



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2222 – 2548

ลวดอะลูมิเนียมดึงรีดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนือดิน

HARD-DRAWN ALUMINIUM WIRES FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.240.20 ; 29.060.10

ISBN 974-9904-73-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ลวดอะลูมิเนียมดึงรีดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนื่อดิน

มอก. 2222 – 2548

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนที่ 72ง
วันที่ 8 กันยายน พุทธศักราช 2548

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 78
มาตรฐานकेเปิดอะฐะมิตินิยามเปลี่ยนและห้มนวน

ประธานกรรมการ

รศ.ชำนาญ ห่อเกียรติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรรมการ

นายบุญชัย เตชะอำนาจ

นายสิทธิโชค วัชรเสมากุล

นายณัฐ นิลวัชร

นายจรูญ อุทัยนิชวัฒนา

นายสมชาย ไรจน์รุ่งวศินกุล

นายฤทธิชัย ตันจตุรงค์

นายสมพงษ์ บุตรสวรรค์

นายสุขชัย ชีรนรวนิชัย

นายสมชาย หอมกลิ่นแก้ว

นายวินัย อริยะสกุลทรัพย์

นายสมพล ตันชัยเอกกุล

นางนิภา สุนทรธนโสภณ

นายยงยุทธ พิมพ์น้อย

นายวิวรรธน์ ตาพัวฒัน

นายทัตชัย แก้วการะเวก

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาซากิ จำกัด

บริษัท เฟลปส์ ดอต จี ไทยแลนด์ จำกัด

บริษัท จรุงไทยไวร์แอนด์เคเบิล จำกัด(มหาชน)

บริษัท สยามคอนติเนนตัลเคเบิล จำกัด

บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายวรพูน เนตินิยม

นายสถาพร รุ่งรัตนอุบล

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันมีการผลิตลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนือดิน เพื่อใช้ทำตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วม ศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดินกันอยู่ทั่วไป เพื่อเป็นการส่งเสริมและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ให้ทัดเทียมกับมาตรฐานสากล จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนือดิน ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60889 (1987) Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ(identical) ทั้งเนื้อหาและโครงสร้าง และใช้ IEC ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก และเอกสารอ้างอิงดังต่อไปนี้

ISO 6892:1998	Metallic materials — Tensile testing at ambient temperature
ISO 7802:1983	Metallic materials — Wire — Wrapping test
IEC 60468 : 1974	Method of measurement of resistivity of metallic materials

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3338 (พ.ศ. 2548)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนื่อดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนื่อดิน มาตรฐานเลขที่ มอก. 2222-2548 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2548

วัฒนา เมืองสุข

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้า

เหนื่อดิน

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมลวดอะลูมิเนียมดัดแข็ง(hard-drawn aluminium wire)มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1.25 มิลลิเมตร ถึง 5.00 มิลลิเมตร ใช้สำหรับการสร้างและ/หรือการเสริมแรงตัวนำสายไฟฟ้าเหนื่อดิน

2. ค่าต่าง ๆ สำหรับลวดอะลูมิเนียมดัดแข็ง

ค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้ใช้ในการคำนวณสำหรับลวดอะลูมิเนียมดัดแข็งที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้

สภาพต้านทานที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส สูงสุด	28.264*	นาโนโอห์มเมตร
ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส	2.703	กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้น	23×10^{-6}	ต่อองศาเซลเซียส
สัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงความต้านทานตาม	0.00403	ต่อองศาเซลเซียส
อุณหภูมิโดยมวลคงที่ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส		

* ตรงกับร้อยละ 61 IACS (International Annealed Copper Standards)

3. วัสดุ

ลวดต้องทำจากอะลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ มีสมบัติทางกลและทางไฟฟ้าตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้ อะลูมิเนียมที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5

4. ความปราศจากข้อบกพร่อง

ลวดอะลูมิเนียมต้องมีผิวเรียบและปราศจากข้อบกพร่องในการใช้งาน

5. เส้นผ่านศูนย์กลางและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวดต้องแสดงค่าหน่วยเป็นมิลลิเมตร ทศนิยมสองตำแหน่ง โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดจากการวัดแต่ละครั้งต้องไม่คลาดเคลื่อนจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุเกินกว่าค่าที่กำหนด ดังนี้

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของลวด mm	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
≤ 3.00	± 0.03 mm
> 3.00	ร้อยละ ± 1

ในการวัดเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ให้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดสองครั้งบนหน้าตัดเดียวกันในแนวตั้งฉากกัน

6. ความยาวและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ความยาวระบุและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของลวดแต่ละชุดหรือล๊อตต้องเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ

7. รอยต่อ

การต่ออาจทำก่อนการดึงรีด(drawing)ครั้งสุดท้าย การต่อสามารถทำในลวดสำเร็จได้ ภายใต้เงื่อนไข ดังนี้

- ก) ขดลวดหนัก 500 กิโลกรัม หรือมากกว่า
- ข) ต้องมีรอยต่อไม่เกิน 1 รอยในขดนั้นๆ
- ค) จำนวนขดที่มีรอยต่อต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนขดของลวดทั้งหมด
- ง) เมื่อมีการร้องขอจากผู้ซื้อ ผู้ทำต้องแสดงหลักฐานการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อไม่น้อยกว่า 130 เมกะพาสคัล

ขดลวดสำเร็จที่มีรอยต่อต้องมีเครื่องหมายแสดงไว้อย่างชัดเจน

8. การชักตัวอย่าง

8.1 การชักตัวอย่าง ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มร้อยละ 10 ของจำนวนขดหรือล๊อต

9. สถานที่ทดสอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ในการทดสอบสมบัติของลวดให้ทดสอบที่สถานที่ของผู้ทำ

10. การทดสอบทางกล

10.1 การทดสอบการดึง

นำชิ้นทดสอบหนึ่งชิ้นจากตัวอย่างที่ชักมาแต่ละตัวอย่างตามข้อ 8. ไปทดสอบการดึงตาม ISO 6892 อัตราการเคลื่อนที่ปากจับของเครื่องทดสอบไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อนาที และต้องไม่มากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อนาที ความต้านแรงดึงต้องไม่น้อยกว่า ค่าที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของลวดอะลูมิเนียมดึงรีดแข็ง
(ข้อ 10.1)

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ mm	ความต้านแรงดึงต่ำสุด MPa
≤ 1.25	200
> 1.25 และ ≤ 1.50	195
> 1.50 และ ≤ 1.75	190
> 1.75 และ ≤ 2.00	185
> 2.00 และ ≤ 2.25	180
> 2.25 และ ≤ 2.50	175
> 2.50 และ ≤ 3.00	170
> 3.00 และ ≤ 3.50	165
> 3.50 และ ≤ 5.00	160

10.2 การทดสอบการพัน

นำชิ้นทดสอบหนึ่งชิ้นจากตัวอย่างที่ชักมาแต่ละตัวอย่างตามข้อ 8. ไปทดสอบการพันตาม ISO 7802 โดยการพันชิ้นงานทดสอบรอบแมนเดรล (mandrel) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดให้เป็นเกลียวชิดกัน 8 รอบ ด้วยอัตราการพันไม่เกิน 60 รอบต่อนาที แล้วจึงคลายเกลียวออก 6 รอบ ก่อนที่จะพันเข้าไปอีกครั้งหนึ่ง

ลวดต้องไม่หัก

11. การทดสอบสภาพต้านทาน

นำชิ้นทดสอบหนึ่งชิ้นจากตัวอย่างที่ชักมาแต่ละตัวอย่างตามข้อ 8. ไปทดสอบสภาพต้านทานของวัสดุโลหะโดยวิธีทดสอบแบบประจำ (routine method) ตาม IEC 60468 ค่าสภาพต้านทานที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ต้องไม่มากกว่า 28.264 นาโนโอห์มเมตร