

# 仕 様 書

## 1. 件名

高周波信号増幅装置

## 2. 研究の概要

国立研究開発法人産業技術総合研究所量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（以下、「産総研」という。）では、令和 5 年度補正予算による「量子・古典融合技術の産業化機能強化事業」において、量子技術を駆使して産業と社会の課題解決に向け、大規模量子コンピュータ技術の研究を行っている。この一環として、光量子コンピュータを産総研に拠点整備し、プロトタイプ機の稼働による様々な量子プロトコルの実証やそのユーザ利用を通じて、本格的な社会実装へと応用展開を図ることを目指している。

## 3. 装置の概要

本装置は、光量子コンピュータの一構成部品として、バランス型フォトディテクタ及び単一光子検出器の信号出力を低雑音で増幅するための装置として使用するものである。本装置は、広帯域信号増幅器（2種）とこれを駆動するための電源から構成される。これらの装置は、バランス型フォトディテクタと単一光子検出器の系統数に合わせて、それぞれ2セットを必要とする。

## 4. 装置の構成

- 4-1: 広帯域信号増幅器 1 2 台
- 4-2: 広帯域信号増幅器 2 2 台
- 4-3: 増幅器駆動用電源 4 台

## 5. 装置の仕様

- 5-1: 広帯域信号増幅器 1 2 台
  - 5-1-1: 信号増幅の帯域幅は 3 dB 減衰周波数を基準として、低域側は 0.01 GHz から高域側は 1.5 GHz までの範囲を含むこと。
  - 5-1-2: 信号増幅率は 5-1-1 の周波数範囲で 33 dB $\pm$ 3 dB であること。
  - 5-1-3: 入力側の反射減衰量( $S_{11}$ )は、1 GHz において-10 dB 以下であること。
  - 5-1-4: 出力側の反射減衰量( $S_{22}$ )は、1 GHz において-10 dB 以下であること。
  - 5-1-5: ノイズ温度は、周波数 1 GHz、動作温度 12 K において 3.5 K 以下であること。
  - 5-1-6: 入力側に、DC 電圧を印可するためのバイアス T 回路を設けること。
  - 5-1-7: 消費電力は 30 mW 以下(動作温度 12 K における典型値)であること。
  - 5-1-8: 増幅器の入力及び出力のコネクタは、SMA female であること。

## 5-2: 広帯域信号増幅器 2 2台

- 5-2-1: 信号増幅の帯域幅は 3 dB 減衰周波数を基準として、低域側は 0.01 GHz から高域側は 4 GHz までの範囲を含むこと。
- 5-2-2: 信号増幅率は 5-2-1 の周波数範囲で 33 dB $\pm$ 3 dB であること。
- 5-2-3: 入力側の反射減衰量( $S_{11}$ )は、1 GHz において-10 dB 以下であること。
- 5-2-4: 出力側の反射減衰量( $S_{22}$ )は、1 GHz において-10 dB 以下であること。
- 5-2-5: ノイズ温度は、周波数 1 GHz、動作温度 12 K において 4.5 K 以下であること。
- 5-2-6: 入力側に、DC 電圧を印可するためのバイアス T 回路を設けること。
- 5-2-7: 消費電力は 40 mW 以下(動作温度 12 K における典型値)であること。
- 5-2-8: 増幅器の入力及び出力のコネクタは、SMA female であること。

## 5-3: 増幅器駆動用電源 4台

- 5-3-1: 出力電圧は、0V から 2.5 V まで可変であること。
- 5-3-2: 出力電圧ノイズは、50  $\mu$ V (RMS 値) 以下であること。
- 5-3-3: 出力電流は 200 mA 以上であること。

## 6. 出荷前検査

受注者は、納入に先立って自己の標準的な検査項目に準じて出荷前検査を実施し、4-1 と 4-2 についてはその結果を性能試験成績書として、本装置の納品時に提出すること。

## 7. 納入物品

- 7-1: 高周波信号増幅装置 一式
- 7-2: 性能試験成績書 各 1 部 (紙媒体または電子媒体)  
※電子媒体の場合、原則として USB メモリ等の外部電磁的記録媒体は用いないこと。

## 8. 納入場所

茨城県つくば市梅園 1-1-1  
国立研究開発法人産業技術総合研究所 物理計測標準研究部門  
中央事業所 3 群 3-8 棟 B111 室

## 9. 納入の完了

本件は、「7. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

## 10. 納入期限

2025 年 3 月 31 日

## 11. 付帯事項

- 11-1: 納入された製品における能力内の使用中に発生した納入の完了後 1 年以内の故障については、その修理、調整等責任をもって無償で行うこと。
- 11-2: 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報に関しては、守秘義務を負うものとする。
- 11-3: 本仕様書の技術的内容に関する質問等については、調達請求者と協議すること。また、本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者と協議のうえ決定する。
- 11-4: グリーン購入法適用品の場合は、グリーン購入法に定められた判断基準を満たすものを納入すること。