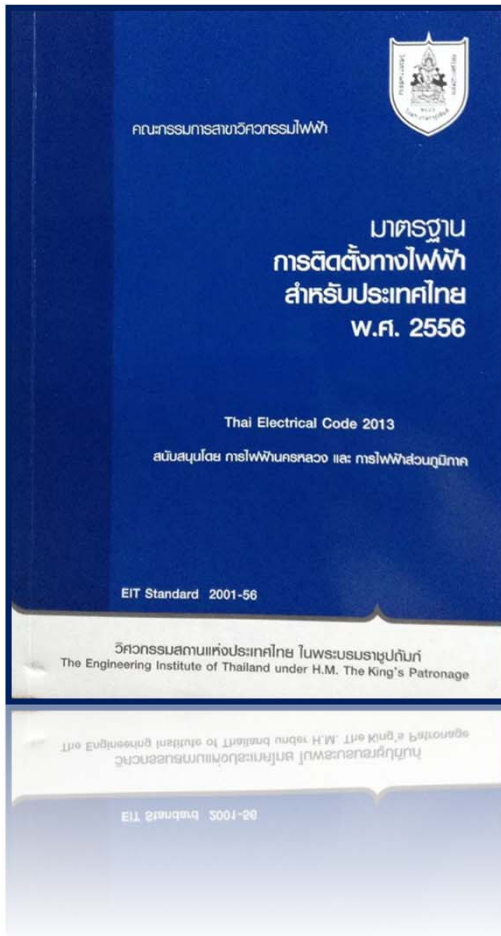


บทที่ 11 มาตรฐานการทนไฟของสายไฟฟ้า



11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์



ข้อกำหนดทั่วไป

11.1 ทั่วไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

ใช้กำหนดสายไฟฟ้าในระบบของ
วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตของ

- อาคารชุด
- อาคารสูง
- อาคารขนาดใหญ่พิเศษ
- อาคารเพื่อการสาธารณะใต้ผิวดิน
(Sub-Surface Building)
- อาคารที่มีผู้อยู่อาศัยจำนวนมาก
- โรงแรมสรรพ สถานบริการ โรงแรม



มาตรฐานที่ใช้กำหนด

11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

- คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง (Flame Propagation or Flame Retardant)

IEC 60332-1



หรือ IEC 60332-3



- คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด (Acids Gas Emission)

IEC 60754-2



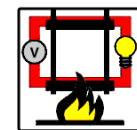
- คุณสมบัติการปล่อยควัน (Smoke Emission)

IEC 61034-2



- คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ (Fire Resistance)

BS 6387 หรือ IEC 60331



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทั่วไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60332-1 (Flame Retardant)



- การทดสอบ

นำชิ้นทดสอบยาว 550 mm ยึดกับที่ยึดสายในแนวตั้งและจุดหัวเผา โดยให้หัวเผาเอียงทำมุม 45 องศา แล้วทำการเผาสายไฟในเวลาที่กำหนด ตามตาราง

Overall diameter of test piece (D) ; mm	Time for flame application ; s
$D \leq 25$	60
$25 < D \leq 50$	120
$50 < D \leq 75$	240
$D > 75$	480



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

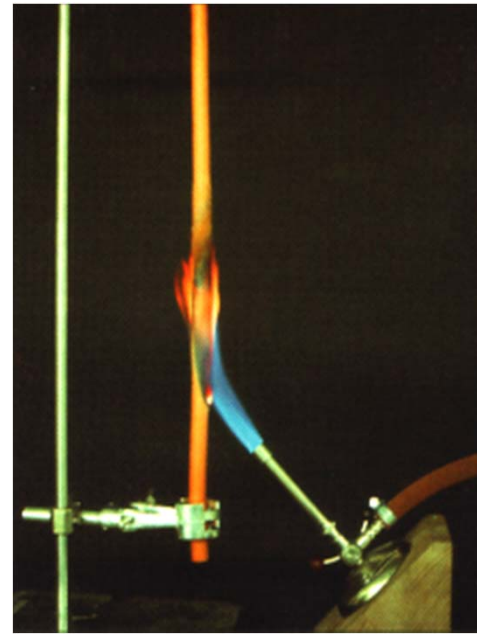
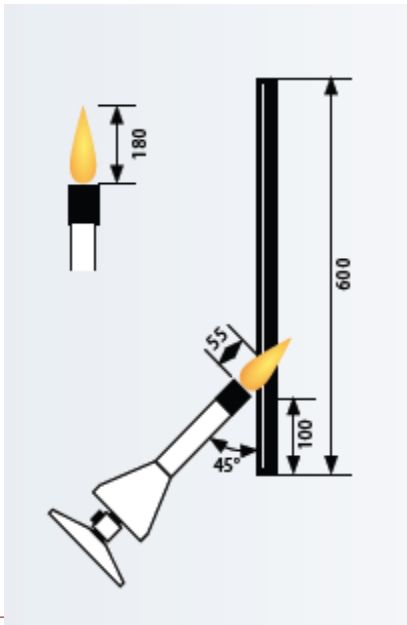
11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60332-1 (Flame Retardant)



• การประเมินผล

เมื่อเผาแล้ววัดจากปลายสายด้านบนลงมาถึงระยะที่เปลวไฟลามมาถึง ต้องได้มากกว่า 50 mm



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทั่วไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



- การทดสอบ

ทดสอบในห้องเผาที่มีขนาดและระบบระบายอากาศตามมาตรฐาน ตัวอย่างที่ทดสอบต้องนำไปติดตั้งในรางและทำการเผาในเวลาตาม Category

Category	วัสดุติดไฟได้ (ลิตร/เมตร)	เวลาในการเผา (นาที)
A	7	40
B	3.5	40
C	1.5	20



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

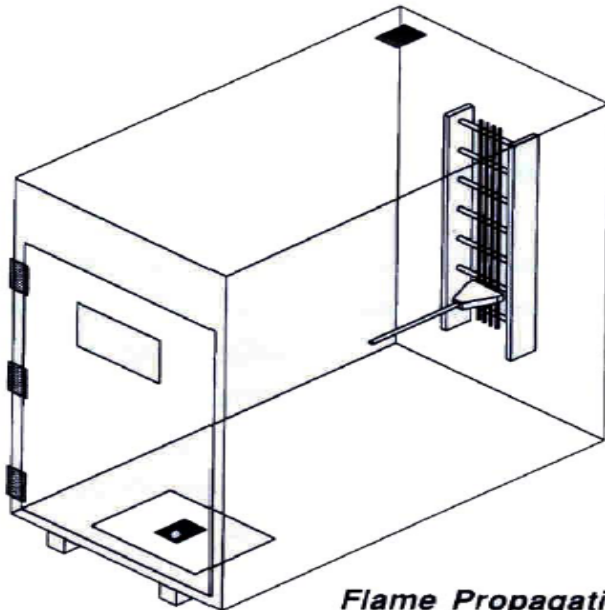
11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

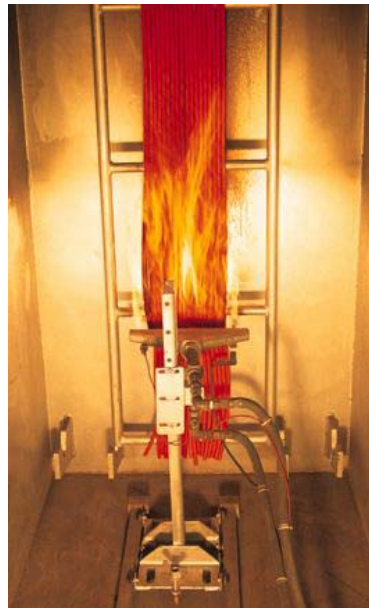
IEC 60332-3 (Flame Propagation)



- การประเมินผล
สายไฟฟ้าจะต้องมีระยะถูกเผาไหม้สูงไม่เกิน 2.5 เมตร เมื่อวัดจากหัวเผา



Flame Propagation Test



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

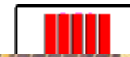
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟ

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



2014-11-21

คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.2

11.3

11.4



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.

11.

11.



2014-11-21

มาตรฐาน วสท.2001-56 บทที่ 11-14

14

คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.
11.
11.



2014-11-21

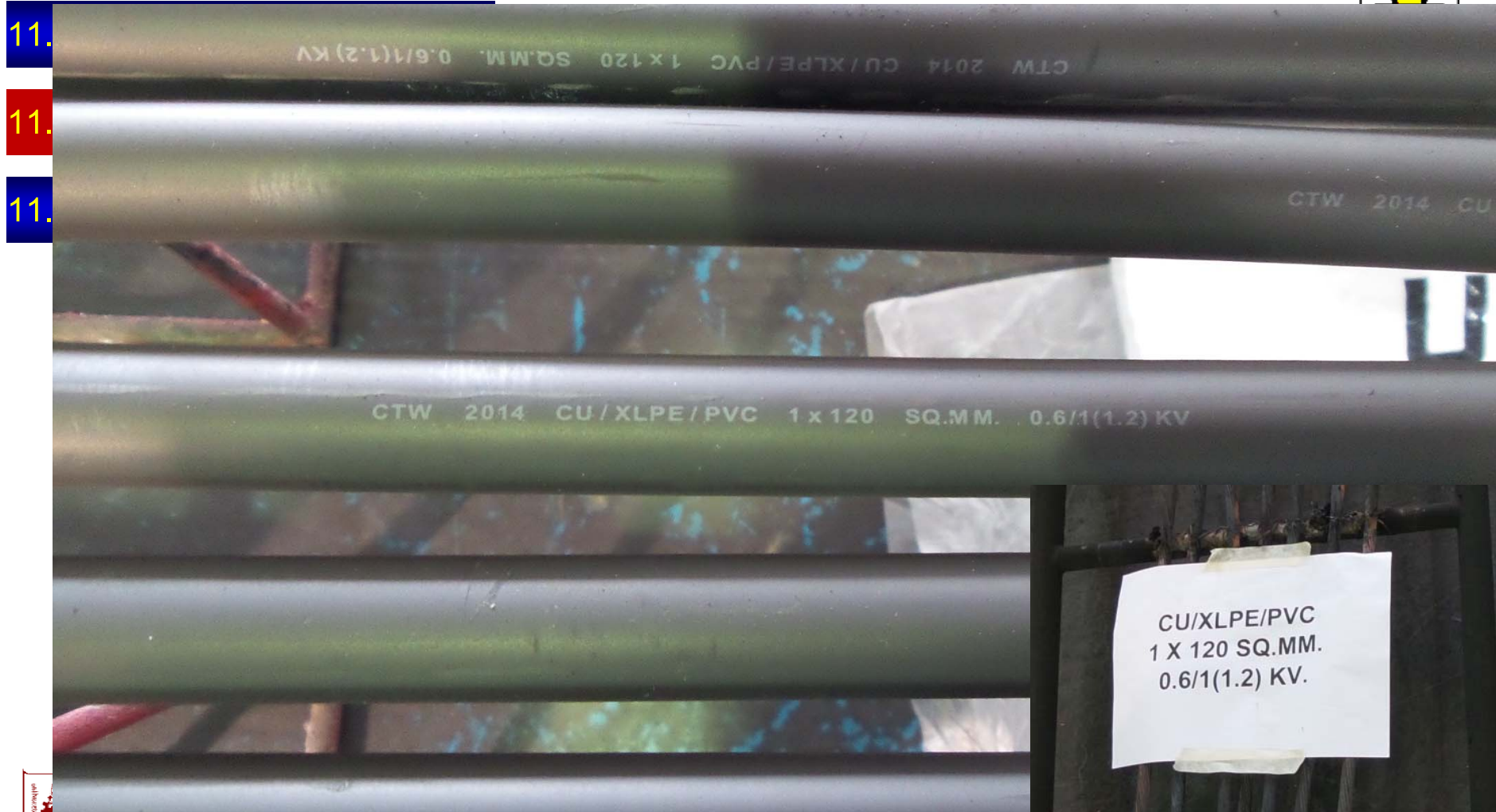
มาตรฐาน วสท.2001-56 บทที่ 11-14

15

คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.2

11.3

11.4



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.2

11.3

11.4



2014-11-21

มาตรฐาน วสท.2001-56 บทที่ 11-14

18

คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11

11

11



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.2 มาตรฐาน

11.3 การทนไฟ

11.4 การรับร



2014-11-21

มาตรฐาน วสท.2001-56 บทที่ 11-14

20

คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

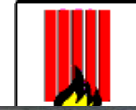
IEC 60332-3 (Flame Propagation)



คุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง

11.1 ทัวไป

IEC 60332-3 (Flame Propagation)



11.
11.
11.



คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด

11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

HF =
Halogen
Free

IEC 60754-2 (Acids Gas Emission)

- การทดสอบ

เตรียมชิ้นทดสอบประมาณ 1000 mg จากสายตัวอย่างแล้วนำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 935°C เป็นเวลา 30 นาที

- การประเมินผล

ค่า pH ที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 4.3 และค่า Conductivity ต้องไม่เกิน 10 $\mu\text{S}/\text{mm}$ (microSiemens per mm)



คุณสมบัติการปล่อยควัน

11.1 ทั่วไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 61034-2 (Smoke Emission)



• การทดสอบ

- ทดสอบในห้องที่รูปทรงสี่เหลี่ยมมีขนาด 3
- ลูกบาศก์เมตร
- ทำการเผาสายตัวอย่างความยาว 1 เมตรวางในแนวนอนบนถาดแอลกอฮอล์
- จากนั้นจึงเปิดระบบหมุนเวียนอากาศแล้วจุดไฟ การทดสอบจะถือว่าเสร็จสิ้น หลังจากเปลวไฟดับแล้ว และไม่มีการลดของปริมาณแสงที่ส่องผ่าน 5 นาที เวลาในการทดสอบทั้งสิ้นไม่ควรเกิน 40 นาที
- เสร็จแล้ว บันทึกค่าต่ำสุดของค่าความเข้มแสงที่ผ่าน

LS = Low
Smoke



คุณสมบัติการปล่อยควัน

11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

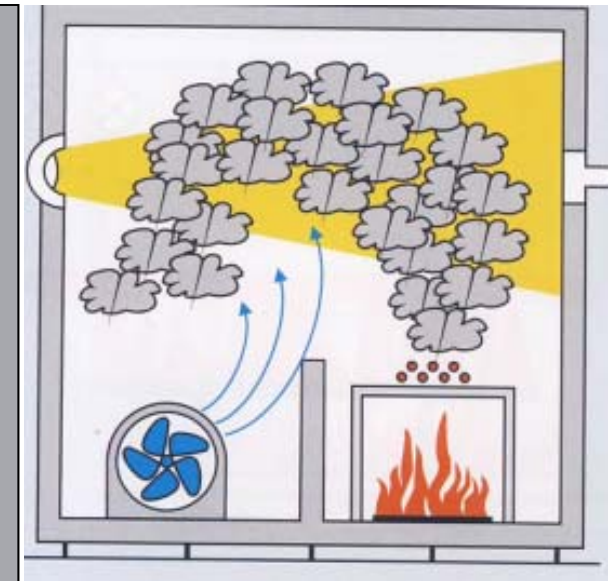
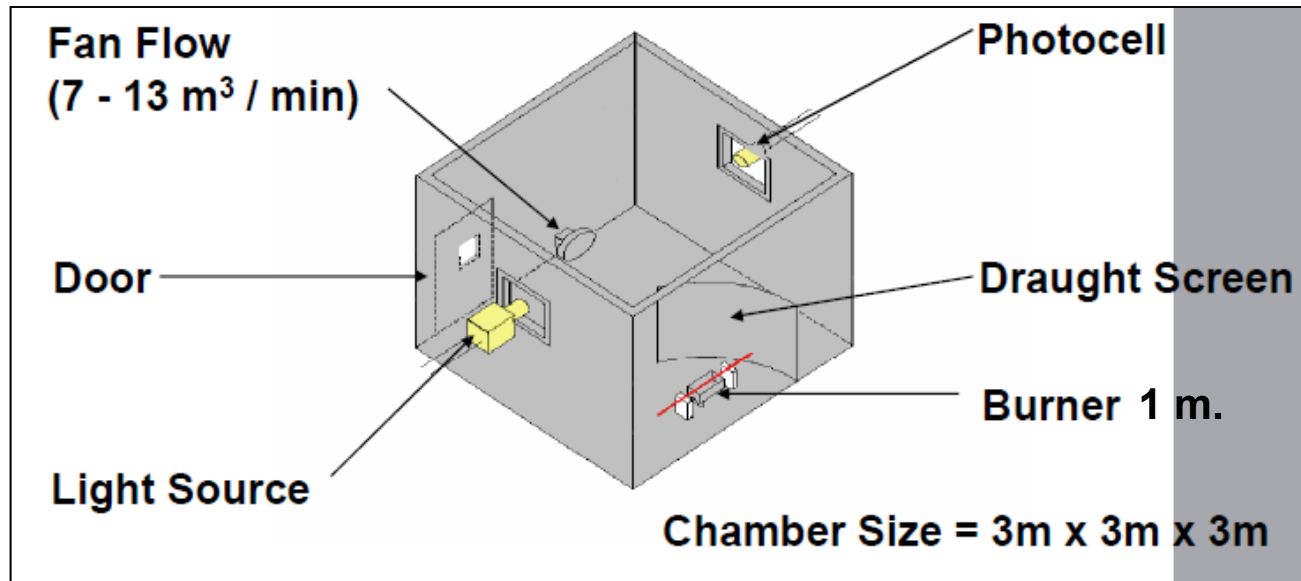
11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 61034-2 (Smoke Emission)



- การประเมินผล

ความเข้มของแสงที่จุดบันทึกไว้จากเครื่องรับแสง ต้องมีความเข้มแสง หลังการทดสอบ ไม่น้อยกว่า 60% ก่อนการทดสอบ



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

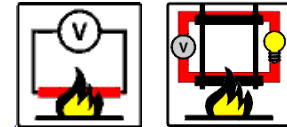
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดไว้

11.3 การทนไฟของส

11.4 การรับรองผลิต

BS 6387 (Fire Resistance)



- การทดสอบแบ่งเป็น 3 แบบ 8 ประเภท

	การทดสอบ	เครื่องหมาย	
การทนไฟ	650°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	A	
	750°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	B	
	950°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	C	
	650°C เป็นเวลา 20 นาที	S	
การทนไฟ และน้ำ	650°C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้น พ่นน้ำและทำการทดสอบ 650°C เป็นเวลา 15 นาที	W	
	การทนไฟ	650°C เป็นเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก	X
	และทนแรง กระแทก	750°C เป็นเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก	Y
	950°C เป็นเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก	Z	



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

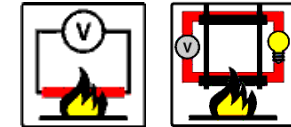
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

BS 6387 (Fire Resistance)



- การประเมินผล
ต้องไม่เกิดการลัดวงจร ตลอดช่วงเวลา
การทดสอบ



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

11.1 ทัวไป

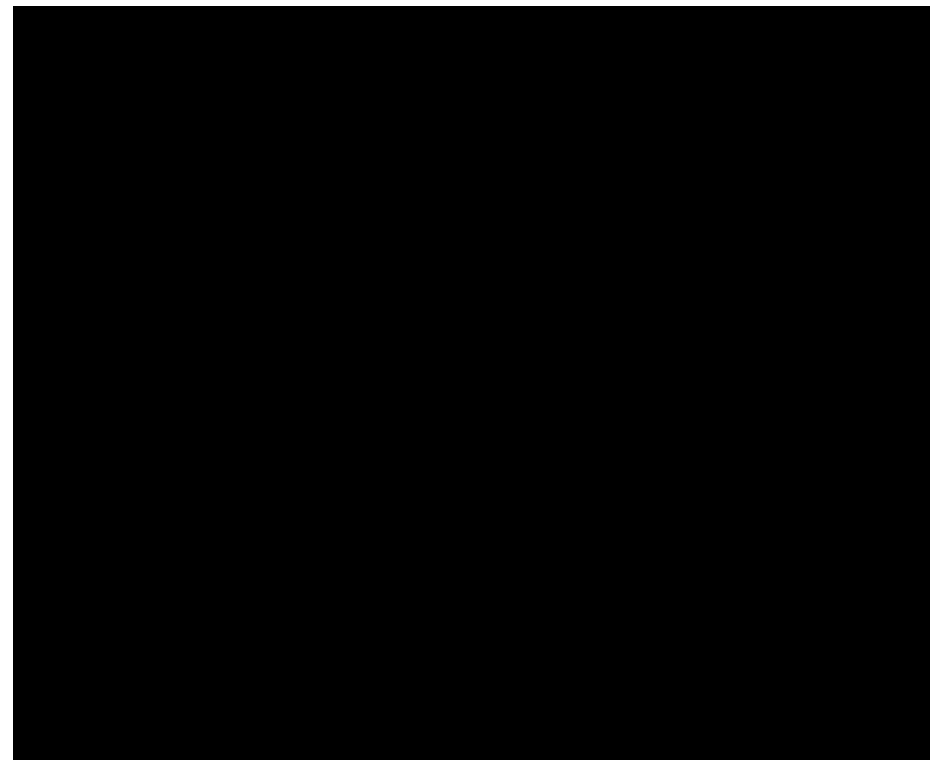
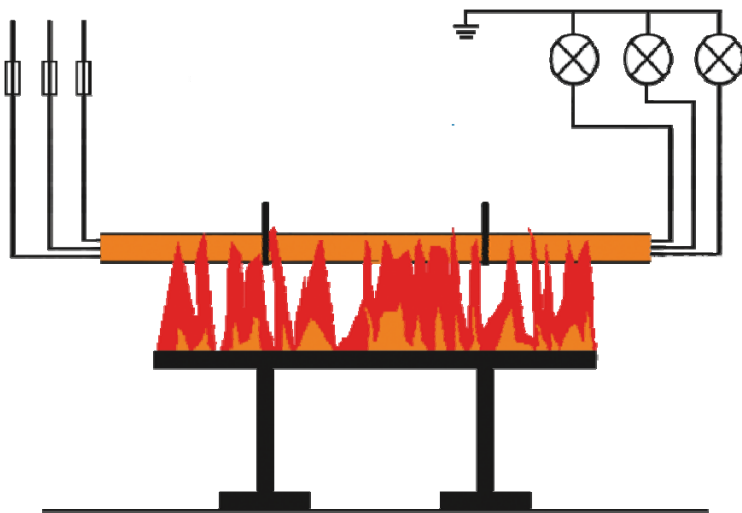
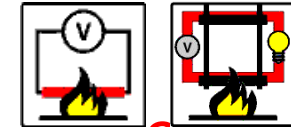
11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

BS 6387 (Fire Resistance)

การทนไฟ C (950°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง)



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

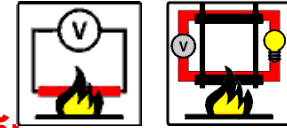
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

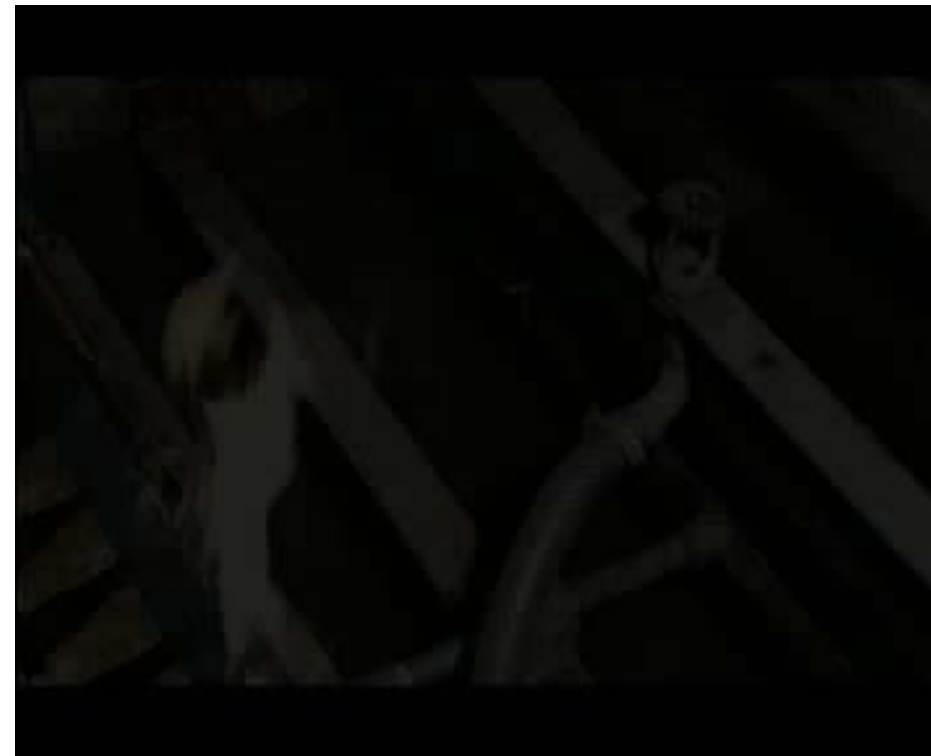
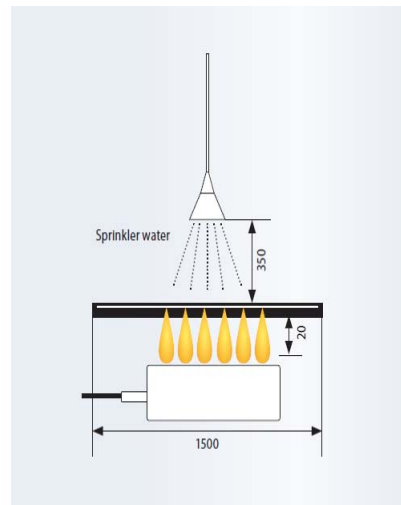
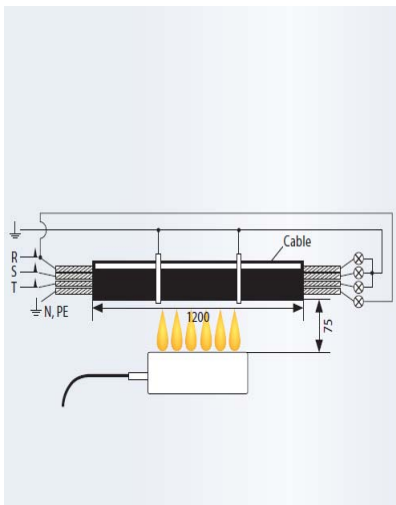
11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

BS 6387 (Fire Resistance)



การทนไฟและน้ำ W (650°C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้น พ่นน้ำและทำการทดสอบ 650°C เป็นเวลา 15 นาที)



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

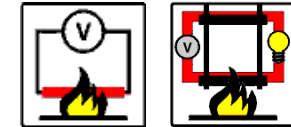
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

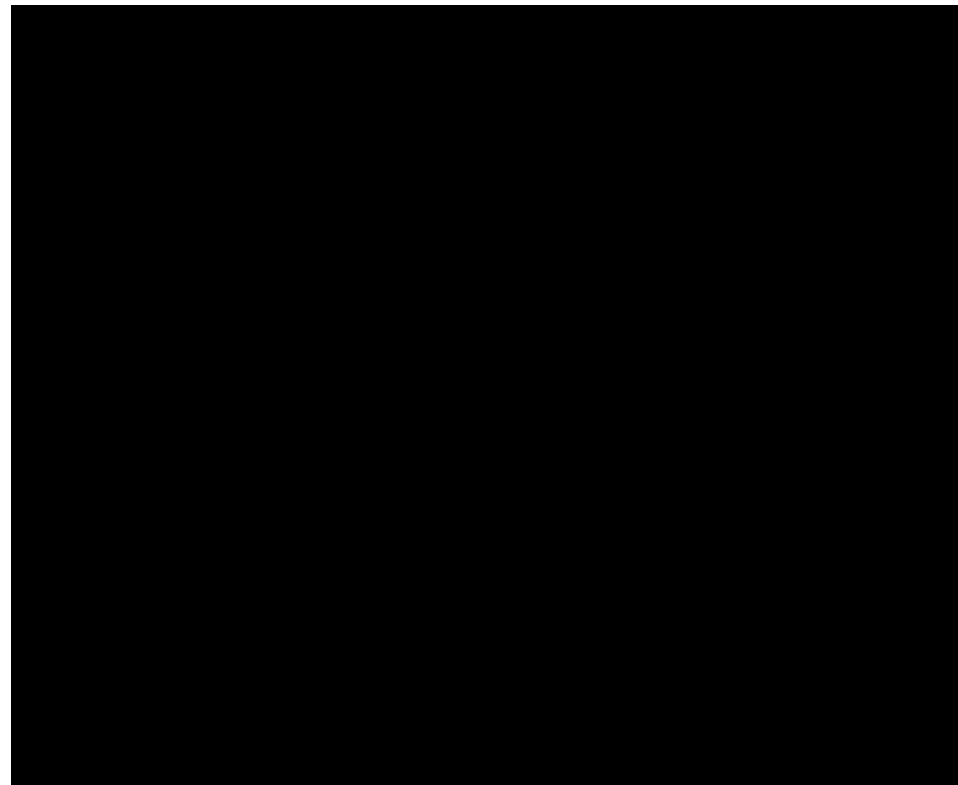
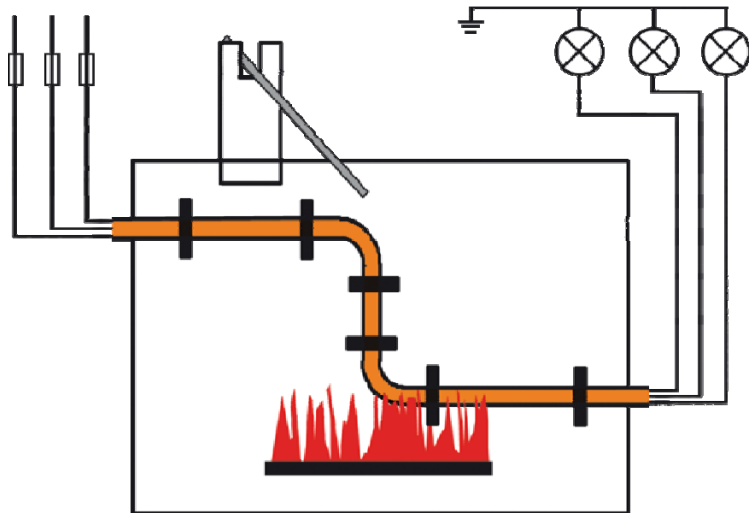
11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

BS 6387 (Fire Resistance)



การทนไฟและทนแรงกระแทก Z (950°C เป็นเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก)



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

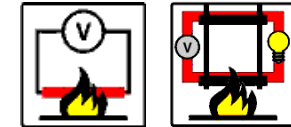
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60331 (Fire Resistance)



• การทดสอบ

การทดสอบทำโดยการต่อสายไฟฟ้าความยาว 1200 มม. เข้ากับชุดทดสอบและจ่ายกระแสไฟฟ้าที่แรงดันพิกัด ให้เปลวไฟที่อุณหภูมิ 750°C เป็นเวลา 90 นาที

• การประเมินผล

- จะต้องไม่เกิดการลัดวงจร ตลอดช่วงเวลาของการทดสอบ
- และหลังจากหยุดการให้เปลวไฟแล้ว จะต้องจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที



คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ

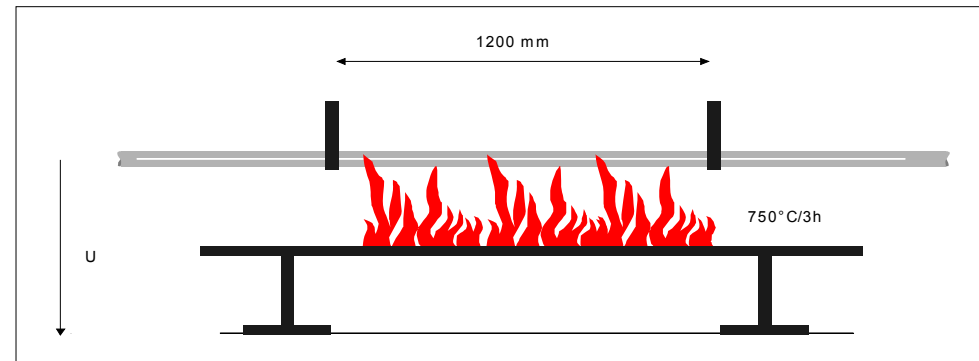
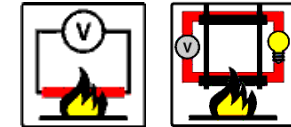
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

IEC 60331 (Fire Resistance)



การรับรองผลิตภัณฑ์

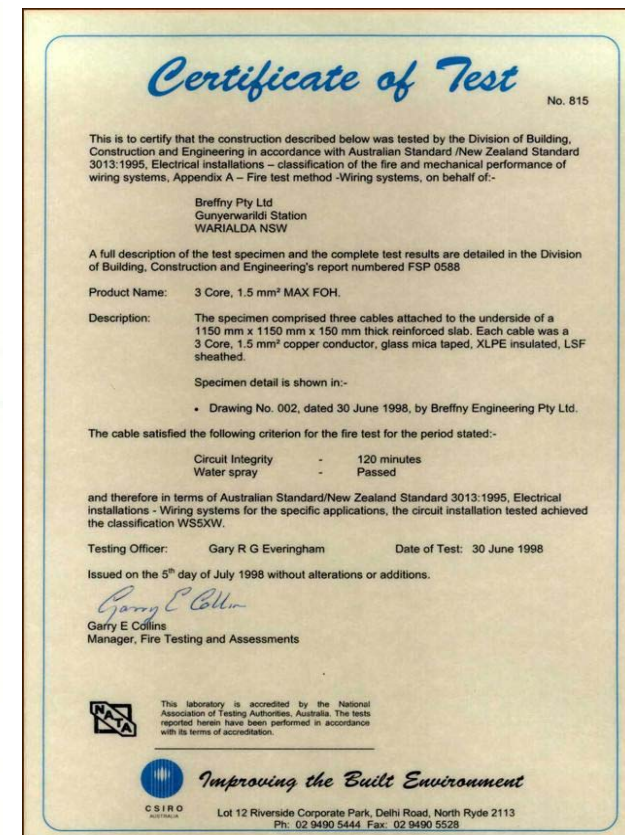
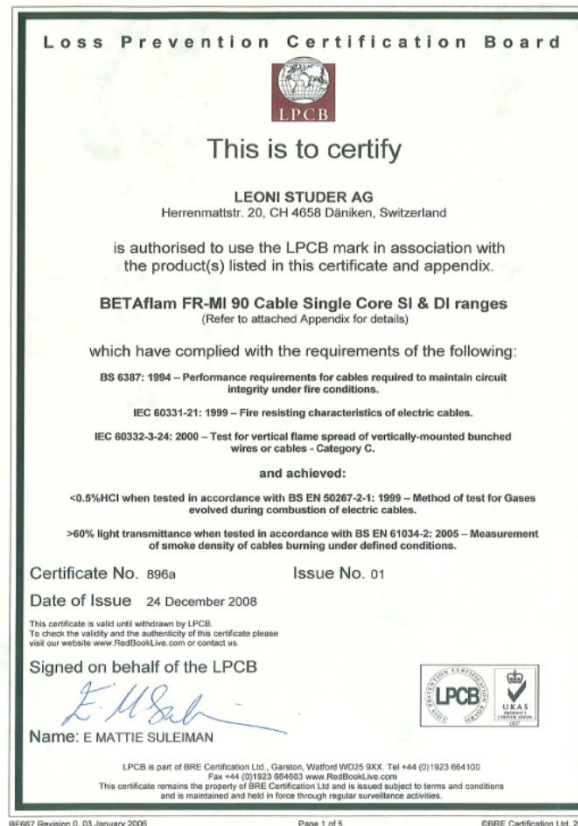
11.1 ทัวไป

11.2 มาตรฐานที่กำหนดใช้

11.3 การทนไฟของสายไฟฟ้า

11.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

สายทนไฟต้องได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ (certificate) จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB, TUV, KEMA, ASTA เป็นต้น



2014-11-21

มาตรฐาน วสท.2001-56 บทที่ 11-14

33