

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA CÁC VẬT TƯ, THIẾT BỊ CHÀO THẦU

Yêu cầu Nhà thầu điền đầy đủ tất cả các thông số trong cột "Cam kết của Nhà thầu" trong các bảng tại file excel đính kèm và phải có đầy đủ các tài liệu (type test, catalogue, bản vẽ hoặc các tài liệu tương đương,...) chứng minh thông số kỹ thuật đã cam kết.

STT	Chủng loại vật tư, thiết bị
A	Recloser, LBS, Biến điện áp cấp nguồn, DMZ, Switch
1	Recloser-22kV/630A (đã bao gồm tủ điều khiển, modem 4G/APN, sim 4G cáp điều khiển, kẹp cực)
2	Cầu dao phụ tải LBS 35kV/630A (đã bao gồm giá đỡ, tủ điều khiển, modem4G/APN, sim 4G cáp điều khiển, kẹp cực)
3	Cầu dao phụ tải LBS 22kV/630A (đã bao gồm giá đỡ, tủ điều khiển, modem4G/APN, sim 4G cáp điều khiển, kẹp cực)
4	Modem 4G/APN
5	Bộ chuyển đổi nguồn ATS 25A-220AC
6	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 22/0,22kV-1KVA
7	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 35/0,22kV-1KVA
8	Thiết bị DMZ (kèm đầy đủ dây kết nối, phụ kiện, thiết bị cấp nguồn)
9	SWITCH ACCESS LAYER 2 (kèm đầy đủ dây kết nối, phụ kiện, thiết bị cấp nguồn)
B	<u>Cầu dao</u>
1	Cầu dao cách ly 22kV -630A- chêm đúng polymer (bao gồm giá đỡ, hệ thống truyền động, tay thao tác)
2	Cầu dao cách ly 35kV -630A- chêm đúng polymer (bao gồm giá đỡ, hệ thống truyền động, tay thao tác)
C	<u>Chống sét</u>
1	Chống sét van cho đường dây (chưa gồm đếm sét) 22kV
2	Chống sét van cho đường dây (chưa gồm đếm sét) 35kV
D	<u>Cách điện</u>
1	Cách điện gồm 22kV cả ty
2	Cách điện gồm 35kV cả ty
3	Cách điện thủy tinh
E	<u>Cầu chì tự rơi</u>
1	Cầu chì tự rơi 22kV-Polymer
2	Cầu chì tự rơi 35kV-Polymer
3	Dây chì
G	<u>Dây và cáp điện</u>
1	Dây ACSR 50/8 - XLPE2.5/HDPE
2	Dây ACSR 50/8 - XLPE4.3/HDPE

STT	Chủng loại vật tư, thiết bị
3	Dây AC 70/11 XLPE4.3/HDPE
4	Dây ACSR 120/19 XLPE2.5/HDPE
5	Dây AC 150/19 XLPE4.3/HDPE
6	Dây AC 185/24 XLPE2.5/HDPE
7	Dây ACSR-70/11
8	Dây ACSR-120/19
9	Dây đồng mềm Cu/PVC 1x50
10	Cáp điều khiển 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC-2x2,5mm ²
H	<u>Đầu cốt</u>
1	Đầu cốt đồng - nhôm 50 mm
2	Đầu cốt đồng - nhôm 70 mm
3	Đầu cốt đồng - nhôm 2 lỗ - 150 mm
4	Đầu cốt đồng - nhôm 2 lỗ - 185 mm
5	Đầu cốt đồng 50 mm
6	Đầu cốt đồng 150 mm
H	<u>Kẹp cáp</u>
1	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 50-240
2	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 120-150
I	<u>Cột điện</u>
	Cột bê tông ly tâm NPC.I-14-190-11
	Cột bê tông ly tâm NPC.I-16-190-13
	Cột bê tông ly tâm NPC.I-18-190-13
K	<u>Vật tư khác</u>
1	Dây buộc cổ sứ đơn thẳng composite định hình 70-95mm ² ; Dây buộc cổ sứ đơn (Phi từ tính)
2	Nắp chụp đầu cực sứ MBA/REC/LBS trung thế; Nắp chụp đầu cực CSV; Nắp chụp đầu cực FCO/LBFCO (2 đầu cực); Nắp chụp đầu cực TU 1 pha 2 cực
3	Cáp mạng CAT6 bấm sẵn 2 đầu sợi dài 1.5m đúc liền
4	Phụ kiện chuỗi cách điện
5	Giáp nủ + yếm lót cho cáp bọc cách điện 24kV - 1x70
6	Giáp nủ + yếm lót cho cáp bọc cách điện 35kV -1x70
L	<u>Vật tư phần xây dựng</u>
1	Thép xây dựng phần móng
2	Cấu kiện thép mạ kẽm
3	Xi măng

STT	Chủng loại vật tư, thiết bị
4	Cát bê tông
5	Đá các loại

A Recloser, LBS, Biến điện áp cấp nguồn, DMZ, Switch

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Recloser-22kV/630A (đã bao gồm tủ điều khiển, modem 4G/APN, sim 4G cáp điều khiển, kẹp cực)			
I.1	Đặc tính kỹ thuật Recloser			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, 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 lớn nhất	kV	≥ 24	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125	
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50	
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	≥ 25	
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5	
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:			
	15 – 20% dòng cắt định mức ($X/R \geq 4$)	Lần	≥ 44	
	45 – 55% dòng cắt định mức ($X/R \geq 8$)	Lần	≥ 56	
	90 – 100% dòng cắt định mức ($X/R \geq 14$)	Lần	≥ 16	
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím	
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
24	Thích ứng với môi trường		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 tương đối cao nhất: 100%	
			Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	
25	Phụ kiện theo kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser. - Sáu (6) kẹp cực phù hợp đầu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm². - Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác. - Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất - Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng - Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van). - Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt) 	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
26	Kiểm tra, thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
26.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
26.2	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
27	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
	<i>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 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:</i>			
	a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).		Đáp ứng	
	b. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).		Đáp ứng	
	c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).		Đáp ứng	
	d. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).		Đáp ứng	
	e. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).		Đáp ứng	
	f. Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).		Đáp ứng	
	g. Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).		Đáp ứng	
	h. Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).		Đáp ứng	
	i. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).		Đáp ứng	
	j. Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).		Đáp ứng	
	k. Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).		Đáp ứng	
	l. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	m. Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).		Đáp ứng	
	<i>Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm e, f, g, h: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL).</i>		Đáp ứng	
I.2	Tủ điều khiển Recloser			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu tủ		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Chức năng bảo vệ		Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). Tần số cao/tần số thấp (81). Điện áp thấp/cao (27/59). Chạm đất nhảy (SEF-64). Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). Mất pha (46BC). Tự đóng lại (79). Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). Hòa đồng bộ (25) - Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). Định vị sự cố (Fault Locator).	
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		- Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse).	
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5.3	Thời gian đóng lặp lại:			
	Lần 1	giây	0,5 - 180	
	Lần 2	giây	02 - 180	
	Lần 3	giây	02 - 180	
	Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180	
	Độ phân giải thời gian	giây	0,1	
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có	
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm	
6	Chức năng đo lường:		Giá trị dòng điện pha/đất.	
			Điện áp pha/đất.	
			Hệ số công suất trên mỗi pha.	
			Công suất hữu công, công suất vô công.	
			Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.	
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.	
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.	
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất	
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất	
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...	
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Chương V E-HSMT. - Danh sách dữ liệu (Datalist)	
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.	
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54	
16	Khóa bảo vệ tủ		Có	
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	≥ 02	
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	≥ 05	
20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nhà thầu cam kết ở cột bên Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ	
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> - Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng - Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m. - Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối. - Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt). - Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”. 	
22	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
23	Thích ứng với môi trường		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 tương đối cao nhất: 100%	
			Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu tại Chương V E-HSMT.	
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser			
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định. Đơn vị thử nghiệm phải có đủ thiết bị và phần mềm đáp ứng tiêu chí thử nghiệm sau: + Thử nghiệm tham số cấu hình theo tiêu chuẩn IEC60870-5-104 + Thử nghiệm ETE qua các phần mềm giám sát SCADA: Spectrum 5....		Đáp ứng	
II	Cầu dao phụ tải LBS 35kV/630A (đã bao gồm giá đỡ, tủ điều khiển, modem 4G/APN, sim 4G cấp điều khiển, kẹp cực)			
II.1	Đặc tính kỹ thuật LBS			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF6, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6	Điện áp định mức	kV	≥ 36	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 170	
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 70	
13	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm	A	≥ 20	
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 2,0$	
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
17	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"> - Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA. 	
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì	
			≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím	
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
22	Thích ứng với môi trường		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 tương đối cao nhất: 100%	
			Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
23	Phụ kiện theo kèm thiết bị		- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.	
			- Sáu (6) kẹp cực phù hợp đầu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm ² .	
			- Móc thao tác đóng/ cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.	
			- Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất	
			- Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF ₆)	
			- 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	
			- Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt)	
24	Kiểm tra, thử nghiệm			
24.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
24.2	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
25	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
	<i>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:</i>			
	a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).		Đáp ứng	
	b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).		Đáp ứng	
	c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).		Đáp ứng	
	e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).		Đáp ứng	
	f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).		Đáp ứng	
	g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF ₆ .		Đáp ứng	
	h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).		Đáp ứng	
	i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).		Đáp ứng	
	<i>Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL)</i>		Đáp ứng	
II.2	Tủ điều khiển LBS			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.	
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành (datalist đính kèm tại chương V - E-HSMT)	
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54	
12	Khóa bảo vệ tủ		Có	
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nhà thầu cam kết ở cột bên (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)	
15	Thích ứng với môi trường		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 tương đối cao nhất: 100% Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	
16	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
17	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS			
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA. Đơn vị thử nghiệm phải có đủ thiết bị và phần mềm đáp ứng tiêu chí thử nghiệm sau: + Thử nghiệm tham số cấu hình theo tiêu chuẩn IEC60870-5-104 + Thử nghiệm ETE qua các phần mềm giám sát SCADA: Spectrum 5....		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
III	Cầu dao phụ tải LBS 22kV/630A (đã bao gồm giá đỡ, tủ điều khiển, modem4G/APN, sim 4G cáp điều khiển, kẹp cực)			
III.1	Đặc tính kỹ thuật LBS			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF6, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	
6	Điện áp định mức	kV	≥ 24	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125	
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50	
13	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm	A	≥ 16	
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$	
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
17	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"> - Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA. 	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì	
			≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím	
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
22	Thích ứng với môi trường		Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45°C	
			Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0°C	
			Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm	
			Độ ẩm tương đối cao nhất: 100%	
			Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	
23	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
24	Kiểm tra, thử nghiệm			
24.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
24.2	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
25	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
	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).		Đáp ứng	
	b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).		Đáp ứng	
	c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).		Đáp ứng	
	e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).		Đáp ứng	
	f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).		Đáp ứng	
	g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF ₆ .		Đáp ứng	
	h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).		Đáp ứng	
	i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).		Đáp ứng	
	<i>Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL)</i>		Đáp ứng	
III.2	Tủ điều khiển LBS			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.	
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành (datalist đính kèm tại chương V - E-HSMT)	
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54	
12	Khóa bảo vệ tủ		Có	
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nhà thầu cam kết ở cột bên (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)	
15	Thích ứng với môi trường		<div>Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45⁰C</div> <div>Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0⁰C</div> <div>Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm</div> <div>Độ ẩm tương đối cao nhất: 100%</div> <div>Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành</div>	
16	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
17	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS			
	Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA. Đơn vị thử nghiệm phải có đủ thiết bị và phần mềm đáp ứng tiêu chí thử nghiệm sau: + Thử nghiệm tham số cấu hình theo tiêu chuẩn IEC60870-5-104 + Thử nghiệm ETE qua các phần mềm giám sát SCADA: Spectrum 5....		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV	Modem 4G/APN			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO 9001 - Tiêu chuẩn an toàn, bảo mật thông tin ISO 62443-4-1 (hoặc tương đương).	
5	Lắp thẻ sim		SIM hỗ trợ mạng HSPA+4G/LTE (≥ 01 khe sim). Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...	
6	Giao diện kết nối		Có cổng điện RJ45 10/100 (≥ 01 cổng)	
7	Chức năng bảo mật		Có tính năng firewall	
			Có tính năng kiểm soát truy cập	
			IKE Proposal: AES128, AES256...	
			Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.	
			Bảo mật người dùng TACACS + hoặc tương đương.	
8	Chức năng VPN và Bridge		L2 Ipsec VPN hoặc L3 Ipsec VPN.	
9	Định tuyến và Tái tạo		Định tuyến tĩnh Static Routing, OSPFv2, BGP, IPv4, NAT...	
10	Dịch vụ hỗ trợ		Cổng điều khiển: Cài đặt tất cả các chức năng bằng giao diện đồ họa hoặc giao diện WEB	
			Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ.	
			Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối.	
11	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển		SNTP hoặc NTP; Local time setting; Bộ đếm giao diện; Syslog; Đèn LED...	
12	Điện áp hoạt động		Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS, tủ RTU.	
13	Tiêu chuẩn môi trường áp dụng		IEC 60068-2-2 và IEC 60068-2-30	
14	Thích ứng với môi trường		Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C	
			Nhiệt độ làm việc: 0 to 70°C	
			Độ ẩm: Lên đến 90%	
			Được thiết kế lắp đặt trong tủ điều khiển của Recloser/LBS, tủ RMU; ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới.	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Nhà thầu phải cung cấp: Catalogue, biên bản thử nghiệm hoặc cam kết của nhà sản xuất ...vvv để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa với điều kiện môi trường vận hành	
15	Phụ kiện đi kèm		Có đầy đủ ăng ten, cáp kết nối (ăng ten, dây kết nối từ thiết bị Router sang Recloser/LBS, dây kết nối cổng Com-Ethernet), để gắn DIN-rail.	
16	Có chức năng quản trị từ xa		Có.	
17	Chức năng hỗ trợ vận hành: Router có chức năng kiểm tra tình trạng kết nối mạng Wan và kênh VPN IPSEC. - Router có chức năng tự khởi động lại cổng Wan, VPN IPsec và Router 4G khi phát hiện thấy tình huống sự cố mất kết nối cổng Wan và Kênh VPN		Có	
V	Bộ chuyển đổi nguồn ATS 25A-220AC			
V.1	Đặc tính kỹ thuật chuyển đổi nguồn ATS			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Điện áp làm việc của cuộn hút	V	220	
4	Tần số định mức	Hz	50	
5	Dòng điện định mức	A	≥ 25	
V.2	Vỏ tủ			
1	Loại tủ		Đặt ngoài trời, kiểu treo trên cột	
2	Vỏ tủ		Tôn dày $\geq 2\text{mm}$, sơn tĩnh điện, kích thước phù hợp lắp đặt ATS chào thầu, kèm theo phụ kiện lắp đặt	
VI	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 22/0,22kV-1KVA			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
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 hoặc LBS	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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		$\pm 10\%$ 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		1,5	
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	kVrms	≥ 50	
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 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, đấu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị. 	
VII	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 35/0,22kV-1KVA			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5	Chủng loại		<ul style="list-style-type: none"> - Biến điện áp cấp nguồn 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 hoặc LBS. 	
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	kVrms	≥ 75	
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 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		- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị.	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			- Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.	
VIII	Thiết bị DMZ (kèm đầy đủ dây kết nối, phụ kiện, thiết bị cấp nguồn)			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Đáp ứng môi trường làm việc			
4.1	Nhiệt độ tiêu chuẩn	°C	0°C÷35°C	
4.2	Độ ẩm	%	Đến 80%	
5	Đảm bảo thu nhập đủ số lượng tín hiệu đo lường, tang thái, cảnh báo, điều khiển và có thể mở rộng khi cần thiết		Đáp ứng	
6	Đảm bảo trao đổi dữ liệu với Trung tâm điều khiển theo giao thức IEC 60870-5-104		Đáp ứng	
7	Số cổng giao tiếp Ethernet (RJ45)	Cổng	≥ 06	
8	Hỗ trợ HSR, PRP		Đáp ứng	
9	Số cổng giao tiếp Serial	Cổng	≥ 01	
10	Khả năng cấu hình (tại chỗ, từ xa) và phần mềm cấu hình kèm theo bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng		Đáp ứng	
11	Số lượng datapoint tối thiểu (số lượng datapoint sẵn sàng sử dụng không giới hạn bởi licence)		≥7.000 datapoint	
12	Khả năng lập trình liên động logic điều khiển bằng ngôn ngữ lập trình khối		Đáp ứng	
13	Khả năng rút cấu hình hiện hữu đã cài đặt nhằm phục vụ công tác quản lý sao lưu/khôi phục CSDL, bảo trì, hiệu chỉnh tín hiệu SCADA		Đáp ứng	
14	Đồng bộ thời gian:			
14.1	NPT LAN/WAN			
14.2	IEE 1588			
14.3	Internal RTC			
15	Hỗ trợ tính năng giao diện Web để phục vụ:			
15.1	Giám sát tình trạng hoạt động thiết bị			
15.2	Cấu hình			
15.3	Tải về các sự kiện log file,archive			
16	Sẵn có các giao thức truyền thông tiêu chuẩn: IEC 101/103, Modbus RTU, DNP3.0; IEC 104, IEC61850, Modbus TCP/IP		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
17	Điện lực làm việc	VAC	180-240	
18	Chế độ dự phòng nguồn		Đáp ứng	
19	Bảo vệ chống điện áp ngược		Có	
20	Bảo vệ quá tải		Có	
21	Bảo vệ chống ngắn mạch		Có	
IX	SWITCH ACCESS LAYER 2 (kèm đầy đủ dây kết nối, phụ kiện, thiết bị cấp nguồn)			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Cổng		24-port 10/100/1000BASE-T, 4 x 1/10GbE SFP/SFP+	
5	Flash		2GB	
6	DRAM		2GB	
7	Packet-Switching Capacities		64 Gbps (unidirectional)/128 Gbps (bidirectional)	
8	Bảo mật		full complement of integrated port security and threat detection features, including Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) snooping, dynamic ARP inspection (DAI), and media access control (MAC) limiting to defend against internal and external spoofing, and man-in-the-middle and denial of service (DoS) attacks	
9	Layer 3		IPv4 , IPv6	
			Routing Protocols: RIP v1/v2, OSPF v1/v2 ; RIPng, OSPF v3, Multicast Listener	
			IP directed broadcast	
			Static routing	
			Routing policy	
			BFD	
10	Layer 2		LLDP-MED with VoIP integration • IEEE 802.1ad Q-in-Q tunneling • IEEE 802.1br: Bridge Port Extension • IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol • IEEE 802.1p: CoS Prioritization • IEEE 802.1Q: VLAN Tagging • IEEE 802.1Q-in-Q: VLAN Stacking • IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) • 802.1X dynamic ACL based on RADIUS attributes	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
11	Quản lý và vận hành		<ul style="list-style-type: none"> • Out-of-band management: Serial, 10/100BASE-T Ethernet • ASCII configuration • Rescue configuration • Configuration rollback • Image rollback • Simple Network Management Protocol (SNMP): v1, v2c, v3 • Remote monitoring (RMON) (RFC 2819) Groups 1, 2, 3, 9 • Network Time Protocol (NTP) • DHCP server • DHCP client and DHCP proxy • DHCP relay and helper • RADIUS authentication • TACACS+ authentication • SSHv2 • Secure copy • HTTP/HTTPS • DNS resolver • System log logging • Temperature sensor • Configuration backup via FTP/secure copy • Interface range 	
12	QoS		<ul style="list-style-type: none"> • Layer 2 QoS • Layer 3 QoS • Ingress policing: one-rate two-color; two-rate three-color markers • Hardware queues per port: 8 • Scheduling methods (egress): Strict Priority (SP), shaped deficit weighted round-robin (SDWRR) • 802.1p, DSCP /IP precedence trust and marking • L2-L4 classification criteria: Interface, MAC address, EtherType, 802.1p, VLAN, IP address, DSCP/IP precedence, TCP/UDP port numbers 	
13	Nguồn		55W AC, hỗ trợ 2 nguồn (1+1)	
13	Môi trường làm việc		<ul style="list-style-type: none"> • Operating temperature: 32° to 113° F (0° to 45° C) • Storage temperature: -40° to 158° F (-40° to 70° C) 	
13	Hỗ trợ cập nhật phần mềm trong suốt thời gian bảo hành		Đáp ứng	

B Cầu dao

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Cầu dao cách ly 22kV -630A- chém đứng polymer (bao gồm giá đỡ, hệ thống truyền động, tay thao tác)			
1	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60129, IEC 62271-102, TCVN 8096-107, TCVN 5768 hoặc tương đương	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Kiểu loại		Ngoài trời, chém dọc	
7	Cơ cấu truyền động		Bằng tay, có cánh tay đòn (tay thao tác)	
8	Điện áp làm việc định mức/lớn nhất	kV	22/24	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút (khô/ướt)	kV _{rms}	70/55	
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}		
	- Pha-đất, Pha-pha		125	
	- Giữa 2 tiếp điểm khi mở:		140	
12	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
13	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức trong 1 giây	kA _{rms}	16	
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
16	Dòng đóng, cắt đ-ường dây không tải	A	10	
17	Vật liệu cách điện (tùy chọn)		Polymer	
18	Mức chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
19	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng (Mức độ bền cơ học)	Lần	1000 (Class M0 theo IEC 62271-102)	
20	Khoảng cách cách ly giữa 2 cực của 1 pha tại vị trí mở	mm	≥ 330	
21	Chiều dài cánh tay đòn	mm	≥ 350	
22	Lực tĩnh tác động lên cánh tay đòn khi thao tác	N	≤ 245	
23	Chốt và khóa		Có chốt và móc dùng để khóa tại 2 vị trí đóng và mở	
24	Phụ kiện đi kèm			

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
24.1	Giá đỡ dao cách ly (Gắn cái cách điện và các ổ truyền động)		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
24.2	Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có	
24.3	Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có	
24.4	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6	
	- Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai ốc	
	- Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
25	Giá đỡ treo cột		Có	
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu tại Chương V, E-HSMT	
27	Thử nghiệm điển hình (Type test)			
27.1	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập với mẫu DCL cùng kiểu loại, cùng thiết kế, cùng cấp điện áp và khoảng dòng điện định mức. Các hạng mục thử nghiệm chính như sau:			
	Kiểm tra ngoại hình, các kích thước		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn trạng thái khô (Mức thử 60kV / 1 phút với DCL ngoài trời và mức thử 50kV/1 phút với DCL trong nhà)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn ở trạng thái ướt đối với DCL loại ngoài trời (Mức thử 50kV/ 1 phút)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ tăng nhiệt mạch chính (Gồm tiếp điểm chính, các cơ cấu và khớp dẫn dòng, các đầu kết nối ra ngoài) yêu cầu độ tăng nhiệt không quá 60°C		Đáp ứng	
	Đo độ dày lớp mạ chống gỉ các bộ phận theo TCVN 5408 hoặc tương đương		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền cơ khí		Đáp ứng	
	Đo điện trở mạch chính		Đáp ứng	
	Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung đỉnh 125kV cho cách điện pha – đất và 140kV cho cách điện tiếp điểm khi mở.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
27.2	Các thử nghiệm điển hình đối với cái cách điện polymer, cụ thể:			
<i>a</i>	* Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm 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 (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):			
	Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).		Đáp ứng	
<i>b</i>	* Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:			
	Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).		Đáp ứng	
II	Cầu dao cách ly 35kV -630A- chém đúng polymer (bao gồm giá đỡ, hệ thống truyền động, tay thao tác)			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102 hoặc tương đương	
5	Chủng loại		3 pha, kiểu chém đứng, lắp đặt ngoài trời	
6	Loại cách điện		Cách điện Polymer	
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/ niken	
8	Điện áp danh định	kV	≥ 35	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Dòng điện định mức	A	630	
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kArms	≥ 25	
13	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$	
14	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01	
15	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s			
16	Pha – đất	kV _{Peak}	≥ 185	
17	Khoảng cách cách li (dao ở vị trí mở)	kV _{Peak}	≥ 185	
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)			
19	Pha – đất	kV	≥ 80	
20	Khoảng cách cách li (dao ở vị trí mở)	kV	≥ 80	
21	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
22	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25	
23	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
24	Khả năng chịu tải của đầu cực dao cách ly	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
25	Khoảng cách không khí: Pha – đất Giữa 2 cực trong cùng 1 pha (khi dao cắt)	mm	≥ 400	
26	Cần thao tác để đóng/ mở DCL		Có	
27	Tổng trọng lượng	kg	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
28	Giá đỡ DCL			
28.1	- Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
28.2	- Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
29	Một bộ truyền động, có tay quay, thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng và một bộ khóa cơ khí, khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc, vòng đệm, thanh ống nối truyền động kéo dài 8m.		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
30	Giá đỡ dao cách ly		Có. Bảng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
31	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn:			
31.1	- Vật liệu		Hợp kim nhôm/ đồng	
31.2	- Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
31.3	- Bu lông kẹp cực		Bảng thép không gỉ	
32	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Bảng tiếng việt/ tiếng anh; có tài liệu khuyến cáo về lắp đặt/ hướng dẫn vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị và phụ kiện; cách xử lý các trục trặc thường gặp	
33	Các yêu cầu khác		DCL lắp trực tiếp trên giá đỡ bằng thép, có trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại các phần kết cấu kim loại không mang điện để nối vào hệ thống tiếp địa, nhiệt đới hóa; các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408:2007 hoặc tương đương về mạ kẽm nhúng nóng. Có kèm theo bình mỡ tiếp xúc, bôi trơn và giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc.	
34	Thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:			
	Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).		Đáp ứng	
	Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).		Đáp ứng	
	Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).		Đáp ứng	
	Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).		Đáp ứng	
	Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).		Đáp ứng	

C Chống sét

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Chống sét van cho đường dây (chưa gồm đếm sét) 22kV			
I.1	Thông tin chung nhà sản xuất			
1	Hãng sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4	
I.2	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	
I.3	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	≥ 18	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$	
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10	
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100	
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$	
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$	
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$	
I.4	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - Bil	kVpeak	≥ 125	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50	
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét	
7.1	- Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7.2	- Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7.3	- Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn	
7.4	- Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
7.5	- Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng	
8	Giá đỡ			
8.1	Nhà sản xuất/ nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
8.2	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 µm	
9	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	
10	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.			
	Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).		Đáp ứng	
	Điện áp dư (Residual voltage)		Đáp ứng	
	Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV)		Đáp ứng	
	Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test)		Đáp ứng	
II	Chống sét van cho đường dây (chưa gồm đếm sét) 35kV			
II.1	Thông tin chung nhà sản xuất			
1	Hãng sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4	
II.2	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm 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	
II.3	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 hoặc class 1	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38	
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10	
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100	
8	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$	
II.4	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75	
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét	
7.1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7.2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7.3	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn AC	
7.4	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
7.5	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng	
8	Giá đỡ			
8.1	Nhà sản xuất/ nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
8.2	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m	
9	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	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.			
	Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).		Đáp ứng	
	Điện áp dư (Residual voltage)		Đáp ứng	
	Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV)		Đáp ứng	
	Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).		Đáp ứng	

D Cách điện

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Cách điện gồm 22kV cả ty			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998:2009; IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/ Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 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 50 Hz/ 1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng ở tần số 50 Hz/ 10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV	≥ 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	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng... 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	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)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet powerfrequency voltage tests)		Đáp ứng	
II	Cách điện gồm 35kV cả ty			
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998:2009; IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 38,5$	
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 50 Hz/ 1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
9	Điện áp chịu đựng ở tần số 50 Hz/ 10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV	≥ 200	
11	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
12	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
13	Đường kính ty sứ	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
14	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
15	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
16	Các phụ kiện đi kèm ty		02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng... bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
17	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	
19	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).		Đáp ứng	
	Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.		Đáp ứng	
	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).		Đáp ứng	
	Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet powerfrequency voltage tests).		Đáp ứng	
III	Cách điện thủy tinh			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
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			
5	- Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
6	- Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
7	Kích thước:			
7.1	- Chiều cao danh định bát cách điện	mm	146	
7.2	- Đường kính	mm	≤ 255	
7.3	- Chiều dài dòng rò	mm	≥ 295	
8	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
9	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
10	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
11	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
12	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)	kN	≥ 70	
13	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)		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal- mechanical performance test)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests)		Đáp ứng	
	Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power- frequency voltage tests)		Đáp ứng	

E Cầu chì tự rơi

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Cầu chì tự rơi 22kV-Polymer			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
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/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	- 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 chảy.	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12.3	Đầu cực đầu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đầu 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 µm	
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		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
16	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
17	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:			
17.1	Đối với FCO			
	Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests)		Đáp ứng	
	Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests)		Đáp ứng	
17.2	Đối với cách điện Polymer			
	Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test)		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu		Đáp ứng	
	Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217		Đáp ứng	
	Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)		Đáp ứng	
	Thử chống cháy (Flammability test)		Đáp ứng	
II	Cầu chì tự rơi 35kV-Polymer			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
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	≥ 35	
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	≥ 10	
9	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$	
10	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170	
11	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70	
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/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
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 µm	
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 ngâm đỡ cần cầu chì.	
15	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
16	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
17	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:			
17.1	Đối với FCO			
	Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).		Đáp ứng	
	Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests)		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests)		Đáp ứng	
17.2	Đối với cách điện Polymer			
	Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test)		Đáp ứng	
	Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu		Đáp ứng	
	Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217		Đáp ứng	
	Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)		Đáp ứng	
	Thử chống cháy (Flammability test)		Đáp ứng	
III	Dây chì			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	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.	
5	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm)	
6	Tần số định mức	Hz	50	
7	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		1K	
8	Đầu chì		<ul style="list-style-type: none"> - 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 ngắn hồ quang 	
9	Ống giấy bảo vệ chì		<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần 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. 	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây 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.	
11	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
12	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại chương V - E-HSMT	
13	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)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links)		Đáp ứng	
	Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength)		Đáp ứng	

G Dây và cáp điện

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Dây ACSR 50/8 - XLPE2.5/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	50/8	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		1	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		Không yêu cầu	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6x3,2	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1x3,2	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,07	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 48,3	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 8	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	165	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.274	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.098	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,5951	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 17.112	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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. 	
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm 	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	2,5	
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	$^{\circ}\text{C}$	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}\text{C}$	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	22kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô quấn dây			
1	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
g	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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 22kV		Đáp ứng	
II	Dây ACSR 50/8 - XLPE4.3/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5 (40,5)	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	50/8	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		1	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		Không yêu cầu	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6x3,2	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1x3,2	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,07	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 48,3	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 8	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	165	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.274	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.098	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,5951	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 17.112	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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. 	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
2	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3	
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	$^{\circ}\text{C}$	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}\text{C}$	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	40kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô quấn dây			
1	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
g	<i>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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:</i>			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 40kV		Đáp ứng	
III	Dây AC 70/11 XLPE4.3/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5 (40,5)	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		1	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		Không yêu cầu	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6x3,8	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1x3,8	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,08	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 68	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 11,3	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.176	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.098	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,4218	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 24.130	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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. 	
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	≥ 0,3	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3	
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	°C	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	40kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô quấn dây			
1	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
g	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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 40kV		Đáp ứng	
IV	Dây ACSR 120/19 XLPE2.5/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	120/19	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		2	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18; Lớp 2: 10-15	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26x2,4	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,03$	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7x1,85	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 117,6$	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 18,8$	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	175	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.166	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω /km	$\leq 0,244$	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 41.521	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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. 	
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ω m	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm 	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	2,5	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	°C	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	22kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô xoắn dây			
1	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
g	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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 22kV		Đáp ứng	
V	Dây AC 150/19 XLPE4.3/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5 (40,5)	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	150/19	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		2	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18; Lớp 2: 10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	24x2,80	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7x1,85	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 147,8$	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 18,8$	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	170	
14	Độ giãn dãi tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,6	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.166	
17	Độ giãn dãi tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω /km	$\leq 0,2046$	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 46.307	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
2	Yêu cầu chế tạo		<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. 	
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ω m	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm 	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3	
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	°C	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	40kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô quấn dây			
1	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
g	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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 40kV		Đáp ứng	
VI	Dây AC 185/24 XLPE2.5/HDPE			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	185/24	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		2	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18; Lớp 2: 10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	24x3,15	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7x2,10	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 187	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 24,2$	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	165	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.166	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	$\leq 0,154$	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 58.075	
b	Màn chắn ruột dẫn			
1	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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. 	
3	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
4	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
c	Cách điện			
1	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
2	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn. - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm 	
3	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	2,5	
4	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$	
d	Vỏ bọc ngoài HDPE			
1	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
2	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
3	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
4	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
5	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
e	Các chỉ tiêu chung			
1	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	°C	250	
3	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV/1 phút	22kV	
4	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
5	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế (chi tiết theo yêu cầu tại chương V, E-HSMT)	
6	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
f	Lô quấn dây			
1	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
2	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
3	Chất liệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
g	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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp bán dẫn trong		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Suất kéo đứt của cách điện		Đáp ứng	
	Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ		Đáp ứng	
	Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội		Đáp ứng	
	Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)		Đáp ứng	
	Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE		Đáp ứng	
	Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút): Điện áp thử nghiệm 22kV		Đáp ứng	
VII	Dây ACSR-70/11			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089	
4	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
5	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11	
6	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
7	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		1	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		Không yêu cầu	
8	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
9	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
10	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6x3,8	
11	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
12	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1x3,8	
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,08	
14	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 68	
15	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 11,3	
16	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8	
18	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.176	
19	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.098	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
21	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	250	
22	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,4218	
23	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	≥ 6,6	
24	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105	
25	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 24.130	
26	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27	Trọng lượng dây	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
28	Đường kính lô quấn dây		(≤ 2,5 m) Nhà thầu cam kết ở cột bên	
29	Bề rộng của lô quấn dây		(≤ 1,4 m) Nhà thầu cam kết ở cột bên	
30	Chất liệu lô quấn dây		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
31	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
32	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
	Thử nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế 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. Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:			
	Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng		Đáp ứng	
	Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp		Đáp ứng	
	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		Đáp ứng	
	Lực kéo đứt của dây dẫn		Đáp ứng	
	Đường cong ứng suất - biến dạng		Đáp ứng	
	Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép		Đáp ứng	
	Số lần bẻ gấp của sợi nhôm		Đáp ứng	
	Mối nối trong các sợi nhôm		Đáp ứng	
	Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...)		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)		Đáp ứng	
	Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn		Đáp ứng	
	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ		Đáp ứng	
VIII	Dây ACSR-120/19			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1; 1995, IEC60502-2	
4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
a	Phần lõi dẫn điện ACSR			
1	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
2	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	120/19	
3	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
4	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Số lớp phần nhôm		2	
	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18; Lớp 2: 10-15	
	Số lớp phần thép		1	
	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
5	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
6	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26x2,4	
8	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,03	
9	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7x1,85	
10	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,06	
11	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 117,6	
12	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 18,8	
13	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	175	
14	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
15	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
16	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	≥ 1.166	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
18	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
19	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,244	
20	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 41.521	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IX	Dây đồng mềm Cu/PVC 1x50			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1995; IEC 60502; TCVN 6612:2007; IEC 60228:2004 hoặc tương đương	
3	Loại cáp		Cu/PVC 1x50	
4	Tiết diện danh định	mm ²	1x50	
6	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn		0,41	
7	Chiều dày danh nghĩa cách điện	mm	≥1,4	
8	Điện trở lớn nhất của ruột dẫn ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ 0,393	
X	Cáp điều khiển 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC-2x2,5mm²			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCNVN 5935-1/IEC60502-1; TCVN 6612/IEC 60228; IEC 60332 hoặc tương đương	
4	Số lõi và tiết diện danh định của lõi	mm	2x2,5	
5	Lõi cáp		Cấp 2	
6	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
7	Điện áp định mức U _o /U _{đm}	kV	0,6/1	
8	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20 ^o C	Ω/km	≤ 7,56	
9	Độ dày danh định lớp cách điện PVC	mm	≥ 0,8	

H Đầu cốt

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Đầu cốt đồng - nhôm 50 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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. 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 rỉ	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		1	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	50	
9	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	A	220	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	3,1	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		≤ 80 ⁰ C	
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	
II	Đầu cốt đồng - nhôm 70 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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. 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	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		1	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	70	
9	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	A	270	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	4,3	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		≤ 80 ⁰ C	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	
III	Đầu cốt đồng - nhôm 2 lỗ - 150 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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 2 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	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		1	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	150	
9	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	A	440	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	9,3	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		≤ 80 ⁰ C	
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu			
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV	Đầu cốt đồng - nhôm 2 lỗ - 185 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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 2 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 rỉ	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		2	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	185	
9	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	A	500	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	11,5	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu			

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	
V	Đầu cốt đồng 50 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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. 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	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		1	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	50	
9	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	A	270	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	5,6	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		≤ 80 ⁰ C	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	
VI	Đầu cốt đồng 150 mm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	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. 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	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép		1	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	150	
9	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	A	540	
10	Đường kính trong của ống	mm	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	ka/2s	15,6	
12	Điện trở của ống nối sau khi ép		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép		≤ 80 ⁰ C	
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Được nộp cùng với E-HSDT	
16	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	

H Kẹp cáp

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 50-240			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	Loại			
5.1	- Thân kẹp		Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu 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.	
5.2	- Bu lông		Có 3 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không gỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
6	Tiết diện của dây dẫn ACSR Dây chính/dây rẽ	mm ²	50-240/ 50- 240	
7	Đường kính của dây dẫn ACSR	mm ²	9,60 - 20,00/ 9,60 - 20,00	
8	Dòng điện định mức	A	590	
9	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
10	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức		≤ 80 ⁰ C	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp:	kA/2s	12,9	
12	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.	
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Đầy đủ	
14	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
15	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
16	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	
II	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 120-150			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	Loại			
5.1	- Thân kẹp		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.	
5.2	- Bu lông		Có 3 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không gỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
6	Tiết diện của dây dẫn ACSR Dây chính/dây rẽ	mm ²	120-150 /120-150	
7	Đường kính của dây dẫn ACSR	mm ²	14,00-17,40 / 14,00-17,40	
8	Dòng điện định mức	A	440	
9	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
10	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức		≤ 80 ⁰ C	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp:	kA/2s	9,3	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12	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.	
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Đầy đủ	
14	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu	
15	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu	
16	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu	
	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:			
	Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)		Đáp ứng	
	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)		Đáp ứng	
	Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)		Đáp ứng	

K Cột điện

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Cột bê tông ly tâm NPC.I-14-190-11			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5847:2016 hoặc tương đương	
3	Chiều dài cột	m	14	
4	Đường kính ngoài đầu cột	mm	≥ 190	
5	Đường kính ngoài đáy cột	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Lực kéo ngang đầu cột	kN	≥ 11	
II	Cột bê tông ly tâm NPC.I-16-190-13			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5847:2016 hoặc tương đương	
3	Chiều dài cột	m	16	
4	Đường kính ngoài đầu cột	mm	≥ 190	
5	Đường kính ngoài đáy cột	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Lực kéo ngang đầu cột	kN	$\geq 13,0$	
VII	Cột bê tông ly tâm NPC.I-18-190-13			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5847:2016 hoặc tương đương	
3	Chiều dài cột	m	18	
4	Đường kính ngoài đầu cột	mm	≥ 190	
5	Đường kính ngoài đáy cột	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
6	Lực kéo ngang đầu cột	kN	$\geq 13,0$	

K Vật tư khác

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Dây buộc cổ sứ đơn thẳng composite định hình 70-95mm²; Dây buộc cổ sứ đơn (Phi từ tính)			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Chủng loại		Dây định hình phi kim loại (Composite, Plastic, ...)	
3	Kích thước		Phù hợp với đường kính cổ sứ và đường kính dây buộc	
4	Phụ kiện		Tấm lót cách điện khi lắp đặt với sứ có đầu kim loại (sứ polimer)	
II	Nắp chụp đầu cực sứ MBA/REC/LBS trung thế; Nắp chụp đầu cực CSV; Nắp chụp đầu cực FCO/LBFCO (2 đầu cực); Nắp chụp đầu cực TU 1 pha 2 cực			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 1597; TCVN 1595; IEC 60707	
3	Vật liệu chế tạo		Polymer (Silicone rubber)	
4	Điện áp định mức	kV	24-35	
5	Cấp chống cháy		Fv0	
6	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn	°C	250	
7	Độ bền xé rách	kN/m	≥ 15	
III	Cáp mạng CAT6 bấm sẵn 2 đầu sợi dài 1.5m đúc liền			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
IV	Phụ kiện chuỗi cách điện			
IV.1	Khóa néo dây AC			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ	
6	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
7	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
8	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất. - Phù hợp với dây ACSR 50/8 và ACSR 95/16	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV.2	Mắc nổi trung gian			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.3	Mắc nổi kép			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.4	Mắc nổi đơn			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.5	Khánh đơn			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.6	Khánh kép			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.7	Vòng treo			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.8	Móc treo chữ U			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
IV.9	Mắc nối trung gian kép			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
3	Vật liệu cấu thành		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tải phá hủy tối thiểu	kN	≥ 70	
5	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	μm	85	
V	Giáp nứ + yếm lót cho cáp bọc cách điện 24kV - 1x70			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Vật liệu chế tạo		Bảng thép mạ nhôm xoắn định hình, bọc nhựa tổng hợp	
3	Số sợi của giáp	sợi	≥ 8	
4	Bước xoắn		$5 \div 6$	
5	Chiều dài toàn bộ	mm	≥ 1.100	
6	Chiều dài sử dụng	mm	≥ 940	
7	Lực giữ dây	kN	≥ 17	
VI	Giáp nứ + yếm lót cho cáp bọc cách điện 35kV -1x70			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Vật liệu chế tạo		Bảng thép mạ nhôm xoắn định hình, bọc nhựa tổng hợp	
3	Số sợi của giáp	sợi	≥ 8	
4	Bước xoắn		$5 \div 6$	
5	Chiều dài toàn bộ	mm	≥ 1.200	
6	Chiều dài sử dụng	mm	≥ 1000	
7	Lực giữ dây	kN	≥ 24	

L Vật tư phần xây dựng

TT	Hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Thép xây dựng phần móng			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn thép		TCVN 5709:2009 hoặc tương đương	
II	Cấu kiện thép mạ kẽm			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn thép		JISG3101,3106/3192, ГОСТ8509-72 hoặc tương đương	
3	Tiêu chuẩn mạ		18TCN-04-92	
4	Phương pháp mạ		mạ nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$	
III	Xi măng			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Ký, mã hiệu sản phẩm		PCB30	
3	Tiêu chuẩn		TCVN 2682:2020 hoặc tương đương	
IV	Cát bê tông			
1	Xuất xứ		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Loại		Cát vàng	
3	Tiêu chuẩn		TCVN 7570:2006 hoặc tương đương	
V	Đá các loại			
1	Xuất xứ		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Loại		Quy cách, kích cỡ từng loại theo thiết kế	
3	Tiêu chuẩn		TCVN 7570:2006; QCVN 16:2023/BXD hoặc tương đương	