

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

Stt	Tên VTTB
A	Cột
1	Cột thép
B	HGIS
1	Tổ hợp bộ HGIS 110kV (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)
C	Biến dòng, biến điện áp
1	Biến dòng điện 123kV 1 pha 400-800-1200/1/1/1/1A (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)
2	Biến điện áp 110kV (loại 1 pha kiểu tự, ngoài trời) (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)
D	Hệ thống tủ và rơ le bảo vệ
1	Tủ điều khiển + bảo vệ ngăn liên lạc 110kV
2	Rơ le bảo vệ so lệch ĐZ 110kV
E	Dây dẫn và cáp điện
1	Dây dẫn điện ACSR 400/51
2	Dây dẫn điện ACSR 500/64
3	Dây chống sét Phlox 59.7
4	Dây chống sét TK 50
5	Cáp điều khiển và bảo vệ 4x4mm
6	Cáp điều khiển và bảo vệ 4x2,5mm
7	Cáp điều khiển và bảo vệ 7x1,5mm
8	Cáp điều khiển và bảo vệ 19x1,5mm
9	Cáp nhũ thứ 1x1,5mm ²
10	Cáp nhũ thứ 1x2,5mm ²
11	Cáp nhũ thứ 1x4mm ²
F	Cáp quang và phụ kiện
1	Dây cáp quang OPGW57
2	Hộp nối cáp quang OPGW57
3	Hộp nối cáp quang OPGW/ADSS

Stt	Tên VTTB
4	Chuỗi néo cáp quang OPGW57
5	Chuỗi đỡ dây cáp quang OPGW57
6	Chống rung dây cáp quang
7	Khóa lèo cáp quang trên cột
8	Kẹp cáp quang trên cột
G	Cách điện
1	Cách điện thủy tinh U70BS
2	Cách điện thủy tinh U120B
3	Cách điện thủy tinh U160BS
H	Kẹp cực
1	Kẹp T nối dây ACSR400 với dây ACSR400; Kẹp gíp song song ACSR400 với dây ACSR400; Kẹp cực biến điện áp 110kV với dây ACSR400; Kẹp cực dao cách ly 110kV với dây ACSR400; Kẹp cực máy cắt 110kV với dây ACSR400
2	Kẹp T nối dây ACSR240 với D80/70
3	Kẹp T nối dây ACSR400 với D80/70
4	Kẹp T nối dây ACSR500 với dây ACSR500; Kẹp gíp song song ACSR500 với dây ACSR500; Kẹp cực chống sét van 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực biến dòng 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực biến điện áp 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực dao cách ly 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực máy cắt 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực HGIS 110kV với dây ACSR500
I	Vật tư phần xây dựng
1	Thép xây dựng phần móng
2	Cấu kiện thép mạ kẽm
3	Xi măng
4	Cát bê tông
5	Đá các loại

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
I	Cột thép			
I.1	Nguồn gốc xuất xứ vật liệu chế tạo và cột thép			
1	Nguyên liệu thô:			
1.1	Thép hình, thép tấm		Nhà thầu nêu rõ ở cột bên	
1.2	Nguyên liệu thép thô để sản xuất đoạn xà chống sét		Nhà thầu nêu rõ ở cột bên	
2	Đơn vị chế tạo cột		Nhà thầu nêu rõ ở cột bên	
3	Đơn vị mạ kẽm nhúng nóng		Nhà thầu nêu rõ ở cột bên	
4	Xuất xứ Bulông và đai ốc		Nhà thầu nêu rõ ở cột bên	
I.2	Tiêu chuẩn kỹ thuật thép			
a	Thép cường độ thường		CT38 hoặc tương đương SS400	
1	Tiêu chuẩn		TCVN 7571-1:2006 hoặc JISG3101; JISG3106 tương đương	
2	Khi $\delta < 16$ mm			
2.1	Giới hạn chảy	daN/cm2	≥ 2450	
2.2	Giới hạn bền	daN/cm2	≥ 4000	
b	Thép cường độ cao		tương đương SS540 theo theo JIS G3101 hoặc loại thép có cường độ tương đương	
1	Tiêu chuẩn		JISG3101; JISG3106 hoặc tương đương	
1.1	Chiều dày thanh L có $\sigma \leq 16$ mm:			
	+ Giới hạn chảy	daN/cm2	≥ 4000	
	+ Giới hạn bền	daN/cm2	≥ 5400	
1.2	Chiều dày thanh L có $\sigma > 16$ mm:			
	+ Giới hạn chảy	daN/cm2	≥ 3900	
	+ Giới hạn bền	daN/cm2	≥ 5400	
2	Bulông đai ốc		Bu lông sử dụng loại có cấp bền 4.6, 5.6, 6.6 (Chi tiết theo bản vẽ đính kèm E-HSMT)	
3	Tất cả các chi tiết thép sau khi gia công phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18TCN 04-92 hoặc tương đương		Đáp ứng	
4	Tiêu chuẩn gia công bulông, đai ốc, vòng đệm,...		Đáp ứng TCVN 1876-76, 1889-76, 1916-76, 1896-76, 1897-76, 1896-77, 2061-77, 130-77 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng 18TCN-04-92; TCVN5408:2007 hoặc tương đương	

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
6	Que hàn		Đáp ứng E43 theo TCVN3223-2000 hoặc tương đương	
7	Đóng gói		Theo từng đoạn cột của mỗi cột.	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Tổ hợp bộ HGIS 110kV (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)			
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 62271-1; IEC 62271-100; IEC 62271-102; IEC 62271-203; IEC 62271-205; IEC 61869-1; IEC 61869-2; IEC 61869-3; IEC 62155 hoặc tương đương	
5	Loại		Kết cấu dạng hợp bộ gồm nhiều ngăn (Module) lắp ghép với nhau. Thiết bị được lắp đặt, phù hợp làm việc ngoài trời, cách điện bằng khí SF6. Ngăn chứa buồng dập hồ quang là loại nối đất (Dead tank)	
6	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6	
7	Điện áp danh định	kV	110	
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123	
9	Dòng điện định mức	A	≥ 1250	
10	Tần số	Hz	50	
11	Tỉ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,5$	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550	
13	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kVrms	≥ 230	
14	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch 3pha đối xứng định mức	kArms	$\geq 31,5$	
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1	
16	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch 3pha đối xứng định mức (giá trị đỉnh)	kApeak	$\geq 78,75$	
17	Kích thước tối đa của 01 ngăn tích hợp (WxLxH)	Mét	Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
18	Trọng lượng vận chuyển lớn nhất cho 1 bộ Compact	Tấn	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
19	Cung cấp tất các phụ kiện cần thiết khác cho việc lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành Hệ thống thiết bị hợp bộ 110 kV đúng yêu cầu.		Đáp ứng	
20	Bảo trì, duy tu, bảo dưỡng (Nhà thầu phải cung cấp tài liệu để chứng minh)		≥ 3.000 lần thao tác hoặc 12 năm vận hành	
21	Đại tu hệ thống (Nhà thầu phải cung cấp tài liệu để chứng minh)		≥ 6.000 lần thao tác cơ khí, hoặc 25 năm vận hành	
I.1	Máy cắt			
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 62271-100	
5	Điện áp danh định	kV	110	
6	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123	
7	Dòng điện định mức		≥ 1250	
8	Chu kỳ thao tác định mức		O-0.3s-CO-3min-CO	
9	Dòng điện chịu ngắn mạch định mức		31,5kA/1s	
10	Dòng điện chịu ngắn mạch đỉnh định mức		$\geq 78,75$	
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp đối với đất/giữa các pha/ khoảng mở tiếp điểm		≥ 230	
12	Điện áp chịu xung sét đối với đất/giữa các pha/ khoảng mở tiếp điểm		≥ 550 kV	
13	Tổng thời gian cắt	ms	≤ 35 ms	
14	Tổng thời gian đóng	ms	≤ 70	
15	Môi trường đóng cắt của máy cắt		Khí SF6	
16	Cơ cấu truyền động		3 pha, lò xo	
17	Chế độ điều khiển		Tại chỗ, từ xa	
18	Khả năng cắt dòng nạp đường dây (Rated line – charging breaking current)	Arms	$\geq 31,5$	
19	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm (Rated cable – charging breaking current)	Arms	≥ 140	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
20	Khả năng cắt dòng dung (Rated capacitive breaking current)	Arms	≥ 400	
21	Khả năng cắt dòng cảm ứng (Rated small inductive breaking current)	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
22	Điện áp quá độ phục hồi định mức khi xảy ra ngắn mạch đầu cực thiết bị (Rated transient recovery voltage for terminal faults)	kV	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
23	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức mà không cần bảo trì	Lần	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
24	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	Lần	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
25	Số lần đóng cắt cơ khí mà không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000 lần (Cấp M2)	
26	Thông số định mức			
27	Số cuộn cắt, đóng		2/1cuộn	
28	Ngưỡng điện áp cắt		85%~110% Điện áp thao tác định mức	
29	Điện áp điều khiển, mạch đóng, mạch cắt, động cơ tích năng lò xo	VDC	110 hoặc 220 (+10%;-15%) (phù hợp với nguồn DC tại trạm biến áp)	
30	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (Circuit breaker anti-pumping circuit)		Có	
31	Số lượng tiếp điểm phụ:			
32	Tiếp điểm thường mở (NO)		≥ 12 NO	
33	Tiếp điểm thường đóng (NC)		≥ 12 NC	
34	Cung cấp tất các phụ kiện cần thiết khác cho việc lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành máy cắt đúng yêu cầu.		Đáp ứng	
I.2	<i>Dao cách ly 3 vị trí (nối mạch, cách ly và tiếp đất)</i>			
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 - 102	
5	Điện áp danh định	kV	≥ 110	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123	
7	Tần số	Hz	50	
8	Môi trường đóng cắt		Khí SF6	
9	Cơ cấu truyền động		3 pha	
10	Chế độ điều khiển		Tại chỗ, từ xa	
11	Điện áp điều khiển, điện áp động cơ truyền động	VDC	110 hoặc 220 (+10%; -15%) (phù hợp với nguồn DC tại trạm biến áp)	
12	Số lượng tiếp điểm phụ:			
13	Tiếp điểm thường mở (NO)		≥ 09 NO	
14	Tiếp điểm thường đóng (NC)		≥ 09 NC	
15	Dao cách ly đáp ứng về dòng và áp khi chuyển tải theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 (áp dụng cho hệ thống 02 thanh cái)		Đáp ứng	
16	Cung cấp tất các phụ kiện cần thiết khác cho việc lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành dao cách ly đúng yêu cầu.		Đáp ứng	
17	Dòng điện định mức	A	≥ 1250	
18	Dòng điện chịu ngắn mạch định mức		31,5kA/1s	
19	Dòng điện chịu ngắn mạch đỉnh định mức		$\geq 78,75$	
20	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s): Giữa pha với đất; Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kV	≥ 550	
21	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút): : Giữa pha với đất; Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kV	≥ 230	
22	Cơ cấu thao tác dao cách ly		Liên động 3 pha, thao tác bằng tay và bằng điện	
23	Phải có chỉ thị vị trí cắt, đóng		Có	
24	Thiết bị khóa liên động phải đáp ứng yêu cầu khóa liên động		Có	
25	Thiết bị đóng cắt hợp bộ phải có hệ thống chỉ thị cơ khí để có thể dễ dàng quan sát vị trí đóng hoặc mở của Dao cách ly/Dao nối đất bằng mặt thường từ mặt đất		Có	
I.3	Biến dòng điện (lắp bên trong)			

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	Hình thức		01 pha, kiểu hình xuyên (ring type)	
5	Tiêu chuẩn		IEC 61869-2	
6	Điện áp danh định	kV	110	
7	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123	
8	Tần số	Hz	50	
9	Khả năng quá dòng liên tục		1,2 lần dòng thứ cấp	
10	Độ tăng nhiệt		65°C	
11	Tỉ số biến dòng		400-800-1200/1-1-1-1-1A	
12	Số cuộn		05 cuộn: 02 cuộn đo lường, 03 cuộn bảo vệ	
13	Công suất và cấp chính xác:		Công suất và cấp chính xác các cuộn dây phải đáp ứng ở tất cả các tỷ số	
14	Cuộn 1, 2 (400-800-1200/1A)		10VA – CI 0.5Fs10	
15	Cuộn 3, 4, 5 (400-800- 1200/1A)		20VA - 5P20	
16	Cung cấp tất các phụ kiện cần thiết khác cho việc lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành biến dòng điện đúng yêu cầu.		Đáp ứng	
I.4	Sứ cách điện (SF6 Air Bushing)			
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		IEC62155 hoặc tương đương	
5	Loại		Cách điện khô, Pocerlain hoặc Polymer	
6	Điện áp danh định	kV	110	
7	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123	
8	Tần số	HZ	50	
9	Chiều dài đường rò định mức	mm/kV	≥ 25	
10	Tổng chiều dài Bushing	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
11	Khả năng chịu tải trọng cơ khí của đầu cực Bushing	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12	Cung cấp đầy đủ các phụ kiện cần thiết để lắp đặt, đấu nối		Đáp ứng	
1.5	Tủ điều khiển			
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	Vật liệu chế tạo tủ		Hợp kim nhôm hoặc Thép không gỉ	
5	Cấp bảo vệ tối thiểu		IP55	
6	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa (LOCAL/REMOTE)		Có	
7	Khóa thao tác đóng/mở (OPEN/CLOSE) cho các Module thiết bị		Có	
8	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt (Counter)		Có	
9	Các mạch chức năng cần thiết (giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái aptômat cấp nguồn, trạng thái tích năng lò xo,..)		Có	
10	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (Circuit breaker anti-pumping circuit)		Có	
11	Mạch bảo vệ quá tải, quá dòng cho động cơ tích năng, động cơ truyền động thao tác		Có	
12	Chỉ thị trạng thái đóng mở máy cắt, DS, ES		Có	
13	Chỉ thị trạng thái tích năng lò xo (Spring Charge Indicator)		Có	
14	Kiểu tích năng lò xo		Bằng tay và động cơ	
15	Nguồn điện cấp cho tủ điều khiển:			
16	Điều khiển, mạch đóng, mạch cắt, động cơ tích năng, động cơ truyền động, cuộn liên động điện DS/ES	VDC	110 hoặc 220 (+10%; -15%) (phù hợp với nguồn DC trạm biến áp)	
17	Sấy và chiếu sáng	VAC	220 (+10%; -15%)	
18	Khí SF6			
19	Đồng hồ đo áp lực khí SF6		- Loại bù nhiệt, được thiết kế lắp đặt, vận hành ngoài trời, đảm bảo kín nước - Có mạch báo khí SF6 cấp 1, cấp 2	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị tính	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
20	Van một chiều nạp và xả khí SF6		Có	
21	Tỉ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,5$	
22	Độ tinh khiết khí SF6	%	$\geq 98,5$	
23	Khối lượng khí SF6 cho một bộ thiết bị hợp bộ 3pha	kg	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
24	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m3	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
25	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m3	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
26	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m3	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27	Van xả áp lực khí		Có	
I.6	Phụ kiện khác			
1	Giá đỡ máy cắt			
	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm	
2	Kẹp cực đầu nối			
	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm	
	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn đầu nối	
	Số lượng kẹp cho mỗi máy cắt	Cái	6	
3	Phụ kiện đầu nối đầy đủ đảm bảo vận hành		Đáp ứng	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Biến dòng điện 123kV 1 pha 400-800-1200/1/1/1/1A (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)			
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	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương	
6	Chủng loại		1 pha, lắp đặt ngoài trời, ngâm trong dầu, bố trí cuộn dây trên đỉnh CT (top core)	
7	Điện áp danh định hệ thống	kV	110	
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	123	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kV _{peak}	≥ 550	
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút):			
11.1	- Cuộn sơ cấp	kV _{rms}	≥ 230	
11.2	- Cuộn thứ cấp	kV _{rms}	≥ 3	
12	Khoảng cách tối thiểu pha – đất	mm	≥ 1100	
13	Dòng điện định mức sơ cấp (I _{pr})	A	400-800-1200	
14	Tỷ số biến đổi (*)	A	400-800-1200/1/1/1/1A	
15	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch định mức (I _{th})	kA _{rms}	≥ 31,5	
16	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1	
17	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)	A	≥ 1,2 lần dòng định mức cuộn sơ cấp (1,2 x I _{pr})	
18	Dòng điện ổn định động định mức (I _{dyn})	kA _{peak}	≥ 2,5 x I _{th}	
19	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	≤ 10	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
20	Tổng trở cuộn thứ cấp	Ω	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
21	Tan δ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz được thực hiện trên CT hoàn chỉnh			
21.1	- Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện (routine test)	%	$\leq 0,5$	
21.2	-Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	$\leq 0,5$	
22	Bộ chỉ thị báo mức dầu CT		Có	
23	Các đặc tính cuộn dây: Tỉ số, công suất định mức và cấp chính xác			
23.1	- Cuộn 1		400-800-1200/1A	
			10VA – CI 0,5 Fs10	
23.2	- Cuộn 2		400-800-1200/1A	
			10VA – CI 0,5 Fs10	
23.3	- Cuộn 3		400-800-1200/1A	
			20VA – 5P20	
23.4	- Cuộn 4		400-800-1200/1A	
			20VA – 5P20	
23.5	- Cuộn 5		400-800-1200/1A	
			20VA – 5P20	
24	Vật liệu làm hộp đấu dây		- Nhôm/Hộp kim nhôm hoặc thép không gỉ. - Cấp bảo vệ tối thiểu IP55	
25	Thay đổi tỉ số biến dòng		Thay đổi tại cuộn thứ cấp	
26	Tổng trọng lượng CT	kg	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương	
28	Sứ cách điện dụng cho CT:			
28.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương	
28.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu	
28.3	Chiều dài đường dò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
28.4	Tổng chiều dài đường dò	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
28.5	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
29	Giá đỡ CT			

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
29.1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
29.2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
29.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm	
30	Kẹp cực đầu nối:		Có	
30.1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
30.2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
30.3	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm	
30.4	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn đầu nối và đầu cực CT	
30.5	Số lượng kẹp cho mỗi CT	Cái	2	
30.6	Bulong, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ	
31	Điều kiện vận hành		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
32	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		- Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT - Tài liệu bằng Tiếng Anh/ Tiếng Việt	
33	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008 hoặc phiên bản cập nhật cao hơn	
34	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
35	Chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMQ cấp		Cung cấp	
II	Biến điện áp 110kV (loại 1 pha kiểu tụ, ngoài trời) (bao gồm cả trụ đỡ, kẹp cực thiết bị, dây + phụ kiện nối đất TB và đầy đủ phụ kiện khác kèm theo)			
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	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương	
6	Chủng loại		1 pha, kiểu tụ, lắp đặt ngoài trời, ngâm dầu	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Thân sứ cách điện		Liên thân, không khớp nối	
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	123	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kV _{peak}	≥ 550	
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút):			
12.1	- Cuộn sơ cấp	kV _{rms}	≥ 230	
12.2	- Cuộn thứ cấp	kV _{rms}	≥ 3	
13	Khoảng cách tối thiểu pha – đất	mm	≥ 1100	
14	Hệ số quá áp định mức			
14.1	- Liên tục		≥ 1,2	
14.2	- 30 giây		≥ 1,5	
15	Điện dung định mức	pF	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
16	Giới hạn đảm bảo điện dung định mức	%	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
17	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	≤ 10	
18	Mật độ từ thông tại điện áp định mức	Tesla	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
19	Tanδ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz:			
19.1	- Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trên bộ CVT hoàn chỉnh, trên bộ tụ phân áp và trên bộ chuyển đổi điện từ trước khi giao hàng (routine test) đảm bảo các giá trị sau:	%		
a	+ Bộ tụ phân áp		≤ 0,5	
b	+ Bộ chuyển đổi điện từ		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
c	+ Bộ CVT hoàn chỉnh		≤ 1	
19.2	-Tại hiện trường Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	≤ 1	
20	Tỉ số biến, công suất tải định mức và cấp chính xác			
20.1	Cuộn 1		110:√3 kV/110:√3 V	
			15VA - cl 0.5	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
20.2	Cuộn 2		110:√3 kV/110:√3V	
			15VA - cI 0.5	
20.3	Cuộn 3		110:√3 kV/110:√3V	
			50VA - 3P	
21	Vật liệu làm hộp đấu dây		-Nhôm/Hộp kim nhôm hoặc thép không gỉ. -Cấp bảo vệ tối thiểu IP55	
22	Chỉ thị mức dầu và van xả dầu		Có	
23	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương	
24	Tổng trọng lượng CVT	kg	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
25	Sứ cách điện dùng cho CVT			
25.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương	
25.2	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu	
25.3	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
25.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
25.5	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
26	Giá đỡ CVT			
26.1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
26.2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
26.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm	
27	Kẹp cực đầu nối:		Có	
27.1	Nhà sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27.2	Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27.3	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm	
27.4	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn đầu nối và đầu cực CVT	
27.5	Số lượng kẹp cho mỗi CVT	Cái	2	
27.6	Bulong, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ	
28	Điều kiện vận hành		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
29	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		- Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT - Tài liệu bằng Tiếng Anh/ Tiếng Việt	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
30	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008 hoặc phiên bản cập nhật cao hơn	
31	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu tại chương V, E-HSMT	
32	Chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMQ cấp		Cung cấp	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Tủ điều khiển + bảo vệ ngăn liên lạc 110kV			
I.1	Vỏ tủ điều khiển (yêu cầu chung)			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Kiểu		Tủ tự đứng	
3	Kích thước tủ bảng: Cao x rộng x sâu	mm	2200x800x800	
4	Điều kiện vận hành		Trong nhà	
5	Độ bảo vệ của vỏ tủ		IP41	
6	Mức bảo vệ của tủ hạ thế, các cơ cấu đóng cắt và điều khiển		IEC 144	
7	Độ dày lớp kim loại làm vỏ tủ.	mm	≥ 2	
8	Màu sơn		RAL 7032	
9	Kiểu sơn		Sơn tĩnh điện	
10	Cửa		Cả trước và sau	
11	Góc mở của cửa		135°	
12	Cửa có tay cầm		Tay cầm có khóa	
13	Tủ có cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi.		Phải có	
14	Sơ đồ Mimic trên mặt tủ điều khiển			
	+ Sơ đồ một sợi của ngăn lộ được thể hiện trên sơ đồ mimic phía trước tủ điều khiển.		Phải có	
	+ Các thiết bị nhất thứ có mạch điều khiển phải được điều khiển và hiển thị trạng thái thông qua các khóa giám sát điều khiển. Các thiết bị không có mạch điều khiển (thao tác bằng tay) phải được hiển thị trạng thái trên sơ đồ mimic:		Phải có	
15	Màu sắc quy định như sau:		- Phía 110kV: Màu đỏ	
			- Phía 35kV: Màu vàng	
			- Phía 22kV: Màu xanh lục	
			- Phía 6kV: Màu xanh lá cây	
16	Kích thước thanh Mimic: cao x dày	mm	10x2	
17	Mimic thanh cái 110kV cách đáy tủ (mặt đất)	mm	1100	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
18	Nhãn tủ:			
	+ Mặt ngoài phía trước và sau tủ đều được gắn nhãn theo tên tủ được quy định ở phần trên. Nhãn làm từ nhôm sơn đen (hoặc xanh), chữ khắc chìm, sơn trắng, như sau:		Phải có	
	+ Kích thước nhãn (cao x rộng x sâu)	mm	50x200x1	
	+ Chiều cao chữ:	mm	20	
	+ Nếu tủ có 2 ngăn thì phải gắn nhãn đúng cho từng ngăn.		Phải có	
	- Nhãn tên thiết bị gắn ở tủ (đồng hồ đa năng, voltmet, role...) , nhãn hàng kẹp, rơ le trung gian, áp tô mát... Có kích thước phù hợp với thiết bị, được gắn ở vị trí dễ quan sát và đảm bảo mỹ thuật.		Phải có	
19	Thanh nối đất: Thanh đồng - tiết diện 70mm^2 , có ít nhất 2 thanh được lắp suốt dọc theo bề ngang gần dưới đáy tủ. Trên thanh có khoan sẵn các lỗ và lắp sẵn ít nhất 20 vít M4 để bắt các dây nối đất.		Phải có	
20	Tấm đáy: Có thể tháo rời, đã bố trí sẵn lỗ luồn cáp và đảm bảo độ kín sau khi luồn cáp.		Phải có	
21	Các thiết bị chính:		Nêu rõ số lượng thiết bị chính và các bản vẽ đính kèm (Bản vẽ mặt trước tủ, sơ đồ logic ...).	
	+ Bộ điều khiển mức ngăn.			
	+ Nút nhấn, khoá, đèn			
	+ Các khóa chức năng (khóa Local/Remote, Bypass/Interlock ...)			
	+ Sơ đồ MIMIC (các khóa điều khiển, chỉ thị trạng thái, sơ đồ nối ...)			
	+ Kèm theo tất cả các khóa, rơ le trung gian, rơ le cắt nhanh, cầu chì, cầu nối, aptomat, hàng kẹp, dây dẫn, đèn, bộ sấy, quạt,... cần thiết để hoàn thiện tủ.			
I.2	Các thiết bị của tủ điều khiển + bảo vệ ngăn liên lạc 110kV			
I.2.1	Bộ điều khiển mức ngăn BCU			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mức độ đáp ứng		Đáp ứng yêu cầu tại Chương V, E-HSMT	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255	
5	Kiểu		Kỹ thuật số, có màn hình hiển thị LCD	
6	Số lượng	Bộ	1	
7	Nguồn cung cấp	VDC	150 - 240	
8	Tần số	Hz	50	
9	Dòng định mức (In)	A	1 và 5 (người sử dụng có thể lựa chọn)	
10	Điện áp định mức (Un)	VAC	110 - 120	
11	Điện áp các đầu vào tín hiệu (BI)	VDC	220 (Dải làm việc 88 – 300 VDC)	
12	Số lượng đèn LED		≥ 16 và lập trình được	
13	Đầu vào nhị phân (BI):			
	+ Số lượng		≥ 40 lập trình được (Đảm bảo đủ số lượng để thiết kế theo quy định)	
	+ Điện áp đầu vào	VDC	220 (Dải làm việc 150 – 240VDC)	
	+ Điện áp lớn nhất chịu được	VDC	≥ 250	
14	Số lượng đầu ra (BO):			
	+ Số lượng:		≥ 35 lập trình được (các BO độc lập. Đảm bảo đủ số lượng để thiết kế theo quy định)	
	+ Dòng liên tục BO có thể chịu đựng	A	≥ 5	
	+ Dòng tức thời BO có thể chịu đựng trong 0,2s	A	≥ 30	
	+ Thời gian tác động BO	ms	≤ 10	
	+ Điện áp làm việc	V DC	220	
15	Giao thức truyền tin			
	+ System Interface (rear port)		+ 100 BASE-TX Fast Ethernet Physical medium Twisted pair cable, RJ45 connector + Protocol: IEC 61850 + Số lượng: ≥ 1 Cổng	
	+ System Interface (front port)		Cổng USB/RS232/RJ45	
16	Chứng nhận đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61850 do tổ chức được UCA chấp thuận (bao gồm file transfer)		Có	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
17	Chức năng điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> - Tích hợp chức năng điều khiển thực hiện điều khiển cho từng ngăn lộ - Màn hình thể hiện được sơ đồ ngăn lộ và trạng thái thiết bị trong ngăn lộ - Tối thiểu 7 đối tượng CSWI trong IEC61850 cho điều khiển - Thực hiện điều khiển thiết bị qua 2 bước lệnh SBO. 	
18	Đồng bộ thời gian		Protocol: SNTP	
19	Môi trường làm việc		+ Nhiệt độ: - 10 ^o C đến 55 ^o C + Độ ẩm: 25% đến 95% (non-condensing)	
20	Phụ kiện:			
	+ Phần mềm giao tiếp trọn bộ cần thiết cho việc kết nối rơ le với PC (có bản quyền)		Có	
	+ Cáp kết nối giao tiếp giữa rơ le và máy tính phục vụ cho công tác cài đặt, đọc số liệu tại rơ le		Có	
21	Tài liệu hướng dẫn cài đặt và vận hành của rơ le		Có	
22	BCU phải đảm bảo số lượng BI/BO để lấy đủ tín hiệu cho các mạch điều khiển, liên động điều khiển, chỉ thị trạng thái thiết bị và cảnh báo một số tín hiệu chính của các thiết bị trong ngăn.		Đáp ứng	
I.2.2	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mức độ đáp ứng		Đáp ứng yêu cầu tại mục III.5 - Chương V -HSMT	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9000 hoặc tương đương	
5	Chủng loại		Kỹ thuật số, đảm bảo đo lường các chức năng U, I, P, Q, S, F, PF, WH, VARH, UTHD, ITHD	
6	Đối với điện áp nguồn	VAC/DC	150 ÷ 240	
7	VTs	V AC	57,7 V (110V) – 24V (415V)AC	
8	CTs	A AC	Số input =3; 1/5 (Có thể cấu hình được)	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
9	Tần số	Hz	45 ÷ 55	
10	Cấp chính xác (đọc thông số)	%	0,5	
11	Chuẩn giao tiếp thông tin		Giao diện RS485, kết nối với RTU theo giao thức Modbus RTU ở chế độ đa điểm	
12	Màn hình hiển thị		Màn hình LCD, hiển thị được các thông số: 4U, 4I, 3P, 3Q, 3S, F, 3PF, THD và hiển thị biểu tượng quy định chiều công suất phát hoặc nhận	
I.2.3	MCB DC 2P			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1; IEC 60947-2 hoặc tương đương	
5	Loại		MCB 2P; đóng cắt bằng tay; có tiếp điểm phụ, kiểu lắp cố định, vị trí đầu nối nằm phía trước	
6	Dòng định mức	A	10	
7	Loại bảo vệ ngắn mạch		Từ và nhiệt (Magnetic & Bimetal)	
8	Loại đường đặc tính cắt		C	
9	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức ở 250VDC	kA	≥ 10	
10	Điện áp làm việc	VDC	250	
I.2.4	MCB AC 2P			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60947-1; IEC60947-2 hoặc tương đương	
5	Loại		MCB 2P; đóng cắt bằng tay; có tiếp điểm phụ, kiểu lắp cố định, vị trí đầu nối nằm phía trước	
6	Dòng điện định mức	A	≥ 2	
7	Loại bảo vệ quá tải và ngắn mạch		Từ và nhiệt (Magnetic & Bimetal)	
8	Loại đường đặc tính cắt		C	
9	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn ở 250VAC	kA	≥ 6	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10	Điện áp làm việc	VAC	380VAC	
11	Tần số	Hz	50	
I.2.5	MCB AC 3P			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60947-1; IEC60947-2 hoặc tương đương	
5	Loại		MCB 3P; đóng cắt bằng tay; có tiếp điểm phụ, kiểu lắp cố định, vị trí đầu nối nằm phía trước	
6	Dòng điện định mức	A	≥ 2	
7	Loại bảo vệ quá tải và ngắn mạch		Từ và nhiệt (Magnetic & Bimetal)	
8	Loại đường đặt tính cắt		C	
9	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn ở 250VAC	kA	≥ 6	
10	Điện áp làm việc	VAC	380VAC	
11	Tần số	Hz	50	
I.2.6	Role trung gian			
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	Loại rơ le trung gian có điện áp 220 VDC, 110 VDC, 48 VDC, 220 VAC		Điện từ; Cài được trên thanh DIN 35x 7.5	
			Có chỉ thị báo tác động	
			Có nút test tác động	
			Bao gồm ≥ 4 cặp tiếp điểm NO/NC hoặc CO ngõ ra	
4	Thời gian tác động	ms	≤ 20	
5	Cấp bảo vệ		IP 40	
6	Điện trở tiếp điểm	m Ω	≤ 30	
7	Dòng làm việc liên tục của tiếp điểm	A	≥ 6	
8	Dải tác động Un		0,8 – 1,1Un	
9	Điện áp định mức	ms	220 V AC/DC	
I.2.7	Bộ điều chỉnh nhiệt độ			
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	Loại		Có hộp nhựa bao phía ngoài	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Điện áp định mức	V AC	250	
5	Dòng điện định mức	A	16	
6	Ngưỡng điều chỉnh nhiệt độ	°C	0 - 50	
1.2.8	Hàng kẹp mạch dòng			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-7-1 hoặc tương đương	
5	Loại		- Cầu đấu dây dạng vít	
			- Có thể cài lên trên thanh DIN 35x7.5.	
			- Loại dùng cho hệ thống mạch dòng đo lường và bảo vệ.	
			- Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối.	
			- Dây đấu nối vào chân cắm có tiết diện từ 1 – 6,0 mm ²	
6	Khả năng mang dòng	A	≥ 50	
7	Điện áp làm việc	V	800	
8	Màu sắc		Màu xám	
1.2.9	Hàng kẹp mạch áp			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60947-7-1 hoặc tương đương	
5	Loại		- Cầu đấu dây dạng vít	
			- Có thể cài lên trên thanh DIN 35x7.5	
			- Loại dùng cho hệ thống mạch áp đo lường và bảo vệ	
			- Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối.	
			- Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 – 6,0mm ²	
6	Khả năng mang dòng	A	≥ 30	
7	Điện áp làm việc	V	800	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
8	Màu sắc		Màu xám	
I.2.10	Hàng kẹp nguồn			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60947-7-1 hoặc tương đương	
5	Loại		<ul style="list-style-type: none"> - Cầu đấu dây dạng vít - Có thể cài lên trên thanh DIN 35x7.5 - Loại dùng cho hệ thống mạch cung cấp nguồn - Có điểm đấu nối riêng biệt dùng cho các thiết bị thí nghiệm và thanh trượt liên kết giữa 2 điểm đấu nối - Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1 – 10mm² 	
6	Khả năng mang dòng	A	≥ 50	
7	Điện áp làm việc	V	1000	
8	Màu sắc		Màu xám	
I.2.11	Hàng kẹp mạch tín hiệu/ điều khiển			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60947-7-1 hoặc tương đương	
5	Loại		<ul style="list-style-type: none"> - Cầu đấu dây dạng vít - Có thể cài lên trên thanh DIN 35x7.5 - Loại dùng cho hệ thống mạch điều khiển, tín hiệu - Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 0,5 – 4,0mm² 	
6	Khả năng mang dòng	A	≥ 30	
7	Điện áp làm việc	V	1000	
8	Màu sắc		Màu xám	
I.2.12	Nút bấm			
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 IEC hoặc tương đương	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Loại		Loại ấn tự nhả	
			Có màu phân biệt: Đỏ, xanh nếu là nút ấn điều khiển	
			Tiếp điểm: 1NO + 1NC	
			Dây đầu vào chân cắm có tiết diện từ $1 - 2,5\text{mm}^2$	
5	Khả năng mang dòng	A	10	
6	Điện áp làm việc	V DC	75-230	
I.2.13	Khởi thử nghiệm dòng/áp			
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60255-5 hoặc tương đương	
5	Loại		Loại 28 chân có số thứ tự chân, gắn được lên tủ bao gồm: 1 phía đầu với mạch nội bộ lên thiết bị và 1 phía đầu nối đến hàng kẹp với mục đích cách ly hệ thống mạch nhị thứ với với thiết bị cần thử nghiệm.	
6	Khả năng mang dòng	A	20A liên tục, 400A/1s	
7	Điện áp làm việc	V	300V AC và DC	
8	Cách điện	kV/1min	5kV (tiếp điểm-Vỏ) 2kV (Tiếp điểm – Tiếp điểm)	
9	Số lượng	bộ	05	
I.2.14	Khoá điều khiển MC, DCL			
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 60947-3 hoặc tương đương	
4	Loại		Loại switch điều khiển từ xa bao gồm 2 vị trí đóng và cắt các thiết bị nhất thứ như máy cắt, DCL, có đèn chỉ thị ngược trạng thái với thiết bị. Switch có tối thiểu 3 bộ tiếp điểm vị trí đóng và 3 bộ vị trí cắt loại ấn – vận khóa.	
			Phải có sự phân biệt khác nhau giữa Switch điều khiển máy cắt và dao cách ly.	
			Dây đầu vào chân cắm có tiết diện từ $1 - 2,5\text{mm}^2$	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5	Khả năng mang dòng	A	≥ 20	
6	Điện áp làm việc	V	400V AC/ 250V DC	
I.2.15 Khóa chọn chuyển mạch Vol/Ampe 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 áp dụng		IEC 60947-3 hoặc tương đương	
4	Loại		<ul style="list-style-type: none"> - Loại switch chuyển mạch để xem các thông số dòng điện và điện áp được đo lường trên đồng hồ tương ứng.. - Đối với switch chuyển mạch áp phải bao gồm 7 vị trí (A-B-C-N-AB-BC-CA) - Đối với switch chuyển mạch dòng phải bao gồm 4 vị trí (A-B-C-N) 	
			- Dây đầu vào chân cắm có tiết diện từ 2.5 - 4mm ²	
5	Khả năng mang dòng	A	20	
6	Điện áp làm việc	V	500 VAC	
I.2.16 Khóa chọn chế độ				
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 60947-3 hoặc tương đương	
4	Loại		- Loại switch chọn hai chế độ làm việc khác nhau bao gồm switch ON/OFF, switch Auto/Manual, switch LOCAL/REMOTE.	
			- Switch ON/OFF và Auto/Man có tối thiểu 2 bộ tiếp điểm cho mỗi vị trí.	
			- Switch LOCAL/REMOTE có tối thiểu 5 bộ tiếp điểm cho mỗi vị trí.	
			- Dây đầu vào chân cắm có tiết diện từ 1 – 2,5mm ²	
5	Khả năng mang dòng	A	20	
6	Điện áp làm việc	V	400 VAC/ 250VDC	
I.2.17 Role giám sát mạch cắt (F74)				
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 hoặc tương đương	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60255 hoặc tương đương	
5	Loại		- Loại role trung gian dùng nguồn DC bao gồm 2 cuộn dây role có chức năng giám sát mạch cắt trong các trường hợp máy cắt đóng, cắt và mất nguồn, các cuộn dây role có các đi-ốt chống ngược nguồn mắc nối tiếp. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục. Role có tín hiệu led hoặc cờ báo trạng thái làm việc.	
			- Role bao gồm chân đế (Socket) rời bao gồm ít nhất 2 bộ tiếp điểm kiểu changeover NO/NC. Được lắp đặt trên khung phẳng. Cáp đấu nối vào chân đế có tiết diện từ 1,0 ÷ 2,5 mm ²	
6	Điện áp làm việc	VDC	220 (±10%).	
7	Dòng điện đóng cắt	A	Liên tục ≥ 8A/ Tức thời ≥ 15A	
8	Thời gian tác động	ms	≤ 10	
9	Tuổi thọ	Lần tác động	100.000	
10	Cấp độ bảo vệ		IP40	
11	Số lượng	bộ	02	
1.2.16 Role khóa lockout (F86)			Yêu cầu Rơ le rời	
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 hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60255 hoặc tương đương	
5	Loại		- Loại role trung gian bao gồm 2 cuộn dây role tác động và trở về có khóa liên động tiếp điểm với nhau, hoạt động bằng nguồn DC, các cuộn dây role có các đi-ốt chống ngược nguồn được đấu song song. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục. Có cờ chỉ thị trạng thái làm việc. Giải trừ bằng điện hoặc bằng tay.	
			- Role phải bao gồm chân đế (Socket) rời bao gồm 8 bộ tiếp điểm kiểu changeover NO/NC. Được lắp đặt trên khung phẳng Cáp đấu vào chân đế tiết diện từ 1,0 ÷ 2,5 mm ² .	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6	Điện áp làm việc		0,88 - 1,1Un	
7	Dòng điện đóng cắt	A	Liên tục $\geq 10A$ / Tức thời $\geq 30A$	
8	Thời gian tác động	ms	≤ 10	
9	Tuổi thọ	Lần tác động	100.000	
10	Cấp độ bảo vệ		IP40	
11	Số lượng	bộ	02	
I.2.17 Bộ chỉ thị dao đất (Semaphore)				
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 IEC hoặc tương đương	
4	Loại		<ul style="list-style-type: none"> - Loại chỉ thị vị trí đóng mở của thiết bị như dao tiếp địa bao gồm cuộn dây làm việc bằng nguồn DC. - Có cờ hiệu chỉ thị vị trí đóng mở tương ứng theo thiết bị. - Có diod chống nguồn ngược mắc song song với cuộn dây. - Dây đấu vào chân cắm có tiết diện từ 1-2.5mm². 	
5	Khả năng mang dòng	A	10	
6	Điện áp làm việc	VDC	75-230	
I.2.18 Bộ điện trở sấy				
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	Nguồn cấp định mức	V AC	220	
4	Công suất	W	60 ÷ 100	
I.3 Rơ le bảo vệ so lệch thanh cái (F87B)				
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	Các tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255	
4	Kiểu		Kỹ thuật số và có màn hình hiển thị LCD	
5	Nguồn cung cấp	VDC	150 - 240	
6	Tần số	Hz	50	
7	Dòng điện định mức In		1A và 5A (người sử dụng có thể lựa chọn)	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
8	Điện áp các đầu vào tín hiệu (BI)	VDC	220	
I.3.1	Các chức năng			
1	Các chức năng bảo vệ:			
1.1	Bảo vệ so lệch thanh cái		MBA 3 pha 3 cuộn dây trở lên.	
			+ Bù tỉ số biến TI cho các ngăn lộ thông qua giá trị cài đặt trong rơ le mà không cần biến dòng trung gian hay đổi nối mạch ngoài. + Nguyên lý đo lường kiểu trở kháng thấp + Role phải đảm bảo hoạt động với độ ổn định cao ngay cả khi CT bị bão hòa hay CT phát dòng với công suất tối thiểu.	
			+ Role phải có chức năng checkzone (Bảo vệ F87B tác động khi cả 2 chức năng Check Zone và Bus Zone đều tác động) + Không sử dụng chuyển đổi mạch dòng bên Ngoài + Thời gian tác động nhỏ không phụ thuộc vào quy mô và cấu hình hệ thống thanh cái tại trạm.	
1.2	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)		Yêu cầu	
1.3	Bảo vệ vùng chết (Dead Zone)		Yêu cầu	
1.4	Hư hỏng mạch dòng		Yêu cầu	
1.5	Đo lường (I các ngăn lộ, I so lệch, I hãm...)		Yêu cầu	
1.6	Ghi chụp sự cố		Số lượng bản ghi: tối thiểu 8 bản ghi	
1.7	Ghi sự kiện		Yêu cầu	
1.8	Số nhóm chỉnh định		≥4	
1.9	Các chức năng khác		Nhà thầu nêu cụ thể các chức năng tại cột bên	
2	Số lượng đèn LED		≥ 16 và lập trình được	
3	Đầu vào nhị phân (BI):			
3.1	Số lượng		+ Đáp ứng thiết kế và dự phòng mở rộng ngăn lộ. + Lập trình được	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3.2	Điện áp đầu vào	VDC	220VDC (Dải làm việc 150-240VDC)	
3.3	Điện áp lớn nhất chịu được	VDC	≥ 250	
4	Số lượng đầu ra (BO):			
4.1	Số lượng		+ Đáp ứng thiết kế và dự phòng mở rộng ngăn lộ. + Lập trình được	
4.2	Dòng liên tục BO có thể chịu đựng	A	≥ 5	
4.3	Dòng tức thời BO có thể chịu đựng trong 0,2s	A	≥ 30	
4.4	Thời gian tác động BO	ms	≤ 10	
4.5	Điện áp định mức	VDC	220	
5	Giao thức truyền thông			
5.1	System Interface (rear port)		100BASE-TX Fast Ethernet Physical medium Twisted pair cable, RJ-45 connector	
			Protocol: IEC 61850	
			Số lượng: ≥ 01 Cổng	
5.2	System Interface (font port)		Cổng USB/RS232/RJ45	
6	Chứng nhận đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61850 do tổ chức được UCA chấp thuận (bao gồm file transfer)		Yêu cầu	
7	Đồng bộ thời gian		Protocol: SNTP	
8	Môi trường làm việc		Nhiệt độ: -5°C đến 55°C	
			Độ ẩm: 25% đến 93% (non-condensing)	
9	Phụ kiện:			
9.1	Phần mềm giao tiếp trọn bộ cần thiết cho việc kết nối rơ le với PC (có bản quyền).		Yêu cầu	
9.2	Cáp kết nối giao tiếp giữa role và máy tính phục vụ cho công tác cài đặt, đọc số liệu tại role.		Yêu cầu	
10	Tài liệu hướng dẫn cài đặt và vận hành của rơ le		Yêu cầu	
1.4	Rơ le bảo vệ khoảng cách F21			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
3	Các tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255	
4	Kiểu		Kỹ thuật số và có màn hình hiển thị LCD	
5	Nguồn cung cấp	VDC	150 - 240	
6	Tần số	Hz	50	
7	Dòng điện định mức In		1A và 5A (người sử dụng có thể lựa chọn)	
8	Điện áp định mức Un	VAC	100 - 120	
9	Điện áp các đầu vào tín hiệu (BI)	VDC	220	
I.4.1	Các chức năng			
1	Các chức năng bảo vệ:			
1.1	Bảo vệ khoảng cách pha- pha; pha-đất		Cài đặt được tối thiểu 5 vùng và trong đó ít nhất một vùng cài đặt được hướng ngược; có thể cài đặt theo đặc tính đa giác hoặc hình tròn.	
1.2	Bảo vệ quá dòng pha-pha; pha đất có hướng và không hướng		+ Đặc tính thời gian độc lập hoặc phụ thuộc theo IEC và ANSI. + Có ít nhất 3 cấp tác động.	
1.3	Bảo vệ xa		Sơ đồ POTT; PUTT; BOTT...	
1.4	Chống xâm lấn tải, Power swing		Yêu cầu	
1.5	Hư hỏng mạch áp		Yêu cầu	
1.6	Cắt 1 pha; 3 pha		Yêu cầu	
1.7	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)		Yêu cầu	
1.8	Tự động đóng lại, kiểm tra đồng bộ (25/79)		Có ít nhất 4 chu kỳ AR có thể được lựa chọn, F25 có 2 mức chỉnh định độc lập	
1.9	Bảo vệ quá áp, kém áp (27/59)		Có ít nhất 02 cấp tác động độc lập Với chức năng kém áp: hỗ trợ chức năng giám sát điện áp chết để không tác động khi hệ thống mất điện.	
1.10	Đóng vào điểm sự cố		Yêu cầu	
1.11	Giám sát mạch cắt (74)		Yêu cầu	
1.12	Phát hiện đứt dây (46BC)		Yêu cầu	
1.13	Định vị điểm sự cố (FL)		Yêu cầu	
1.14	Đo lường (U, I, P, Q...)		Yêu cầu	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1.15	Ghi chụp sự cố		Số lượng bản ghi: tối thiểu 8 bản ghi	
1.16	Ghi sự kiện		Yêu cầu	
1.17	Số nhóm chỉnh định		≥ 4	
1.18	Các chức năng khác		Nhà thầu nêu cụ thể các chức năng tại cột bên	
2	Số lượng đèn LED		≥ 16 và lập trình được	
3	Đầu vào nhị phân (BI)			
3.1	Số lượng		≥ 16 và lập trình được	
3.2	Điện áp đầu vào	VDC	220VDC (Dải làm việc 150-240VDC)	
3.3	Điện áp lớn nhất chịu được	VDC	≥ 250	
4	Số lượng đầu ra (BO)			
4.1	Số lượng		≥ 16 và lập trình được	
4.2	Dòng liên tục BO có thể chịu đựng	A	≥ 5	
4.3	Dòng tức thời BO có thể chịu đựng trong 0,2s	A	≥ 30	
4.4	Thời gian tác động BO	ms	≤ 10	
4.5	Điện áp làm việc	VDC	220	
5	Giao thức truyền thông			
5.1	System Interface (rear port)		100BASE-TX Fast Ethernet Physical medium Twisted pair cable, RJ-45 connector	
			Protocol: IEC 61850	
			Số lượng: ≥ 1 Cổng	
5.2	System Interface (font port)		Cổng USB/RS232/RJ45	
6	Chứng nhận đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61850 do tổ chức được UCA chấp thuận (bao gồm file transfer)		Yêu cầu	
7	Đồng bộ thời gian		Protocol: SNTP	
8	Môi trường làm việc		Nhiệt độ: -10°C đến 55°C	
			Độ ẩm: 25% đến 93% (non-condensing)	
9	Phụ kiện:			
10.1	Phần mềm giao tiếp trọn bộ cần thiết cho việc kết nối rơ le với PC (có bản quyền).		Yêu cầu	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
10.2	Cáp kết nối giao tiếp giữa role và máy tính phục vụ cho công tác cài đặt, đọc số liệu tại role.		Yêu cầu	
11	Tài liệu hướng dẫn cài đặt và vận hành của rơ le		Yêu cầu	
II	Rơ le bảo vệ so lệch ĐZ 110kV			
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	Các tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60255	
4	Kiểu		Kỹ thuật số và có màn hình hiển thị LCD	
5	Nguồn cung cấp	VDC	150 - 240	
6	Tần số	Hz	50	
7	Dòng điện định mức In		1A và 5A (người sử dụng có thể lựa chọn)	
8	Điện áp định mức Un	VAC	100 - 120	
9	Điện áp các đầu vào tín hiệu (BI)	VDC	220	
VIII.1	Các chức năng			
1	Các chức năng bảo vệ:			
1.1	Bảo vệ so lệch dọc		<p>+ Rơ le phải trang bị các chức năng so sánh pha và dòng điện 02 đầu đường dây để cho phép tác động nhỏ hơn 01 chu kỳ.</p> <p>+ Bù tỉ số biến TI, bù điện dung đường dây thông qua giá trị cài đặt trong rơ le</p> <p>+ Bảo vệ so lệch với các đặc tuyến có hãm hoặc không hãm. Đặc tuyến so lệch (Ibias, idiff) có thể chọn với 1 đường hoặc 2 đường gấp khúc.</p>	
			<p>+ Rơ le phải trang bị cổng đầu nối cáp quang trực tiếp đơn mode hoặc đa mode (tùy lựa chọn)</p> <p>+ Rơ le phải cho phép vận hành với 01 hoặc 02 kênh thông.</p>	
1.2	Bảo vệ khoảng cách pha- pha; pha-đất		Cài đặt được tối thiểu 5 vùng và trong đó ít nhất một vùng cài đặt được hướng ngược; có thể cài đặt theo đặc tính đa giác hoặc hình tròn.	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1.3	Bảo vệ quá dòng pha-pha; pha đất có hướng và không hướng		+ Đặc tính thời gian độc lập hoặc phụ thuộc theo IEC và ANSI + Có ít nhất 3 cấp tác động	
1.4	Bảo vệ xa		Sơ đồ POTT; PUTT; BOTT...	
1.5	Chống xâm lấn tải, Power swing		Yêu cầu	
1.6	Hư hỏng mạch áp		Yêu cầu	
1.7	Cắt 1 pha; 3 pha		Yêu cầu	
1.8	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)		Yêu cầu	
1.9	Tự động đóng lại, kiểm tra đồng bộ (25/79)		Có ít nhất 4 chu kỳ AR có thể được lựa chọn, F25 có 2 mức chỉnh định độc lập	
1.10	Bảo vệ quá áp, kém áp (27/59)		+ Có ít nhất 02 cấp tác động độc lập. + Với chức năng kém áp: hỗ trợ chức năng giám sát điện áp chết để không tác động khi hệ thống mất điện.	
1.11	Đóng vào điểm sự cố		Yêu cầu	
1.12	Giám sát mạch cắt (74)		Yêu cầu	
1.13	Phát hiện đứt dây (46BC)		Yêu cầu	
1.14	Định vị điểm sự cố (FL)		Yêu cầu	
1.15	Đo lường (U, I, P, Q...)		Yêu cầu	
1.16	Ghi chụp sự cố		Số lượng bản ghi: tối thiểu 8 bản ghi	
1.17	Ghi sự kiện		Yêu cầu	
1.18	Số nhóm chỉnh định		≥ 4	
1.19	Các chức năng khác		Nhà thầu nêu cụ thể các chức năng tại cột bên	
2	Số lượng đèn LED		≥ 16 và lập trình được	
3	Đầu vào nhị phân (BI)			
3.1	Số lượng		≥ 16 và lập trình được	
3.2	Điện áp đầu vào	VDC	220VDC (Dải làm việc 150-240VDC)	
3.3	Điện áp lớn nhất chịu được	VDC	≥ 250	
4	Số lượng đầu ra (BO)			
4.1	Số lượng		≥ 16 và lập trình được	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4.2	Dòng liên tục BO có thể chịu đựng	A	≥ 5	
4.3	Dòng tức thời BO có thể chịu đựng trong 0,2s	A	≥ 30	
4.4	Thời gian tác động BO	ms	≤ 10	
4.5	Điện áp làm việc	VDC	220	
5	Giao thức truyền thông			
5.1	System Interface (rear port)		100BASE-TX Fast Ethernet Physical medium Twisted pair cable, RJ-45 connector	
			Protocol: IEC 61850	
			Số lượng: ≥ 1 Cổng	
5.2	System Interface (font port)		Cổng USB/RS232/RJ45	
6	Chứng nhận đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61850 do tổ chức được UCA chấp thuận (bao gồm file transfer)		Yêu cầu	
7	Đồng bộ thời gian		Protocol: SNTP	
8	Môi trường làm việc		Nhiệt độ: -10°C đến 55°C	
			Độ ẩm: 25% đến 93% (non-condensing)	
8	Phụ kiện:			
8.1	Phần mềm giao tiếp trọn bộ cần thiết cho việc kết nối rơ le với PC (có bản quyền).		Yêu cầu	
8.2	Cáp kết nối giao tiếp giữa role và máy tính phục vụ cho công tác cài đặt, đọc số liệu tại role.		Yêu cầu	
9	Tài liệu hướng dẫn cài đặt và vận hành của rơ le		Yêu cầu	
10	Yêu cầu khác		Tương thích với rơ le Siemens 7SL86 tại TBA 110kV Gang Thép	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
I	Dây dẫn điện ACSR 400/51			
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)		400/51	
6	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
7	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
7.1	Số lớp phần nhôm		3	
7.2	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18, lớp 2: 10-16; lớp 3: 10-15	
7.3	Số lớp phần thép		1	
7.4	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
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	54/ 3,05	
11	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
12	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7/ 3,05	
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,07	
14	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	394,5	
15	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	51,1	
16	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	170 - 5%	
17	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,6	
18	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	≥ 1274 - 5%	
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	230	
22	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 0,0733 + 2%	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
23	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	$\geq 53,4$	
24	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105	
25	Lực kéo đứt tối thiểu	N	120.481	
26	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
28	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
29	Trọng lượng dây	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
30	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
31	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
32	Chất liệu lô quấn dây		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
II	Dây dẫn điện ACSR 500/64			
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)		500/64	
6	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	$\leq 28,264$	
7	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
7.1	Số lớp phần nhôm		3	
7.2	Bội số bước xoắn lớp nhôm		Lớp 1: 10-18, lớp 2: 10-16; lớp 3: 10-15	
7.3	Số lớp phần thép		1	
7.4	Bội số bước xoắn lớp thép		14-28	
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	54/ 3,43	
11	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$	
12	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7/ 3,43	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,07$	
14	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	500	
15	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	64,8	
16	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160 - 5%	
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	$\geq 1274 - 5\%$	
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	230	
22	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	$\leq 0,0578 + 2\%$	
23	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	$\geq 67,5$	
24	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105	
25	Lực kéo đứt tối thiểu	N	153.800	
26	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
27	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
28	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
29	Trọng lượng dây	kg/km	Nhà thầu cam kết ở cột bên	
30	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
31	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nhà thầu cam kết ở cột bên)	
32	Chất liệu lô quấn dây		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
II	Dây chống sét Phlox 59.7			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Loại dây		Dây chống sét Phlox 59.7	
3	Tiêu chuẩn chế tạo		AFNL C34-125 hoặc tương đương	
4	Kết cấu dây	Số sợi/ đường kính	12/2,00+7/2,00	
5	Tiết diện phần hợp kim nhôm	mm ²	37,7	
6	Tiết diện phần thép	mm ²	22	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
7	Tiết diện tính toán	mm ²	59,7	
8	Đường kính tổng	mm	10	
9	Trọng lượng riêng	Kg/km	≈ 276	
10	Lực kéo đứt	kN	≥ 44,14	
11	Điện trở với dòng 1 chiều ở mức 20°C	Ω/km	0,883	
12	Mô đun đàn hồi	N/mm ²	108.000	
13	Hệ số giãn nở nhiệt	/°C	15,3 x 10 ⁻⁶	
III	Dây chống sét TK 50			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn chế tạo		BS 183, IEC61089, ГОСТ3063-66 hoặc tương đương	
3	Kết cấu dây	Số sợi/ đường kính	1/1,9+18/1,8	
4	Tiết diện tổng	mm ²	48,64	
5	Đường kính ngoài	mm	9,1	
6	Mô đun đàn hồi	daN/ mm ²	20 x 10 ³	
7	Hệ số giãn nở dài	l/°C x 10 ⁻⁶	12	
8	Lực kéo đứt nhỏ nhất	daN	6.120	
IV	Cáp điều khiển và bảo vệ 4x4mm			
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	4x4	
5	Lõi cáp		Cấp 2	
6	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
7	Điện áp định mức U ₀ /U _{đm}	kV	0,6/1	
8	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 4,7	
9	Độ dày danh định lớp cách điện PVC	mm	≥ 1,0	
10	Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của Cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột)		Có	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
11	Khả năng chống bén cháy		Có	
V	Cáp điều khiển và bảo vệ 4x2,5mm			
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	4x2,5	
5	Lõi cáp		Cấp 2	
6	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
7	Điện áp định mức Uo/Uđm	kV	0,6/1	
8	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 7,56	
9	Độ dày danh định lớp cách điện PVC	mm	≥ 0,8	
10	Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của Cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột)		Có	
11	Khả năng chống bén cháy		Có	
VI	Cáp điều khiển và bảo vệ 7x1,5mm			
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	7x1,5	
5	Lõi cáp		Cấp 2	
6	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
7	Điện áp định mức Uo/Uđm	kV	0,6/1	
8	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C	Ω/km	≤ 12,2	
9	Độ dày danh định lớp cách điện PVC	mm	≥ 0,8	
10	Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của Cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột)		Có	
11	Khả năng chống bén cháy		Có	
VII	Cáp điều khiển và bảo vệ 19x1,5mm			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
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	19x1,5	
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°C	Ω/km	≤ 12,2	
9	Độ dày danh định lớp cách điện PVC	mm	≥ 0,8	
10	Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của Cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột)		Có	
11	Khả năng chống bén cháy		Có	
VIII	Dây chống sét TK 50			
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/Fr-PVC 1x1.5	
4	Lõi cáp		Cấp 5	
5	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1kV	
7	Tiết diện danh định	mm ²	1x1,5	
8	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn	mm	0,26	
9	Chiều dày danh nghĩa lớp PVC	mm	≥ 0,8	
10	Điện trở dây ở 20°C	Ω/km	≤ 13,7	
IX	Cáp nhự thứ 1x1,5mm2			
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/Fr-PVC 1x1,5	
4	Lõi cáp		Cấp 5	
5	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1kV	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu của E-HSMT	Cam kết của nhà thầu
7	Tiết diện danh định	mm ²	1x1,5	
8	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn	mm	0,26	
9	Chiều dày danh nghĩa lớp PVC	mm	≥ 0,8	
10	Điện trở dây ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ 13,7	
X	Cáp nhự thứ 1x2,5mm2			
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/Fr-PVC 1x2,5	
4	Lõi cáp		Cấp 5	
5	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1kV	
7	Tiết diện danh định	mm ²	1x2,5	
8	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn	mm	0,26	
9	Chiều dày danh nghĩa lớp PVC	mm	≥ 0,8	
10	Điện trở dây ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ 8,21	
XI	Cáp nhự thứ 1x4mm2			
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/Fr-PVC 1x4	
4	Lõi cáp		Cấp 5	
5	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1kV	
7	Tiết diện danh định	mm ²	1x4	
8	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn	mm	0,31	
9	Chiều dày danh nghĩa lớp PVC	mm	≥ 1,0	
10	Điện trở dây ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ 5,09	

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
I	Dây cáp quang OPGW57			
I.1	<i>Yêu cầu chung</i>			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		ITU-T G.652&G652.D; IEC 60794, IEC 60793, IEEE 1138-2009, TCVN 10250:2013	
3	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Vật liệu dẫn điện		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
5	Sợi quang được đặt ở trung tâm ống đệm lõi kim loại và có độ dư tối thiểu là 1%. Lõi trung tâm và ống bảo vệ kim loại phải liên tục, không có mối nối.		Đáp ứng	
6	Ống trung tâm chứa sợi quang phải là ống thép không gỉ có bọc nhôm và phải kín nước để bảo vệ lõi trung tâm		Đáp ứng	
7	Các sợi thép chịu lực của cáp OPGW phải là thép bọc nhôm hoặc hợp kim nhôm.		Đáp ứng	
8	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cùng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn điện rồi ép nguội. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng	
I.2	<i>Thông số kỹ thuật phần cơ lý và điện</i>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60794	
2	Số sợi quang	Sợi	≥ 24	
3	Độ ẩm tương đối		Làm việc bình thường trong điều kiện $0 \div 100\%$ không đọng sương	
4	Bán kính nhỏ nhất khi lắp đặt		≤ 20 lần đường kính ngoài của cáp	
5	Bán kính nhỏ nhất sau khi lắp đặt		≤ 10 lần đường kính ngoài của cáp	
6	Áp suất gió làm việc tối đa	daN/m ²	(điều kiện môi trường)	
7	Tải trọng cho phép làm việc tối đa mà sợi quang chưa bị lực tách động	kN	(tính toán, theo điều kiện làm việc)	
8	Nhiệt độ làm việc	°C	$0 \div +50$	
9	Nhiệt độ làm việc	°C	$-5 \div 50$	
10	Khoảng vượt cho phép với độ võng cho phép tối đa 1,5%	M	(Khoảng vượt lớn nhất)	
11	Đường kính	mm	$\approx 10,8$	
12	Mô đun đàn hồi	N/mm ²	≥ 14400	

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
13	Hệ số giãn nở nhiệt	$1/^{\circ}\text{C} \times 10^{-6}$	$\leq 13,2$	
14	Điện trở một chiều	Ω/km	$\leq 1,3166$	
15	Lực kéo đứt	daN	≥ 6800	
16	Khả năng ổn định nhiệt	kA^2s	≥ 25	
17	Trọng lượng riêng	kg/m	$\leq 0,41$	
I.1	Đặc tính cơ bản của sợi quang đơn mode			
1	Tiêu chuẩn sợi quang		ITU-T G.652 hoặc tương đương	
2	Đường kính trường mode:			
2.1	Tại bước sóng 1310nm	μm	$(8,6-9,5) \pm 0,6$	
2.2	Tại bước sóng 1550nm	μm	$10,5 \pm 01$	
3	Sai số đồng tâm của trường mode	μm	$\leq 0,5$	
4	Đường kính lớp vỏ phản xạ	μm	$125 \pm 0,7$	
5	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	μm	242 ± 5	
6	Bước sóng cắt (λ_{cc})	nm	≤ 1260	
7	Bước sóng tán sắc không	nm	1300 đến 1324	
8	Độ mở số (NA)		0,14	
9	Hệ số suy hao tối đa:			
9.1	Tại bước sóng 1310nm	dB/km	$\leq 0,36$	
9.2	Tại bước sóng 1550nm	dB/km	$\leq 0,22$	
10	Hệ số tán sắc:			
10.1	Trong vùng bước sóng 1285nm đến 1330nm	ps/nm. km	$\leq 3,5$	
10.2	Tại bước sóng 1550nm	ps/nm. km	≤ 18	
11	Độ dốc tán sắc không	$\text{ps/nm}^2 \cdot \text{km}$	$\leq 0,092$	
12	Hệ số tán sắc phân cực mode PMD	$\text{ps}\sqrt{\text{km}}$	$\leq 0,3$	
II	Hộp nối cáp quang OPGW57			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Vật liệu chế tạo		Vỏ được làm bằng nhôm đúc nguyên khối không gì phù hợp với điều kiện ngoài trời	
3	Ngõ vào/ ra cáp		Đảm bảo độ kín với các ngõ vào ra chưa (không) sử dụng, tối thiểu 04 cửa	
4	Đường kính ngoài của cáp quang	mm	$\geq 10,8$	
5	Số lõi trong hộp nối	lõi	≥ 96	
6	Phạm vi áp dụng		Cáp quang OPGW	

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
7	Nhiệt độ làm việc	°C	-40 đến + 60	
8	Bán kính cong của sợi quang	mm	≥ 43	
9	Chiều dài của sợi quang trong đĩa	m	$\geq 1,5$	
10	Chống áp lực bên	N	≥ 2000	
11	Cơ chế bảo vệ mối hàn		Dùng ống co nhiệt	
III	Hộp nối cáp quang OPGW/ADSS			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Vật liệu chế tạo		Vỏ được làm bằng nhôm đúc nguyên khối không gi phù hợp với điều kiện ngoài trời	
3	Ngõ vào/ ra cáp		Đảm bảo độ kín với các ngõ vào ra chưa (không) sử dụng, tối thiểu 04 cửa	
4	Kiểu		Ngoài trời	
5	Cơ chế bảo vệ mối hàn		Dùng ống co nhiệt	
6	Khay hàn và phụ kiện hợp bộ		Phụ kiện hợp bộ đầy đủ	
IV	Chuỗi néo cáp quang OPGW57			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Yêu cầu		<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo tính đồng bộ giữa bộ néo cáp và cáp quang. - Dây xoắn bảo vệ cáp bằng thép bọc nhôm hoặc hợp kim nhôm. - Móc điều chỉnh bằng thép hoặc vật liệu tương đương. - Lực căng danh định $\geq 95\%$ tải trọng phá hủy của cáp. 	
3	Chi tiết số lượng, chủng loại, yêu cầu kỹ thuật		Theo bản vẽ đính kèm	
V	Chuỗi đỡ dây cáp quang OPGW57			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Yêu cầu		<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo tính đồng bộ giữa bộ đỡ cáp và cáp quang. - Dây xoắn bảo vệ cáp bằng thép bọc nhôm hoặc hợp kim nhôm. - Móc điều chỉnh bằng thép hoặc vật liệu tương đương. - Lực căng danh định $\geq 95\%$ tải trọng phá hủy của cáp. 	
3	Chi tiết số lượng, chủng loại, yêu cầu kỹ thuật		Theo bản vẽ đính kèm	
VI	Chống rung dây cáp quang			

TT	Mô tả các hạng mục	Đơn vị tính	Yêu cầu của HSMT	Cam kết của Nhà thầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Yêu cầu		Phù hợp cho cáp quang OPGW57.	
3	Chi tiết số lượng, chủng loại, yêu cầu kỹ thuật		Theo bản vẽ đính kèm	
VII	Khóa lều cáp quang trên cột			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
VIII	Kẹp cáp quang trên cột			
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Cách điện thủy tinh U70BS			
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			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
5	Kích thước:			
5.1	Chiều cao danh định bát cách điện	mm	127	
5.2	Đường kính	mm	≤ 255	
5.3	Chiều dài dòng rò	mm	≥ 295	
6	Độ bền điện:			
6.1	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
6.2	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
7	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
8	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
9	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)	kN	70	
II	Cách điện thủy tinh U120B			
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			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
5	Kích thước:			

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5.1	Chiều cao danh định bát cách điện	mm	146	
5.2	Đường kính	mm	≤ 255	
5.3	Chiều dài dòng rò	mm	≥ 295	
6	Độ bền điện:			
6.1	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
6.2	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
7	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
8	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
9	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)	kN	120	
III	Cách điện thủy tinh U160BS			
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			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
5	Kích thước:			
5.1	Chiều cao danh định bát cách điện	mm	146	
5.2	Đường kính	mm	≤ 280	
5.3	Chiều dài dòng rò	mm	≥ 315	
6	Độ bền điện:			
6.1	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
6.2	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40	
7	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
8	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
9	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)	kN	160	
IV	Phụ kiện chuỗi cách điện thủy tinh		Chi tiết chủng loại, số lượng phụ kiện chuỗi cách điện thủy tinh theo bản vẽ kèm theo E-HSDT	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV.1	Khóa đỡ dây dẫn 400			
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 400/51	
IV.2	Khóa đỡ dây dẫn 500			
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 500/64	
IV.3	Mắt nối đơn 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.4	Vòng treo 70			

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.5	Gu đông treo chuỗi 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.6	Mắt nối thi công 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.7	Mắt nối kép 70			
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	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.8	Móc treo chữ U 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.9	Khánh đơn 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.10	Bản treo vuông góc kép 70			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 70	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.11	Khóa neo ép dây dẫn			
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	
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 400/51.	
IV.12	Mắt nối thi công 160			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 160	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.13	Mắt nối kép 160			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 160	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV.14	Mắt nối điều chỉnh 160			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 160	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.15	Vòng treo 160			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 160	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.16	Móc treo chữ U 160			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 160	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.17	Mắt nối kép 120			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
2	Mã hiệu		Nhà thầu cam kết ở cột bên	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3	Tiêu chuẩn		TCVN 5804:2007 hoặc tương đương	
4	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 120	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.18	Vòng treo đầu tròn 120			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 120	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.19	Vòng treo đầu tròn 120			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 120	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.20	Mắt nối trung gian 120			
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	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 120	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	
IV.21	Móc treo chữ U 120			
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	
5	Chiều dày trung bình lớp mạ	μm	≥ 85	
6	Tải trọng phá hủy của phụ kiện	kN	≥ 120	
7	Yêu cầu khác		- Phụ kiện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất.	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Kẹp T nối dây ACSR400 với dây ACSR400; Kẹp gíp song song ACSR400 với dây ACSR400; Kẹp cực biến điện áp 110kV với dây ACSR400; Kẹp cực dao cách ly 110kV với dây ACSR400; Kẹp cực máy cắt 110kV với dây ACSR400			
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	Kiểu loại		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		NEMA CC, TCVN	
5	Kiểu đầu nối		Đảm bảo tiếp xúc với dây dẫn hoàn toàn	
5.1	Phía dây dẫn/thiết bị		Dây ACSR 400/51	
6	Vật liệu chế tạo			
6.1	Thân kẹp cực		Nhôm (chiếm 90% trở lên)	
6.2	Bulong mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng	
6.3	Vòng đệm		Thép lò xo mạ	
7	Dòng điện định mức		Phù hợp với dòng điện định mức	
8	Độ tăng nhiệt độ lớn nhất khi mang tải định mức		< 90°C	
9	Độ nhám bề mặt đầu nối thiết bị		Phẳng, bóng	
10	Điều kiện vận hành		Ngoài trời	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch		31,5 kA/1s	
12	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo		Có	
II	Kẹp T nối dây ACSR240 với D80/70			
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	Kiểu loại		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		NEMA CC, TCVN	
5	Kiểu đầu nối		Đảm bảo tiếp xúc hoàn toàn với dây dẫn	
4.1	Phía dây dẫn/thiết bị		Dây ACSR 240 và ống D80/70	
6	Vật liệu chế tạo			

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6.1	Thân kẹp cực		Nhôm (chiếm 90% trở lên)	
6.2	Bulong mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng	
6.3	Vòng đệm		Thép lò xo mạ	
6.4	Tám lưỡng kim (nếu có)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Dòng điện định mức		Phù hợp với dòng điện định mức	
8	Độ tăng nhiệt độ lớn nhất khi mang tải định mức		$\leq 90^0\text{C}$	
9	Độ nhám bề mặt đầu nối thiết bị		Phẳng, bóng	
10	Điều kiện vận hành		Ngoài trời	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch		31,5 kA/1s	
12	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo		Có	
III	Kẹp T nối dây ACSR400 với D80/70			
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	Kiểu loại		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		NEMA CC, TCVN	
5	Kiểu đầu nối			
5.1	Phía dây dẫn		Đảm bảo tiếp xúc hoàn toàn với dây dẫn	
5.2	Phía thiết bị/Dây dẫn		Dây ACSR 400/51 và ống D80/70	
6	Vật liệu chế tạo			
6.1	Thân kẹp cực		Nhôm (chiếm 90% trở lên)	
6.2	Bulong mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng	
6.3	Vòng đệm		Thép lò xo mạ	
6.4	Tám lưỡng kim (nếu có)		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
7	Dòng điện định mức		Phù hợp với dòng điện định mức	
8	Độ tăng nhiệt độ lớn nhất khi mang tải định mức		$\leq 90^0\text{C}$	
9	Độ nhám bề mặt đầu nối thiết bị		Phẳng, bóng	
10	Điều kiện vận hành		Ngoài trời	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch		31,5 kA/1s	
12	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo		Có	

TT	Mô tả kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
IV	Kẹp T nối dây ACSR500 với dây ACSR500; Kẹp gíp song song ACSR500 với dây ACSR500; Kẹp cực chống sét van 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực biến dòng 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực biến điện áp 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực dao cách ly 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực máy cắt 110kV với dây ACSR500; Kẹp cực HGIS 110kV với dây ACSR500			
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	Kiểu loại		Nhà thầu cam kết ở cột bên	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		NEMA CC, TCVN	
5	Kiểu đầu nối		Đảm bảo tiếp xúc với dây dẫn hoàn toàn	
5.1	Phía dây dẫn/thiết bị		Dây ACRS 500/64	
6	Vật liệu chế tạo			
6.1	Thân kẹp cực		Nhôm (chiếm 90% trở lên)	
6.2	Bulong mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng	
6.3	Vòng đệm		Thép lò xo mạ	
7	Dòng điện định mức		Phù hợp với dòng điện định mức	
8	Độ tăng nhiệt độ lớn nhất khi mang tải định mức		< 90°C	
9	Độ nhám bề mặt đầu nối thiết bị		Phẳng, bóng	
10	Điều kiện vận hành		Ngoài trời	
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch		31,5 kA/1s	
12	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo		Có	

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, GOCT8509-72 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	