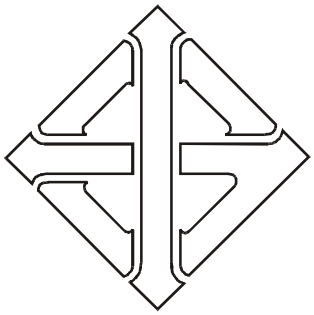

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 955 เล่ม 3 – 2551

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์

เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน

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

PART 3 : HEAT RESISTANT SILICONE INSULATED CABLES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 35.080

ISBN 978-974-292-937-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์

เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน

มอก. 955 เล่ม 3– 2551

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอนพิเศษ 139ง
วันที่ 24 กันยายน พุทธศักราช 2552

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 559
มาตรฐานสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนยางและเส้นใยถัก

ประธานกรรมการ

ว่าที่ ร.ต. สรรค์ จิตรใคร่ครวญ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรรมการ

นายบุญชัย เตชะอำนาจ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวสุนิดา บวรนิรมาณ	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายไกรธีระ กิตติศรีไสว	บริษัท ฟ้าใส สหกิจ จำกัด
นายวิชัย ม้าทอง	บริษัท ไทยเคเบิ้ล อินเตอร์เทค จำกัด
นายคณิน พัฒนวีรางกูล	บริษัท แอดวานซ์ ยูทีเทรด จำกัด
นายวิวัฒน์ พนมไพฑูรย์	บริษัท เฟดเดอรัล อีเลคตริค จำกัด
นายสุเมธ อักษรกิตติ์	สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการและเลขานุการ

นายสถาพร รุ่งรัตนาอุบล	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์นี้ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยยาง : สายอ่อนถัก มาตรฐานเลขที่ มอก.955-2533 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 101 วันที่ 14 มิถุนายน พุทธศักราช 2533 แต่เนื่องจากในปัจจุบันผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางได้พัฒนาไปมาก ดังนั้นเพื่อให้มาตรฐานครอบคลุมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนยางชนิดสายอ่อนถัก และเพื่อความสอดคล้องของมาตรฐานในกลุ่มสาขาไฟฟ้าที่ใช้ไออีซีเป็นหลักสามารถอ้างถึงกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังกล่าว และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 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 สายอ่อน และสายไฟฟ้าอ่อน
5. มอก. 955 เล่ม 5 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 5 สายลิฟต์
6. มอก. 955 เล่ม 6 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 6 สายอิเล็กโทรดของเครื่องเชื่อมอาร์ก
7. มอก. 955 เล่ม 7 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 7 สายไฟฟ้าทนความร้อนฉนวนยางเอทิลีนไวนิลแอซีเทต
8. มอก. 955 เล่ม 8 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 8 สายอ่อนสำหรับงานที่ต้องการความอ่อนตัวสูง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคนนี้ กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60245-3 Edition 2.0(1994) Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Heat resistant silicone insulated cables และ Amendment 1 (1997) มาใช้ในระดับดัดแปร รายละเอียดการดัดแปรเป็นไปตาม มอก. 955 เล่ม 1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

สารบัญ

	หน้า
1. ทั่วไป	1
1.1 ขอบข่าย	1
1.2 มาตรฐานอ้างอิง	1
2. สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน สำหรับอุณหภูมิตัวนำสูงสุดที่ 180 องศาเซลเซียส	2
2.1 รหัสชนิด	2
2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด	2
2.3 โครงสร้าง	2
2.4 การทดสอบ	2
2.5 ข้อแนะนำการใช้งาน	3

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 มิติ ของสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 03	3
ตารางที่ 2 การทดสอบสำหรับสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 03	4

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4015 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์

เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน มาตรฐานเลขที่ มอก.955 เล่ม 3-2551 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยาง
แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450 / 750 โวลต์

เล่ม 3 สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน

1. ทั่วไป

1.1 ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนยางซิลิโคน ที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 300/500 โวลต์

สายไฟฟ้าแต่ละชนิดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน มอก.955 เล่ม 1 และข้อกำหนดเฉพาะของมาตรฐานนี้

1.2 มาตรฐานอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้จำเป็นต้องมีหรือใช้กับมาตรฐานนี้ สำหรับเอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุปีที่พิมพ์จะใช้ได้เฉพาะฉบับที่อ้าง สำหรับเอกสารอ้างอิงฉบับที่ไม่ได้ระบุปีจะใช้ฉบับล่าสุด (รวมทั้งเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม)

IEC 60228: 2004, *Conductors of insulated cables*

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. สายไฟฟ้าทนความร้อนหุ้มฉนวนยางซิลิโคน อุณหภูมิตัวนำสูงสุดที่ 180 องศาเซลเซียส

2.1 รหัสชนิด

60245 IEC 03

2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด

300/500 โวลต์

2.3 โครงสร้าง

2.3.1 ตัวนำ

จำนวนตัวนำ : 1

ตัวนำต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน IEC 60228 สำหรับตัวนำประเภท 5

ลวดตัวนำอาจไม่ชุบหรือชุบดีบุกหรือมีการป้องกันด้วยโลหะอื่นที่ไม่ใช่ดีบุก ตัวอย่างเช่น เงิน

2.3.2 ตัวคั่น

อาจเลือกใช้ตัวคั่นทำจากวัสดุที่เหมาะสมพันรอบตัวนำได้ ถ้าลวดตัวนำไม่มีการป้องกันด้วยการชุบดีบุกหรือโลหะอื่นที่ไม่ใช่ดีบุก

2.3.3 ฉนวน

ฉนวนต้องเป็นสารประกอบยางซิลิโคนชนิด IE2 หุ้มรอบตัวนำด้วยวิธีอัดรีด(extrusion)หนึ่งชั้น

ความหนาฉนวนต้องเป็นไปตามค่าที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 2

2.3.4 วัสดุถักชั้นนอก

แกนต้องหุ้มด้วยการทอถักเส้นใยแก้วที่ผ่านกรรมวิธีตาม มอก.955 เล่ม 1 ข้อ 5.4.2

2.3.5 เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟฟ้า

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟฟ้าต้องอยู่ในขีดจำกัดที่กำหนดในตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 3 และ 4

2.4 การทดสอบ

ตามข้อกำหนดข้อ 2.3 ต้องตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและทดสอบตามตารางที่ 2

2.5 ข้อแนะนำการใช้งาน

อุณหภูมิสูงสุดของตัวนำในการใช้งานปกติเท่ากับ 180 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 มิติ ของสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 03

ข้อ 2.3.3 และ ข้อ 2.3.5

1	2	3	4
พื้นที่หน้าตัดระบุของตัวนำ	ความหนาฉนวน	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟฟ้า	
	ค่าที่กำหนด	ต่ำสุด	สูงสุด
mm^2	mm	mm	mm
0.5	0.6	2.6	3.3
0.75	0.6	2.8	3.5
1	0.6	2.9	3.7
1.5	0.7	3.4	4.2
2.5	0.8	4.0	5.0
4	0.8	4.5	5.6
6	0.8	5.0	6.2
10	1.0	6.2	7.8
16	1.0	7.3	9.1

ตารางที่ 2 การทดสอบสำหรับสายไฟฟ้าชนิด 60245 IEC 03

ข้อ 2.3.3 และ ข้อ 2.3.5

1	2	3	4	
ข้อ	การทดสอบ	ประเภทการทดสอบ	วิธีทดสอบที่ระบุใน	
			มาตรฐาน	ข้อ
1	*การทดสอบทางไฟฟ้า*			
1.1	ความต้านทานของตัวนำ	T,S	มอก.955 เล่ม 2	2.1
1.2	ความทนแรงดันไฟฟ้าของสายไฟฟ้าที่ 2 000 V	T,S	มอก.955 เล่ม 2	2.2
2	*ข้อกำหนดทางโครงสร้างและมิติ*		มอก.955 เล่ม 1 และ เล่ม 2	
2.1	การตรวจสอบส่วนประกอบของโครงสร้าง	T,S	มอก.955 เล่ม 1	การตรวจพินิจและทดสอบด้วยมือ
2.2	การวัดความหนาของฉนวน	T,S	มอก.955 เล่ม 2	1.9
2.3	การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางสายไฟฟ้า			
2.3.1	ค่าเฉลี่ย	T,S	มอก.955 เล่ม 2	1.11
2.3.2	ความรี(ovality)	T,S	มอก.955 เล่ม 2	1.11
3	*สมบัติทางกลของฉนวน*			
3.1	ความต้านแรงดึงก่อนการเร่งอายุใช้งาน	T	IEC 60811-1-1	9.1
3.2	ความต้านแรงดึงหลังการเร่งอายุใช้งานในตู้อบอากาศ	T	IEC 60811-1-2	8.1.3.1
3.3	การทดสอบภายใต้ภาวะความร้อน(hot set)	T	IEC 60811-2-1	9