

## CHƯƠNG V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Mục 1. Giới thiệu chung về gói thầu

**1.1. Tên gói thầu:** Sửa chữa hệ thống dẫn động anten điều khiển vệ tinh VINASAT-2

**1.2. Địa điểm thực hiện:** Đài Điều khiển vệ tinh Quế Dương, xã Dương Hòa, Thành phố Hà Nội.

**1.3. Mô tả hệ thống:** Anten-2 tại Đài ĐKVT Quế Dương là cấu phần thiết yếu của hệ thống điều khiển vệ tinh VINASAT-2. Hệ thống dẫn động anten sử dụng cơ chế điều khiển vị trí khép kín (closed-loop position control) với 02 trục chuyển động độc lập: trục Azimuth (phương vị) và trục Elevation (ngẩng). Mỗi trục được trang bị hệ dẫn động servo gồm bộ biến tần (Drive) điều khiển tốc độ và mô-men động cơ, động cơ servo (Servo Motor) dẫn động cơ học, và cảm biến phản hồi vị trí dạng biến áp vi sai quay (Resolver) gắn trực tiếp trên trục động cơ. Hệ thống hiện đang sử dụng bộ biến tần ABB ACSM1 và động cơ servo Vertex RSI (ITT Torque Systems T1404J0103) cho cả hai trục; cảm biến phản hồi vị trí (Resolver) loại Frameless size 21 do hãng Delevan (Mỹ) sản xuất.

#### Các thành phần thiết bị chính của hệ thống:

STT	Thiết bị	Model / Chung loại	Nhà sản xuất	SL
1	Bộ điều khiển anten (ACU)	Model 133 Antenna Control Unit	GD Satcom Technologies (GDST)	01
2	Tủ dẫn động (PDU)	Model 133 Power Drive Unit	GD Satcom Technologies (GDST)	01
3	Bộ mạch điều khiển trung tâm (CCU)	CCU Drive Board (PC/104 SBC, tích hợp trong PDU)	GD Satcom Technologies (GDST)	01
4	Bộ thu theo dõi (TRU)	Model 253 PLL Tracking Receiver Unit	GD Satcom Technologies (GDST)	01
5	Động cơ servo	ITT Torque Systems T1404 (OEM Vertex RSI) PMSM Brushless Servo, 6HP/240VAC/1750RPM	ITT Torque Systems, Inc. (Mỹ)	02
6	<b>Cảm biến vị trí (Resolver)</b> <i>★ Cần thay thế</i>	Delevan 21BRX700-D42AA Frameless size 21, Single-speed	Delevan (Mỹ)	01
7	<b>Bộ biến tần (Drive)</b> <i>★ Cần thay thế</i>	ABB ACSM1-04AM-040A-4 (Xuống cấp, cần thay thế cả 2 trục)	ABB	02

*★ Thiết bị cần thay thế trong gói thầu này.*

**1.4. Nội dung gói thầu:** Thay mới 01 Resolver bị hỏng trên trục Elevation và 02 bộ biến tần đã xuống cấp trên cả 02 trục (Azimuth và Elevation), kèm toàn bộ dịch vụ lắp đặt, hiệu chỉnh, tích hợp hệ thống, đào tạo chuyên giao kỹ thuật và bàn giao hệ thống hoàn chỉnh.

## Mục 2. Yêu cầu về tiến độ cung cấp

STT	Danh mục hàng hóa / dịch vụ	Tiến độ cung cấp	Địa điểm
1	Tất cả hàng hóa và dịch vụ thuộc gói thầu	- Thời gian giao hàng: trong vòng 90 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực. - Thời gian lắp đặt, hiệu chỉnh, testing & commissioning, kiểm tra tích hợp hệ thống: trong vòng 50 ngày kể từ ngày giao hàng. - Thời gian đào tạo chuyên giao kỹ thuật: hoàn thành trước ngày nghiệm thu kỹ thuật (ATP). - Thời gian nghiệm thu đưa vào sử dụng (PAC): trong vòng 10 ngày kể từ ngày ký biên bản nghiệm thu kỹ thuật. - Thời gian bảo hành: 12 tháng kể từ ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng (PAC). - Tổng thời gian thực hiện hợp đồng: tối đa 150 ngày.	Đài ĐKVT Quế Dương, xã Dương Hòa, Thành phố Hà Nội.

## Mục 3. Yêu cầu về kỹ thuật

### 3.1. Phạm vi cung cấp hàng hóa và dịch vụ:

STT	Danh mục hàng hóa / dịch vụ	ĐVT	Số lượng	Ghi chú
1	Cảm biến phản hồi vị trí dạng biến áp vi sai quay (Resolver), Delevan 21BRX700-D42AA hoặc tương đương	Bộ	01	Thay thế trên động cơ trục Elevation
2	Bộ biến tần điều khiển động cơ servo, nguồn ba pha 200-240 VAC, có tích hợp bộ lọc EMI và mô-đun kết nối Resolver, hỗ trợ điều khiển vị trí vòng kín (closed-loop position control)	Bộ	02	Thay thế cho cả 02 trục Azimuth và Elevation
3	Dịch vụ kèm theo: lắp đặt, đấu nối, cấu hình tích hợp hệ thống, testing & commissioning, fine tuning, đào tạo chuyên giao kỹ thuật và bàn giao hệ thống hoàn chỉnh	Gói	01	Trọn gói dịch vụ liên quan

### 3.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị vật tư thay thế:

#### a) Cảm biến phản hồi vị trí (Resolver) - 01 bộ

STT	Thông số	Yêu cầu tối thiểu
1	Loại / Kiểu	Frameless, dạng biến áp vi sai quay (Resolver), size 21 theo tiêu chuẩn NEMA
2	Model tham chiếu	Delevan 21BRX700-D42AA hoặc tương đương, tương thích cơ khí và điện với động cơ servo ITT Torque Systems T1404J0103 của hệ thống hiện có
3	Tần số kích thích	8 kHz
4	Điện áp kích thích	8 Vrms $\pm$ 5%
5	Tỷ số truyền (Transformation Ratio)	0,5 $\pm$ 1%
6	Xuất xứ	Các nước G7/Châu Âu
7	Chứng nhận / Bảo hành	Hàng mới 100%, có CO và CQ. Bảo hành tối thiểu 12 tháng theo tiêu chuẩn nhà sản xuất.

#### b) Bộ biến tần điều khiển động cơ servo (Servo Drive) - 02 bộ

STT	Thông số	Yêu cầu tối thiểu
1	Điện áp đầu vào	Ba pha, 200-240 VAC, 50/60 Hz
2	Dòng điện đầu ra định mức liên tục	Tối thiểu 28 A
3	Dòng điện đầu ra đỉnh	Tối thiểu 39 A
4	Bộ lọc nhiễu điện từ (EMI filter)	Tích hợp sẵn trong biến tần, tối thiểu chuẩn RFI Class A1 (EN 55011 / EN 61800-3, Category C1)
5	Kết nối cảm biến phản hồi	Tích hợp mô-đun kết nối Resolver.
6	Cuộn kháng đầu vào (Line Reactor)	Tích hợp sẵn hoặc đi kèm trong gói cung cấp
7	Phanh hãm (Brake chopper)	Tích hợp sẵn trong biến tần.
8	Phần mềm điều khiển chuyển động	Tích hợp sẵn phần mềm điều khiển chuyển động (motion control) qua phản hồi Resolver
9	Khả năng chịu quá tải	Tối thiểu 150% dòng điện định mức
10	Nhiệt độ môi trường làm việc	Hoạt động đầy tải ở 45°C mà không cần giảm tải (derating)
11	Công nghệ làm mát	Back channel Cooling hoặc công nghệ tương tự (làm mát tách biệt kênh công suất và kênh điều khiển)
12	Tương thích động cơ	Có khả năng điều khiển động cơ PMSM ba pha ITT Torque Systems T1404 (9-pole, 6HP/240VAC) qua phản hồi Resolver
13	Xuất xứ	Các nước G7/Châu Âu

14	Chứng nhận / Bảo hành	Hàng mới 100%, có CO và CQ. Bảo hành tối thiểu 12 tháng theo tiêu chuẩn nhà sản xuất.
----	-----------------------	---

### 3.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với phương án sửa chữa:

- Thiết bị thay thế tương thích và phối hợp hoạt động với phân hệ điều khiển Anten PDU (Power Driver Unit, Model 133, GD Satcom Technologies) hiện có, không thay đổi cấu trúc tín hiệu giao tiếp (giao thức, mức điện áp FeedFWD và vị trí phản hồi) so với thiết kế gốc.
- Biên tần thay thế đảm bảo: (i) công suất phù hợp thông số thực tế của động cơ; (ii) bộ lọc EMI tích hợp đạt tối thiểu chuẩn RFI Class A1 (EN 55011 / EN 61800-3, Category C1); (iii) hỗ trợ kết nối Resolver; (iv) hỗ trợ closed-loop position control.
- Thiết bị thay thế phải là hàng mới 100%, có đầy đủ CO và CQ, được bảo hành tối thiểu 12 tháng theo tiêu chuẩn nhà sản xuất.

## Mục 4. Yêu cầu kết quả sau sửa chữa

Gói thầu được nghiệm thu đưa vào sử dụng khi đáp ứng đồng thời các yêu cầu sau:

- Hệ thống anten khôi phục hoàn toàn chức năng bám theo vệ tinh tự động (auto tracking), duy trì chỉ hướng anten chính xác về phía vệ tinh VINASAT-2 trong tất cả các chế độ: step tracking / monopulse tracking, program tracking và manual. Vận hành mượt mà, êm ái, không xuất hiện bất thường về điện và cơ khí.
- Chức năng đo xa (telemetry) và điều khiển từ xa (telecommand) phục vụ điều khiển vệ tinh VINASAT-2 qua Đài ĐKVT Quế Dương hoạt động bình thường, không bị ảnh hưởng bởi thiết bị thay thế.
- Thiết bị thay thế tương thích và phối hợp hoạt động với toàn bộ các phân hệ còn lại (PDU, RF system, CCU/ACU/TRU). Kết quả kiểm tra tích hợp được lập thành biên bản và đưa vào hồ sơ nghiệm thu.
- Bàn giao đầy đủ hồ sơ kỹ thuật hoàn công: sơ đồ đấu nối thực tế, tài liệu cấu hình tham số biên tần, biên bản kết quả đo kiểm, tài liệu hướng dẫn vận hành và bảo trì, biên bản bàn giao đào tạo kỹ thuật.

## Mục 5. Bản vẽ

Không có bản vẽ.

## **Mục 6. Kiểm tra và thử nghiệm**

**6.1. Trước giao hàng:** Trước thời điểm giao hàng 10 ngày, Nhà thầu thông báo cho Chủ đầu tư kế hoạch giao hàng để phối hợp tiếp nhận.

**6.2. Giao hàng:** Chủ đầu tư kiểm tra vật tư, thiết bị theo hợp đồng khi Nhà thầu giao hàng. Chi phí kiểm tra hàng hóa do Nhà thầu chịu. Hàng hóa không đúng yêu cầu hợp đồng, Nhà thầu có trách nhiệm thay thế.

**6.3. Đo kiểm và nghiệm thu (ATP):** Trong vòng 150 ngày kể từ ngày ký hợp đồng, Nhà thầu hoàn thành bàn giao, lắp đặt, đo kiểm, nghiệm thu kỹ thuật dưới sự giám sát của Đài ĐKVT Quế Dương.

**6.4. Hướng dẫn vận hành, sử dụng:** Sau khi bàn giao và lắp đặt, Nhà thầu tổ chức hướng dẫn vận hành, sử dụng cho cán bộ Ban PTMQT và Đài ĐKVT Quế Dương. Sau khi hoàn thành, hai bên ký biên bản xác nhận.