมาตรฐานข้อ 3.6. 2 ทุกประการ

3.7.1 เงื่อนไขการทดสอบ

- (1) สายไฟฟ้าเส้นเดียวของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนไวไนล 600 โวลต์ ขนาด 2 ม.ม. (หากเป็นสายไฟฟ้าอะลูมิเนียมใช้ความยาว 2.6 ม.ม.) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร โดยจะต้องมีการเชื่อมต่อที่แต่ละด้านของแหล่งจ่ายกำลังและด้านโหลดของขึ้นตัวอย่าง

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดกฎเกณฑ์ของข้อ 2.3.1(1) ก ทุกประการ

- (2) สำหรับระบบสายไฟฟ้าสองเส้นเฟสเดียวที่มีสองขั้ว ทำการทดสอบโดยการเชื่อมต่อ 2 ขั้วแบบอนุกรม

(3) สำหรับระบบสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว ทำการทดสอบแต่ละวงจรที่มีสายไฟฟ้าเป็นกลางและสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่มีแรงดันไฟฟ้า

(4) ให้กระแสไฟฟ้าเท่ากับกระแสที่กำหนดแก่ขึ้นตัวอย่าง

3.7.2 มาตรฐาน

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละขึ้นถูกวัดโดยวิธีมาตรฐานอุณหภูมิไฟฟ้าพลังความร้อนเมื่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละส่วนของขึ้นตัวอย่างอยู่ในสภาวะคงที่ที่จะต้องไม่เกินกว่าค่าที่แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 16

หัวข้อที่ทำการวัด		อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (เคลวิน)
ส่วนสัมผัส	กระแสที่กำหนดน้อยกว่า 5 แอมแปร์	25
	กระแสที่กำหนดไม่น้อยกว่า 5 แอมแปร์	40
ขดลวด		60

3.8 สมรรถนะของฉนวน

3.8.1 เมื่อทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.7 แล้ว ให้ทำการทดสอบตามตารางที่แนบ 1 กับขึ้นตัวอย่างเดียวกัน และความต้านทานฉนวนจะต้องไม่น้อยกว่า 5 เมกะโอห์ม

3.8.2 เมื่อทำการทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.8.1 สมบูรณ์แล้ว ให้ทำการทดสอบตามตารางที่แนบ 2 กับขึ้นตัวอย่างเดียวกัน

3.8.3 เมื่อให้แรงดันไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสสลับเท่ากับ 3,000 โวลต์ ระหว่างขดลวดที่มีความเป็นขั้วที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิงสำหรับสายไฟฟ้าสามเส้นเฟสเดียว ขึ้นตัวอย่างจะต้องทนได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที

3.9 สมรรถนะในการตัดวงจรลัด

เมื่อทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.8.2 แล้ว ให้ทำการทดสอบกับขึ้นตัวอย่างเดียวกันภายใต้เงื่อนไขการทดสอบตามข้อ 3.9.1 และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 3.9.2 ทุกประการ

3.9.1 เงื่อนไขการทดสอบ

(1) ในวงจรตามรูปที่ 1 หรือ รูปที่ 2 ของข้อ 2.10.1(1) เมื่อแหล่งจ่ายกำลังใช้แรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด และตัวต้านทานและตัวทำปฏิกิริยามีการปรับให้เป็นค่าที่มีประสิทธิภาพของส่วนประกอบกระแสสลับหลังจากวงจรลัดครบ 5 รอบเกือบมีค่าเท่ากับการตัดกระแสที่กำหนด สายนำใส่ฟิวส์ที่มีกระแสที่กำหนด 15 แอมแปร์และขึ้นตัวอย่างมีการ

- เชื่อมต่อแบบอนุกรม ในกรณีนี้ แรงดันพื้นตัวของวงจรถูกจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดและตัวประกอบกำลังจะต้องไม่น้อยกว่า 0.7 และไม่เกินกว่า 0.8
- (2) สายไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อกับขึ้นตัวอย่างในการทดสอบวงจรถูกจะต้องมีความยาวไม่เกินกว่า 1.5 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางดังที่แสดงในตารางของข้อ 1.2.28(1) ก ในกรณีนี้ สายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับขั้วต่อด้านโหลดจะต้องสั้นเท่าที่จะเป็นไปได้

[รายละเอียดกฎเกณฑ์]

- (3) การทดสอบจะต้องเป็นดังต่อไปนี้

- ก. เมื่อปิดขึ้นตัวอย่าง สวิตช์สำหรับวงจรถูกในวงจรถูกจะต้องปิดขณะให้กระแสกับขึ้นตัวอย่าง
- ข. เมื่อขึ้นตัวอย่างเปิดเป็นเวลา 2 นาที ตามด้วยการทำงานตามที่กำหนดในข้อย่อย “ก” สวิตช์สำหรับวงจรถูกจะต้องปิด หลังจากนั้นขึ้นตัวอย่างจะต้องปิดและให้กระแสไฟฟ้า

3.9.2 มาตรฐาน

- (1) วงจรถูก การเชื่อมของส่วนสัมผัสหรือความผิดทางไฟฟ้าหรือทางกลจะต้องไม่เกิดขึ้น
- (2) สายนำได้พิวส์ที่เชื่อมต่อกับขึ้นตัวอย่างจะต้องไม่หลอมละลาย
- (3) เมื่อทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 3.9.1(3) ข แล้ว ให้ทำการทดสอบกับตัวอย่างขึ้นเดียวกันตามตารางที่แนบ 1 โดยที่ความต้านทานฉนวนจะต้องไม่น้อยกว่า 0.2 เมกะโห์ม

3.10 สมรรถนะของฉนวนแบบเดิม

เมื่อทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 2.11 ซึ่งเป็นแบบสำหรับใช้ภายนอก จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ

(หมายเหตุ): เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในตารางที่แสดงด้านล่างแสดงหัวข้อที่บ่งชี้ในเรื่องต่อไปนี้

° ซ องศาเซลเซียส

° องศา

ตารางที่แนบ 1 การทดสอบความต้านทานของฉนวน

ขึ้นตัวอย่างที่แนบในสภาวะการใช้งานเบื้องต้นในแผ่นโลหะสำหรับการทดสอบ และการวัดความต้านทานของฉนวนที่วางดังที่แสดงด้านล่างจากข้อ 1 ถึง 5 ที่มีเครื่องทดสอบความต้านทานฉนวน 500 โวลต์ ในกรณีนี้ส่วนที่ไม่ใช่โลหะทั้งหมดที่ระบุในข้อ 4 ให้ทำการวัดหลังจากหุ้มส่วนที่ไม่ใช่โลหะทั้งหมดด้วยแผ่นพอลิที่ไม่มีช่องว่าง

1. ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าและส่วนที่ไม่เป็นโลหะที่มีไฟฟ้าในสภาวะเปิดและปิด
2. ระหว่างขั้วต่อด้านโพลและขั้วต่อด้านแหล่งจ่ายกำลังในสภาวะเปิดและสภาวะป้องกัน
3. ระหว่างขั้วต่อที่มีความแตกต่างกันของขั้วโดยสิ้นเชิงในสภาวะปิด
4. ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าและปุ่ม ปุ่มผลัก และส่วนที่ไม่ใช่โลหะอื่นๆ ที่คนสัมผัสได้ง่าย
5. ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าและมีแผ่นทดสอบที่เป็นโลหะ

ตารางที่แนบ 2 การทดสอบความคงทนไดอิเล็กทริก

ขึ้นตัวอย่างที่แนบกับแผ่นทดสอบที่เป็นโลหะในสภาวะการใช้งานเบื้องต้น และให้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 1,500 โวลต์ แก่ชิ้นส่วนตามที่กำหนดจากข้อ 1 ถึง 5 ในตารางที่แนบ 1 และขึ้นตัวอย่างจะต้องทนอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที ในกรณีนี้ส่วนที่ไม่ใช่โลหะทั้งหมดที่ระบุในข้อ 4 ของตารางที่แนบ 1 จะต้องหุ้มด้วยแผ่นพอลิโลหะที่ไม่มีช่องว่าง จากนั้นให้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
