



SUMINISTRO DE AMPLIFICADORES DE MICROONDAS DE BAJO RUIDO

Pliego de Prescripciones Técnicas

- El objetivo de este expediente es la fabricación y caracterización de 67 amplificadores criogénicos de muy bajo ruido sintonizados para la banda de 3.8 a 11.7 GHz usada en la frecuencia intermedia.
- Los amplificadores deben ser fabricados siguiendo estrictamente el diseño realizado por el Observatorio de Yebes (CDT, IGN) descrito en detalle en el documento [1].
- Los amplificadores deben ser ajustados por el contratista para cumplir estrictamente las especificaciones presentadas en [2] y resumidas en los siguientes apartados.
- El contratista será responsable de la adquisición de todos los componentes pasivos y activos necesarios para la fabricación de los amplificadores así como de la realización de los procesos específicos necesarios para la fabricación de forma que se garantice la fiabilidad de los amplificadores a temperatura criogénica (15 K, -258°C)
- El contratista dispondrá de medios propios para realizar todas las pruebas necesarias para verificar que se cumplen las especificaciones citadas en el punto 3, incluyendo las medidas a temperatura criogénica (15K, -258°C).
- El Observatorio de Yebes (CDT, IGN) se reservará el derecho de comprobar en sus laboratorios las características de una muestra aleatoria de hasta diez amplificadores para garantizar el cumplimiento de las especificaciones. El incumplimiento de alguna de ellas llevará consigo la devolución de la entrega completa a la que pertenezcan los amplificadores examinados.
- Además de los 67 amplificadores citados en el punto 1, el Observatorio de Yebes (CDT, IGN) fabricará en paralelo y con sus propios medios 10 unidades adicionales del mismo diseño. El contratista será responsable de suministrar al Observatorio de Yebes todos los componentes pasivos y activos incluyendo los chasis dorados y los sustratos necesarios para esta fabricación. Los componentes suministrados serán idénticos a los que el contratista vaya a utilizar para la fabricación del resto de las unidades y se deberán tener en cuenta las posibles incidencias en el montaje a la hora de fijar las cantidades a comprar. De acuerdo con las normas de adquisición generalmente utilizadas en este tipo de desarrollos, se entregará el 50% más de los componentes requeridos para las 10 unidades. El objeto de esta fabricación en paralelo es detectar posibles anomalías de los componentes y comprobar la calidad de los procesos del contratista mediante la comparación de las unidades fabricadas por éste seleccionadas aleatoriamente del punto 6 con las fabricadas en el Observatorio de Yebes.



Referencias:

- [1] Isaac López-Fernández, Mari Carmen Diez, "ALMA Band 9 Cryogenic IF Amplifiers: Design Description (As Built)," FEND-40.02.09.04-012-C-REP, 2007-05-25.
[2] J.Y. Chenu, "Procurement Specification NOEMA 3.8-11.7GHz TXA Cryogenic amplifiers," FEND-02.11.001-SPE, May 31th, 2013.

Especificaciones eléctricas

Todas las especificaciones han de cumplirse en condiciones de temperatura ambiente de 15 K y polarización óptima (sin incluir ningún elemento ajeno al amplificador).

- **Banda de operación:** 3.8 - 11.7GHz.
- **Máxima temperatura de ruido en la banda:** 7K.
- **Ganancia.**
La ganancia media en la banda de operación será mayor de 32 dB y menor de 38 dB.
- **Planitud de la ganancia**
La variación pico-pico de la ganancia en la banda de operación será menor de 2dB.
- **Reflexión de entrada**
La reflexión en el puerto de entrada en cualquier punto de la banda será menor de - 2 dB.
- **Reflexión de salida**
La reflexión en el puerto de salida en toda la banda será menor de -10 dB.
 - **Estabilidad**
El amplificador debe ser incondicionalmente estable en toda la banda para cualquier combinación de cargas de entrada y salida.
- **Polarización del amplificador**
Las tensiones de drenador deben estar en el rango de 0,3 a 1,5 V.
Las corrientes de drenador deben estar en el rango de 2 a 7 mA.
Las tensiones de gate deben estar en el rango de -4 a +4 V.
- **Disipación de potencia**
La disipación de potencia en el amplificador será menor de 25mW.
- **Conectores**
Los conectores de entrada y salida serán tipo SMA hembra, dorados.
El conector de alimentación (DC) será tipo MDM, macho, de 9 pines.



Medidas de radiofrecuencia

Los amplificadores deberán ser suministrados con las medidas de Temperatura de ruido, Ganancia y Parámetros S (S_{11} , S_{21} , S_{12} , S_{22}) a temperatura ambiente y criogénica (15 K). Las medias deberán cubrir, como mínimo, la banda de 3 a 13 GHz con un paso de 0.25 GHz. Los resultados deberán proporcionarse en los dos formatos siguientes:

- a) Gráficos en formato electrónico (.pdf, .doc). Un fichero por amplificador.
- b) Tabla de datos con el siguiente formato: siete columnas: frecuencia, $\text{mag}(S_{11})$, $\text{mag}(S_{21})$, $\text{mag}(S_{12})$, $\text{mag}(S_{22})$, Ganancia expresada en dBs y Temperatura de ruido expresada en Kelvin (K). El fichero deberá ser Excel (.xlsx) or ASCII (.txt, .dat). Un fichero por amplificador.

Compatibilidad con el vacío

Todos los materiales usados en el amplificador deberán ser compatibles con un entorno de alto vacío.

Marcado de los amplificadores

Todos los amplificadores deberán estar convenientemente marcados utilizando técnicas de grabado permanente. El marcado deberá contener, al menos, el tipo de amplificador, su número de serie y los puertos de entrada y salida de RF

Dimensiones y planos mecánicos

La Figura 1 muestra una vista externa de los amplificadores a entregar. Los conectores de entrada y salida de RF son SMA y el conector de polarización es un MDM de 9 contactos (ver detalles de las conexiones en la Figura 2). En la Figura 1 puede verse (en la tapa) la entrada de RF marcada como IN y la salida marcada como OUT. El número de serie está marcado en el lado opuesto al conector de polarización.

Todos los agujeros utilizados para fijar la tapa son M2 pasantes y se pueden utilizar en el lado opuesto a la tapa para anclar el amplificador a la placa fría del criostato.

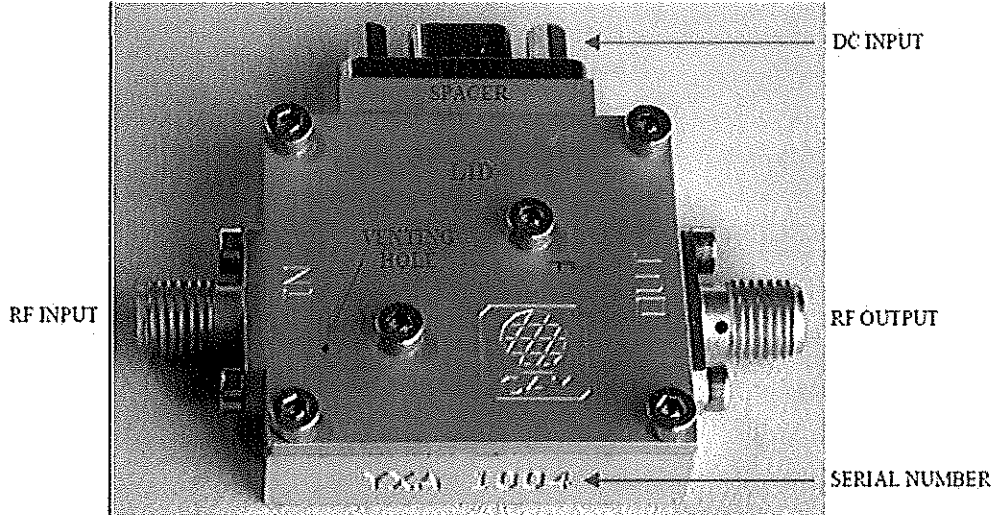


Figura 1. Vista externa de un amplificador del tipo a construir

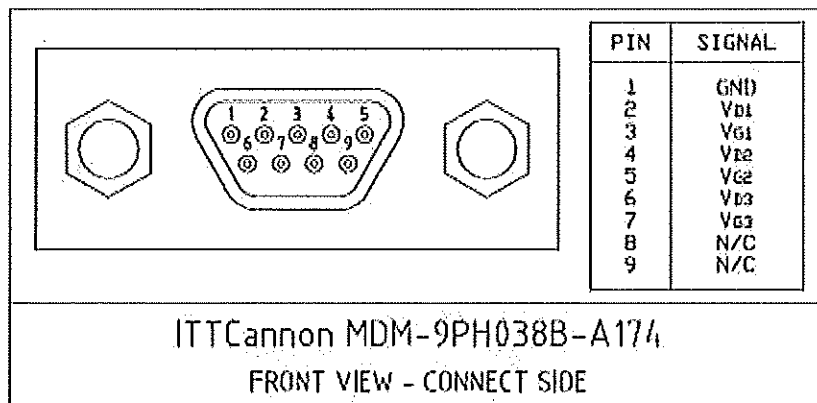


Figura 2. Conector de polarización

Las dimensiones externas y la interfaz mecánica del amplificador se muestran en la Figura 3.



Condiciones de entrega:

El suministro de los amplificadores se hará según la siguiente tabla:

Cantidad	Fecha
11	30/11/2018
56	Fin del contrato en 2019

Suministro del material para los 10 amplificadores restantes se realizará antes de la primera entrega de amplificadores (ver tabla)

Los amplificadores y el material para la construcción de 10 unidades adicionales se entregará convenientemente embalado en la siguiente dirección:

Centro de Desarrollos Tecnológicos
Observatorio de Yebes
Cerro de la Palera s/n
19141 Yebes (Guadalajara)

Los amplificadores que serán comprobados por el Observatorio de Yebes serán seleccionados aleatoriamente por el personal del propio Observatorio.

El transporte hasta las instalaciones de Yebes (Guadalajara) y todos los impuestos aplicables serán por cuenta del contratista.

Madrid, 29 de junio de 2018

El Director del Observatorio Astronómico Nacional

BACHILLER
GARCÍA,
RAFAEL (FIRMA)

Firmado digitalmente
por BACHILLER GARCÍA,
RAFAEL (FIRMA)
Fecha: 2018.06.29
10:00:11 +02'00'

Fdo.: Rafael Bachiller



SUMINISTRO DE AMPLIFICADORES DE MICROONDAS DE BAJO RUIDO

Presupuesto

El presupuesto total para la realización de la SUMINISTRO DE AMPLIFICADORES DE MICROONDAS DE BAJO RUIDO tal y como figura en el pliego de prescripciones técnicas, asciende a DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS (284.350 € €). Esta cantidad incluye todos los impuestos aplicables y el transporte al Observatorio de Yebes, y se desglosa según la tabla siguiente.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Precio
A) Amplificadores criogénicos completamente caracterizados	67	3.125,00 €	209.375€
B) Conjunto de componentes para la fabricación de amplificadores criogénicos	10	2.562,50	25.625€
		Subtotal	235.000€
		IVA (21%)	49.350 €
		Total	284.350€

La estimación del precio se ha hecho a tanto alzado en base a los precios actuales de mercado de éstos y de suministros similares efectuados con anterioridad.

PLAN DE ENTREGAS Y PAGOS PARCIALES

Entrega/Hito	Fecha límite	Pago (IVA incluido)
1.- Tras la entrega de los 11 primeros amplificadores criogénicos completamente caracterizados y tras verificación en el Observatorio de Yebes y entrega de todos los componentes para la fabricación de 10 amplificadores (apartado B del presupuesto).	30 Noviembre 2018	72.600 €
2.- Tras la entrega de los 56 amplificadores criogénicos restantes completamente caracterizados y tras verificación en el Observatorio de Yebes.	12 meses desde la firma del contrato	211.750 €

Madrid 13 de agosto de 2018

El Subdirector General de Astronomía, Geofísica y Aplicaciones Espaciales

LOPEZ FERNANDEZ,
JOSE ANTONIO (FIRMA)

Firmado digitalmente por LOPEZ
FERNANDEZ, JOSE ANTONIO
(FIRMA)
Fecha: 2018.08.13 17:12:59 +02'00'

José Antonio López Fernández