

**Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**  
**Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

**A. Giới thiệu chung về dự án/chương trình và gói thầu**

**I. Tóm tắt về dự án**

a. Tên dự án: Mua sắm VTTB phục vụ Đầu tư xây dựng và Sản xuất kinh doanh đợt 7 năm 2026.

b. Tên gói thầu: Gói thầu 21-2026: Cung cấp cáp điện kế và cáp điều khiển hạ thế các loại.

c. Quy mô và địa điểm hạng mục công trình: Cung cấp cáp điện kế và cáp điều khiển hạ thế các loại phục vụ các công trình, dự án thuộc QTPC.

d. Thời gian thực hiện dự án: Năm 2026.

e. Địa điểm thực hiện: Cấp hàng hóa tại kho Công ty Điện lực Quảng Trị:

**II. Tên và nội dung chủ yếu của gói thầu:**

Tên gói thầu: Gói thầu 21-2026: Cung cấp cáp điện kế và cáp điều khiển hạ thế các loại

**1. Danh mục hàng hóa:** Nhà thầu chịu trách nhiệm cung ứng đầy đủ hàng hóa với số lượng như bảng dưới đây

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
1	Cáp đồng muller CVV 2x10 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>12.527</b>	4.502	1.733	5.284	1.008
2	Cáp đồng muller CVV 2x16 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>10.861</b>	-	5.684	2.850	2.327
3	Cáp đồng muller CVV 3x16+1x10 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>3.801</b>	135	36	2.772	858
4	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đỏ)	Mét	<b>9.842</b>	176	1.604	5.032	3.030
5	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đen)	Mét	<b>9.842</b>	-	1.604	8.238	-
6	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm <sup>2</sup> (vàng sọc xanh)	Mét	<b>6.233</b>	1.117	3.203	-	1.913
7	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 50 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>254</b>	3	131	-	120
8	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 70 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>2.252</b>	-	2.242	-	10
9	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 95 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>107</b>	-	100	-	7

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
10	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 120 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>1.339</b>	1.248	84	-	7
11	Cáp đồng bọc 0,6kV PVC/PVC M 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>260</b>	220	40	-	-
12	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>550</b>	-	550	-	-
13	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đen)	Mét	<b>60</b>	-	-	60	-
14	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đỏ)	Mét	<b>180</b>	-	-	180	-
15	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (vàng)	Mét	<b>180</b>	-	-	180	-
16	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (xanh)	Mét	<b>180</b>	-	-	180	-
17	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>450</b>	-	450	-	-
18	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 16 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>25</b>	-	25	-	-
19	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 50 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>316</b>	213	103	-	-
20	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>637</b>	637	-	-	-
21	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>125</b>	125	-	-	-
22	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>4.498</b>	343	-	3.780	375
23	Cáp điều khiển Cu/PVC/DSTA /PVC-S 6x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>282</b>	282	-	-	-
24	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>2.167</b>	2.167	-	-	-
25	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>200</b>	-	200	-	-
26	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>630</b>	630	-	-	-
27	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 8x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>800</b>	800	-	-	-
28	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 7x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>228</b>	228	-	-	-
29	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 14x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>893</b>	893	-	-	-

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
30	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 20x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>958</b>	958	-	-	-
31	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>3.493</b>	80	3.413	-	-
32	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>223</b>	183	40	-	-
33	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 4x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>180</b>	-	180	-	-
34	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 10x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>20</b>	-	20	-	-
35	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 14x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>260</b>	-	260	-	-
36	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 19x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>900</b>	-	900	-	-
37	Dây nhôm cứng bọc 1 ruột 0.6/1kv AV 20/10 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>10.000</b>	-	-	10.000	-
38	Dây nhôm bọc AV50 mm <sup>2</sup> -0,4kV	Mét	<b>68</b>	68	-	-	-
39	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x50+1x25) mm <sup>2</sup>	Mét	<b>16</b>	-	-	-	16
40	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x70+1x50) mm <sup>2</sup>	Mét	<b>36</b>	20	-	-	16
41	Cáp điều khiển Cu(2x2,5) mm <sup>2</sup> PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV loại chống nhiễu	Mét	<b>88</b>	-	88	-	-
42	Dây đồng bọc hạ áp PVC nối tiếp địa chống sét van và dây TE M 35 mm <sup>2</sup> - 0,6kV (Vàng sọc xanh)	Mét	<b>120</b>	-	120	-	-
43	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, loại chống cháy (2x35) mm <sup>2</sup>	Mét	<b>15</b>	-	15	-	-
44	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x16) mm <sup>2</sup>	Mét	<b>46</b>	-	46	-	-
45	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x6) mm <sup>2</sup>	Mét	<b>231</b>	-	231	-	-

**Ghi chú:** Trách nhiệm vận chuyển hàng hóa, bốc dỡ xuống địa điểm giao, nhận hàng; bảo hiểm vận chuyển hàng hóa do Nhà thầu thực hiện và bao gồm trong giá dự thầu;

- Giá chào thầu là giá giao hàng đến địa điểm giao hàng được quy định tại chương V, mục A.III.1; bao gồm: giá hàng hóa, thuế và các phí nhập khẩu, thuế bán hàng, chi phí vận chuyển, chi phí bốc dỡ hàng hóa xuống địa điểm giao hàng và các thuế/phi khác có liên quan.

- Do chưa xác định rõ ràng được mức thuế suất thuế giá trị gia tăng cụ thể trong giai đoạn lựa chọn nhà thầu, Tổ chuyên gia tạm xác định mức thuế suất GTGT là 10%, nhà thầu được yêu cầu tính toán giá hàng hóa chưa thuế GTGT và chào thầu với mức thuế suất GTGT 10%. Tổ chuyên gia sẽ tính toán đơn giá hàng hóa chưa thuế GTGT tương ứng với mức thuế suất 10% để làm cơ sở đánh giá thầu và phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu.

**2. Danh mục các Dịch vụ liên quan:** Không có.

### III. Địa điểm giao hàng và thực hiện dịch vụ:

**1. Địa điểm giao hàng:** Kho Công ty Điện lực Quảng Trị (QTPC):

- Địa chỉ kho Đồng Hới: Thôn Tân sơn, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị;
- Địa chỉ kho Đông Hà: Đường Trần Bình Trọng, P.Đông Hà, T.Quảng Trị.

\* Khối lượng giao hàng tại các kho như sau:

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Tổng	Đợt 1 tại kho		Đợt 2 tại kho		Đợt 3 tại kho		Đợt 4 tại kho	
				Đ.Hới	Đ.Hà	Đ.Hới	Đ.Hà	Đ.Hới	Đ.Hà	Đ.Hới	Đ.Hà
1	Cáp đồng muller CVV 2x10 mm <sup>2</sup>	Mét	12.527	-	4.502	-	1.733	2.110	3.174	180	828
2	Cáp đồng muller CVV 2x16 mm <sup>2</sup>	Mét	10.861	-	-	4.771	913	1.492	1.358	1.001	1.326
3	Cáp đồng muller CVV 3x16+1x10 mm <sup>2</sup>	Mét	3.801	-	135	-	36	1.540	1.232	245	613
4	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đỏ)	Mét	9.842	-	176	1.206	398	3.981	1.051	1.660	1.370
5	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đen)	Mét	9.842	-	-	1.206	398	4.238	4.000	-	-
6	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm <sup>2</sup> (vàng sọc xanh)	Mét	6.233	825	292	2.534	669	-	-	1.263	650
7	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 50 mm <sup>2</sup>	Mét	254	-	3	6	125	-	-	-	120
8	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 70 mm <sup>2</sup>	Mét	2.252	-	-	-	2.242	-	-	-	10
9	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 95 mm <sup>2</sup>	Mét	107	-	-	-	100	-	-	-	7

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1 tại kho		Đợt 2 tại kho		Đợt 3 tại kho		Đợt 4 tại kho	
				Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà
10	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 120 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>1.339</b>	378	870	-	84	-	-	-	7
11	Cáp đồng bọc 0,6kV PVC/PVC M 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>260</b>	-	220	-	40	-	-	-	-
12	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>550</b>	-	-	550	-	-	-	-	-
13	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đen)	Mét	<b>60</b>	-	-	-	-	41	19	-	-
14	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đỏ)	Mét	<b>180</b>	-	-	-	-	123	57	-	-
15	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (vàng)	Mét	<b>180</b>	-	-	-	-	123	57	-	-
16	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (xanh)	Mét	<b>180</b>	-	-	-	-	123	57	-	-
17	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>450</b>	-	-	450	-	-	-	-	-
18	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 16 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>25</b>	-	-	25	-	-	-	-	-
19	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 50 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>316</b>	-	213	-	103	-	-	-	-
20	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm 2x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>637</b>	-	637	-	-	-	-	-	-
21	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>125</b>	-	125	-	-	-	-	-	-
22	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>4.498</b>	10	333	-	-	1.536	2.244	-	375
23	Cáp điều khiển Cu/PVC/DSTA /PVC-S 6x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>282</b>	282	-	-	-	-	-	-	-
24	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	<b>2.167</b>	2.167	-	-	-	-	-	-	-

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1 tại kho		Đợt 2 tại kho		Đợt 3 tại kho		Đợt 4 tại kho	
				Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà
25	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	200	-	-	200	-	-	-	-	-
26	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	630	630	-	-	-	-	-	-	-
27	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 8x4 mm <sup>2</sup>	Mét	800	800	-	-	-	-	-	-	-
28	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 7x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	228	228	-	-	-	-	-	-	-
29	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 14x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	893	893	-	-	-	-	-	-	-
30	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 20x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	958	958	-	-	-	-	-	-	-
31	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC /DSTA/Fr-PVC-S 2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mét	3.493	80	-	1.203	2.210	-	-	-	-
32	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC /DSTA/Fr-PVC-S 2x4 mm <sup>2</sup>	Mét	223	183	-	40	-	-	-	-	-
33	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC /DSTA/Fr-PVC-S 4x4 mm <sup>2</sup>	Mét	180	-	-	-	180	-	-	-	-
34	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC /DSTA/Fr-PVC-S 10x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	20	-	-	20	-	-	-	-	-
35	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 14x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	260	-	-	-	260	-	-	-	-
36	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC /DSTA/Fr-PVC-S 19x1,5 mm <sup>2</sup>	Mét	900	-	-	-	900	-	-	-	-

TT	Danh mục hàng hóa	ĐVT	Cộng	Đợt 1 tại kho		Đợt 2 tại kho		Đợt 3 tại kho		Đợt 4 tại kho	
				Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà	Đ.Hối	Đ.Hà
37	Dây nhôm cứng bọc 1 ruột 0.6/1kv AV 20/10 mm <sup>2</sup>	Mét	10.000	-	-	-	-	4.835	5.164	-	-
38	Dây nhôm bọc AV50 mm <sup>2</sup> - 0,4kV	Mét	68	68	-	-	-	-	-	-	-
39	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x50+1x25) mm <sup>2</sup>	Mét	16	-	-	-	-	-	-	-	16
40	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x70+1x50) mm <sup>2</sup>	Mét	36	20	-	-	-	-	-	-	16
41	Cáp điều khiển Cu(2x2,5) mm <sup>2</sup> PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV loại chống nhiễu	Mét	88	-	-	88	-	-	-	-	-
42	Dây đồng bọc hạ áp PVC nối tiếp địa chống sét van và dây TE M 35 mm <sup>2</sup> - 0,6kV (Vàng sọc xanh)	Mét	120	-	-	120	-	-	-	-	-
43	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, loại chống cháy (2x35) mm <sup>2</sup>	Mét	15	-	-	15	-	-	-	-	-
44	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x16) mm <sup>2</sup>	Mét	46	-	-	46	-	-	-	-	-
45	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x6) mm <sup>2</sup>	Mét	231	-	-	231	-	-	-	-	-

**\* Ghi chú:**

- Nhà thầu phải cung cấp tài liệu hàng hóa (catalogue), hướng dẫn lắp đặt, thí nghiệm, vận hành thử nghiệm, nghiệm thu của tất cả các hàng hóa chào thầu đầy đủ, rõ ràng, chi tiết, dễ hiểu để cho các Đơn vị thi công có thể tiến hành công tác lắp đặt, thí nghiệm, vận hành thử nghiệm mà không phụ thuộc vào sự hướng dẫn của nhà cung cấp tại hiện trường.

**2. Địa điểm thực hiện dịch vụ:** Không áp dụng.

**3. Thời gian thực hiện gói thầu:** được tính từ ngày hợp đồng có hiệu lực đến ngày nghiệm thu hoàn thành gói thầu. Trong đó thời gian giao hàng chia thành các đợt, kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực:

- Đợt 1: Trong vòng 40 ngày;
- Đợt 2: Trong vòng 90 ngày;
- Đợt 3: Trong vòng 120 ngày;
- Đợt 4: Trong vòng 150 ngày.

\* Thời gian giao hàng: Không tính các ngày lễ, tết theo quy định của Chính phủ.

- Chi tiết giao hàng theo từng đợt như bảng tiến độ cung cấp nêu tại mục A.II.1 chương này.

\* **Ghi chú:** Nhà thầu phải chào bảng tiến độ theo từng đợt nêu trong yêu cầu E-HSMT. Nếu không chào thời gian giao hàng (sau khi làm rõ) hoặc chào thời gian giao hàng dài hơn thời gian yêu cầu hoặc không chào tiến độ theo từng đợt nêu trong yêu cầu E-HSMT thì E-HSĐT sẽ đánh giá không đạt và bị loại.

## B. Các yêu cầu về kỹ thuật

### I. Yêu cầu chung

#### 1. Điều kiện môi trường làm việc của hàng hóa

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

#### 2. Yêu cầu của hệ thống

\* Điều kiện vận hành lưới điện hạ áp

Điện áp danh định của hệ thống điện	380V	220V
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	0,4	0,23
Tần số (Hz)	50	

**3. Đặc điểm lưới điện:** Lưới điện hạ áp 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây.

#### 4. Yêu cầu kỹ thuật chung

##### 4.1. Đối với vật tư, thiết bị

(1) Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 1.

(2) Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(3) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.

(4) Có đầy đủ biên bản thử nghiệm theo yêu cầu tại Chương V, Mục B.I.4.3- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa và có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm đáp ứng yêu cầu được nêu tại mục B.II.1-Các yêu cầu chi tiết của E-HSMT.

(5) Tất cả các hàng hóa và vật liệu, vật tư sử dụng cho hàng hóa phải mới 100%, chưa qua sử dụng, có xuất xứ rõ ràng, hợp pháp, đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn, sử dụng toàn bộ các cải tiến mới nhất về thiết kế và vật liệu, trừ trường hợp có quy định cụ thể khác trong hợp đồng.

#### 4.2. Yêu cầu về biên bản thử nghiệm đối với VTTB

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết:

- Type test report của các VTTB phải do đơn vị thí nghiệm đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 phát hành.

- VTTB chào thầu phải tuân thủ nghiêm ngặt thiết kế của VTTB được thử nghiệm type test.

- VTTB được type test phải cùng chủng loại với hàng hóa chào thầu. Cấp điện áp của VTTB trong Type test thực hiện thử nghiệm phù hợp với điện áp làm việc của thiết bị.

- Biên bản thử nghiệm điển hình của các VTTB phải do đơn vị thí nghiệm độc lập phát hành.

- Biên bản thí nghiệm chứng minh hàng hóa đáp ứng yêu cầu của E-HSMT đối với các hàng hóa nêu trong mục B.I.4.3 trong Chương V. Yêu cầu về mặt kỹ thuật của E-HSMT.

- Biên bản thử nghiệm điển hình của các hàng hóa phải do đơn vị thí nghiệm độc lập phát hành: Nhà thầu phải cung cấp với E-HSDT.

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng: Nhà thầu cung cấp tại thời điểm giao hàng.

#### 4.3. Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa: (Theo mục 3 chương III Tiêu chuẩn đánh giá về mặt kỹ thuật)

T T	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình	Tài liệu kỹ thuật (bản vẽ, catalogue)	Xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng
1	Cáp đồng muller CVV 2x10 mm <sup>2</sup>		X	
2	Cáp đồng muller CVV 2x16 mm <sup>2</sup>		X	
3	Cáp đồng muller 2 lõi có tiết diện bất kỳ	X		X
4	Cáp đồng muller CVV 3x16+1x10 mm <sup>2</sup>		X	
5	Cáp đồng muller 4 lõi có tiết diện bất kỳ	X		X
6	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đỏ)		X	
7	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm <sup>2</sup> (đen)		X	
8	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm <sup>2</sup> (vàng sọc xanh)		X	

T T	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình	Tài liệu kỹ thuật (bản vẽ, catalogue)	Xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng
9	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 50 mm <sup>2</sup>		X	
10	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 70 mm <sup>2</sup>		X	
11	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 95 mm <sup>2</sup>		X	
12	Cáp đồng bọc 0,6kV MV 120 mm <sup>2</sup>		X	
13	Cáp đồng bọc 0,6kV MV có tiết diện lõi tối thiểu từ 35 mm <sup>2</sup> trở lên	X		X
14	Cáp đồng bọc 0,6kV PVC/PVC M 2x4 mm <sup>2</sup>		X	
15	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 1,5 mm <sup>2</sup>		X	
16	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đen)		X	
17	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (đỏ)		X	
18	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (vàng)		X	
19	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm <sup>2</sup> (xanh)		X	
20	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 4 mm <sup>2</sup>		X	
21	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 16 mm <sup>2</sup>		X	
22	Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 50 mm <sup>2</sup>		X	
23	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm 2x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
24	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x2,5 mm <sup>2</sup>		X	
25	Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x4 mm <sup>2</sup>		X	
26	Cáp điều khiển Cu/PVC/DSTA/PVC-S 6x1,5 mm <sup>2</sup>		X	

T T	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình	Tài liệu kỹ thuật (bản vẽ, catalogue)	Xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng
27	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 2x2,5 mm <sup>2</sup>		X	
28	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 2x4 mm <sup>2</sup>		X	
29	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 4x2,5 mm <sup>2</sup>		X	
30	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 8x4 mm <sup>2</sup>		X	
31	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 7x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
32	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 14x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
33	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiều 20x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
34	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 2x2,5 mm <sup>2</sup>		X	
35	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 2x4 mm <sup>2</sup>		X	
36	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 4x4 mm <sup>2</sup>		X	
37	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 10x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
38	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 14x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
39	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S 19x1,5 mm <sup>2</sup>		X	
40	Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr- PVC-S (Chống nhiễu, chống cháy) có số ruột ≥7, tiết diện ruột ≥1,5 mm <sup>2</sup>	X	X	
41	Dây nhôm cứng bọc 1 ruột 0.6/1kv AV 20/10 mm <sup>2</sup>		X	

T T	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình	Tài liệu kỹ thuật (bản vẽ, catalogue)	Xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng
42	Dây nhôm bọc AV50 mm <sup>2</sup> - 0,4kV		X	
43	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x50+1x25) mm <sup>2</sup>		X	
44	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x70+1x50) mm <sup>2</sup>		X	
45	Cáp điều khiển Cu(2x2,5) mm <sup>2</sup> PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV loại chống nhiễu		X	
46	Dây đồng bọc hạ áp PVC nối tiếp địa chống sét van và dây TE M 35 mm <sup>2</sup> - 0,6kV (Vàng sọc xanh)		X	
47	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, loại chống cháy (2x35) mm <sup>2</sup>		X	
48	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x16) mm <sup>2</sup>		X	
49	Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x6) mm <sup>2</sup>		X	

### **Ghi chú:**

- Dấu "X" là các tài liệu bắt buộc hồ sơ dự thầu phải cung cấp;
- Biên bản thử nghiệm điển hình của VTTB phải đáp ứng yêu cầu tại mục B.II.1 Các yêu cầu chi tiết Chương V của E-HSMT.

- Đối với các VTTB khác thuộc phạm vi gói thầu (không được liệt kê ở bảng trên): Để đánh giá đáp ứng kỹ thuật của hàng hóa chào thầu, Bên mời thầu có quyền yêu cầu nhà thầu bổ sung biên bản thử nghiệm và các tài liệu kỹ thuật liên quan trong trường hợp cần thiết.

**5. Yêu cầu về bảo hành:** Toàn bộ hàng hóa được phải bảo hành ít nhất trong khoảng thời gian 18 tháng kể từ ngày hoàn tất thủ tục giao nhận hàng. Nếu thời gian bảo hành của nhà sản xuất lớn hơn thì áp dụng thời gian bảo hành theo tuyên bố của nhà sản xuất.

**6. Yêu cầu khác:**

## II. Yêu cầu kỹ thuật

### II.1. Các yêu cầu chi tiết

1. Tất cả hồ sơ, tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo thiết bị (do Nhà sản xuất phát hành/công bố) trong E-HSDT chỉ được sử dụng tiếng Việt hoặc tiếng Anh (không chấp nhận ngôn ngữ khác). Catalogue và tài liệu kỹ thuật phải là bản do Nhà sản xuất công bố; trường hợp nhà thầu nộp bản dịch, phải đính kèm bản gốc của Nhà sản xuất tương ứng để đối chiếu;

2. Các yêu cầu kỹ thuật nêu tại mục B.II.2. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật là các yêu cầu cơ bản, các thông số kỹ thuật tốt hơn được chấp nhận.

### II.2. BẢNG YÊU CẦU THÔNG SỐ KỸ THUẬT

#### II.2.1. Cáp đồng muller (Cáp đồng muller CVV 2x10 mm<sup>2</sup>, 2x16 mm<sup>2</sup> và 3x16+1x10 mm<sup>2</sup>)

##### 1. Yêu cầu chung đối với cáp hạ thế:

- Tiêu chuẩn chế tạo IEC 60228, IEC 60502-1, TCVN 5935-1: 2013.
- Điện áp định mức (Um): 0,6/1 kV
- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (5phút, 50Hz): 3,5 kV
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 160°C tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

##### 2. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1, IEC60228 hoặc tương đương.

##### 3. Cấu tạo của cáp hạ thế:

Cáp hạ thế có cấu tạo bao gồm 5 lớp:

- Lõi cáp (dây dẫn Conductor)
- Lớp cách điện PVC (PVC insulation)
- Lớp độn (Filler)
- Lớp giáp bằng nhôm
- Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath).

##### \* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

(1) Lõi cáp (dây dẫn): Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng ủ mềm, ruột dẫn bện thành các lớp đồng tâm, có hoặc không có nén chặt (không nén chặt đối với mặt cắt danh định  $\leq 10 \text{ mm}^2$  và có nén chặt đối với mặt cắt  $> 10 \text{ mm}^2$ ). Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt.

Lõi cáp phải được bảo vệ chống thấm nước dọc trục. Hệ thống chống thấm nước: Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các

sợi của lõi cáp, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa sợi cáp, dọc theo sợi cáp, tránh được sự ăn mòn. Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi cáp.

(2) Lớp cách điện PVC: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn. Cách điện từng lõi phải có màu khác nhau theo tiêu chuẩn để nhận dạng pha.

(3) Lớp độn:

- Khoảng trống giữa các lõi và lớp vỏ bọc trong phải được điền đầy bằng chất độn bằng sợi PP mềm.

- Vỏ bọc bên trong phải làm bằng vật liệu thích hợp, phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với nhiệt độ làm việc cho phép của lớp cách điện PVC.

- Chất độn: Phải sử dụng sợi PP mềm để thuận lợi trong thi công lắp đặt cáp.

(4) Băng nhôm: Băng nhôm bảo vệ phải liên tục trên suốt chiều dài dây dẫn

(5) Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài: Vỏ bọc bên ngoài phải là nhựa dẻo PVC (polyetylen hoặc vật liệu tương tự) hoặc hợp chất đàn hồi đã lưu hoá (polycoloropren, clorosuphonat polyetylen hoặc vật liệu tương tự). Vật liệu làm vỏ phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện PVC.

**\* Ký hiệu:**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp. Ký hiệu phải chắc chắn, không bị phai mờ trong quá trình sử dụng.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

- Hãng sản xuất.

- Tiết diện.

- Năm sản xuất: 4 số

- Điện áp định mức: 0,6kV.

- Ký hiệu cáp

- Số mét.

**\* Yêu cầu về thí nghiệm: (phù hợp yêu cầu cung cấp biên bản thí nghiệm điển hình đã tích tại bảng ma trận)**

### 5. Đặc tính kỹ thuật chi tiết:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương	
4	Kiểu cáp			

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
-	M(2x10)		Nêu cụ thể	
-	M(2x16)		Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)		Nêu cụ thể	
5	Tiết diện dây dẫn - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x10)	mm <sup>2</sup>	10 10	
-	M(2x16)	mm <sup>2</sup>	16 16	
-	M(3x16+1x10)	mm <sup>2</sup>	3x16 1x10	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		tròn	
8	Số sợi tối thiểu/đường kính sợi tối thiểu - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x10)	sợi/mm	7/1,35 7/1,35	
-	M(2x16)	sợi/mm	7/1,7 7/1,7	
-	M(3x16+1x10)	sợi/mm	3x16: 7/1,7 1x10: 7/1,35	
9	Vật liệu cách điện		PVC, màu các lõi phải khác nhau theo TCVN: Cáp 2 ruột (Dây pha: Đỏ, dây trung tính: Đen) Cáp 4 ruột (Dây pha: Màu Vàng, Xanh, Đỏ; Dây trung tính: Màu đen) để nhận dạng pha.	
10	Chiều dày lớp cách điện - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x10)	mm	≥ 1,0	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
			$\geq 1,0$	
-	M(2x16)	mm	$\geq 1,0$ $\geq 1,0$	
-	M(3x16+1x10)	mm	3x16: $\geq 1,0$ 1x10: $\geq 1,0$	
11	Vật liệu chế tạo lớp độn		Sợi pp mềm	
12	Chiều dày băng nhôm	mm	$\geq 0,15$	
13	Lớp vỏ bọc bên ngoài - Vật liệu chế tạo - Chiều dày	mm	PVC Nêu cụ thể	
14	Dòng điện liên tục cho phép - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x10)	A	Nêu cụ thể	
-	M(2x16)	A	Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)	A	Nêu cụ thể	
15	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-1phút	kVrms	3,5	
16	Điện trở 1 chiều 20°C - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x10)	$\Omega/\text{km}$	$\leq 1,83$	
-	M(2x16)	$\Omega/\text{km}$	$\leq 1,15$	
-	M(3x16+1x10)	$\Omega/\text{km}$	Tiết diện 10 mm <sup>2</sup> : $\leq 1,83$	
		$\Omega/\text{km}$	Tiết diện 16 mm <sup>2</sup> : $\leq 1,15$	
17	Khối lượng			
-	M(2x10)	kg/km	Nêu cụ thể	
-	M(2x16)	kg/km	Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)	kg/km	Nêu cụ thể	
18	Chiều dài dây dẫn/rulô			
-	M(2x10)	m	Nêu cụ thể	
-	M(2x16)	m	Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)	m	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
19	Kích thước rulô			
-	M(2x10)	mm	Nêu cụ thể	
-	M(2x16)	mm	Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)	mm	Nêu cụ thể	
20	Khối lượng rulô			
-	M(2x10)	kg	Nêu cụ thể	
-	M(2x16)	kg	Nêu cụ thể	
-	M(3x16+1x10)	kg	Nêu cụ thể	
21	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
22	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

**II.2.2. Dây cáp điện hạ áp 0,6/1kV (Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm<sup>2</sup> (đỏ); Cáp đồng bọc 0,6kV MV 6 mm<sup>2</sup> (đen); Cáp đồng bọc 0,6kV MV 35 mm<sup>2</sup> (vàng sọc xanh); Dây đồng bọc hạ áp PVC nối tiếp địa chống sét van và dây TE M 35 mm<sup>2</sup> - 0,6kV (Vàng sọc xanh); Cáp đồng bọc 0,6kV MV 50, 70, 95, 120 mm<sup>2</sup>).**

### 1. Mô tả chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo IEC60227-1, TCVN 6610:2000, TCVN 5933:1995, TCVN 5935-1: 2013.

- Điện áp định mức (Um): 0,6/1 kV.

- Điện áp chịu tần số nguồn (5phút, 50Hz): 3,5 kV.

- Cách điện PVC.

- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ 160°C trong tình trạng ngắn mạch nhiều pha trong 5s.

\* **Cấu tạo dây bọc hạ thế:** Dây bọc hạ thế có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây đồng mềm (theo TCVN 5933:1995) bện xoắn, hình tròn.

- Lớp vỏ cách điện PVC.

\* **Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:**

(1) Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng mềm, bện thành các lớp đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, v.v...

(2) Vỏ cách điện: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn.

\* **Ký hiệu sản phẩm:**

Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất
- Năm sản xuất : 4 số.
- Ký hiệu dây bọc :
- Tiết diện.
- Điện áp định mức: 0,6 kV.
- Số mét.

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc sơn trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

## 2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương.

## 3. Yêu cầu về thí nghiệm:

### a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi/ đường kính ruột
2. Điện trở 1 chiều ở 20°C
3. Chiều dày cách điện
4. Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/5 phút

### b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994, TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Chiều dày cách điện
  - Giá trị nhỏ nhất
  - Giá trị trung bình
2. Điện trở suất khối của các điện ở 20°C
3. Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ
4. Điện trở suất khối của các điện ở 70°C
5. Suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa

6. Độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa
7. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh
8. Độ ngấm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện
10. Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện
11. Tổn hao khối lượng của cách điện
12. Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
13. Thử va đập
14. Ruột dẫn:
  - Cấp ruột dẫn
  - Hình dạng ruột dẫn
  - Số sợi/ đường kính sợi dẫn
  - Đường kính của ruột dẫn
  - Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương	
5	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>		
	MV6		6	
	MV35		35	
	MV50		50	
	MV70		70	
	MV95		95	
	MV120		120	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu	sợi		
	MV6			
	MV35			
	MV50			
	MV70			
			Nêu cụ thể	

TT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	MV95 MV120			
9	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
10	Vật liệu cách điện		PVC Cách điện màu vàng sọc xanh lá cây (Dùng làm dây tiếp địa, nối đất thiết bị)	
11	Chiều dày lớp cách điện	mm		
	MV6 MV35 MV50 MV70 MV95 MV120		$\geq 1,0$ $\geq 1,2$ $\geq 1,4$ $\geq 1,4$ $\geq 1,6$ $\geq 1,6$	
12	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kV <sub>rms</sub>	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20°C			
	MV6 MV35 MV50 MV70 MV95 MV120	$\Omega/\text{km}$	$\leq 3,080$ $\leq 0,5240$ $\leq 0,3870$ $\leq 0,2680$ $\leq 0,1930$ $\leq 0,1530$	
15	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
16	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
17	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
18	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
19	Tuổi thọ dự kiến	Năm	Nêu cụ thể	
20	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### II.2.3. Dây cáp điện hạ áp CXV-0,6/1kV:

#### 1. Mô tả chung:

- Cáp điện 1 đến 4 lõi, ruột đồng, dùng để truyền tải, phân phối điện, cáp điện áp 600/1000V, tần số 50Hz, lắp đặt cố định.

- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ 90<sup>0</sup>C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ 250<sup>0</sup>C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

- Ruột dẫn tròn ép chặt theo TCVN 6612:2007/IEC 60228:2004.

- Tiêu chuẩn chế tạo: theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007, IEC60502-1, IEC60228.

- Điện áp định mức ( $U_m$ ): 0,6/1 kV

- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (5phút, 50Hz): 3,5 kV.

**\* Cấu tạo của cáp hạ áp**

+ **Cấu tạo cáp hạ áp 1 pha:**

Cáp hạ áp XLPE 3 pha 4 sợi, có cấu tạo bao gồm các lớp:

1. Lõi cáp (Conductor);

2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation);

3. Lớp độn (Filler);

4. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath).

**\* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:**

**(1). Lõi cáp (conductor).**

Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng ủ mềm hoặc nhôm, ruột dẫn bên thành các lớp đồng tâm, có hoặc không có nén chặt (không nén chặt đối với mặt cắt danh định  $\leq 10 \text{ mm}^2$  và có nén chặt đối với mặt cắt  $>10 \text{ mm}^2$ ). Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt.

**(2). Lớp cách điện XLPE:**

Bề dày của lớp vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn IEC 60502-1. Bề dày trung bình của lớp vỏ cách điện phải không được nhỏ hơn bề dày danh định nêu trên theo quy định tại IEC 60502-1:2009.

**(3). Lớp độn:**

- Khoảng trống giữa các lõi và lớp vỏ bọc trong phải được điền đầy bằng chất độn bằng sợi PP mềm.

- Vỏ bọc bên trong phải làm bằng vật liệu thích hợp, phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với nhiệt độ làm việc cho phép của lớp cách điện PVC.

- Chất độn: Phải sử dụng sợi PP mềm để thuận lợi trong thi công lắp đặt cáp.

**(4). Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài:**

Vỏ bọc bên ngoài phải là nhựa dẻo PVC (polyetylen hoặc vật liệu tương tự) hoặc hợp chất đàn hồi đã lưu hoá (polycloropren, clorosulphonat polyetylen hoặc vật liệu tương tự). Vật liệu làm vỏ có khả năng chịu được lâu dài nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện XLPE.

Bề dày của lớp vỏ bảo vệ bên ngoài tuân thủ IEC 60502-1.

#### \* Ký hiệu

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên vỏ bọc và không làm ảnh hưởng đến vỏ bọc.

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu cáp:

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

#### 2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007, IEC60502-1, IEC60228.

#### 3. Yêu cầu về thí nghiệm:

##### *a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):*

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Độ bền điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
4. Điện trở 1 chiều lõi cáp

##### *b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):*

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Ruột dẫn: số sợi và điện trở ruột dẫn theo TCVN 6612 và IEC 60228
2. Chiều dày lớp cách điện XLPE
3. Chiều dày lớp vỏ bọc lót PVC - Giá trị nhỏ nhất
4. Chiều dày lớp vỏ bọc ngoài PVC - Giá trị nhỏ nhất
5. Độ bền điện áp tần số 50Hz 4 giờ
6. Suất kéo đứt của cách điện trước lão hóa
7. Độ giãn dài tương đối của cách điện trước lão hóa
8. Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa
9. Độ giãn dài tương đối của vỏ bọc trước lão hóa
10. Thử lão hóa cách điện ở 135°C trong 168 giờ
11. Thử lão hóa cho vỏ bọc ở 100°C trong 168 giờ
12. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh ở 100°C trong 168 giờ
13. Độ co ngót của cách điện
14. Thử hot set cho cách điện
15. Độ ngâm nước của cách điện
16. Thử sốc nhiệt cho vỏ bọc
17. Thử nén ở nhiệt độ cao cho vỏ bọc: Độ sâu vết lõm
18. Tổn hao khối lượng của vỏ bọc

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x6) mm<sup>2</sup>;

- Cáp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC loại CXV-0,6/1kV-(4x16) mm<sup>2</sup>;

- Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x50+1x25) mm<sup>2</sup>;

- Cáp đồng bọc PVC/XLPE 0,6kV M (3x70+1x50) mm<sup>2</sup>;

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Tiêu chuẩn chế tạo	
4	Mã hiệu			
-	M (4x6)		Nêu cụ thể	
-	M (4x16)		Nêu cụ thể	

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>ĐVT</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Nhà thầu chào</b>
-	M (3x50+1x25)		Nêu cụ thể	
-	M (3x70+1x50)		Nêu cụ thể	
5	Tiết diện dây dẫn - Dây pha - Dây trung tính			
-	M (4x6)	mm <sup>2</sup>	6	
-	M (4x16)	mm <sup>2</sup>	16	
-	M (3x50+1x25)	mm <sup>2</sup>	50 25	
-	M (3x70+1x50)	mm <sup>2</sup>	70 50	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		tròn	
8	Số sợi tối thiểu - Dây pha - Dây trung tính	sợi	Nêu rõ	
-	M (4x6)			
-	M (4x16)			
-	M (3x50+1x25)			
-	M (3x70+1x50)			
9	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE Cáp 4 ruột (Dây pha: Màu Đỏ, Vàng, Xanh; Dây trung tính: Màu đen) để nhận dạng pha.	
10	Chiều dày lớp cách điện - Dây pha - Dây trung tính	mm		
-	M (4x6)		1,0	
-	M (4x16)		1,0	
-	M (3x50+1x25)		1,4 1,2	
-	M (3x70+1x50)		1,4	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
			1,4	
11	Vật liệu chế tạo lớp độn		Sợi pp mềm	
12	Lớp vỏ bọc bên ngoài - Vật liệu chế tạo - Chiều dày	mm	PVC Nêu cụ thể	
13	Dòng điện liên tục cho phép - Dây pha - Dây trung tính	A	Nêu cụ thể	
-	M (4x6)			
-	M (4x16)			
-	M (3x50+1x25)			
-	M (3x70+1x50)			
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5phút	kV <sub>rms</sub>	3,5	
15	Điện trở 1 chiều 20°C - Dây pha - Dây trung tính	Ω/km		
-	M (4x6)	Ω/km	≤ 3,08	
-	M (4x16)	Ω/km	≤ 1,15	
-	M (3x50+1x25)	Ω/km	Tiết diện 25: ≤ 0,727 Tiết diện 50: ≤ 0,387	
-	M (3x70+1x50)	Ω/km	Tiết diện 50: ≤ 0,387 Tiết diện 70: ≤ 0,268	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Chiều dài dây dẫn/rulô	m	Nêu cụ thể	
18	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
19	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
20	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
21	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

**II.2.4. Dây đồng mềm bọc 2 ruột (Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x4 mm<sup>2</sup>; Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm 2x1,5 mm<sup>2</sup>; Dây đồng mềm bọc 2 ruột VCm tròn 2x2,5 mm<sup>2</sup>)**

**1. Yêu cầu chung:**

- Tiêu chuẩn chế tạo TCVN 6610-5/IEC 60227-5

- Điện áp định mức ( $U_m$ ): 300/500V
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 160°C tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

**\* Cấu tạo của cáp hạ thế 1 pha 2 ruột:**

Cáp hạ thế có cấu tạo bao gồm 2 lớp:

- Lõi cáp (dây dẫn Conductor)
- Lớp cách điện PVC (PVC insulation)

**\* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:**

(1) Lõi cáp (dây dẫn): Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng mềm bên thành các lớp đồng tâm (hoặc nén chặt) và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết sứt, ...

(2) Lớp cách điện PVC: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn. Cách điện từng lõi phải có màu khác nhau theo tiêu chuẩn để nhận dạng pha.

**\* Ký hiệu:**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp. Ký hiệu phải chắc chắn, không bị phai mờ trong quá trình sử dụng.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

- Hãng sản xuất.
- Năm sản xuất: 4 số
- Ký hiệu cáp
- Tiết diện.
- Điện áp định mức: 300/500V.
- Số mét.

**2. Đặc tính kỹ thuật chi tiết:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6610-5/IEC 60227-5 hoặc tương 1	
4	Mã hiệu		VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
5	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	1,5 2,5 4	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	sợi	30 50 56	
9	Lớp cách điện - Vật liệu chế tạo - Chiều dày VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	mm	PVC  0,7 0,8 0,8	
11	Dòng điện liên tục cho phép			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	A	Nêu cụ thể	
12	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	2,5	
13	Điện trở 1 chiều 20 <sup>o</sup> C			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	Ω/km	≤ 13,3 ≤ 7,98 ≤ 4,95	
14	Khối lượng			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	kg/km	Nêu cụ thể	
15	Chiều dài dây dẫn/rulô			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	m	Nêu cụ thể	
16	Kích thước rulô			
	VCm 2x1,5	mm	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	VCm 2x2,5 VCm 2x4			
17	Khối lượng rulô			
	VCm 2x1,5 VCm 2x2,5 VCm 2x4	kg	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### II.2.5. Cáp đồng bọc 0,6kV PVC/PVC M 2x4 mm<sup>2</sup>;

#### 1. Yêu cầu chung đối với cáp hạ thế:

- Tiêu chuẩn chế tạo IEC 60228, IEC 60502-1, TCVN 5935-1: 2013.
- Điện áp định mức (Um): 0,6/1 kV
- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (5phút, 50Hz): 3,5 kV
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 160°C tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

#### 2. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1, IEC60228 hoặc tương đương.

#### 3. Cấu tạo của cáp hạ thế:

Cáp hạ thế có cấu tạo bao gồm 5 lớp:

- Lõi cáp (dây dẫn Conductor)
- Lớp cách điện PVC (PVC insulation)
- Lớp độn (Filler)
- Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath).

##### \* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

(1) Lõi cáp (dây dẫn): Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng ủ mềm, ruột dẫn bện thành các lớp đồng tâm, có hoặc không có nén chặt (không nén chặt đối với mặt cắt danh định  $\leq 10 \text{ mm}^2$  và có nén chặt đối với mặt cắt  $>10 \text{ mm}^2$ ). Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt.

Lõi cáp phải được bảo vệ chống thấm nước dọc trục. Hệ thống chống thấm nước: Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi cáp, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa sợi cáp, dọc theo sợi cáp, tránh được sự ăn mòn. Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi cáp.

(2) Lớp cách điện PVC: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn. Cách điện từng lõi phải có màu khác nhau theo tiêu chuẩn để nhận dạng pha.

(3) Lớp độn:

- Khoảng trống giữa các lõi và lớp vỏ bọc trong phải được điền đầy bằng chất độn bằng sợi PP mềm.

- Vỏ bọc bên trong phải làm bằng vật liệu thích hợp, phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với nhiệt độ làm việc cho phép của lớp cách điện PVC.

- Chất độn: Phải sử dụng sợi PP mềm để thuận lợi trong thi công lắp đặt cáp.

(4) Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài: Vỏ bọc bên ngoài phải là nhựa dẻo PVC (polyetylen hoặc vật liệu tương tự) hoặc hợp chất đàn hồi đã lưu hoá (polyclopropren, clorosuphonat polyetylen hoặc vật liệu tương tự). Vật liệu làm vỏ phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện PVC.

\* **Ký hiệu:**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp. Ký hiệu phải chắc chắn, không bị phai mờ trong quá trình sử dụng.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

- Hãng sản xuất.

- Tiết diện.

- Năm sản xuất: 4 số

- Điện áp định mức: 0,6kV.

- Ký hiệu cáp

- Số mét.

\* **Yêu cầu về thí nghiệm: (phù hợp yêu cầu cung cấp biên bản thí nghiệm điển hình đã tích tại bảng ma trận)**

### 5. Đặc tính kỹ thuật chi tiết:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương	
4	Kiểu cáp			
-	M(2x4)		Nêu cụ thể	
5	Tiết diện dây dẫn - Dây pha			

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Dây trung tính			
-	M(2x4)	mm <sup>2</sup>	4	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		tròn	
8	Số sợi tối thiểu/đường kính sợi tối thiểu - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x4)	sợi/mm	Nêu cụ thể	
9	Vật liệu cách điện		PVC, màu các lõi phải khác nhau theo TCVN: Cáp 2 ruột (Dây pha: Đỏ, dây trung tính: Đen)	
10	Chiều dày lớp cách điện - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x4)	mm	Nêu cụ thể	
11	Vật liệu chế tạo lớp độn		Sợi pp mềm	
12	Lớp vỏ bọc bên ngoài - Vật liệu chế tạo - Chiều dày	mm	PVC Nêu cụ thể	
13	Dòng điện liên tục cho phép - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x4)	A	Nêu cụ thể	
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-1phút	kVrms	3,5	
15	Điện trở 1 chiều 20°C - Dây pha - Dây trung tính			
-	M(2x4)	Ω/km	≤ 4,61	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Chiều dài dây dẫn/rulô	m	Nêu cụ thể	
18	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
19	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
20	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
21	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

**II.2.6. Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv (Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 1,5 mm<sup>2</sup>; Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm<sup>2</sup> (đen); Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm<sup>2</sup> (đỏ); Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm<sup>2</sup> (vàng); Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 2,5 mm<sup>2</sup> (xanh); Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 4 mm<sup>2</sup>; Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 16 mm<sup>2</sup>; Dây đồng mềm bọc 1 ruột 0.6/1kv VCm 50 mm<sup>2</sup>).**

### 1. Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo TCVN 6610-3/IEC 60227-3; AS/NZS 5000.1
- Điện áp định mức (Um): 300/500V đối với dây VCm tiết diện từ 0,5 mm<sup>2</sup> đến 1,0 mm<sup>2</sup>.
- Điện áp định mức (Um): 450/750V đối với dây VCm tiết diện từ 1,5 mm<sup>2</sup> đến 6mm<sup>2</sup>.
- Điện áp định mức (Um): 0,6/1kV đối với dây VCm tiết diện từ 10 mm<sup>2</sup> đến 240mm<sup>2</sup>.
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 70<sup>o</sup>C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 160<sup>o</sup>C tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

### \* Cấu tạo của cáp hạ thế 1 pha 1 ruột:

Cáp hạ thế có cấu tạo bao gồm 2 lớp:

- Lõi cáp (dây dẫn Conductor)
- Lớp cách điện PVC (PVC insulation)

### \* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

(1) Lõi cáp (dây dẫn): Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng mềm bên thành các lớp đồng tâm (hoặc nén chặt) và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết sứt, ...

(2) Lớp cách điện PVC: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn. Cách điện từng lõi phải có màu khác nhau theo tiêu chuẩn để nhận dạng pha.

**\* Ký hiệu:**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp. Ký hiệu phải chắc chắn, không bị phai mờ trong quá trình sử dụng.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

- Hãng sản xuất.

- Tiết diện.

- Năm sản xuất: 4 số

- Điện áp định mức: 450/750V;

0,6/1kV

- Ký hiệu cáp

- Số mét.

**2. Đặc tính kỹ thuật chi tiết**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6610-3 /IEC 60227-3; AS/NZS 5000.1	
4	Mã hiệu		VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	
5	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	1,5 2,5 4 16 50	
6	Vật liệu dẫn điện		Sợi đồng ủ mềm	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	sợi	30 50 56 126 380	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
9	Lớp cách điện - Vật liệu chế tạo - Chiều dày VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	mm	PVC  0,7 0,8 0,8 1,0 1,4	
11	Dòng điện liên tục cho phép			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	A	Nêu cụ thể	
12	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kV <sub>rms</sub>	2,5	
13	Điện trở 1 chiều 20°C			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	Ω/km	≤ 13,3 ≤ 7,98 ≤ 4,95 ≤ 1,21 ≤ 0,386	
14	Khối lượng			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	kg/km	Nêu cụ thể	
15	Chiều dài dây dẫn/rulô			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	m	Nêu cụ thể	
16	Kích thước rulô			
	VCm 1,5	mm	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50			
17	Khối lượng rulô			
	VCm 1,5 VCm 2,5 VCm 4 VCm 16 VCm 50	kg	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## II.2.7. Cáp điều khiển Cu/PVC/DSTA/PVC-S 6x1,5 mm<sup>2</sup>

### 1. Yêu cầu chung: Cáp điều khiển Cu/PVC/DSTA/PVC-S điện áp 0,6/1kV

- Cáp điều khiển sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, điện áp đến 0,6/1kV; Có lớp chống giáp chống va đập. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm gồm: trong mương cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất,...

- Cáp có phần lõi dẫn điện bằng đồng, tiêu chuẩn IEC 60228. Cấu trúc cáp theo tiêu chuẩn IEC 60502-1. Nhận diện các lõi dây trong một sợi cáp theo số thứ tự in trên lớp cách điện theo từng khoảng đều nhau suốt chiều dài sợi cáp.

#### \* Cấu tạo cáp điều khiển, cáp nguồn chống cháy, chống nhiễu:

- Cấu trúc cơ bản sợi cáp điều khiển từ trong ra ngoài như sau:

- + Lõi dẫn điện bằng đồng, nhiều sợi nhỏ bện xoắn.
- + Lớp cách điện bằng PVC.
- + Lớp độn (Filler).
- + Lớp bọc lót.
- + Màn chắn chống nhiễu.
- + Lớp giáp kim loại.
- + Lớp vỏ ngoài bằng PVC.

- Lớp cách điện và vỏ PVC không bị khuyết tật, không thấm nước.

- Mỗi lõi cáp trong một sợi điều khiển được thể hiện bằng cách đánh số thứ

tự lõi cáp.

**\* Các yêu cầu về thử nghiệm:**

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1 hoặc tương đương.

**2. Thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu cáp		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013 IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tương đương	
5	Loại cáp Cu/PVC/DSTA/PVC-S 6x1,5 mm <sup>2</sup>		Cáp điều khiển ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, có giáp, chống nhiễu lắp đặt ngoài trời dùng làm cáp tín hiệu dòng cho đo lường và bảo vệ.	
6	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1	
7	Ruột dẫn			
7.1	Loại ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	
7.2	Số lõi / Tiết diện danh định mỗi lõi:	Lõi/m m <sup>2</sup>	Nêu cụ thể	
7.3	Số sợi tối thiểu của mỗi lõi/ đường kính tối thiểu mỗi sợi	sợi/m m	7/0,52	
7.4	Điện trở 1 chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km	≤12,1	
8	Lớp cách điện ruột dẫn			
8.1	Lớp cách điện		PVC	
8.2	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm	≥ 0,8	
9	Sợi độn		Làm bằng vật liệu thích hợp với lớp vỏ cách điện và được	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
			tạo thành bằng phương pháp bện hoặc quấn ghép chồng	
-	Lớp bọc lót		Nêu cụ thể	
-	Màn chắn chống nhiễu		Nêu cụ thể	
10	Lớp giáp		Nêu cụ thể	
11	Vỏ cáp		PVC, màu đen, bền với tia tử ngoại, độ dày $\geq 1,5\text{mm}$	
12	Khối lượng gắn đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nêu cụ thể	
13	Các yêu cầu kỹ thuật khác đối với cáp điều khiển:			
13.1	Nhiệt độ dây dẫn tối đa	$^{\circ}\text{C}$		
	+ Vận hành bình thường		$\geq 70$	
	+ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.		$\geq 160$	
13.2	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút.	kV	3,5	
13.3	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ.	kV	2,4	
13.5	Chiều dài danh định của 1 cuộn dây dẫn	m	Nêu cụ thể	
14	Nhận dạng lõi cáp		Nhận dạng bằng màu hoặc bằng số	
15	Đánh dấu dây dẫn		<p>Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài của cáp các thông tin sau được in bằng mực không phai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nhà sản xuất (NSX)</li> <li>-Năm sản xuất</li> <li>-Loại dây dẫn:</li> <li>-Tiết diện danh định: (<math>\text{mm}^2</math>)</li> <li>-Điện áp định mức 0,6/1kV</li> <li>-Số mét dài của cáp</li> </ul> <p>Ví dụ: NSX 2026 – Cu/PVC/DSTA/PVC-S 6x1,5 - 0,6/1kV</p>	

**II.2.8. Cáp điều khiển chống nhiễu, chống cháy Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S (Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 2x2,5 mm<sup>2</sup>; Cáp**

điều khiển Cu/PVC/PVC/ DSTA /Fr-PVC-S 2x4 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/ Fr-PVC-S 4x4 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 10x1,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 14x1,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 19x1,5 mm<sup>2</sup>)

### **1. Yêu cầu chung: Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S điện áp 0,6/1kV**

- Cáp điều khiển sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện PVC, XLPE, điện áp đến 0,6/1kV; Có lớp chống giáp chống va đập và có khả năng chống cháy lan. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm gồm: trong mương cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất,...

- Cáp có phần lõi dẫn điện bằng đồng, tiêu chuẩn IEC 60228. Cấu trúc cáp theo tiêu chuẩn IEC 60502-1. Nhận diện các lõi dây trong một sợi cáp theo số thứ tự in trên lớp cách điện theo từng khoảng đều nhau suốt chiều dài sợi cáp.

#### **\* Cấu tạo cáp điều khiển, cáp nguồn chống cháy, chống nhiễu:**

- Cấu trúc cơ bản sợi cáp điều khiển từ trong ra ngoài như sau:

- + Lõi dẫn điện bằng đồng, nhiều sợi nhỏ bện xoắn (số sợi bện  $\geq 7$ ).
- + Lớp cách điện bằng PVC.
- + Lớp độn (Filler).
- + Lớp bọc lót bằng PVC chống cháy lan (FR-PVC).
- + Lớp băng đồng (copper tape) chống nhiễu.
- + Lớp vỏ ngoài bằng PVC chống cháy lan (FR-PVC).

- Lớp cách điện và vỏ PVC không bị khuyết tật, không thấm nước.

- Mỗi lõi cáp trong một sợi điều khiển được thể hiện bằng cách đánh số thứ tự lõi cáp.

#### **\* Các yêu cầu về thử nghiệm:**

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1.

### **2. Thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu cáp		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013 IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tương đương	
5	Loại cáp		Cáp điều khiển ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, có giáp, chống nhiễu, chống cháy lan, lắp đặt ngoài trời dùng làm cáp tín hiệu dòng và áp cho đo lường và bảo vệ.	
6	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1	
7	Ruột dẫn			
7.1	Loại ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	
7.2	Số lõi / Tiết diện danh định mỗi lõi:	Lõi/ mm <sup>2</sup>		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		2/2,5	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		2/4	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		4/4	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		10/1,5	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		14/1,5	
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		19/1,5	
7.3	Số sợi tối thiểu của mỗi lõi/ đường kính tối thiểu mỗi sợi	sợi/m m		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		7/0,67	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		7/0,85	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		7/0,85	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		7/0,52	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		7/0,52	
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		7/0,52	
7.4	Điện trở 1 chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km		

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		≤ 7,41	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		≤ 4,61	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		≤ 4,61	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
8	Lớp cách điện ruột dẫn			
8.1	Lớp cách điện		PVC	
8.2	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		≥ 1,0	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		≥ 1,0	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
9	Sợi độn		Làm bằng vật liệu thích hợp với lớp vỏ cách điện và được tạo thành bằng phương pháp bện hoặc quấn ghép chồng	
-	Lớp bọc lót		Nêu cụ thể	
10	Lớp băng đồng chống nhiễu (áp dụng đối với cáp điều khiển)	mm	Bề dày ≥ 0,1	
-	Lớp giáp		Nêu cụ thể	
11	Vỏ cáp		PVC, màu đen, bền với tia tử ngoại, độ dày ≥ 1,8mm	
12	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
13	Các yêu cầu kỹ thuật khác đối với cáp điều khiển:			
13.1	Nhiệt độ dây dẫn tối đa	°C		
	+ Vận hành bình thường		≥ 70	
	+ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.		≥ 160	
13.2	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút.	kV	3,5	
13.3	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ.	kV	2,4	
13.5	Chiều dài danh định của 1 cuộn dây dẫn	m		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 4x4 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 10x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Cáp 19x1,5 mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
14	Nhận dạng lõi cáp		Nhận dạng bằng màu hoặc bằng số	
15	Đánh dấu dây dẫn		<p>Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài của cáp các thông tin sau được in bằng mực không phai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nhà sản xuất (NSX)</li> <li>-Năm sản xuất</li> <li>-Loại dây dẫn:</li> <li>-Tiết diện danh định: (mm<sup>2</sup>)</li> <li>-Điện áp định mức 0,6/1kV</li> <li>-Số mét dài của cáp</li> </ul> <p>Ví dụ: NSX 2026 – Cu/PVC/PVC/DSTA/Fr-PVC-S 19x1,5 - 0,6/1kV</p>	

**II.2.9. Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu (Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 2x2,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S**

**chống nhiễu 2x4 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 4x2,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 8x4 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 7x1,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 14x1,5 mm<sup>2</sup>; Cáp điều khiển Cu/PVC/PVC-S chống nhiễu 20x1,5 mm<sup>2</sup>)**

**1. Yêu cầu chung: Cáp điều khiển ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp, vỏ bọc PVC, loại chống cháy, chống nhiễu, điện áp 0,6/1kV**

- Cáp điều khiển sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện PVC, XLPE, điện áp đến 0,6/1kV; Có lớp chống nhiễu bằng băng đồng, có khả năng chống cháy lan. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm gồm: trong mương cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất,...

- Cáp có phần lõi dẫn điện bằng đồng, tiêu chuẩn IEC 60228. Cấu trúc cáp theo tiêu chuẩn IEC 60502. Cáp đáp ứng tiêu chuẩn chống bén cháy IEC 60332. Nhận diện các lõi dây trong một sợi cáp theo số thứ tự in trên lớp cách điện theo từng khoảng đều nhau suốt chiều dài sợi cáp.

**\* Cấu tạo cáp điều khiển, cáp nguồn chống cháy, chống nhiễu:**

- Cấu trúc cơ bản sợi cáp điều khiển từ trong ra ngoài như sau:

- + Lõi dẫn điện bằng đồng, nhiều sợi nhỏ bện xoắn (số sợi bện  $\geq 7$ ).
- + Lớp cách điện bằng PVC hoặc XLPE.
- + Lớp độn (Filler),
- + Băng quấn (bọc lót) (nếu có).
- + Lớp băng đồng (copper tape) chống nhiễu.
- + Lớp vỏ ngoài bằng PVC.

- Lớp cách điện và vỏ PVC không bị khuyết tật, không thấm nước.

- Mỗi lõi cáp trong một sợi điều khiển được thể hiện bằng cách đánh số thứ tự lõi cáp.

**\* Các yêu cầu về thử nghiệm:**

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1.

**2. Thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu cáp		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tương đương	
5	Loại cáp		Cáp điều khiển chống nhiễu, ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, màn chắn đồng, lắp đặt ngoài trời dùng làm cáp tín hiệu dòng và áp cho đo lường và bảo vệ.	
6	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1	
7	Ruột dẫn			
7.1	Loại ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	
7.2	Số lõi / Tiết diện danh định mỗi lõi:	Lõi/ mm <sup>2</sup>		
	- Cáp 2x2,5mm <sup>2</sup>		2/ 2,5	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		2/ 4,0	
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>		4/ 2,5	
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>		8/ 4,0	
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>		7/ 1,5	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		14/ 1,5	
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>		20/ 1,5	
7.3	Số sợi tối thiểu của mỗi lõi/ đường kính tối thiểu mỗi sợi	sợi/m m		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		7/ 0,67	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		7/ 0,85	
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>		7/ 0,67	
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>		7/ 0,85	
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>		7/ 0,52	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		7/ 0,52	
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>		7/ 0,52	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
7.4	Điện trở 1 chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		≤ 7,41	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		≤ 4,61	
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>		≤ 7,41	
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>		≤ 4,61	
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>		≤ 12,1	
8	Lớp cách điện ruột dẫn			
8.1	Lớp cách điện		PVC	
8.2	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm		
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>		≥ 1,0	
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>		≥ 1,0	
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>		≥ 0,8	
9	Sợi độn		Làm bằng vật liệu thích hợp với lớp vỏ cách điện và được tạo thành bằng phương pháp bện hoặc quấn ghép chồng	
10	Lớp băng đồng chống nhiễu (áp dụng đối với cáp điều khiển)	mm	Bề dày ≥ 0,1	
11	Vỏ cáp		PVC chống cháy, màu đen, bền với tia tử ngoại, độ dày ≥ 1,5mm	
12	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nêu cụ thể	
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>			

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>			
13	Các yêu cầu kỹ thuật khác đối với cáp điều khiển:			
13.1	Nhiệt độ dây dẫn tối đa			
	+ Vận hành bình thường	°C	≥ 70	
	+ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.	°C	≥ 160	
13.2	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút.	kV	3,5	
13.3	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ.	kV	2,4	
13.5	Chiều dài danh định của 1 cuộn dây dẫn	m	Nêu cụ thể	
	- Cáp 2x2,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 2x4 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 4x2,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 8x4 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 7x1,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 14x1,5 mm <sup>2</sup>			
	- Cáp 20x1,5 mm <sup>2</sup>			
14	Nhận dạng lõi cáp		Nhận dạng bằng màu hoặc bằng số	
15	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài của cáp các thông tin sau được in bằng mực không phai: -Nhà sản xuất (NSX) -Năm sản xuất -Loại dây dẫn: -Tiết diện danh định: (mm <sup>2</sup> ) -Điện áp định mức 0,6/1kV -Số mét dài của cáp	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
			Ví dụ: NSX 2026 – CVV-Sc 2x2,5– 0,6/1kV	

## **II.2.10. Cấp lực hạ áp, điện áp 0.6-1kV, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, loại chống cháy (2x35) mm<sup>2</sup>;**

### **1. Yêu cầu chung: Cấp cáp nguồn ruột đồng, cách điện bằng XLPE, vỏ bọc PVC, loại chống cháy, điện áp 0,6/1kV**

- Cáp cáp nguồn sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện XLPE, điện áp đến 0,6/1kV; Có khả năng chống cháy lan. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm gồm: trong mương cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất,...

- Cáp có phần lõi dẫn điện bằng đồng tôi, tiêu chuẩn IEC 60228. Cấu trúc cáp theo tiêu chuẩn IEC 60502. Cáp đáp ứng tiêu chuẩn chống bén cháy IEC 60332. Nhận diện các lõi dây trong một sợi cáp theo số thứ tự in trên lớp cách điện theo từng khoảng đều nhau suốt chiều dài sợi cáp.

#### **\* Cấu tạo cáp cáp nguồn chống cháy:**

- Cấu trúc cơ bản sợi cáp điều khiển từ trong ra ngoài như sau:
  - + Lõi dẫn điện bằng đồng, nhiều sợi nhỏ bện xoắn.
  - + Lớp cách điện bằng XLPE.
  - + Lớp độn (Filler).
  - + Lớp bọc lót bằng PVC (nếu cần).
  - + Lớp vỏ ngoài bằng PVC chống cháy lan (FR-PVC).
- Lớp cách điện XLPE và vỏ PVC không bị khuyết tật, không thấm nước.
- Mỗi lõi cáp trong một sợi điều khiển được thể hiện bằng cách đánh số thứ tự lõi cáp.

#### **\* Các yêu cầu về thử nghiệm:**

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1.

### **2. Thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu cáp		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tương đương	
5	Loại cáp		Cáp điều khiển chống cháy ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, lắp đặt ngoài trời dùng làm cáp tín hiệu dòng và áp cho đo lường và bảo vệ.	
6	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1	
7	Ruột dẫn			
7.1	Loại ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	
7.2	Số lõi / Tiết diện danh định mỗi lõi:	Lõi/ mm <sup>2</sup>	2/ 35	
7.3	Số sợi tối thiểu của mỗi lõi/ đường kính tối thiểu mỗi sợi	sợi/m m	Nêu rõ	
7.4	Điện trở 1 chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 20°C	Ω/km	≤ 0,524	
8	Lớp cách điện ruột dẫn			
8.1	Lớp cách điện		XLPE	
8.2	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm	≥ 0,9	
9	Sợi độn		Làm bằng vật liệu thích hợp với lớp vỏ cách điện và được tạo thành bằng phương pháp bện hoặc quấn ghép chồng	
10	Khả năng chống cháy lan		Có	
11	Vỏ cáp		PVC chống cháy, màu đen, bền với tia tử ngoại, độ dày ≥ 1,8mm	
12	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nêu cụ thể	
13	Các yêu cầu kỹ thuật khác đối với cáp điều khiển:			

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
13.1	Nhiệt độ dây dẫn tối đa			
	+ Vận hành bình thường	°C	$\geq 70$	
	+ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.	°C	$\geq 160$	
13.2	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút.	kV	3,5	
13.3	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ.	kV	2,4	
13.5	Chiều dài danh định của 1 cuộn dây dẫn	m	Nêu cụ thể	
14	Nhận dạng lõi cáp		Nhận dạng bằng màu hoặc bằng số	
15	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài của cáp các thông tin sau được in bằng mực không phai: -Nhà sản xuất (NSX) -Năm sản xuất -Loại dây dẫn: -Tiết diện danh định: (mm <sup>2</sup> ) -Điện áp định mức 0,6/1kV -Số mét dài của cáp Ví dụ: NSX 2026 – CXV-Fr 2x35– 0,6/1kV	

### **II.2.11. Cáp điều khiển Cu(2x2,5) mm<sup>2</sup> PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV loại chống nhiễu, chống cháy**

#### **1. Yêu cầu chung: Cáp điều khiển ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp, vỏ bọc PVC, loại chống cháy, chống nhiễu, điện áp 0,6/1kV**

- Cáp điều khiển sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện PVC, XLPE, điện áp đến 0,6/1kV; Có lớp chống nhiễu bằng băng đồng, có khả năng chống cháy lan. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm gồm: trong mương cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất,...

- Cáp có phần lõi dẫn điện bằng đồng tôi, tiêu chuẩn IEC 60228. Cấu trúc cáp theo tiêu chuẩn IEC 60502. Cáp đáp ứng tiêu chuẩn chống bén cháy IEC 60332. Nhận diện các lõi dây trong một sợi cáp theo số thứ tự in trên lớp cách điện theo từng khoảng đều nhau suốt chiều dài sợi cáp.

**\* Cấu tạo cáp điều khiển, cáp nguồn chống cháy, chống nhiễu:**

- Cấu trúc cơ bản sợi cáp điều khiển từ trong ra ngoài như sau:
  - + Lõi dẫn điện bằng đồng, nhiều sợi nhỏ bện xoắn.
  - + Lớp cách điện bằng PVC.
  - + Lớp độn (Filler).
  - + Lớp bọc lót bằng PVC chống cháy lan (FR-PVC).
  - + Lớp băng đồng (copper tape) chống nhiễu.
  - + Lớp vỏ ngoài bằng PVC chống cháy lan (FR-PVC).
- Lớp cách điện và vỏ PVC không bị khuyết tật, không thấm nước.
- Mỗi lõi cáp trong một sợi điều khiển được thể hiện bằng cách đánh số thứ tự lõi cáp.

**\* Các yêu cầu về thử nghiệm:**

Các chủng loại cáp phải có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1.

**2. Thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu cáp		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tương đương	
5	Loại cáp		Cáp điều khiển chống cháy, chống nhiễu ruột đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC, màn chắn đồng, lắp đặt ngoài trời dùng làm cáp tín hiệu dòng và áp cho đo lường và bảo vệ.	
6	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1	
7	Ruột dẫn			
7.1	Loại ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
7.2	Số lõi / Tiết diện danh định mỗi lõi:	Lõi/ mm <sup>2</sup>	2/ 2,5	
7.3	Số sợi tối thiểu của mỗi lõi/ đường kính tối thiểu mỗi sợi	sợi/m m	7/ 0,67	
7.4	Điện trở 1 chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km	≤ 7,41	
8	Lớp cách điện ruột dẫn			
8.1	Lớp cách điện		PVC	
8.2	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm	≥ 0,8	
9	Sợi độn		Làm bằng vật liệu thích hợp với lớp vỏ cách điện và được tạo thành bằng phương pháp bện hoặc quấn ghép chồng	
10	Lớp băng đồng chống nhiễu (áp dụng đối với cáp điều khiển)	mm	Bề dày ≥ 0,1	
11	Vỏ cáp		PVC chống cháy, màu đen, bền với tia tử ngoại, độ dày ≥ 1,5mm	
12	Khối lượng gắn đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nêu cụ thể	
13	Các yêu cầu kỹ thuật khác đối với cáp điều khiển:			
13.1	Nhiệt độ dây dẫn tối đa			
	+ Vận hành bình thường	<sup>0</sup> C	≥ 70	
	+ Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.	<sup>0</sup> C	≥ 160	
13.2	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút.	kV	3,5	
13.3	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ.	kV	2,4	
13.5	Chiều dài danh định của 1 cuộn dây dẫn	m	Nêu cụ thể	
14	Nhận dạng lõi cáp		Nhận dạng bằng màu hoặc bằng số	
15	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m đọc theo chiều dài của cáp các	

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
			thông tin sau được in bằng mực không phai: -Nhà sản xuất (NSX) -Năm sản xuất -Loại dây dẫn: -Tiết diện danh định: (mm <sup>2</sup> ) -Điện áp định mức 0,6/1kV -Số mét dài của cáp Ví dụ: NSX 2026 – CVV-Sc 2x2,5– 0,6/1kV	

### II.2.12. Dây nhôm cứng bọc 1 ruột 0.6/1kv AV 20/10 mm<sup>2</sup>

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước, vùng lãnh thổ sản xuất		Khả định rõ	
2	Nhà sản xuất		Khả định rõ	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn chế tạo		Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2007 hoặc tương đương.	
5	Cấp điện áp	kV	0,6/1	
6	Vật liệu lõi dẫn điện		Nhôm	
7	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	7	
8	Số sợi/ Đường kính mỗi sợi (dung sai đáp ứng TCVN 5933:1995 )	Sợi/ mm	1/3	
9	Nhiệt độ cho phép khi vận hành bình thường	°C	>70	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày cách điện	Mm	> 0,7	
12	Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C	Ω/km	< 6,61	
13	Lực kéo đứt	kN	Nêu cụ thể	
14	Catalogue sản phẩm chào thầu		Có	

### II.2.13. Dây nhôm bọc AV50 mm<sup>2</sup>- 0,4kV

#### 1. Yêu cầu chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.

- Điện áp chịu tần số 50Hz (5 phút): 3,5 kV.
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 160°C trong tình trạng ngắn mạch nhiều pha trong 5s.

\* **Cấu tạo dây bọc hạ thế:** Dây bọc hạ thế có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây nhôm hoặc đồng mềm (theo TCVN 5933:1995 và TCVN 5934:1995) bện xoắn, hình tròn.
- Lớp vỏ cách điện PVC.

Tiết diện (mm <sup>2</sup> )	Chiều dày danh định của cách điện PVC
50	1,4

\* **Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:**

(1) Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi nhôm hoặc đồng mềm, bện thành các lớp đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết sứt, ...vv.

(2) Vỏ cách điện: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn.

\* **Thông số kỹ thuật về số sợi tối thiểu trong ruột và điện trở một chiều ở 20°C:**

Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Số sợi tối thiểu trong ruột (bện tròn)		Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C (Ω/km)	
	Đồng	Nhôm	Đồng	Nhôm
50	19	19	0,3870	0,6410

\* **Ký hiệu:**

Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất
- Năm sản xuất : (4 số)
- Ký hiệu sản phẩm
- Tiết diện
- Điện áp định mức : (0,6 kV)
- Số mét

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc in trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét.

Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

## **2. Tiêu chuẩn chế tạo:**

Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương.

## **3. Yêu cầu về thí nghiệm:**

### **a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi/ đường kính ruột
2. Điện trở 1 chiều ở 20°C
3. Chiều dày cách điện
4. Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/5 phút

### **b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):**

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994, TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Chiều dày cách điện
  - Giá trị nhỏ nhất
  - Giá trị trung bình
2. Điện trở suất khối của các điện ở 20oC
3. Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ
4. Điện trở suất khối của các điện ở 70oC
5. Suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa
6. Độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa
7. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh
8. Độ ngâm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện
10. Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện

11. Tổn hao khối lượng của cách điện
12. Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
13. Thử va đập
14. Ruột dẫn:
  - Cấp ruột dẫn
  - Hình dạng ruột dẫn
  - Số sợi/ đường kính sợi dẫn
  - Đường kính của ruột dẫn
  - Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		AV50	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương	
5	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	50	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu	sợi	“19”	
9	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày danh định lớp cách điện	mm	1,4	
12	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 5 phút	kV <sub>rms</sub>	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km	≤ 0,641	
15	Suất kéo đứt nhỏ nhất	N/mm <sup>2</sup>	160-190	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
18	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
19	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>ĐVT</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Nhà thầu chào</b>
20	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
21	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

**Lưu ý:**

+ Riêng đối với hàng hóa nhập khẩu, khi trúng thầu còn phải giao kèm hàng hóa CO, CQ.

+ Bảng đặc tính kỹ thuật được đánh giá là đạt khi đáp ứng tất cả các yêu cầu được nhà thầu chào phù hợp với Catalogue của nhà xuất và các tiêu chuẩn, quy định hiện hành.

+ Catalogue, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, bản vẽ kỹ thuật mô tả chi tiết hàng hoá chào thầu, trong đó thể hiện rõ các đặc tính, thông số kỹ thuật hàng hóa chào thầu bằng tiếng việt.

+ Đối với các yêu cầu bắt buộc phải “**nêu cụ thể**” thông số, giải pháp,... trong bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của VTTB thì trong E-HSDT Nhà thầu phải nêu rõ, đầy đủ thông số, mô tả giải pháp... Không được ghi “đáp ứng/đảm bảo/tuân thủ EHSMT,...”. Hồ sơ dự thầu không tuân thủ tiêu chí này sẽ bị loại.