

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC DẦU KHÍ VIỆT NAM - CTCP
CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN HỦA NA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 808/HHC-KTKH

Nghệ An, ngày 16 tháng 9 năm 2025

V/v: Mời báo giá hạng mục "Trang bị hệ thống
giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC
online tại Nhà máy thủy điện Hủa Na".

Kính gửi: Các Công ty/Đơn vị cung cấp dịch vụ.

Hiện nay, Công ty cổ phần thủy điện Hủa Na (PV Power HHC) đang xây dựng dự toán hạng mục: Trang bị hệ thống giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC online tại Nhà máy thủy điện Hủa Na. Để có cơ sở triển khai các công việc tiếp theo, PV Power HHC mời các Quý Công ty/Đơn vị có năng lực, kinh nghiệm tham gia báo giá với các nội dung sau:

- Lập bảng Báo giá cho toàn bộ nội dung công việc theo Phụ lục đính kèm.

Trong đó:

+ Phạm vi công việc: theo Phương án kỹ thuật đính kèm.

+ Báo giá phải bao gồm tiến độ thực hiện, hiệu lực báo giá, các loại thuế phí theo quy định và toàn bộ chi phí cần thiết để thực hiện gói thầu " Trang bị hệ thống giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC online tại Nhà máy thủy điện Hủa Na ".

+ Địa điểm thực hiện: Nhà máy thủy điện Hủa Na, xã Thông Thụ, tỉnh Nghệ An.

- Thời gian nhận báo giá: trước 16h00' ngày 26/9/2025.

- Địa chỉ nhận báo giá: Phòng Kinh tế - Kế hoạch, Công ty cổ phần thủy điện Hủa Na, tầng 9, tòa nhà Dầu khí Nghệ An, số 7 đường Quang Trung, phường Thành Vinh, tỉnh Nghệ An.

- Điện thoại: 02383 588.766; Fax: 02383.588.767.

Rất mong nhận được sự hợp tác của Quý Công ty/Đơn vị.

Trân trọng! 

Nơi nhận:

- Như trên;
- CT HĐQT, GD, Trưởng BKS (để b/c);
- Các PGĐ (để p/h);
- Các Phòng, PX (để t/h);
- Lưu VT.

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



Nguyễn Trọng Thạch

PHỤ LỤC

HẠNG MỤC: TRANG BỊ HỆ THỐNG GIÁM SÁT CHẠM ĐẤT NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU DC ONLINE TẠI NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HỦA NA.

(Kèm theo Công văn số **808** /HHC-KTKH ngày **16** /9/2025)

STT	Tên VTTB/Hàng hóa/Dịch vụ	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	VTTB/Hàng hóa				
1	Bộ giám sát chạm đất tích hợp phát xung tìm kiếm sự cố chạm đất:ISO685-D-P	- Phạm vi sử dụng: cho hệ thống AC dưới 690V và DC dưới 1000V. - Cho phép làm việc tốt trong hệ thống có nhiều điện từ trường cao với điện dung rò lớn lên tới 1000μF. - Dòng đo lường không quá 403μA - Dải đo lường cách điện 1kΩ ÷ 10MΩ - Nội trở $\geq$124kΩ - Đầu ra điện áp/dòng điện: 0-10V; 2-10V/0(4)-20mA; 0-400μA. - Màn hình hiển thị độ phân giải cao - Cảnh báo lỗi hệ thống, lỗi thiết bị, có chuông cảnh báo lỗi. Đầu ra analog lập trình được cho phép hiển thị các thông số hệ thống lên các thiết bị ngoài. - Chức năng ISONet: dùng trong trường hợp giám sát chạm đất cho nhiều nguồn DC khác nhau (các ISO685 kết nối với nhau) - Tích hợp sẵn Webserver để giám sát từ xa. - Hỗ trợ giao thức kết nối TCP/IP, modbus RTU, BS-BUS. - Bộ nhớ có khả năng lưu trữ 1023 cảnh báo với thời gian xảy ra tương ứng. - Cho phép kết nối tối đa 50 thiết bị EDS trong 1 hệ thống tương đương với 600 nhánh tải có thể giám sát. - Có thể cài đặt tham số cho các thiết bị tìm kiếm vị trí chạm đất EDS.	Bộ	2	
2	Bộ xác định vị trí sự cố chạm đất 12 kênh: EDS440-L-4	- Một thiết bị giám sát 12 kênh. Tích hợp truyền thông, báo vị trí xuất tuyến chạm đất, dòng rò, độ nhạy cao. - Độ nhạy dòng định vị 2 - 10mA - Dải đo dòng định vị 1.5 - 50mA - Dải đo dòng rò 100mA - 20A - Dải tần số đo dòng rò 50-1000Hz - Có tín hiệu cảnh báo lỗi, chuông cảnh báo lỗi. - Giám sát kết nối dây giữa thiết bị và biến dòng. - Kết nối truyền thông với bộ giám sát chạm đất, cho phép cấu hình cài đặt ngay trên bộ giám sát chạm đất mà không cần thêm phần	Bộ	6	

		mềm. Cho phép kết nối tối đa 50 thiết bị trong 1 hệ thống tương đương với 600 nhánh tải có thể giám sát. - Hỗ trợ giao thức kết nối Modbus RTU,BS-BUS.			
3	Biến dòng đo lường CTAC35	- Đường kính: 35mm - Tỷ số truyền: 10/0.0167	Bộ	8	
4	Biến dòng đo lường CTAC20	- Đường kính: 20mm - Tỷ số truyền: 10/0.0167	Bộ	42	
5	Bộ thiết bị tìm kiếm sự cố chạm đất bằng tay di động: FLS-MES	Bao gồm các thiết bị chính: đầu dò và Ampe kìm. Các thiết bị chính đồng bộ nhà sản xuất). Tất cả được đặt trong vali kéo di động, IP67. Thông số bộ định vị lỗi cầm tay EDS195PM: Có cổng kết nối đến bộ hiển thị sóng osilloscope để phân tích dạng sóng của dòng xung định vị xuất tuyến lỗi chạm đất. Màn hình hiển thị các thông số. Bao gồm: + 1 bộ định vị lỗi xuất tuyến cầm tay EDS195PM + 1 kìm kẹp độ nhạy cao PSA3052 + 1 kìm kẹp độ nhạy cao PSA3320 + 1 máy hiện sóng cầm tay, kết nối với EDS195PM + Bộ phụ kiện kết nối vào hệ thống.	Bộ	1	
6	Phần mềm giám sát	Hệ thống phần mềm giám sát (Phần mềm đồng bộ hãng sản xuất với Hệ thống thiết bị giám sát và tìm kiếm chạm đất) với các tính năng chính: - Giám sát giá trị điện trở cách điện và cho phép cài đặt các thông số của hệ thống; - Hiển thị các giá trị về điện áp DC, DC-E... hiển thị thông tin nhánh sự cố chạm đất; - Biểu đồ hiển thị giá trị điện trở cách điện.	Trọn gói	01	
7	Dây chống nhiễu kết nối giữa các thiết bị	Mã hiệu: AWG18 (300m/cuộn)	Cuộn	01	
8	Dây tín hiệu	CAT6	m	300	
9	Phụ kiện khác	Phụ kiện lắp đặt, hoàn thiện hệ thống như máng cáp, ốc vít, đầu cos,...	Hệ thống	01	
II	Dịch vụ				
1	Khảo sát, thiết kế, lập Biện pháp thi công		Trọn gói	01	
2	Lắp đặt hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online		Trọn gói	01	

3	Cài đặt, cấu hình, thử nghiệm trọn bộ hệ thống	Trọn gói	01	
4	Hướng dẫn vận hành, chuyển giao công nghệ hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online	Trọn gói	01	

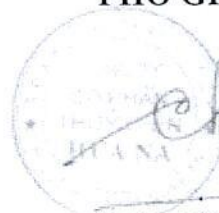
TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC DẦU KHÍ VIỆT NAM - CTCP
CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN HỦA NA



PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT

TRANG BỊ HỆ THỐNG GIÁM SÁT CHẠM ĐẤT
NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU DC ONLINE
- NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HỦA NA

CÔNG TY CP THỦY ĐIỆN HỦA NA
PHÓ GIÁM ĐỐC



Đoàn Văn Trường

Nghệ An, tháng 9 năm 2025

Nghệ An, ngày 10 tháng 9 năm 2025

PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT

Trang bị hệ thống giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC online
- Nhà máy Thủy điện Hủa Na

I. Thông tin chung.

1. Tên công trình: Nhà máy thủy điện Hủa Na.
2. Chủ sở hữu: Công ty cổ phần thủy điện Hủa Na.
3. Địa điểm: Xã Thông Thụ, tỉnh Nghệ An.
4. Tên công việc: Trang bị hệ thống giám sát nguồn điện một chiều DC online.

II. Căn cứ và mục đích:

1. Căn cứ:

- Quyết định số 08/QĐ-HHC-HĐQT ngày 20/02/2025 của Hội đồng quản trị Công ty cổ phần thủy điện Hủa Na về việc phê duyệt kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2025 Công ty cổ phần thủy điện Hủa Na;
- Tiêu chuẩn IEC 61557: An toàn điện trong hệ thống phân phối điện áp thấp lên đến 1000 VAC và 1500 VDC - Thử nghiệm các biện pháp bảo vệ.
- Tiêu chuẩn IEC 60364: Về hệ thống lắp đặt điện hạ áp.
- Tiêu chuẩn IEC 60068: về quy trình thử nghiệm môi trường.
- Tiêu chuẩn IEC 61010-1: Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện để đo lường, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn IEC 61557-9: Thiết bị xác định vị trí lỗi cách điện trong hệ thống CNTT. Tiêu chuẩn này mô tả các yêu cầu đối với hệ thống xác định vị trí lỗi cách điện để xác định các lỗi cách điện trong bất kỳ bộ phận nào của hệ thống trong các mạch có điện áp danh định lên đến 1000 VAC, cũng như trong các hệ thống IT DC không có điện áp lên đến 1500 VDC, bất kể nguyên tắc đo.
- Tiêu chuẩn IEC 61557-8: Thiết bị giám sát cách điện cho hệ thống CNTT. Tiêu chuẩn này mô tả các yêu cầu đối với thiết bị giám sát cách điện (IMD) theo dõi vĩnh viễn điện trở nổi đất RF trong các mạch có điện áp danh định lên đến 1000 VAC, cũng như trong các hệ thống IT DC không có điện áp lên đến 1500 VDC, bất kể phép đo.
- Tiêu chuẩn IEC 61869-1 về máy biến đổi đo lường.
- Các tài liệu thiết kế có liên quan đến hệ thống giám sát chạm đất DC online hiện tại của Nhà máy Thủy điện Hủa Na.

- Các tài liệu khác có liên quan;
- Nhu cầu thực tế tại Nhà máy thủy điện Hòa Na.

2. Vai trò của hệ thống điện một chiều, sự cần thiết phải trang bị hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều (DC) online.

2.1. Vai trò hệ thống điện tự dùng một chiều trong Nhà máy thủy điện Hòa Na (NMTĐ):

Hệ thống điện tự dùng một chiều trong nhà máy điện có nhiệm vụ cung cấp nguồn đo lường, điều khiển, bảo vệ, tín hiệu cho tất cả các hệ thống thiết bị quan trọng của nhà máy:

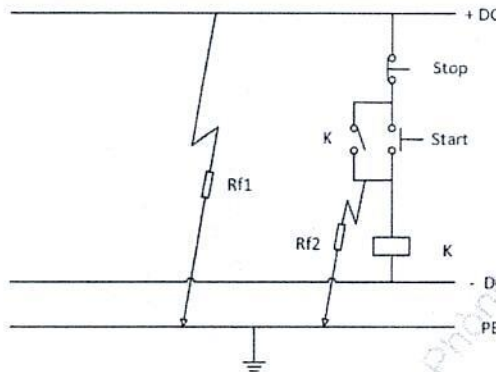
- Hệ thống đo lường, điều khiển, giám sát các hệ thống: tổ máy H1&H2, thiết bị phụ trợ, trạm GIS 220kV;
- Hệ thống điều tốc;
- Hệ thống kích từ;
- Hệ thống van đĩa;
- Hệ thống thông tin;
- Hệ thống role bảo vệ Máy phát - Máy biến áp và trạm GIS 220kV;
- Hệ thống đo lường cơ khí thủy lực;
- Hệ thống UPS cấp nguồn không gián đoạn cho các hệ thống quan trọng Nhà máy: DCS, chiếu sáng sự cố, hệ thống thông tin, máy tính thị trường điện ...

2.2. Sự cần thiết phải trang bị hệ thống giám sát giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online

- Hệ thống nguồn 220VDC này gặp sự cố sẽ dẫn đến mất nguồn cấp hệ thống nhị thứ, điều khiển ảnh hưởng tới hoạt động của toàn nhà máy. Như vậy để tăng tính sẵn sàng của hệ thống một chiều thì phần quan trọng là đánh giá được mức độ cách điện của hệ thống một chiều này. Chạm đất là một trong những nguyên nhân chính dẫn tới gián đoạn trong cung cấp nguồn DC cho các thiết bị đo lường – bảo vệ trong hệ thống. Các nguyên nhân chạm đất có thể do hư hỏng cách điện dây dẫn, thiết bị; do chuột cắn, do độ ẩm môi trường làm việc đặc biệt với điều kiện thời tiết nóng ẩm, nhiệt đới tại Việt Nam;

- Các kích bản có thể xảy ra khi có sự cố chạm đất từ nguồn 220VDC:
 - + Sự cố chạm đất đều xảy ra trên một pha (âm hoặc dương): Với cấu hình mạng IT, trường hợp này hệ thống vẫn làm việc bình thường, chưa gây ra sự cố gì, đây cũng là trường hợp phổ biến hay xảy ra và gây chú quan cho người sử dụng khi có sự cố chạm đất báo từ Role bảo vệ;
 - + Sự cố chạm đất xảy ra ở trên hai pha: Trong trường hợp sự cố chạm đất xảy ra ở trên hai pha, có thể xảy ra hai khả năng như sau:
 - Nếu tổng trở chạm đất trên hai cực DC+ và DC- nhỏ có thể dẫn đến ngắn mạch hệ thống, thiết bị bảo vệ tác động cắt nguồn DC dẫn đến gián đoạn cung cấp điện.

● Nếu tổng trở chạm đất trên hai cực DC+ và DC- lớn, không đủ để thiết bị bảo vệ tác động nhưng dòng điện rò chạy trong hệ thống có thể đủ lớn để gây tác động nhầm các thiết bị khác như role, contactor, ... dẫn đến các sự cố không mong muốn trong hệ thống.



Hình 3. Sơ đồ minh họa chạm đất trên 2 pha mạng DC cách ly

- Chạm đất đồng thời trên cả hai pha là sự cố chạm đất rất nguy hiểm, có thể dẫn đến mất an toàn hệ thống và gây gián đoạn cung cấp điện.

Cần hệ thống giám sát điện trở cách điện có khả năng làm việc tốt trong môi trường nhiễu điện từ trường cao. Cảnh báo khi có lỗi suy giảm cách điện, lỗi chạm đất, cảnh báo vị trí xuất tuyến có lỗi chạm đất. Thiết bị giám sát có màn hình và đèn hiển thị cảnh báo lỗi, hỗ trợ truyền thông kết nối với hệ thống SCADA/DCS.

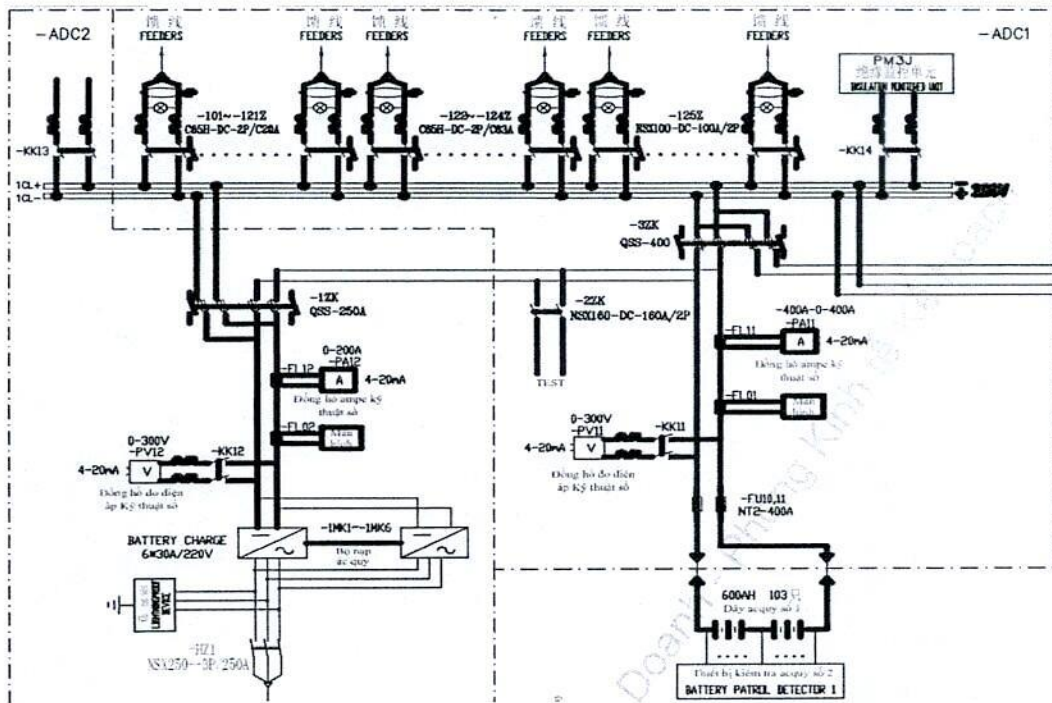
III. Hiện trạng thực tế tại nhà máy Hủa Na

1. Thông số kỹ thuật hệ thống nguồn một chiều DC

- Hệ thống điện một chiều NMTĐ Hủa Na gồm 02 giàn, cấp cho 02 hệ thống thanh cái 220VDC trong đó mỗi (01) giàn ắc quy gồm có:

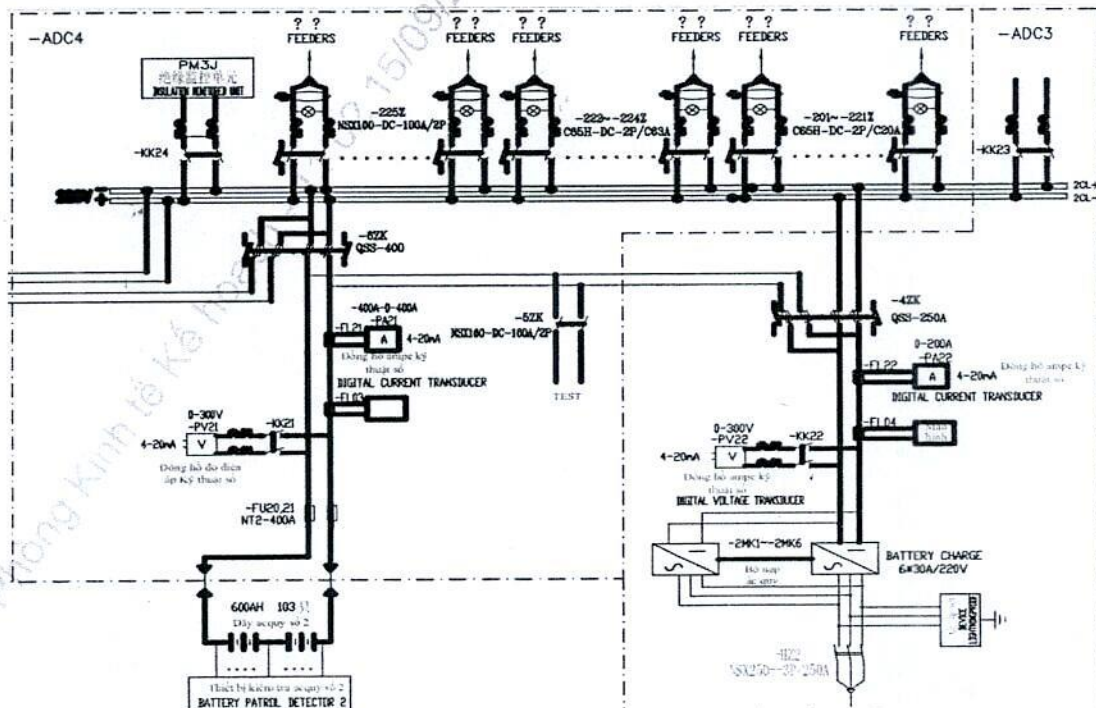
- + 103 bình ắc quy, điện áp 220VDC, dung lượng 600Ah;
- + Kiểu ắc quy: ắc quy axit chì;
- + Điện áp, dung lượng ắc quy/bình: 2V; dung lượng 600Ah;
- + Năm đưa vào sử dụng: 2012;
- + Giàn ắc quy số 01: Thay thế năm 2025 (thay mới).
- + Giàn ắc quy số 02: Thay thế năm 2021;
- + Được bố trí đặt ở phòng riêng tại cao độ 133.75m có hệ thống thông gió.

- Tủ nạp Battery Charge 6*30A/220V (-1MK1 ~ -1MK6) cấp nguồn cho thanh cái 220VDC 1CL+/1CL- đồng thời cấp nguồn cho giàn ắc quy 103 bình 2V – 600Ah.



Hình 1: Sơ đồ hệ thống DC của thanh cái 220VDC 1CL+/1CL-

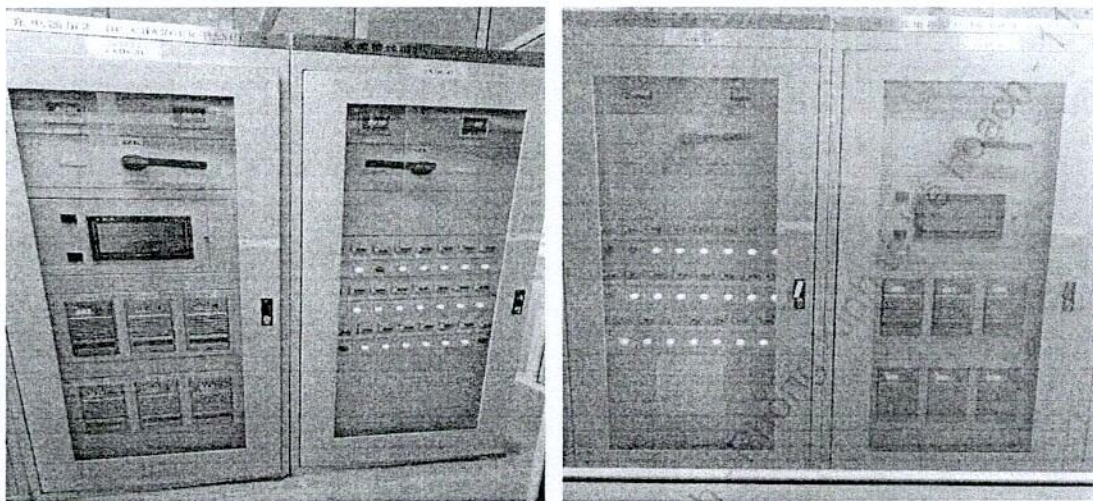
- Tủ nạp Battery Charge 6*30A/220V (-2MK1 ~ -2MK6) cấp nguồn cho thanh cái 220VDC 2CL+/2CL- đồng thời cấp nguồn cho giàn ắc quy 103 bình 2V – 600Ah.



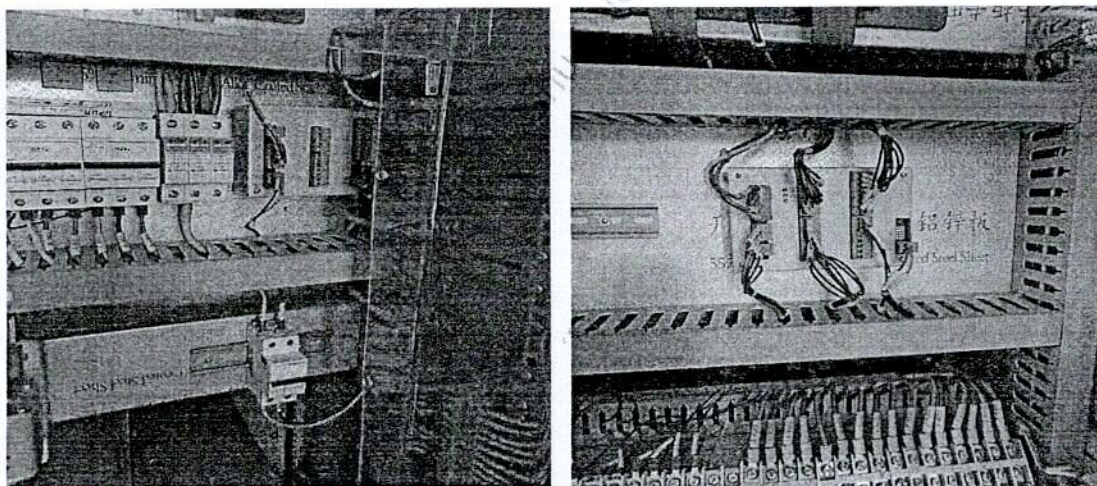
Hình 2. Sơ đồ hệ thống DC của thanh cái 220VDC 2CL+/2CL-

2. Hiện trạng công nghệ giám sát của hệ thống DC - NMTĐ Hỏa Na

2.1. Hiện trạng công nghệ giám sát



Hình 3: Tủ chỉnh lưu và tủ phân phối của hệ thống DC



Hình 4: Bộ giám sát tập trung PM3j

- Hiện tại hệ thống ắc quy của Nhà máy thủy điện Hỏa Na đang được trang bị module giám sát ắc quy của hãng Shanghai Kaihua Power Supply Complete Equipment Co., Ltd. Mỗi hệ thống giám sát ắc quy bao gồm 1 màn hình giám sát tập trung Monitor, 1 module DC Monitored Unit và 18 module Cell Measured Unit, các module được giao tiếp với nhau qua chuẩn giao tiếp RS232/485.

- Màn hình giám sát tập trung Monitor giám sát tổng quát các thông số của hệ thống Ắc-quy.

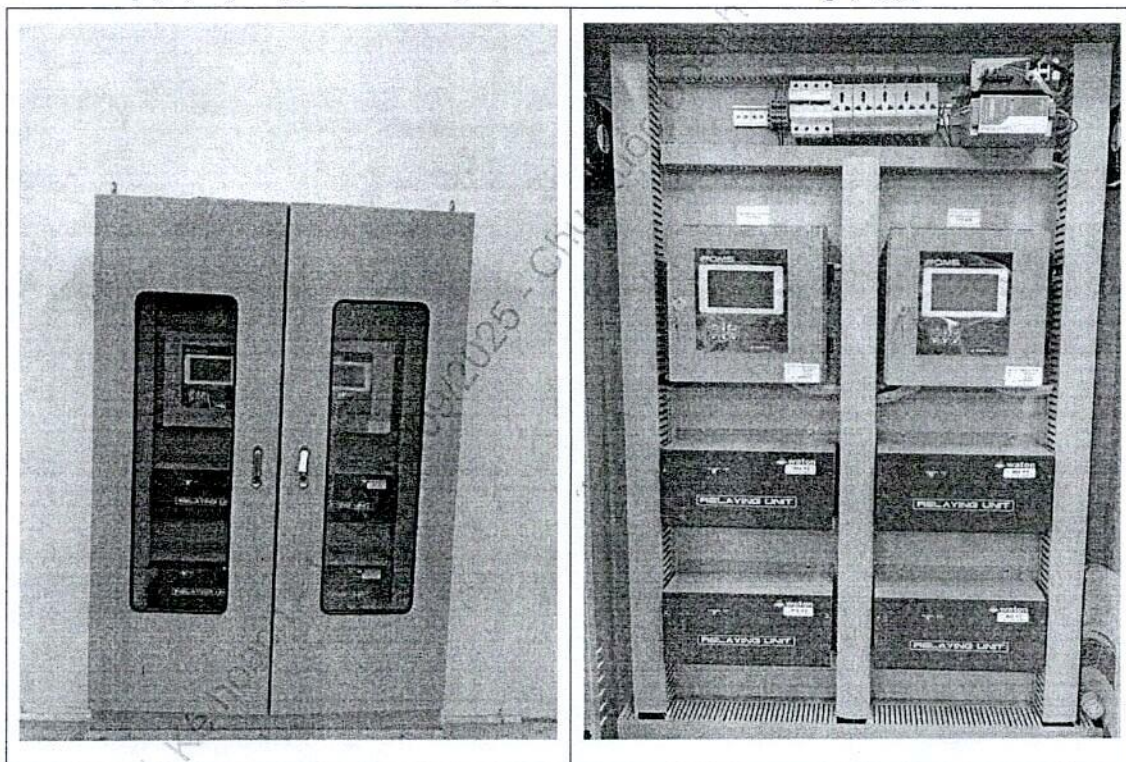
- Module DC Monitored Unit giám sát những thông số: Điện áp ắc quy, dòng điện ắc quy,....

- 18 Module Cell measured Unit giám sát thông số: Điện áp của 103 bình ắc quy (06 bình/01 module).

- Hệ thống đã được trang bị Module giám sát chạm đất tập trung Insulation Monitored Unit (PM3J) hoạt động dựa trên nguyên lý đo điện trở cách điện của hệ thống. Thiết bị có thể giám sát trạng thái cách điện của thanh cái, hiển thị các giá trị điện áp,..... Khi giá trị điện trở thấp hơn giá trị cài đặt, sẽ có tính hiệu cảnh báo được phát ra.

- Các biến dòng giám sát sử dụng nguồn cấp 12V nối tiếp, chân chức năng, tín hiệu truyền thông RS485 nối tiếp.

- Hiện nay 2 giàn ắc quy tại nhà máy Thủy điện Hòa Na đã được lắp đặt hệ thống giám sát ắc quy online của hãng Waton - Hàn Quốc. Hệ thống này giám sát online các thông số của ắc quy bao gồm: Điện áp (V), nội trở ($m\Omega$), nhiệt độ nhóm bình ắc quy ($^{\circ}C$) và giám sát dòng sạc/xả của cả dàn bình ắc quy (I);



Hình 5: Hệ thống giám sát ắc quy online

2.2. Đánh giá công nghệ giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC hiện hữu Nhà máy thủy điện Hòa Na.

Mặc dù trong hệ thống điện tự dùng một chiều (DC) của Nhà máy Thủy điện Hòa Na đã trang bị hệ thống giám sát chạm đất tập trung, tuy nhiên hệ thống này còn tương đối hạn chế và tồn tại nhiều nhược điểm:

- Module giám sát chạm đất Insulation Monitored Unit (PM3J) sử dụng chuẩn giao tiếp RS485 nên khi cần tích hợp lên hệ thống SCADA/DCS thì cần sử dụng thêm các bộ chuyển đổi tín hiệu RS485.

- Các biến dòng giám sát sử dụng nguồn cấp 12V nối tiếp, chân chức năng, tín hiệu truyền thông RS485 nối tiếp nên dễ gặp các vấn đề sự cố về nguồn cấp, tín hiệu. Trong những trường hợp sự cố bị đứt dây ở tại biến dòng nào đó, các biến dòng tiếp theo sẽ không hoạt động hoặc hoạt động không chính xác.

- Chưa có phần mềm/webserver giám sát riêng biệt các thông số qua máy tính Engineer.

- Số kiện lưu trữ sự kiện hạn chế (50 sự kiện).

- Số lượng các kết nối tới Module giám sát chạm đất Insulation Monitored Unit (PM3J) để đưa ra các tín hiệu cảnh báo khá nhiều, dễ gây công kênh khi đưa ra cảnh báo.

- Đây là hệ thống giám sát tập trung nên việc xác định các điểm chạm đất phải kết hợp yếu tố kinh nghiệm, chuyên môn để có thể khoanh vùng và xử lý sự cố sẽ gây ra nhiều hệ lụy như phải cô lập phụ tải, thời gian tìm kiếm lâu. Không kết hợp với các bộ tìm kiếm sự cố chạm đất di động để tìm kiếm các lỗi/sự cố ngoài phạm vi của các tủ phân phối DC.

- Không được đồng bộ thời gian thực NTP, nhằm phục vụ truy xuất dữ liệu, thời gian sự cố.

IV. Nội dung phương án

1. Đề xuất giải pháp

Lắp đặt mới hệ thống giám chạm đất nguồn một chiều (DC) online để giải quyết triệt để các tồn tại của hệ thống giám sát ẩn quy hiện hữu và thuận lợi trong quản lý vận hành, đảm bảo an toàn các hệ thống thiết bị tại Nhà máy thủy điện Hòa Na. Đảm bảo hệ thống có khả năng làm việc tốt trong môi trường nhiễu điện từ trường cao. Cảnh báo khi có lỗi suy giảm cách điện, lỗi chạm đất, cảnh báo vị trí xuất tuyến có lỗi chạm đất. Thiết bị giám sát có màn hình và đèn hiển thị cảnh báo lỗi, hỗ trợ truyền thông kết nối với hệ thống SCADA/DCS.

2. Cấu tạo chung của hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online

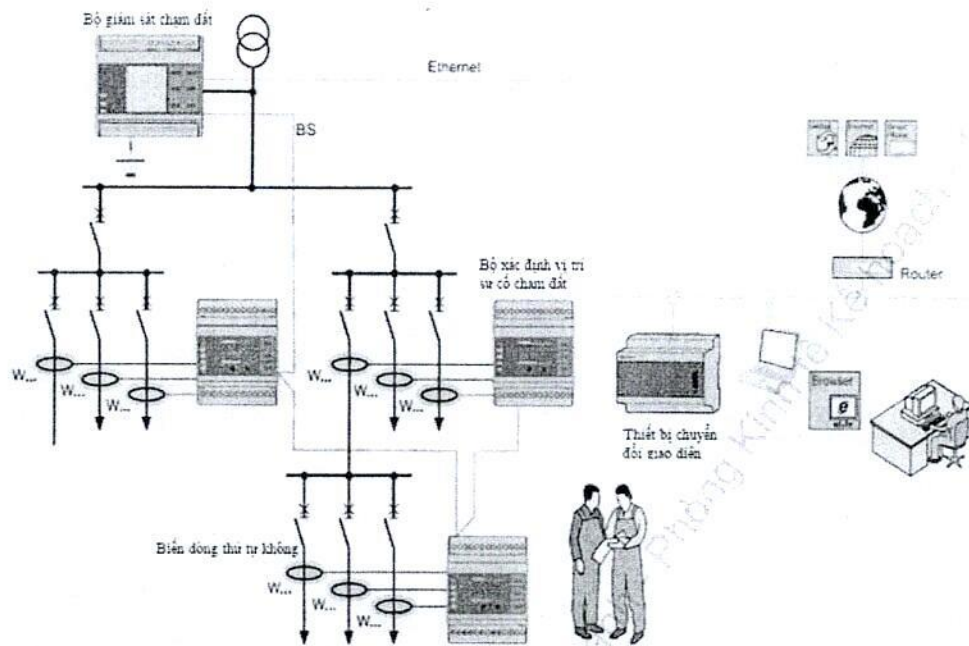
2.1. Cấu tạo chung

- Hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều (DC) online bao gồm:

+ Thiết bị giám sát chạm đất tích hợp xung phát tìm kiếm sự cố.

+ Thiết bị xác định vị xuất tuyến sự cố chạm đất tích hợp màn hình hiển thị và cài đặt tham số.

+ Biến dòng thứ tự không độ nhảy cao lắp đặt tại các xuất tuyến cấp nguồn.



Hình 4. Sơ đồ nguyên lý hệ thống giám sát chạm đất DC online

2.2. Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC online sau khi lắp đặt

2.2.1. Tính năng chung của hệ thống

- Giám sát, hiển thị liên tục online giá trị điện trở cách điện hệ thống 220VDC. Sử dụng phương pháp đo AMP, tích hợp bộ phát xung tìm kiếm xuất tuyến chạm đất, vị trí chạm đất, cho phép cài đặt với nhiều ngưỡng xung phát tìm kiếm lỗi giúp linh hoạt trong quá trình vận hành sau này.

- Có khả năng làm việc tốt trong môi trường nhiễu điện từ trường cao.
- Giám sát dòng rò trên các xuất tuyến của hệ thống phân phối 220VDC;
- Cảnh báo khi có lỗi suy giảm cách điện, lỗi chạm đất, cảnh báo vị trí xuất tuyến có lỗi chạm đất.

- Trên thiết bị giám sát có màn hình và đèn hiển thị cảnh báo lỗi, có hỗ trợ truyền thông kết nối với hệ thống SCADA/DCS trạm theo các chuẩn truyền thông của trạm điện như Modbus-TCP, IEC 61850, ...

- Tích hợp sẵn webserver cho phép giám sát độc lập hệ thống mà không cần cài đặt, lập trình thêm. Hỗ trợ tính năng đồng bộ hóa thời gian theo chuẩn NTP;
- Bộ cảnh báo cầm tay cho phép dò tìm điểm chạm đất trên tuyến cáp.
- Ngôn ngữ hiển thị có thể lựa chọn: Tối thiểu Tiếng Anh.

2.2.2. Bộ giám sát điện trở tích hợp phát xung tìm kiếm sự cố chạm đất

- Về số lượng thiết bị: Tối thiểu 02 bộ, cụ thể:

+ Tủ ADC1: Tối thiểu 01 bộ;

+ Tủ ADC2: Tối thiểu 01 bộ;

- Chức năng tối thiểu:

+ Đo lường, giám sát điện trở chạm đất mạng trung tính cách ly với cả điện áp một chiều và xoay chiều có nhiễu (dải tần số rộng tới bậc 9 (450Hz))

+ Tích hợp sẵn chức năng phát xung tìm kiếm sự cố chạm đất. Có thể tùy chọn phát xung tự động theo mức cảnh báo chạm đất được cài đặt hoặc phát xung cưỡng bức.

+ Tích hợp sẵn chức năng đo lường, cảnh báo sớm – báo lỗi sự cố chạm đất, báo lỗi chạm đất DC+, DC-, độ lệch điện áp DC ...

+ Tự động test sức khỏe thiết bị: Automatic Self-test và giám sát kết nối dây với biến dòng

+ Kết hợp đồng bộ cùng với thiết bị tìm kiếm chạm đất cầm tay cho phép xác định vị trí trạm đất trên tuyến cáp, mở rộng phạm vi định vị chạm đất trong toàn hệ thống DC.

+ Các profile cài đặt nhanh cho các mạng : Động lực, Điều khiển, Máy phát, Điện dung cao, Nghịch lưu.

+ Giám sát coupling (câu dao liên lạc) giữa các hệ DC mà không cần mạch logic ngoài. Làm việc được ở chế độ Master/Slave với kết nối IsoNet khi đóng coupling. Cho phép tối đa 20 thiết bị kết nối trong mạng.

+ Có lưu và đồng bộ thời gian các thiết bị trong mạng thông qua chuẩn NTP.

+ Có bộ nhớ lịch sử có khả năng lưu trữ tối thiểu 1020 lỗi gần nhất

- Về thông số kỹ thuật của thiết bị:

+ Nguồn đo lường – giám sát:

● Điện áp định mức: Phù hợp với điện áp hệ thống, có thể tới 1000VDC

● Điện dung hệ thống: Làm việc được với mạng có điện dung lớn (mạng phức tạp) tới 1000μF

+ Điện trở đo hiển thị / cảnh báo: $1k\Omega \div 10M\Omega$ hoặc rộng hơn

+ Điện áp đo lường cách điện: Giá trị tuyệt đối không quá 10V trong hệ điều khiển, không quá 50V trong hệ động lực

+ Dạng xung tìm kiếm chạm đất: Đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiễu sóng điện từ EMC

- + Dòng điện đo lường cách điện: $\leq 410\mu A$ với mọi trường hợp
- + Giá trị dòng xung tìm kiếm chạm đất: Có thể cài đặt ở nhiều ngưỡng khác nhau
- + Đầu vào ra số, đầu ra analog, đầu ra role có thể lập trình.
- + Màn hình hiển thị, cho phép hiển thị, cài đặt các thông số hệ thống.
- + Tích hợp sẵn đèn LED cho các chức năng cảnh báo, báo trạng thái làm việc, tìm kiếm sự cố.
- + Cầu đấu tiếp địa: 02 cầu
- + Mạng truyền thông: Tích hợp sẵn Modbus TCP -Webserver / Ethernet có thể giám sát, kiểm tra lỗi và cài đặt thiết bị từ xa, giám sát Online, mở rộng.
- + Tính năng đồng bộ thời gian qua chuẩn NTP.
- + Khả năng hiển thị tin nhắn, cấu hình thông số thiết bị phát hiện sự cố chạm đất được kết nối với thiết bị qua truyền thông.

2.2.3. Thiết bị phát hiện sự cố chạm đất

-Về số lượng thiết bị: Tối thiểu 06 bộ, cụ thể:

+ Tủ ADC1: Tối thiểu 03 bộ;

+ Tủ ADC2: Tối thiểu 03 bộ;

- Về chức năng tối thiểu:

+ Phát hiện cảnh báo kênh bị sự cố chạm đất, dòng chạm đất.

+ Giám sát đầu nối biến dòng đo lường thứ tự không các kênh

- Về thông số kỹ thuật của thiết bị:

+ Số lượng kênh giám sát: ≥ 12 kênh.

+ Độ nhạy đáp ứng:

- Dòng định vị sự cố chạm đất: 2-10mA

- Dòng rò: 100mA – 10A

+ Phạm vi đo lường, giám sát

- Dòng định vị sự cố: 1.5mA – 50mA

- Dòng rò: 100mA – 20A

+ Chức năng hiển thị:

- Tích hợp sẵn đèn LED cho các chỉ thị vận hành, cảnh báo sớm, cảnh báo

lỗi.

- Tích hợp sẵn đèn LED báo số hiệu kênh bị chạm đất
- + Mạng truyền thông
- Tích hợp sẵn mạng truyền thông kết nối các thiết bị trong hệ thống với nhau, với bộ giám sát điện trở chạm đất.
- Các tin nhắn được hiển thị trên màn hình của bộ giám sát điện trở chạm đất thông qua truyền thông mà không cần thiết bị trung gian thứ 3.

2.2.4. Biến dòng tìm kiếm chạm đất đi kèm

- Về số lượng thiết bị:
- + Tủ ADC1: Tối thiểu 25 bộ với đường kính trong tối thiểu 20mm;
- + Tủ ADC2: Tối thiểu 25 bộ với đường kính trong tối thiểu 20mm;
- Nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng;
- Làm việc tương thích với bộ giám sát điện trở tích hợp phát xung tìm kiếm sự cố chạm đất và thiết bị phát hiện sự cố chạm đất được nêu trên;

2.2.5. Bộ tìm kiếm chạm đất cầm tay

- Số lượng: 01 bộ.
- Thông số kỹ thuật yêu cầu:
- + Đầu kết nối BNC, kết nối với Osiloscope
- + Khả năng đo sóng hài tới bậc 8
- + Màn hình LCD hiển thị và cài đặt thông số 3x16 ký tự, có thể điều chỉnh độ sáng.
- + Có tín hiệu dạng còi, đèn khi phát hiện lỗi.
- + Số lượng biến dòng đi kèm: 02 cái, các biến dòng dạng kim kẹp;
- + Xuất xứ: Cùng nhà sản xuất cảnh báo chạm đất cầm tay;
- + Điện áp định mức: $\geq 600V$;
- + Tỉ số truyền của biến dòng: 02 biến dòng với tỉ số truyền 1A/0.1mA và 10A/10mA;
- + Điện áp cách điện AC: 600V CAT III, 300V CAT IV;
- + Cổng kết nối: BNC;

2.2.6. Thiết bị hiện sóng

- Số lượng: 01 bộ (đi kèm Thiết bị tìm kiếm sự cố chạm đất bằng tay).
- Thông số kỹ thuật yêu cầu:

- + Dạng xách tay.
- + Tương thích với cổng kết nối của bộ tìm kiếm chạm đất cầm tay.
- + Dải tần số làm việc $\geq 60\text{MHz}$
- + Chu kỳ trích mẫu: 500ms/s
- + Số kênh hiển thị: 1
- + Độ chia theo chiều ngang: 5ns/div-100s/div step 1-2-5.
- + Độ phân giải theo chiều dọc: 8 bits
- + Độ nhạy theo chiều dọc (đầu vào): 5mV/div – 5V/div.
- + Màn hình hiển thị: 640x480 pixels.
- + Nguồn cấp: 100-240VAC (qua adapter); pin Li-on 7.4V

2.2.7. Hệ thống phần mềm giám sát

- Tính năng chính:

+ Giám sát giá trị điện trở cách điện và cho phép cài đặt các thông số của hệ thống.

+ Hiển thị các giá trị về điện áp DC, DC-E... hiển thị thông tin nhánh sự cố chạm đất.

+ Biểu đồ hiển thị giá trị điện trở cách điện

+ Phần mềm giám sát online, cảnh báo, hiển thị,...cùng nhà sản xuất với hệ thống giám sát chạm đất online, cài trên máy server lắp đặt tại phòng điều khiển trung tâm Nhà máy, độc lập với hệ thống DCS hiện hữu, có khả năng truy xuất dữ liệu phục vụ công tác vận hành,....

+ Thiết bị hệ thống phát hiện sự cố chạm đất có thể cài đặt được ngưỡng cảnh báo cho từng kênh/từng xuất tuyến.

+ Phần mềm phải có tính năng mở để phát triển sau này.

+ Chọn nhà sản xuất có kinh nghiệm trong lĩnh vực thiết kế, cung cấp hệ thống chuẩn đoán tình trạng máy.

+ Thiết bị phần cứng và phần mềm được lựa chọn cho dự án phải tiên tiến và đảm bảo có phần mềm giám sát, phân tích chuyên dụng Chính hãng sản xuất để giảm thiểu rủi ro trong việc vận hành cũng như nâng cấp, thay thế và xử lý sự cố khi xảy ra.

+ Nhà sản xuất phải có đội ngũ kỹ thuật tại Việt Nam để hỗ trợ khách hàng trong sử dụng hệ thống cũng như phân tích chuẩn đoán máy.

2.2.8. Phụ kiện, vật tư phụ đi kèm để lắp đặt

- Số lượng: Trọn bộ, đảm bảo đủ và phù hợp với các thiết bị do hãng cung cấp bao gồm nhưng không giới hạn: Máng cáp, dây điện, dây chống nhiễu kết nối giữa các thiết bị, dây tín hiệu CAT6, bu lông, ốc vít, đầu cốt, ổ cắm điện,

2.2.9. Tiêu chuẩn

- Hệ thống giám sát trực chạm đất nguồn một chiều DC online, lắp đặt cố định. Hệ thống tuân thủ tiêu chuẩn sau:

- Tiêu chuẩn IEC 61557: An toàn điện trong hệ thống phân phối điện áp thấp lên đến 1000 V AC và 1500 V DC - Thử nghiệm các biện pháp bảo vệ.
- Tiêu chuẩn IEC 60364: Về hệ thống lắp đặt điện hạ áp.
- Tiêu chuẩn IEC 60068: về quy trình thử nghiệm môi trường.
- Tiêu chuẩn IEC 61010-1: Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện để đo lường, điều khiển và sử dụng trong phòng thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn IEC 61557-9: Thiết bị xác định vị trí lỗi cách điện trong hệ thống CNTT. Tiêu chuẩn này mô tả các yêu cầu đối với hệ thống xác định vị trí lỗi cách điện để xác định các lỗi cách điện trong bất kỳ bộ phận nào của hệ thống trong các mạch có điện áp danh định lên đến 1000 Vôn AC, cũng như trong các hệ thống IT DC không có điện áp lên đến 1500 Vôn DC, bất kể nguyên tắc đo.
- Tiêu chuẩn IEC 61557-8: Thiết bị giám sát cách điện cho hệ thống CNTT. Tiêu chuẩn này mô tả các yêu cầu đối với thiết bị giám sát cách điện (IMD) theo dõi vĩnh viễn điện trở nối đất RF trong các mạch có điện áp danh định lên đến 1000 Vôn AC, cũng như trong các hệ thống IT DC không có điện áp lên đến 1500 Vôn DC, bất kể phép đo.

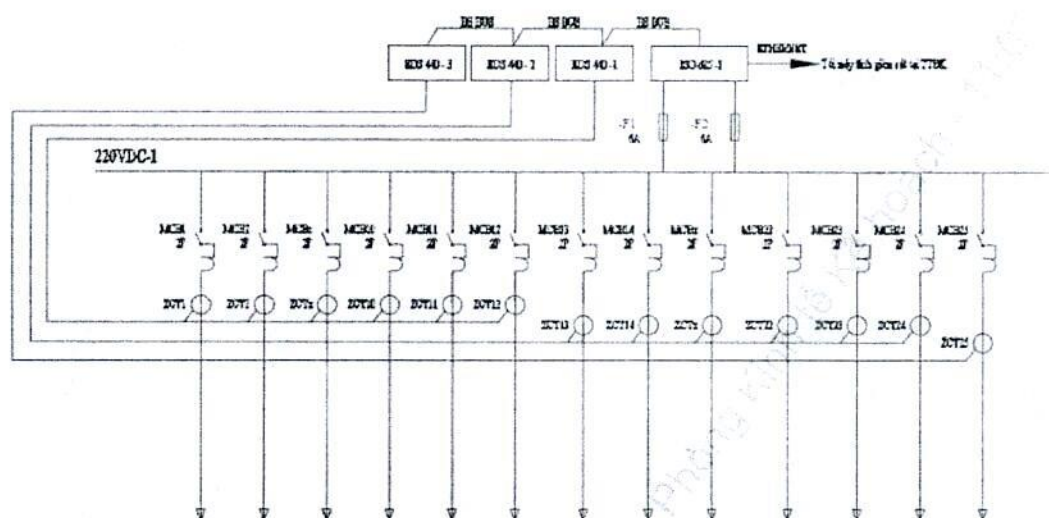
- Tiêu chuẩn IEC 61869-1 về máy biến đổi đo lường.

2.3. Phương án lắp đặt chung

2.3.1. Phần thiết bị

- Tại tủ phân phối chính ADC1:

- + Lắp đặt 1 bộ giám sát chạm đất DC ISO 685-1.
- + Lắp đặt 3 bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-1, EDS-1-2, EDS-1-3 và 25 biến dòng CTAC.
- + 25 biến dòng CTAC được truyền thông tín hiệu Analog về bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-1, EDS-1-2, EDS-1-3.
- + Bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-1, EDS-1-2, EDS-1-3 được truyền thông tín hiệu BUS về bộ giám sát chạm đất ISO685-1.



GHI CHÚ:

ISO BỘ GIÁM SÁT VÀ TÌM KIẾM SỰ CỐ CHẠM ĐẤT CHO NGUỒN TỰ DÙNG DC
(CHO PHÉP CÀI ĐẶT NHIỀU NGUỒN XUNG PHÁT, CỎ SẴN WEBSERVER)

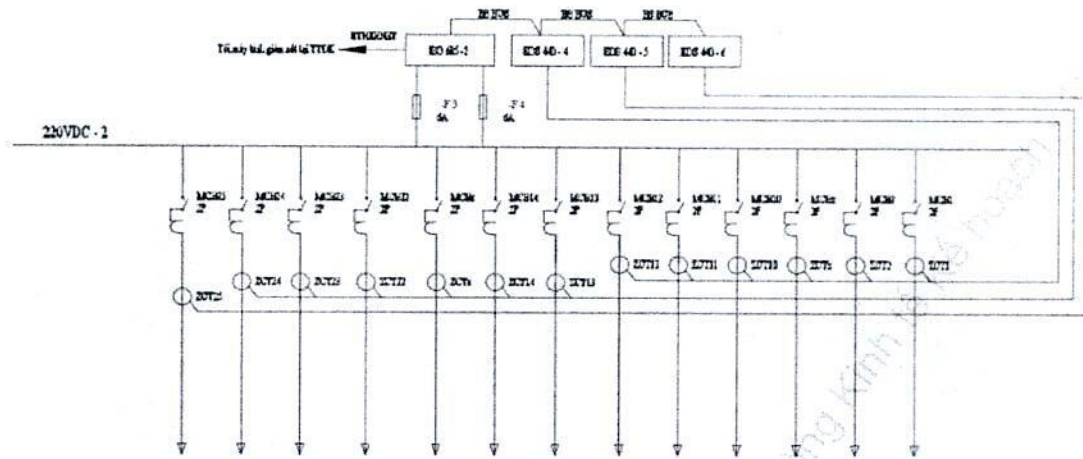
EDS BỘ XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CHẠM ĐẤT 12 KÊNH, ĐỘ NHAY CAO

ZCTxx BIẾN DÒNG ĐỘ NHAY CAO, ĐƯỜNG KÍNH xxMM

Hình 6: Sơ đồ nguyên lý lắp đặt các thiết bị hệ thống giám sát chạm đất DC tủ ADC1

- Tại tủ phân phối chính ADC4:

- + Lắp đặt 1 bộ giám sát chạm đất DC ISO 685-2.
- + Lắp đặt 3 bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-4, EDS-1-5, EDS-1-6 và 25 biến dòng CTAC.
- + 25 biến dòng CTAC được truyền thông tín hiệu Analog về bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-3, EDS-1-4, EDS-1-5.
- + Bộ phát hiện xuất tuyến chạm đất EDS-1-4, EDS-1-5, EDS-1-6 được truyền thông tín hiệu BS BUS về bộ giám sát chạm đất ISO685-2.



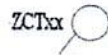
GHI CHÚ:

ISO

BỘ GIÁM SÁT VÀ TÌM KIẾM SỰ CỐ CHẠM ĐẤT CHO NGUỒN TỰ DÙNG DC
(CHO PHÉP CÀI ĐẶT NHIỀU NGUỒN XUNG PHÁT, CÓ SẢN WEBSERVER)

EDS

BỘ XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CHẠM ĐẤT 12 KÊNH, ĐỘ NHAY CAO



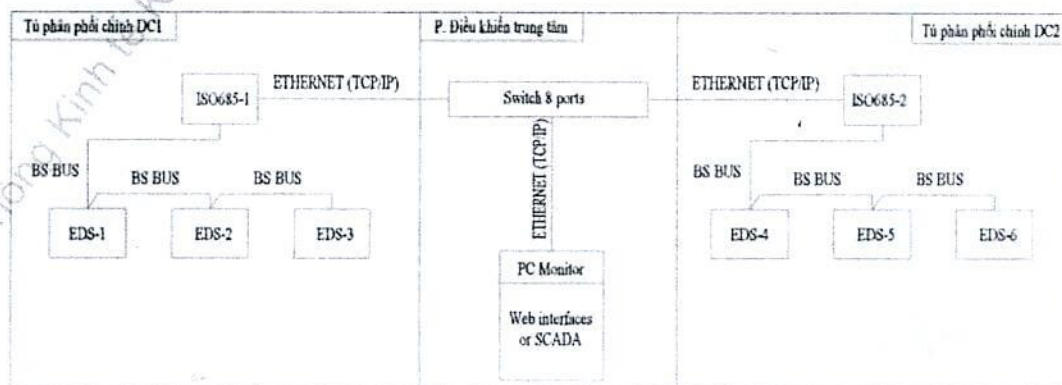
BIẾN DÒNG ĐỘ NHẠY CAO, ĐƯỜNG KÍNH xxMM

Hình 7: Sơ đồ nguyên lý lắp đặt các thiết bị hệ thống giám sát chạm đất DC từ ADC4

2.3.2. Sơ đồ kết nối truyền thông

- Kết nối truyền thông giữa bộ phát hiện chạm đất (ISO685) và bộ tìm kiếm vị trí chạm đất (EDS440):

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ KẾT NỐI TRUYỀN THÔNG
HỆ THỐNG GIÁM SÁT CHẠM ĐẤT DC ONLINE TẠI
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HỦA NA



Sơ đồ kết nối truyền thông giữa các thiết bị trong hệ thống giám sát DC Online

2.4. Khối lượng hàng hóa và công việc (chi tiết như phụ lục đính kèm).

2.5. Lợi ích đem lại sau khi lắp đặt hệ thống giám sát chạm đất (DC) online

- Giám sát liên tục điện trở cách điện của hệ thống: Từ đó có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng, tăng tính sẵn sàng của hệ thống.
- Cảnh báo sớm tình trạng của hệ thống: Có phương án xử lý sự cố chạm đất ở mức nhẹ, trước khi chạm đất pha tiếp theo.
- Tìm kiếm sự cố chạm đất Online: Rút ngắn thời gian xử lý, an toàn cho hệ thống.
- Truyền thông lên hệ thống SCADA/ DCS: Giám sát từ xa mọi tham số, tiết kiệm chi phí vận hành.
- Hệ thống mở rộng dễ dàng: Tiết kiệm chi phí khi cần nâng cấp.
- Sử dụng bộ tìm kiếm chạm đất cầm tay: Tăng, mở rộng phạm vi định vị lộ chạm đất ở khoảng cách xa. Tìm được chính xác lộ chạm đất để khắc phục.

V. Biện pháp an toàn

Cá nhân, đơn vị thực hiện công việc theo phiếu giao nhiệm vụ của đơn vị.

- Các công việc được nghiêm túc thực hiện theo PCT – LCT – PTT và Giấy phép làm việc trong không gian hạn chế của NMTĐ Hòa Na.
- Các cá nhân tham gia nghiêm túc thực hiện đúng các quy định về BHLĐ, tuân thủ các quy định theo quy trình an toàn điện.
- Thực hiện kiểm soát dị vật khi thực hiện bảo dưỡng sửa chữa tại nhà máy theo quy định của công ty đã ban hành.
- Các dây tín hiệu phải được đi trong ống/ máng bảo vệ, theo đúng quy cách.
- Trong quá trình công tác phải đảm bảo vệ sinh môi trường lao động: Thực hiện thu gom chất thải rắn, chất thải thông thường, chất thải nguy hại theo đúng quy định, giữ gìn vệ sinh môi trường nơi công tác, khi kết thúc công tác, phải thu dọn hiện trường, trả lại mặt bằng nơi công tác.

VI. Thời gian, tiến độ thực hiện: Hoàn thành trong Quý II/2026.

VII. Phương thức thực hiện:

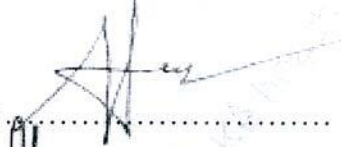
- Phương thức thực hiện giao cho phòng Kinh tế - Kế hoạch đấu thầu và lựa chọn nhà thầu theo quy định.
- Phòng KTAT duyệt phương án thi công, giám sát, nghiệm thu kỹ thuật và khối lượng thực hiện.
- Phân xưởng Vận hành Sửa chữa phối hợp giám sát thi công.

- Nguồn vốn: Đề nghị sử dụng nguồn vốn SXKD của Công ty để thực hiện.

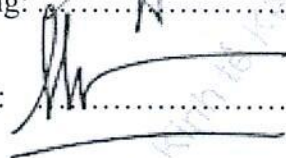
THÀNH PHẦN THAM GIA KÝ TÊN

1. Phòng Kỹ thuật – An toàn

Ông: Thái Hữu Thư

Trưởng phòng: 

Ông: Phan Đình Hà

Chuyên viên: 

2. Phân xưởng Vận hành – Sửa chữa Hủ Na

Ông: Hà Duy Tuấn

Quản đốc: 

Ông: Nguyễn Thái Bình

Tổ trưởng tổ điện: 

Quản Doanh - Phòng Kinh tế Kế hoạch - 11/02/2025 - Chu Quốc Loan

PHỤ LỤC: KHỐI LƯỢNG HÀNG HÓA VÀ CÔNG VIỆC

(Kèm theo phương án trang bị hệ thống giám sát chạm đất nguồn điện một chiều DC online - NMTĐ Hòa Na)

STT	Tên VTTB/Hàng hóa/Dịch vụ	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
A	VTTB/Hàng hóa				
1	Bộ giám sát chạm đất tích hợp phát xung tìm kiếm sự cố chạm đất:ISO685-D-P	- Phạm vi sử dụng: cho hệ thống AC dưới 690V và DC dưới 1000V. - Cho phép làm việc tốt trong hệ thống có nhiều điện từ trường cao với điện dung rò lớn lên tới 1000μF. - Dòng đo lường không quá 403μA - Dải đo lường cách điện 1kΩ ÷ 10MΩ - Nội trở $\geq$124kΩ - Đầu ra điện áp/dòng điện: 0-10V; 2-10V/ 0(4)-20mA; 0-400μA. - Màn hình hiển thị độ phân giải cao - Cảnh báo lỗi hệ thống, lỗi thiết bị, có chuông cảnh báo lỗi. Đầu ra analog lập trình được cho phép hiển thị các thông số hệ thống lên các thiết bị ngoài. - Chức năng ISOnet: dùng trong trường hợp giám sát chạm đất cho nhiều nguồn DC khác nhau (các ISO685 kết nối với nhau) - Tích hợp sẵn Webserver để giám sát từ xa. - Hỗ trợ giao thức kết nối TCP/IP, modbus RTU, BS-BUS. - Bộ nhớ có khả năng lưu trữ 1023 cảnh báo với thời gian xảy ra tương ứng. - Cho phép kết nối tối đa 50 thiết bị EDS trong 1 hệ thống tương đương với 600 nhánh tải có thể giám sát. - Có thể cài đặt tham số cho các thiết bị tìm kiếm vị trí	Bộ	2	

STT	Tên VTTB/Hàng hóa/Dịch vụ	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
		chạm đất EDS.			
2	Bộ xác định vị trí sự cố chạm đất 12 kênh: EDS440-L-4	- Một thiết bị giám sát 12 kênh. Tích hợp truyền thông, báo vị trí xuất tuyến chạm đất, dòng rò, độ nhạy cao. - Độ nhạy dòng định vị 2 - 10mA - Dải đo dòng định vị 1.5 - 50mA - Dải đo dòng rò 100mA - 20A - Dải tần số đo dòng rò 50-1000Hz - Có tín hiệu cảnh báo lỗi, chuông cảnh báo lỗi. Giám sát kết nối dây giữa thiết bị và biến dòng. - Kết nối truyền thông với bộ giám sát chạm đất, cho phép cấu hình cài đặt ngay trên bộ giám sát chạm đất mà không cần thêm phần mềm. Cho phép kết nối tối đa 50 thiết bị trong 1 hệ thống tương đương với 600 nhánh tải có thể giám sát. - Hỗ trợ giao thức kết nối Modbus RTU, BS-BUS.	Bộ	6	
3	Biến dòng đo lường CTAC35	- Đường kính: 35mm - Tỷ số truyền: 10/0.0167	Bộ	8	
4	Biến dòng đo lường CTAC20	- Đường kính: 20mm - Tỷ số truyền: 10/0.0167	Bộ	42	
5	Bộ thiết bị tìm kiếm sự cố chạm đất bằng tay di động: FLS-MES	Bao gồm các thiết bị chính: đầu dò và Ampe kim. Các thiết bị chính đồng bộ nhà sản xuất). Tất cả được đặt trong vali kéo di động, IP67. Thông số bộ định vị lỗi cầm tay EDS195PM: Có cổng kết nối đến bộ hiển thị sóng osilloscope để phân tích dạng sóng của dòng xung định vị xuất tuyến lỗi chạm đất. Màn hình hiển thị các thông số. Bao gồm:	Bộ	1	

STT	Tên VTTB/Hàng hóa/Dịch vụ	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
		+ 1 bộ định vị lỗi xuất tuyến cầm tay EDS195PM + 1 kim kẹp độ nhạy cao PSA3052 + 1 kim kẹp độ nhạy cao PSA3320 + 1 máy hiện sóng cầm tay, kết nối với EDS195PM + Bộ phụ kiện kết nối vào hệ thống.			
6	Phần mềm giám sát	Hệ thống phần mềm giám sát (Phần mềm đồng bộ hãng sản xuất với Hệ thống thiết bị giám sát và tìm kiếm chạm đất) với các tính năng chính: - Giám sát giá trị điện trở cách điện và cho phép cài đặt các thông số của hệ thống; - Hiện thị các giá trị về điện áp DC, DC-E... hiển thị thông tin nhánh sự cố chạm đất; - Biểu đồ hiển thị giá trị điện trở cách điện.	Trọn gói	01	
7	Dây chống nhiễu kết nối giữa các thiết bị	Mã hiệu: AWG18	Cuộn 300m/cuộn	01	Phụ kiện phục vụ lắp đặt liên quan
8	Dây tín hiệu	CAT6	m	300	
9	Phụ kiện khác	Phụ kiện lắp đặt, hoàn thiện hệ thống như máng cáp, ốc vít, đầu cos,...	Hệ thống	01	
B.	DỊCH VỤ				
1	Khảo sát, thiết kế, lập Biện pháp thi công		Trọn gói	01	
2	Lắp đặt hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online		Trọn gói	01	
3	Cài đặt, cấu hình, thử nghiệm trọn bộ hệ thống		Trọn gói	01	
4	Hướng dẫn vận hành, chuyển giao công nghệ hệ thống giám sát chạm đất nguồn một chiều DC online		Trọn gói	01	