



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 955 เล่ม 6 – 2554

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์

เล่ม 6 สายอิเล็กโทรดของเครื่องเชื่อมอาร์ก

RUBBER INSULATED CABLES - RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING  
450/750 V -

PART 6: ARC WELDING ELECTRODE CABLES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 27.160

ISBN 978-616-231-301-1

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด  
ไม่เกิน 450/750 โวลต์  
เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก

มอก. 955 เล่ม 6— 2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 114ง  
วันที่ 30 กันยายน พุทธศักราช 2554

**คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 559**  
**มาตรฐานสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนยางและเส้นใยถัก**

**ประธานกรรมการ**

ว่าที่ ร.ต. สรรค์ จิตรไคร์ครวญ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

**กรรมการ**

นายบุญชัย เตชะอำนาจ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสุนิดา แดงรัตน์วงศ์

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

นายไกรธีระ กิตติศรีไสว

บริษัท ไฟไฟ สหกิจ จำกัด

-

บริษัท ไทยเคเบิล อินเตอร์เทค จำกัด

นายคณิน พัฒนวิรางกุล

บริษัท แอดวานซ์ ยูทีเทรต จำกัด

นายวิวัฒน์ พนมไพฑูรย์

บริษัท เฟดเดอรัล อีเลคตริก จำกัด

นายสุเมธ อักษรกิตติ์

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

**กรรมการและเลขานุการ**

นายสถาพร รุ่งรัตนอุบล

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์นี้ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยยาง: สายอ่อนถักมาตรฐานเลขที่ มอก.955-2533 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 101 วันที่ 14 มิถุนายน พุทธศักราช 2533 แต่เนื่องจากในปัจจุบันผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางได้พัฒนาไปมาก ดังนั้น เพื่อให้มาตรฐานครอบคลุมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนยางชนิดสายอ่อนถัก และเพื่อความสอดคล้องของมาตรฐานในกลุ่มสาขาไฟฟ้าที่ใช้ไอซีเป็นหลักสามารถอ้างอิงถึงกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังกล่าว และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ ขึ้นมาใหม่ โดยแยกเป็น 8 เล่ม ดังนี้

1. มอก. 955 เล่ม 1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป
2. มอก. 955 เล่ม 2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 2 วิธีทดสอบ
3. มอก. 955 เล่ม 3 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน
4. มอก. 955 เล่ม 4 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 4 สายอ่อนและสายไฟฟ้าอ่อน
5. มอก. 955 เล่ม 5 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 5 สายลิตต์
6. มอก. 955 เล่ม 6 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก
7. มอก. 955 เล่ม 7 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 7 สายไฟฟ้าทนความร้อนฉนวนยางเอทิลีนไวนิลเอซีเทต
8. มอก. 955 เล่ม 8 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 8 สายอ่อนสำหรับงานที่ต้องการความอ่อนตัวสูง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์กนี้ กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60245-6 Edition 2.0(1994) Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Arc welding electrode cables Amendment 1(1997) และ Amendment 2(2003) มาใช้ในระดับตัดแปลง (modified) รายละเอียดการตัดแปลง เป็นไปตาม มอก. 955 เล่ม 1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

## สารบัญ

	หน้า
1. ทัวไป	1
1.1 ขอบข่าย	1
1.2 มาตรฐานอ้างอิง	1
2. สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก	2
2.1 รหัสชนิด	2
2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด	2
2.3 โครงสร้าง	2
2.4 การทดสอบ	3
2.5 ข้อเสนอแนะการใช้งาน	3
1.2 มาตรฐานอ้างอิง	1
2. สายไฟฟาลิปต์หุ้มวัสดุฉก หุ้มเปลือกยางเหนียวหรือพอลิคลอโรพรีนหรือสารยึดหยุ่นสังเคราะห์อื่นที่เทียบเท่า สำหรับงานธรรมดา	2
2.1 รหัสชนิด	2
2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด	2
2.3 โครงสร้าง	2
2.4 การทดสอบ	4
2.5 ข้อเสนอแนะการใช้งาน	4

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 81 และชนิด 60245 IEC 82	3
ตารางที่ 2 การทดสอบสำหรับสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 81 และชนิด 60245 IEC 82	4



**ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม**

**ฉบับที่ 4374 ( พ.ศ. 2554 )**

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์

เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก

---

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก มาตรฐานเลขที่ มอก. 955 เล่ม 6-2554 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2554

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง

### แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450 / 750 โวลต์

#### เล่ม 6 สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก

#### 1. ทั่วไป

##### 1.1 ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะสายอิเล็กทรอนิกส์หุ้มฉนวนยางของเครื่องเชื่อมอาร์ก สายไฟฟ้าแต่ละชนิดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน มอก.955 เล่ม 1 และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะของมาตรฐานนี้

##### 1.2 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้เป็นต้องมีหรือใช้กับมาตรฐานนี้ เอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุปีที่พิมพ์จะใช้ได้เฉพาะฉบับที่อ้าง เอกสารอ้างอิงฉบับที่ไม่ได้ระบุปีจะใช้ฉบับล่าสุด (รวมทั้งเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม)

มอก. 955 เล่ม 1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

มอก. 955 เล่ม 2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 2 วิธีทดสอบ

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods*

IEC 60811-2-1:1986, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 2: Methods specific to elastomeric compounds - Section 1: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test*



## 2. สายอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องเชื่อมอาร์ก

### 2.1 รหัสชนิด

- สายอิเล็กทรอนิกส์เครื่องเชื่อมอาร์กหุ้มเปลือกยาง: 60245 IEC 81
- สายอิเล็กทรอนิกส์เครื่องเชื่อมอาร์กหุ้มเปลือกพอลิคลอโรพรีนหรือสารยึดหยุ่นสังเคราะห์อื่นที่เทียบเท่า: 60245 IEC 82

### 2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

สายไฟฟ้าชนิดนี้มีจุดประสงค์สำหรับการเชื่อมไฟฟ้าจึงไม่กำหนดแรงดันไฟฟ้า

### 2.3 โครงสร้าง

#### 2.3.1 ตัวนำ

จำนวนตัวนำ : 1

ตัวนำต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 2 ลวดตัวนำอาจชุบหรือไม่ชุบดีบุกก็ได้

#### 2.3.2 ตัวลั่น

ต้องใช้ตัวลั่นที่ทำจากวัสดุที่เหมาะสมพันรอบตัวนำ

#### 2.3.3 สิ่งหุ้ม (covering)

ตัวนำและตัวลั่นต้องได้รับการป้องกันโดยหุ้มด้วยส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

2.3.3.1 หุ้มด้วยสารประกอบยางชนิด SE3 ที่มีความต้านแรงดึงต่ำสุด 12 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตรด้วยวิธีอัดรีด ประกอบกันเป็นฉนวนและเปลือก ความหนาของสิ่งหุ้มต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 3

2.3.3.2 หุ้มด้วยพอลิคลอโรพรีนหรือสารยึดหยุ่นสังเคราะห์อื่นที่เทียบเท่าชนิด SE4 ด้วยวิธีอัดรีด ประกอบกันเป็นฉนวนและเปลือก ความหนาของสิ่งหุ้มต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 3

2.3.3.3 หุ้มแบบผสม (composite covering) ซึ่งประกอบด้วยฉนวนที่เป็นสารประกอบยางชนิด IE4 ด้วยวิธีอัดรีด อาจมีส่วนเพิ่มเป็นเทปสิ่งทอ และหุ้มเปลือกด้วยพอลิคลอโรพรีนหรือสารยึดหยุ่นสังเคราะห์อื่นที่เทียบเท่าชนิด SE4 ด้วยวิธีอัดรีด ความหนารวมของส่วนประกอบของสิ่งหุ้มแบบผสมต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 3 ความหนาของเปลือกต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 4

#### 2.3.4 เส้นผ่านศูนย์กลางเบ็ดเสร็จ

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเบ็ดเสร็จของสายไฟฟ้าต้องอยู่ในขีดจำกัดที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 5 และ 6

2.4 การทดสอบ

การเป็นไปตามข้อกำหนดของข้อ 2.3 ต้องตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและการทดสอบตามตารางที่ 2

2.5 ข้อเสนอแนะการใช้งาน

อยู่ระหว่างการพิจารณา

**ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 81 และชนิด 60245 IEC 82**

(ข้อ 2.3.1 ข้อ 2.3.3.1 ข้อ 2.3.3.2 และข้อ 2.3.3.3)

1	2	3	4	5	6	7	8
พื้นที่หน้าตัด ระบุของ ตัวนำ	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง สูงสุดของ ลวดในตัวนำ	ความหนา ทั้งหมดของ ลิ่งหุ้ม <sup>2)</sup> ค่าที่กำหนด	ความหนาเปลือก <sup>1)</sup> ของลิ่งหุ้ม แบบผสม <sup>2)</sup> ค่าที่กำหนด	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าน ศูนย์กลางเบ็ดเสร็จของ สายไฟฟ้า		ความต้านทานสูงสุดของ ตัวนำที่ 20 °C	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	ต่ำสุด mm	สูงสุด mm	ชุบดีบุก Ω/km	ไม่ชุบดีบุก Ω/km
16	0.21	2.0	1.3	8.8	11.0	1.19	1.16
25	0.21	2.0	1.3	10.1	12.7	0.780	0.758
35	0.21	2.0	1.3	11.4	14.2	0.552	0.536
50	0.21	2.2	1.5	13.2	16.5	0.390	0.379
70	0.21	2.4	1.6	15.3	19.2	0.276	0.268
95	0.21	2.6	1.7	17.1	21.4	0.204	0.198
<sup>1)</sup> ความหนาฉนวนของลิ่งหุ้มแบบผสมไม่ต้องแยกวัด							
<sup>2)</sup> การวัดความหนาต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ มอก. 995 เล่ม 1 ข้อ 5.5.3							

ตารางที่ 2 การทดสอบสำหรับสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 81 และชนิด 60245 IEC 82

(ข้อ 2.4)

1 ข้อ	2 การทดสอบ	3 ประเภทการทดสอบ	4 วิธีทดสอบที่ระบุใน	
			มาตรฐาน	หัวข้อ
1	การทดสอบทางไฟฟ้า			
1.1	ความต้านทานของตัวนำ	T, S	มอก.955 เล่ม 2	2.1
1.2	ความทนแรงดันไฟฟ้าของสายไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์ที่ 1 000 V	T, S	มอก.955 เล่ม 2	2.2
2	ข้อกำหนดทางโครงสร้างและขนาด		มอก.955 เล่ม 1 และ เล่ม 2	
2.1	การตรวจสอบส่วนประกอบของโครงสร้าง	T, S	มอก.955 เล่ม 1	การตรวจพินิจและทดสอบด้วยมือ
2.2	การวัดความหนาของสิ่งหุ้ม	T, S	มอก.955 เล่ม 2	1.9
2.3	การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเบ็ดเสร็จของสายไฟฟ้า			
2.3.1	ค่าเฉลี่ย	T, S	มอก.955 เล่ม 2	1.11
2.3.2	ความรี	T, S	มอก.955 เล่ม 2	1.11
3	สมบัติทางกลของฉนวน <sup>1)</sup>			
3.1	ความต้านแรงดึงก่อนการเร่งอายุใช้งาน	T	IEC 60811-1-1	9.1
3.2	ความต้านแรงดึงหลังการเร่งอายุใช้งานในตู้อบอากาศ	T	มอก.955 เล่ม 2	4
3.3	ความต้านแรงดึงหลังการเร่งอายุใช้งานในอุปกรณ์แอร์บอมป์	T	IEC 60811-1-2	8.2
3.4	การทดสอบภายใต้ภาวะความร้อน	T	IEC 60811-2-1	9
3.5	ความต้านทานโอโซน	T	IEC 60811-2-1	8
4	สมบัติทางกลของสิ่งหุ้ม หรือเปลือกของสิ่งหุ้มผสม			
4.1	ความต้านแรงดึงก่อนการเร่งอายุใช้งาน	T	IEC 60811-1-1	9.2
4.2	ความต้านแรงดึงหลังการเร่งอายุใช้งานในตู้อบอากาศ	T	IEC 60811-1-2	8.1.3.1
4.3	ความต้านแรงดึงหลังจุ่มในน้ำมัน <sup>2)</sup>	T	IEC 60811-2-1	10
4.4	การทดสอบการฉีกขาด	T	อยู่ระหว่างพิจารณา	
4.5	การทดสอบภายใต้ภาวะความร้อน	T	IEC 60811-2-1	9
5	ความแข็งแรงทางกลของสายไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์			
5.1	การทดสอบความอ่อนตัวสถิต	T	มอก.955 เล่ม 2	3.2

<sup>1)</sup> ใช้กับสายไฟฟ้าที่ใช้สิ่งหุ้มแบบผสมที่มีฉนวนประกอบด้วยสารประกอบยางชนิด IE4 และเป็นฉนวนที่แยกจากกัน เท่านั้น

<sup>2)</sup> ใช้กับสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 82 เท่านั้น