

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu

- Tên dự toán: Bảo dưỡng thiết bị thông tin của các Đài Thông tin duyên hải: Đà Nẵng, Huế, Quy Nhơn, Cửa Việt, Dung Quất và Lý Sơn.

- Tên gói thầu: Gói thầu số 1-V2-TB: Bảo dưỡng thiết bị thông tin của các Đài Thông tin duyên hải: Đà Nẵng, Huế, Quy Nhơn, Cửa Việt, Dung Quất và Lý Sơn.

- Chủ đầu tư: Công ty TNHH MTV Thông tin Điện tử Hàng hải Việt Nam.

- Địa điểm thực hiện: Các Đài Thông tin duyên hải: Đà Nẵng, Huế, Quy Nhơn, Cửa Việt, Dung Quất và Lý Sơn.

- Thời gian thực hiện gói thầu: 240 ngày.

2. Mục tiêu công việc

Nhà thầu cung cấp dịch vụ bảo dưỡng các thiết bị của Chủ đầu tư với các thông tin nêu tại bảng dưới đây:

Bảng 1

Stt	Tên thiết bị	Chủng loại	Đơn vị tính	Số lượng	Số lần bảo dưỡng
I	ĐÀI TTDH ĐÀ NẴNG				
A	TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN				
1	Máy thu phát MF/HF JSS-2150	JSS-2150	Bộ	1	2
B	ĐÀI PHÁT				
2	Máy phát 1kW (Transmitters 1Kw JRS 713AM)	JRS 713AM	Bộ	3	2
3	Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit)	NFG-140A	Bộ	1	2
4	Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit)	NFC-240	Bộ	1	2
5	Máy phát 3KW (Máy phát sóng ngắn 3kW JRC733)	JRS-733	Bộ	1	2
6	Thiết bị điều khiển chuyển mạch anten phát MF/HF (Antenna switching matrix)	GED-1116MA	Bộ	1	2
7	Máy phát 1KW (Máy phát MF SAIT CST3001)	CST3001	Bộ	1	2
8	Máy phát 5KW (Máy phát MF SAIT CST3005)	CST3005	Bộ	1	2

m

9	Máy chủ xử lý dữ liệu phát Navtex (HP Prolian DL360p Gen9)	DL360p Gen9	Bộ	1	2
C	ĐÀI THU				2
10	Máy thu MF/HF (Receiver NRD 840)	NRD 840	Bộ	7	2
11	Máy thu MF/HF (Máy thu chuyên dụng NRD-610)	NRD-610	Bộ	1	2
12	Thiết bị điều khiển máy thu MF/HF (RX Controler NCJ 536B)	NCJ 536B	Bộ	1	2
13	Thiết bị chia tín hiệu Anten thu MF/HF (Antenna Splitter)	NFF-375	Bộ	1	2
14	Thiết bị chuyển mạch Anten thu MF/HF (RX Antenna Matrix)	NKZ-87	Bộ	1	2
15	Máy thu Navtex	SNX-300	Bộ	1	2
II	ĐÀI TTDH HUẾ				
1	Máy tính điều khiển (Hệ thống điều khiển khai thác giám sát)	HP DX7400	Bộ	1	2
2	Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của Đài TTDH (GMDSS Cabinet GHF 1001C)	GHF-1001C	Bộ	1	2
3	Máy thu phát MF/HF (Máy thu phát MF JRC JSS-2150)	JSS-2150	Bộ	2	2
4	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500B)	JRV-500B	Bộ	3	2
5	Bộ ghép nối thoại (Radio/Tel Interface unit)	RTU-250	Bộ	2	2
III	ĐÀI TTDH QUY NHƠN				
1	Máy tính điều khiển (Personal Computer)	HP 280 G2 FFS	Bộ	1	2
2	Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của Đài TTDH (Hệ thống điều khiển, xử lý)	GED-1489-3	Bộ	1	2
3	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500B)	JRV 500B	Bộ	3	2
4	Bộ ghép nối thoại (Radio/Tel Interface unit RTU-250)	RTU-250	Bộ	2	2
5	Máy thu phát MF/HF JSS-2150	JSS-2150	Bộ	2	2
IV	ĐÀI TTDH DUNG QUẤT				
1	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BDS)	JRV-500B	Bộ	1	2
2	Máy thu phát VHF (Máy VHF IC-FR5200)	FR-5200	Bộ	2	2
V	ĐÀI TTDH LÝ SƠN				

w

1	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BDS)	JRV-500B	Bộ	1	2
2	Máy thu phát VHF (Máy VHF IC-FR5200)	FR-5200	Bộ	2	2
VI	ĐÀI TTDH CỦA VIỆT				2
1	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500BDS)	JRV-500B	Bộ	1	2
2	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500BD)	JRV-500B	Bộ	1	2
3	Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500BPMS)	JRV-500B	Bộ	1	2

Địa điểm cung cấp dịch vụ như Bảng sau:

Bảng 2

Stt	Đài TTDH	Tên viết tắt	Địa chỉ
1	Đà Nẵng	DNR	Trung tâm điều khiển (OPC): Số 389 Nguyễn Văn Linh, Phường Thanh Khê, Thành phố Đà Nẵng
			Đài Thu: Trạm Hải đăng Quản Tượng, Phường Sơn Trà, Thành phố Đà Nẵng
			Đài phát: 108 Hoàng Văn Thái, Phường Hòa Khánh, Thành phố Đà Nẵng
			Trạm VHF: Đình đèo Hải Vân, Phường Hải Vân, Thành phố Đà Nẵng
2	Huế	HUR	Tổ dân phố Dưỡng Mong, Phường Mỹ Thượng, Thành phố Huế
3	Quy Nhơn	QNR	Đường Nguyễn Thị Thập, Phường Quy Nhơn, Tỉnh Gia Lai
4	Cửa Việt	CVR	Thôn Phú Hội, Xã Nam Cửa Việt, Tỉnh Quảng Trị
5	Dung Quất	DQR	Trạm Viễn Thông Sa Kỳ-PSB-QNI, Xã Đông Sơn, Tỉnh Quảng Ngãi
6	Lý Sơn	LSR	Xã Phù Mỹ Đông, Tỉnh Gia Lai

3. Yêu cầu kỹ thuật của gói thầu

3.1. Yêu cầu về nội dung bảo dưỡng

Việc bảo dưỡng mỗi hạng mục thiết bị phải đảm bảo tối thiểu các thành phần công việc như sau:

3.1.1. Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của đài TTDH

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của Đài TTDH (Hệ thống điều khiển, xử lý) GHF-1001C, Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của Đài TTDH (Hệ thống điều khiển, xử lý) GED-1489-3

h

3.1.1.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cấm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối, thiết bị cần thiết khác thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.1.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.1.3. Thực hiện bảo dưỡng

Bảo dưỡng các thành phần của hệ thống, bao gồm:

i. Bảo dưỡng hệ thống giá thiết bị (Rack)

- Ngắt nguồn hệ thống và tháo gỡ các thành phần hệ thống;
- Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp bo mạch chính cũng như các thành phần khác như các tiếp điểm, cầu đấu dây...

ii. Bảo dưỡng bộ nguồn cung cấp điện áp

- Trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo bộ nguồn ra khỏi hệ thống, vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.
- Trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho hệ thống. Sử dụng thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống.

iii. Bảo dưỡng khối điều chế giải điều chế tín hiệu VHF VHF MODEM/ DSC VHF MODEM

- Trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp cho khối thiết bị và tháo ra khỏi hệ thống, vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.
- Trạng thái cấp nguồn:
 - + Lắp ráp các vi mạch, dùng khối cấm mở rộng đấu nối với thiết bị và cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị;

- Đồng hồ số: đo các giá trị điện áp tại các điểm kiểm tra để xem có sự sai lệch ngoài dải cho phép, kiểm tra các linh kiện như các mạch ổn áp, đi ốt, tụ điện ... thay thế các linh kiện kém chất lượng;

- Đồng hồ đo mức: đo và hiệu chỉnh các mức tín hiệu đầu vào và đầu ra của khối thiết bị;

- Sử dụng chế độ test trên khối thiết bị: kiểm tra và phát hiện hỏng hóc;

- Thay thế các linh kiện, vi mạch nếu có hỏng hóc;

- + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống.

- + Kiểm tra chức năng hoạt động của khối thiết bị từ hệ thống điều khiển cũng như kiểm tra chất lượng dịch vụ thông qua thử dịch vụ.

iv. Bảo dưỡng khối điều chế tín hiệu DSC dải MF/HF DSC MOD/ DSC HF MODEM

- Trạng thái không cấp nguồn:

- + Ngắt nguồn cung cấp cho khối thiết bị và tháo ra khỏi hệ thống;

- + Vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;

- + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

- Trạng thái cấp nguồn:

- + Lắp ráp các vi mạch, dùng khối cấm mở rộng đầu nối với thiết bị và cấp nguồn cho thiết bị;

- + Sử dụng thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và sử dụng chế độ test trên khối thiết bị để kiểm tra và phát hiện hỏng hóc;

- + Thay thế các linh kiện, vi mạch nếu có hỏng hóc;

- + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống và thực hiện kiểm tra chức năng hoạt động của khối thiết bị từ hệ thống điều khiển cũng như kiểm tra chất lượng dịch vụ thông qua thử dịch vụ.

v. Bảo dưỡng khối giải điều chế tín hiệu DSC dải MF/HF DSC DEM/DSC HF MODEM

- Trạng thái không cấp nguồn:

- + Ngắt nguồn cung cấp cho khối thiết bị và tháo ra khỏi hệ thống. Vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;

- + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

- Trạng thái cấp nguồn:

- + Lắp ráp các vi mạch, dùng khối cấm mở rộng đầu nối với thiết bị và cấp nguồn cho thiết bị;

- + Sử dụng thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và sử dụng chế độ test trên khối thiết bị: kiểm tra và phát hiện hỏng hóc;

- + Thay thế các linh kiện, vi mạch nếu có hỏng hóc;

- + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống và thực hiện kiểm tra chức năng hoạt động của khối thiết bị từ hệ thống điều khiển cũng như kiểm tra chất lượng dịch vụ thông qua thử dịch vụ.

vi. Bảo dưỡng khối điều chế giải điều chế tín hiệu dịch tần FS MODEM



- Trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp cho khối thiết bị và tháo ra khỏi hệ. Vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.
- Trạng thái cấp nguồn:
 - + Lắp ráp các vi mạch, dùng khối cắm mở rộng đầu nối với thiết bị và cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng thiết bị đo để đo mức đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và sử dụng chế độ test trên khối thiết bị: kiểm tra và phát hiện hỏng hóc;
 - + Thay thế các linh kiện, vi mạch nếu có hỏng hóc;
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống. Kiểm tra chức năng hoạt động của khối thiết bị từ hệ thống điều khiển cũng như kiểm tra chất lượng dịch vụ thông qua thử dịch vụ.

vii. Bảo dưỡng khối giao tiếp chuẩn serial SERIAL INTERFACE/BUS CONVERTER

- Trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp cho khối thiết bị và tháo ra khỏi hệ;
 - + Vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Trạng thái cấp nguồn:
 - + Lắp ráp các vi mạch, dùng khối cắm mở rộng đầu nối với thiết bị và cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và sử dụng chế độ test trên khối thiết bị: kiểm tra và phát hiện hỏng hóc;
 - + Thay thế các linh kiện, vi mạch nếu có hỏng hóc;
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống. Kiểm tra chức năng hoạt động của khối thiết bị từ hệ thống điều khiển cũng như kiểm tra chất lượng dịch vụ.

3.1.1.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;

- Ghi lại đầy đủ kết quả.

3.1.1.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.2. Máy thu NAVTEX

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy thu Navtex SNX-300

3.1.2.1. Công tác chuẩn bị



- Khảo sát, lập phương án tổ chức bảo dưỡng
- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;
- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí máy thu Navtex khác hoạt động thay thế trong thời gian bảo dưỡng thiết bị.

3.1.2.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.2.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Tháo gỡ các thành phần thiết bị;
- Vệ sinh, kiểm tra tình trạng thiết bị trong trạng thái không cấp nguồn;
- Kiểm tra thông số trong trạng thái cấp nguồn :
 - + Kiểm tra mức điện áp tại các điểm cấp nguồn trên các vi mạch;
 - + Kiểm tra chức năng các phím trên mặt panel điều khiển, các đèn, còi báo động bằng nút Selftest;
 - + Thay thế các đèn LED hỏng nếu có.
- Bảo dưỡng hệ thống nguồn cấp cho máy thu Navtex;
- Kiểm tra và vệ sinh các thành phần ngoài trời như chống sét và anten thu phát.

3.1.2.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;
- Ghi lại các kết quả.

3.1.2.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.3. Máy phát 1KW

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy phát 1kW (Transmitters 1Kw JRS 713AM), Máy phát 1KW (Máy phát MF SAIT CST3001)

3.1.3.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cấm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;

- Cấu hình hệ thống đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.3.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng (trên các tần số hoạt động của Đài);
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.3.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Ngắt nguồn điện chính cung cấp cho máy phát từ tủ phân phối điện. Treo biển cảnh báo bảo dưỡng sửa chữa, tháo gỡ các cửa phía sau và các panel phía trước của máy phát;
- Sử dụng thiết bị phóng hết năng lượng điện áp tích trữ tại các tụ điện áp cao (tụ lọc nguồn). Đo kiểm các tụ cao áp lại cẩn thận để đảm bảo an toàn cho người bảo dưỡng thiết bị.

i. Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng, máy phân tích phổ đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

ii. Bảo dưỡng khối Exciter

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng, máy phân tích phổ, máy đo mức tín hiệu, máy tạo tín hiệu âm tần đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị;
 - + Hiệu chỉnh các giá trị và thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

iii. Bảo dưỡng khối khuếch đại công suất

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp bộ phận tản nhiệt, khung bộ các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, quạt làm mát...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần. 

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vĩ mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

iv. Bảo dưỡng khối điều hướng

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các tụ cố định, các bảng mạch...
 - + Vệ sinh các tụ cố định, kiểm tra bằng mắt xem trên bề mặt tụ có hiện tượng nứt, vỡ, đánh lửa. Thay thế tụ mới nếu cần;
 - + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy đo công suất chuẩn đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vĩ mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

3.1.3.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra để kiểm tra hoạt động của máy sau khi bảo dưỡng;
- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống.

3.1.3.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc;
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.4. Máy phát 3KW

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy phát 3KW (Máy phát sóng ngắn 3kW JRS-733)

3.1.4.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cấm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối dự phòng cần thiết khác thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.4.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy chương trình kiểm tra #1, #2, #3 của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng (ghi nhận tần số hoạt động của Đài);

- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.4.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Ngắt nguồn điện chính cung cấp cho máy phát từ tủ phân phối điện. Treo biển cảnh báo bảo dưỡng sửa chữa, tháo gỡ các cửa phía sau và các panel phía trước của máy phát;
- Sử dụng thiết bị phóng hết năng lượng điện áp tích trữ tại các tụ điện áp cao (tụ lọc nguồn). Đo kiểm các tụ cao áp lại cẩn thận để đảm bảo an toàn cho người bảo dưỡng thiết bị.

i. Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghỉ ngơi để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng, phân tích phổ đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

ii. Bảo dưỡng khối Exciter

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghỉ ngơi để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng, máy phân tích phổ, máy đo mức tín hiệu, máy tạo tín hiệu âm tần đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị;
 - + Thực hiện hiệu chỉnh các thông số và thay thế linh kiện hỏng nếu cần;
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

iii. Bảo dưỡng khối khuếch đại công suất

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp bộ phận tản nhiệt, khung bệ các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, quạt làm mát...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghỉ ngơi để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

iv. Bảo dưỡng khối điều hướng

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
- + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các tụ cố định, các bảng mạch;
- + Vệ sinh các tụ cố định, kiểm tra bằng mắt xem trên bề mặt tụ có hiện tượng nứt, vỡ, đánh lửa. Thay thế tụ mới nếu cần;
- + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp và thực hiện thay thế nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
- + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy đo công suất chuẩn đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
- + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

3.1.4.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra để kiểm tra hoạt động của máy sau khi bảo dưỡng;
- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống.

3.1.4.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc;
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.5. Máy phát 5KW

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy phát 5KW (Máy phát MF SAIT CST3005).

3.1.5.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối dự phòng cần thiết thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.5.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng (dải tần số 490kHz và 518 kHz)
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.5.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Ngắt nguồn điện chính cung cấp cho máy phát từ tủ phân phối điện. Treo biển cảnh báo bảo dưỡng sửa chữa, tháo gỡ các cửa phía sau và các panel phía trước của máy phát;
- Sử dụng thiết bị phóng hết năng lượng điện áp tích trữ tại các tụ điện áp cao (tụ lọc nguồn). Đo kiểm các tụ cao áp lại cẩn thận để đảm bảo an toàn cho người bảo dưỡng thiết bị. 

a. Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Kết nối thiết bị với máy tính điều khiển để kiểm tra các thông số qua phần mềm giám sát.
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

b. Bảo dưỡng khối điều khiển

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, các quạt làm mát, tra dầu quạt...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng, đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị;
 - + Hiệu chỉnh các giá trị và thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Kết nối thiết bị với máy tính điều khiển để kiểm tra các thông số qua phần mềm giám sát.
 - Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

c. Bảo dưỡng khối khuếch đại công suất

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp bộ phận tản nhiệt, khung bệ các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul, quạt làm mát...
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch nếu cần.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy hiện dạng sóng đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Kết nối thiết bị với máy tính điều khiển để kiểm tra các thông số qua phần mềm giám sát.
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

d. Bảo dưỡng khối phối hợp công suất

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:

✓

+ Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các tụ cố định, các bảng mạch...

- Vệ sinh các tụ cố định, kiểm tra bằng mắt xem trên bề mặt tụ có hiện tượng nứt, vỡ, đánh lửa. Thay thế tụ mới nếu cần;

+ Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:

+ Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy đo công suất chuẩn đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);

+ Kết nối thiết bị với máy tính điều khiển để kiểm tra các thông số qua phần mềm giám sát.

- Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

e. Bảo dưỡng khối điều hưởng phát

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:

+ Tháo rời các chi tiết của khối nguồn và vệ sinh công nghiệp các tụ cố định, các bảng mạch...

- Vệ sinh các tụ cố định, kiểm tra bằng mắt xem trên bề mặt tụ có hiện tượng nứt, vỡ, đánh lửa. Thay thế tụ mới nếu cần;

+ Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:

+ Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị. Sử dụng đồng hồ số, máy đo công suất chuẩn đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);

+ Kết nối thiết bị với máy tính điều khiển để kiểm tra các thông số qua phần mềm giám sát.

- Ngắt nguồn, lắp ráp khối.

3.1.5.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị sau khi bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống.

3.1.5.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc;

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.6. Thiết bị điều hưởng anten MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit) NFG-140A, Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit) NFC-240

3.1.6.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng.

3.1.6.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.6.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Ngắt anten có gắn bộ điều hướng cần bảo dưỡng ra khỏi hệ thống phát;
- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:
 - + Tháo rời các thành phần của hệ thống;
 - + Vệ sinh công nghiệp, kiểm tra các khối cảm biến, lọc nhiễu, tiếp điểm rơ le, các mô tô... vệ sinh các khớp nối, kiểm tra độ kín nước của gioăng cửa và bát sứ kết nối đường tín hiệu ra Anten đảm bảo thiết bị không bị nước vào gây hư hỏng;
 - + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số các cảm biến giám sát vị trí con trượt cuộn cảm biến đổi, điện cực động của tụ điện biến đổi, thực hiện kiểm tra đường dây tiếp đất của thiết bị 03 lần ở các vị trí khác nhau bằng đồng hồ số.
- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn :
 - + Kiểm tra mức điện áp tại khối nguồn cung cấp, các điện áp 1 chiều;
 - + Sử dụng các chương trình kiểm tra để kiểm tra, chỉnh định giá trị của cuộn cảm biến đổi, điện dung biến đổi. Kiểm tra các giá trị bảo vệ đầu, cuối của cuộn cảm và tụ điện.
- Tắt nguồn, lắp ráp lại khối vào hệ thống.

3.1.6.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình tự kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế.

3.1.6.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị;
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.7. Thiết bị điều khiển chuyển mạch ma trận anten phát MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị chuyển mạch ma trận anten phát MF/HF (Antenna switching matrix) GED-1116MA

3.1.7.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng.

3.1.7.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.7.3. Thực hiện bảo dưỡng

i. Bảo dưỡng khối chuyển mạch

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống. Vệ sinh, kiểm tra chỉnh định toàn bộ Relay trên bảng mạch;
 - + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn :

- + Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;
- + Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và thực hiện hiệu chỉnh lại các giá trị, thay thế các linh kiện hỏng nếu cần.

ii. Bảo dưỡng khối AMU & TX Changer và Junction Box

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:

- + Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống. Vệ sinh, kiểm tra chỉnh định toàn bộ Relay trên bảng mạch;
- + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn :

- + Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;
- + Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và thực hiện hiệu chỉnh lại các giá trị, thay thế các linh kiện hỏng nếu cần.

3.1.7.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình tự kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế.

3.1.7.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.8. Thiết bị điều khiển máy thu MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị điều khiển máy thu MF/HF (RX Controller NCJ-536B)

3.1.8.1. Công tác chuẩn bị

- Khảo sát, lập phương án tổ chức bảo dưỡng
- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cấm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối dự phòng cần thiết khác thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.8.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.8.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Ngắt nguồn cung cấp cho thiết bị và tháo các modul vi mạch ra khỏi thiết bị;
- Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp thiết bị cũng như các thành phần khác như các modul vi mạch, các đầu nối connector...
- Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc;
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đầu nối, cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị:
 - Đồng hồ số: đo giá trị các điện áp tại các điểm kiểm tra.
 - Máy hiện dạng sóng, phân tích phổ...: phát hiện các linh kiện hỏng hóc nếu ngoài dải cho phép.
 - Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp lại thiết bị hoàn chỉnh;
 - + Kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị.

3.1.8.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra để kiểm tra sự hoạt động bình thường của máy sau khi bảo dưỡng. Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Ghi lại các kết quả.

3.1.8.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.9. Máy thu MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy thu MF/HF (Receiver NRD 840), Máy thu MF/HF (Máy thu chuyên dụng NRD-610).

3.1.9.1. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cảm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối dự phòng cần thiết khác thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.9.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.9.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp cho thiết bị và kéo các Modul ra khỏi thiết bị;
 - + Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp thiết bị cũng như các thành phần khác như các modul vi mạch, cầu đầu dây, cáp kết nối;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp các modul vào thiết bị;
 - + Kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị.

3.1.9.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị sau khi bảo dưỡng. Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống.

3.1.9.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.10. Thiết bị chia tín hiệu Anten thu MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị chia tín hiệu Anten thu MF/HF (Antenna Splitter) NFF-375

3.1.10.1. Công tác chuẩn bị

- Khảo sát, lập phương án tổ chức bảo dưỡng
- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí thiết bị khác hoạt động thay thế trong thời gian bảo dưỡng thiết bị.

3.1.10.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.10.3. Thực hiện bảo dưỡng

i. Bảo dưỡng các khối khuếch đại cao tần

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống và vệ sinh công nghiệp các bảng mạch, bàn phím, panel hiển thị...
 - + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.
- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn:
 - + Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;
 - + Sử dụng đồng hồ số đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).

ii. Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp DC ; khối điều khiển từ xa

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống;
 - + Vệ sinh các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul bàn phím, panel hiển thị;
 - + Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.
- Kiểm tra thông số trong trạng thái cấp nguồn :
 - + Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;
 - + Sử dụng đồng hồ số đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).

3.1.10.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình tự kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;

- Ghi lại các kết quả.

3.1.10.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.11. Thiết bị chuyển mạch Anten thu MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Thiết bị chuyển mạch Anten thu MF/HF (RX Antenna Matrix) NKZ-87

3.1.11.1. Công tác chuẩn bị

- Khảo sát, lập phương án tổ chức bảo dưỡng

- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;

- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;

- Bố trí thiết bị khác hoạt động thay thế trong thời gian bảo dưỡng thiết bị.

3.1.11.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;

- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.11.3. Thực hiện bảo dưỡng

i. Bảo dưỡng các khối khuếch đại cao tần

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:

+ Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống và vệ sinh tổng thể bảng mạch, bàn phím, panel hiển thị...

+ Sử dụng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... và thực hiện thay thế linh kiện hỏng nếu có.

- Kiểm tra thông số trong trạng thái cấp nguồn :

+ Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;

+ Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);

ii. Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp DC, khối điều khiển từ xa

- Kiểm tra thông số trạng thái không cấp nguồn:

+ Ngắt nguồn cung cấp, tháo rời các thành phần của hệ thống;

+ Vệ sinh các bảng mạch, các đầu nối connector của vi mạch và cáp kết nối của modul bàn phím, panel hiển thị

+ Kiểm tra nguội bằng đồng hồ số kiểm tra các tụ điện, điện trở, cảm biến, biến áp... nếu phát hiện linh kiện có giá trị không đúng thông số kỹ thuật thì phải thay thế bằng linh kiện dự phòng.

- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn :

+ Lắp ráp lại các thành phần, cấp nguồn lại cho thiết bị;

+ Sử dụng các thiết bị đo kiểm tra các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị, thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).

iii. Bảo dưỡng thiết bị điều khiển chuyển mạch Anten thu MF/HF (Modem)

- Ngắt nguồn cung cấp cho thiết bị và tháo các modul vi mạch ra khỏi thiết bị;

- Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp thiết bị cũng như các thành phần khác như các modul vi mạch, các đầu nối connector...

- Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc;

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:

+ Đầu nối, cấp nguồn cho thiết bị.

+ Sử dụng các thiết bị đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị:

- Đồng hồ số: đo giá trị các điện áp tại các điểm kiểm tra;

- Máy hiện dạng sóng, phân tích phổ...: phát hiện các linh kiện hỏng hóc nếu ngoài dải cho phép;

- Đồng hồ đo các mức tín hiệu;

- Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).

+ Ngắt nguồn, lắp ráp lại thiết bị hoàn chỉnh;

+ Kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị.

3.1.11.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình tự kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế.

3.1.11.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.12. Máy thu phát VHF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500B), Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BDS), Máy thu phát VHF (Máy VHF IC-FR5200), Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500BPMS), Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BD).

3.1.12.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;
- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí máy thu phát VHF khác hoạt động thay thế trong thời gian bảo dưỡng thiết bị.

3.1.12.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống;
- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.12.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Tháo gỡ các thành phần thiết bị;
- Vệ sinh, kiểm tra tình trạng thiết bị trong trạng thái không cấp nguồn;
- Kiểm tra thông số các trong trạng thái cấp nguồn :
 - + Kiểm tra mức điện áp tại khối điều khiển, mạch thu, mạch phát;
 - + Kiểm tra, điều chỉnh (nếu có) các mức tín hiệu trên khối điều khiển;
 - + Kiểm tra mức tín hiệu thu trên mạch thu, mức tín hiệu phát trên mạch phát;
 - + Kiểm tra, điều chỉnh (nếu có) các mức tín hiệu trên khối khuếch đại công suất: mức cảnh báo, dải tín hiệu ra, mức tín hiệu ra, mức suy giảm tín hiệu ra;
 - + Kiểm tra tình trạng hoạt động của các role của khối Anten Duplexer (nếu có);
 - + Thay thế các linh, phụ kiện bị hỏng nếu có.
- Bảo dưỡng bộ nguồn cung cấp, cấp tín hiệu, anten VHF, bộ duplexer, chống sét:
 - + Kiểm tra phần chỉ báo các thông số điện áp, dòng điện, vi điều khiển,...của bộ nguồn AC/DC (nếu có);
 - + Kiểm tra chất lượng cấp tín hiệu, sự chắc chắn của các đầu cấp kết nối với thiết bị, anten, bộ duplexer, chống sét. Vệ sinh sạch sẽ cáp và các điểm kết nối.
 - + Nếu cấp tín hiệu có dấu lão hóa, cáp đầu nối han gỉ, lỏng lẻo phải có phương án gia cố hoặc thay thế.

3.1.12.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;
- Ghi lại các kết quả.

3.1.12.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.13. Máy thu phát MF/HF

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy thu phát MF/HF JSS 2150.

3.1.13.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;
- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;
- Chuẩn bị các thiết bị đo, khối cấm mở rộng đo kiểm, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các khối dự phòng cần thiết khác thay thế khối bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.

3.1.13.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;
- Chạy các chương trình kiểm tra để kiểm tra tình trạng thiết bị trước khi bảo dưỡng;
- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.13.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Kiểm tra các thông số trong trạng thái không cấp nguồn:
 - + Ngắt nguồn cung cấp cho thiết bị và tháo các vi mạch ra khỏi thiết bị;
 - + Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp thiết bị cũng như các thành phần khác như các vi mạch, đầu nối connector, cáp kết nối;
 - + Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.
- Kiểm tra các thông số trong trạng thái cung cấp nguồn:
 - + Đấu nối, cấp nguồn cho thiết bị;
 - + Sử dụng các thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
 - + Ngắt nguồn, lắp ráp các modul vào thiết bị và kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị.

i. Bảo dưỡng phần phát

- + Sử dụng các thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị;
- + Thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có).

ii. Bảo dưỡng phần thu

- + Sử dụng các thiết bị đo để đo các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị. Thực hiện thay thế các linh kiện điện tử bị hỏng hóc (nếu có);
- + Ngắt nguồn, lắp ráp các vi mạch vào thiết bị và kiểm tra chức năng hoạt động của thiết bị.

iii. Bảo dưỡng bộ nguồn AC/DC:

- + Kiểm tra phần chỉ báo các thông số điện áp, dòng điện, vi điều khiển của bộ nguồn

AC/DC.

iv. Bảo dưỡng bộ điều hướng anten:

+ Kiểm tra các lọc nhiễu, tiếp điểm rò rỉ, vệ sinh các khớp nối, kiểm tra độ kín nước của gioăng cao su và bát sứ kết nối đường tín hiệu ra Anten đảm bảo không bị nước vào gây hư hỏng;

+ Kiểm tra đường dây tiếp đất của thiết bị đảm bảo an toàn hoạt động của thiết bị.

3.1.13.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Chạy chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị sau khi bảo dưỡng;

- Kiểm tra chức năng dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế của hệ thống.

3.1.13.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.14. Bộ ghép nối thoại Đài loại III, IV

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Bộ ghép nối thoại (Radio/Tel Interface unit RTU-250)

3.1.14.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;

- Nghiên cứu tài liệu, sơ đồ thiết bị, quy trình;

- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng.

3.1.14.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;

- Ghi lại tình trạng và các thông số liên quan đến thiết bị.

3.1.14.3. Thực hiện bảo dưỡng

- Trạng thái không cấp nguồn:

+ Ngắt nguồn thiết bị và vệ sinh công nghiệp toàn bộ khối thiết bị;

+ Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

- Trạng thái cấp nguồn:

+ Lắp ráp các vi mạch và cấp nguồn cho thiết bị;

+ Sử dụng các thiết bị đo để kiểm tra các thông số theo khuyến nghị của nhà sản xuất trên các vi mạch của thiết bị và thực hiện thay thế các linh kiện, vi mạch phát hiện hỏng, kém chất lượng.

+ Ngắt nguồn, lắp ráp vào hệ thống.

3.1.14.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

h

- Chạy các chương trình kiểm tra của hệ thống điều khiển để kiểm tra tình trạng thiết bị cũng như kiểm tra chức năng và dịch vụ, chức năng hoạt động của thiết bị từ hệ thống điều khiển chung thông qua hoạt động khai thác thông tin thực tế;

- Ghi lại các kết quả.

3.1.14.5. Kết thúc công việc

- Lắp ráp lại thiết bị, đưa vào hệ thống làm việc.

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.15. Máy chủ ứng dụng/máy chủ cơ sở dữ liệu

Nội dung áp dụng cho Máy chủ xử lý dữ liệu phát Navtex (HP ProLiant DL360p Gen9)

3.1.15.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị thiết bị thay thế cho thiết bị được bảo dưỡng;

- Đánh dấu các loại cáp kết nối vào máy chủ bằng các tem nhãn để nhận biết;

- Tập hợp các tài liệu bảo dưỡng, mẫu bảo dưỡng thiết bị;

- Chuẩn bị các thiết bị, vật tư, phụ tùng cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;

- Chuẩn bị mặt bằng và các trang thiết bị an toàn phục vụ công tác bảo dưỡng;

- Cài đặt và đưa một máy chủ thay thế vào hoạt động trong thời gian thực hiện bảo dưỡng.

3.1.15.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra lại các trạng thái hoạt động của máy chủ, các phần mềm cài đặt và bộ cài cần thiết;

- Sao lưu các dữ liệu quan trọng;

- Sao lưu cấu hình hiện tại ra máy tính bên ngoài nhằm khôi phục lại nếu có sự cố sau quá trình bảo dưỡng;

- Ghi lại toàn bộ trạng thái thiết bị trước khi thực hiện bảo dưỡng.

3.1.15.3. Thực hiện bảo dưỡng

i. Bảo dưỡng phần mềm

- Kiểm tra hệ điều hành đang hoạt động và các trình ứng dụng thông qua nhật ký sự cố của hệ điều hành (event log) nếu thấy có các sự cố liên quan đến hệ điều hành với tần suất liên tục thì cần tiến hành cài đặt lại hệ điều hành;

- Kiểm tra hoạt động của các phần mềm nếu thấy hiệu năng hoạt động thấp thì cần tiến hành cài đặt lại ứng dụng;

- Dùng các phần mềm chuyên dụng để dọn dẹp các file phát sinh không cần thiết trong quá trình vận hành;

- Kiểm tra các chức năng, tính năng, các file cấu hình của phần mềm chuyên dụng, xóa các file rác phát sinh trong quá trình vận hành.

- Cập nhật hệ điều hành và các phần mềm được cài đặt trên máy chủ, phần mềm phòng chống virus.

ii. Bảo dưỡng phần cứng máy chủ

- Tắt máy chủ bằng lệnh Shutdown; 

- Tháo máy chủ khỏi tủ rack và đưa máy chủ vào vị trí bảo dưỡng;
- Đeo vòng tĩnh điện và kiểm tra tiếp mát trước khi thực hiện tháo rời các linh kiện bên trong.

- Kiểm tra thiết bị trong trạng thái không cấp nguồn:

+ Kiểm tra bảo dưỡng màn hình:

- Tháo rời nắp vỏ màn hình, phóng hết cao áp trên đèn hình trước khi vệ sinh tránh gây nguy hiểm. Vệ sinh các vi mạch và đèn hình;

+ Kiểm tra bảo dưỡng Main, Chip, Ram và các card giao tiếp

- Vệ sinh CPU, raid card, NIC card. Kiểm tra quạt làm mát trên chip CPU để đảm bảo quạt hoạt động tốt;

- Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện trên Main để phát hiện hỏng hóc; cáp kết nối mềm giữa các mảng có bị lỏng, gãy, gãy ngậm bên trong hay không bằng đồng hồ số; đo kiểm Pin CMOS và thay thế nếu cần.

- Tháo và vệ sinh Card giao tiếp dữ liệu ra khỏi máy chủ, kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

+ Bảo dưỡng khối nguồn cung cấp

- Tháo bộ nguồn ra khỏi máy chủ, vệ sinh ngoài toàn bộ khối nguồn;
- Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

+ Bảo dưỡng các ổ cấu hình hệ thống:

- Tháo lần lượt các ổ hệ thống và ổ dữ liệu ra khỏi máy chủ và thực hiện vệ sinh thiết bị và khoang chứa;

- Kiểm tra “nguội” tình trạng ổ cứng để phát hiện những linh kiện bị kém chất lượng để có hướng thay ổ cứng khác nếu cần.

+ Bảo dưỡng các ổ CD-ROM (nếu có):

- Tháo ổ CD-ROM ra khỏi máy chủ và thực hiện vệ sinh thiết bị cũng như khoang chứa;

- Tháo nắp đậy bên ngoài và kiểm tra phần cơ của ổ CD-ROM để phát hiện những lỗi nếu có từ đó có hướng khắc phục thay thế nếu cần.

+ Bảo dưỡng bo mạch chính và các thành phần liên quan khác:

- Tháo lần lượt từng thành phần liên quan khác trên máy chủ bao gồm: card màn hình, ổ mềm, các khay đựng thiết bị;

- Kiểm tra, vệ sinh công nghiệp vỏ máy chủ cũng như các thành phần khác liên quan như: bo mạch chính, ổ mềm, cáp kết nối...

- Kiểm tra “nguội” tình trạng linh kiện, điện tử nghi ngờ để phát hiện hỏng hóc và thay thế linh kiện, vi mạch, nếu có hỏng hóc.

- + Lắp ráp lại các thành phần thiết bị sau bảo dưỡng trả lại thiết bị hoàn chỉnh, Đấu nối cấp nguồn lại cho thiết bị hoạt động.

- Kiểm tra thiết bị trong trạng thái cung cấp nguồn:

- + Bật nguồn máy chủ;

- + Quan sát bằng mắt thường để phát hiện sự bất thường (đèn chỉ báo, quạt làm mát...)

br

- + Sử dụng đồng hồ số: đo kiểm tra các điểm cấp nguồn trên vi mạch (nếu có);
- + Ngắt nguồn, lắp ráp lại thiết bị;
- + Ghi chép kết quả bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng thiết bị.

3.1.15.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Kiểm tra tình trạng tổng thể của các thiết bị trước khi đưa hệ thống về tình trạng hoạt động bình thường;
- Sao lưu dữ liệu, cấu hình thiết bị sau khi đưa vào sử dụng;
- Đánh giá kết quả thiết bị hoạt động sau bảo dưỡng dựa vào bảng kiểm tra các thông số chỉ báo của hệ thống. Ghi nhận lại kết quả này và so sánh với các thông số ghi nhận trước khi bảo dưỡng để phát hiện sai khác.

3.1.15.5. Kết thúc công việc

- Đưa thiết bị vào Rack và kết nối đến các thiết bị khác, Dùng dây thít thắt gọn các dây kết nối, đưa thiết bị vào sử dụng.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;
- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.1.16. Máy trạm điều khiển

Nội dung bảo dưỡng áp dụng cho Máy tính điều khiển (Personal computer) Dell Optiplex 7010, HP 280 G2 MT, Precision T1650, HP 280 G2 FFS, HP prodesk 400G1-MT.

3.1.16.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị đo, vật tư, phụ tùng, tài liệu, mặt bằng và các trang thiết bị an toàn cần thiết phục vụ công tác bảo dưỡng;
- Bố trí các thiết bị dự phòng cần thiết thay thế thiết bị bảo dưỡng, đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động trực canh của Đài.
- Cài đặt cấu hình thiết bị dự phòng.

3.1.16.2. Kiểm tra thiết bị trước bảo dưỡng

- Kiểm tra lại các trạng thái hoạt động của thiết bị, các phần mềm cài đặt bao gồm hệ điều hành và các phần mềm chuyên dụng;
- Kiểm tra hệ điều hành các chương trình ứng dụng đang khai thác trên máy;
- Backup các dữ liệu cần thiết và sao lưu cấu hình hiện tại ra bộ nhớ bên ngoài để dự phòng.
- Ghi lại toàn bộ trạng thái thiết bị trước khi thực hiện bảo dưỡng.
- Thay thế thiết bị dự phòng và tách thiết bị được bảo dưỡng ra khỏi hệ thống

3.1.16.3. Thực hiện bảo dưỡng

i. Bảo dưỡng phần mềm

- Sử dụng tài khoản quản trị để truy nhập vào hệ thống, thực hiện khởi động lại hệ điều hành Windows để kiểm tra có bất kỳ lỗi nào xuất hiện trong quá trình khởi động hay không. Nếu có, sử dụng tính năng ghi nhật ký của Windows (trong mục Administrative Tools> Event Viewer) để xác định chi tiết lỗi và biện pháp khắc phục

- Kiểm tra hệ điều hành đang hoạt động và các trình ứng dụng thông qua nhật ký sự cố của hệ điều hành (event log). Nếu thấy có các sự cố liên quan đến hệ điều hành với tần suất liên tục thì cần tiến hành cài đặt lại hệ điều hành;

- Chạy chương trình dồn các ổ đĩa (Defragment), các chương trình quét virus làm sạch các ổ đĩa cứng;

- Dừng các phần mềm chuyên dụng để dọn dẹp các file phát sinh không cần thiết trong quá trình vận hành

- Kiểm tra các tính năng của các phần mềm giám sát. Nếu hiệu năng sử dụng thấp thì thực hiện cài đặt lại.

- Kiểm tra các file cấu hình, xóa bỏ các file cấu hình rác không cần thiết.

- Backup các dữ liệu cần thiết và sao lưu cấu hình hiện tại ra bộ nhớ bên ngoài để dự phòng;

ii. Bảo dưỡng phần cứng

- Trạng thái không cấp nguồn:

+ Tắt nguồn, tháo rời các module của máy tính, vệ sinh công nghiệp toàn bộ;

+ Kiểm tra quạt làm mát trên chip CPU đảm bảo quạt hoạt động tốt, nếu không hoạt động trơn tru phải có biện pháp xử lý hoặc thay thế;

+ Kiểm tra “nguồn” tình trạng linh kiện trên Mainboard để phát hiện hỏng hóc; cáp kết nối mềm giữa các mảng có bị nổi lông, gập, gãy ngậm bên trong hay không bằng đồng hồ số; đo kiểm Pin CMOS và thay thế nếu cần;

- Trạng thái cung cấp nguồn:

+ Lắp ráp lại RAM, chip, nguồn CPU máy tính. Cấp nguồn lại cho máy tính;

+ Đo kiểm điện áp tại các điểm cấp nguồn trên các vi mạch bằng đồng hồ số và so sánh với điện áp chuẩn.

+ Ghi chép kết quả bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng thiết bị.

3.1.16.4. Kiểm tra hoạt động sau bảo dưỡng

- Lắp đặt lại thiết bị vào vị trí ban đầu, kết nối vào hệ thống và kiểm tra hoạt động của thiết bị sau bảo trì

- Chạy các chương trình tự kiểm tra (self test) của hệ thống xử lý trung tâm để kiểm tra tình trạng thiết bị sau khi bảo dưỡng, kiểm tra tình hoạt động của hệ điều hành;

- Kiểm tra các chức năng, tính năng của thiết bị và các phần mềm đang được sử dụng trên máy tính;

- Kiểm tra đánh nhãn lại các cáp kết nối.

- Ghi lại các kết quả.

3.1.16.5. Kết thúc công việc

- Thu dọn, vệ sinh khu vực bảo dưỡng, cất thiết bị, thiết bị đo đúng nơi quy định;

- Ghi lại đầy đủ các nội dung, kết quả công tác bảo dưỡng vào mẫu bảo dưỡng, báo cáo người phụ trách đơn vị.

3.2. Yêu cầu về kết quả bảo dưỡng

Đối với mỗi hạng mục thiết bị đảm bảo kết quả đạt được như bảng dưới đây:

W

Bảng 3

STT	Danh mục thiết bị	Yêu cầu kết quả đạt được sau bảo dưỡng
1	Thiết bị xử lý tín hiệu điều khiển của Đài TTDH	
	Bộ nguồn cung cấp điện áp	- Mức điện áp cho mạch tương tự tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +15VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự tại điểm đo TP2 phải đạt giá trị là -15VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch số tại điểm đo TP8 phải đạt giá trị là +15VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho phần mở rộng khác tại điểm đo TP4 phải đạt giá trị là +50VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho phần mở rộng khác tại điểm đo TP5 phải đạt giá trị là -50VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự tại điểm đo CN1 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$
	Khối điều chế giải điều chế tín hiệu VHF VHF Modem (CNM-158A)	- Mức điện áp cho mạch số của VHF Modem tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp cho mạch tương tự của VHF Modem đo tại điểm đo TP2 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1 với tín hiệu Mark của VHF Modem tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép ± 1dBm; - Mức tần số trung tâm tại Line 1 với tín hiệu Mark của VHF Modem tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 1300Hz, sai số cho phép $\pm 0,5$Hz; - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1 với tín hiệu Space của VHF Modem tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép ± 1dBm; - Mức tần số trung tâm tại Line 1 với tín hiệu Space của VHF Modem tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 2100Hz, sai số cho phép $\pm 0,5$Hz - Mức tín hiệu âm tần tại Line 2 với tín hiệu Mark của VHF Modem tại điểm đo J3 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép ± 1dBm; - Mức tần số trung tâm tại Line 2 với tín hiệu Mark của VHF Modem tại điểm đo J3 phải đạt giá trị là 1300Hz, sai số cho phép $\pm 0,5$Hz - Mức tín hiệu âm tần tại Line 2 với tín hiệu Space của Modul VHF Modem tại điểm đo J3 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép ± 1dBm

		- Mức tần số trung tâm tại Line 2 với tín hiệu Space của Modul VHF Modem tại điểm đo J3 phải đạt giá trị là 2100Hz, sai số cho phép $\pm 0,5\text{Hz}$
	Khởi điều chế giải điều chế tín hiệu VHF VHF Modem (CNM-261)	- Mức điện áp tại điểm đo TP11 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 1\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP12 phải đạt giá trị là +9VDC, sai số cho phép $\pm 0.35\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP13 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 0.25\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP14 phải đạt giá trị là +3.3VDC, sai số cho phép $\pm 0.15\text{VDC}$; - Tần số dao động nội tại điểm đo TP400 phải đạt giá trị là 30MHz, sai số cho phép $\pm 900\text{Hz}$; - Tần số dao động nội tại điểm đo TP500 phải đạt giá trị là 12.288MHz, sai số cho phép $\pm 400\text{Hz}$; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP111, TP112 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP121, TP122 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP153, TP154 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP163, TP164 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm.
	Khởi điều chế tín hiệu DSC dải MF/HF DSC MOD	- Mức điện áp cho mạch tương tự của DSC MOD đo tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch số của DSC MOD đo tại điểm đo TP3 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của Modul DSC MOD đo tại điểm đo TP5 phải đạt giá trị là -5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1, Line 2, Line 3, Line 4 với tín hiệu Mark của DSC MOD đo tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép $\pm 1\text{dBm}$ - Mức tần số trung tâm tại Line 1, Line 2, Line 3, Line 4 với tín hiệu Mark của DSC MOD đo tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 1615Hz, sai số cho phép $\pm 0.5\text{Hz}$ - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1, Line 2, Line 3, Line 4 với tín hiệu Space của DSC MOD đo tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép $\pm 1\text{dBm}$ - Mức tần số trung tâm tại Line 1, Line 2, Line 3, Line 4 với tín hiệu Space của DSC MOD đo tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 1785Hz, sai số cho phép $\pm 0.5\text{Hz}$
	Khởi giải điều chế tín hiệu DSC dải MF/HF DSC DEM	- Mức điện áp cho mạch tương tự của DSC DEM đo tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$

		- Mức điện áp cho mạch tương tự của Modul DSC DEM đo tại điểm đo TP104 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của Modul DSC DEM đo tại điểm đo TP105 phải đạt giá trị là -5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$
	Khối điều chế (hoặc giải điều chế) tín hiệu HF MODEM (CNM-262)	- Mức điện áp tại điểm đo TP11 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 1\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP12 phải đạt giá trị là +9VDC, sai số cho phép $\pm 0.35\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP13 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 0.25\text{VDC}$; - Mức điện áp tại điểm đo TP14 phải đạt giá trị là +3.3VDC, sai số cho phép $\pm 0.15\text{VDC}$; - Tần số dao động nội tại điểm đo TP400 phải đạt giá trị là 30MHz, sai số cho phép $\pm 900\text{Hz}$; - Tần số dao động nội tại điểm đo TP500 phải đạt giá trị là 12.288MHz, sai số cho phép $\pm 400\text{Hz}$; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP111, TP112 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP121, TP122 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP153, TP154 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm; - Mức tín hiệu tại điểm đo TP163, TP164 phải đạt giá trị từ -25dBm đến +5 dBm.
	Khối điều chế giải điều chế tín hiệu dịch tần FS MODEM	- Mức điện áp cho mạch tương tự của FS MODEM đo tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của FS MODEM đo tại điểm đo TP3 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của FS MODEM đo tại điểm đo TP5 phải đạt giá trị là -5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của FS MODEM đo tại điểm đo TP6 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của FS MODEM đo tại điểm đo TP8 phải đạt giá trị là -12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1 với tín hiệu Mark của FS MODEM đo tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép $\pm 1\text{dBm}$



		- Mức tần số trung tâm tại Line 1 với tín hiệu Mark của FS MODEM tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 1615Hz, sai số cho phép $\pm 0.5\text{Hz}$ - Mức tín hiệu âm tần tại Line 1 với tín hiệu Space của FS MODEM tại điểm đo J2 phải đạt giá trị là 0dBm, sai số cho phép $\pm 1\text{dBm}$ - Mức tần số trung tâm tại Line 1 với tín hiệu Space của FS MODEM tại điểm đo phải đạt giá trị là 1785Hz, sai số cho phép $\pm 0.5\text{Hz}$
	Khối thu phát Bus Converter (CNM-2283)	- Mức điện áp tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP2 phải đạt giá trị là +3.3VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP3 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP4 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP5 phải đạt giá trị là +3.3VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP6 phải đạt giá trị là +3.3VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp tại điểm đo TP10 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$
	Khối giao tiếp chuẩn serial SERIAL INTERFACE	- Mức điện áp cho mạch tương tự của SERIAL INTERFACE tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp cho mạch tương tự của SERIAL INTERFACE tại điểm đo TP4 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$
2	Máy thu NAVTEX	- Mức điện áp cấp cho máy thu NAVTEX phải nằm trong khoảng từ 10.8VDC đến 35VDC.
3	Máy phát 1KW	
3.1	Máy phát 1KW (máy phát MF/HF 1kW JRS-713)	
	Khối nguồn cung cấp	- Mức điện áp tại điểm đo TE206 phải đạt giá trị là +80VDC, sai số cho phép $\pm 5\%$ khi máy phát làm việc ở mức công suất FULL - Mức điện áp tại điểm đo TE206 phải đạt giá trị là +80VDC, sai số cho phép $\pm 5\%$ khi máy phát làm việc ở mức công suất MED, LOW



	Khởi Exciter	- Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 1Kw, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức công suất FULL . - Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 500w, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức MED - Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 250w, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức LOW - Mức điện áp VCO1 phải đạt giá trị là +4VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Tần số VCO1 phải đạt giá trị 455Khz - Mức điện áp VCO2 phải đạt giá trị là +4VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Tần số VCO2 phải đạt giá trị 70Mhz - Mức điện áp VCO3 phải đạt giá trị là +2VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Mức điện áp VCO4 phải đạt giá trị là +1.5VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Mức điện áp đo được tại TP1 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$; - Mức điện áp đo được tại TP3 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$; - Mức điện áp đo được tại TP4 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$; - Mức điện áp đo được tại TP3 khi điều chỉnh mức phản hồi EFB phải đạt giá trị 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$.
	Khởi khuếch đại công suất	- Dòng tĩnh modul công suất số 01 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 01 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 02 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 02 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$
	Khởi điều hưởng	- Đảm bảo máy phát không xuất hiện cảnh báo tại các chế độ Standby: LOCAL, PA Off, Key Off; máy phát hoạt động: Công suất FULL, chế độ CW, PA On, Key On
3.2	Máy phát 1KW (Máy phát MF SAIT CST3001)	- Mức điện áp nguồn đo được trên Module nguồn cung cấp phải đạt giá trị trong khoảng từ 18 đến 53 VDC - Mức công suất phát tại đầu ra anten của máy phát phải đảm bảo đạt mức công suất ra đã thiết lập trước (VD: Công suất đặt trước đó là 900W thì công suất đo được cũng phải đạt 900W, sai số cho phép $\pm 10\%$)

		- Nhiệt độ khối công suất khi máy phát hoạt động phải đảm bảo dưới 500C - Nhiệt độ khối nguồn cung cấp khi máy phát hoạt động phải đảm bảo dưới 700C
4	Máy phát 3KW	
	Khối nguồn cung cấp	- Mức điện áp tại điểm đo TP511 phải đạt giá trị là +80VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ khi máy phát làm việc ở mức công suất FULL - Mức điện áp tại điểm đo TP511 phải đạt giá trị là +70VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ khi máy phát làm việc ở mức công suất MED, LOW - Mức điện áp tại điểm đo TP1 phải đạt giá trị là +40VDC, sai số cho phép $\pm 20\%$, khi Tune máy. - Mức điện áp tại điểm đo TP2 phải đạt giá trị là +24VDC, sai số cho phép $\pm 20\%$, khi Tune máy. - Mức điện áp tại điểm đo TP3 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$. - Mức điện áp tại điểm đo TP4 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$. - Mức điện áp tại điểm đo TP5 phải đạt giá trị là -12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$. - Mức điện áp tại điểm đo TP6 phải đạt giá trị là +15VDC, sai số cho phép nằm trong khoảng $\pm 5\%$.
	Khối Exciter	- Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 3Kw, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức công suất FULL . - Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 1500w, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức MED - Giá trị hiển thị P0 trên màn hình hiển thị tại máy phát phải đạt giá trị 750w, sai số cho phép $\pm 3\%$ khi máy phát hoạt động ở mức LOW - Mức điện áp VCO1 phải đạt giá trị là +4VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Tần số VCO1 phải đạt giá trị 455Khz - Mức điện áp VCO2 phải đạt giá trị là +4VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Tần số VCO2 phải đạt giá trị 70Mhz - Mức điện áp VCO3 phải đạt giá trị là +2VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Mức điện áp VCO4 phải đạt giá trị là +1.5VDC sai số cho phép $\pm 5\%$ - Mức điện áp đo được tại TP1 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$;

		- Mức điện áp đo được tại TP3 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$; - Mức điện áp đo được tại TP4 phải đạt giá trị là 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$; - Mức điện áp đo được tại TP3 khi điều chỉnh mức phản hồi EFB phải đạt giá trị 0VDC sai số cho phép $\pm 0,05\text{VDC}$.
	Khởi khuếch đại công suất	- Dòng tĩnh modul công suất số 01 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 01 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 02 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 02 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 03 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 03 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 04 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 04 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 05 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 05 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 06 đo tại vị trí A(về A) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$ - Dòng tĩnh modul công suất số 06 đo tại vị trí B(về B) phải đạt giá trị là $2\text{A} \pm 5\%$
	Khởi điều hướng	- Quay L2 theo hướng giảm nhỏ nhất, thì đèn hiển thị trên CD11 L2- phải sáng. - Quay L2 theo hướng tăng lớn nhất, thì đèn hiển thị trên CD7 L2+ phải sáng. - Quay đĩa xoay của CV2 hướng tới vị trí 0 độ, dừng lại khi đèn MIN trên CD19 sáng thì đèn hiển thị trên CD9 CV2- phải sáng. - Quay đĩa xoay của CV2 hướng tới vị trí 100 độ, dừng lại khi đèn MAX trên CD19 sáng thì đèn hiển thị trên CD9 CV2+ phải sáng.
5	Máy phát 5KW (Máy phát MF SAIT CST3005)	- Mức điện áp nguồn đo được trên Module nguồn cung cấp phải đạt giá trị trong khoảng từ 18 đến 53 VDC - Mức công suất phát tại đầu ra anten của máy phát phải đảm bảo đạt mức công suất ra đã thiết lập trước (VD: Công suất

		đặt trước đó là 2000W thì công suất đo được cũng phải đạt 2000W, sai số cho phép $\pm 10\%$) - Nhiệt độ khối công suất khi máy phát hoạt động phải đảm bảo dưới 500C - Nhiệt độ khối nguồn cung cấp khi máy phát hoạt động phải đảm bảo dưới 700C
6	Thiết bị điều hướng anten MF/HF	
6.1	Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit) (NFG-140A)	- Mức điện áp đo tại TP46 vi AMU Control phải đạt giá trị +5VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Mức điện áp đo tại TP43 vi AMU Control phải đạt giá trị +12VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Mức điện áp đo tại TP40 vi AMU Control phải đạt giá trị +24VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Chỉnh định mạch cảm biến RF để đèn CD 18 Load sáng - Mức điện trở đất kết nối tới bộ điều hướng phải nhỏ hơn 10Ω
6.2	Thiết bị điều hướng anten MF/HF (Antenna matching unit) (NFC-240)	- Mức điện áp đo tại TP3 vi PS& INTERFACE phải đạt giá trị +5VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Mức điện áp đo tại TP1 vi vi PS& INTERFACE phải đạt giá trị +24VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Nhấn và giữ công tắc Cp3 trên vi AMU CONTROL để bắt đầu chương trình tự kiểm tra, các relay sẽ hoạt động liên tục và kết thúc khi Led 7 đoạn chỉ thị "0"
7	Thiết bị điều khiển chuyển mạch anten phát MF/HF	- Mức điện áp tại Pin 1,2 PS1 phải đạt giá trị +5VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Mức điện áp tại Pin 3,4 PS1 phải đạt giá trị +12VDC, sai số cho phép $\pm 2\%$ - Mức tín hiệu phản hồi (Rx) tại Pin1,2 J47 phải đạt giá trị -23,7 (dbm), sai số cho phép $\pm 1(\text{dbm})$ - Mức tín hiệu phát tại Pin4,5 J47 phải đạt giá trị -21,5 (dbm), sai số cho phép $\pm 1(\text{dbm})$ - Thực hiện ngắt kết nối giữa máy phát và Anten, màn hình máy phát phải xuất hiện cảnh báo Warning Interlock.
8	Thiết bị điều khiển máy thu MF/HF (RX Controller NCJ-536B)	- Mức điện áp đo tại điểm TP1 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2\text{V}$ - Điện áp đo tại điểm TP2 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2\text{V}$ - Điện áp đo tại điểm TP3 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2\text{V}$ - Điện áp đo tại điểm TP4 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2\text{V}$ - Điện áp đo tại điểm TP5 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2\text{V}$

		- Điện áp đo tại điểm TP6 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2V$ - Điện áp đo tại điểm TP7 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2V$ - Điện áp đo tại điểm TP8 phải đạt được 2,5VDC, với sai số $\pm 0,2V$ - Điện áp đo tại điểm TP10 phải đạt được 1,5VDC, với sai số $\pm 1V$ - Mức logic đo tại điểm TP13 phải đạt được mức thấp Low khi ấn nút Reset S7. - Điện áp đo tại điểm TP14 phải đạt được 5VDC, với sai số $\pm 0,25V$ - Điện áp đo tại điểm TP15 phải đạt được + 12VDC, với sai số $\pm 0,5V$ - Điện áp đo tại điểm TP16 phải đạt được -12VDC, với sai số $\pm 0,5V$ - Điện áp đo tại điểm TP17 phải đạt được -5VDC, với sai số $\pm 0,25V$ - Tần số đo tại điểm TP11 phải đạt được 20MHz, với sai số $\pm 0,2Hz$
9	Máy thu MF/HF	
9.1	Máy thu MF/HF NRD-840	- Điện áp đo tại điểm TP1(1) phải đạt giá trị $0,6 \div 1,5$ Vrms, với sai số $\pm 10\%$. - Tần số thu đo tại điểm TP1(1) phải đạt giá trị 72,455MHz, với sai số $\pm 72Hz$ và 2,000000MHz, chế độ CW - Điện áp đo tại điểm TP2(2) phải đạt giá trị $0,8 \div 1,5$ Vrms - Tần số thu đo tại điểm TP2(2) phải đạt giá trị 70MHz, với sai số $\pm 70Hz$ - Tần số thu đo tại điểm TP6(6) phải đạt giá trị 454,2kHz, với sai số $\pm 0,5Hz$ ở chế độ CW - Tần số thu đo tại điểm TP6(6) phải đạt giá trị 456,5kHz, với sai số $\pm 0,5Hz$ ở chế độ USB - Tần số thu đo tại điểm TP6(6) phải đạt giá trị 453,5kHz, với sai số $\pm 0,5Hz$ ở chế độ LSB - Tần số thu đo tại điểm TP6(6) phải đạt giá trị 456,7kHz, với sai số $\pm 0,5Hz$ ở chế độ FSK - Tần số thu đo tại điểm TP6(6) phải đạt giá trị 456,9KHz, với sai số $\pm 0,5Hz$ ở chế độ FAX - Điện áp đo tại điểm TP2(2) phải đạt giá trị $0,04 \div 0,06$ Vrms; - Điện áp đo tại điểm TP3(3) phải đạt giá trị 5VDC, với sai số $\pm 0,25V$ (AGC : OFF);

		- Mức tín hiệu thu đạt được tại điểm Line out phải đạt giá trị 0dBm (trở kháng 600Ω); - Độ nhạy tín hiệu thu đạt được tại điểm Line out phải đạt giá trị từ -3 ÷ -7 dBm (trong chế độ USB) - Điện áp đo tại điểm TP5(5) phải đạt giá trị 6,2V, với sai số $\pm 0,1$ VDC (ở tần số 500KHz); - Điện áp đo tại điểm TP7(7) phải đạt giá trị 6,0V, với sai số $\pm 0,1$ VDC; - Điện áp đo tại điểm TP1(1) phải đạt giá trị 5,5V, với sai số $\pm 0,1$ VDC (RF GAIN: Maximum); - Điện áp đo tại điểm TP2(2) phải đạt giá trị 5,7V, với sai số + 0,1 VDC và -0,3VDC (SQ:Minimum); - Điện áp đo tại điểm TP3(3) phải đạt giá trị 5V, với sai số $\pm 0,2$ VDC - Điện áp đo tại điểm BT1 phải đạt giá trị 3V, với sai số $\pm 10\%$
9.2	Máy thu MF/HF NRD-610	- Điện áp đo tại điểm TP202 phải đạt giá trị 5V, với sai số $\pm 0,5$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP203 phải đạt giá trị 5V, với sai số $\pm 0,5$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP204 phải đạt giá trị 3,3V, với sai số $\pm 0,3$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP205 phải đạt giá trị 15V, với sai số ± 3 VDC - Điện áp đo tại điểm TP206 phải đạt giá trị 9V, với sai số $\pm 1,8$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP236 phải đạt giá trị 2,2V, với sai số $\pm 0,2$ VDC - Mức tín hiệu thu tại chân 17, 19-J2 phải đạt giá trị 0 dBm (trở kháng 600 ohm) - Kiểm tra độ nhạy thu tín hiệu đầu vào tại chân 17, 19-J2 phải đạt giá trị từ -3 ÷ -7dBm - Điện áp đo tại điểm TP1 phải đạt được 24V, với sai số + 8,4 VDC, -6VDC - Điện áp đo tại điểm TP2 phải đạt giá trị 3,3V, với sai số $\pm 0,3$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP3 phải đạt giá trị 5V, với sai số $\pm 0,5$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP4 phải đạt giá trị 5V, với sai số $\pm 0,5$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP5 phải đạt giá trị 9V, với sai số $\pm 1,8$ VDC - Điện áp đo tại điểm TP6 phải đạt giá trị 15V, với sai số ± 1 VDC

		- Điện áp đo tại điểm TP7 phải đạt giá trị 24V, với sai số ± 1 VDC - Điện áp đo tại điểm TP101 phải đạt giá trị -5V, với sai số $\pm 0,5$ VDC
10	Thiết bị chia tín hiệu Anten thu MF/HF (Antenna Splitter)	- Điện áp đo tại điểm TP1 trên khối vi mạch nguồn phải đạt giá trị 18VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Điện áp đo tại điểm TP2 trên khối vi mạch nguồn phải đạt giá trị +15VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Độ lợi tại điểm đo trên khối vi khuếch đại RF phải đạt giá trị 0dB, với sai số cho phép ± 2dB (dải tần số hoạt động 0,4MHz, 15MHz, 30MHz)
11	Thiết bị chuyển mạch Anten thu MF/HF (RX Antenna Matrix)	- Điện áp đo tại điểm TP1 trên khối vi mạch điều khiển phải đạt giá trị 5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Điện áp đo tại điểm TP1 trên khối vi mạch nguồn cung cấp phải đạt giá trị +18VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Điện áp đo tại điểm TP2 trên khối vi mạch nguồn cung cấp phải đạt giá trị +15VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Độ lợi tại điểm đo trên khối vi khuếch đại RF phải đạt giá trị 0dB, với sai số cho phép ± 2dB (dải tần số hoạt động 0,4MHz, 15MHz, 30MHz)
12	Máy thu phát VHF	
12.1	Máy thu phát VHF (áp dụng cho Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BPM), Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV-500B), Máy thu phát VHF (VHF Transceiver JRV 500BDS))	- Mức điện áp cho mạch tương tự phải đạt giá trị là 8VDC, sai số cho phép ± 0.5VDC; - Mức điện áp tham chiếu cho mạch tương tự phải đạt giá trị là 4VDC, sai số cho phép ± 0.4VDC; - Mức điện áp cho mạch số phải đạt giá trị là 5VDC, sai số cho phép ± 0.5VDC; - Mức điện áp cho khối phát phải đạt giá trị là 13.5VDC, sai số cho phép ± 2VDC; - Mức điện áp cho khối thu phải đạt giá trị là 13.5VDC, sai số cho phép ± 2VDC; - Mức điện áp cho khối điều khiển phải đạt giá trị là 13.5VDC, sai số cho phép ± 2VDC; - Mức Mic Gain phải đạt giá trị là 0.7 Vp-p, sai số cho phép khoảng $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu âm tần đầu vào Remote phải đạt giá trị là 0.7 Vp-p, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu đầu vào âm tần thu phải đạt giá trị là 0.7 Vp-p, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu âm tần ra phải đạt giá trị là -10dBm, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức tín hiệu Record Output Level phải đạt giá trị là -10dBm, sai số cho phép $\pm 10\%$

		- Mức điện áp cấp cho mạch VCO phần phát phải đạt giá trị trong khoảng từ 1 – 4.5VDC tương ứng với từng kênh 16/18/70; - Mức phát phải đạt giá trị 26dBm, sai số cho phép khoảng $\pm 10\%$; - Dung sai tần số phải đạt giá trị tần số của kênh thực hiện (xác định trên kênh 16, tần số 156.800kHz, sai số cho phép khoảng $\pm 5/1000000$) - Mức điện áp cấp cho mạch VCO phần thu phải đạt giá trị khoảng từ 1 – 4.5VDC tương ứng với từng kênh 16/18/70; - Yêu cầu độ nhạy thu tại mạch thu RX Circuit CMA-705 nhỏ hơn hoặc bằng -110dBm - Mức cảnh báo phải đạt giá trị 25W, sai số cho phép khoảng $\pm 10\%$ - Mức ngưỡng bảo vệ phải đạt giá trị 60W, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức công suất phát phải đạt giá trị 50W, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức công suất phát chế độ Power*Reduce phải đạt giá trị 10W, sai số cho phép $\pm 10\%$
12.2	Máy thu phát VHF (Máy VHF IC-FR5200)	- Mức điện áp nguồn cung cấp ở chế độ thu phải đạt giá trị 13.6VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Mức điện áp nguồn cung cấp ở chế độ phát phải đạt giá trị 13.6VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$ - Điện áp khóa pha (PLL lock Voltage) [LV (RX L)] đạt 169 [3.31 V] - Điện áp khóa pha (PLL lock Voltage) [LV (RX H)] đạt 161 [3.15 V] - Điện áp khóa pha (PLL lock Voltage) [LV (TX L)] đạt 191 [3.74 V] - Điện áp khóa pha (PLL lock Voltage) [LV (TX H)] đạt 161 [3.15 V] - Mức công suất ra HI phải đạt 50W, sai số cho phép $\pm 1W$ - Mức công suất ra L1 phải đạt 25W, sai số cho phép $\pm 1W$ - Mức công suất ra L2 phải đạt 5W, sai số cho phép $\pm 1W$ - Độ lệch tần số cho phép của thiết bị trên các kênh tần số (16Ch, 18CH) đảm bảo, sai số cho phép $\pm 200Hz$
13	Máy thu phát MF/HF JSS-2150	- Mức điện áp cung cấp cho thiết bị phải đạt giá trị từ 21.6VDC đến 31.2VDC - Mức công suất phát đối với dải 2M phải đạt giá trị từ 80W đến 120W - Mức công suất phát đối với dải 4M, 6M, 8M, 12M, 16M phải đạt giá trị từ 120W đến 150W - Độ nhạy thu yêu cầu thu được điện DSC trên thiết bị khi mức tín hiệu đầu vào nhỏ hơn hoặc bằng -110dBm

14	Bộ ghép nối thoại Đài loại III, IV	- Mức điện áp nguồn đo tại TP6 phải đạt giá trị là -5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp nguồn đo tại TP7 phải đạt giá trị là +12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp nguồn đo tại TP8 phải đạt giá trị là +5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức tín hiệu âm tần vào (AF in) phải đạt giá trị trong khoảng từ -20 đến +10dBm; - Mức tín hiệu âm tần ra (AF out) phải đạt giá trị trong khoảng từ -20 đến +10dBm
15	Máy chủ ứng dụng/máy chủ cơ sở dữ liệu (Máy chủ xử lý dữ liệu phát Navtex (HP Prolian DL360p Gen9))	- Không xuất hiện các cảnh báo liên quan đến các thiết bị phần cứng (CPU, quạt thông gió, bộ nhớ trong, ổ đĩa cứng, CD-ROM, khối nguồn vv...). - Hệ điều hành hoạt động ổn định, các lỗi (nếu có) về hệ điều hành và các phần mềm ứng dụng thì phải thực hiện cài đặt lại. - Xóa các file rác, dữ liệu không sử dụng
16	Máy trạm điều khiển	
	Máy tính điều khiển (Personal computer/ Hệ thống điều khiển khai thác giám sát)	- Hệ điều hành, phần mềm điều khiển chuyên dụng và các phần mềm khác hoạt động tốt. - Mức điện áp của bộ nguồn cấp đo tại đầu ra bộ cấp nguồn phải đạt giá trị là 12VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$; - Mức điện áp của bộ nguồn cấp đo tại đầu ra bộ cấp nguồn phải đạt giá trị là 5VDC, sai số cho phép $\pm 10\%$

3.3. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

Nhà thầu phải hoàn thành việc cung cấp dịch vụ cho Chủ đầu tư trong khoảng thời gian tối đa là 240 ngày và hoàn thành trước ngày 26/12/2026, trong đó tiến độ hoàn thành tại các đơn vị được chia làm 02 đợt, cụ thể như sau:

- Đợt 1: Trong khoảng thời gian kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực đến trước ngày 30/6/2026;

- Đợt 2: Trong khoảng thời gian kể từ ngày 01/11/2026 và hoàn thành trước ngày 26/12/2026.

3.4. Các yêu cầu khác

3.4.1 Yêu cầu chung

Nhà thầu phải có các cam kết sau:

- Nếu trúng thầu, Nhà thầu sẽ tuân thủ và thực hiện đầy đủ các nội dung mà Nhà thầu đã cam kết/đề xuất. Ngoài ra, Nhà thầu còn phải thực hiện các công việc cần thiết trong quá trình thực hiện hợp đồng theo quy định của pháp luật hiện hành và các yêu cầu khác của E-HSMT.

- Trong quá trình thi công, Nhà thầu không gây gián đoạn dịch vụ cung cấp của Chủ đầu tư.

- Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải áp dụng các tiêu chuẩn về thi công và nghiệm thu công trình hiện hành.



Đối các nội dung yêu cầu về cam kết được nêu tại Chương V, Nhà thầu phải đưa ra cam kết cụ thể cho từng nội dung, Chủ đầu tư không chấp nhận nếu Nhà thầu chỉ đưa ra cam kết chung, ví dụ: cam kết sẽ đáp ứng tất cả các yêu cầu của E-HSMT.

3.4.2 Yêu cầu về cung cấp ảnh chụp

Nhà thầu phải cam kết cung cấp cho Chủ đầu tư các ảnh chụp mô tả quá trình bảo dưỡng thiết bị.

3.4.3 Yêu cầu về bảo hành

Nhà thầu phải cam kết bảo hành như sau:

- Thời gian bảo hành dịch vụ bảo dưỡng: 03 tháng kể từ ngày nghiệm thu tại Đơn vị.
- Địa điểm bảo hành: Tại địa điểm cung cấp dịch vụ bảo dưỡng thiết bị.

4. Giải pháp và phương pháp luận

Nhà thầu chuẩn bị đề xuất biện pháp giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương V, bao gồm tối thiểu các nội dung như sau:

4.1. Biện pháp tổ chức thi công gói thầu

Trong E-HSMT, Nhà thầu phải thuyết minh đề xuất biện pháp tổ chức thi công cho gói thầu hợp lý, khả thi và phải đảm bảo bao gồm các dung sau:

- Phương án thi công nhằm đảm bảo không gây gián đoạn dịch vụ cung cấp của Chủ đầu tư;

- Phương án tổ chức bộ máy nhân sự trực tiếp tham gia thực hiện gói thầu, đáp ứng các yêu cầu:

+ Thuyết minh rõ trách nhiệm của đội trưởng/ nhóm trưởng và các bộ phận trực tiếp tham gia thi công gói thầu.

+ Phương án phân bổ nhân sự và thiết bị chủ yếu phục vụ thi công. Trường hợp Nhà thầu tổ chức thành nhiều đội/nhóm cùng thi công tại một thời điểm thì yêu cầu mỗi đội/nhóm phải có 01 đội trưởng/nhóm trưởng đáp ứng yêu cầu tại mục 2.2 Chương III và được bố trí đầy đủ thiết bị thi công chủ yếu cần thiết để đội/nhóm đó thực hiện công việc được phân công (Tất cả thiết bị thi công chủ yếu phải đáp ứng yêu cầu nêu tại Bảng số 03 (Yêu cầu về thiết bị chủ yếu) mục 2.2 Chương III).

+ Tất cả nhân sự chủ chốt phải đáp ứng các yêu cầu về chứng chỉ/ trình độ chuyên môn và năng lực kinh nghiệm trong các công việc tương tự đáp ứng yêu cầu tại Bảng số 02 (yêu cầu về nhân sự chủ chốt) mục 2.2 Chương III.

- Quy trình/cách thức bảo dưỡng chi tiết cho từng thiết bị bao gồm tối thiểu các thành phần công việc được nêu tại mục 3.1 chương này, đảm bảo thể hiện rõ cách thức thực hiện để đạt được kết quả đầu ra theo yêu cầu nêu tại mục 3.2 chương này.

- Kế hoạch công tác hoặc tiến độ thi công cho gói thầu theo yêu cầu tại Mục 3.3 Chương này.

4.2. Biện pháp đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ

Nhà thầu phải thuyết minh đề xuất biện pháp đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ cho gói thầu này hợp lý và khả thi, bảo đảm bao gồm tối thiểu các nội dung sau:

- Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động và đảm bảo an toàn lao động cho các cá nhân trực tiếp thi công gói thầu này;

lv

- Khi thi công, nhân sự của Nhà thầu phải tuân thủ các qui định về an toàn lao động, bao gồm: An toàn công tác hàn, an toàn điện, an toàn lao động trên cao, an toàn trong công tác lắp đặt thiết bị,..., qui định phòng cháy chữa cháy và bố trí biển báo phù hợp trong quá trình thi công;

- Bảo đảm vệ sinh an toàn cho môi trường xung quanh;

- Thực hiện các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn; bụi, khói; rung; kiểm soát rò rỉ dầu mỡ, hoá chất... khi thi công;

- Có biện pháp quản lý vật tư rác thải, chất thải trong thi công.

- Đối với nhân sự thực hiện công việc trên cao phải có thẻ an toàn lao động (ATLĐ) khi làm việc trên cao còn hiệu lực tính tới thời điểm đóng thầu và cam kết duy trì hiệu lực của thẻ ATLĐ trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng.

4.3. Biện pháp đảm bảo chất lượng

Nhà thầu phải thuyết minh đề xuất biện pháp biện pháp nhằm đảm bảo chất lượng cho gói thầu hợp lý và khả thi, bảo đảm tối thiểu gồm các nội dung sau:

- Tổ chức thi công theo đúng quy trình, tài liệu hướng dẫn bảo dưỡng (nếu có) đã được Chủ đầu tư chấp thuận.

- Tổ chức kiểm tra, giám sát các khâu thi công.

- Ghi nhật ký thi công.

5. Quy định về kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm:

Nhà thầu phải có cam kết sẽ thực hiện nghiệm thu với Chủ đầu tư và đơn vị giám sát thi công (nếu có) như sau:

STT	Nội dung nghiệm thu	Thời gian nghiệm thu	
		Đợt 1	Đợt 2
1	Nghiệm thu hoàn thành tại các đơn vị	Trước ngày 30/06/2026	Trước ngày 26/12/2026
2	Nghiệm thu tổng thể hoàn thành		Trước ngày 30/12/2026

- Các tài liệu phục vụ nghiệm thu: được Chủ đầu tư và Nhà thầu hoàn thiện trong quá trình hoàn thiện hợp đồng (nếu có).

- Chủ đầu tư cử đại diện của mình để kiểm tra, giám sát việc thực hiện bảo dưỡng của Nhà thầu.

- Chủ đầu tư chỉ chấp thuận nghiệm thu sau khi Nhà thầu đã hoàn thành khối lượng bảo dưỡng, đáp ứng yêu cầu về chất lượng và tiến độ theo quy định của hợp đồng.

h