

**TCVN 9615-4:2013**

**IEC 60245-4:2011**

Xuất bản lần 1

**CÁP CÁCH ĐIỆN BẰNG CAO SU –  
ĐIỆN ÁP DANH ĐỊNH ĐẾN VÀ BẰNG 450/750 V –  
PHẦN 4: DÂY MỀM VÀ CÁP MỀM**

*Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V –  
Part 4: Cord and flexible cables*

**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu .....	5
1 Yêu cầu chung .....	7
1.1 Phạm vi áp dụng .....	7
1.2 Tài liệu viện dẫn .....	7
2 Dây mềm có lưới đan .....	8
3 Dây mềm có vỏ bọc bằng cao su dai thông thường .....	8
4 Dây mềm có vỏ bọc bằng polycloropren thông thường hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác .....	11
5 Dây mềm có vỏ bọc bằng polycloropren nặng hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác .....	13
6 Dây mềm có vỏ bọc bằng polycloropren hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác dùng cho chuỗi trang trí .....	20
Thư mục tài liệu tham khảo .....	23

**Lời nói đầu**

TCVN 9615-4:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60245-4:2011;

TCVN 9615-4:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E4 *Dây và cáp điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Bộ TCVN 9615 gồm các phần sau đây:

- 1) TCVN 9615-1:2013 (IEC 60245-1:2008), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 1: Yêu cầu chung
- 2) TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử
- 3) TCVN 9615-3:2013 (IEC 60245-3:1994, amendment 1:1997, amendment 2:2011), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 3: Cáp cách điện bằng silicon chịu nhiệt
- 4) TCVN 9615-4:2013 (IEC 60245-4:2011), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 4: Dây mềm và cáp mềm
- 5) TCVN 9615-5:2013 (IEC 60245-5:1994, amendment 1:2003), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 5: Cáp dùng cho thang máy
- 6) TCVN 9615-6:2013 (IEC 60245-6:1994, amendment 1:1997, amendment 2:2003), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 6: Cáp hàn hồ quang
- 7) TCVN 9615-7:2013 (IEC 60245-7:1994, amendment 1:1997), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 7: Cáp cách điện bằng cao su etylen vinyl axetat chịu nhiệt
- 8) TCVN 9615-8:2013 (IEC 60245-8:2012), Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 8: Dây mềm dùng cho các ứng dụng đòi hỏi độ mềm dẻo cao

Phần 3, Phần 4, Phần 5, Phần 6, Phần 7 và Phần 8 qui định cho các loại cáp cụ thể cần được áp dụng cùng với Phần 1 và Phần 2.

## Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V –

### Phần 4: Dây và cáp mềm

*Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V –  
Part 4: Cords and flexible cables*

#### 1 Yêu cầu chung

##### 1.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật cụ thể đối với dây mềm cách điện bằng cao su và có lưới đan và đối với dây mềm và cáp mềm có vỏ bọc bằng polychloropren hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V.

Cáp này phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng được nêu trong TCVN 9615-1 (IEC 60245-1) và các kiểu cáp riêng cần phù hợp với các yêu cầu cụ thể của tiêu chuẩn này.

##### 1.2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6612 (IEC 60228), *Ruột dẫn của cáp cách điện*

TCVN 6614-1-1:2008 (IEC 60811-1-1:2001), *Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang – Phần 1-1: Phương pháp áp dụng chung – Đo chiều dày và kích thước ngoài – Thử nghiệm xác định đặc tính cơ*

TCVN 6614-1-2:2008 (IEC 60811-1-2:1985, amendment 1:1989, amendment 2: 2000), *Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang – Phần 1-2: Phương pháp áp dụng chung – Phương pháp lão hóa nhiệt*

TCVN 6614-1-4:2008 (IEC 60811-1-4:1985, amendment 1:1993; amendment 2: 2001), *Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang – Phần 1-4: Phương pháp áp dụng chung – Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp*

## **TCVN 9615-4:2013**

TCVN 6614-2-1:2008 (IEC 60811-2-1:2001), *Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vật liệu làm vỏ bọc của cáp điện và cáp quang – Phần 2-1: Phương pháp qui định cho hợp chất đàn hồi – Thử nghiệm tính kháng ôzôn, thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt và thử nghiệm ngâm trong dầu khoáng*

TCVN 9615-1:2013 (IEC 60245-1:2008), *Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 1: Yêu cầu chung*

TCVN 9615-2:2013 (IEC 60245-2:1998), *Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 2: Phương pháp thử nghiệm*

TCVN 9615-8:2013 (IEC 60245-8:2012), *Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 8: Dây mềm dùng cho các ứng dụng đòi hỏi độ mềm dẻo cao*

## **2 Dây mềm có lưới đan**

Xem Điều 5 của TCVN 9615-8:2013 (IEC 60245-8:2012).

## **3 Dây mềm có vỏ bọc bằng cao su dai thông thường**

### **3.1 Ký hiệu mã**

9615 TCVN 53 hoặc 60245 IEC 53.

### **3.2 Điện áp danh định**

300/500 V.

### **3.3 Kết cấu**

#### **3.3.1 Ruột dẫn**

Số lượng ruột dẫn: 2, 3, 4 hoặc 5.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5. Các sợi dây có thể là đồng không phủ hoặc có phủ thiếc.

#### **3.3.2 Lớp phân cách**

Lớp phân cách bằng vật liệu thích hợp được bọc quanh từng ruột dẫn.

#### **3.3.3 Cách điện**

Cách điện phải là hợp chất cao su loại IE 4 bao quanh từng ruột dẫn.

Cách điện phải được bọc bằng phương pháp đùn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị qui định cho ở cột 2 của Bảng 1.

### 3.3.4 Cụm lõi và chất độn, nếu có

Các lõi phải được xoắn với nhau.

Có thể sử dụng chất độn ở chính giữa.

### 3.3.5 Vỏ bọc

Vỏ bọc phải được làm bằng hợp chất cao su loại SE3 bọc xung quanh các lõi.

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với các giá trị qui định nêu ở cột 3 của Bảng 1.

Vỏ bọc phải được đùn thành một lớp đơn và được bọc sao cho điền đầy các khoảng trống giữa các lõi.

Phải có thể bóc được vỏ bọc mà không làm hỏng lõi.

### 3.3.6 Đường kính ngoài

Đường kính ngoài trung bình phải nằm trong các giới hạn nêu ở cột 4 và cột 5 của Bảng 1..

### 3.4 Thử nghiệm

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 3.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho ở Bảng 2.

### 3.5 Hướng dẫn sử dụng

Nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường: 60 °C.

CHÚ THÍCH: Những hướng dẫn khác còn đang xem xét.

Bảng 1 – Kích thước của kiểu 9615 TCVN 53 hoặc 60245 IEC 53

1	2	3	4	5
Số lượng và tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn mm <sup>2</sup>	Chiều dày cách điện	Chiều dày vỏ bọc	Đường kính ngoài trung bình <sup>a</sup>	
	Giá trị qui định mm	Giá trị qui định mm	Giới hạn dưới mm	Giới hạn trên mm
2 x 0,75	0,6	0,8	5,7	7,4
2 x 1	0,6	0,9	6,1	8,0
2 x 1,5	0,8	1,0	7,6	9,8
2 x 2,5	0,9	1,1	9,0	11,6
2 x 4	1,0	1,2	10,6	13,7
3 x 0,75	0,6	0,9	6,2	8,1
3 x 1	0,6	0,9	6,5	8,5
3 x 1,5	0,8	1,0	8,0	10,4
3 x 2,5	0,9	1,1	9,6	12,4
3 x 4	1,0	1,2	11,3	14,5
4 x 0,75	0,6	0,9	6,8	8,8
4 x 1	0,6	0,9	7,1	9,3
4 x 1,5	0,8	1,1	9,0	11,6
4 x 2,5	0,9	1,2	10,7	13,8
4 x 4	1,0	1,3	12,7	16,2
5 x 0,75	0,6	1,0	7,6	9,9
5 x 1	0,6	1,0	8,0	10,3
5 x 1,5	0,8	1,1	9,8	12,7
5 x 2,5	0,9	1,3	11,9	15,3
5 x 4	1,0	1,4	14,1	17,9

<sup>a</sup> CHÚ THÍCH: Các kích thước ngoài trung bình được tính theo IEC 60719.



Bảng 2 – Các thử nghiệm đối với kiểu 9615 TCVN 53 hoặc 60245 IEC 53)

1	2	3	4	
STT	Thử nghiệm	Loại thử nghiệm	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong Tiêu chuẩn	Điều
1	Thử nghiệm điện			
1.1	Điện trở ruột dẫn	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.1
1.2	Thử nghiệm điện áp trên lõi theo chiều dày cách điện qui định:			
1.2.1	ở 1 500 V đối với chiều dày đến và bằng 0,6mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.2.2	ở 2 000 V đối với chiều dày lớn hơn 0,6 mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.3	Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2 000 V	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.2
2	Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước		TCVN 9615-1 (IEC 60245-1) và TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.1	Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu	T, S	TCVN 9615-1 (IEC 60245-1)	xem xét và thử nghiệm bằng tay
2.2	Đo chiều dày cách điện	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.9
2.3	Đo chiều dày vỏ bọc	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.10
2.4	Đo đường kính ngoài			
2.4.1	Giá trị trung bình	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
2.4.2	Độ ôvan	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
3	Đặc tính cơ của cách điện			
3.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.1
3.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN (IEC 60245-2)	Điều 4
3.3	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong bình không khí có áp suất	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.2
3.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
3.5	Thử nghiệm tính kháng ôzôn	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 8
4	Đặc tính cơ của vỏ bọc			
4.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.2
4.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.1.3.1
4.3	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
5	Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh			
5.1	Thực hiện thử nghiệm uốn, sau đó ngâm trong nước và thử nghiệm điện áp:			
	ở 2 000 V trên cáp hoàn chỉnh có hai lõi	T	60245-2	3.1 và 2.2
	Đối với cáp có nhiều hơn hai lõi:			
	ở 1 500 V trên các lõi có chiều dày cách điện qui định đến và bằng 0,6 mm	T	60245-2	3.1 và 2.3
	ở 2 000 V trên các lõi có chiều dày cách điện qui định lớn hơn 0,6 mm	T	60245-2	3.1 và 2.3

## **TCVN 9615-4:2013**

### **4 Dây mềm có vỏ bọc bằng polycloropren thông thường hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác**

#### **4.1 Ký hiệu mã**

9615 TCVN 57 hoặc 60245 IEC 57.

#### **4.2 Điện áp danh định**

300/500 V.

#### **4.3 Kết cấu**

##### **4.3.1 Ruột dẫn**

Số lượng ruột dẫn: 2, 3, 4 hoặc 5.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5. Các sợi dây có thể là đồng không phủ hoặc có phủ thiếc.

##### **4.3.2 Lớp phân cách**

Lớp phân cách bằng vật liệu thích hợp được bọc quanh từng ruột dẫn.

##### **4.3.3 Cách điện**

Cách điện phải là hợp chất cao su loại IE 4 bao quanh từng ruột dẫn.

Cách điện phải được bọc bằng phương pháp đùn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị qui định cho ở cột 2 của Bảng 3.

##### **4.3.4 Cụm lõi và chất độn, nếu có**

Các lõi phải được xoắn với nhau.

Có thể sử dụng chất độn ở chính giữa.

##### **4.3.5 Vỏ bọc**

Vỏ bọc phải được làm bằng hợp chất cao su loại SE4 bọc xung quanh các lõi.

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với các giá trị qui định nêu ở cột 3 của Bảng 5.

Vỏ bọc phải được đùn theo một lớp đơn và được bọc sao cho nó điền đầy các khoảng trống giữa các lõi.

Phải có thể loại bỏ vỏ bọc mà không làm hỏng lõi.

##### **4.3.6 Đường kính ngoài**

Đường kính ngoài trung bình phải nằm trong các giới hạn nêu ở cột 4 và cột 5 của Bảng 3.

#### **4.4 Thử nghiệm**

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 4.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho ở Bảng 4.

#### 4.5 Hướng dẫn sử dụng

Nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường: 60 °C.

CHÚ THÍCH: Những hướng dẫn khác còn đang xem xét.

**Bảng 3 – Kích thước của kiểu 9615 TCVN 57 hoặc 60245 IEC 57**

1 Số lượng và tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn mm <sup>2</sup>	2 Chiều dày cách điện Giá trị qui định mm	3 Chiều dày vỏ bọc Giá trị qui định mm	4		5
			Đường kính ngoài trung bình <sup>a</sup>		
			Giới hạn dưới mm	Giới hạn trên mm	
2 x 0,75	0,6	0,8	5,7		7,4
2 x 1	0,6	0,9	6,1		8,0
2 x 1,5	0,8	1,0	7,6		9,8
2 x 2,5	0,9	1,1	9,0		11,6
2 x 4	1,0	1,2	10,6		13,7
3 x 0,75	0,6	0,9	6,2		8,1
3 x 1	0,6	0,9	6,5		8,5
3 x 1,5	0,8	1,0	8,0		10,4
3 x 2,5	0,9	1,1	9,6		12,4
3 x 4	1,0	1,2	11,3		14,5
4 x 0,75	0,6	0,9	6,8		8,8
4 x 1	0,6	0,9	7,1		9,3
4 x 1,5	0,8	1,1	9,0		11,6
4 x 2,5	0,9	1,2	10,7		13,8
4 x 4	1,0	1,3	12,7		16,2
5 x 0,75	0,6	1,0	7,6		9,9
5 x 1	0,6	1,0	8,0		10,3
5 x 1,5	0,8	1,1	9,8		12,7
5 x 2,5	0,9	1,3	11,9		15,3
5 x 4	1,0	1,4	14,1		17,9

<sup>a</sup> CHÚ THÍCH: Các kích thước ngoài trung bình được tính theo IEC 60719.

Bảng 4 – Các thử nghiệm đối với kiểu 9615 TCVN 57 hoặc 60245 IEC 57

1 STT	2 Thử nghiệm	3 Loại thử nghiệm	4 Phương pháp thử nghiệm được nêu trong	
			Tiêu chuẩn	Điều
1 1.1	Thử nghiệm điện Điện trở ruột dẫn	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.1
1.2	Thử nghiệm điện áp trên lõi theo chiều dày cách điện qui định:			
1.2.1	– ở 1 500 V đối với chiều dày đến và bằng 0,6mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.2.2	– ở 2 000 V đối với chiều dày lớn hơn 0,6 mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.3	Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2 000 V	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.2
2	Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước		TCVN 9615-1 (IEC 60245-1) và TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.1	Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu	T, S	TCVN 9615-1 (IEC 60245-1)	xem xét và thử nghiệm bằng tay
2.2	Đo chiều dày cách điện	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.9
2.3	Đo chiều dày vỏ bọc	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.10
2.4	Đo đường kính ngoài			
2.4.1	Giá trị trung bình	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
2.4.2	Độ oval	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
3	Đặc tính cơ của cách điện			
3.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.1
3.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	Điều 4
3.3	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong bình không khí có áp suất	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.2
3.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
3.5	Thử nghiệm tính kháng ôzôn	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 8
4	Đặc tính cơ của vỏ bọc			
4.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.2
4.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.1.3.1
4.3	Thử nghiệm kéo sau khi ngâm trong dầu	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 10
4.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
5	Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh			
5.1	Thực hiện thử nghiệm uốn, sau đó ngâm trong nước và thử nghiệm điện áp: – ở 2 000 V trên cáp hoàn chỉnh có hai lõi	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.2
	Đối với cáp có nhiều hơn hai lõi: – ở 1 500 V trên các lõi có chiều dày cách điện qui định đến và bằng 0,6 mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.3
	– ở 2 000 V trên các lõi có chiều dày cách điện qui định lớn hơn 0,6 mm	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.3
6	Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp			
6.1	Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc	T	TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4)	8.2

## 5 Cáp mềm có vỏ bọc bằng polycloropren nặng hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác

### 5.1 Ký hiệu mã

9615 TCVN 66 hoặc 60245 IEC 66.

### 5.2 Điện áp danh định

450/750 V.

### 5.3 Kết cấu

#### 5.3.1 Ruột dẫn

Số lượng ruột dẫn: 1, 2, 3, 4 hoặc 5.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5. Các sợi dây có thể là đồng không phủ hoặc có phủ thiếc.

#### 5.3.2 Lớp phân cách

Lớp phân cách bằng vật liệu thích hợp được bọc quanh từng ruột dẫn.

#### 5.3.3 Cách điện

Cách điện phải là hợp chất cao su loại IE 4 bao quanh từng ruột dẫn.

Cách điện phải được bọc bằng phương pháp đùn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị qui định cho ở cột 2 của Bảng 5.

#### 5.3.4 Dải băng bằng vật liệu sợi không thấm

Có thể bọc dải băng bằng vật liệu sợi không thấm tùy chọn lên từng lõi đối với cáp có ruột dẫn có tiết diện danh nghĩa lớn hơn  $4 \text{ mm}^2$  và phải được quấn theo hình xoắn ốc với độ xếp chồng ít nhất là 1 mm.

Dải băng phải được đặt lên cách điện theo cách sao cho có thể loại bỏ mà không làm hỏng cách điện.

#### 5.3.5 Cụm lõi và chất độn, nếu có

Các lõi phải được xoắn với nhau.

Có thể sử dụng chất độn ở chính giữa.

Trong trường hợp các lõi có ruột dẫn có diện tích mặt cắt lớn, dải băng bằng vật liệu sợi có thể được bọc xung quanh cụm lõi trước khi bọc vỏ bọc, với điều kiện là cáp cuối cùng không được có khoảng trống ở các khe hở bên ngoài giữa các lõi.

#### 5.3.6 Vỏ bọc

Lõi phải được bọc bằng một vỏ bọc.

## **TCVN 9615-4:2013**

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với các giá trị qui định nêu ở cột 3, cột 4 và cột 5 của Bảng 5.

Vỏ bọc phải được làm như sau:

### **5.3.6.1 Đối với cáp một lõi**

- vỏ bọc dạng một lớp đơn, bằng hợp chất cao su loại SE4.

### **5.3.6.2 Đối với cáp nhiều lõi**

a) Tiết diện không quá 10 mm<sup>2</sup>:

- dạng một lớp đơn, bằng hợp chất cao su loại SE4.

b) Tiết diện lớn hơn 10 mm<sup>2</sup>:

- hoặc dạng một lớp đơn, bằng hợp chất cao su loại SE4;
- hoặc dạng hai lớp, có lớp phía trong bằng hợp chất cao su loại SE3 và lớp phía ngoài bằng hợp chất cao su loại SE4.

c) Sự thâm nhập của vỏ bọc:

Trong các trường hợp a) và b), vỏ bọc ở dạng một lớp đơn hoặc lớp phía trong của vỏ bọc ở dạng hai lớp đơn phải điền đầy khoảng trống giữa các lõi.

Phải có thể bóc vỏ bọc mà không làm hỏng lõi đã bố trí.

### **5.3.7 Đường kính ngoài**

Đường kính ngoài trung bình phải nằm trong các giới hạn nêu ở cột 6 và cột 7 của Bảng 5.

## **5.4 Thử nghiệm**

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 5.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho ở Bảng 6.

Các thử nghiệm ở nhiệt độ thấp phải được hạn chế cho cáp có (các) ruột dẫn có tiết diện danh nghĩa không quá 16 mm<sup>2</sup>:

## **5.5 Hướng dẫn sử dụng**

Nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường: 60 °C.

CHÚ THÍCH: Những hướng dẫn khác còn đang xem xét.

Bảng 5 – Kích thước của kiểu 9615 TCVN 66 hoặc 60245 IEC 66

1	2	3	4	5	6	7
Số lượng và tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn	Chiều dày cách điện	Chiều dày vỏ bọc – Giá trị qui định			Đường kính ngoài trung bình	
	Giá trị qui định	Một lớp	Hai lớp		Giới hạn dưới	Giới hạn trên
			Lớp trong	Lớp ngoài		
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 x 1,5	0,8	1,4	–	–	5,7	7,1
1 x 2,5	0,9	1,4	–	–	6,3	7,9
1 x 4	1,0	1,5	–	–	7,2	9,0
1 x 6	1,0	1,6	–	–	7,9	9,8
1 x 10	1,2	1,8	–	–	9,5	11,9
1 x 16	1,2	1,9	–	–	10,8	13,4
1 x 25	1,4	2,0	–	–	12,7	15,8
1 x 35	1,4	2,2	–	–	14,3	17,9
1 x 50	1,6	2,4	–	–	16,5	20,6
1 x 70	1,6	2,6	–	–	18,6	23,3
1 x 95	1,8	2,8	–	–	20,8	26,0
1 x 120	1,8	3,0	–	–	22,8	28,6
1 x 150	2,0	3,2	–	–	25,2	31,4
1 x 185	2,2	3,4	–	–	27,6	34,4
1 x 240	2,4	3,5	–	–	30,6	38,3
1 x 300	2,6	3,6	–	–	33,5	41,9
1 x 400	2,8	3,8	–	–	37,4	46,8
2 x 1	0,8	1,3	–	–	7,7	10,0
2 x 1,5	0,8	1,5	–	–	8,5	11,0
2 x 2,5	0,9	1,7	–	–	10,2	13,1
2 x 4	1,0	1,8	–	–	11,8	15,1
2 x 6	1,0	2,0	–	–	13,1	16,8
2 x 10	1,2	3,1	–	–	17,7	22,6
2 x 16	1,2	3,3	1,3	2,0	20,2	25,7
2 x 25	1,4	3,6	1,4	2,2	24,3	30,7
3 x 1	0,8	1,4	–	–	8,3	10,7
3 x 1,5	0,8	1,6	–	–	9,2	11,9
3 x 2,5	0,9	1,8	–	–	10,9	14,0
3 x 4	1,0	1,9	–	–	12,7	16,2
3 x 6	1,0	2,1	–	–	14,1	18,0
3 x 10	1,2	3,3	–	–	19,1	24,2

Bảng 5 (kết thúc)

1	2	3	4	5	6	7
Số lượng và tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn	Chiều dày cách điện	Chiều dày vỏ bọc – Giá trị qui định			Đường kính ngoài trung bình	
	Giá trị qui định	Một lớp	Hai lớp		Giới hạn dưới	Giới hạn trên
			Lớp trong	Lớp ngoài		
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3 x 16	1,2	3,5	1,4	2,1	21,8	27,6
3 x 25	1,4	3,8	1,5	2,3	26,1	33,0
3 x 35	1,4	4,1	1,6	2,5	29,3	37,1
3 x 50	1,6	4,5	1,8	2,7	34,1	42,9
3 x 70	1,6	4,8	1,9	2,9	38,4	48,3
3 x 95	1,8	5,3	2,1	3,2	43,3	54,0
4 x 1	0,8	1,5	–	–	9,2	11,9
4 x 1,5	0,8	1,7	–	–	10,2	13,1
4 x 2,5	0,9	1,9	–	–	12,1	15,5
4 x 4	1,0	2,0	–	–	14,0	17,9
4 x 6	1,0	2,3	–	–	15,7	20,0
4 x 10	1,2	3,4	–	–	20,9	26,5
4 x 16	1,2	3,6	1,4	2,2	23,8	30,1
4 x 25	1,4	4,1	1,6	2,5	28,9	36,6
4 x 35	1,4	4,4	1,7	2,7	32,5	41,1
4 x 50	1,6	4,8	1,9	2,9	37,7	47,5
4 x 70	1,6	5,2	2,0	3,2	42,7	54,0
4 x 95	1,8	5,9	2,3	3,6	48,4	61,0
4 x 120	1,8	6,0	2,4	3,6	53,0	66,0
4 x 150	2,0	6,5	2,6	3,9	58,0	73,0
5 x 1	0,8	1,6	–	–	10,2	13,1
5 x 1,5	0,8	1,8	–	–	11,2	14,4
5 x 2,5	0,9	2,0	–	–	13,3	17,0
5 x 4	1,0	2,2	–	–	15,6	19,9
5 x 6	1,0	2,5	–	–	17,5	22,2
5 x 10	1,2	3,6	–	–	22,9	29,1
5 x 16	1,2	3,9	1,5	2,4	26,4	33,3
5 x 25	1,4	4,4	1,7	2,7	32,0	40,4

<sup>a</sup> CHÚ THÍCH: Các kích thước ngoài trung bình được tính theo IEC 60719.



Bảng 6 – Các thử nghiệm đối với kiểu 9615 TCVN 66 hoặc 60245 IEC 66

1 STT	2 Thử nghiệm	3 Loại thử nghiệm	4	
			Phương pháp thử nghiệm được nêu trong Tiêu chuẩn	Điều
1	Thử nghiệm điện			
1.1	Điện trở ruột dẫn	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.1
1.2	Thử nghiệm điện áp trên lõi ở 2 500 V	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.3	Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2 500 V	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.2
2	Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước		TCVN 9615-1 (IEC 60245-1) và TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.1	Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu	T, S	TCVN 9615-1 (IEC 60245-1)	xem xét và thử nghiệm bằng tay
2.2	Đo chiều dày cách điện	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.3	Đo chiều dày vỏ bọc	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.10
2.4	Đo đường kính ngoài			
2.4.1	Giá trị trung bình	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
2.4.2	Độ ôvan	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
3	Đặc tính cơ của cách điện			
3.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.1
3.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	Điều 4
3.3	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong bình không khí có áp suất	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.2
3.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
3.5	Thử nghiệm tính kháng ôzôn	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 8
4	Đặc tính cơ của vỏ bọc			
4.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.2
4.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.1.3.1
4.3	Thử nghiệm kéo sau khi ngâm trong dầu	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 10
4.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
5	Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh			
5.1	Thực hiện thử nghiệm uốn, sau đó ngâm trong nước và thử nghiệm điện áp: – ở 2 000 V trên cáp hoàn chỉnh có không quá hai lõi Đối với cáp có nhiều hơn hai lõi: – ở 2 000 V trên các lõi	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.2
6	Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp (xem thêm 5.4)	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.3
6.1	Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc	T	TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4)	8.2
6.2	Thử nghiệm độ dẫn dài đối với vỏ bọc <sup>a</sup>	T	TCVN 6614-1-4 (IEC 60811-1-4)	8.4

<sup>a</sup> Chỉ áp dụng nếu đường kính ngoài của cáp lớn hơn các giá trị qui định trong phương pháp thử nghiệm

**6 Cáp có vỏ bọc bằng polycloropren hoặc chất đàn hồi tổng hợp tương đương khác dùng cho chuỗi trang trí**

**6.1 Ký hiệu mã**

9615 TCVN 58 hoặc 60245 IEC 58 đối với cáp tròn;

9615 TCVN 58 hoặc 60245 IEC 58f đối với cáp dẹt.

**6.2 Điện áp danh định**

300/500 V.

**6.3 Kết cấu**

**6.3.1 Ruột dẫn**

Số lượng ruột dẫn: 1 hoặc 2.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5. Các sợi dây có thể là đồng không phủ hoặc có phủ thiếc.

**6.3.2 Lớp phân cách**

Lớp phân cách bằng vật liệu thích hợp được bọc quanh từng ruột dẫn.

**6.3.3 Cách điện**

Cách điện phải là hợp chất cao su loại IE 4 bao quanh từng ruột dẫn.

Cách điện phải được bọc bằng phương pháp đùn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị qui định nêu ở cột 2 của Bảng 7.

**6.3.4 Cụm lõi**

Hai lõi của cáp hai lõi phải được đặt song song. Khoảng cách giữa tâm của các ruột dẫn phải phù hợp với giá trị trung bình nêu ở cột 3 và cột 4 của Bảng 7.

**6.3.5 Vỏ bọc**

Vỏ bọc phải bằng hợp chất cao su loại SE4 bọc quanh các lõi.

Đối với cáp dẹt hai lõi, vỏ bọc phải điền đầy các khoảng trống giữa các lõi, tạo thành chất độn.

Chiều dày vỏ bọc phải phù hợp với các giá trị qui định nêu ở cột 5 của Bảng 7.

Phải có thể bóc vỏ bọc mà không làm hỏng (các) lõi.

Màu ưu tiên của vỏ bọc là màu xanh lục và màu đen.

### 6.3.6 Đường kính ngoài

Đường kính ngoài trung bình của cáp tròn và đường kính ngoài trung bình của cáp dẹt phải nằm trong các giới hạn nêu ở cột 6 và cột 7 của Bảng 7.

### 6.4 Thử nghiệm

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 6.3 bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho ở Bảng 8.

Đối với các yêu cầu ở 6.3.5, qui trình cần tuân theo thường được qui định ở 1.11 của TCVN 9615-2 (IEC 60245-2) trừ giá trị cần đo là khoảng cách giữa các tâm của ruột dẫn. Trung bình của các giá trị nhận được từ ba mẫu phải được lấy làm khoảng cách trung bình.

### 6.5 Hướng dẫn sử dụng

Chuỗi trang trí được sử dụng trong nhà và ngoài trời.

Nhiệt độ lớn nhất của ruột dẫn trong sử dụng bình thường: 60 °C.

**Bảng 7 – Kích thước của kiểu 9615 TCVN 58 hoặc 60245 IEC 58  
và 9615 TCVN 58f hoặc 60245 IEC 58f**

1	2	3	4	5	6	7
Số lượng và tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn  mm <sup>2</sup>	Chiều dày cách điện	Khoảng cách giữa tâm của các ruột dẫn		Chiều dày vỏ bọc	Đường kính ngoài trung bình <sup>a</sup>	
	Giá trị qui định	Giá trị trung bình của giới hạn dưới	Giá trị trung bình của giới hạn trên		Giá trị qui định	Giới hạn dưới
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 x 0,75	0,8	–	–	0,8	4,1	5,2
1 x 1,5	0,8	–	–	0,8	4,5	5,6
2 x 1,5	0,8	6,7	7,0	0,8	5,0 x 13,0	6,0 x 14,0

<sup>a</sup> Các kích thước ngoài trung bình được tính theo IEC 60719.

**Bảng 8 – Các thử nghiệm đối với kiểu 9615 TCVN 58 hoặc 60245 IEC 58 và  
9615 TCVN 58f hoặc 60245 IEC 58f**

1	2	3	4	
STT	Thử nghiệm	Loại thử nghiệm	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong Tiêu chuẩn	Điều
1	Thử nghiệm điện			
1.1	Điện trở ruột dẫn	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.1
1.2	Thử nghiệm điện áp ở 2 000 V	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.3
1.3	Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2 000 V	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	2.2
2	Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước		TCVN 9615-1 (IEC 60245-1) và TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.1	Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu	T, S	TCVN 9615-1 (IEC 60245-1)	xem xét và thử nghiệm bằng tay
2.2	Đo chiều dày cách điện	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	
2.3	Đo chiều dày vỏ bọc	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.10
2.4	Đo đường kính ngoài			
2.4.1	Giá trị trung bình	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
2.4.2	Độ oval	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11
2.5	Khoảng cách giữa tâm của các ruột dẫn	T, S	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	1.11 (xem thêm 6.4)
3	Đặc tính cơ của cách điện			
3.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.1
3.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	Điều 4
3.3	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong bình không khí có áp suất	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.2
3.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
3.5	Thử nghiệm tính kháng ôzôn	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 8
4	Đặc tính cơ của vỏ bọc			
4.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 (IEC 60811-1-1)	9.2
4.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa trong lò không khí	T	TCVN 6614-1-2 (IEC 60811-1-2)	8.1.3.1
4.3	Thử nghiệm kéo sau khi ngâm trong dầu	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 10
4.4	Thử nghiệm kéo dẫn trong lò nhiệt	T	TCVN 6614-2-1 (IEC 60811-2-1)	Điều 9
5	Độ bền cơ của cáp hoàn chỉnh			
5.1	Thực hiện thử nghiệm uốn, sau đó ngâm trong nước và thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2 000 V	T	TCVN 9615-2 (IEC 60245-2)	3.1 và 2.2

### Thư mục tài liệu tham khảo

[1] IEC 60719:1992, Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper and of rated voltages up to and including 450/750 V (Tính các giới hạn dưới và giới hạn trên đối với các kích thước ngoài trung bình của cáp có ruột dẫn đồng tròn và có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V)

---