

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7675-0-1:2017

IEC 60317-0-1:2013

Xuất bản lần 2

**QUY ĐỊNH ĐỐI VỚI CÁC LOẠI DÂY QUẤN CỤ THỂ -
PHẦN 0-1: YÊU CẦU CHUNG -
SỢI DÂY ĐỒNG TRÒN TRẮNG MEN**

*Specifications for particular types of winding wires -
Part 0-1: General requirements - Enamelled round copper wire*

HÀ NỘI - 2017

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ, định nghĩa, lưu ý chung và kiểm tra ngoại quan	7
4 Kích thước	10
5 Điện trở	15
6 Độ dẫn dài.....	16
7 Độ đàn hồi.....	17
8 Độ mềm dẻo và độ bám dính	18
9 Sốc nhiệt.....	19
10 Mềm dính	20
11 Khả năng chịu mài mòn.....	20
12 Khả năng chịu dung môi	20
13 Điện áp đánh thủng	20
14 Tính liên tục của cách điện	25
15 Chỉ số nhiệt độ	25
16 Khả năng chịu chất làm lạnh	25
17 Khả năng hàn	25
18 Kết dính bằng gia nhiệt hoặc kết dính bằng dung môi.....	26
19 Hệ số tổn thất điện môi	26
20 Khả năng chịu dầu máy biến áp	26
21 Tổn hao khối lượng	26
23 Thử nghiệm lỗ châm kim	26
30 Bao gói	26
Phụ lục A (tham khảo), Kích thước dùng cho ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian (R40)	28
Phụ lục B (tham khảo), Phương pháp tính điện trở dài	31
Phụ lục C (tham khảo), Điện trở	33
Thư mục tài liệu tham khảo	35

TCVN 7675-0-1:2017

Lời nói đầu

TCVN 7675-0-1:2017 thay thế TCVN 7675-0-1:2007;

TCVN 7675-0-1:2017 hoàn toàn tương đương với IEC 60317-0-1:2013;

TCVN 7675-0-1:2017 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.

Bộ tiêu chuẩn IEC 60317 gồm 71 tiêu chuẩn, có số hiệu từ IEC 60317-0-1 đến IEC 60317-0-9 và từ IEC 60317-1 đến IEC 60317-62, đề cập đến dây đồng tròn, chữ nhật, dây nhôm tròn, chữ nhật, cách điện theo các cấp chịu nhiệt khác nhau.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7675 (IEC 60317) đã có 35 tiêu chuẩn quốc gia, gồm các phần sau:.

- 1) TCVN 7675-0-1:2017 (IEC 60317-0-1:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 0-1: Yêu cầu chung – Sợi dây đồng tròn tráng men
- 2) TCVN 7675-0-2:2011 (IEC 60317-0-2:2005), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 0-2: Yêu cầu chung – Sợi dây đồng chữ nhật có tráng men
- 3) TCVN 7675-0-3:2008 (IEC 60317-0-3:2008), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 0-3: Yêu cầu chung – Sợi dây nhôm tròn có tráng men
- 4) TCVN 7675-1:2007 (IEC 60317-1:1997), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 1: Sợi dây đồng tròn tráng men polyvinyl acetal, cấp chịu nhiệt 105
- 5) TCVN 7675-2:2007 (IEC 60317-2:2000), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 2: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane có thể hàn được, cấp chịu nhiệt 130, có lớp liên kết
- 6) TCVN 7675-3:2007 (IEC 60317-3:2004), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 3: Sợi dây đồng tròn tráng men polyester, cấp chịu nhiệt 155
- 7) TCVN 7675-4:2007 (IEC 60317-4:2000), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 4: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane có thể hàn được, cấp chịu nhiệt 130
- 8) TCVN 7675-8:2007 (IEC 60317-8:1997), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 8: Sợi dây đồng tròn tráng men polyesterimide, cấp chịu nhiệt 180
- 9) TCVN 7675-12:2007 (IEC 60317-12:1990, amendment 1:1997, amendment 2:2005), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 12: Sợi dây đồng tròn tráng men polyvinyl acetal, cấp chịu nhiệt 120
- 10) TCVN 7675-13:2017 (IEC 60317-13:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 13: Sợi dây đồng tròn tráng men polyester hoặc polyesterimide phủ polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 200
- 11) TCVN 7675-15:2015 (IEC 60317-15:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 15: Sợi dây nhôm tròn tráng men polyesterimide, cấp chịu nhiệt 180

- 12) TCVN 7675-16:2011 (IEC 60317-16:1990, amendment 1:1997, amendment 2 :2009), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyester, cấp chịu nhiệt 155
- 13) TCVN 7675-17:2011 (IEC 60317-17:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 17: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyvinyl acetal, cấp chịu nhiệt 105
- 14) TCVN 7675-18:2011 (IEC 60317-18:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 18: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyvinyl acetal, cấp chịu nhiệt 120
- 15) TCVN 7675-20:2015 (IEC 60317-20:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 20: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane có thể hàn được, cấp chịu nhiệt 155
- 16) TCVN 7675-21:2017 (IEC 60317-21:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 21: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane phủ polyamide, có thể hàn, cấp chịu nhiệt 155
- 17) TCVN 7675-22:2017 (IEC 60317-22:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 22: Sợi dây đồng tròn tráng men polyester hoặc polyesterimide phủ polyamide, cấp chịu nhiệt 180
- 18) TCVN 7675-23:2015 (IEC 60317-23:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 23: Sợi dây đồng tròn tráng men polyesterimide có thể hàn được, cấp chịu nhiệt 180
- 19) TCVN 7675-26:2015 (IEC 60317-26:1990, amendment 1:1997, amendment 2:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 26: Sợi dây đồng tròn tráng men polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 200
- 20) TCVN 7675-27:2008 (IEC 60317-27:1998, amendment 1:1999), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 27: Sợi dây đồng hình chữ nhật có bọc giấy
- 21) TCVN 7675-28:2011 (IEC 60317-28:1990, amendment 1:1997, amendment 2 :2007), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 28: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyesterimide, cấp chịu nhiệt 180
- 22) TCVN 7675-29:2011 (IEC 60317-29:1990, amendment 1:1997, amendment 2 :2007), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 29: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyeste hoặc polyesterimide có phủ polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 200
- 23) TCVN 7675-35:2017 (IEC 60317-35:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 35: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane có thể hàn, có lớp kết dính, cấp chịu nhiệt 155
- 24) TCVN 7675-36:2017 (IEC 60317-36:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 36: Sợi dây đồng tròn tráng men polyesterimide có thể hàn, có lớp kết dính, cấp chịu nhiệt 180
- 25) TCVN 7675-37:2017 (IEC 60317-37:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 37: Sợi dây đồng tròn tráng men polyesterimide có lớp kết dính, cấp chịu nhiệt 180
- 26) TCVN 7675-38:2017 (IEC 60317-38:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể – Phần 38: Sợi dây đồng tròn tráng men polyester hoặc polyesterimide phủ polyamide-imide có lớp kết dính, cấp chịu nhiệt 200

TCVN 7675-0-1:2017

- 27) TCVN 7675-42:2015 (IEC 60317-42:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 42: Sợi dây đồng tròn tráng men polyester-amide-imide, cấp chịu nhiệt 200
- 28) TCVN 7675-46:2015 (IEC 60317-46:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 46: Sợi dây đồng tròn tráng men polyimide thơm, cấp chịu nhiệt 240
- 29) TCVN 7675-47:2015 (IEC 60317-47:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 47: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyimide thơm, cấp chịu nhiệt 240
- 30) TCVN 7675-51:2015 (IEC 60317-51:2014), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 51: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane có thể hàn được, cấp chịu nhiệt 180
- 31) TCVN 7675-52:2017 (IEC 60317-52:2014), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 52: Sợi dây đồng tròn bọc dải băng polyimide thơm (aramid), chỉ số nhiệt độ 220
- 32) TCVN 7675-55:2017 (IEC 60317-55:2013), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 55: Sợi dây đồng tròn tráng men polyurethane phủ polyamide có thể hàn, cấp chịu nhiệt 180
- 33) TCVN 7675-57:2015 (IEC 60317-57:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 57: Sợi dây đồng tròn tráng men polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 220
- 34) TCVN 7675-58:2015 (IEC 60317-58:2010), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 58: Sợi dây đồng chữ nhật tráng men polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 220
- 35) TCVN 7675-59:2017 (IEC 60317-59:2015), Qui định đối với các loại dây quấn cụ thể - Phần 59: Sợi dây đồng tròn tráng men polyamide-imide, cấp chịu nhiệt 240

Quy định đối với các loại dây quấn cụ thể -

Phần 0-1: Yêu cầu chung - Sợi dây đồng tròn tráng men

Specifications for particular types of winding wires –

Part 0-1: General requirements – Enamelled round copper wire

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu chung cho các dây quấn bằng đồng tròn có tráng men, có hoặc không có lớp kết dính.

Dài đường kính danh nghĩa của ruột dẫn được cho trong qui định kỹ thuật liên quan.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu có ghi năm công bố, chỉ áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 142 (ISO 3), *Số ưu tiên – Dây số ưu tiên*

TCVN 7917 (IEC 60851) (tất cả các phần), *Dây quấn – Phương pháp thử nghiệm*

IEC 60172, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires (Quy trình thử nghiệm để xác định chỉ số nhiệt độ của dây quấn có tráng men)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa, lưu ý chung và kiểm tra ngoại quan

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1.1

Lớp kết dính (bonding layer)

Lớp vật liệu bám trên sợi dây tráng men và có chức năng đặc biệt là kết dính các sợi dây với nhau.

3.1.2

Cấp chịu nhiệt (class)

Tính năng về nhiệt của sợi dây thể hiện bằng chỉ số nhiệt độ và nhiệt độ sốc nhiệt

3.1.3

Lớp phủ (coating)

Lớp vật liệu bám trên ruột dẫn hoặc sợi dây nhờ biện pháp thích hợp, sau đó được làm khô và/hoặc lưu hóa.

3.1.4

Ruột dẫn (conductor)

Kim loại trần sau khi loại bỏ cách điện.

3.1.5

Vết nứt (crack)

Chỗ hở trên cách điện làm hở ra ruột dẫn mà quan sát được bằng kính có độ phóng đại qui định.

3.1.6

Lớp phủ kép (dual coating)

Lớp cách điện được hình thành từ hai lớp vật liệu khác nhau, lớp phủ này chồng lên lớp phủ kia.

3.1.7

Sợi dây tráng men (enamelled wire)

Sợi dây phủ cách điện bằng nhựa lưu hóa.

3.1.8

Mức phủ (grade)

Dài chiều dày cách điện của sợi dây.

3.1.9

Cách điện (insulation)

Lớp phủ hoặc lớp bọc trên ruột dẫn có chức năng đặc biệt về khả năng chịu điện áp.

3.1.10

Kích thước danh nghĩa của ruột dẫn (nominal conductor dimension)

Sự ấn định cỡ ruột dẫn theo bộ TCVN 7675 (IEC 60317).

3.1.11

Thị lực bình thường (normal vision)

Thị lực 20/20, có kính điều chỉnh thị lực, nếu cần.

3.1.12

Lớp phủ đơn (sole coating)

Lớp cách điện được hình thành từ một vật liệu.

3.3 Kiểm tra ngoại quan

Khi sợi dây được quấn trên lô quấn nguyên bản, lớp phủ màng về cơ bản phải nhẵn và liên tục, không có vết xước, nốt phồng rộp hoặc vật liệu lạ khi được kiểm tra bằng mắt thường.

Nếu có thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp, phải sử dụng kính phóng đại 6x đến 10x để kiểm tra các sợi dây có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn 0,1 mm.

4 Kích thước

4.1 Đường kính ruột dẫn

Dãy ưu tiên của đường kính danh nghĩa của ruột dẫn phải tương ứng với dãy R20 của TCVN 142 (ISO 3). Giá trị thực và dung sai đường kính được cho trong Bảng 1 và Bảng 2.

Dãy đường kính trung gian mà từ đó, khi có yêu cầu vì lý do kỹ thuật, người sử dụng có thể chọn đường kính danh nghĩa trung gian của ruột dẫn, phải tương ứng với dãy R40 của TCVN 142 (ISO 3). Giá trị thực và dung sai của chúng được cho trong Phụ lục A.

Sai lệch giữa đường kính ruột dẫn so với đường kính danh nghĩa không được vượt quá giới hạn cho trong Bảng 1 hoặc Bảng 2.

3.1.13**Dây quấn (winding wire)**

Sợi dây dùng để quấn thành cuộn dây tạo ra từ trường.

3.1.14**Sợi dây (wire)**

Ruột dẫn có phủ hoặc bọc cách điện.

3.2 Lưu ý chung**3.2.1 Phương pháp thử nghiệm**

Tất cả các phương pháp thử nghiệm cần sử dụng đối với tiêu chuẩn này được nêu trong bộ TCVN 7917 (IEC 60851).

Việc đánh số điều trong tiêu chuẩn này giống với đánh số thử nghiệm tương ứng của bộ TCVN 7917 (IEC 60851).

Trong trường hợp có mâu thuẫn giữa các phương pháp thử nghiệm của bộ TCVN 7917 (IEC 60851) và tiêu chuẩn này, thì áp dụng tiêu chuẩn này.

Trong trường hợp không nêu dải đường kính ruột dẫn danh nghĩa cụ thể để thử nghiệm, thì thử nghiệm áp dụng cho tất cả các đường kính ruột dẫn danh nghĩa được đề cập trong qui định kỹ thuật liên quan.

Nếu không có qui định khác, tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ từ 15 °C đến 35 °C và độ ẩm tương đối từ 45 % đến 75 %. Trước khi thực hiện các phép đo, mẫu thử nghiệm phải được đặt trong các điều kiện khí quyển này một thời gian đủ để đạt đến ổn định.

Sợi dây cần thử nghiệm phải được lấy ra từ bao gói sao cho sợi dây không phải chịu lực kéo căng hoặc lực uốn gập không cần thiết. Trước mỗi thử nghiệm, cần loại bỏ đủ lượng dây để đảm bảo rằng các mẫu thử nghiệm không có sợi dây bị hư hại.

3.2.2 Dây quấn

Xem qui định kỹ thuật liên quan.

Ngoài ra, khi viện dẫn đến các dây quấn theo một tiêu chuẩn của bộ TCVN 7675 (IEC 60317) thì trong bản mô tả phải nêu các thông tin sau đây:

- số hiệu TCVN và/hoặc IEC;
- đường kính danh nghĩa của ruột dẫn, tính bằng milimét;
- mức phủ.

Ví dụ: TCVN 7675-1 (IEC 60317-1) – 0,500 Mức phủ 2 hoặc IEC 60317-1 – 0,500 Mức phủ 2.

**Bảng 1 – Kích thước của sợi dây trắng men (R20) –
Đường kính danh nghĩa ưu tiên của ruột dẫn**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có cách điện mm			Đường kính toàn bộ lớn nhất mm		
		Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3	Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3
0,020		0,002	0,004	0,007	0,024	0,027	0,030
0,022		0,002	0,005	0,008	0,027	0,030	0,033
0,025		0,003	0,005	0,008	0,031	0,034	0,037
0,028		0,003	0,006	0,009	0,034	0,038	0,042
0,032		0,003	0,007	0,010	0,039	0,043	0,047
0,036		0,004	0,008	0,011	0,044	0,049	0,053
0,040		0,004	0,008	0,012	0,049	0,054	0,058
0,045		0,005	0,009	0,013	0,055	0,061	0,066
0,050		0,005	0,010	0,014	0,060	0,066	0,072
0,056		0,006	0,011	0,015	0,067	0,074	0,081
0,063		0,006	0,012	0,017	0,076	0,083	0,090
0,071	0,003	0,007	0,012	0,018	0,084	0,091	0,098
0,080	0,003	0,007	0,014	0,020	0,094	0,101	0,108
0,090	0,003	0,008	0,015	0,022	0,105	0,113	0,120
0,100	0,003	0,008	0,016	0,023	0,117	0,125	0,132
0,112	0,003	0,009	0,017	0,026	0,130	0,139	0,147
0,125	0,003	0,010	0,019	0,028	0,144	0,154	0,163
0,140	0,003	0,011	0,021	0,030	0,160	0,171	0,181
0,160	0,003	0,012	0,023	0,033	0,182	0,194	0,205
0,180	0,003	0,013	0,025	0,036	0,204	0,217	0,229
0,200	0,003	0,014	0,027	0,039	0,226	0,239	0,252
0,224	0,003	0,015	0,029	0,043	0,252	0,266	0,280
0,250	0,004	0,017	0,032	0,048	0,281	0,297	0,312
0,280	0,004	0,018	0,033	0,050	0,312	0,329	0,345
0,315	0,004	0,019	0,035	0,053	0,349	0,367	0,384
0,355	0,004	0,020	0,038	0,057	0,392	0,411	0,428
0,400	0,005	0,021	0,040	0,060	0,439	0,459	0,478
0,450	0,005	0,022	0,042	0,064	0,491	0,513	0,533
0,500	0,005	0,024	0,045	0,067	0,544	0,566	0,587

Bảng 1 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng lớn nhất do có cách điện mm			Đường kính toàn bộ lớn nhất mm		
		Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3	Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3
0,560	0,006	0,025	0,047	0,071	0,606	0,630	0,653
0,630	0,006	0,027	0,050	0,075	0,679	0,704	0,728
0,710	0,007	0,028	0,053	0,080	0,762	0,789	0,814
0,800	0,008	0,030	0,056	0,085	0,855	0,884	0,911
0,900	0,009	0,032	0,060	0,090	0,959	0,989	1,018
1,000	0,010	0,034	0,063	0,095	1,062	1,094	1,124
1,120	0,011	0,034	0,065	0,098	1,184	1,217	1,248
1,250	0,013	0,035	0,067	0,100	1,316	1,349	1,381
1,400	0,014	0,036	0,069	0,103	1,468	1,502	1,535
1,600	0,016	0,038	0,071	0,107	1,670	1,706	1,740
1,800	0,018	0,039	0,073	0,110	1,872	1,909	1,944
2,000	0,020	0,040	0,075	0,113	2,074	2,112	2,148
2,240	0,022	0,041	0,077	0,116	2,316	2,355	2,392
2,500	0,025	0,042	0,079	0,119	2,578	2,618	2,656
2,800	0,028	0,043	0,081	0,123	2,880	2,922	2,961
3,150	0,032	0,045	0,084	0,127	3,233	3,276	3,316
3,550	0,036	0,046	0,086	0,130	3,635	3,679	3,721
4,000	0,040	0,047	0,089	0,134	4,088	4,133	4,176
4,500	0,045	0,049	0,092	0,138	4,591	4,637	4,681
5,000	0,050	0,050	0,094	0,142	5,093	5,141	5,186

CHÚ THÍCH: Đường kính toàn bộ nhỏ nhất đến và bằng 0,060 mm được tính từ giá trị điện trở lớn nhất ứng với từng đường kính tương ứng ở Bảng 3 và cộng với mức tăng tối thiểu do có cách điện.

Bảng 2 – Kích thước sợi dây có tráng men có lớp kết dính (R20) –
Đường kính danh nghĩa ưu tiên của ruột dẫn

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có lớp phủ mm		Mức tăng tối thiểu do có lớp kết dính mm	Đường kính toàn bộ lớn nhất mm	
		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B
0,020		0,002	0,004	0,002	0,026	0,029
0,022		0,002	0,005	0,002	0,030	0,033
0,025		0,003	0,005	0,002	0,034	0,037
0,028		0,003	0,006	0,003	0,038	0,042
0,032		0,003	0,007	0,003	0,044	0,048
0,036		0,004	0,008	0,003	0,050	0,055
0,040		0,004	0,008	0,003	0,055	0,060
0,045		0,005	0,009	0,003	0,062	0,068
0,050		0,005	0,010	0,003	0,068	0,074
0,056		0,006	0,011	0,003	0,075	0,082
0,063		0,006	0,012	0,005	0,085	0,092
0,071	0,003	0,007	0,012	0,005	0,094	0,101
0,080	0,003	0,007	0,014	0,005	0,105	0,112
0,090	0,003	0,008	0,015	0,005	0,117	0,125
0,100	0,003	0,008	0,016	0,005	0,129	0,137
0,112	0,003	0,009	0,017	0,008	0,143	0,152
0,125	0,003	0,010	0,019	0,009	0,158	0,168
0,140	0,003	0,011	0,021	0,010	0,175	0,186
0,160	0,003	0,012	0,023	0,010	0,197	0,209
0,180	0,003	0,013	0,025	0,010	0,220	0,233
0,200	0,003	0,014	0,027	0,011	0,243	0,256
0,224	0,003	0,015	0,029	0,012	0,270	0,284
0,250	0,004	0,017	0,032	0,013	0,300	0,316
0,280	0,004	0,018	0,033	0,013	0,331	0,348
0,315	0,004	0,019	0,035	0,014	0,369	0,387
0,355	0,004	0,020	0,038	0,015	0,413	0,432
0,400	0,005	0,021	0,040	0,016	0,461	0,481
0,450	0,005	0,022	0,042	0,016	0,514	0,536
0,500	0,005	0,024	0,045	0,017	0,568	0,590
0,560	0,006	0,025	0,047	0,017	0,630	0,654

Bảng 2 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có lớp phủ mm		Mức tăng tối thiểu do có lớp kết dính mm	Đường kính toàn bộ lớn nhất mm	
		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B
0,630	0,006	0,027	0,050	0,018	0,704	0,729
0,710	0,007	0,028	0,053	0,019	0,788	0,815
0,800	0,008	0,030	0,056	0,020	0,882	0,911
0,900	0,009	0,032	0,060	0,020	0,987	1,017
1,000	0,010	0,034	0,063	0,021	1,091	1,123
1,120	0,011	0,034	0,065	0,022	1,214	1,247
1,250	0,013	0,035	0,067	0,022	1,346	1,379
1,400	0,014	0,036	0,069	0,023	1,499	1,533
1,600	0,016	0,038	0,071	0,023	1,702	1,738
1,800	0,018	0,039	0,073	0,024	1,905	1,942
2,000	0,020	0,040	0,075	0,025	2,108	2,146

CHÚ THÍCH: Đường kính toàn bộ nhỏ nhất đến và bằng 0,060 mm được tính từ giá trị điện trở lớn nhất ứng với từng đường kính ở Bảng 3, cộng với mức tăng tối thiểu do có cách điện và cộng với mức tăng tối thiểu do có lớp kết dính.

4.2 Độ không tròn của ruột dẫn (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 0,063 mm)

Sự chênh lệch giữa đường kính lớn nhất và đường kính nhỏ nhất đo tại điểm bất kỳ không được lớn hơn giá trị nêu trong cột 2 của Bảng 1 hoặc cột 2 của Bảng 2.

4.3 Mức tăng tối thiểu theo đường kính do có cách điện và có lớp kết dính (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 0,063 mm)

4.3.1 Dây tráng men không có lớp kết dính

Mức tăng tối thiểu theo đường kính do có cách điện không được nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 1.

4.3.2 Dây tráng men có lớp kết dính

Mức tăng tối thiểu theo đường kính do có cách điện và có lớp kết dính không được nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 2.

4.3.3 Đường kính trung gian danh nghĩa của ruột dẫn

Đối với đường kính trung gian danh nghĩa của ruột dẫn, sử dụng mức tăng tối thiểu tương ứng với đường kính danh nghĩa lớn hơn liền kề trong Bảng 1 hoặc Bảng 2.

4.4 Đường kính toàn bộ lớn nhất

4.4.1 Dây tráng men không có lớp kết dính

Đường kính toàn bộ lớn nhất không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1.

4.4.2 Dây tráng men có lớp kết dính

Đường kính toàn bộ lớn nhất không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 2.

5 Điện trở

Đối với ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 0,280 mm, điện trở ở 20 °C phải nằm trong các giới hạn cho trong Bảng 3.

Nếu có thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp thì phép đo điện trở có thể thực hiện đối với ruột dẫn có đường kính lớn hơn 0,280 mm. Trong trường hợp có thỏa thuận như vậy thì điện trở ở 20 °C phải nằm trong các giới hạn cho trong Phụ lục C.

Bảng 3 – Điện trở

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện trở Ω/m		
	Nhỏ nhất	Danh nghĩa	Lớn nhất
0,018	60,46	67,18	73,89
0,020	48,97	54,41	59,85
0,022	40,47	44,97	49,47
0,025	31,34	34,82	38,31
0,028	24,99	27,76	30,54
0,032	19,13	21,25	23,38
0,036	15,282	16,79	18,305
0,040	12,379	13,60	14,827
0,045	9,781	10,75	11,715
0,050	7,922	8,706	9,489
0,056	6,316	6,940	7,565
0,063	4,990	5,484	5,977
0,071	3,929	4,318	4,706
0,080	3,133	3,401	3,703
0,090	2,495	2,687	2,900
0,100	2,034	2,176	2,333
0,112	1,632	1,735	1,848
0,125	1,317	1,393	1,475
0,140	1,055	1,110	1,170
0,160	0,8122	0,8502	0,8906
0,180	0,6444	0,6718	0,7007
0,200	0,5237	0,5441	0,5657
0,224	0,4188	0,4338	0,4495
0,250	0,3345	0,3482	0,3628
0,280	0,2676	0,2776	0,2882

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị đường kính danh nghĩa của ruột dẫn đến và bằng 0,071 mm được tính theo B.1 của Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 2: Các giá trị đường kính danh nghĩa của ruột dẫn lớn hơn 0,071 mm được tính theo B.2 của Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 3: Giá trị điện trở danh nghĩa chỉ để tham khảo và được tính theo Phụ lục C.

6 Độ dẫn dài

Độ dẫn dài tại thời điểm đứt không được nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 4.

Bảng 4 – Độ dẫn dài

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Độ dẫn dài tối thiểu %	Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Độ dẫn dài tối thiểu %	Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Độ dẫn dài tối thiểu %
0,018	5	0,180	23	1,800	34
0,020	6	0,200	24	2,000	34
0,022	6	0,224	24	2,240	35
0,025	7	0,250	25	2,500	35
0,028	7	0,280	26	2,800	36
0,032	8	0,315	26	3,150	36
0,036	8	0,355	27	3,550	36
0,040	10	0,400	27	4,000	37
0,045	12	0,450	28	4,500	37
0,050	14	0,500	28	5,000	38
0,056	15	0,560	29		
0,063	16	0,630	29		
0,071	17	0,710	30		
0,080	17	0,800	30		
0,090	18	0,900	31		
0,100	19	1,000	32		
0,112	20	1,120	32		
0,125	20	1,250	33		
0,140	21	1,400	33		
0,160	22	1,600	33		

Đối với các ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian, giá trị độ dẫn dài được lấy theo đường kính danh nghĩa của ruột dẫn lớn hơn liền kề.

7 Độ đàn hồi**7.1 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa từ 0,080 mm đến và bằng 1,600 mm**

Độ đàn hồi của sợi dây không được vượt quá độ đàn hồi lớn nhất cho trong Bảng 5 khi được thử nghiệm trên trục quán yêu cầu có sử dụng lực kéo căng qui định.

7.2 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 1,600 mm

Sợi dây phải có độ đàn hồi không vượt quá độ đàn hồi lớn nhất là 5°.

Bảng 5 – Độ đàn hồi

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Đường kính trục quán mm	Lực kéo N	Độ đàn hồi lớn nhất độ		
			Mức phù 1	Mức phù 2 và mức phù 1B	Mức phù 3 và mức phù 2B
0,080	5	0,25	70	80	100
0,090			67	77	94
0,100			64	73	90
0,112	7	0,50	64	73	88
0,125			62	70	84
0,140			59	67	79
0,160	10	1,0	59	67	78
0,180			57	65	75
0,200			54	62	72
0,224	12,5	2,0	51	59	68
0,250			49	56	65
0,280			47	53	61
0,315	19	4,0	50	55	62
0,355			48	53	59
0,400			45	50	55
0,450	25	8,0	44	48	53
0,500			43	47	51
0,560			41	44	48
0,630	37,5	12,0	46	50	53
0,710			44	47	50
0,800			41	43	46
0,900	50	15,0	45	48	51
1,000			42	45	47
1,120			39	41	43
1,250			35	37	39
1,400			32	34	36
1,600			28	30	32

Đối với các ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian, giá trị độ đàn hồi được lấy theo đường kính danh nghĩa của ruột dẫn lớn hơn liền kề.

8 Độ mềm dẻo và độ bám dính

8.1 Thử nghiệm quán dây bằng trục quán (đường kính danh nghĩa của ruột dẫn đến và bằng 1,600 mm)

Lớp phủ không được có vết nứt sau khi sợi dây bị dẫn dài như qui định trong Bảng 6 và được quán trên trục quán thích hợp.

Bảng 6 – Quán dây bằng trục quán

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm		Độ dẫn dài trước khi quán trên trục quán %	Đường kính trục quán mm
Lớn hơn	Đến và bằng		
–	0,050	20 ^a	0,150
0,050	0,063	15 ^a	0,150
0,063	0,080	10	0,150
0,080	0,112	5	0,150
0,112	0,140	0	0,150
0,140	1,600	0	d ^b

^a Hoặc đến điểm đứt của đồng, chọn giá trị nào nhỏ hơn.
^b d = đường kính danh nghĩa của sợi dây.

8.2 Thử nghiệm kéo dẫn (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 1,600 mm)

Lớp phủ không được có vết nứt sau khi sợi dây bị dẫn dài 32 %.

8.3 Thử nghiệm kéo giật (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 1,000 mm)

Lớp phủ không được có vết nứt hoặc mất bám dính.

8.4 Thử nghiệm bong tróc (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 1,000 mm)

Lớp phủ không được mất bám dính sau khi mẫu thử chịu số vòng quán R tương ứng với đường kính danh nghĩa d_{dn} của ruột dẫn:

$$R = \frac{K}{d_{dn}} \quad R \text{ được làm tròn về số nguyên nhỏ hơn liền kề}$$

Hằng số K sử dụng cho phép tính này được cho trong qui định kỹ thuật liên quan.

9 Sốc nhiệt

9.1 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 1,600 mm

Lớp phủ không được có vết nứt. Đường kính trục quán phải theo qui định trong Bảng 7. Nhiệt độ sốc nhiệt tối thiểu được cho trong qui định kỹ thuật liên quan.

Bảng 7 – Sốc nhiệt

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Đường kính trục quán mm
0,160	0,250
0,180	0,280
0,200	0,315
0,224	0,355
0,250	0,400
0,280	0,630
0,315	0,710
0,355	0,800
0,400	0,900
0,450	1,000
0,500	1,120
0,560	1,250
0,630	1,400
0,710	1,600
0,800	1,800
0,900	2,000
1,000	2,240
1,120	3,550
1,250	4,000
1,400	4,500
1,600	5,000

Đối với ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 0,140 mm, phải áp dụng Bảng 6.
Đối với ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian, đường kính trục quán phải lấy theo đường kính danh nghĩa của ruột dẫn nhỏ hơn liền kề.

9.2 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 1,600 mm

Lớp phủ không được có vết nứt sau khi bị dãn dài 25 %. Nhiệt độ sốc nhiệt tối thiểu được cho trong qui định kỹ thuật liên quan.

10 Mềm dính

Các yêu cầu về mềm dính áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

11 Khả năng chịu mài mòn

Các yêu cầu về chịu mài mòn áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

12 Khả năng chịu dung môi

Sau khi ngâm trong dung môi tiêu chuẩn, lớp phủ không được bong ra khi thử bằng bút chì có độ cứng "H".

13 Điện áp đánh thủng

13.1 Qui định chung

Sợi dây phải đáp ứng được các yêu cầu cho trong 13.2, 13.3 và 13.4 tương ứng khi được thử nghiệm ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ tăng cao nếu người mua có yêu cầu.

Nhiệt độ tăng cao được cho trong qui định kỹ thuật liên quan.

13.2 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 0,100 mm

Phải có ít nhất bốn trong số năm mẫu được thử nghiệm không bị đánh thủng ở điện áp nhỏ hơn hoặc bằng điện áp cho trong Bảng 8 đối với ruột dẫn có đường kính danh nghĩa ưu tiên tương ứng với dây R20 và trong Bảng 9 đối với ruột dẫn có đường kính trung gian tương ứng với dây R40.

Đối với các ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian, áp dụng các giá trị cho ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn liền kề.

**Bảng 8 – Điện áp đánh thủng – Đường kính danh nghĩa ưu tiên của ruột dẫn (R20)
(từ 0,018 mm đến và bằng 0,100 mm)**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện áp đánh thủng tối thiểu (giá trị hiệu dụng) ở nhiệt độ phòng, V		
	Mức phủ 1 và mức phủ 1B	Mức phủ 2 và mức phủ 2B	Mức phủ 3
0,018	110	225	350
0,020	120	250	410
0,022	130	275	470
0,025	150	300	470
0,028	170	325	530
0,032	190	375	590
0,036	225	425	650
0,040	250	475	710
0,045	275	550	710
0,050	300	600	830
0,056	325	650	890
0,063	375	700	1 020
0,071	425	700	1 100
0,080	425	850	1 200
0,090	500	900	1 300
0,100	500	950	1 400

**Bảng 9 – Điện áp đánh thủng – Đường kính danh nghĩa trung gian của ruột dẫn (R40)
(từ 0,019 mm đến và bằng 0,095 mm)**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện áp đánh thủng tối thiểu (giá trị hiệu dụng) ở nhiệt độ phòng, V		
	Mức phủ 1 và mức phủ 1B	Mức phủ 2 và mức phủ 2B	Mức phủ 3
0,019	115	240	380
0,021	125	265	440
0,024	145	290	470
0,027	165	315	510
0,030	180	350	560
0,034	210	400	620
0,038	240	450	680
0,043	265	520	710
0,048	290	580	780
0,053	315	625	860
0,060	355	680	960
0,067	400	700	1 060
0,075	425	765	1 140
0,085	465	875	1 250
0,095	500	925	1 350

CHÚ THÍCH: Các giá trị được suy ra từ nội suy tuyến tính của các giá trị trong Bảng 8.

13.3 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 0,100 mm đến và bằng 2,500 mm

Phải có ít nhất bốn trong số năm mẫu được thử nghiệm không bị đánh thủng ở điện áp nhỏ hơn hoặc bằng điện áp cho trong Bảng 10 đối với đường kính ruột dẫn danh nghĩa ưu tiên tương ứng với dây R 20 và Bảng 11 đối với đường kính ruột dẫn danh nghĩa trung gian tương ứng với dây R 40. Đối với đường kính ruột dẫn danh nghĩa trung gian khác, áp dụng giá trị của đường kính ruột dẫn lớn hơn liền kề.

Bảng 10 – Điện áp đánh thủng – Đường kính danh nghĩa ưu tiên của ruột dẫn (R20)
(0,112 mm đến và bằng 2,500 mm)

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện áp đánh thủng tối thiểu (giá trị hiệu dụng), V					
	Mức phủ 1 và mức phủ 1B		Mức phủ 2 và mức phủ 2B		Mức phủ 3	
	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao
0,112	1 300	1 000	2 700	2 000	3 900	2 900
0,125	1 500	1 100	2 800	2 100	4 100	3 100
0,140	1 600	1 200	3 000	2 300	4 200	3 200
0,160	1 700	1 300	3 200	2 400	4 400	3 300
0,180	1 700	1 300	3 300	2 500	4 700	3 500
0,200	1 800	1 400	3 500	2 600	5 100	3 800
0,224	1 900	1 400	3 700	2 800	5 200	3 900
0,250	2 100	1 600	3 900	2 900	5 500	4 100
0,280	2 200	1 700	4 000	3 000	5 800	4 400
0,315	2 200	1 700	4 100	3 100	6 100	4 600
0,355	2 300	1 700	4 300	3 200	6 400	4 800
0,400	2 300	1 700	4 400	3 300	6 600	5 000
0,450	2 300	1 700	4 400	3 300	6 800	5 100
0,500	2 400	1 800	4 600	3 500	7 000	5 300
0,560	2 500	1 900	4 600	3 500	7 100	5 300
0,630	2 600	2 000	4 800	3 600	7 100	5 300
0,710	2 600	2 000	4 800	3 600	7 200	5 400
0,800	2 600	2 000	4 900	3 700	7 400	5 600
0,900	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700
1,000 đến và bằng 2,500	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700

**Bảng 11 – Điện áp đánh thủng – Đường kính danh nghĩa trung gian của ruột dẫn (R40)
(0,106 mm đến và bằng 0,950 mm)**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện áp đánh thủng tối thiểu (giá trị hiệu dụng), V					
	Mức phủ 1 và mức phủ 1B		Mức phủ 2 và mức phủ 2B		Mức phủ 3	
	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao
0,106	1 200	950	2 650	1 950	3 800	2 800
0,118	1 400	1 050	2 750	2 050	4 000	3 000
0,132	1 550	1 150	2 900	2 200	4 150	3 150
0,150	1 650	1 250	3 100	2 350	4 300	3 250
0,170	1 700	1 300	3 250	2 450	4 550	3 400
0,190	1 750	1 350	3 400	2 550	4 900	3 650
0,212	1 850	1 400	3 600	2 700	5 150	3 850
0,236	2 000	1 500	3 800	2 850	5 350	4 000
0,265	2 150	1 650	3 950	2 950	5 650	4 250
0,300	2 200	1 700	4 050	3 050	5 950	4 500
0,335	2 250	1 700	4 200	3 150	6 250	4 700
0,375	2 300	1 700	4 350	3 250	6 500	4 900
0,425	2 300	1 700	4 400	3 300	6 700	5 050
0,475	2 350	1 750	4 500	3 400	6 900	5 200
0,530	2 450	1 850	4 600	3 500	7 050	5 300
0,600	2 550	1 950	4 700	3 550	7 100	5 300
0,670	2 600	2 000	4 800	3 600	7 150	5 350
0,750	2 600	2 000	4 850	3 650	7 300	5 500
0,850	2 650	2 000	4 950	3 750	7 500	5 650
0,950	2 700	2 000	5 000	3 800	7 600	5 700

CHÚ THÍCH: Các giá trị được suy ra từ nội suy tuyến tính của các giá trị trong Bảng 10.

13.4 Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 2,500 mm

Phải có ít nhất bốn trong số năm mẫu được thử nghiệm không bị đánh thủng ở điện áp nhỏ hơn hoặc bằng điện áp cho trong Bảng 12.

Bảng 12 – Điện áp đánh thủng – Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 2,500 mm

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện áp đánh thủng tối thiểu (giá trị hiệu dụng)					
	V					
	Mức phủ 1 và mức phủ 1B		Mức phủ 2 và mức phủ 2B		Mức phủ 3	
	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao	Nhiệt độ phòng	Nhiệt độ tăng cao
> 2,500	1 300	1 000	2 500	1 900	3 800	2 900

14 Tính liên tục của cách điện (ruột dẫn có đường kính danh nghĩa đến và bằng 1,600 mm)

Số lượng khuyết tật trên mỗi 30 m của sợi dây không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 13.

Bảng 13 – Tính liên tục của cách điện

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm		Số lượng khuyết tật lớn nhất trên mỗi đoạn 30 m		
Lớn hơn	Đến và bằng	Mức phủ 1 và mức phủ 1B	Mức phủ 2 và mức phủ 2B	Mức phủ 3
–	0,050	40	10	–
0,050	0,080	40	5	3
0,080	0,125	30	5	3
0,125	1,600	10	5	3

15 Chỉ số nhiệt độ

Thử nghiệm phải được thực hiện theo IEC 60172.

Chỉ số nhiệt độ không được nhỏ hơn chỉ số nhiệt độ cho trong qui định kỹ thuật liên quan và thời gian đến khi hỏng ở nhiệt độ thử nghiệm thấp nhất không nhỏ hơn 5 000 h.

16 Khả năng chịu chất làm lạnh

Các yêu cầu về khả năng chịu chất làm lạnh áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

17 Khả năng hàn

Các yêu cầu về khả năng hàn áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

18 Kết dính bằng gia nhiệt hoặc kết dính bằng dung môi

Các yêu cầu về kết dính bằng gia nhiệt hoặc kết dính bằng dung môi, áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

19 Hệ số tổn thất điện môi

Các yêu cầu về hệ số tổn thất điện môi áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

20 Khả năng chịu dầu máy biến áp

Các yêu cầu về khả năng chịu dầu máy biến áp áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

21 Tổn hao khối lượng

Các yêu cầu về tổn hao khối lượng áp dụng qui định kỹ thuật liên quan.

23 Thử nghiệm lỗ châm kim

Theo thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp, có thể thực hiện thử nghiệm lỗ châm kim.

Trong trường hợp có thỏa thuận này, số lượng lỗ châm kim xuất hiện phải nằm trong các giới hạn nêu trong Bảng 14.

Bảng 14 – Số lượng lớn nhất lỗ châm kim

Mức phủ men	Tiêu chuẩn	Polyuretan
Mức phủ 1	5	8
Mức phủ 2	3	5
Mức phủ 3	2	3

CHÚ THÍCH: Sợi dây tráng men polyuretan bao gồm các loại được đề cập trong TCVN 7675-2 (IEC 60317-2), TCVN 7675-4 (IEC 60317-4), IEC 60317-19, TCVN 7675-20 (IEC 60317-20), TCVN 7675-21 (IEC 60317-21), TCVN 7675-23 (IEC 60317-23), TCVN 7675-35 (IEC 60317-35), TCVN 7675-51 (IEC 60317-51) và TCVN 7675-55 (IEC 60317-55).

30 Bao gói

Các loại bao gói có thể có ảnh hưởng nhất định đến thuộc tính của sợi dây, ví dụ như độ đàn hồi. Vì vậy các loại bao gói, ví dụ như loại lô quấn, phải theo thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp.

Sợi dây phải được quấn sát nhau và dài đều trên lô quấn hoặc đặt trong thùng chứa. Mỗi lô quấn hoặc mỗi thùng chứa không được có nhiều hơn một đoạn dây, trừ khi có thỏa thuận giữa người mua và nhà

cung cấp. Nội dung tấm nhãn khi có nhiều hơn một đoạn dây và/hoặc cách nhận biết các đoạn riêng rẽ trong bao gói, phải có thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp.

Trong trường hợp sợi dây được cung cấp theo cuộn, phải có thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp về kích thước và khối lượng lớn nhất của các cuộn này. Mọi phương pháp bảo vệ bổ sung cho các cuộn dây cũng phải có thỏa thuận giữa người mua và nhà cung cấp.

Tấm nhãn phải được gắn trên từng bao gói theo thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp và phải có các thông tin dưới đây:

- a) tên của nhà chế tạo và/hoặc thương hiệu;
- b) loại sợi dây và loại cách điện, ví dụ tên thương mại và/hoặc số hiệu tiêu chuẩn tương ứng;
- c) khối lượng tịnh của sợi dây;
- d) (các) đường kính danh nghĩa của sợi dây và mức phủ;
- e) ngày, tháng, năm sản xuất.

Phụ lục A

(tham khảo)

Kích thước dùng cho ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian (R40)

Phụ lục này đưa ra các đường kính danh nghĩa trung gian của ruột dẫn mà từ đó người sử dụng có thể chọn các cỡ trung gian vì lý do kỹ thuật. Bảng A.1 thể hiện các kích thước của sợi dây tráng men (R40) không có lớp kết dính. Bảng A.2 thể hiện kích thước của sợi dây tráng men (R40) có lớp kết dính.

**Bảng A.1 – Kích thước của sợi dây có tráng men (R40) –
Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có cách điện			Đường kính toàn bộ lớn nhất		
		mm			mm		
		Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3	Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3
0,019		0,002	0,004	0,007	0,023	0,026	0,028
0,021		0,002	0,004	0,007	0,026	0,028	0,031
0,024		0,002	0,005	0,008	0,029	0,032	0,035
0,027		0,003	0,005	0,009	0,033	0,036	0,040
0,030		0,003	0,006	0,009	0,037	0,041	0,044
0,034		0,003	0,006	0,010	0,041	0,046	0,050
0,038		0,004	0,008	0,011	0,046	0,051	0,055
0,043		0,004	0,009	0,012	0,052	0,058	0,063
0,048		0,005	0,010	0,014	0,059	0,064	0,069
0,053		0,005	0,010	0,015	0,064	0,070	0,076
0,060		0,006	0,011	0,016	0,072	0,079	0,085
0,067	0,003	0,007	0,012	0,018	0,080	0,088	0,095
0,075	0,003	0,007	0,013	0,020	0,089	0,095	0,102
0,085	0,003	0,008	0,014	0,021	0,100	0,107	0,114
0,095	0,003	0,008	0,016	0,023	0,111	0,119	0,126
0,106	0,003	0,009	0,017	0,026	0,123	0,132	0,140
0,118	0,003	0,010	0,019	0,028	0,136	0,145	0,154
0,132	0,003	0,011	0,021	0,030	0,152	0,162	0,171
0,150	0,003	0,012	0,023	0,033	0,171	0,182	0,193
0,170	0,003	0,013	0,025	0,036	0,194	0,205	0,217
0,190	0,003	0,014	0,027	0,039	0,216	0,228	0,240
0,212	0,003	0,015	0,029	0,043	0,240	0,254	0,268

Bảng A.1 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có cách điện mm			Đường kính toàn bộ lớn nhất mm		
		Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3	Mức phủ 1	Mức phủ 2	Mức phủ 3
0,236	0,004	0,017	0,032	0,048	0,267	0,283	0,298
0,265	0,004	0,018	0,033	0,050	0,297	0,314	0,330
0,300	0,004	0,019	0,035	0,053	0,334	0,352	0,360
0,335	0,004	0,020	0,038	0,057	0,372	0,391	0,408
0,375	0,005	0,021	0,040	0,060	0,414	0,434	0,453
0,425	0,005	0,022	0,042	0,064	0,466	0,488	0,508
0,475	0,005	0,024	0,045	0,067	0,519	0,541	0,562
0,530	0,006	0,025	0,047	0,071	0,576	0,600	0,623
0,600	0,006	0,027	0,050	0,075	0,649	0,674	0,698
0,670	0,007	0,028	0,053	0,080	0,722	0,749	0,774
0,750	0,008	0,030	0,056	0,085	0,805	0,834	0,861
0,850	0,009	0,032	0,060	0,090	0,909	0,939	0,968
0,950	0,010	0,034	0,063	0,095	1,012	1,044	1,074
1,060	0,011	0,034	0,065	0,098	1,124	1,157	1,188
1,180	0,012	0,035	0,067	0,100	1,246	1,279	1,311
1,320	0,013	0,036	0,069	0,103	1,388	1,422	1,455
1,500	0,015	0,038	0,071	0,107	1,570	1,606	1,640
1,700	0,017	0,039	0,073	0,110	1,772	1,809	1,844
1,900	0,019	0,040	0,075	0,113	1,974	2,012	2,048
2,120	0,021	0,041	0,077	0,116	2,196	2,235	2,272
2,360	0,024	0,042	0,079	0,119	2,438	2,478	2,516
2,650	0,027	0,043	0,081	0,123	2,730	2,772	2,811
3,000	0,030	0,045	0,084	0,127	3,083	3,126	3,166
3,350	0,034	0,046	0,086	0,130	3,435	3,479	3,521
3,750	0,038	0,047	0,089	0,134	3,838	3,883	3,926
4,250	0,043	0,049	0,092	0,138	4,341	4,387	4,431
4,750	0,048	0,050	0,094	0,142	4,843	4,891	4,936

CHÚ THÍCH: Đường kính toàn bộ tối thiểu đến và bằng 0,060 mm được tính từ giá trị điện trở lớn nhất ứng với từng đường kính ở Bảng 3 và cộng với mức tăng tối thiểu do có cách điện.

**Bảng A.2 – Kích thước của sợi dây có tráng men có lớp kết dính (R40) –
Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa trung gian**

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Dung sai của ruột dẫn ± mm	Mức tăng tối thiểu do có lớp phủ mm		Mức tăng tối thiểu do có lớp kết dính mm	Đường kính toàn bộ lớn nhất mm	
		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B		Mức phủ 1B	Mức phủ 2B
0,021		0,002	0,004	0,002	0,029	0,031
0,024		0,002	0,005	0,002	0,032	0,035
0,027		0,003	0,005	0,002	0,037	0,040
0,030		0,003	0,006	0,003	0,042	0,044
0,034		0,003	0,007	0,003	0,047	0,052
0,038		0,004	0,008	0,003	0,052	0,057
0,043		0,004	0,009	0,003	0,059	0,065
0,048		0,005	0,010	0,003	0,067	0,073
0,053		0,005	0,010	0,003	0,072	0,078
0,060		0,006	0,011	0,003	0,081	0,088
0,067	0,003	0,007	0,012	0,005	0,090	0,098
0,075	0,003	0,007	0,013	0,005	0,100	0,106
0,085	0,003	0,008	0,015	0,005	0,112	0,119
0,095	0,003	0,008	0,016	0,005	0,123	0,131
0,106	0,003	0,008	0,017	0,005	0,136	0,145
0,118	0,003	0,010	0,019	0,009	0,150	0,159
0,132	0,003	0,011	0,021	0,010	0,167	0,177
0,150	0,003	0,012	0,023	0,010	0,186	0,197
0,170	0,003	0,013	0,025	0,010	0,210	0,221
0,190	0,003	0,014	0,027	0,011	0,233	0,245
0,212	0,003	0,015	0,029	0,012	0,258	0,272
0,236	0,004	0,017	0,032	0,013	0,286	0,302
0,265	0,004	0,018	0,033	0,013	0,316	0,333
0,300	0,004	0,019	0,035	0,014	0,354	0,372
0,335	0,004	0,020	0,038	0,015	0,393	0,412
0,375	0,005	0,021	0,040	0,016	0,436	0,456
0,425	0,005	0,022	0,042	0,016	0,489	0,511
0,475	0,005	0,024	0,045	0,017	0,543	0,565
0,530	0,006	0,025	0,047	0,017	0,600	0,624
0,600	0,006	0,027	0,050	0,018	0,674	0,699
0,670	0,007	0,028	0,053	0,019	0,748	0,775
0,750	0,008	0,030	0,056	0,020	0,832	0,861
0,850	0,009	0,032	0,060	0,020	0,937	0,967
0,950	0,010	0,034	0,063	0,021	1,041	1,073
1,060	0,011	0,034	0,065	0,022	1,154	1,187
1,180	0,012	0,035	0,067	0,022	1,276	1,309
1,320	0,013	0,036	0,069	0,023	1,419	1,453
1,500	0,015	0,038	0,071	0,023	1,602	1,638
1,700	0,017	0,039	0,073	0,024	1,805	1,842
1,900	0,019	0,040	0,075	0,025	2,008	2,046

CHÚ THÍCH: Đường kính toàn bộ nhỏ nhất đến và bằng 0,060 mm được tính từ giá trị điện trở lớn nhất ứng với từng đường kính ở Bảng 3, cộng với mức tăng tối thiểu do có cách điện và cộng với mức tăng tối thiểu do có lớp kết dính.

Phụ lục B

(tham khảo)

Phương pháp tính điện trở dài

B.1 Đối với ruột dẫn có đường kính đến và bằng 0,071 mm

Giá trị của các tỷ số:

 K_{min} là điện trở tối thiểu chia cho điện trở danh nghĩa, và K_{max} là điện trở tối đa chia cho điện trở danh nghĩa

Các tỷ số này được cho trước đối với mỗi đường kính danh nghĩa của ruột dẫn.

Điện trở dài được tính là:

$$R_{min} = K_{min} \times \rho_{dn} \times q^{-1}_{dn} \quad (\Omega \cdot m^{-1})$$

$$R_{max} = K_{max} \times \rho_{dn} \times q^{-1}_{dn} \quad (\Omega \cdot m^{-1})$$

trong đó

 K_{min} và K_{max} được cho trong Bảng B.1; ρ_{dn} bằng $1/58,5 \Omega \cdot mm^2 \cdot m^{-1}$ q_{dn} là tiết diện của ruột dẫn tính bằng milimét vuông, được tính từ d_{dn} theo công thức

$$q_{dn} = \frac{\pi}{4} \times d_{dn}^2$$

Bảng B.1 – Tỷ số

d_{dn} mm	K_{min}	K_{max}
0,018	0,900	1,100
0,020	0,900	1,100
0,022	0,900	1,100
0,025	0,900	1,100
0,028	0,900	1,100
0,032	0,900	1,100
0,036	0,910	1,090
0,040	0,910	1,090
0,045	0,910	1,090
0,050	0,910	1,090
0,056	0,910	1,090
0,063	0,910	1,090
0,071	0,910	1,090

B.2 Đối với các ruột dẫn có đường kính lớn hơn 0,071 mm đến và bằng 0,280 mm

Các giá trị điện trở tối đa và tối thiểu được tính từ giá trị điện trở suất tối đa và tối thiểu bằng cách tính cho từng đường kính ruột dẫn có dung sai kích thước liên quan.

Điện trở dài được tính theo công thức:

$$R_{\min} = \rho_{\min} \times q^{-1}_{\max} \quad (\Omega \cdot m^{-1})$$

$$R_{\max} = \rho_{\max} \times q^{-1}_{\min} \quad (\Omega \cdot m^{-1})$$

trong đó

$$\rho_{\min} = 1/59 \Omega \cdot mm^2 \cdot m^{-1};$$

$$\rho_{\max} = 1/58 \Omega \cdot mm^2 \cdot m^{-1};$$

q là tiết diện của ruột dẫn, tính bằng milimét vuông.

trong đó

q_{\max} là tiết diện tối đa của ruột dẫn, tính bằng milimét vuông, được tính từ đường kính danh nghĩa của ruột dẫn trừ đi dung sai kích thước.

q_{\min} là tiết diện tối thiểu của ruột dẫn, tính bằng milimét vuông, được tính từ đường kính danh nghĩa của ruột dẫn cộng với dung sai kích thước.

Phụ lục C

(tham khảo)

Điện trở

Các số liệu về điện trở danh nghĩa nêu trong Bảng C.1 chỉ để tham khảo. Các số liệu này được tính trên cơ sở đường kính danh nghĩa của ruột dẫn và điện trở suất danh nghĩa bằng $1/58,5 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$.

Các giới hạn tối thiểu và tối đa của điện trở dùng cho ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 0,071 mm đến và bằng 1,000 mm được suy ra từ các phép tính thực hiện theo B.2 của Phụ lục B.

Bảng C.1 – Điện trở –

Ruột dẫn có đường kính danh nghĩa lớn hơn 0,063 mm đến và bằng 1,000 mm

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện trở ở 20 °C		
	Ω/m		
	Nhỏ nhất	Danh nghĩa	Lớn nhất
0,018		67,18	
0,020		54,41	
0,022		44,97	
0,025		34,82	
0,028		27,76	
0,032		21,25	
0,036		16,79	
0,040		13,60	
0,045		10,75	
0,050		8,706	
0,056		6,940	
0,063		5,484	
0,071		4,318	
0,080	3,133	3,401	3,703
0,090	2,495	2,687	2,900
0,100	2,034	2,176	2,333
0,112	1,632	1,735	1,848
0,125	1,317	1,393	1,475
0,140	1,055	1,110	1,170
0,160	0,8122	0,8502	0,8806
0,180	0,6444	0,6718	0,7007
0,200	0,5237	0,5441	0,5657
0,224	0,4188	0,4338	0,4495
0,250	0,3345	0,3482	0,3628
0,280	0,2676	0,2776	0,2882

Bảng C.1 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa của ruột dẫn mm	Điện trở ở 20 °C		
	Ω/m		
	Nhỏ nhất	Danh nghĩa	Lớn nhất
0,315	0,2121	0,2193	0,2270
0,355	0,1674	0,1727	0,1782
0,400	0,1316	0,1360	0,1407
0,450	0,1042	0,1075	0,1109
0,500	0,08462	0,08706	0,08959
0,560	0,06736	67,18	0,07153
0,630	0,05335	54,41	0,05638
0,710	0,04198	44,97	0,04442
0,800	0,03305	34,82	0,03500
0,900	0,02612	27,76	0,02765
1,000	0,02116	0,02176	0,02240
1,120		0,01735	
1,250		0,01393	
1,400		0,01110	
1,600		0,008502	
1,800		0,006718	
2,000		0,005441	
2,240		0,004338	
2,500		0,003482	
2,800		0,002776	
3,150		0,002193	
3,550		0,001727	
4,000		0,001360	
4,500		0,001075	
5,000		0,0008706	

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 10520 (IEC 60264) (tất cả các phần), *Bao gói của dây quấn*

[2] TCVN 7675 (IEC 60317) (tất cả các phần), *Qui định đối với loại dây quấn cụ thể*
