

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

A. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DỰ ÁN VÀ GÓI THẦU

- Tên gói thầu:** Mua sắm VTTB phục vụ công tác SCTX các tháng cuối năm 2025 .
- Tên dự toán:** Mua sắm VTTB phục vụ công tác SCTX các tháng cuối năm 2025 .
- Chủ đầu tư:** Công ty Điện lực Ninh Bình – Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc
- Quy mô gói thầu:** Mua sắm VTTB phục vụ công tác SCTX các tháng cuối năm 2025
Tiến độ cung cấp: 60 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.
Địa điểm cung cấp: Tại kho - Công ty Điện lực Ninh Bình.

B. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT.

- Điều kiện của môi trường làm việc:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	35	22
Loại hệ thống	3 pha 4 dây	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	25

C. Thông số kỹ thuật của các vật tư thiết bị.

I. Cấp và dây dẫn

- Dây nhôm vặn xoắn ABC-Al/XLPE

a. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN5935-1:2013, IEC hoặc tương đương
- Cấu trúc cáp:

- + Lõi nhôm bện cấp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cấp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.
- + Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$ (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai)
- + Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.
- + Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi

- Ghi nhãn trên cáp: Đối với mỗi cáp phải có nhãn trên một lõi. Nhãn có thể in trực tiếp trên lõi cáp bằng phương pháp thích hợp hoặc trên polyeste mỏng quấn quanh lõi cáp trên toàn bộ chiều dài của cáp. Nhãn phải dễ đọc và chứa các những nội dung sau trên mỗi 1 m dọc theo chiều dài dây dẫn:

Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại.

Năm chế tạo.

Loại dây dẫn, cách điện.

Tiết diện danh định

Điện áp định mức

Số mét dài của dây dẫn.

- Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo yêu cầu chung.

b. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với cáp vặn xoắn hạ thế:

- + Tiết diện các sợi lõi
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 20⁰C.
- + Độ giãn dài của sợi dẫn điện
- + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện XLPE
- + Thử nghiệm cao áp xoay chiều
- + Thử xung điện áp
- + Các chỉ tiêu về lão hóa cách điện
- + Hàm lượng cacbon trong XLPE

- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- + Tiết diện các sợi lõi (Bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)
- + Chiều dày cách điện (Bằng thước kẹp)
- + Bội số bước xoắn các pha
- + Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)

c. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		TCVN 6447:1998, TCVN 5935-1:2013, IEC hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương
2	Hình dạng ruột dẫn		Bện tròn có nén
3	Số lõi và tiết diện danh định của dây dẫn	số x mm ²	
	- Cáp vặn xoắn 4x120		4x120
	- Cáp vặn xoắn 4x95		4x95
	- Cáp vặn xoắn 4x70		4x70
	- Cáp vặn xoắn 4x50	“	4x50
	- Cáp vặn xoắn 4x35		4x35
	- Cáp vặn xoắn 4x25		4x25
	- Cáp vặn xoắn 2x70		2x70
	- Cáp vặn xoắn 2x35		2x35
	- Cáp vặn xoắn 2x25		2x25
4	Số sợi nhôm mỗi lõi		
	- Cáp vặn xoắn 4x120		19
	- Cáp vặn xoắn 4x95		19
	- Cáp vặn xoắn 4x70		19
	- Cáp vặn xoắn 4x50		7
	- Cáp vặn xoắn 4x35		7
	- Cáp vặn xoắn 4x25		7
	- Cáp vặn xoắn 2x70		19
	- Cáp vặn xoắn 2x35		7
	- Cáp vặn xoắn 2x25		7
5	Loại vật liệu cách điện		XLPE
6	Hàm lượng cacbon trong XLPE	%	≥2
7	Độ dày danh định của lớp XLPE	mm	
	- Cáp vặn xoắn 4x120		≥ 1,7
	- Cáp vặn xoắn 4x95		≥ 1,7
	- Cáp vặn xoắn 4x70		≥ 1,5
	- Cáp vặn xoắn 4x50		≥ 1,5
	- Cáp vặn xoắn 4x35	“	≥ 1,5
	- Cáp vặn xoắn 4x25		≥ 1,3

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Cáp vện xoắn 2x70		$\geq 1,5$
	- Cáp vện xoắn 2x35		$\geq 1,3$
	- Cáp vện xoắn 2x25		$\geq 1,3$
8	Điện trở một chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20 ⁰ C	Ω/km	
	- Cáp vện xoắn 4x120		$\leq 0,253$
	- Cáp vện xoắn 4x95		$\leq 0,320$
	- Cáp vện xoắn 4x70		$\leq 0,443$
	- Cáp vện xoắn 4x50		$\leq 0,641$
	- Cáp vện xoắn 4x35	“	$\leq 0,868$
	- Cáp vện xoắn 4x25	“	$\leq 1,20$
	- Cáp vện xoắn 2x70		$\leq 0,443$
	- Cáp vện xoắn 2x35	“	$\leq 0,868$
	- Cáp vện xoắn 2x25	“	$\leq 1,2$
9	Độ bền kéo nhỏ nhất của XLPE trước / sau lão hóa	MPa	12,5/9,3
10	Độ giãn tương đối của XLPE trước / sau lão hóa	%	$\geq 200/\geq 150$
11	Điện áp thử xoay chiều trong 4 giờ	kV	2
12	Điện áp thử xung AC/DC	kV	
	- Cáp vện xoắn 4x120		20/30
	- Cáp vện xoắn 4x95		20/30
	- Cáp vện xoắn 4x70		20/30
	- Cáp vện xoắn 4x50		20/30
	- Cáp vện xoắn 4x35		20/30
	- Cáp vện xoắn 4x25		15/22
	- Cáp vện xoắn 2x70		20/30
	- Cáp vện xoắn 2x35		15/22
	- Cáp vện xoắn 2x25		15/22
13	Quy ước phân biệt các pha		Gân Nổi
14	Nhiệt độ làm việc lâu dài	⁰ C	≥ 90
15	Nhiệt độ ngắn hạn khi ngắn mạch	⁰ C	≥ 250

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
16	Tải kéo đứt nhỏ nhất của ruột dẫn	kN	
	- Cáp vặn xoắn 4x120		≥ 16,8
	- Cáp vặn xoắn 4x95		≥ 13,3
	- Cáp vặn xoắn 4x70		≥ 9,8
	- Cáp vặn xoắn 4x50		≥ 7,0
	- Cáp vặn xoắn 4x35		≥ 4,9
	- Cáp vặn xoắn 4x25		≥ 3,5
	- Cáp vặn xoắn 2x70		≥ 9,8
	- Cáp vặn xoắn 2x35		≥ 4,9
	- Cáp vặn xoắn 2x25		≥ 3,5
18	Lực kéo đứt tối thiểu của toàn bộ cáp	kN	
	- Cáp vặn xoắn 4x120		≥ 67,2
	- Cáp vặn xoắn 4x95		≥ 53,2
	- Cáp vặn xoắn 4x70		≥ 39,2
	- Cáp vặn xoắn 4x50		≥ 28,0
	- Cáp vặn xoắn 4x35		≥ 19,6
	- Cáp vặn xoắn 4x25		≥ 14,0
	- Cáp vặn xoắn 2x70		≥ 19,6
	- Cáp vặn xoắn 2x35		≥ 9,8
	- Cáp vặn xoắn 2x25		≥ 7,0
19	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cáp	m	≤ 1,8
20	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	≤ 3000
21	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

2. AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x400 mm²- 24kV:

A. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc cáp

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp

kim loại.

e. Chất độn.

f. Lớp bọc bên trong (inner covering).

g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

B. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
1.	Ký hiệu Cáp ngầm 3 lõi, lõi chống thấm nước, có màn chắn băng đồng			
2.	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3.	Nước sản xuất		Nêu rõ	
4.	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		IEC60502; IEC 228; IEC 61089; TCVN 5935-2:2013 (phần vỏ bọc); TCVN 5064:1994 (phần ruột dẫn điện) hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương	
5.	Ruột dẫn điện			
5.1	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn		Đáp ứng	
5.2	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng	
	Tiết diện danh định của ruột dẫn (mm ²)		Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở tối đa của ruột dẫn điện ở 20 ⁰ C (Ω)
	400		53	0,0778

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
5.3	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng		
	Vật liệu vỏ bọc		ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường	⁰ C	90
6.	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện		Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện
7.	Lớp cách điện		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn
7.1	Vật liệu cấu tạo		XLPE
7.2	Chiều dày cách điện		<p>- Danh nghĩa (tn): + Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm. + Đối với cấp 20/35kV: 8,8 mm.</p> <p>- Chiều dày nhỏ nhất (tmin) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$</p> <p>- Chiều dày lớn nhất (tmax) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$</p> <p>Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện</p>
7.3	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp		
	Điện áp định mức		12,7kV 20kV (U ₀)/35kV

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
			(U _o)/22kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	kV	24	38,5
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U _o : - Thử nghiệm điển hình - Thử nghiệm thường xuyên		05 pC 10 pC	05 pC 10 pC
	Đo độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên - Thử nghiệm điển hình		3,5U _o trong 05 phút 4U _o trong 04 giờ	3,5U _o trong 05 phút 4U _o trong 04 giờ
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	kV	125	180
8.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn		Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
		^o C	90	250
9.	Màn chắn cách điện			
9.1	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại		Đáp ứng	
9.2	Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được		Đáp ứng	
9.3	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		Đáp ứng	
9.4	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng	
9.5	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
9.6	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng		Đáp ứng
9.7	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau		Đáp ứng
9.8	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại		Đáp ứng
10.	Lớp bọc bên trong và chất độn		
	Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện		Đáp ứng
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong		Nêu rõ
11.	Lớp bọc phân cách:		
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn		Đáp ứng
	Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong		Đáp ứng
	Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại		
	Vật liệu cấu tạo		PVC
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp		Đáp ứng
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét		Đáp ứng
	Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{\min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm)		Đáp ứng
12.	Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép		Nêu rõ
13.	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng
	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²]] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo		Đáp ứng
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. - Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng		Đáp ứng
14	Các tài liệu kèm theo E-HSDT:		Bắt buộc
14.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
14.2	Catalogue, bản vẽ, các tài liệu kỹ thuật		Có
14.3	Yêu cầu về thử nghiệm		
	Thử nghiệm thường xuyên (routine tests): - Đo điện trở ruột dẫn - Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở		Nộp trước khi giao hàng nghiệm thu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<p>1,73Uo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút). - Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable). 		
	<p>Thử nghiệm điển hình:</p> <p>a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại. - Đo tgδ. - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại. Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút). - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo). <p>b. Thử nghiệm không điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đo chiều dày cách điện. - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong). - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. 		<p>Cung cấp đầy đủ trong E-HSDT</p>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh. - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2. - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.. - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test). - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR. - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test). - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption). - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2). - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7). - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test). - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test). - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện. - Thử nghiệm chống thấm nước. 		
14.4	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Có

3. Cáp quang ADSS 24 sợi

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60794

2	Tên nhà sản xuất		Khai báo
3	Xuất xứ		Khai báo
4	Khoảng vượt tối đa của cáp	m	(khoảng vượt lớn nhất)
5	Số sợi quang	Sợi	24 sợi
6	Độ ẩm tương đối		Làm việc bình thường trong điều kiện 0÷100% không đọng sương
7	Hệ số giãn nở nhiệt		$\leq 8,2 \times 10^6$
8	Bán kính nhỏ nhất khi lắp đặt		≤ 20 lần đường kính ngoài của cáp
9	Bán kính nhỏ nhất sau khi lắp đặt		≤ 10 lần đường kính ngoài của cáp
10	Áp suất gió làm việc tối đa	daN/m ²	(điều kiện môi trường)
11	Tải trọng cho phép làm việc tối đa mà sợi quang chưa bị lực tác động	kN	(tính toán theo điều kiện làm việc)
12	Nhiệt độ làm việc	°C	0÷+50
	Nhiệt độ làm việc	°C	-10÷+70
	Chịu đựng điện trường		≥ 20 (DC); 10kVms(AC,50-60Hz)
13	Khoảng vượt cho phép với độ võng cho phép tối đa 1,5%	M	(khoảng vượt lớn nhất)
B	Thông số kỹ thuật phần sợi quang		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		ITU-T G652D
2	Số lượng sợi quang học		24 sợi
3	Đường kính trường một	μm	8,6÷9,5
	+ Ở 1310 nm	μm	9,3±0,6
	+ Ở 1550 nm	μm	10,5±1
4	Sai số đồng tâm trường một	μm	0,5
5	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	μm	245±5
6	Đường kính lớp phản	μm	125±1

	xạ		
7	Lỗi không tròn đều ở đường kính lớp phản xạ	%	≤ 1
8	Bước sóng cắt λ_{cc}	nm	≤ 1260
9	Bước sóng hoạt động	nm	1310 và 1550
10	Hệ số suy hao		
	+ Ở 1310 nm	Db/km	$\leq 0,36$
	+ Ở 1550 nm	Db/km	$\leq 0,22$
11	Hệ số tán sắc		
	+ Ở 1310 nm	Ps/nm.km	$\leq 3,5$
	+ Ở 1550 nm	Ps/nm.km	≤ 18

4. Cáp đồng 1 lõi Cu/ PVC 1x4

Điện áp làm việc của cáp Cu/PVC 1x4 loại 1 sợi đơn cứng: 450/750V.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu chào
2	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-1, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1:2013 hoặc tương đương
3	Loại		Đồng
4	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	1x4
5	Loại vật liệu cách điện		PVC
6	Số ruột dẫn	Ruột	1
7	Số sợi trong một ruột dẫn	Sợi	1
8	Độ dày của vật liệu cách điện danh định	mm	$\geq 0,7$
9	Dòng điện cho phép	A	Nhà thầu chào
10	Nhiệt độ ổn định tối đa của dây dẫn	°C	70
11	Điện trở 1 chiều của dây dẫn ở $t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	$\leq 4,61$
12	Trọng lượng gằn đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nhà thầu chào
13	Trọng lượng của phần dây đồng	Kg/km	Nhà thầu chào
14	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nhà thầu chào

15	Biên bản thí nghiệm điển hình của đơn vị thí nghiệm độc lập cấp, thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ
----	--	--	--------

5. Cáp đồng 1 lõi Cu/ PVC 1x10

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-1, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1:2013 hoặc tương đương
4	Kiểu cáp		Cáp đơn bọc cách điện PVC, lõi đồng
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1
6	Số lõi / Tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	1 / 10
7	Hình dạng và kiểu lõi		Bện tròn
8	Điện trở một chiều của lõi dẫn ở 20 ^o C	Ω/km	≤ 1,83
9	Loại vật liệu cách điện		PVC
10	Chiều dày danh định lớp vỏ bọc PVC	mm	1,0
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz (5 phút) hoặc 4 giờ	kVrms	3,5kv/5 phút hoặc 2,4kV/4 giờ
12	Thử uốn với đường kính trụ thử	mm	15(d+D) ± 5%
13	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

6. Cáp đồng M25

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-1, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1:2013 hoặc tương đương
4	Kiểu cáp		Cáp đơn bọc cách điện PVC, lõi đồng
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1
6	Số lõi / Tiết diện danh định	mm ²	1 / 25

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	của dây dẫn		
7	Hình dạng và kiểu lõi		Bện tròn
8	Điện trở một chiều của lõi dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,727
9	Loại vật liệu cách điện		PVC
10	Chiều dày danh định lớp vỏ bọc PVC	mm	≥ 1,2
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz (5 phút) hoặc 4 giờ	kVrms	3,5kv/5 phút hoặc 2,4kV/4 giờ
12	Thử uốn với đường kính trụ thử	mm	15(d+D) ± 5%
13	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

7. Cáp đồng M120

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-1, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1:2013 hoặc tương đương
4	Kiểu cáp		Cáp đơn bọc cách điện PVC, lõi đồng
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1
6	Số lõi / Tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	1 / 120
7	Hình dạng và kiểu lõi		Bện tròn
8	Điện trở một chiều của lõi dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,153
9	Loại vật liệu cách điện		PVC
10	Chiều dày danh định lớp vỏ bọc PVC	mm	≥ 1,2
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz (5 phút) hoặc 4 giờ	kVrms	3,5kv/5 phút hoặc 2,4kV/4 giờ
12	Thử uốn với đường kính trụ thử	mm	15(d+D) ± 5%
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đầy đủ

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	hình, thử nghiệm thường xuyên		

8. Cáp đồng Cu/XLPE/PVC 1x50

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

+ TCVN : 5935-1:2013 Cáp điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV

+ TCVN : 6612: 2007 Tiêu chuẩn về ruột dẫn của cáp cách điện

Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Loại		Đồng
3	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	
	1x50mm ²		1x50
4	Loại vật liệu cách điện		XLPE
5	Độ dày của vật liệu cách điện dây	mm	
	1x50mm ²		≥1,0
6	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
7	Độ dày của lớp vỏ bọc		
	1x50mm ²		≥1,2
9	Đường kính ngoài của cáp		
	1x50mm ²		~13,9
10	Nhiệt độ ổn định tối đa của dây dẫn	°C	
11	Điện trở 1 chiều của dây dẫn ở t°= 20°C	Ω/km	
	1x50mm ²		≤0,387
12	Trọng lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
13	Trọng lượng của phần dây đồng	Kg/km	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
14	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
15	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	500 or 1000
16	Đường kính tối đa của mặt bích trên lô cuộn cáp	mm	2200

	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	4500
17	Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test và Routine Test		Có

8. Cáp đồng Cu/PVC 1x50

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

+ TCVN : 5935-1:2013 Cáp điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV

+ TCVN : 6612: 2007 Tiêu chuẩn về ruột dẫn của cáp cách điện

Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Loại		Đồng
3	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	
	1x50mm ²		1x50
4	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
7	Độ dày của lớp vỏ bọc		
	1x50mm ²		≥1,4
8	Nhiệt độ ổn định tối đa của dây dẫn	°C	
9	Điện trở 1 chiều của dây dẫn ở t°= 20°C	Ω/km	
	1x50mm ²		≤0,387
10	Trọng lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
11	Trọng lượng của phần dây đồng	Kg/km	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
12	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	
	1x50mm ²		Nhà thầu chào
13	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	500 or 1000
14	Đường kính tối đa của mặt bích trên lô cuộn cáp	mm	2200
	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	4500
15	Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test và Routine Test		Có

9. Yêu cầu kỹ thuật dây nhôm lõi thép

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử

nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

2. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bộ số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bộ số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi	Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra						
	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3		
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-

26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
----	---	----	----	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	---

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn

thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gậy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

3. Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR

Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện mỡ cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.
- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

Bảng 5: Định mức khối lượng mỡ một số loại dây ACSR thông dụng

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
95/16	9,3	240/39	25,2
120/19	12,2	300/39	29,3

Điều 1. Quy ước về tên gọi

Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau:

ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

Ví dụ: **ACSR 120/19** là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 120mm² và phần thép là 19mm².

Điều 2. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bề gập của sợi nhôm
- Mỗi nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

Điều 3. Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Điều 4. Nhận diện thương hiệu

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



EVNNPC

- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link

<https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

2. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

Điều 5. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	<i>Nhà sản xuất</i>		Nêu cụ thể
2	<i>Nước sản xuất</i>		Nêu cụ thể
3	<i>Mã hiệu sản phẩm</i>		Nêu cụ thể
4	<i>Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất</i>		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		
	ACSR 50/8		50/8
	ACSR 70/11		70/11
	ACSR 95/16		95/16
	ACSR 120/19		120/19
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	<i>Bội số bước xoắn các lớp xoắn</i>	mm ²	Nêu rõ từng lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	
	ACSR 50/8		6/3,2

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	ACSR 70/11		6/3,8
	ACSR 95/16		6/4,5
	ACSR 120/19		26/2,4
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	
	ACSR 50/8		$\pm 0,04$
	ACSR 70/11		$\pm 0,04$
	ACSR 95/16		$\pm 0,05$
	ACSR 120/19		$\pm 0,03$
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	
	ACSR 50/8		1/3,2
	ACSR 70/11		1/3,8
	ACSR 95/16		1/4,5
	ACSR 120/19		7/1,85
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	
	ACSR 50/8		$\pm 0,07$
	ACSR 70/11		$\pm 0,08$
	ACSR 95/16		$\pm 0,08$
	ACSR 120/19		$\pm 0,06$
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	
	ACSR 50/8		$\geq 48,3$
	ACSR 70/11		≥ 68
	ACSR 95/16		$\geq 95,4$
	ACSR 120/19		$\geq 117,6$
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	
	ACSR 50/8		≥ 8
	ACSR 70/11		$\geq 11,3$
	ACSR 95/16		$\geq 15,9$
	ACSR 120/19		$\geq 18,8$
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	
	ACSR 50/8		165
	ACSR 70/11		160
	ACSR 95/16		160
	ACSR 120/19		175
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi	%	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	nhôm		
	ACSR 50/8		1,7
	ACSR 70/11		1,8
	ACSR 95/16		2,0
	ACSR 120/19		1,5
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	
	ACSR 50/8		1.274
	ACSR 70/11		1.176
	ACSR 95/16		1.176
	ACSR 120/19		1.313
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	
	ACSR 50/8		1.098
	ACSR 70/11		1.098
	ACSR 95/16		1.098
	ACSR 120/19		1.166
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	
	ACSR 50/8		230
	ACSR 70/11		250
	ACSR 95/16		250
	ACSR 120/19		190
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	□/km	
	ACSR 50/8		0,5951
	ACSR 70/11		0,4218
	ACSR 95/16		0,3007
	ACSR 120/19		0,244
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	
	ACSR 50/8		≥ 4,7
	ACSR 70/11		≥ 6,6
	ACSR 95/16		≥ 9,3
	ACSR 120/19		≥ 12,2
26	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nêu cụ thể
27	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
28	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
29	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
30	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
31	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
32	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

8. Yêu cầu kỹ thuật dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.

- Lõi dẫn không điện mỡ, không điện chất chống thấm.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nổi trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

2. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhóm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
		6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$

- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$.

2. Lớp cách điện chính XLPE:

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa $2,5\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày $4,3\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$) cho lưới điện 35kV.

3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối danh nghĩa $1,8\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:

+ Hãng sản xuất

+ Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)

+ Chất liệu và tiết diện ruột dẫn

+ Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

+ Số đếm đơn vị mét.

Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.

Điều 7. Nhận diện thương hiệu

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link

<https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

3. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

Điều 8. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:

- Biên bản kiểm tra thử 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 kiểm tra 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. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:
- + Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- + Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- + Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz
- + Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
- + Lực kéo đứt của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- 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 điển hình gồm các hạng mục sau:

- + Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- + Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- + Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn
- + Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- + Lực kéo đứt của dây dẫn
- + Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm
- + Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- + Chiều dày lớp bán dẫn trong
- + Chiều dày lớp cách điện XLPE
- + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện
- + Suất kéo đứt của cách điện
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
- + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
 - (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
 - (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

3. Các thử nghiệm khác:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

Điều 9. Yêu cầu về lô quấn dây

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá

1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hộp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quán, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Điều 10. Yêu cầu về lắp đặt, vận hành

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.
- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.
- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.
- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mỏ phóng, nổi đẳng thế, lắp lèo phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thùng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

Điều 11. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây bọc trung áp dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

Bảng 5: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây ACSR50/8-XLPE2,5/HDPE

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	<i>Nhà sản xuất</i>		Nêu cụ thể
2	<i>Nước sản xuất</i>		Nêu cụ thể
3	<i>Mã hiệu sản phẩm</i>		Nêu cụ thể
4	<i>Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của</i>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	<i>nhà sản xuất</i>		
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
	A. Phần lõi dẫn điện ACSR 50/8		
7	Vật liệu dẫn điện		<i>Nhôm kéo cứng</i>
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 28,264 \text{ n}\Omega.m$
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6/3,2
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1 / 3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,07$
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 48,3$
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	165
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.274
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.098
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	230
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	□/km	0,5951
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	17.112
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	<i>Vật liệu cấu tạo</i>		Bán dẫn
28	<i>Yêu cầu chế tạo</i>		- Đùn trực tiếp kiểu đứng,

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện - Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000
	<i>C. Cách điện</i>		
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	2,5
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE		
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$
	<i>E. Các chỉ tiêu chung</i>		
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
44	<i>Các thử nghiệm điển hình</i>		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể
F. Lô quấn dây			
47	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây ACSR50/8-XLPE4,3/HDPE

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	<i>Nhà sản xuất</i>		Nêu cụ thể
2	<i>Nước sản xuất</i>		Nêu cụ thể
3	<i>Mã hiệu sản phẩm</i>		Nêu cụ thể
4	<i>Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất</i>		
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5(40,5)
A. Phần lõi dẫn điện ACSR 50/8			
7	Vật liệu dẫn điện		<i>Nhôm kéo cứng</i>
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm		≤ 28,264 nΩ.m
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6/3,2
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường	mm	± 0,04

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	kính sợi nhôm		
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1 / 3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,07
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 48,3
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	165
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.274
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.098
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	230
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	□/km	0,5951
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	17.112
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	<i>Vật liệu cấu tạo</i>		Bán dẫn
28	<i>Yêu cầu chế tạo</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện - Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn
29	<i>Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất</i>	mm	≥ 0,3
30	<i>Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá</i>	Ωm	1.000
	C. Cách điện		
31	<i>Vật liệu cấu tạo</i>		XLPE màu tự nhiên
32	<i>Yêu cầu chế tạo</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			phải tròn đều và đồng tâm
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE		
35	<i>Vật liệu cấu tạo</i>		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
36	<i>Yêu cầu chế tạo</i>		Định hình bằng phương pháp đùn
37	<i>Hàm lượng tro (carbon)</i>		$\geq 2\%$
38	<i>Độ dày danh nghĩa</i>	mm	1,8
39	<i>Độ dày tại điểm mỏng nhất</i>	mm	$\geq 1,4$
	<i>E. Các chỉ tiêu chung</i>		
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	40kV
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
44	<i>Các thử nghiệm điển hình</i>		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể
	F. Lô quấn dây		
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

8. Dây nhôm bọc AV:

Điều 1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007

- Ruột dẫn sợi nhôm bện tròn cấp 2 theo TCVN 6612:2007.
- Lớp vỏ bọc bên ngoài phải là hợp chất nhựa dẻo PVC, không chứa các chất gây độc hại cho môi trường.
- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số kỹ thuật dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:
 - + Hãng sản xuất
 - + Năm sản xuất
 - + Ký hiệu cấp theo từng lớp
 - + Tiết diện và chất liệu ruột dẫn
 - + Điện áp định mức
 - + Số đếm đơn vị mét

Điều 2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho từng chủng loại và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu khai báo
2	Hãng sản xuất		Nhà thầu khai báo
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6612: 2007 TCVN 5935-1:2013
4	Lõi dẫn điện		Nhôm bện, nén tròn, ép chặt
5	Điện áp $U_0/U(U_m)$	kV	0,6/1(1,2)
6	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	
	1x35mm ²		1x35
	1x50mm ²		1x50
7	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn	Sợi	
	1x35mm ²		7
	1x50mm ²		19
9	Loại vật liệu cách điện		PVC/A
10	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện	mm	
	1x35mm ²		1,2
	1x50mm ²		1,4
12	Đường kính ngoài của cáp		
	1x35mm ²		Nhà thầu khai báo
	1x50mm ²		Nhà thầu khai báo
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp	°C	70
14	Điện trở lớn nhất của ruột dẫn ở nhiệt độ 20°C	Ω/km	
	1x35mm ²		0,868

	1x50mm ²		0,641
15	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	
	1x35mm ²		Nhà thầu khai báo
	1x50mm ²		Nhà thầu khai báo
16	Khối lượng gần đúng của phần dây nhôm	Kg/km	
	1x35mm ²		Nhà thầu khai báo
	1x50mm ²		Nhà thầu khai báo
17	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	
	1x35mm ²		Nhà thầu khai báo
	1x50mm ²		Nhà thầu khai báo

9. Dây buộc cổ sứ nhôm 1x2,5

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	1 / 2,5
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,03

II. Chống sét van

6.1 Yêu cầu chung

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

6.2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

6.3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099- 4

hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

- Điện áp dư (Residual voltage).

- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

6.4. Phụ kiện

a. Các kẹp cực để đấu nối.

b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.

c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.

d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)

e. Đế lắp chống sét van.

f. Bộ đếm sét.

g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

6.5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục

trặc hư hỏng thường gặp.

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6.6. Yêu cầu khác

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVNQLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

d. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc-vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

Điều 2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH

3	Điện áp định mức U_r	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kV_{rms}	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kV_{rms}	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kA_{peak}	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Q_{th}	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Q_{rs}	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV_{rms}	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
1	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất	kV	Nêu cụ thể
	Nước sản xuất	kV_{rms}	Nêu cụ thể
	Vật liệu	mm/kV	Vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bảng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
3	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận		Có

hành và bảo dưỡng		
-------------------	--	--

Điều 2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 35 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khichạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kV _{rms}	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kV _{rms}	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kA _{peak}	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,3
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs)	kV _{peak}	≥ 180

3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV _{rms}	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
3	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

III. Cầu chì tự rơi

1. Cầu chì tự rơi FCO – Cách điện Polymer

Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục C đặc tính kỹ thuật của dây chì.

Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Các yêu cầu về thử nghiệm:

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản

xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power frequency withstand voltage test).

Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Đối với FCO:

Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).

Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).

Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

Đối với cách điện Polymer:

Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).

Thử chống cháy (Flammability test).

Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).

Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Yêu cầu khác:

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – Cách điện Polymer

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
5	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	> 24
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100
8	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 12
9	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	≥ 8
10	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
11	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
12	Phụ kiện đi kèm FCO		

12.1	Cách điện		Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
12.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
			Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chì.
12.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
12.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $> 80 \mu\text{m}$
13	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
14	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
15	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục các yêu cầu về thử nghiệm
16	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục bản vẽ và tài liệu

			kỹ thuật
Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 35 kV – Cách điện Polymer			
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kA_{rms}	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kA_{rms}	$\geq 5,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kV_{rms}	≥ 70
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/ kV	≥ 25
			- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia

13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây cháy.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.

2. Cầu chì tự rơi LBFCO – Cách điện Polymer:

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục C đặc tính kỹ thuật của dây chì.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất

ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với LBFCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm cắt tải (Load break test).
- Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang.
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên LBFCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 22 kV – Cách điện Polymer

T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	100
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	

	+ Đối với LBFCO-100A	“	100
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kA_{rms}	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	≥ 12
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kA_{rms}	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	$\geq 8,0$
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μs)	kV_p	≥ 125
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút:	kV_{rms}	≥ 50
14	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100
15	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
15.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chảy.
15.4	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm

15.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
16	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
17	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.

Điều 3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 35 kV – Cách điện Polymer

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Khai báo
2	Tên nhà sản xuất		Khai báo
3	Mã hiệu		Khai báo
4	Website nhà sản xuất		Khai báo
5	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C 37.42, ANSI / IEEE C 37.41, IEC 61109 hoặc tương đương
6	Loại		Một pha, lắp vào giá đỡ hoặc xà trên cột có buồng dập hồ quang, cách điện phải là loại polymer có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm khí hậu nhiệt đới ẩm.
7	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.
8	Điện áp cực đại:	kV	≥ 35
9	Dòng điện liên tục định mức	A	100
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Định mức cắt dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10
	Định mức cắt dòng cắt đối xứng	kArms	≥ 5
12	Điện áp xung	kVp	≥ 170
13	Điện áp thử tần số công nghiệp:	kV	≥ 70
14	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
15	Cần cầu chì		Bao gồm thanh làm ngắn hồ quang phù hợp cho dây chảy có đầu dây tháo lắp được.

16	Nhiệt độ môi trường làm việc cao nhất	oC	50
17	Độ ẩm tương đối lớn nhất	%	90
18	Phụ kiện đi kèm		Mỗi LBFCO phải bao gồm các phụ kiện tối thiểu sau:
	Cách điện		Xuất xứ/nhà sản xuất (khai báo)
	Cần cầu chì có thanh làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chảy thông dụng.		Phải kèm theo
	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.		Phải kèm theo
	Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì và buồng dập hồ quang		Đáp ứng
	Đầu cực loại đồng mạ thiết có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm		Đáp ứng

*** Dây chì sử dụng cho FCO, LBFCO**

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time- Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.

c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.

d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm)
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Cỡ chì: 2K, 6K, 8K, 12K, 15K, 20K,

			25K, 50K, 80K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được
			- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
			- Phần dây chảy (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngăn hồ quang
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: Tên nhà sản xuất (thương hiệu). Dòng điện định mức. Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 4

IV. Cầu dao cách ly(liên động), cầu dao phụ tải:

1. Cầu dao liên động :

Điều 1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

a. Dao cách ly:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.
- DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau

thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.

- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

b. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 .

- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

Điều 2. Bảng thông số kỹ thuật chính dao cách ly ngoài trời lưới 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang một lưới trên 3 trụ cách điện
7	Vật liệu sứ cách điện		Vật liệu tổng hợp loại Silicon Rubber (SR)
7.1	Thử nghiệm lão hóa thời tiết bằng tia UV (Accelerated weathering test)		Đạt
7.2	Thử chống cháy (Flammability test)		Đạt
7.3	Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.		Đạt
7.4	Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)		Đạt
8	Điện áp định mức/Điện áp làm việc max	kV	24
9	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	125
13	Dòng điện định mức	A	≥630
14	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA _{rms}	25
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
17	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000
19	Cơ cấu truyền động		Bằng tay,
20	Cần thao tác bằng tay		Có
21.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
	Phụ kiện đi kèm		Mỗi dao cách ly phải bao gồm các phụ kiện tối thiểu sau:
	Bộ phụ kiện hoàn chỉnh gồm đế đỡ 1 pha, xà đỡ 3 pha, gông, bu lông đai ốc.		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng, ống truyền động phải có chiều dày $\geq 2\text{mm}$.
	Bộ truyền động thao tác từ dưới đất dài 8m, hai bộ khóa cơ khí trung gian, một tay thao tác và khung đỡ tay thao tác.		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng
	Nhãn mác		Bằng tấm thép không gỉ bắt cố định vào khung đỡ ba pha
	Cách ghi nhãn		Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chịu ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,...
21.2	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
21.3	Biên bản thí nghiệm điển hình: + Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số		Có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN ,

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	công nghiệp ở trạng thái khô và ướt + Thử nghiệm điện áp xung sét + Thử nghiệm độ tăng nhiệt + Thử nghiệm đo điện trở cách điện và điện trở tiếp xúc + Thử nghiệm chiều dài đường rò + Thử nghiệm chịu dòng ngắn mạch và dòng điện đỉnh + Thử nghiệm thao tác đóng cắt + Thử nghiệm vật liệu cách điện		IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Phòng thử nghiệm phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 còn hiệu lực.

Điều 3. Bảng thông số kỹ thuật chính dao cách ly ngoài trời lưới 35 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang một lưỡi trên 3 trụ cách điện
7	Vật liệu sứ cách điện		Vật liệu tổng hợp loại Silicon Rubber (SR)
7.1	Thử nghiệm lão hóa thời tiết bằng tia UV (Accelerated weathering test)		Đạt
7.2	Thử chống cháy (Flammability test)		Đạt
7.3	Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.		Đạt
7.4	Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)		Đạt
8	Điện áp định mức/Điện áp làm việc max	kV	38,5/40,5
9	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kVrms	80
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVpeak	190
13	Dòng điện định mức	A	\geq 630
14	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kArms	25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
17	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000
19	Cơ cấu truyền động		Bằng tay,
20	Cần thao tác bằng tay		Có
21.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
	Phụ kiện đi kèm		Mỗi dao cách ly phải bao gồm các phụ kiện tối thiểu sau:
	Bộ phụ kiện hoàn chỉnh gồm đế đỡ 1 pha, xà đỡ 3 pha, gông, bu lông đai ốc.		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng, ống truyền động phải có chiều dày $\geq 2\text{mm}$.
	Bộ truyền động thao tác từ dưới đất dài 8m, hai bộ khóa cơ khí trung gian, một tay thao tác và khung đỡ tay thao tác.		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng
	Nhãn mác		Bằng tấm thép không gỉ bắt cố định vào khung đỡ ba pha
	Cách ghi nhãn		Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chịu ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,...
21.2	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
21.3	Biên bản thí nghiệm điển hình: + Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số		Có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN ,

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	công nghiệp ở trạng thái khô và ướt + Thử nghiệm điện áp xung sét + Thử nghiệm độ tăng nhiệt + Thử nghiệm đo điện trở cách điện và điện trở tiếp xúc + Thử nghiệm chiều dài đường rò + Thử nghiệm chịu dòng ngắn mạch và dòng điện đỉnh + Thử nghiệm thao tác đóng cắt + Thử nghiệm vật liệu cách điện		IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Phòng thử nghiệm phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 còn hiệu lực.

2. Cầu dao phụ tải:

Điều 1. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời hoặc lắp trên tường trong nhà, dập hồ quang bằng dầu, thao tác đóng cắt bằng tay bằng sào thao tác chuyên dụng.
2. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đầu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v.

Điều 2. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of circuits).
- c. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

Điều 3. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.
2. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
3. Móc (hoặc cơ cấu) thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác;
4. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng;
5. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

Điều 4. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS.
2. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 5. Yêu cầu khác

1. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

2. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Điều 6. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS loại dầu dùng cho lưới điện 22 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Điện áp định mức	kV	≥ 24
6	Buồng dập hồ quang		Dầu (không chứa PCBs)
7	Chế độ làm việc		Ngoài trời
8	Số pha		3
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Chiều di chuyển của dao		Thẳng đứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Lắp đặt		Nằm ngang
12	Thao tác bằng tay và có sào thao tác chuyên dụng		Có
13	Phụ kiện đi kèm để đáp ứng việc lắp đặt, vận hành thiết bị hoàn chỉnh		Đáp ứng theo yêu cầu tại Điều 3
14	Vật liệu cách điện		composite
15	Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức	A	≥ 630
16	Điện áp chịu đựng xung sét:		
16.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 125
16.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 145
17	Điện áp tần số công nghiệp:		
17.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 50
17.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 60
18	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
19	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
20	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
21	Khoảng cách pha - pha và pha - đất	mm	≥ 330
22	Số lần thao tác cơ khí	Lần	≥ 1.000
23	Số lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì	Lần	≥ 10
24	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 16
25	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$
26.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
26.2	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại Điều 4
26.3	Thử nghiệm		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 2, nộp trước khi giao hàng
	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 2, nộp cùng E-HSDT

Điều 7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS loại dầu dùng cho lưới điện 35 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Điện áp định mức	kV	≥ 36
6	Buồng dập hồ quang		Dầu (không chứa PCBs)
7	Chế độ làm việc		Ngoài trời
8	Số pha		3
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Chiều di chuyển của dao		Thẳng đứng
11	Lắp đặt		Nằm ngang
12	Thao tác bằng tay và có sào thao tác chuyên dụng		Có
13	Phụ kiện đi kèm để đáp ứng việc lắp đặt, vận hành thiết bị hoàn chỉnh		Đáp ứng theo yêu cầu tại Điều 3
14	Vật liệu cách điện		composite
15	Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức	A	≥ 630
16	Điện áp chịu đựng xung sét:		
16.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 170
16.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 195
17	Điện áp tần số công nghiệp:		
17.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	≥ 70
17.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	≥ 80

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
19	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
20	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
21	Khoảng cách pha-pha và pha-đất	mm	≥ 400
22	Số lần thao tác cơ khí	Lần	≥ 1000
23	Số lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì	Lần	≥ 10
24	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	≥ 20
25	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 2,0$
26.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
26.2	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại Điều 4
26.3	Thử nghiệm		
	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 2, nộp trước khi giao hàng
	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 2, nộp cùng E-HSDT

V. Hộp công tơ điện tử

IEC 60068-2: Các điều kiện về vỏ bọc mang điện, cách ly, chịu nhiệt và thử nghiệm.

IEC 60529: Phân loại mức độ bảo vệ đối với hòm kín.

IEC 60664: Phối hợp cách điện trong quy phạm hệ thống điện hạ áp bao gồm khe hở và khoảng cách phóng điện bề mặt của thiết bị.

a. Tiêu chuẩn kỹ thuật chung:

Hộp công tơ có vỏ tránh được những tác động của thời tiết, không bắt bụi, lớp vỏ ngoài cách điện bằng vật liệu Composite đúc nóng, có chứa 30% sợi thủy tinh tăng cường, vỏ hộp có khả năng chịu va đập 20J với loại hộp 2 loại 4 công tơ và hộp công tơ 3

pha, chịu va đập 10J với loại hộp 1 công tơ.

Hộp công tơ được trang bị các bọc đầu dây, có cách điện phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và cáp ra của người tiêu thụ.

Hộp công tơ được thiết kế phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính 200-250mm, Hộp công tơ có các phụ kiện lắp đặt bao gồm gông bằng thép mạ kẽm. Có đủ các phụ kiện để treo Hộp lên cột hoặc trên tường. Bộ gông và đai đảm bảo độ chắc chắn để khi bắt Hộp công tơ lên tường hay lên cột, vỏ Hộp công tơ không bị cong vênh.

Các Hộp công tơ được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới trong 20 năm mà không giảm quá 5% tính năng về điện và cơ học (Có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định chức năng này).

Hộp công tơ thiết kế để chống được trộm, chống mất cắp, ở tất cả các điểm có đủ lực để chịu tác động do con người hoặc các dụng cụ thao tác bằng tay tác động vào.

Hộp công tơ được thiết kế bao gồm 02 ngăn riêng biệt, 01 ngăn đặt công tơ và hàng booc đầu dây ở phía trên, ngăn dưới đặt aptômat.

Cửa có ổ khóa an toàn tin cậy và có bộ phận che mưa.

Bề mặt vỏ hộp phẳng và nhẵn bóng không có vết phồng rộp

b.Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Loại		Loại : Hộp 2 công tơ điện tử 1 pha Loại : Hộp 4 công tơ điện tử 1 pha Loại : Hộp 1 công tơ 3 pha trực tiếp Loại: Hộp 1 công tơ 3 pha gián tiếp
5	Chứng chỉ ISO		9001
6	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60068-2, IEC 60664, IEC 60529
7	Loại		Lắp đặt ngoài trời
8	Hộp công tơ		Hộp gồm: thân hộp và nắp hộp, hai phần này lắp ghép với nhau bằng khớp ghép hoặc bản lề làm bằng thép không gỉ. Nắp hộp phải có gioăng hoặc biện pháp ngăn nước chảy vào trong. Nắp phải có khóa bảo vệ và vị trí niêm chì. Vị trí khóa phải có khả năng tránh nước mưa lọt vào khóa và hộp. Hộp được thiết kế đảm bảo an toàn cho

			<p>con người, đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và thiết bị, chống lầy cấp điện.</p> <p>Mặt ngoài hộp công tơ phải đảm bảo độ bóng bề mặt.</p> <p>Có biểu tượng Điện lực ngoài nắp hộp.</p> <p>Hộp phù hợp để lắp công tơ điện từ 1 pha 220V - từ 3(9)A đến 5(80)A và MCB 1 pha 1 cực 63A</p> <p>Hộp phù hợp để lắp 1 công tơ 3 pha 220/380v -20(40A) đến 50(100A) và 1 MCB 3 cực từ 40A đến 100A</p>
9	Vật liệu của vỏ hộp		<p>Làm bằng composite đúc, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp...</p>
10	Cửa sổ đọc chỉ số công tơ		<p>Làm bằng kính thủy tinh trong suốt, không rạn nứt, không đọng hơi nước bên trong ở mọi thời tiết đảm bảo đọc rõ chỉ số của công tơ trong thời gian làm việc quy định mà không phải mở nắp hộp. Cửa sổ phải có biện pháp chống nước mưa chảy vào trong hộp (như bơm silicon tại các khe rãnh)</p>
11	Cửa thao tác MCB		<p>Có trang bị nắp che MCB làm bằng vật liệu nhựa tổng hợp cứng, chắc chắn, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn</p> <p>Cửa đảm bảo thao tác MCB bằng tay mà không phải mở cửa hộp công tơ, không chạm vào các phần mang điện trong hộp kể cả các đầu dây vào MCB</p> <p>Kích thước cửa phù hợp để lắp đặt các MCB thông dụng</p>
12	Cấp bảo vệ vỏ hộp		IP 43
13	Khả năng chống cháy	mm	cấp FH2-40
14	Độ bền va đập vỏ hộp trừ cửa sổ đọc chỉ số công tơ	J	20

15	Điện áp định mức	kV	0,4
16	Thử nghiệm độ bền cách điện		
	Điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp, 1 phút	kV	2
	Điện trở cách điện	MΩ	≥ 1
17	Giới hạn độ tăng nhiệt độ		
	Đối với các phần mang điện	°C	65
	Đối với các phần không mang điện	°C	40
18	Khả năng chịu nhiệt		khô 1000C ± 20C, độ ẩm dưới 60% trong 5 giờ
19	Khả năng chịu nóng ẩm		Đáp ứng
20	Màu		Xám trắng
21	Độ dày vật liệu	mm	≥ 1
	Hàm lượng sợi thủy tinh	%	Nêu rõ
22	Kích thước hộp (cao x rộng x sâu)± sai số		
	Loại : Hộp 2 công tơ điện tử 1 pha		Nêu rõ
	Loại : Hộp 4 công tơ điện tử 1 pha		Nêu rõ
	Loại : Hộp 1 công tơ 3 pha trực tiếp		Nêu rõ
	Loại : Loại: Hộp 1 công tơ 3 pha gián tiếp		Nêu rõ
23	Trọng lượng		
	Loại : Hộp 2 công tơ điện tử 1 pha		Nêu rõ
	Loại : Hộp 4 công tơ điện tử 1 pha		Nêu rõ
	Loại : Hộp 1 công tơ 3 pha trực tiếp		Nêu rõ
	Loại : Loại: Hộp 1 công tơ 3 pha gián tiếp		Nêu rõ
24	Lỗ luôn cáp vào ra		Được thiết kế ở đáy của hộp công tơ.

			Các lỗ luôn cáp kèm nắp bịt cáp có khả năng kẹp các loại cáp tương ứng với kích thước và số lượng như sau:
	Loại : Hộp 2 công tơ điện tử 1 pha		1 lỗ cáp vào phù hợp cho 1 sợi cáp Al/XLPE 6-25mm ² có đường kính 12 – 22 mm 2lỗ cáp ra, mỗi lỗ phù hợp cho 1 sợi cáp CV2x4-11mm ² có đường kính 4 – 7 mm
	Loại : Hộp 4 công tơ điện tử 1 pha		1 lỗ cáp vào phù hợp cho 1 sợi cáp Al/XLPE 10-35mm ² có đường kính 18 - 29 mm - 04 Lỗ luôn cáp ra , mỗi lỗ phù hợp cho 1 sợi cáp CV 1x10-50 mm ² có đường kính 6 – 20 mm
	Loại : Hộp 1 công tơ 3 pha trực tiếp		- 01 Lỗ luôn cáp vào phù hợp cho 1 sợi cáp Al/XLPE 4x10-50 mm ² đường kính 18-42 mm - 04 Lỗ luôn cáp ra , mỗi lỗ phù hợp cho 1 sợi cáp CV 1x10-50mm ² có đường kính 6 – 20 mm
	Loại : Loại: Hộp 1 công tơ 3 pha gián tiếp		- 01 Lỗ luôn cáp vào phù hợp cho 1 sợi cáp Al/XLPE 4x10-50 mm ² đường kính 18-42 mm - 04 Lỗ luôn cáp ra , mỗi lỗ phù hợp cho 1 sợi cáp CV 1x10-50 mm ² có đường kính 6 – 20 mm
25	Thanh ray lắp MCB		Làm bằng thép mạ kẽm hoặc nhôm theo tiêu chuẩn DIN rail phù hợp để cố định số lượng MCB sau
	Loại : Hộp 2 công tơ điện tử 1 pha		2 MCB 1 cực
	Loại : Hộp 4 công tơ điện tử 1 pha		4 MCB 1 cực
	Loại : Hộp 1 công tơ 3 pha trực tiếp		1 MCB 3 cực
	Loại : Loại: Hộp 1 công tơ 3 pha gián tiếp		1 MCB 3 cực
26	Nhiệt độ môi trường cực đại	°C	50

27	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
28	Phụ kiện bao gồm cho mỗi hộp		<p>Khóa nắp hộp</p> <p>Thanh ray lắp MCB</p> <p>Bảng điện hoặc thanh gá lắp làm bằng nhựa cách điện, hàng kẹp đấu dây (trừ loại A) kèm bulông để đảm bảo lắp đặt công tơ thuận tiện, an toàn.</p> <p>Hàng kẹp đấu dây và ốc bắt dây nguồn và công tơ được làm bằng hợp kim đồng mạ thiếc để vừa đấu nối được dây đồng, vừa đấu nối được dây nhôm.</p> <p>Nắp bịt cáp bằng cao su hoặc nhựa đàn hồi có khả năng cắt các lỗ luôn cáp có đường kính khác nhau và phải đủ kín chống côn trùng lọt vào</p> <p>2 giá đỡ bắt đai inox (0,4mmx20mm) làm bằng thép mạ kẽm nung nóng phù hợp để cố định hộp công tơ trên trụ bê tông ly tâm 7,5m, 8,4m, 10,5m, 12m và 14m.</p> <p>Bulông, vít lắp công tơ.</p> <p>Tài liệu hướng dẫn lắp đặt và vận hành</p>
29	Ghi nhãn		<p>Nhãn hộp công tơ phải ghi các thông tin sau:</p> <p>Mã hiệu</p> <p>Nhà sản xuất</p> <p>Nơi sản xuất</p> <p>Năm sản xuất</p> <p>Bên mua</p> <p>Loại: hộp 1 công tơ điện tử 1 pha 220V - từ 3(9) đến 5(80)A, Điện áp định mức...</p>
30	Đóng gói		Mỗi hộp công tơ được đóng gói trong hộp carton riêng biệt để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
31	Biên bản thử nghiệm điển hình		<p>Kiểm tra độ tăng nhiệt độ của các phần đấu nối trong hộp</p> <p>Thử nghiệm độ bền cách điện</p> <p>Kiểm tra cấp bảo vệ</p> <p>Thử nghiệm độ bền cơ học</p>

			Thử nghiệm độ lão hóa Thử nghiệm chống cháy
--	--	--	--

VI. Phụ kiện

1. Ghép bọc cáp vặn xoắn

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, AS/NZS 4396 hoặc tương đương
5	Loại		Kẹp IPC là loại kẹp 1 bulông và 2 bu lông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn 0,6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0,6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
6	Thân kẹp		Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn
7	Bulông		Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bít đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn nhằm đảm bảo lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện
8	Số bu lông Ghép đơn bọc cáp vặn xoắn Ghép kép bọc cáp vặn xoắn		01 02
9	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi và mỡ

			silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn cao.
10	Số lượng lưới ngâm		Nêu cụ thể từng loại ghép
11	Lực xiết bít đầu bulông		
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 1 bulong		18 ± 10% Nm
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 2 bulong		18 ± 10% Nm
	Ghép bọc hạ thế (25-150) - 2 bulong		18 ± 10% Nm
12	Tiết diện danh định của dây dẫn		Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm ²)
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 1 bulong		25-95/25-95
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 2 bulong		25-95/25-95
	Ghép bọc hạ thế (25-150) - 2 bulong		25-150/25-150
13	Dòng định mức liên tục của kẹp		Phải bằng hoặc lớn hơn dòng định mức liên tục của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 1 bulong		≥270A
	Ghép bọc hạ thế (25-95) - 2 bulong		≥270A
	Ghép bọc hạ thế (25-150) - 2 bulong		≥450A
14	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	KV m s	6
15	Nắp bịt đầu cáp		Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
16	Nhiệt độ môi trường cực đại	°C	50
17	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90

18	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau: Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
----	----------	--

2. Dây đai và khóa đai

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
2	Loại	Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, phụ kiện ộp cột đường dây 0,4kV.
3	Độ bền kéo đứt	$\geq 790 \text{ N/mm}^2$
4	Lực kéo tuột	$\geq 7,8 \text{ kN}$
5	Chiều dày	
	Đai thép 20x0,4(dùng cho treo hộp)	0,4mm
6	Chiều rộng	
	Đai thép 20x0.4	20 mm
7	Khóa đai (steel buckle)	
	Loại	Làm bằng thép không gỉ
	Kích thước	Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng

3. Ghép nhôm 3 bu lông:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu A35-95 to A35-95 A70-150 to 70-150 A70-240 to 70-240	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000

6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-95 to A35-95 A70-150 to 70-150 A70-240 to 70-240	Dây chính / dây rẽ 35-95 / 35-95 70-150 / 70-150 70-240 / 70-240
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-95 to A35-95 A70-150 to 70-150 A70-240 to 70-240	Dây chính / dây rẽ 8,4-12,55/8,4-12,55 10,65-17,40 / 10,65-17,40 10,65-20,00 / 10,65-20,00
10	Dòng điện định mức A35-95 to A35-95 A70-150 to 70-150 A70-240 to 70-240	270A 440A 590A
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 80 ⁰ C
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-95 to A35-95 A70-150 to 70-150 A70-240 to 70-240	kA/2s 5,9 9,3 12,9
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:

		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
15.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất	Có
15.2	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
15.3	Thí nghiệm điển hình bao gồm các hạng mục: - Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. - Thử phát nóng bằng dòng điện danh định. - Thử ổn định nhiệt và điện.	Đáp ứng yêu cầu

4. Ghép đồng nhôm 3 bu lông:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu A35-95 to C35-95	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
6	Loại: - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh (một rãnh đồng và một rãnh nhôm) để đấu nối với 2 dây dẫn đồng-nhôm. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được bon sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
7	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc Cu [mm ²] A35-95 to C35-95	Dây chính / dây rẽ 35-95 / 35-95

8	Đường kính của dây dẫn Al hoặc Cu [mm ²] A35-95 to C35-95	Dây chính / dây rẽ 8,40-12,55 / 8,40-12,55
9	Dòng điện định mức A35-95 to C35-95	270A
10	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
11	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	≤80°C
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-95 to C35-95	kA / 2s 5,9
13	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
14.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất	Có
14.2	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
14.3	Thí nghiệm điển hình bao gồm các hạng mục: - Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. - Thử phát nóng bằng dòng điện danh định. - Thử ổn định nhiệt và điện.	Đáp ứng yêu cầu
14.4	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

5. Kẹp hotline cho dây Nhôm – Nhôm:

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Xuất xứ		Khai báo
2	Tên nhà sản xuất		Khai báo
3	Mã hiệu		Khai báo
4	Website nhà sản xuất		Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2015
6	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624, AS 1154, IEC 60529, hoặc tương đương
7	Vật liệu		- Hợp kim nhôm - Phần thân ống ép có bơm compound chống oxy hóa và gia tăng bề mặt tiếp xúc, đầu ép có gioăng cao su bịt kín chống thấm nước từ bên ngoài.
8	Kiểu		Kiểu siết bằng vòng ty
9	Phạm vi dây sử dụng A70	mm ²	70
10	Điện trở tiếp xúc của mối nối		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
11	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	°C	≤ 80
12	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt và biên bản thử nghiệm xuất xưởng		Phải kèm theo
13	Catalogue/ bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật, kèm theo biên bản thử nghiệm xuất xưởng		Phải kèm theo
14	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu
15	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu
16	Danh sách bán hàng		Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

6. Kẹp quai cho dây Nhôm – Nhôm:

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Khai báo

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
2	Tên nhà sản xuất		Khai báo
3	Mã hiệu		Khai báo
4	Website nhà sản xuất		Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2015
6	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624-81, AS 1154, hoặc tương đương
7	Loại		Kẹp bao gồm 2 phần như sau: Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/ hợp kim nhôm chịu lực cao hoặc làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng, được đấu nối với dây dẫn nhôm bằng 2 bu lông mạ kẽm nhúng nóng hoặc vòng ty bằng thép không rỉ Quai nhôm làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao đường kính quai $\Phi \geq 22\text{mm}$
8	Phạm vi dây sử dụng: + dùng cho dây nhôm 70-150	mm ²	70-150
9	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi ép		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
10	Dòng điện liên tục cho phép của kẹp	A	≥ 375
11	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	°C	≤ 80
12	Ghi nhãn		Trên mỗi kẹp phải có các kí hiệu được khắc nổi không phai như sau: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của sản phẩm - Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn
13	Catalogue/ bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và		Phải kèm theo

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
	thông số kỹ thuật, kèm theo biên bản thử nghiệm xuất xưởng		
14	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu
15	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu
16	Danh sách bán hàng		Cung cấp theo hồ sơ dự thầu


7. Ghép bọc trung thế MV IPC50-120, 2 bulong M10:


STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Loại: Ghép bím thùng chuyên dụng dùng cho dây bọc		
2	Nguồn gốc xuất xứ		Nêu rõ
3	Nhà sản xuất		Nêu rõ
4	Mã hiệu: - Ghép dùng cho dây bọc tiết diện 50-120mm ²		Nêu rõ
5	Vật liệu - Thân chính, bịt đầu cáp bằng vật liệu cách điện, các bịt này không được rời khỏi thân chính ngay cả khi không sử dụng - Roan làm kín phần bịt đầu cáp, phần vít và đai ốc của kẹp răng chống thấm nước - Ngàm kẹp răng một bên tiếp xúc dây dẫn, một bên răng phẳng để bắt Bar tiếp địa hoặc mỏ thoát sét		- Sử dụng PA6 (viết tắt của Nylon 6 – Polyamide 6; tăng cường sợi thủy tinh chịu lực) với hàm lượng thủy tinh nhỏ nhất là 50% (50%GF) - Cao su và nhựa dẻo chịu nhiệt (TPE – Thermoplastic rubber) - Đồng hay hợp kim đồng, được mạ thiếc có độ dày 3µm để tăng độ cứng của ngàm - Số răng của ngàm: ≥ 3 - Lưỡi ngàm được bao bởi 01 lớp polymer và mỡ silicon chuyên dụng chống thấm nước.
6	Bulong xuyên thân kẹp răng	Pcs	Số lượng: 02

			Làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng
7	Êcu loại cắt (khi siết đủ lực thì đầu êcu sẽ gãy rời khỏi kẹp răng) Lực cắt đứt đầu êcu		Có Tối đa. 40Nm
8	Độ dày cáp cách điện XLPE	Mm	3÷7
9	Dòng điện lớn nhất	A	Tương đương khả năng mang dòng lớn nhất của dây dẫn
10	Độ kín nước của kẹp răng sau khi lắp với dây dẫn		Đảm bảo kín nước 100%
11	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở tần số 50Hz trong 1 phút (mẫu được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm).	kV	≥24
	Nhãn mác trên kẹp răng - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu sản phẩm - Số hiệu nhận diện sản phẩm - Tiết diện trục chính/nhánh rẽ lớn nhất và nhỏ nhất		Đáp ứng
13	Kẹp răng trung thế phải thích hợp khi sử dụng tại môi trường biển		Đáp ứng
14.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
14.2	Catalogue, bản vẽ, các tài liệu kỹ thuật.....		Có
14.3	Biên bản thí nghiệm phải bao gồm các hạng mục sau: 1. Thử lão hóa khí hậu (Climatic Ageing test) 2. Thử chống ăn mòn (Corrosion test)		Có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN , IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Phòng thử nghiệm phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 còn hiệu

	3. Thử độ kín chống thấm nước (Water tightness test) 4. Thử độ thấp (Low temperature assembly test) 5. Thử nghiệm độ bền cơ học của kẹp răng (connection bolt tightening test) 6. Thử nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng (Test for mechanical damage to the main conductor) 7. Thử nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng (Branch cable pull- out test) 8. Thử độ bền điện môi (Dielectric test)		lực.
--	---	--	------

8. Giáp buộc cổ sứ:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Giáp buộc cổ sứ đứng lắp đơn:	
4.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic....)	Đáp ứng
4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (<i>chi tiết theo khối lượng mời thầu</i>) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ đơn - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện 	Đáp ứng
4.3	Hình ảnh minh họa cho dây buộc cổ sứ đứng lắp đơn:	Đáp ứng
		
5	Giáp buộc cổ sứ đứng lắp kép:	
5.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic....)	Đáp ứng
5.2	<ul style="list-style-type: none"> - Thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (<i>chi tiết theo khối lượng mời thầu</i>) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ kép - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có 	Đáp ứng

	thêm tấm lót cách điện	
5.3	Hình ảnh minh họa cho dây buộc cổ sứ đứng lắp kép: 	Đáp ứng

9. Giáp níu dây bọc:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1154.3-1985 hoặc tương đương
4	Mã hiệu:		Nêu rõ
5	Điều kiện sử dụng		Nhiệt đới hoá; ngoài trời
6	Yêu cầu thiết kế		+ Sử dụng để dùng dây bọc trung thế (bọc XLPE) bán phần + Giáp níu được tạo dạng trước (preformed), có phủ lớp sơn, nhựa, ...nhằm tăng độ bám dính với vỏ XLPE; có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành; + Giáp níu được thiết kế phù hợp với yêu cầu thử nghiệm theo tiêu chuẩn, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu
7	Vật liệu cấu tạo		+ Có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt

			<p>được khả năng chịu sức căng đúng thiết kế;</p> <p>+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây bọc cách điện XLPE;</p> <p>+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi bị ảnh hưởng do bức xạ mặt trời</p>
8	Bảo vệ chống ăn mòn		Tất cả các phần của giáp núu phải có khả năng hoặc được bảo vệ chống ăn mòn trong khí quyển; chi tiết được chế tạo bằng thép (trừ thép không rỉ) phải được mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ $\geq 55 \mu\text{m}$.
9	Hướng xoắn của giáp núu		Hướng phải (right hand)
10	Đường kính ngoài dây bọc	mm	
	20,1÷23,5		
11	Lực căng (lực núu giữ) tới hạn (1 phút, theo phương căng cáp, sau khi lắp hoàn chỉnh giáp núu)		
	20,1÷23,5		≥ 17
12	Số sợi cấu thành giáp núu (tối thiểu)	Sợi	8
13	Chiều dài tổng (L) và chiều dài giữ cáp (L1) L(mm) L1(mm)		
	20,1÷23,5		≥ 1.100 ≥ 940
14	Phụ kiện kèm theo		Yếm cáp, móc treo
15	Ký hiệu		Giáp núu phải có các kí hiệu để chỉ: + Điểm bắt đầu xoắn; + Mã hiệu của Giáp núu; + Cỡ dây sử dụng với giáp núu; + Mã màu cho dây dẫn

10. Tấm móc:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC61109; TCVN5408:2007 hoặc tương đương
5	Vật liệu chế tạo	Thép được mạ kẽm nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$.
6	Má ốp được sử dụng tại các cột góc từ 300, đến 600	Đáp ứng
7	Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng
8	Đường kính móc + Ø 16 + Ø 20	16mm 18mm
9	Lực phá hủy tối thiểu + Ø 16 + Ø 20	90kN 95kN

11. Kẹp treo cáp vận xoắn:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
5	Loại	Kẹp đỡ cáp phải có khả năng đỡ cáp nhôm vận xoắn hạ thế có 4 lõi, cách điện XLPE 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC]; kẹp có khả năng móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc đường kính đến 16mm lắp trên trụ bê tông; kẹp bao gồm: Thân kẹp kèm 1 bulông và 1 đai ốc kiểu chuẩn chuẩn làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm ; Vòng đệm cao su ôm cáp, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn,

		<p>phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp;</p> <p>Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp;</p> <p>- Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.</p>
6	Tiết diện cáp danh định	
	LV-ABC 4x35	4x35mm ²
	LV-ABC 4x50	4x50mm ²
	LV-ABC 4x70	4x70mm ²
	LV-ABC 4x95	4x95mm ²
7	Đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp	
	LV-ABC 4x35	24,9mm
	LV-ABC 4x50	28,7mm
	LV-ABC 4x70	32,8mm
	LV-ABC 4x95	38,4mm
8	Đường kính bó cáp của kẹp	
	LV-ABC 4x35	24,9mm
	LV-ABC 4x50	28,7mm
	LV-ABC 4x70	32mm
	LV-ABC 4x95	36mm
9	Tải phá hủy tối thiểu (theo tiêu chuẩn AS 3766)	6kN
10	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	4 kVrms
11	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)	Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa
12	Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)	Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa

13	Nhiệt độ môi trường cực đại	50°C
14	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	90%
15	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất Số lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải được đúc nổi trên ngàm kẹp bằng nhựa

11. Kẹp ngừng cáp vận xoắn:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
5	Loại	Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vận xoắn hạ thế có 4 lõi, cách điện XLPE 0,6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LVABC], kẹp bao gồm: Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 µm Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng lắp đặt cáp

6	Tiết diện cáp danh định	
	LV-ABC 2x(11-35)	2x(11-35)mm ²
	LV-ABC 2x(25-50)	2x(25-50) mm ²
đ	LV-ABC 4x(11-50)	4x(11-50) mm ²
	LV-ABC 4x(50-95)	4x(50-95) mm ²
	LV-ABC 4x(50-120)	4x(50-120) mm ²
	LV-ABC 4x(70-150)	4x(70-150) mm ²
7	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766)	Giá trị của 85% lực MBT như sau
	LV-ABC 2x(11-35)	8,33kN
	LV-ABC 2x(25-50)	11,9kN
	LV-ABC 4x(11-50)	23,8kN
	LV-ABC 4x(50-95)	43,0 kN
	LV-ABC 4x(50-120)	57,1 kN
	LV-ABC 4x(70-150)	71,4 kN
8	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	4kVms
9	Nhiệt độ môi trường cực đại	50 ^o C
10	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	90%
11	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất Số lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải được đúc nổi trên ngàm kẹp bằng nhựa

12. Ống nối không chịu lực:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	A70	70
	A95	95
5	Các ký mã hiệu	Mỗi ống phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của

		dây dẫn, loại đai ép tham chiếu. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
--	--	---

13. Ống xoắn bọc cách điện 24kV /50-120mm² :

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000
4	Tiêu chuẩn chế tạo,		IEC 61952, IEC 60695 hoặc UL94 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
5	Loại		Bọc cách điện được thiết kế và chế tạo bằng polymer nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra.
6	Điện áp làm việc định mức	kV	≥ 36
7	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (5s): ≥ 250°C		Không biến dạng
8	Nhiệt độ chịu đựng liên tục (≥10 phút): ≥ 180°C		Không biến dạng
9	Thử điện áp đánh thủng tần số công nghiệp	kV	≥50
10	Cấp chống cháy		FV 0 hoặc V-0
11	Chiều dày	mm	≥3,0
12	Độ bền xé rách	kN/m	≥15
13	Độ cứng Shore A	SoA	50÷55
14	Ghi nhãn		Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc in vi tính

14. Nắp chụp cách điện cầu chì, chống sét van:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000

4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
5	Vật liệu cách điện	Polymer (cao su silicon hoặc Hỗn hợp silicone) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà
6	Cấu tạo	Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV sẽ là loại cách điện Polymer (silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...
7	Màu cách điện	Xanh / Đỏ / Vàng Để phân biệt 3 pha
8	Điện áp làm việc định mức	0,6 - 36kV
9	Khả năng chịu nhiệt	250 ⁰ C trong 5 giây 180 ⁰ C trong 10 phút 135 ⁰ C trong 4 giờ
10	Cấp chống cháy	UL 94
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	≥ 36 KV / 1 phút
12	Độ bền xé rách	≥ 15.5 KN / m
13	Độ cứng (shore)	50 - 55
14	Nhiệt độ môi trường tối đa	50 ⁰ C
15	Độ ẩm môi trường tương đối	90%

15. Nắp chụp cách điện sứ máy biến áp:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
5	Vật liệu cách điện	Polymer (cao su silicon hoặc Hỗn hợp silicone) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.

6	Cấu tạo	Chụp cách điện được thiết kế nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực máy biến áp. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.
7	Màu cách điện	Xanh / Đỏ / Vàng Để phân biệt 3 pha
8	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	90 mm (cho cách điện hạ thế) 170 mm (cho cách điện trung thế)
9	Điện áp làm việc định mức	0,6 - 36kV
10	Khả năng chịu nhiệt	250 ⁰ C trong 5 giây 180 ⁰ C trong 10 phút 135 ⁰ C trong 4 giờ
11	Cấp chống cháy	FV 0
12	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	≥ 36 KV / 1 phút
13	Độ bền xé rách	≥ 15.5 KN / m
14	Độ cứng (shore)	50 - 55
15	Nhiệt độ môi trường tối đa	50 ⁰ C
16	Độ ẩm môi trường tương đối	90 %

16. Ống co nhiệt D8, D10:

Ống co nhiệt hạ thế được dùng cho BusBar. Dây cáp đồng trần dây bọc sử dụng từ điện áp 0,6kV đến 1kV. Sau khi bọc sẽ đảm bảo độ cách điện và an toàn lúc vận hành.

- Ống bọc co nhiệt hạ thế được làm bằng một liên kết chéo đặc biệt Polyolefin. Ống nhiều màu như đỏ, vàng, xanh da trời, đen, xanh lá... Vật liệu Có khả năng chịu được sự phân tách cao, chịu được dung môi tốt và tính năng cách điện tuyệt vời.

- Các ống thu nhỏ Dễ dàng với các phương pháp tiêu chuẩn ngành, tạo bề mặt cách điện tốt, thẩm mỹ. - được bảo quản trong môi trường có độ ẩm kiểm soát (-10 ° C đến 45 ° C và < 75% độ ẩm tương đối)

Chống cháy – kháng tia UV, Linh hoạt phù hợp với cáp thẳng, uốn cong, tỉ lệ co tốt

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Đường kính trước khi khò nhiệt	mm	
	D8		8,5+0.3/-0,1

	D10		10,5+0.3/-0,1
4	Độ dày trước khi khò nhiệt	mm	
	D8		0,28±0,06
	D10		0,28±0,06
5	Đường kính sau khi khò nhiệt	mm	
	D8		≤4
	D10		≤5
6	Độ dày sau khi khò nhiệt	mm	
	D8		0,58±0,1
	D10		0,58±0,1

17. Đầu co nhiệt cho cáp nguồn hòm công tơ 1 (pha), 3 (pha):

Bộ chia pha co nhiệt hạ thế được dùng để chia pha (Giữ khoảng cách cá pha) Và ngăn chống thấm nước vào phần thân cáp, Cho dây cáp điện từ 2 pha trở lên. Được sử dụng điện áp từ 0,6kV đến 1kV. Đảm bảo cách điện pha, giữ khoảng cách an toàn giữ các pha. Bộ chia pha co nhiệt hạ thế được làm bằng một liên kết chéo đặc biệt Polyolefin Đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn ANSI / IEEE37.20 và tiêu chuẩn điện lực Việt Nam. Chống cháy – kháng tia UV, Tỷ lệ co tốt, có tráng keo ngăn thấm nước sau khi thi công.

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chiều dài	mm	
	2x25/50mm ²		100
	4x25/50 mm ²		155
4	Kích thước cổ chia	mm	
	2x25/50mm ²		20x40
	4x25/50 mm ²		40x40
5	Đường kính ngoài tay pha	mm	
	2x25/50mm ²		18
	4x25/50 mm ²		18
6	Đường kính trong tay pha	mm	
	2x25/50mm ²		14.4
	4x25/50 mm ²		14.4

19. Đầu cốt đồng nhôm:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo

	C-A35	Khai báo
	C-A 50	Khai báo
	C-A 70	Khai báo
	C-A 95	Khai báo
	C-A 120	Khai báo
	C-A 150	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	- Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A35	1
	C-A 50	1
	C-A 70	1
	C-A 95	1
	C-A 120	1
	C-A 150	1
10	Tiết diện của dây dẫn (mm) ²	
	C-A35	35
	C-A 50	50
	C-A 70	70
	C-A 95	95
	C-A 120	120
	C-A 150	150
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo	

	đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	C-A35	170 A
	C-A 50	220 A
	C-A 70	270 A
	C-A 95	320 A
	C-A 120	380 A
	C-A 150	440 A
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	<i>Phù hợp với tiết diện dây dẫn</i>
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	C-A35	2.2
	C-A 50	3.1
	C-A 70	4.3
	C-A 95	5.9
	C-A 120	7.4
	C-A 150	9.3
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
17.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất	Có
17.2	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và	Được nộp cùng với hồ sơ thầu

	thông số kỹ thuật.	
17.3	Thí nghiệm điện hình bao gồm các hạng mục: - Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. - Thử phát nóng bằng dòng điện danh định. Thử ổn định nhiệt và điện.	Đáp ứng yêu cầu
17.4	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

20. Đầu cốt đồng :

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C 50	Khai báo
	C 95	Khai báo
	C 120	Khai báo
	C 150	Khai báo
	C 185	Khai báo
	C 240	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C 50	1

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	C 95	1
	C 120	1
	C 150	1
	C 185	2
	C 240	2
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	C 50	50
	C 95	95
	C 120	120
	C 150	150
	C 185	185
	C 240	240
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	C 50	270
	C 95	340
	C 120	420
	C 150	540
	C 185	540
	C 240	630
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	C 50	5,6
	C 95	9,9
	C 120	12,5
	C 150	15,6
	C 185	19,2
	C 240	24,9
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	≤80°C
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		<p>được khắc chìm / nổi không phai như sau:</p> <p>Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.</p> <p>Có các vị trí ép phải được khắc chìm.</p>
17	Các tài liệu kèm theo E-HSDT:	
17.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất	Có
17.2	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
17.3	<p>Thí nghiệm điển hình bao gồm các hạng mục:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. - Thử phát nóng bằng dòng điện danh định. <p>Thử ổn định nhiệt và điện.</p>	Đáp ứng yêu cầu
17.4	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

20. Bình ắc qui:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu	Khai báo
	Bình ắc qui 12V-7,5Ah	Khai báo
	Bình ắc qui 12V-12Ah	Khai báo
	Bình ắc qui 12V-17Ah	Khai báo
	Bình ắc qui 12V-26Ah	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	TCVN 11849-1:2017 hoặc tương đương
7	Vỏ bình	Phải được làm bằng vật liệu cứng,

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		không bị biến dạng, nứt vỡ
8	Cọc	Phải có ký hiệu rõ ràng, khó phai mờ (+,-)Cọc dương được ký hiệu bằng dấu cộng(+),cọc âm bằng dấu trừ (-)
9	Thông số	Các thông số như điện áp danh định, dung lượng danh định, ngày sản xuất phải được in trên thân bình và rõ ràng, khó tẩy xóa

20. Đầu cáp co nhiệt :

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Nước sản xuất	Khai báo
3	Năm sản xuất	Khai báo
4	Mã hiệu	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x70+1x 35	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x95+1x 50	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x120+1x 70	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x150+1x 95	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x185+1x 120	Khai báo
	Đầu cáp co nhiệt 3x240+1x 120	Khai báo
5	Website nhà sản xuất	Khai báo
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
7	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu nêu rõ
8	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng	Đáp ứng
9	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối	Đáp ứng
	+ Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng
10	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng

Stt	Mô tả	Yêu cầu
11	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp	Đáp ứng
	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đấu nối	
12	Loại	0.6/1 kV
	Đầu cáp co nhiệt 3x70+1x 35	
	Đầu cáp co nhiệt 3x95+1x 50	
	Đầu cáp co nhiệt 3x120+1x 70	
	Đầu cáp co nhiệt 3x150+1x 95	
	Đầu cáp co nhiệt 3x185+1x 120	
	Đầu cáp co nhiệt 3x240+1x 120	
13	Vật liệu làm ruột dẫn điện	Đồng hoặc nhôm
14	Vật liệu cách điện	XLPE hay EPR
15	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1 hoặc tương đương
	Thông số kỹ thuật	
16	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4 kV/1 phút
17	Điện trở cách điện	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
18	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt	Đáp ứng
	Phụ kiện	
20	Khi nối cáp đồng với aptomat hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với aptomat hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptomat hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.	Đáp ứng
21	Đối với hộp đầu cáp	
	Đầu cáp co nhiệt 3x70+1x 35	Đầu Cosses đồng đúc mạ niken
	Đầu cáp co nhiệt 3x95+1x 50	

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	Đầu cáp co nhiệt 3x120+1x 70	
	Đầu cáp co nhiệt 3x150+1x 95	
	Đầu cáp co nhiệt 3x185+1x 120	
7	Đầu cáp co nhiệt 3x240+1x 120	

Dây thít nhựa

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Nước sản xuất	Khai báo
3	Năm sản xuất	Khai báo
4	- Dây thít 300mm sợi dẻo dai, chắc chắn. - Phần đầu: ô khóa để đuôi dây thít đi qua không quay ngược trở lại được - Phần đuôi: dài 300mm có các rãnh - Chất liệu bằng nhựa nguyên bản	Đáp ứng

Hạt chống ẩm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước SX		Nhà thầu nêu rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu nêu rõ
3	Tỷ lệ (Sio ₂)		97-99%
4	Màu		Trắng hoặc tương đương
5	Khả năng hấp thụ độ ẩm ở 100%		27-40%

Keo dán biển tên cột

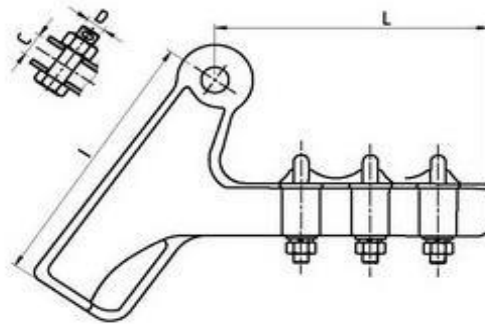
TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước SX		Nhà thầu nêu rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu nêu rõ
3	Thời gian khô bề mặt	phút	10-15 phút
4	Thời gian khô hoàn toàn	Giờ	24
5	Lực kéo trượt	Kg/cm ²	50÷100
6	Khe hở tối đa	mm	0,7
7	Độ bám dính		Cực Tốt
8	Độ nhớt	cps	6500
9	Dung môi pha loãng		Nêu rõ
10	Dung tích	ml	≥600

Khóa néo, khóa đỡ hợp kim nhôm + phụ kiện cách điện chuỗi 5 chi tiết, 7 chi tiết:

Khóa néo hợp kim nhôm đúc dây dẫn AC50-AC150mm²

Phụ kiện chuỗi cách điện thủy tinh

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
3	Mã hiệu	Nhà thầu nêu rõ
4	Dấu hiệu nhận biết nhà sản xuất	Dập rõ trên thân sản phẩm
5	Vật liệu	Hợp kim nhôm phi từ tính
6	Kiểu chế tạo	Đúc kiểu máng, miếng ép và gu đồng chữ U để ép.
7	Số gu đồng chữ U ép	03
8	Lực phá hủy	≥70 kN
9	Đường kính chốt ngang	16 mm±3%
10	Khoảng mở (khoảng cách giữa 2 nhánh tại vị trí chốt ngang)	≥22 mm
11	Sử dụng cho dây nhôm có tiết diện	50-150 mm ²
12	Chốt ngang	Có, kiểu bu lông+êcu+chốt chữ

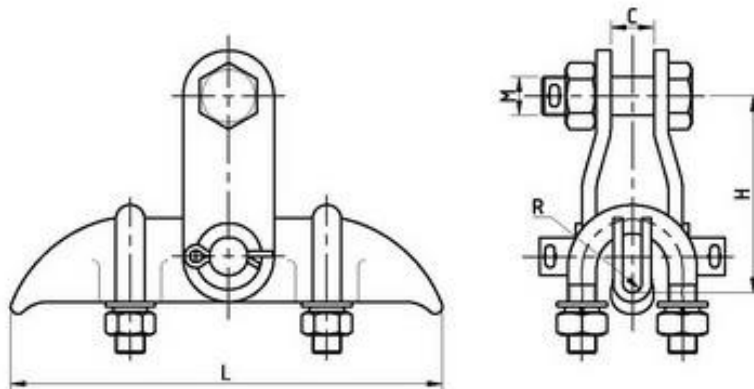


STT	Chủng loại	Kích thước (mm)±3%				Tải trọng phá hủy (kN)	Cỡ dây
		L	I	C	D		
1	Khóa néo dây (3 gu đồng) N-3	310	160	22	18	70	ACSR 50-150mm ²

	Khóa néo dây (3 gudông) N- 4	410	220	25	18	90	ACSR 50- 150mm ²
--	---------------------------------------	-----	-----	----	----	----	--------------------------------

e) Khóa đỡ hợp kim nhôm đúc dây dẫn 50-150mm² Đ-3,Đ-5

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
3	Mã hiệu	Nhà thầu nêu rõ
	Khóa đỡ dây Đ-3	
	Khóa đỡ dây Đ-5	
4	Dấu hiệu nhận biết nhà sản xuất	Dập rõ trên thân sản phẩm
5	Vật liệu	Hợp kim nhôm phi từ tính
6	Kiểu chế tạo	Đúc kiểu máng, miếng ép và gu đông chữ U để ép.
7	Số gu đông chữ U ép	02
8	Lực phá hủy	
	Khóa đỡ dây Đ-3	≥40 kN
	Khóa đỡ dây Đ-5	≥40 kN
9	Chiều dài khóa đỡ	≥200 mm
10	Đường kính chốt ngang	16 mm±3%
11	Khoảng mở (khoảng cách giữa 2 nhánh tại vị trí chốt ngang)	≥22 mm
12	Sử dụng cho dây nhôm có tiết diện	50-150 mm ²
13	Chốt ngang	Có, kiểu bu lông+êcu+chốt chẻ



STT	Chủng	Kích thước (mm)±3%	Tải trọng	Cỡ dây (mm)
-----	-------	--------------------	-----------	-------------

	loại	H	L	R	C	M	phá huỷ (kN)	
1	Khóa đỡ dây Đ-3	50	200	11,0	22	16	40	50-150 mm ²
2	Khóa đỡ dây Đ-5	60	220	12,0	28	16	40	50-150 mm ²

* Ghi chú: Đối với tất cả các phụ kiện liên kết nêu trên:

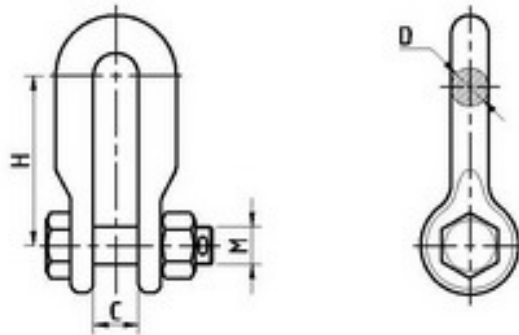
- Các thông số chính gồm: Tải trọng phá huỷ; Cỡ dây (đường kính hoặc tiết diện dây dẫn); Đường kính hoặc bề dày vật liệu chế tạo; Bảo vệ chống rỉ (hoặc tương đương)

- Các thông số phụ gồm: Các kích thước gia công uốn, cắt, dập đột. Có thể lấy giống bảng thông số nêu trên hoặc tương đương.

* **Phụ kiện liên kết chuỗi néo:**(hoặc tương đương)

Sử dụng: Móc treo chữ U (Shackles) loại MT-70kN, MT-120kN; Mắc nối trung gian (Extension link) loại PD-12; Mắc nối đơn W-12, W-7; Vòng treo đầu tròn (Yoke plate) loại VT-70KN; Mắc nối kép (Socket clevis) loại WS-12;

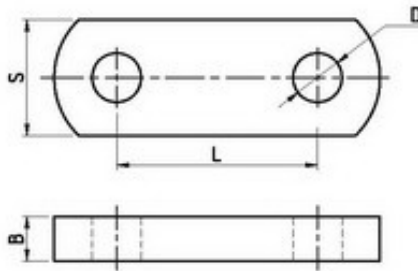
a) Móc treo chữ U (CK) – shackles



STT	Chủng loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ (kN)
		C	D	M	H	
1	MT-7	22	16	16	65	70
2	MT-12	24	22	22	90	120

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$;

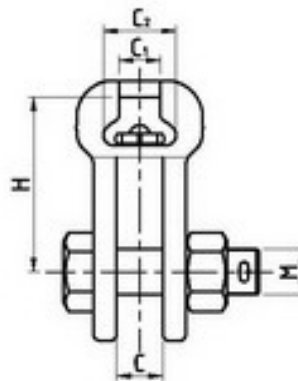
b) Mắc nối trung gian – extension link



STT	Chủng loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ (kN)
		B	D	L	S	
1	PD-12	12	22	80	45	120

- Chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$;

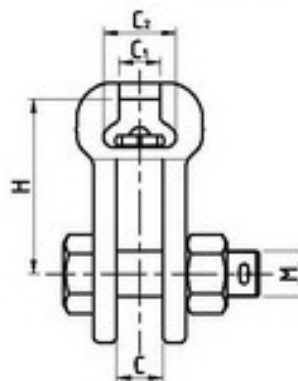
e) Mẫu nối kép – Socket clevis(hoặc tương đương)



ST T	Chủng loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá huỷ (kN)	Ghi chú
		C	C1	C2	M	H		
1	WS-12	24	23	34,5	22	80	70	

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$;

e) Mẫu nối đơn – Socket clevis(hoặc tương đương)

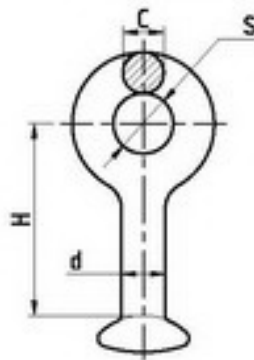


ST	Chủng	Kích thước (mm)	Tải trọng	Ghi chú
----	-------	-----------------	-----------	---------

T	loại	C	C1	C2	M	H	phá huỷ (kN)	
1	Mắt nối đơn W-7 A	16	19,2	34,5	20	70	70	
2	Mắt nối đơn W-12	20	19,2	34,5	24	90	120	

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$

d) Vòng treo đầu tròn – Yoke plate.



STT	Chủng loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ (kN)	Ghi chú
		S	H	C	d		
1	VT-7	16	50	22	16	70	
1	VT-12	18	60	24	16	120	

- Chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$;

25. Ống nhựa xoắn chịu lực.

25.1. Phạm vi

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa xoắn chịu lực có độ bền cao sử dụng trong lưới điện trung, hạ áp

25.2. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 8699 : 2011: Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 6144 : 2003 (ISO 3127 : 1994): Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ bền va đập bên ngoài – Phương pháp vòng tuần hoàn.

- TCVN 6145: 2007: Ống nhựa – Phương pháp đo kích thước.

- TCVN 6147-1: 2003: Ống và phụ tùng nối bằng nhiệt nhựa dẻo – Nhiệt độ hóa mềm Vicat

- TCVN 7434-1: 2004 (ISO 6259-1: 1997): Ống nhựa nhiệt dẻo- Xác định độ bền kéo.

TCVN 7997: 2009: Cáp điện lực đi ngầm trong lòng đất – Phương pháp lắp đặt.

- KCS 8455: 2005: Tiêu chuẩn sản xuất ống nhựa xoắn chịu lực.

25.3. Yêu cầu kỹ thuật

25.3.1 Yêu cầu về vật liệu chế tạo ống

Vật liệu chế tạo ống là vật liệu nhựa PE tỷ trọng cao nguyên chất (High Density Polyethylene) – ký hiệu là HDPE, có bổ sung các chất phụ gia để tăng khả năng chống oxy hóa, chống ảnh hưởng của tia tử ngoại, chất chống côn trùng xâm hại và tạo màu... Được phép sử dụng các phế liệu trong quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm theo tiêu chuẩn này. Không được sử dụng vật liệu tái chế hay xử lý lại từ nguồn khác.

25.3.2 Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

- Bề mặt ống cả trong và ngoài đều trơn nhẵn, không lồi lõm, méo và không có vết xước, nứt hoặc khuyết tật khác làm hại vỏ cáp.

- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không xòe, không sắc cạnh.

25.3.3. Màu sắc

- Màu sắc của ống HDPE là màu cam và đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

25.3.4. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5m chiều dài chế tạo. Các thông tin gồm: Tên sản phẩm– các thông tin về nhà sản xuất.

Ống được đánh số độ dài chế tạo theo mét (10m/ lần).

25.3.5. Các yêu cầu về đóng gói

- Ống được cuộn trong các lo chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được đậy kín.

- Nhà sản xuất phải cung cấp các phụ kiện dùng để nối ống kèm theo mỗi lô cuộn ống.

25.4 Yêu cầu nhà sản xuất

- Nhà sản xuất phải có tối thiểu **5 năm** kinh nghiệm trong việc cung cấp hàng hóa tương tự.

- Nhà sản xuất phải có Xác nhận vận hành trên lưới điện trong thời gian tối thiểu là **2 năm** đối với các loại ống 195/150, 160/125, 110/90, 85/65, 65/50, 40/30.

25.5. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu

- Tài liệu kỹ thuật mô tả thông số kỹ thuật, hình vẽ và tính chất hóa lý của ống chịu lực.

- Biên bản thí nghiệm điển hình.

- Mẫu sản phẩm kèm theo (có kèm phần nội dung in chữ của sản phẩm).

25.6. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
Ống nhựa xoắn D32/27				
1	Nhà sản xuất		Có	
2	Mã hiệu sản phẩm		Có	
3	Nước sản xuất		Có	

4	Vật liệu		Nhựa HDPE	
5	Đường kính ngoài	mm	32±2	
6	Đường kính trong	mm	25±2	
7	Chiều dày thành ống	mm	1.5	
8	Dung sai độ dày thành ống	mm	±0,3	
9	Bước xoắn	mm	8± 0.5	
10	Độ bền kéo đứt	N/cm ²	2045	
11	Độ bền hóa chất NaOH 40%; HNO ₃ 30%; NaCl 10%; H ₂ SO ₄ 30%		Không phai màu	
12	Độ biến dạng theo đường kính bên ngoài khi ép với lực tương ứng	N %	303 2,8	
13	Lực đạt được khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài	N	3115	
14	Lực đạt được khi ép sát ống	N	3950	
15	Độ bền va đập	kg/2m	Không vỡ	
16	Độ bền màu	⁰ C	123	
17	Độ chịu uốn	daN/mm ²	2,8	
18	Độ bền cắt	daN/mm ²	3,2	
19	Độ chịu kéo	daN/mm ²	150	
20	Độ cứng	D-scale	66	
21	Lão hóa do nhiệt	%	>94,5	
Ống nhựa xoắn D65/50				
1	Nhà sản xuất		Có	
2	Mã hiệu sản phẩm		Có	
3	Nước sản xuất		Có	
4	Vật liệu		Nhựa HDPE	
5	Đường kính ngoài	mm	65±2,5	
6	Đường kính trong	mm	50±2,5	
7	Chiều dày thành ống	mm	1,7	
8	Dung sai độ dày thành ống	mm	±0,30	

9	Bước xoắn	mm	17±1,0	
10	Độ bền kéo đứt	N/cm ²	2071	
11	Độ bền hóa chất NaOH 40%; HNO ₃ 30%; NaCl 10%; H ₂ SO ₄ 30%		Không phai màu	
12	Độ biến dạng theo đường kính bên ngoài khi ép với lực tương ứng	N %	612 3,0	
13	Lực đạt được khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài	N	4128	
14	Lực đạt được khi ép sát ống	N	5051	
15	Độ bền va đập	kg/2m	Không vỡ	
16	Độ bền màu	⁰ C	123	
17	Độ chịu uốn	daN/mm ²	2,8	
18	Độ bền cắt	daN/mm ²	3,2	
19	Độ chịu kéo	daN/mm ²	150	
20	Độ cứng	D-scale	66	
21	Lão hóa do nhiệt	%	>94,5	

2. Giăng mặt máy

STT	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng yêu cầu
1	Nhiệt độ hoạt động	-25°C ÷ 100°C
2	Đặc tính	Phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời
		Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80oC: không quá 02%
		Độ giãn dài khi kéo đứt ≥ 350%
		Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80oC phải tương ứng ≥ 85% và 90%
3	Kích thước	Dài 4,5m, rộng 2 cm, dày 1,3 cm

Cầu đấu hộp 4 công tơ

STT	Tên hàng hóa	Yêu cầu
1	Cầu đấu dây vào H4	<p>-Chủng loại: Có 2 thanh đấu nối làm bằng đồng mạ Sunphat kẽm, hình hộp chữ nhật, có kích thước: dài x rộng x cao l à 74x16x12(mm).</p> <p>-Vị trí bắt dây nguồn vào dùng 1 bulong M8 bắt đầu cột</p> <p>-Vị trí bắt dây đấu nội bộ dùng 2 bulong M5, lỗ bắt dây có đường kính Ø6.5</p> <p>-Thanh đấu bắt vào phần đế nhựa bằng 2 ốc</p> <p>-Đế làm bằng nhựa bakelite có kích thu ước: dài x rộng x cao là 90x55x12(mm)</p> 

2. Thanh cái đồng

STT	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng yêu cầu
1	Loại	Thanh cái tủ phải được làm bằng đồng đỏ
2	Kích thước	Nêu rõ
	Thanh cái đồng 40x10	Nêu rõ
	Thanh cái đồng 40x8	Nêu rõ
	Thanh cái đồng 50x8	Nêu rõ
	Thanh cái đồng 30x5	Nêu rõ
	Thanh cái đồng 50x6	Nêu rõ
	Thanh cái đồng dẹt 20x3	Nêu rõ
	Thanh cái đồng dẹt 6x6	Nêu rõ

VI. Cách điện

1. Sứ đứng 24kV - Pinpost + Ty

Điều 1. Mô tả chung:

- Cách điện đỡ là loại Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhẵn.

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(DxF)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000$ mm². Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(DxF)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời (hoặc liền) và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

Điều 2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Điều 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 hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet powerfrequency voltage tests).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu đối với sứ cách điện các loại: Theo quy định

Điều 4. Bảng thông số kỹ thuật đứng bằng gồm 22 kV dòng rò 600

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Pin Post
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV _{peak}	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	20
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có
20	Các tài liệu kèm theo E-HSDT:		Bắt buộc
20.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
20.2	Catalogue, bản vẽ, các tài liệu kỹ thuật...		Có
20.3	Tài liệu để chứng minh Nhà sản xuất có tối thiểu 3 năm kinh nghiệm trong việc sản xuất hàng hóa chào thầu		Có
20.4	Thử nghiệm		Có
	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản a Điều 3, nộp trước khi giao hàng
	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản b Điều 3, nộp cùng E-HSDT
20.5	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		

Điều 5. Bảng thông số kỹ thuật đứng bằng gồm 22 kV dòng rò 750

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Pin Post
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 31
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	20
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
20	Các tài liệu kèm theo E-HSDT:		Bắt buộc
20.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
20.2	Catalogue, bản vẽ, các tài liệu kỹ thuật...		Có
20.3	Tài liệu để chứng minh Nhà sản xuất có tối thiểu 3 năm kinh nghiệm trong việc sản xuất hàng hóa chào thầu		Có
20.4	Thử nghiệm		Có
	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản a Điều 3, nộp trước khi giao hàng
	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản b Điều 3, nộp cùng E-HSDT
20.5	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Có

2. Sứ Linepost 35 kV + ty

Điều 1. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại Linepost không có ty ngầm trong lòng cách điện
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):
 - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhẵn.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(DxF)/2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là

chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời (hoặc liền) và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

Điều 2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Điều 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 hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet powerfrequency voltage tests).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu đối với sứ cách điện các loại: Theo quy định

Điều 4. Bảng thông số kỹ thuật đứng bằng gốm 35 kV

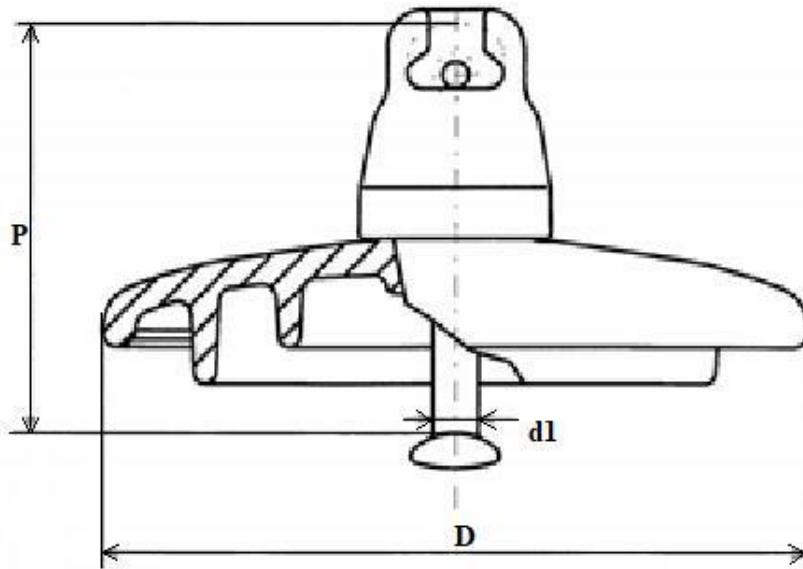
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Linepost
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 200
12	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
15	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20
16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

3. Cách điện thủy tinh + phụ kiện :

1. Mô tả chung:

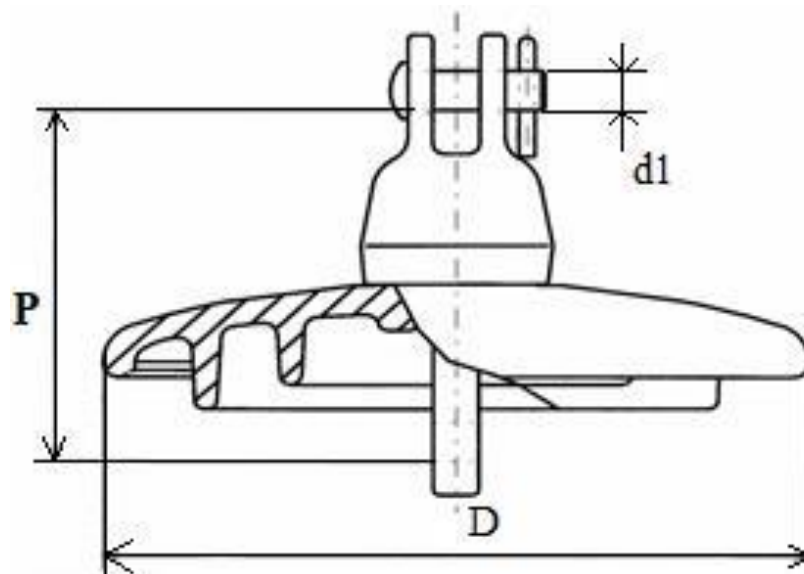
- a. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- b. Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, rỗ và vỡ.
- c. Phụ kiện chuỗi cách điện:
 - Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
 - Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
 - Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
 - Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
 - Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm.
 - Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
 - Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.
- d. Các loại bát cách điện:



Hình 1.1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70BS	70	255	127	295	16
U 70 BLP	70	280	146	440	16
U120B	120	255	146	295	16



Hình 1.2: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

Bảng 1.2: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 471
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70C	70	255	146	295	16 C
U120C	120	255	146	295	16 C

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 và Bảng 1.2 được ký hiệu như sau:

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.
- + S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.
- + P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn 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 hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test).
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Chi tiết như mục. Kiểm tra và thử nghiệm thuộc chương V. Yêu cầu về kỹ thuật của E-HSMT.

Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể
	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể
	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể
4.3	Độ bền điện:		

	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVrms	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
	Chuỗi cách điện néo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	Bát	Theo tính toán thiết kế
5.2	Chuỗi cách điện néo:		
	Móc treo chữ U		
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng

	Số bát cách điện		Theo bản vẽ thiết kế
6	Các tài liệu kèm theo E-HSDT:		Bắt buộc
6.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Có
6.2	Catalogue, bản vẽ, các tài liệu kỹ thuật...		Có
6.3	Thử nghiệm		Có
	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản a mục 3, nộp trước khi giao hàng
	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản b mục 3, nộp cùng E-HSDT
6.4	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Có

4. Cách điện xuyên tường 24 kV

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383- 1 hoặc tương đương
4	Loại		24kV
5	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
6	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
7	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút	kVrms	≥ 50
9	Điện áp chịu đựng xung		≥ 125

	sét (1,2/50 μ s)		
10	Bán kính cong của cổ cách điện	mm	310
11	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	120
12	Kích thước thanh cái phù hợp sứ	mm	40x8

VII. Đầu cáp, hộp nối ngoài trời

1. Đầu cáp

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV- 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 1x400mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp:

1. Thông số kỹ thuật

6.	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/hoặc 4U _o /15phút:	kV	
	- Đối với cáp 20(U _o)/35kV		90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.
7.	Độ bền điện áp xung	kV	
	- Đối với cáp 20(U _o)/35kV		180
8.	Phóng điện cục bộ		≤10 pC ở điện áp 1,73U _o
9.	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23 ⁰ C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250 ⁰ C, nhiệt độ môi trường từ 10 ⁰ C đến 30 ⁰ C):		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
10.	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25 mm/kV hoặc 31 mm/kV
11.	Phụ kiện đi kèm		03 đầu cosse phù hợp với ruột dẫn bên tròn, nén chất của cáp ngầm
12.	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp		Đáp ứng
	Các tài liệu kèm theo hồ sơ dự thầu		Bắt buộc
1.	Chứng chỉ quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
2.	Các yêu cầu thử nghiệm điển hình: Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013): A. Trình tự thử 1: 1. Thử điện áp AC (4,5U _o /5 phút) và/hoặc DC (4U _o /15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test). 2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U _o (Partial discharge). 3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình		Đáp ứng

	<p>thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).</p> <p>4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).</p> <p>5. Thử ngâm nước (immersion test). 6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).</p> <p>7. Thử điện áp xung (Impulse).</p> <p>8. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).</p> <p>9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p> <p>B. Trình tự thử 2:</p> <p>1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).</p> <p>2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). 3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)). 4. Thử điện áp xung (Impulse).</p> <p>5. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).</p> <p>6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p> <p>C. Trình tự thử 3:</p> <p>1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).</p> <p>2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.</p> <p>3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).</p>		
--	---	--	--

	<p>Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.</p> <p>4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).</p> <p>5. Thử điện áp xung (Impulse).</p> <p>6. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).</p> <p>7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p> <p>D. Trình tự thử 4:</p> <p>1. Thử điện áp ở 1,25U_o/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).</p> <p>2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p>		
3.	Catalog, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng		Có

2. Hộp nối cáp ngầm

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phân nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV -3x240, 3x400mm², được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

3. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

b. Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Mối nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Điều 2. Bảng thông số kỹ thuật của hộp nối cáp

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu Cầu
13.	Nhà sản xuất		Nhà thầu khai báo
14.	Mã hiệu sản phẩm: - Hộp nối cáp ngầm nhôm 24kV 3x240mm ² - Hộp nối cáp ngầm nhôm 24kV 3x400mm ²		Nhà thầu khai báo
15.	Nước sản xuất		Nhà thầu khai báo
16.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-2;
17.	Loại		Co nguội,
18.	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/hoặc 4U _o /15phút:	kV	
	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV		57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
19.	Độ bền điện áp xung	kV	
	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV		125
20.	Phóng điện cục bộ		≤10 pC ở điện áp 1,73U _o
21.	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương

	ngắn mạch là 250 ⁰ C, nhiệt độ môi trường từ 10 ⁰ C đến 30 ⁰ C):		
22.	Phụ kiện đi kèm hộp nối cáp		03 ống nối có cùng tiết diện với dây cáp
23.	Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp		Đáp ứng
	Các tài liệu kèm theo hồ sơ dự thầu		Bắt buộc
4.	Chứng chỉ quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
5.	<p>Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935- 4:2013):</p> <p>A. Trình tự thử 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC or DC voltage). 2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge). 3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation) 4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air). 5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water). 6. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature). 7. Thử điện áp xung (Impulse). 8. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút 		Đáp ứng

	<p>(AC voltage).</p> <p>9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p> <p>B. Trình tự thử 2:</p> <p>1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC or DC voltage).</p> <p>2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).</p> <p>3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).</p> <p>4. Thử điện áp xung (Impulse).</p> <p>5. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).</p> <p>6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p> <p>C. Trình tự thử 3:</p> <p>1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) hay DC (4U_o/15 phút) (AC or DC voltage).</p> <p>2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.</p> <p>3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.</p> <p>4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).</p> <p>5. Thử điện áp xung (Impulse). 6. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).</p> <p>6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).</p>		
6.	Catalog, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng		Có

3. Hộp nối cáp quang 24FO

STT	Hạng mục	Đơn	Yêu cầu
-----	----------	-----	---------

		vị	
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tương đương còn hiệu lực		Nêu cụ thể
5	Vật liệu vỏ		Phi kim loại
6	Kiểu thiết kế		<ul style="list-style-type: none"> - Dạng cố định ở vị trí đứng. - Treo trên cột, chôn ngầm hoặc đặt trong hố cáp. Sử dụng được nhiều lần. - Chống tác động của môi trường bên ngoài, chống thấm.
7	Công năng		Dùng cho nối thẳng hay rẽ nhánh
8	Ngõ vào/ ra cáp		Đảm bảo độ kín với các ngõ vào ra chưa (không) sử dụng, tối thiểu 04 cửa
9	Số lượng mỗi hàn		24 mỗi hàn
10	Số mỗi hàn/khay		12/24 mỗi hàn
11	Số lượng khay hàn tối đa		06 khay hàn
12	Số lượng mỗi hàn tối đa		144 mỗi hàn
13	Đường kính cổ cáp vào		≤F20
14	Cơ chế bảo vệ mỗi hàn		Dùng ống co nhiệt
15	Điện áp bảo vệ (một chiều)	kV	15
16	Tiêu chuẩn bảo vệ		IP 67 hoặc tiêu chuẩn tương đương
17	Khả năng chịu lửa	Kpa	70-106
18	Nhiệt độ môi trường		-40°C đến +80°C
19	Độ ẩm môi trường		≤85%
20	Phụ kiện		Khay hàn, ống co nhiệt, các phụ kiện cố định cáp, nắp đậy cổ cáp chống côn trùng và phụ

VIII. Dầu máy biến áp

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/ g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một		

	trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/ 1g dầu	$\leq 0,3$
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/ 1g dầu	$\leq 0,3$
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

IX. Aptomat

1. Aptomat MCB

1.1. Yêu cầu kỹ thuật :

MCB loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 1 pha của nhánh rẽ khách hàng

1.2 Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

1.3 Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm

độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

I. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

- Ghi nhãn (Marking).
- Quy định chung (General).
- Cơ cấu truyền động (Mechanism).
- Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
- Tính không lắp lẫn (Non-interchangeability).
- Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).
- Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).
- Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).

II. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

- Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

III. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).

- Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
- Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
- Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
- Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit).
- Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1: 2015).

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

- Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).

IV. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:

- Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
- Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).

- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuitbreaker after short-circuit tests).

V. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:

- Đặc tính cắt (Tripping characteristic).

VI. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:

- Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
- Đặc tính ngắn mạch ở 1500A (Short-circuit performance at 1500 A).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuitbreaker after short-circuit tests).

VII. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:

- Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuitbreaker after short-circuit tests).

VIII. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2- Áp dụng với MCB có $I_{cn} > I_{cs}$:

- Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated shortcircuit capacity (Icn)).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuitbreaker after short-circuit tests).

Thông số kỹ thuật

Stt	Tên hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà Sản xuất/ Nước Sản xuất		Nhà thầu nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nhà thầu nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
4	Chủng loại		Bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định, đầu nối phía trước
5	Số cực		01 cực 63A 2 cực : 32A 3 cực: 100A
6	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải thực hiện đồng thời trên các cực
7	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400

8	Tần số định mức	Hz	50
9	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	1 pha -63A 2 cực : 32A 3 cực: 100A
10	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạ ịnh mức(Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	≥ 6
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	
	Trường hợp $I_{cn}=6kA$		$I_{cs}=100\%I_{cu}$
	Trường hợp $6kC < I_{cn} \leq 10kA$		$I_{cs}=75\%I_{cu}$ nhưng không nhỏ hơn 6kA
	Trường hợp $I_{cn} > 10kA$		$I_{cs}=50\%I_{cu}$ nhưng không nhỏ hơn 7,5kA
12	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	≥ 4000
13	Mức chịu đựng điện áp xung định mức(Uimp)	kVp	≥ 4
14	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại C (trên 5In đến và bao gồm 10In)
15	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	≥ 2
16	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 1h$ (đối với MCB có $I_n \leq 63A$)
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 2h$ (đối với MCB có $I_n > 63A$)
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng tiết diện $25mm^2$
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
21	Bao gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
22	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đầy đủ
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đầy đủ

2.Aptomat MCCB:

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

b. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).

- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ ngắt (Verification of the calibration of overcurrent releases).

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

+ Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

+ Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

+ Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

+ Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra ngắt quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm		- MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	việc định mức		- MCCB có $I_n > 315 \text{ A}$: $0,5 \div 1 \times I_n$.
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	400
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	125A 160(150), 200, 250, 300 (315), 400, 500, 630 (600), 800
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100 \text{ A}$		≥ 25
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315 \text{ A}$		≥ 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800 \text{ A}$		≥ 50
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100 \text{ A}$		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315 \text{ A}$		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630 \text{ A}$		4.000/1.000
17.4	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500 \text{ A}$		2.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
19	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
20	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
22	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng
19	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
20	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
21	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
22	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục yêu cầu về thử nghiệm
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

IX. Biến điện áp cấp nguồn :

1. Biến điện áp cấp nguồn, ngoài trời ngâm dầu 22kV-22/0,22kV-1000VA:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ, cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		± 10% điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	≥ 1,0
13	Hệ số quá áp định mức:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kV _{rm} s	≥ 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kV _{rm} s	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

2. Biến điện áp cấp nguồn, ngoài trời ngâm dầu 35kV-35/0,22kV-1000VA:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, cách điện bằng gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống phóng điện bề mặt; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	35
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – pha)	kV	35
8	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	38,5
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính nối đất qua trở kháng)
13.3	+ Trong 8 h:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính cách ly)
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) định mức	kVp	≥ 180
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kV _{rm} s	≥ 75
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ	kV _{rm} s	≥ 3

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	cấp trong 1 phút		
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/k V	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đấu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đấu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

X. Cột bê tông ly tâm :

1. Điều kiện chung.

- Điều kiện môi trường làm việc của cột điện bê tông ly tâm: Đáp ứng điều kiện địa hình, khí hậu nhiệt đới tại Việt Nam.

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	Không giới hạn
Áp lực gió lớn nhất	185 N/m ²

- Điều kiện vận hành: Cột điện bê tông ly tâm vận hành bình thường trong giới hạn tải trọng và tải trọng gió tính toán.

2. Yêu cầu chung.

Cột điện bê tông ly tâm khi xuất xưởng phải có các tài liệu của nhà sản xuất kèm theo, bao gồm:

- Bản vẽ chế tạo cột (kích thước, chủng loại thép, bố trí cốt thép ...) phù hợp với lô

cột xuất xưởng.

- Chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn của sản phẩm các loại cột xuất xưởng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5847 – 2016.

- Tài liệu hướng dẫn vận chuyển, lắp dựng cột.

- Các biên bản thí nghiệm vật tư, vật liệu sản xuất cột.

- Thông tin lô cột (số lượng, chủng loại, ngày sản xuất) nhãn mác sản phẩm phù hợp quy định tại tiêu chuẩn này và yêu cầu của hợp đồng (nếu có quy định riêng).

3. Yêu cầu về vật liệu.

3.1. Thép.

a. Thép cốt trong bê tông (dùng sản xuất thân cột):

Cốt thép cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước (PC): Phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997; TCVN 6284-4:1997; TCVN 6284-5:1997; hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

b. Thép và vật liệu mặt bích:

- Các bích nối cột điện phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

+ Bulong chế tạo: Theo TCVN 1876-76, TCVN 1915-76 và TCVN 1916-1995.

+ Vòng đệm: Theo TCVN 132-77 và TCVN 2060-77. Vòng đệm phẳng theo TCVN 2061-77.

+ Gia công chế tạo: Theo TCVN 170-1989.

+ Mặt bích phải được chế tạo trước rồi mới hàn cốt thép dọc của cột (đối với cột sử dụng thép không ứng lực trước), khoan tạo lỗ để gá thép (đối với cột sử dụng thép ứng lực trước).

+ Mặt bích được chế tạo từ thép hình mac BCT3 có $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$ trở lên. Thép tấm dùng loại thép có cường độ XCT38 theo TCVN 5709:2009 hoặc tương đương.

+ Hàn điện que hàn E431 theo TCVN 3223:2000 hoặc có tính năng kỹ thuật tương đương.

+ Kiểm tra mối hàn theo 20TCN 170-89.

- Mặt bích phải phẳng và vuông góc với tâm cột để khi nối cột không bị lệch tâm.

c. Thép dùng cho tiếp địa trong thân cột:

- Thép dùng cho tiếp địa sử dụng thép thường tròn trơn phù hợp với TCVN 1651-1:2018. Tiết diện thép phụ thuộc vào kết quả tính toán đảm bảo thoát dòng sét theo hồ sơ thiết kế nhưng tối thiểu có đường kính là 10mm.

- Thép tiếp địa phải độc lập, không được liên kết cứng với thép chịu lực và được nối đưa ra ngoài bằng bích hoặc bulong (phần đưa ra ngoài cột phải được mạ kẽm nhúng nóng).

d. Mạ kẽm: Đối với các chi tiết có mạ kẽm thực hiện theo 18TCN 04-92.

3.2. Xi măng.

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN

6260:2009.

3.3. Cốt liệu cho bê tông cột.

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

3.4. Nước cho bê tông.

a. Nước dùng để trộn bê tông và vữa không có hàm lượng tạp chất vượt quá giới hạn cho phép làm ảnh hưởng tới quá trình đông kết của bê tông và vữa cũng như làm giảm độ bền lâu của kết cấu bê tông và vữa trong quá trình sử dụng, thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 4506:2012.

b. Nước trộn bê tông, trộn vữa, rửa cốt liệu và bảo dưỡng bê tông cần có chất lượng thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.
- Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15 mg/L.
- Độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5.
- Không có màu khi dùng cho bê tông và vữa.
- Theo mục đích sử dụng, hàm lượng muối hòa tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong TCVN 4506:2012.

3.5. Phụ gia và các loại vật liệu phụ khác.

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014 hoặc tương đương.

3.6. Bê tông.

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông ly tâm không nhỏ hơn 51,37Mpa (Tương đương bê tông mác 500) đối với cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình cột (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

4. Yêu cầu về thiết kế cột

4.1. Phần cột chính.

Nhà sản xuất phải cung cấp bản vẽ thiết kế cột mô tả rõ: bố trí cốt thép, kích thước và hình dáng bên ngoài, các mặt cắt và biểu đồ moment kháng uốn cho phép, thỏa mãn tất cả các yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn này.

a. Hình dáng, kích thước ngoại quan

- Cột có dạng côn cụt rộng mặt cắt tròn với độ côn tương ứng với mặt trong và mặt ngoài là 1,11 % và 1,33 % .
- Cột từ 6,5m đến 12m là loại cột liền thân 1 đoạn.
- Cột 14m có thể 1 đoạn hoặc 2 đoạn nối bằng mặt bích.
- Cột từ 16m đến 22m là loại cột nối bằng mặt bích 2 đoạn.
- Các đoạn cột nối cũng xem như một cột và phải tuân theo các quy định này, các

bích nổi phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng mác không nhỏ hơn 500, cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

- Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn.

- Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,05mm, các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

- Cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.

- Cho phép sai số về chiều dài cột không quá 25mm, đường kính ngoài cột không quá 5mm.

Bảng 1- Đường kính ngoài của cột:

Loại Cột	Tải trọng ≤ 14kN		Tải trọng ≥ 15 kN và ≤ 24kN		Tải trọng ≥ 30 kN và ≤ 35kN	
	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)
Cột BTLT cốt thép 10m	190	323				
Cột BTLT cốt thép 8,5m	190	303				
	160	273				
Cột BTLT cốt thép 7,5m	190	290				
	160	260				

b. Khả năng chịu lực của cột:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế và thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện bê tông ly tâm.

- Độ bền uốn nứt:

Khi thử uốn nứt, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện BTLT và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

- Độ bền uốn gãy:

Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện BTLT không nhỏ hơn tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2 (hệ số $K \geq 2$ đối với cột có tải trọng $\leq 14kN$ trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. Hệ số $K \geq 1$ đối với các loại cột còn lại).

Bảng 2 - Tải trọng thiết kế

Loại Cột	Kích thước đỉnh cột	Lực kéo/nén đầu cột thiết kế (kN)
Cột BTLT cốt thép 10m	190	5
Cột BTLT cốt thép 8,5 m	160	4,3; 5
Cột BTLT cốt thép 7,5m	190	11
	160	3; 4,3

4.2. Tiếp địa trong thân cột, lỗ bắt xà.

a. Dây tiếp địa và các điểm bắt tiếp địa:

- Dây tiếp đất được sử dụng bằng thép tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực Cột. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc cột.

- Dây thép được dẫn ra mặt ngoài cột bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước 50mm x 50mm dày 16mm, cùng bulon M16 dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn (Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo qui định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 06mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài cột.

- Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài cột tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm cột, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

- Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp xà của cột, không được thẳng hàng.

- Cột BTLT 6,5m; 7,5m và 8,5m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu Cột 0,3m và cách gốc cột 1,5m.

- Cột BTLT 10m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu cột 0,3m và cách gốc cột 2m.

b. Lỗ bắt xà (áp dụng cho cột từ 10m trở lên):

- Đường kính lỗ bắt xà: 20mm.

- Khoảng cách giữa các lỗ: từ 150-200mm

- Cách bố trí lỗ: 2 hàng lỗ dọc xuyên theo thân cột, vuông góc nhau, bắt được bulong xuyên tâm.

- Vị trí lỗ: Đỉnh cột

- Chiều dài bố trí lỗ bắt xà: ≥ 2700 mm.

c. Lỗ bắt ty leo (áp dụng cho cột từ 10m trở lên):

- Đường kính lỗ bắt ty leo: 20mm.

- Khoảng cách giữa a các lỗ: ≥ 400 mm

- Cách bố trí lỗ: Bố trí dọc thân cột, đặt thẳng hàng hai bên cột

- Vị trí lỗ: Vị trí lỗ ty leo thấp nhất phải lớn hơn chiều sâu chôn đất của cột (h_1) và cách mặt đất (sau khi chôn cột) tối đa 300mm.

4.3. Ký hiệu cột và mức sai lệch kích thước.

a. Bảng ký hiệu Cột:

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính diện cột, vuông góc với

chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất.
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC).
- Chiều dài cột.
- Tải trọng thiết kế.

Ví dụ: HP-PC.I.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH Hòa Phát, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định tại Bảng 5.

Bảng 5: Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm

Đơn vị tính bằng milimet

Chỉ tiêu	Kích thước	Mức sai lệch
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.

b. Mức sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép (mm)
1. Sai lệch chiều dài cột	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài		+4 -2
3. Sai lệch chiều dày cột		+7 -5

5. Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm.

- Lô sản phẩm phải được kiểm tra hồ sơ xuất xưởng, đảm bảo tuân thủ các chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy (nếu có) theo quy định.

- Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

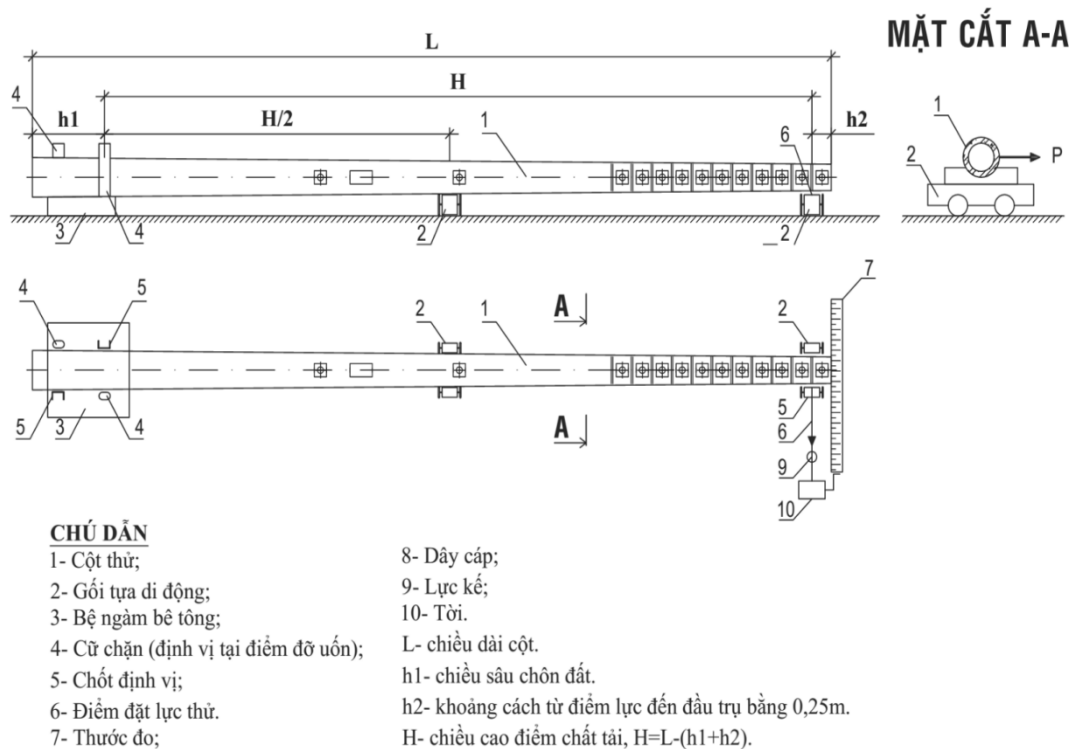
- Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho

tùng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

- Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

6. Mẫu thử và Sơ đồ thử mẫu.

6.1. Sơ đồ thử mẫu được bố trí.



Hình 6 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông ly tâm

6.2. Cách tiến hành.

a. Lấy mẫu theo mục 2.5.

b. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật:

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.
- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo 6.
- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.
- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.
- Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông ly tâm được quy định tại mục 2.4 của tiêu chuẩn này để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

6.3. Đánh giá kết quả ngoại quan.

Đôi chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định của TCVN 5847-2016. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5% sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

6.4. Xác định cường độ bê tông.

Căn cứ hồ sơ chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn (nếu có) để kiểm tra lý lịch của sản phẩm. Kiểm tra bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

6.5. Xác định khả năng chịu tải.

a. Nguyên tắc:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

b. Kiểm tra khả năng chịu tải:

- Thử uốn nứt.
- + Mẫu được đưa vào thử nghiệm uốn nứt sau khi kiểm tra đạt theo khoản 2, khoản 3 mục IV.
- + Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình 6.
- + Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.
- + Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- + Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của TCVN 5847-2016.
- + Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của Cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

c. Đánh giá kết quả.

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu

thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo Phụ lục II.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

7. Chứng kiến thử nghiệm.

Sau khi Nhà thầu đã tập kết đầy đủ cột điện bê tông ly tâm, Nhà thầu phải thông báo cho Chủ đầu tư để tiến hành lấy mẫu thử nghiệm. Việc kiểm tra, thử nghiệm được thực hiện tại địa điểm do Chủ đầu tư chỉ định. Quy định về chứng kiến thử nghiệm như sau:

a. Kiểm tra các lô cột:

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.

- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

b. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ.

Ví dụ 1:

Trong trường hợp có nhiều chủng loại cột nhưng mỗi chủng loại lại có số lượng ít thì có thể gộp thành một lô và khi thử nghiệm phải chọn cột có số lượng nhiều nhất/Cột có lực đầu cột lớn nhất.

Ví dụ 2:

STT	Loại cột	Số lượng	Phân lô
1	Cột PC.I 18-190-8,5	15	Lô 1
2	Cột PC.I 18-190-11	4	
3	Cột PC.I 18-190-13	1	
4	Cột PC.I 20-190-9,2	10	Lô 2
5	Cột PC.I 20-190-11	20	
6	Cột PC.I 20-190-13	5	

b. Lấy mẫu thử nghiệm:

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước:

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất kiểm tra ≥ 05 cột.
- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất kiểm tra ≥ 03 cột.

Ghi chú: Các cột sau kiểm tra ngoại quan đạt yêu cầu, tiếp tục kiểm tra đo thông mạch tiếp địa, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành kiểm tra khả năng chịu tải tại lực uốn gãy (hệ số $K \geq 2$ đối với cột có tải trọng $\leq 14kN$ trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. Hệ số $K \geq 1$ đối với các loại cột còn lại).

Kiểm tra khả năng chịu tải tại lực phá hủy ($K \geq 2$):

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất 02 cột.
- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất 01 cột.

Ví dụ 3:

STT	Loại cột	Số lượng	Phân lô	Số lượng kiểm tra ngoại quan	Số lượng kiểm tra uốn gãy
1	Cột PC.I 14-190-7,2	32	Lô 1	2	1
2	Cột PC.I 14-190-8,5	2		1	0
3	Cột PC.I 18-190-8,5	15	Lô 2	2	1
4	Cột PC.I 18-190-11	4		1	0
5	Cột PC.I 18-190-13	1		1	0
6	Cột PC.I 20-190-9,2	10	Lô 3	2	0
7	Cột PC.I 20-190-11	20		2	1
8	Cột PC.I 20-190-13	5		1	0

c. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:

Thực hiện theo quy định tại mục 6.5. Mẫu thử và Sơ đồ thử mẫu.

d. Hình ảnh lưu trữ khi chứng kiến thử nghiệm:

- Khi chứng kiến thử nghiệm, quá trình thực hiện phải được chụp ảnh, thông tin trên hình ảnh chụp gồm: Tọa độ/ Thời gian/ NSX Cột BTLT/Dự án (tiểu dự án, Chương trình)/loại cột/ số lượng theo chủng loại cột thử nghiệm trong đợt.

Ví dụ thông tin trên hình ảnh: Tọa độ/Thời gian/504/XDCB2018.ĐL/PC.I-14-190-11,0/150.

- Phải có tối thiểu 03 hình ảnh chụp cho 01 cột khi thử nghiệm gồm:

+ Ảnh 1: Thử uốn nứt ở mức 50% tải trọng thiết kế (có mặt cán bộ chứng kiến, các

đơn vị tham gia).

+ Ảnh 2: Thử uốn nứt ở mức 100% tải trọng thiết kế.

+ Ảnh 3: Thử uốn gãy ở mức $\geq 200\%$ tải trọng thiết kế.

e. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:

- Sau khi thử nghiệm xuất xưởng đạt yêu cầu, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng, theo quy định tại mục 2.8.

f. Lập biên bản kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm:

Tham khảo theo Phụ lục số 1.

g. Chi phí kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm: Do nhà thầu chịu, cụ thể:

- Chi phí vận chuyển mẫu thử nghiệm từ địa điểm tập kết của Nhà thầu đến địa điểm kiểm tra, thử nghiệm do Chủ đầu tư chỉ định;

- Chi phí thử nghiệm xác định khả năng chịu tải: Thử uốn nứt, thử uốn gãy (bao gồm chi phí tổ chức thực hiện và mẫu thử nghiệm).

8. Kiểm soát chất lượng sản phẩm.

a. Yêu cầu:

Tất cả các cột điện bê tông ly tâm phải được kiểm tra chất lượng sản phẩm trước khi xuất xưởng. Các sản phẩm kiểm tra đạt yêu cầu phải được dán tem chống giả nhằm kiểm soát chất lượng cột khi đưa vào công trình.

b. Quy định dán tem chống giả:

- Tem chống giả phải được dán lên bề mặt tất cả các cột sau khi thử nghiệm đạt tại vị trí dễ nhìn thấy, dễ kiểm tra.

- Vị trí dán tem vào bề mặt lõm của phần bảng ký hiệu cột để tránh bị hư hỏng tem trong quá trình vận chuyển.

c. Yêu cầu tem chống giả:

- Tem phải đảm bảo độ bền, chịu được nước, nắng, không bị bong tróc do nhiệt độ cao hoặc bị ngâm nước.

- Tem dùng loại giấy decal vỡ để tránh gỡ ra dán lại làm sai lệch đối tượng được kiểm soát chất lượng.

- Tem có kích thước phù hợp để dán được lên phần lõm của bảng tên cột.

- Phải có dấu hiệu bảo mật để nhận biết tem thật.

9. Bảng đáp ứng thông số kỹ thuật.

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Khai báo
2.	Nước sản xuất	Khai báo
3.	Mã hiệu	Khai báo
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “Quy định chung”	Đáp ứng

TT	Mô tả	Yêu cầu
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 5847:2016
	Thiết kế Cột :	Phải đáp ứng yêu cầu ở mục 2.3
7	Cột bê tông ly tâm có mặt 7,5;8 ; 8,5; 10m chỉ gồm một đoạn.	Đáp ứng
8	Các Cột BTLT 6,5; 7; 7,5;8 ; 8,5; 10 chỉ gồm một đoạn.	Đáp ứng
9	Chiều dài Cột	7,5; 8,5; 10
10	Đường kính ngoài đầu cột (theo tải trọng)	
	Cột BTLT cốt thép 10m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 1 mục 2.3
	Cột BTLT cốt thép 8,5m	
	Cột BTLT cốt thép 7,5m	
11	Đường kính ngoài đáy cột	
	Cột BTLT cốt thép 10m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 1 mục 2.3
	Cột BTLT cốt thép 8,5m	
	Cột BTLT cốt thép 7,5m	
12	Chiều dày lớp bê tông đầu cột bảo vệ cốt thép Cột 6,5 m Cột 8-22m	mm 25÷37 45÷52
13	Chiều dày lớp bê tông đáy cột bảo vệ cốt thép Cột 6,5 m Cột 8-22m	mm 35÷47 55÷62
14	Các lỗ Cột bao gồm lỗ leo Cột (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm	Đáp ứng
15	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu cột ly tâm.	Đáp ứng
16	Chi tiết ký hiệu Cột	Đáp ứng yêu cầu ở mục 2.3
17	Hệ thống tiếp địa trong thân cột	Đáp ứng yêu cầu ở mục 2.3
	Vật liệu chế tạo:	Đáp ứng các tiêu chuẩn nêu ở mục 2.2
18	Mác Bê tông đúc Cột	500

TT	Mô tả	Yêu cầu
19	Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.	Đáp ứng
20	Nước cho bê tông	phù hợp với TCVN 4506:2012
21	Xi măng cho bê tông	phù hợp với TCVN 2682:2009
22	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-1:1997
23	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-2:1997
24	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-3:1997
25	Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa	dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn
26	Que hàn	dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223
27	Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn	Đáp ứng
28	Vết nứt	Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột
29	Cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm	Đáp ứng
30	Đường kính lỗ rỗ: Ngoài Cột Mút Cột	mm ≤ 10 ≤ 8
31	Chiều sâu lỗ rỗ: Ngoài Cột Mút Cột	mm ≤ 5 ≤ 3
32	U cục bộ (chiều cao), vết lõm (chiều sâu) Ngoài cột Mút cột	Mm ≤ 2 ≤ 2

TT	Mô tả	Yêu cầu
33	Chiều sâu đá dăm bê tông ở nút Cột	≥ 10 mm
	Tải trọng thiết kế:	Lực kéo/nén ngang đầu cột tối thiểu (kN)
34	Cột BTLT cốt thép 10m Cột BTLT cốt thép 8,5m Cột BTLT cốt thép 7,5m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 2 mục 2.3
35	Tải trọng phá hủy	- Hệ số $K \geq 2$ đối với cột có tải trọng ≤ 14 kN trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. - Hệ số $K \geq 1$ đối với các loại cột còn lại.
36	Phụ gia cho bê tông (Silicafume)	
	Tiêu chuẩn áp dụng	TCXDVN 311 : 2004.
	SiO ₂ (%)	$\geq 85,0$
	Độ ẩm (%)	$\leq 3,0$
	Lượng mất khi nung (%)	$\leq 6,0$
37	Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu	- Bản vẽ thiết kế cột: bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài Cột, định lượng nguyên vật liệu cho một cột, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân cột trong trạng thái mang tải danh định. - Biên bản thí nghiệm điển hình - Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
38	Thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu thử nghiệm ở mục 2.5

X. Tủ phân phối hạ thế và vỏ tủ:

1. Yêu cầu chung

1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng:

IEC 144: Mức bảo vệ của tủ hạ thế các cơ cấu đóng ngắt và điều khiển.

IEC 529: Mức bảo vệ tủ hạ thế (ký hiệu mã IP).

IEC 185: Máy biến dòng.

IEC 439-1: Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1: Thí nghiệm mẫu (type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.

IEC 947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2: Áptomat

1.2. Các thông số về điện:

Tủ điện hạ thế phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

Hệ thống điện áp danh định 3 pha trung tính nối đất 230/400V

Cấp cách điện: 0,6/1 kV;

Điện áp định mức cao nhất của hệ thống: 600V;

Dòng ngắn mạch danh định (kA/1s): 42 kA/1s.

1.3. Thiết kế:

Tủ được thiết kế chế tạo dùng chung: Vừa lắp đặt được trong nhà vừa lắp đặt được ngoài trời.

Tủ được bố trí 02 lớp cánh có khóa cửa. Lớp ngoài là 01 cửa chính. Lớp trong gồm 02 cửa: 01 cửa cho khoang chống tổn thất và 01 cửa (mặt nạ) cho khoang thao tác thiết bị.

Thanh cái tủ được bố trí giạt cấp trên cùng một mặt phẳng.

Tủ điện có lỗ khoét cấp đầu vào mỗi pha dùng 02 cáp đồng XLPE tiết diện tới 1x240mm², cáp lộ ra 04-05 cáp nhôm XLPE tiết diện tới 4x120mm². Các lỗ luôn cáp vào và ra có lót giăng cao su bảo vệ nhằm tránh trầy xước cáp.

Tủ điện được trang bị các thiết bị đo lường và các phụ kiện sau được lắp ở đầu vào bên trên ATM tổng:

- 03 Ampe mét đủ thang đo cấp chính xác 2, hiển thị bằng kim, có kim chỉ thị dòng điện lớn nhất và phục hồi bằng tay.

- 01 Voltmét thang đo 0-500V có cầu chì bảo vệ và công tắc 07 vị trí (03 vị trí đo điện áp pha, 03 vị trí đo điện áp dây và 01 vị trí chỉ 0).

- Máy biến dòng:

- (+) Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo tiêu chuẩn IEC 185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính

- (+) Máy biến dòng phải chịu được 120% Idm.

- Các Ampe kế, Vol kế, máy biến dòng và khóa chuyển mạch phải được lắp đặt sao cho có thể dễ dàng nhìn thấy và không gây khó khăn đối với yêu cầu công tác ở ATM và phần thanh cái, mạch đo điện áp pha, điện áp dây. Vol kế phải được bảo vệ cả 3 pha bằng ATM hoặc cầu chì 1A.

- 01 bộ chống sét hạ thế 500V.

- * Một số tủ phân phối không trang bị các thiết bị đo lường Ampe kế, Vol kế, biến dòng điện cho Ampe kế.

Tủ điện hạ thế trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo.

Các thanh cái đồng phải được bọc cách điện co ngót theo màu pha và phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc thiếc ở tại các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt được như đã nêu ở phần trên. Giá đỡ thanh cái sử dụng sứ đỡ loại SM hoặc thanh đỡ Bus bar.

Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.

Mức bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời là IP 43 theo tiêu chuẩn IEC-529.

Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải tiến hành

phía trước mặt tủ.

Dây nối thứ đầu nối trong tủ điện hạ thế là dây đồng bện, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2,5mm², đầu nối với thiết bị bằng đầu cos bọc nhựa. Dây được bọc trong dây nhựa xoắn và cố định bằng dây thít nhựa.

Vỏ tủ điện dùng Inox 304.

1.4. ATM kiểu MCCB:

1.4.1 Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm-Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhà quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm-Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhà quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm-Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

Kiểm tra nhà quá tải (Verification of overload releases).

Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra nhà quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

1.4.2 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
6	Số cực		03 cực	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$.	

			- MCCB có $I_n > 315 \text{ A}$: $0,5 \div 1 \times I_n$.	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400	VAC
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 800	VAC
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8	kVp
12	Tần số định mức	Hz	50	Hz
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp	A
13.1	MCCB 03 cực		125, 150(160), 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800,	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA		kA
15.1	MCCB có $I_n = 125 \div 315 \text{ A}$		≥ 36	
15.2	MCCB có $I_n = 320 \div 800 \text{ A}$		≥ 50	
15.3	MCCB có $I_n \geq 1.000 \text{ A}$		≥ 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$	kA
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)	Lần
17.1	MCCB có $I_n = 125 \div 315 \text{ A}$		7.000 /1.000	
17.2	MCCB có $I_n = 320 \div 630 \text{ A}$		4.000/1.000	
17.3	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500 \text{ A}$		2.500/500	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		03 miếng	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các		04 miếng	

	pha (interphase barriers)			
19	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	mm
20	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
21	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
22	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu về thử nghiệm	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị	

1.5. Máy biến dòng: Máy biến dòng có dòng thứ cấp 5A và phù hợp với dung lượng tủ.

STT	Tủ hạ thế	Tỷ số máy biến dòng
1	300	300/5A
2	400	400/5A
3	500	500/5A
4	600	600/5A
5	800	800/5A

Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo tiêu chuẩn IEC 185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính.

Máy biến dòng phải chịu được 120% I_{dm} mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép.

Phía thứ cấp máy biến dòng phải được nối qua hộp nối thí nghiệm.

Ngoài ra biến dòng hạ thế phải có Quyết định chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng Việt Nam ban hành còn hiệu lực.

1.6. Nhãn mác đánh dấu trên tủ:

Tủ hạ áp phải có tấm mác gắn ở vị trí thích hợp để nhìn và bao gồm các nội dung sau:

- + Loại tủ hạ thế:
- + Nhà chế tạo
- + Số seri
- + Năm sản xuất
- + Điện áp định mức
- + Dòng điện định mức
- + Tần số định mức

2. Các yêu cầu khác:

- Các thiết bị đóng cắt và các thiết bị khác phải thông qua thí nghiệm thường lệ tại các nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC, TCVN tương ứng.

- Các thanh cái nối bên trong tủ là loại bằng đồng, dòng định mức $\geq 630A$, bọc cách điện.

- Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ mô tả bố trí thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ hạ thế.

- Các đặc điểm kỹ thuật riêng (nếu có).

- Tủ điện phải có ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, mã hiệu trên tủ và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

Bảng thông số kỹ thuật tủ phân phối

ST T	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
A	Khu vực 2		
1	Tủ phân phối hợp bộ 600V-300A (2 lộ ra 160A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tổn thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-300A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-160A	Cái	2
	Biến dòng điện TKM 500V-300/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tổn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1

	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*3mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x15*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x15*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	Trọn bộ	1
2	Tủ phân phối hợp bộ 600V-300A (2 lộ ra 1ATM 150A, 1 ATM 200A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tổn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-300A	Cái	1

	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-150A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-200A	Cái	1
	Biến dòng điện TKM 500V-300/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tủ thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*3mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x15*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x15*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đầu nối trọn bộ	Trọn bộ	1

3	Tủ phân phối hợp bộ 600V-300A (2 lộ ra 1ATM 250A, 1 ATM 200A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tản thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-300A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-250A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-200A	Cái	1
	Biến dòng điện TKM 500V-300/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tản thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-	bộ	2

	KT:3x(1x20*5mm)		
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*3mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x15*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x15*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	Trọn bộ	1
4	Tủ phân phối hợp bộ 600V-400A (2 lộ ra 250A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tản thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-400A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-250A	Cái	2
	Biến dòng điện TKM 600V-400/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	cái	3

6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nội trọn bộ	trọn bộ	1
5	Tủ phân phối hợp bộ 600V- 400A (2 lộ ra 1 ATM 125A, 1 ATM 200A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439- 1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng

			Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tởn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-400A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P 125A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P 200A	Cái	1
	Biến dòng điện TKM 600V-400/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tởn thất, chòr cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-	Bộ	1

	KT:1x20*3mm		
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
6	Tủ phân phối hợp bộ 600V-400A (1 lộ ra 300A + 1 lộ ra 200A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tản thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-400A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P 300A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-200A	Cái	1
	Biến dòng điện TKM 600V-400/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tản thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn	Bộ	1

	ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)		
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
7	Tủ phân phối hợp bộ 600V-400A (2 lộ ra 200A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1900x900x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V: MCCB-3P-400A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V: MCCB-3P-	Cái	2

	200A		
	Biến dòng điện TKM 600V-400/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chòe cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
8	Tủ phân phối hợp bộ 600V-600A (3 lộ ra 250A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể

2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		(KT 1700x800x600) sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V:MCCB-3P-600A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V:MCCB-3P-250A	Cái	3
	Biến dòng điện TKM 600V-600/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1-20*6mm)	Bộ	3
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-	Bộ	1

	KT:1x20*3mm		
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đầu nối trọn bộ	trọn bộ	1
9	Tủ phân phối hợp bộ 600V-600A (4 lộ ra 250A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		(KT 1900x900x600) sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V:MCCB-3P-600A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V:MCCB-3P-250A	Cái	4
	Biến dòng điện TKM 600V-600/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện	Bộ	1

	màu)-KT:3x(1x40*8mm)		
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1-20*6mm)	Bộ	4
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đầu nối trọn bộ	trọn bộ	1
10	Tủ phân phối hợp bộ 600V-800A (2 lộ ra 400A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		(KT KT 1700x800x600) sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tỏa thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V:MCCB-3P-800A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V:MCCB-3P-400A	Cái	2
	Biến dòng điện TKM 600V-	Cái	3

	800/5A (dùng cho đếm)		
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tổn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x100*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1-20*8mm)	Bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x50*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đầu nối trọn bộ	trọn bộ	1
11	Tủ phân phối hợp bộ 600V-800A (3 lộ ra 300A)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-

			1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		(KT KT 1700x800x600) sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tản thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Thiết bị trong tủ		
	Áptomat tổng 600V:MCCB-3P-800A	Cái	1
	Áptomat lộ 600V:MCCB-3P-300A	Cái	3
	Biến dòng điện TKM 600V-800/5A (dùng cho đếm)	Cái	3
	Công tơ hữu công 220/380V - 3x5A	Cái	1- A cấp
	Chống sét GZ-500V	Bộ	1
	Cầu chì điều khiển 2A	Cái	3
6	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tản thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x100*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1-20*8mm)	Bộ	3
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x50*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ	Bộ	1

	thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm		
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
12	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-300A + hệ thống thanh cái (2 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*3mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x15*3mm	Bộ	1

	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x15*3mm	Bộ	1
6	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
7	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	Trọn bộ	1
13	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-400A + hệ thống thanh cái (2 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cấp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*5mm)	bộ	2
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1

	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
14	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-400A + hệ thống thanh cái (3 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tổn thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tổn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x30*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*5mm)	bộ	3

	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
15	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-500A + hệ thống thanh cái (3 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tỏa thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tỏa thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1

	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*6mm)	bộ	3
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
16	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-500A + hệ thống thanh cái (4 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1700x800x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tôn thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tôn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1

	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*6mm)	bộ	4
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x30*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đầu nối trọn bộ	trọn bộ	1
16	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-600A + hệ thống thanh cái (5 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1900x900x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tổn thất. Cánh mở 2 bên, cáp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới ngăn tổn thất, chò cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1

	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*8mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x50*6mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x20*6mm)	bộ	5
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x(1x30*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:1x20*3mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1
17	Vỏ tủ phân phối hợp bộ 600V-800A + hệ thống thanh cái (6 lộ ra)		
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 144; IEC 529; IEC 185; IEC 439-1; IEC 947-2; IEC 521; IEC 145 hoặc tương đương
4	Kích thước khung vỏ tủ		KT 1900x900x600 sản xuất bằng Inox304 dày 1,5 mm loại 2 lớp cánh, có ngăn tản thất. Cánh mở 2 bên, cấp vào đáy tủ
5	Hệ thống thanh cái		
	Thanh cái cực trên qua CT tới	Bộ	1

	ngăn tôn thất, chờ cáp vào (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x40*10mm)		
	Thanh cái cực dưới xuống dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)-KT:3x(1x40*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái dàn ngang (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x100*5mm)	Bộ	1
	Thanh cái nhánh vào ra (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:3x(1x20*8mm)	bộ	6
	Thanh cái trung tính (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x(1x50*10mm)	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa tủ (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm	Bộ	1
	Thanh cái tiếp địa CSV (mạ thiếc, bọc cách điện màu)- KT:1x20*10mm	Bộ	1
7	Sứ đỡ thanh cái	Lô	1
8	Vật liệu phụ (Thang máng, đầu cos, dây điều khiển 2,5mm ² , sứ đỡ thanh cái, buloong,) đấu nối trọn bộ	trọn bộ	1

XI. Cấu kiện kim loại:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất thép	Nhà thầu khai báo
2.	Đơn vị gia công kim loại	Nhà thầu khai báo
3.	Đơn vị mạ kẽm	Nhà thầu khai báo
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 - 75; TCVN 7571-5:2006; TCVN 5408 - 91
5.	Yêu cầu thép	
	Dung sai chiều dày:	
	Sắt V	± 0,5 mm

	Sắt Dẹt	$\pm 0,2 \text{ mm}$
	Sắt U	$\pm 0,4 \text{ mm}$
6.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo,...	Theo đúng bản vẽ thiết kế
7.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$
8.	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$
9.	Yêu cầu lớp mạ kẽm	
	Bề mặt	Phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật
	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 80\mu\text{m}$
	Lớp tráng kẽm	Phải được mạ kẽm nhúng nóng, đều và bám dính chắc vào kim loại nền
10.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của đơn vị sản xuất thép, đơn vị gia công kim loại và đơn vị mạ kẽm	Có
10.2	Các Biên bản thí nghiệm bao gồm các hạng mục : - Độ dày lớp mạ kẽm của sắt V, sắt Dẹt, sắt U. - Giới hạn bền đứt của thép - Giới hạn chảy của thép	Có

XII. Tủ bù trung thế:

a. Tủ bù:

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Đo điện dung (Capacitance measurement).
- Đo tang góc tổn hao (Measurement of the tangent of the loss angle $\tan \delta$).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao giữa cực và vỏ tủ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện trở phóng điện bên trong tủ (Test of internal discharge device).
- Thử nghiệm chống rò rỉ vật liệu lỏng khỏi tủ (Sealing test)

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan \square$) measurement at elevated temperature).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tủ (Voltage tests between terminals and

container).

- Thử quá điện áp (Overvoltage test).

- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (Lightning impulse test between terminals and container).

- Thử phóng điện ngắn mạch (Short - circuit discharge test).

(Áp dụng theo Quyết định số 111/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tụ bù ngang đến 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

33.1. Các điều kiện chung

33.1.1. Điều kiện làm việc môi trường của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m2.

33.1.2. Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giá trị của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

33.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	35	22	10	6
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây	
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Trung tính cách ly	
Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (kV)	≥ 121	$\geq 38,5$	≥ 24	≥ 11	$\geq 6,6$
Tần số danh định (Hz)	50				

33.1.4. Chứng chỉ chất lượng.

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc

trương đương còn hiệu lực) được áp dụng vào sản xuất tụ bù. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng Nhà nước.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác...

33.2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bình tụ bù lắp đặt trên đường dây 22kV.

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
I	Yêu cầu chung		
1.1	Điều kiện làm việc		Ngoài trời, nhiệt độ max +45oC
1.2	Độ ẩm lớn nhất	%	100
1.3	Độ cao lắp đặt	m	1000
1.4	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng	ISO	9000
1.5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60871-1 và IEC 60871-2
1.6	Biên bản thử nghiệm		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập cấp
II	Tụ điện		1 pha 2 sứ
2.1	Hãng/Nước sản xuất		
2.2	Năm sản xuất		
2.3	Loại (mã hiệu)		
2.4	Điện áp định mức (Un)	kV	≥ 13,28, theo tính toán thiết kế và điều kiện vận hành của lưới điện
2.5	Tần số định mức	Hz	50
2.6	Công suất định mức	KVAR	100
2.7	Cách điện		Dầu
2.8	Chất điện môi		non-PCB
2.9	Tổn hao điện môi	W/KVAR	≤0.1 (20oC) phải có biên bản thử nghiệm chứng minh (Giá trị này sau khi tính toán đã loại trừ điện trở xả)
2.10	Mức cách điện xung	kVpeak	125

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	(BIL) của sứ		
2.11	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn	kV	50
2.12	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong. Sau khi cắt tụ ra khỏi lưới điện áp giữa 2 cực tụ giảm xuống còn 75 V sau 10 phút (phải có biên bản thử nghiệm chứng minh)
2.14	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		U = 1,1 Uđm: 12 giờ trong 24 giờ U = 1,15 Uđm: 30 phút trong 24 giờ U = 1,2 Uđm: 5 phút U = 1,3 Uđm: 1 phút
2.15	Khả năng quá dòng liên tục		I = 1,3 Iđm
2.16	Vật liệu làm vỏ		Thép không rỉ
2.17	Chiều dài dòng rò của sứ cách điện	mm/kV	≥ 25 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
2.18	Kích thước	mm	
2.19	Trọng lượng	kg	
III	Yêu cầu khác		
3.1	Catalogue của nhà sản xuất		Có
3.2	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành, ...		Có

XIII. Cầu dao:

STT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ
3	Tiêu chuẩn chế tạo		TCVN: 6480-1 : 2008
4	Bảo vệ quá tải bằng dây chảy		có
5	Có đèn LED báo nguồn điện		có
6	Iđm (In)		
	60A		≥ 60 A
	100A		≥ 100 A
7	Uđđ (Ue)		≥ 600 V

XIV. Biển:

1. Biển báo số cột trung thế, biển báo an toàn, biển cấm trèo

STT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ
3	Loại bạt		Nêu rõ
4	Công nghệ in		UV
5	Kích thước	mm	
	Biên báo số cột trung thế	mm	210x300
	Biên báo an toàn, cấm trèo	mm	210x360

2. Biên 5S, biển tên trạm

STT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ
3	Vật liệu làm biển		Bảng thép tấm
4	Chiều dày thép tấm làm biển	mm	
	Biên 5S		0,5±0,05
	Biên tên trạm		0,5±0,05
5	Kích thước biển		
	Biên 5S		440x440
	Biên tên trạm		500x700
6	Cơ tính vật liệu thép tấm làm biển		
	Giới hạn chảy	MBa	≥309
	Độ kéo đứt	MBa	≥383
	Độ giãn dài tương đối:	%	≤25
7	Sơn chống rỉ		
	- Lớp sơn chống rỉ mặt biển không có tín hiệu (mặt sau) sơn 2 lớp	mm	Chiều dày lớp sơn: $\delta \geq 0,01$
8	Lớp phản quang cho nền biển		Dùng đề can phản quang đáp ứng tiêu chuẩn ASTM D4956 hoặc TCVN 7887 (hoặc tiêu chuẩn tương đương). Được thiết kế, thực hiện theo công nghệ máy vì tính. Chiều dày đề can: $\delta = (0,03 \pm 0,004)$ mm Yêu cầu: Đề can phải được dán ép bằng máy ép thủy lực và nhiệt độ cao để

			đảm bảo độ bám chắc, không phồng rộp, bong tróc...
9	Viền và tia chớp		Dùng đề can phản quang đáp ứng tiêu chuẩn ASTM D4956 hoặc TCVN 7887 (hoặc tiêu chuẩn tương đương). Được thiết kế, thực hiện theo công nghệ máy vi tính. Chiều dày đề can: $\delta = (0,03 \pm 0,004)\text{mm}$ - Yêu cầu: Đề can phải được dán ép bằng máy ép thủy lực và nhiệt độ cao để đảm bảo độ bám chắc, không phồng rộp, bong tróc...
10	Các chữ (màu đen) trong biển báo		Dùng đề can hoặc in sơn. Được thiết kế, thực hiện theo công nghệ máy vi tính. Chiều dày đề can: $\delta = (0,03 \pm 0,004)\text{mm}$ - Yêu cầu: Đề can phải được dán ép bằng máy ép thủy lực và nhiệt độ cao để đảm bảo độ bám chắc, không
	Sơn mặt biển		3 lớp trên toàn bộ mặt biển
	Phun sơn 2K, bắn hạt kim tuyến, hạt kim ánh bạc phát sáng 07 màu		+ Hạt kim tuyến 07 màu đa cạnh (Đường kính hạt = $0,035 \pm 0,005$; Mật độ hạt ≥ 40 hạt/cm ²) + Hạt kim ánh bạc. (Đường kính hạt = $0,04 \pm 0,005$; Mật độ hạt ≥ 70 hạt/cm ²).
	Sơn trong - cách nhiệt (ngoại), chiều dày lớp sơn	mm	Phun $\delta \geq 0,025 \pm 0,005$
	Phun sơn bóng ngoại, chiều dày lớp sơn	mm	$\delta \geq 0,01$

11	Yêu cầu kỹ thuật chung của biển		Toàn bộ chất liệu sơn, đề can... phải đảm bảo độ bóng-bền-đẹp, và chịu được nhiệt độ đến 60°C trong vòng 2 giờ (đảm bảo chất lượng khi gặp thời tiết khắc nghiệt).
12	Sản xuất, gia công		Nội dung trên biển cụ thể do chủ đầu tư duyệt và cung cấp cho nhà thầu theo danh sách trong quá trình thực hiện, quy cách nội dung biển tên theo mẫu bản vẽ chi tiết kèm theo EHSMT

3. Biển báo 2 nguồn, biển báo cấp ngầm, biển báo thứ tự pha

STT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
2	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ
3	Vật liệu làm biển		Alumi (nhôm nhựa phức hợp)
4	Chiều dày tấm Alu	mm	3±0,2
5	Kích thước biển	mm	440x440
	Biển báo 2 nguồn		240x120
	Biển báo cấp ngầm		130x90
	Biển báo thứ tự pha		100x100
	Biển LBS		130x90
	Biển tên cầu dao		130x90
	Biển tên máy cắt		130x90
6	Sơn cách nhiệt		Phải được phun sơn cách nhiệt toàn bộ biển Khả năng chịu nhiệt ở 60°C trong 2 giờ: Không bị phồng rộp, bong tróc Dùng đề can phản
7	Lớp phản quang cho nền biển		Dùng đề can phản quang đáp ứng tiêu chuẩn ASTM

			D4956 hoặc TCVN 7887 (hoặc tiêu chuẩn tương đương). Được thiết kế, thực hiện theo công nghệ máy vi tính. Chiều dày đề can: $\delta = (0,03 \pm 0,004)\text{mm}$ - Yêu cầu: Đề can phải được dán ép bằng máy ép thủy lực và nhiệt độ cao để đảm bảo độ bám chắc, không phồng rộp, bong tróc...
8	Các chữ		Chiều dày đề can: $\delta = (0,03 \pm 0,004)\text{mm}$ - Yêu cầu: Đề can phải được dán ép bằng máy ép thủy lực và nhiệt độ cao để đảm bảo độ bám chắc, không phồng rộp, bong tróc...
9	Chất liệu in		In trên các chữ, số và hoa văn trên mặt biển bằng công nghệ in UV phẳng, chữ in đảm bảo sắc nét, bền màu ở chế độ ngoài trời
10	Ngoại quan		Mặt biển bóng đẹp, không trầy xước, bám chắc, không phồng rộp bong tróc. Chữ và hoa văn sắc nét, dễ đọc, dễ nhìn.
11	Sản xuất, gia công		Nội dung trên biển cụ thể do chủ đầu tư duyệt và cung cấp cho nhà thầu theo danh sách trong quá trình thực hiện, quy cách nội dung biển tên theo mẫu bản vẽ chi tiết kèm theo EHSMT

XV. VTTB phục vụ SCTX Xí nghiệp Lưới điện cao thế:**1. Đồng hồ đếm sét:**

STT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
2	Năm sản xuất		Nhà thầu ghi rõ
3	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Kiểu		Nêu rõ
6	Đồng hồ đo		Chu kỳ 6 chữ số, 05 lần/giây
7	Chỉ số dòng nhỏ nhất	μs	200A-8/20
8	Khả năng chịu dòng cực đại	μs	100A-4/10
9	Điện áp dư danh định ở 100kA với sóng 4/10 micro giây	kV peak	5
10	Thang đo song tuyến		Scale: 0-30mA Peak $\sqrt{2}$ Ref SC13 Leakage: 0-50mA Peak $\sqrt{2}$ Ref SC13
11	Cấp bảo vệ		\geq IP67
12	Bản vẽ CO, CQ, tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng

2. Điện trở sấy:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Công suất	W	100
5	Điện áp hoạt động		120-240V AC/DC
6	Nhiệt độ hoạt động lưu trữ	$^{\circ}\text{C}$	-45 đến 70
7	Loại bảo vệ		IP20/I nối đất

3. Cầu chì ống:

+ Cầu chì ống 22kV 1

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999, IEC 60282 hoặc tương đương

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
5	Tiêu chuẩn chất lượng		ISO 9001
6	Cách điện		Sứ gốm tráng men
7	Điện áp định mức	kV	24kV
8	Dòng điện định mức	A	10A
9	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50 Hz) trong 1 phút		≥ 70
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVrms	≥ 170
13	Chiều dài dòng rò bề mặt	Mm/kV	≥ 25
14	Ống cầu chì		Tương thích với TU loại JDZX11-24R

4. Cầu chì ống 22kV 2

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999, IEC 60282 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chất lượng		ISO 9001
6	Cách điện		Sứ gốm tráng men
7	Điện áp định mức	kV	24kV
8	Dòng điện định mức	A	10A
9	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50 Hz) trong 1 phút		≥ 70
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVrms	≥ 170
13	Chiều dài dòng rò bề mặt	Mm/kV	≥ 25
14	Ống cầu chì		Tương thích với TU loại 8BJ20

5. Cầu chì ống 22kV 3

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999, IEC 60282 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chất lượng		ISO 9001
6	Cách điện		Sứ gốm tráng men
7	Điện áp định mức	kV	24kV
8	Dòng điện định mức	A	10A
9	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50 Hz) trong 1 phút		≥ 70
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVrms	≥ 170
13	Chiều dài dòng rò bề mặt	Mm/kV	≥ 25
14	Ống cầu chì		Tương thích với TU loại EYS 20B

6. Cầu chì ống 35kV 1

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999, IEC 60282 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chất lượng		ISO 9001
6	Cách điện		Sứ gốm tráng men
7	Điện áp định mức	kV	38,5kV
8	Dòng điện định mức	A	10A
9	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số		≥ 70

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	công nghiệp (50 Hz) trong 1 phút		
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVrms	≥ 170
13	Chiều dài dòng rò bề mặt	Mm/kV	≥ 25
14	Ống cầu chì		Tương thích với TU loại JDZX11-35R

6. Cầu chì ống 35kV 2

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999, IEC 60282 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chất lượng		ISO 9001
6	Cách điện		Sứ gốm tráng men
7	Điện áp định mức	kV	38,5kV
8	Dòng điện định mức	A	4A
9	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50 Hz) trong 1 phút		≥ 70
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s	kVrms	≥ 170
13	Chiều dài dòng rò bề mặt	Mm/kV	≥ 25
14	Ống cầu chì		Tương thích với TU loại VK36-ALCE

8. Đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây 1:

STT	Nội dung	Yêu cầu
1	Vị trí	Tủ điều khiển từ Xa máy biến áp
2	Hãng sản xuất	Nêu rõ

3	Nguồn cấp	24V AC/DC
4	tín hiệu đầu vào	ngõ vào cặp nhiệt điện (10 loại), RTD (2 loại), dòng điện (2 loại), ngõ vào điện áp (4 loại)
5	tín hiệu đầu ra tiêu chuẩn,	4 đến 20mA, 0 đến 1V DC, 0 đến 5V DC, 1 đến 5V DC, 0 đến 10V DC, đầu ra cảnh báo 3 điểm tiêu chuẩn
6	Hiển thị	Led 4 số, hai dòng
7	Tiêu chuẩn truyền thông nối tiếp	RS 485
8	Tiêu chuẩn	IP66 (bảo vệ trước mặt tử) cho phép dùng trong môi trường có hơi nước và bụi.
9	Nhiệt độ vận hành	0°C đến +50°C, độ ẩm 35 đến 85%RH
10	Kích thước (dài x rộng x cao)	100x96x48 mm

9. Camera giám sát:

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Ký, mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Camera	
3.1	Cảm biến ảnh	1/2.8" progressive scan CMOS
3.2	Độ phân giải	2560 × 1440@25/30fps
3.3	Độ nhạy sáng	Màu sắc: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON) B/W: 0,001Lux @(F1.6, AGC ON) 0 Lux có IR
3.4	Cân bằng ánh sáng	Tự động/Thủ công/ATW (Cân bằng ánh sáng theo dõi tự động)/Trong nhà/Ngoài trời/Đèn huỳnh quang/Đèn natri
3.5	Tăng tín hiệu hình ảnh (Auto Gain Control)	Tự động/Thủ công
3.6	Chống ngược sáng High Light Compensation	Có
3.7	Chống ngược sáng Wide Dynamic Range	120dB

3.8	Chế độ quan sát ban ngày và ban đêm	ICR (Infrared Cutfilter Removal)
3.9	Tự động lấy nét	Tự động/Bán tự động/Thủ công
3.10	Khoảng cách hồng ngoại	200m
4	Ống kính	
4.1	Tiêu cự	4,8 mm đến 120 mm, zoom quang 25×
4.2	Tốc độ thu phóng	< 6 giây
4.3	Khoảng cách làm việc tối thiểu	10 đến 1500mm
4.4	Phạm vi khẩu độ	F1.2 đến F4.4
5	Xoay và nghiêng	
5.1	Phạm vi xoay	360°
5.2	Tốc độ quay Pan Speed	- 0.1°- 120°/s
5.3	Phạm vi nghiêng	-15°~90° (Tự động lật)
5.4	Tốc độ quét Tilt Speed	- 0,1° - 80°/s
5.5	Tự động quét (Patrol Scan patrols)	Hỗ trợ tối thiểu cho 32 điểm đặt trước (preset)
5.6	Các kiểu quét	- Cài sẵn/Quét mẫu/Quét tuần tra/Quét tự động/Quét nghiêng/Quét ngẫu nhiên/Quét khung/Quét toàn cảnh
5.8	Hiển thị vị trí PTZ	Bật/tắt
6	Kết nối mạng	
6.1	Ethernet	Đầu nối 10Base -T, /100Base-TX, RJ45
6.2	Độ phân giải hình ảnh tối đa	2560 × 1440@25/30fps
6.3	Nén âm thanh	G.711ulaw/G.711alaw/G.726/MP2L2/G.722
6.4	Giao thức hỗ trợ	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, DHCP, PPPoE, Bonjour
6.5	Luồng tín hiệu hình ảnh	3 luồng
6.6	Người sử dụng	Tối đa 32 người dùng, 3 cấp độ: Quản trị viên, Người vận hành và Người dùng
6.7	Thẻ SD	Tích hợp khe cắm thẻ nhớ, hỗ trợ Micro SD/SDHC/SDXC, up to 256 GB
7	Đặc tính kỹ thuật khác	
7.1	Nguồn cấp	24 VAC & Hi-PoE
7.2	Công suất	Tối đa: 30 W (Tối đa 10 W cho IR)
7.3	Vật liệu chế tạo	Hợp kim nhôm, PC, PC + ABS

7.4	Tiêu chuẩn bảo vệ	IP66, IK10 và chống sét 6KV
-----	-------------------	-----------------------------

11. Đồng hồ chuyển nấc MBA:

Đồng hồ hiển thị nhiệt độ và nấc tại tủ điều khiển xa MBAT1 TBA 110kV Bình

Lục

STT	Nội dung	Yêu cầu
1	Vị trí	Tủ điều khiển từ Xa máy biến áp
2	Hãng sản xuất	Nêu rõ
3	Nguồn cấp	85~264VAC , 100 đến 300 VDC
4	Điện áp, dòng đo	0~500V , 0 đến 10A
5	tín hiệu đầu vào	4 đến 20mA,
6	Tần số	50/60Hz
7	Tốc độ lấy mẫu:	128 điểm/Chu kỳ
8	Thời gian đáp ứng:	≤ 100ms
9	Hiển thị	Led 5 số 1 dòng
10	Tiêu chuẩn truyền thông nối tiếp	RS 485
11	Tiêu chuẩn	IP66 (bảo vệ trước mặt tủ) cho phép dùng trong môi trường có hơi nước và bụi.
12	Nhiệt độ vận hành	0°C đến +60°C, độ ẩm 20 đến 95%RH
13	Kích thước (dài x rộng x cao)	120x96x48 mm

D. Kiểm tra và thử nghiệm.

1. Kiểm tra và thử nghiệm dây và cáp điện:

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

1.1. Kiểm tra:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm (TCVN, IEC)
- Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO9001 đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của Nhà sản xuất.
- Bảng thông số kỹ thuật chi tiết từng chủng loại.
- Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.
- Các biên bản thí nghiệm mẫu từng chủng loại dây dẫn, có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ.

1.2. Các yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

3a-Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo

3b-Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

- + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
- + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
- + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m, dây nhôm lõi thép ≤ 300 kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
- + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.
- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.
- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

3c-Bước 3:Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Các Công ty Điện lực trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản
- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.
- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...
- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

1.3. Thử nghiệm và kiểm tra:

Dây cáp điện phải được thí nghiệm, thử nghiệm mẫu khi giao nhận, nghiệm thu hàng hóa, mẫu được lấy ngẫu nhiên tại hiện trường theo nguyên tắc mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô lấy ít nhất 01 mẫu; đối với chủng loại có số lượng $> 2 \div 4$ lô lấy 02 mẫu, từ 05 lô trở lên lấy 3 mẫu, chiều dài dây lấy mẫu theo tiêu chuẩn của Nhà thử nghiệm. Nhà thầu phải tính toán các chi phí này trong giá dự thầu. Đơn vị thí nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín được Chủ đầu tư/Bên mời thầu chấp thuận. Trong quá trình lấy mẫu và chứng kiến thử nghiệm phải có thành phần của Chủ đầu tư.

2. Kiểm tra và thử nghiệm đầu cốt:

2.1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

2.2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

2.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp

đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

3. Kiểm tra và thử nghiệm chống sét

+ Hạng mục: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

+ 10% số lượng mua sắm đối với chống sét. Tối thiểu phải có 01 quả CSV mỗi loại được thí nghiệm mẫu.

4. Kiểm tra và thử nghiệm ghép nhôm 3 bu lông:

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

4.2. Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

4.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

5. Đối với sứ cách điện các loại:

Ngoài việc thử nghiệm thường xuyên theo quy định, các lô sứ cách điện phải được lấy mẫu xác suất với số lượng:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú(Tỉ lệ tương ứng)
≤ 100	Không yêu cầu lấy mẫu		

≤300	Đối với cách điện đứng, polymer tính theo cái Đối với cách điện chuỗi tính theo bát (Lấy mẫu tối thiểu 5 bát)	3 (5)	Cách điện đứng polymer lấy 3 cái. Cách điện chuỗi tính 5 bát
Từ trên 300 đến 2000		7	
Từ trên 20000 đến 5000		12	
Từ trên 5000 đến 10000		18	
Trên 10000		24	

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

Hạng mục thử	Vật liệu cách điện	Thủy tinh	Sứ gốm	Polymer
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt		x	x	x
- Đo chiều dài dòng rò		x	x	x
- Thử nghiệm điện áp chịu xung sét		x	x	x
- Thử nghiệm điện áp đánh thủng		x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện khô		x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện ướt		x	x	x
- Thử nghiệm sốc nhiệt		x		
- Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ		x	x	x

6. Đối với ống nổi

Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

6.1. Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Thí nghiệm lực kéo đứt (Mechanical breaking test)

- 2) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

6.2. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	n < 50	i
p=1	50 ≤ n < 100	i ii, iii
p=2	100 ≤ n < 200	i ii, iii
p = 3	200 ≤ n < 500	i, ii, iii
p = 4	500 ≤ n	i, ii, iii

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng ống nối được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

7. Kiểm tra và thử nghiệm Cầu chì tự rơi cắt tải

7.1 Quy định về số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm kiểm soát chất lượng:

Bảng 1: Áp dụng đối với mỗi chủng loại FCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19-÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bộ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu FCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

Bảng 2: Áp dụng với mỗi chủng loại theo dòng điện định mức dây chì trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	<1000 cái	Từ 1000-÷ 2000 cái	>2000 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng và các kích thước	5	10	15
2	Thử nghiệm cơ khí dây chì (tĩnh và động)	5	10	15
3	Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện (*)	18	36	54
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	25	45	65

Ghi chú:

+ (*) Giai đoạn trước mắt chưa đủ điều kiện thực hiện đầy đủ hạng mục Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện, có thể thực hiện thử nghiệm hạng mục này ở bước thử *trước hồ quang* theo tiêu chuẩn.

+ Các mẫu dây chì được lưu tại đơn vị thử nghiệm.

7.2 Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

a) Đối với FCO:

Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại FCO đó được đánh giá không đạt.

b) Đối với dây chì:

- Nếu trong cùng 1 loại Idm không đạt từ 2 sợi trở lên ở bước thử bất kỳ, toàn bộ chủng loại dây chì ở Idm đó được đánh giá là không đạt.

- Trường hợp trong số sợi mẫu của cùng một loại Idm chỉ có 01 sợi không đạt ở 01 bước thử, cho phép thử lặp lại thêm 03 sợi cùng loại ở cùng bước thử đó. Nếu đạt cả 3 sợi ở bước lặp lại, vẫn được đánh giá đạt ở bước thử này. Trường hợp thử lặp lại vẫn có 1 sợi không đạt trở lên, toàn bộ chủng loại dây chì ở Idm đó sẽ được đánh giá là không đạt.

c) Khi có chủng loại FCO, dây chì nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

8. Kiểm tra và thử nghiệm kẹp quai, kẹp hotline

8.1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

8.2. Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Lực kéo tuột dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các

cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

8.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii. Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii. Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)