



## SUMINISTRO DE COMPONENTES ELECTRONICOS DE RADIOFRECUENCIA, MICROONDAS Y MILIMÉTRICAS PARA LOS CONVERSORES DE FRECUENCIA DE LOS RECEPTORES DE RADIOASTRONOMÍA EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO NANOCOSMOS

### *Pliego de Prescripciones Técnicas*

El presente expediente tiene por objeto el suministro de los componentes de radiofrecuencia, microondas y ondas milimétricas que forman los conversores de frecuencia necesarios para el proyecto NanoCosmos.

Estos equipos tendrán las características que a continuación se detallan organizados por subsistemas:

#### **1. Componentes para conversores de frecuencia en banda Q.**

Una (1) bocina piramidal de ganancia estándar de las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 33 - 50 GHz mínimo
- Ganancia estándar: 20 dB mínimo
- Variación de la ganancia: +/- 2 dB máximo
- Puertos en guía rectangular WR-22 UG-383/U
- VSWR: 1.2:1 máximo

Seis (6) aisladores en guía WR-22 de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 33 – 50 GHz, mínimo
- Pérdidas de inserción: 1.4 dB máximo
- Aislamiento: 25 dB mínimo
- VSWR: 1.4:1 máximo
- Puertos de entrada y salida: Guía rectangular WR-22 brida UG-383/U

Cuatro (4) amplificadores de ondas milimétricas con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 33 – 50 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 5.5 dB máximo
- Ganancia: 30 dB mínimo
- Punto de compresión 1dB a la salida: +10dBm mínimo
- VSWR: 3:1 máximo
- Conector de entrada y salida: guía WR-22 brida UG-383/U
- Alimentación: de +5V a +15V típico

Tres (3) filtros paso alto con las siguientes características:



- Frecuencia de corte: 31.5 GHz @ -3dB
- Banda de paso (passband): 31.5 GHz - 50 GHz
- Banda rechazada (stopband): 11GHz - 30.5GHz
- Atenuación en la banda rechazada > 30 dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 2dB máximo
- Rizado de la banda de paso: +/-1dB máximo
- VSWR: 1.5:1 mínimo
- Conector de entrada y salida guía WR-22 brida UG-383/U

Cuatro (4) unidades de adaptador de guía rectangular WR-22 con brida UG-383/U a conector coaxial 2.4mm-macho con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 33-50 GHz, mínimo
- VSWR máximo: 1.20:1, máximo

Cinco (5) unidades del adaptador coaxial aéreo de 2.4mm-hembra a 2.4mm-hembra con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-50GHz, mínimo
- VSWR máximo: 1.18:1 @ 50GHz, máximo.

Tres (3) mezcladores de microondas con las siguientes características:

- Frecuencias RF/LO: 2 – 50 GHz
- Frecuencias IF: 0.4 – 50 GHz
- Potencia de LO: +10 .. +16dBm
- Pérdidas de conversión: 10dB valor típico, 18dB valor máximo
- Aislamiento LO-RF: 18dB mínimo
- Aislamiento LO-IF: 18 dB mínimo
- Aislamiento IF-RF: 20dB mínimo
- VSWR puerto RF: 2.5:1
- VSWR puerto LO: 2:1
- VSWR puerto IF: 2:1
- Potencia de entrada a 1dB compresión: +5dBm
- Conectores: Coaxial 2.4mm hembra en todos los puertos.

Tres (3) adaptadores coaxiales aéreos 2.4mm macho a 2.92mm (K) hembra con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz, mínimo
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz, máximo.

Cinco (5) adaptadores coaxiales aéreo 2.4mm macho a 2.92mm (K) macho con las siguientes características:



- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz, mínimo
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz, máximo.

Tres (3) filtros paso bajo con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia de corte: 20 GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo entre 1 - 19.5 GHz
- Rechazo: 20dB min a 21GHz
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- Conector de entrada: SMA o K hembra.
- Conector de salida: SMA o K macho.

Cuatro (4) amplificadores de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 3 dB típico, 5dB máximo
- Ganancia: 26dB típico, 20dB mínimo
- Punto de compresión 1dB a la salida: +24 dBm típico, +19dBm mínimo
- VSWR entrada y salida: 1.6:1 máximo
- Conectores: SMA hembra
- Alimentación: +12V o +15V
- Disipador incluido

Tres (3) acopladores direccionales de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz mínimo
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Acoplamiento: 10dB mínimo
- Directividad: 15dB mínimo
- VSWR: 1.5:1 máximo.
- Conectores coaxiales hembra SMA o K

Seis (6) cargas coaxiales en conector SMA macho de 50 ohmios hasta 18 GHz con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-18GHz, mínimo
- VSWR máximo: 1.15:1 @ 18GHz, máximo.

Dos (2) sintetizadores de frecuencia con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 100MHz - 18GHz mínimo
- Resolución de frecuencia: 1 Hz (mínimo)



- Potencia de salida: +10dBm (mínimo)
- Ruido de fase:
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz @ 18GHz
  - 10 kHz < -100 dBc/Hz @ 18GHz
  - 100 kHz < -105 dBc/Hz @ 18GHz
  - 1 MHz < -115dBc/Hz @ 18GHz
- Nivel de armónicos: -15dBc
- Nivel de sub-armónicos: -50dBc mínimo
- Nivel de espurios: -50dBc mínimo
- Referencia externa: 10 MHz / 50 ohmios @ 0dBm +/- 3dB
- Control de frecuencia y enganche: Ethernet ó RS-232
- Alimentación: +6Vdc
- Conector RF: SMA hembra
- Conector referencia externa: BNC o SMA hembra
- Adaptador de corriente 240Vac a 6Vdc incluido, si fuese necesario

Dos (2) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 15.25 GHz
- Ancho de banda a -1dB: 500 MHz mínimo.
- Rechazo mayor de 40dB para  $f \leq 14.25$  GHz
- Rechazo mayor de 40dB para  $f \geq 16.25$  GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada y salida: 1.3:1 máximo, en la banda de paso.
- Conectores de entrada: SMA macho
- Conectores de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) atenuadores coaxiales con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 18 GHz
- Impedancia: 50 ohmios
- Pérdidas de inserción: 6.0dB +/- 0.5dB
- Conector de entrada: SMA macho
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) atenuadores coaxiales con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 18 GHz
- Impedancia: 50 ohmios



- Pérdidas de inserción: 3.0dB +/- 0.5dB
- Conector de entrada: SMA macho
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) atenuadores coaxiales con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 18 GHz
- Impedancia: 50 ohmios
- Pérdidas de inserción: 10.0dB +/- 0.5dB
- Conector de entrada: SMA macho
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) atenuadores coaxiales con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 18 GHz
- Impedancia: 50 ohmios
- Pérdidas de inserción: 15.0dB +/- 0.5dB
- Conector de entrada: SMA macho
- Conector de salida: SMA hembra.

Tres (3) multiplicadores de frecuencia x2 con las siguientes características:

- Rango de frecuencias de entrada: 10 - 25 GHz
- Rango de frecuencias de salida: 20 - 50 GHz
- Rango de potencia de entrada: +8 .. +12 dBm
- Potencia de salida: +20dBm (valor típico)
- Input return loss: 14 dB típico
- Output return loss: 10dB típico
- Supresión armónico fundamental (F): 35dBc
- Supresión tercer armónico (3F): 20dBc
- Ruido de fase en simple banda a 100 KHz de offset: -142dBc/Hz típico
- Alimentación: +5V/400mA, -5V/5mA
- Conector de entrada (F): SMA hembra
- Conector de salida (2F): 2.4mm hembra

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 30.5 GHz
- Ancho de banda: 1 GHz @ -3dB
- Ancho de banda: 2 GHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo



- Pérdidas de retorno: mejor de 15dB
- Conector de entrada: coaxial 2.92mm macho
- Conector de salida: coaxial 2.92mm hembra

Un (1) divisor de potencia de dos vías con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 30.5 GHz +/- 2 GHz mínimo
- Número de salidas: 2
- Pérdidas de inserción: 5.5 dB máximo
- Aislamiento: 15dB mínimo
- VSWR entrada/salida: 1.8:1 máximo
- Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.5 dB
- Diferencia de fase entre salidas: +/- 8°
- Conectores: coaxiales K hembra

Tres (3) aisladores modelo de las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 30.5 GHz +/- 2 GHz mínimo
- Impedancia: 50 ohmios
- Aislamiento: 14dB valor mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB valor máximo
- VSWR en todos los puertos: 1.5:1 valor máximo
- Conectores: coaxiales 2.92mm hembra.

Ocho (8) unidades del adaptador coaxial de SMA-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4959, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) unidad del adaptador coaxial de BNC-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4708, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) unidad del adaptador coaxial de K-hembra a K-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM3227, o equivalente de las mismas características.

Cuatro (4) unidades del adaptador coaxial aéreo de SMA-macho a SMA-macho, modelo Fairview Microwave SM4962, o equivalente de las mismas características.

Cuatro (4) unidades del adaptador coaxial aéreo de K-macho a K-macho, modelo Fairview Microwave SM3235, o equivalente de las mismas características.

Seis (6) unidades del conector coaxial 2.4mm-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo SMI 1401-02SF de Southwest Microwave.



Veinte (20) unidades del conector coaxial K-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo SRI 24-000-1085-90, o equivalente de las mismas características. Si el conector suministrado es un equivalente del modelo SRI 24-000-1085-90, el contratista deberá suministrar el kit de herramientas necesario para su montaje en cable coaxial semirrígido de 85 mils.

Veinte (20) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, o equivalente de las mismas características. Si el conector suministrado es un equivalente del modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, el contratista deberá suministrar el kit de herramientas necesario para su montaje en cable coaxial semirrígido de 85 mils.

Cuatro (4) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable RG-174, modelo Radiall R125072000, o equivalente de las mismas características.

Seis (6) metros de cable coaxial semirrígido de 85 milipulgadas de diámetro y 50 ohmios, modelo Micro-Coax UT-85-TP, o equivalente de las mismas características.

Tres (3) codos 90° plano E WR-22 con bridas UG383/U.

Tres (3) codos 90° plano H WR-22 con bridas UG383/U.

Tres (3) "twists" en guía WR-22 con bridas UG383/U.

Doce (12) tramos rectos de 25mm de longitud en guía rectangular WR-22 con brida UG-383/U.

Dos (2) fuentes de alimentación lineal modelo Schroff PSK 115 15V/1A pn 13105-003, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-macho a 1.85mm-hembra, modelo Fairview Microwave SM3937, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-65GHz
- VSWR máximo: 1.1:1 @ 65GHz

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-macho a 2.4mm-hembra, modelo Fairview Microwave SM3943, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-50GHz
- VSWR máximo: 1.3:1 @ 50GHz

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-hembra a 2.4mm-macho, modelo Fairview Microwave SM3946, o equivalente con las siguientes características:



- Frecuencias de funcionamiento: 0-50GHz
- VSWR máximo: 1.3:1 @ 50GHz

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 2.4mm-macho a 2.4mm-macho, modelo Fairview Microwave SM3018, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-50GHz
- VSWR máximo: 1.18:1 @ 50GHz

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-macho a 2.92mm-hembra, modelo Fairview Microwave SM3960, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz

Dos (2) unidades del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-hembra a 2.92mm-macho, modelo Fairview Microwave SM3965, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz

Una (1) unidad del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-macho a 2.92mm-macho, modelo Fairview Microwave SM3970, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz

Una (1) unidad del adaptador coaxial aéreo de 1.85mm-hembra a 2.92mm-hembra, modelo Fairview Microwave SM3955, o equivalente con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 0-40GHz
- VSWR máximo: 1.25:1 @ 40GHz

Una (1) unidad de adaptador de guía rectangular WR-22 con brida UG-383/U a conector coaxial 2.4mm-hembra, con las siguientes características:

- Frecuencias de funcionamiento: 33-50.1 GHz
- VSWR máximo: 1.20:1

Dos (2) unidades de cable coaxial de bajas pérdidas de longitud 1m con conectores 1.85mm-macho en ambos extremos, modelo Rosenberger W1B-01000-A-A, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) unidades de cable coaxial de bajas pérdidas de longitud 1m con conectores 2.4mm-macho en ambos extremos, modelo Rosenberger L1B-01000-B-B, o equivalente de las mismas características.



## 2. Componentes para conversores de frecuencia en banda W:

Una (1) bocina piramidal de ganancia estándar de las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 73.8 - 112 GHz mínimo
- Ganancia estándar: 20 dB mínimo
- Variación de la ganancia: +/- 2 dB máximo
- Puertos en guía rectangular WR-10 UG-387
- VSWR: 1.2:1 máximo

Un (1) conmutador manual de 4 puertos en guía WR10 con las siguientes características:

- Frecuencia de funcionamiento 75-110 GHz mínimo
- Rotor de 3 canales
- Aislamiento 60dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.2:1 máximo
- Puertos en guía rectangular WR-10 UG-387

Catorce (14) tramos rectos de 25mm de longitud en guía rectangular WR-10 con brida UG-387.

Catorce (14) tramos rectos de 100mm de longitud en guía rectangular flexible WR-10 con brida UG-387.

Diez (10) tramos rectos de 25mm de longitud en guía rectangular WR-12 con brida UG-387.

Cuatro (4) tramos rectos de 25mm de longitud en guía rectangular WR-8 con brida UG-387.

Nueve (9) transiciones de guía rectangular WR-12 a WR-10 con bridas UG387.

Dos (2) transiciones de guía rectangular WR-10 a WR-8 con bridas UG387.

Nueve (9) aisladores en guía WR-12 con las siguientes características mínimas:

- Rango de funcionamiento: 60 - 90GHz
- Pérdidas de inserción: 0.8 dB típico, 2dB máximo.
- Aislamiento: Mayor de 20dB
- VSRW: 1.4:1
- Guía WR-12 con bridas UG387

Cuatro (4) aisladores en guía WR-10 con las siguientes características mínimas:



- Rango de funcionamiento: 75 - 110GHz
- Pérdidas de inserción: 0.9 dB típico, 2.2dB máximo
- Aislamiento: Mayor de 20dB
- VSRW: 1.4:1
- Guía WR-10 con bridas UG387

Dos (2) aisladores en guía WR-8 con las siguientes características mínimas:

- Rango de funcionamiento: 90 - 140GHz
- Pérdidas de inserción: 1.1 dB típico, 3dB máximo.
- Aislamiento: Mayor de 20dB
- VSRW: 1.4:1
- Guía WR-8 con bridas UG387

Tres (3) filtros paso alto de las siguientes características:

- Frecuencia de corte a -3dB: 71.8 GHz
- Banda de paso (passband): 72 - 90.5 GHz
- Banda rechazada (stopband): 50 - 70 GHz
- Rechazo a 71GHz > 10dB
- Atenuación en la banda rechazada: 30dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Rizado en la banda de paso: +/-1dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.4:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en guía rectangular WR-12 con brida UG-387

Un (1) filtro paso alto de las siguientes características:

- Frecuencia de corte a -3dB: 81.8 GHz
- Banda de paso (passband): 82 - 100.5 GHz
- Banda rechazada (stopband): 61 - 80 GHz
- Rechazo a 81GHz > 10dB
- Atenuación en la banda rechazada: 30dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Rizado en la banda de paso: +/-1dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.4:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en guía rectangular WR-10 con brida UG-387

Un (1) filtro paso alto de las siguientes características:

- Frecuencia de corte a -3dB: 97.8 GHz
- Banda de paso (passband): 98 - 116.5 GHz



- Banda rechazada (stopband): 77 - 96 GHz
- Rechazo a 97GHz > 10dB
- Atenuación en la banda rechazada: 30dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Rizado en la banda de paso: +/-1dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.4:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en guía rectangular WR-8 con brida UG-387

Cuatro (4) amplificadores de milimétricas con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 72 – 90.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 4.5 dB máximo en la banda especificada
- Ganancia: 25 dB
- Potencia Po-1dB > 0dBm
- VSWR: 2.5:1 máximo en la banda especificada
- Conector de entrada y salida: guía WR-12 con brida UG-387
- Alimentación: de +5V a +15V típico

Dos (2) amplificadores de milimétricas con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 82 – 100.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 4 dB máximo en la banda especificada
- Ganancia: 20 dB
- Potencia Po-1dB > 0dBm
- VSWR: 2.5:1 máximo en la banda especificada
- Conector de entrada y salida: guía WR-10 con brida UG-387
- Alimentación: de +5 a +15V típico

Dos (2) amplificadores de milimétricas con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 90 – 116.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 6 dB máximo en la banda especificada
- Ganancia: 17 dB
- Potencia Po-1dB > 0dBm
- VSWR: 3:1 máximo en la banda especificada
- Conector de entrada y salida: guía WR-08 con brida UG-387
- Alimentación: de +5 a +15V típico

Ocho (8) mezcladores doblemente balanceados con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia RF: 72 – 116 GHz mínimo
- Rango de frecuencia OL: 68 – 97 GHz mínimo
- Rango de frecuencia IF: 1 – 19.5 GHz mínimo



- Nivel de potencia OL: +3 dBm mínimo, +13dBm máximo
- Pérdidas de conversión: 12 dB máximo
- Planicidad de las pérdidas: +/- 2dB
- Aislamiento RF/LO y LO/IF: 15dB mínimo
- VSWR: 2.5:1 máximo
- Conectores RF y LO: WR-10 brida UG-387
- Conector IF: coaxial 2.92mm (K) hembra o SMA hembra

Dos (2) conmutadores SP4T de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz, mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- VSWR: 1.8:1 máximo
- Impedancia: 50 ohmios.
- Conectores RF: coaxial hembra 3.5mm, SMA o K.
- Voltaje de funcionamiento de los solenoides: +5V, +12V o +15V.

Cuatro (4) cargas coaxiales en conector 2.92mm (K) macho de 50 ohmios hasta 26.5 GHz.

Tres (3) filtros paso bajo con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia de corte: 20 GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo entre 1 - 19.5 GHz
- Rechazo: 20dB min a 21GHz
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- Conector de entrada: SMA o K hembra.
- Conector de salida: SMA o K macho.

Cuatro (4) amplificadores de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 3 dB típico, 5dB máximo
- Ganancia: 26dB típico, 20dB mínimo
- Punto de compresión 1dB a la salida: +24 dBm típico, +19dBm mínimo
- VSWR entrada y salida: 1.6:1 máximo
- Conectores: SMA hembra
- Alimentación: +12V o +15V
- Disipador incluido

Tres (3) acopladores direccionales de las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz mínimo



- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Acoplamiento: 10 dB mínimo
- Directividad: 15 dB mínimo
- VSWR: 1.5:1 máximo.
- Conectores coaxiales hembra SMA o K

Dos (2) sintetizadores de frecuencia con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 100MHz - 18GHz, mínimo
- Resolución de frecuencia: 1 Hz (mínimo)
- Potencia de salida: +10dBm (mínimo)
- Ruido de fase:
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz @ 18GHz
  - 10 kHz < -100 dBc/Hz @ 18GHz
  - 100 kHz < -105 dBc/Hz @ 18GHz
  - 1 MHz < -115dBc/Hz @ 18GHz
- Nivel de armónicos: -15dBc máximo
- Nivel de sub-armónicos: -50dBc mínimo
- Nivel de espurios: -50dBc mínimo
- Referencia externa: 10 MHz / 50ohmios @ 0dBm +/- 3dB
- Control de frecuencia y enganche: Ethernet ó RS-232
- Conector RF: SMA hembra
- Conector referencia externa: BNC o SMA hembra
- Adaptador de corriente 240Vac a 6V incluido si fuese necesario.

Un (1) filtro paso banda con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia central: 11.85 GHz
- Banda de paso: 11.7 - 12 GHz
- Ancho de banda a -1dB: 300 MHz mínimo.
- Rechazo mayor de 30dB para  $f \leq 11.2$  GHz
- Rechazo mayor de 30dB para  $f \geq 12.5$  GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada y salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conectores de entrada: SMA hembra.
- Conectores de salida: SMA macho.



Un (1) filtro paso banda con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia central: 14 GHz
- Banda de paso: 11.7 - 16.3 GHz
- Ancho de banda a -1dB: 4.6 GHz mínimo.
- Rechazo mayor de 30dB para  $f \leq 11$  GHz
- Rechazo mayor de 30dB para  $f \geq 17$  GHz
- Pérdidas de inserción a 14 GHz: 1 dB máximo
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada y salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conectores de entrada: SMA hembra.
- Conectores de salida: SMA macho.

Dos (2) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 11 - 17GHz mínimo
- Aislamiento: 16dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.8dB máximo
- VSWR: 1.5:1 máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Tres (3) multiplicador de frecuencia x6 con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencias de entrada: 8.33 - 12.5 GHz
- Rango de frecuencias de salida: 50 - 75 GHz
- Rango de potencia de entrada: +7 dBm
- Potencia de salida: +16dBm mínimo
- Alimentación: de +5V a +15V
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: guía WR-15 brida UG385

Dos (2) filtros paso banda en guía rectangular WR-15 con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia central: 71 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Ancho de banda a -3dB: 7GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 20GHz máximo ( $f < f_c - 10\text{GHz}$ ;  $f > f_c + 10\text{GHz}$ )
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en guía rectangular WR-15 con brida UG-385



Dos (2) transiciones de guía rectangular WR-15 a WR-12 con bridas UG387.

Una (1) T en plano E adaptada en guía WR-12 con bridas UG387.

Una (1) T en plano H adaptada en guía WR-12 con bridas UG387.

Tres (3) multiplicadores de frecuencia x6 con las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencias de entrada: 12.5 - 18.3 GHz
- Rango de frecuencias de salida: 75 - 110 GHz
- Rango de potencia de entrada: +7 dBm
- Potencia de salida: +12dBm mínimo
- Alimentación: de +5V a +15V
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: guía WR-10 brida UG387

Un (1) filtro paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 81 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Ancho de banda a -3dB: 7GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 20GHz máximo ( $f < f_c - 10\text{GHz}$ ;  $f > f_c + 10\text{GHz}$ ).
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en brida WR-10 UG-387

Un (1) filtro paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 97 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Ancho de banda a -3dB: 7GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 20GHz máximo ( $f < f_c - 10\text{GHz}$ ;  $f > f_c + 10\text{GHz}$ ).
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Entrada y salida en brida WR-10 UG-387

Seis (6) "twists" en guía WR-12 con bridas UG387.

Siete (7) codos 90° plano E WR-12 con bridas UG387.

Siete (7) codos 90° plano H WR-12 con bridas UG387.

Dos (2) cargas de 50 ohmios, en guía WR-12 con bridas UG387.



Treinta (30) bridas UG387 para guía rectangular de cobre WR-12.

Tres (3) metros de guía de ondas rectangular de cobre WR-12.

Cuatro (4) "twists" en guía WR-10 con bridas UG387.

Seis (6) codos 90° plano E WR-10 con bridas UG387.

Seis (6) codos 90° plano H WR-10 con bridas UG387.

Tres (3) cargas de 50 ohmios, en guía WR-10 con bridas UG387.

Treinta (30) bridas UG387 para guía rectangular de cobre WR-10.

Cuatro (4) metros de guía de ondas rectangular de cobre WR-10.

Dos (2) "twists" en guía WR-8 con bridas UG387.

Tres (3) codos 90° plano E WR-8 con bridas UG387.

Tres (3) codos 90° plano H WR-8 con bridas UG387.

Diez (10) bridas UG387 para guía rectangular de cobre WR-8.

Un (1) metro de guía de ondas rectangular de cobre WR-8.

Cuatro (4) cargas coaxiales en conector SMA macho de 50 ohmios hasta 18 GHz.

Diez (10) unidades del adaptador coaxial de SMA-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4959, o equivalente de las mismas características.

Siete (7) unidades del adaptador coaxial aéreo de SMA-macho a SMA-macho, modelo Fairview Microwave SM4962, o equivalente de las mismas características.

Treinta y cinco (35) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, o equivalente de las mismas características. Si el conector suministrado es un equivalente del modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, el contratista deberá suministrar el kit de herramientas necesario para su montaje en cable coaxial semirrígido de 85 mils.



Quince (15) unidades del conector coaxial K-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo SRI 24-000-1085-90, o equivalente de las mismas características. Si el conector suministrado es un equivalente del modelo SRI 24-000-1085-90, el contratista deberá suministrar el kit de herramientas necesario para su montaje en cable coaxial semirrígido de 85 mils.

Seis (6) metros de cable coaxial semirrígido de 85 milipulgadas de diámetro y 50 ohmios, modelo Micro-Coax UT-85-TP, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) fuente de alimentación lineal de +15V/2.2A Schroff PSM 115.

Dos (2) filtros ICE macho 250Vac/4A modelo FN 284-4/06 de Schaffner, código RS 123-0763, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) cable de red eléctrica IEC 3P, con conector macho de red 2P + T europeo (en ángulo) en un extremo y un conector macho de tipo CEE 22 (recto) en el otro, modelo RS 626-6616, o equivalente de las mismas características.

Dos (2) adaptador de panel para conector Ethernet modelo FMT1021 de Black Box.

Cuatro (4) conectores RJ45 macho recto de 8 vías y montaje aéreo modelo RS 331-6386.

Dos (2) adaptadores de panel para conector RJ12 modelo Farnell 2293816.

Cuatro (4) conectores RJ12 macho recto de seis vías y montaje aéreo modelo RS 144-4114.

Cuatro (4) módulos de red LAN/Ethernet modelo LANTRONIX XP1001000-05R, código RS-783-2734, o equivalente de las mismas características.

### **3. Componentes para convertidores de frecuencia intermedia:**

Treinta y seis (36) amplificadores de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz, mínimo
- Figura de ruido: 3 dB típico, 5dB máximo
- Ganancia: 26dB típico, 20dB mínimo
- Punto de compresión 1dB a la salida: +24 dBm típico, +19dBm mínimo
- VSWR entrada y salida: 1.6:1 máximo
- Conectores: SMA hembra
- Alimentación: +12V o +15V
- Disipador incluido



Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 2.2 GHz
- Pérdidas de inserción: 2.3 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 4.5GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.3:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.3:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 6.8 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.2 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 9.1 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.8 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB : 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios



- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 11.4 GHz
- Pérdidas de inserción: 2 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB : 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 13.7 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 16 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.5 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.



Cuatro (4) filtros paso banda de las siguientes características:

- Frecuencia central: 18.3 GHz
- Pérdidas de inserción: 1.6 dB máximo
- Ancho de banda a -1dB: 2.4 GHz mínimo.
- Ancho de banda a -30dB: 2.8 GHz máximo.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1-3.4GHz mínimo
- Aislamiento: 12dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 3.3-5.7GHz mínimo
- Aislamiento: 18dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.5dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 5.6-8GHz mínimo
- Aislamiento: 20dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.4dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 7.9-10.3GHz mínimo
- Aislamiento: 20dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.45dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 10.2-12.6GHz mínimo
- Aislamiento: 17dB mínimo



- Pérdidas de inserción: 0.6dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Veinte (20) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 12-18GHz mínimo
- Aislamiento: 20dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.5dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 17-20GHz mínimo
- Aislamiento: 22dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.4dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Treinta y dos (32) mezcladores trípemente balanceados de las siguientes características:

- Frecuencias RF: 1 - 20 GHz
- Frecuencias LO: 0.5 - 20 GHz
- Frecuencias IF: 0.001 – 6 GHz
- Potencia de LO: +13 .. +22dBm
- Pérdidas de conversión: 7.5dB valor típico
- Aislamiento LO-RF: 24 dB
- Aislamiento LO-IF: 25 dB
- Aislamiento IF-RF: 20dB
- Potencia de entrada a 1dB compresión: +5dBm
- Conectores RF, LO e IF: SMA hembra

Treinta y dos (32) filtros paso bajo de las siguientes características:

- Frecuencia de corte a -3dB: 2450 MHz
- Rechazo mayor de 20dB para  $f \geq 2500$ MHz
- Pérdidas de inserción: 1dB
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo, en la banda de paso.
- Conector de entrada: SMA hembra.
- Conector de salida: SMA macho.

Treinta y seis (36) amplificadores de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 40-2600 MHz, mínimo
- Figura de ruido: 2dB



- Ganancia: 15 dB
- Punto de compresión 1dB a la salida: +20 dBm
- Punto de intermodulación IP3=+35dBm
- VSWR: 1.2:1 valor típico
- Alimentación: +5V/70mA (valor típico)
- Conectores: coaxiales SMA hembra

Treinta y seis (36) amplificadores de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 10-2500 MHz, mínimo
- Figura de ruido: 5.5dB máximo
- Ganancia: 25 dB mínimo
- Punto de compresión 1dB a la salida: +25dB típico, +23 dBm mínimo
- Punto de intermodulación IP3=+35dBm típico
- VSWR entrada: mejor de 1.7:1
- VSWR salida: mejor de 2:1
- Alimentación: +15V/300mA (valor típico)
- Conectores: coaxiales SMA hembra
- Disipador incluido.

Treinta y cinco (35) atenuadores variables con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 2400 MHz
- Impedancia: 50 ohmios
- Pérdidas de inserción: 2.0dB
- Rango de variación: 0 – 31 dB en pasos de 1dB.
- Suministrado con cable de control correspondiente
- Alimentación: +3V/3mA
- Potencia de entrada a 0.2dB compresión: +24dBm
- Conectores: coaxiales SMA hembra.

Treinta y dos (32) divisores de potencia de 3 vías con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: DC-2500 MHz mínimo
- Número de vías de salida: 3
- Pérdidas de inserción: 4.9 dB máximo
- Aislamiento: 17dB mínimo
- VSWR entrada/salida: 1.6:1 máximo
- Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.5 dB
- Diferencia de fase entre salidas: +/- 15°
- Conectores: SMA hembra



Sesenta y cinco (65) cargas coaxiales en conector SMA macho de 50 ohmios hasta 18 GHz.

Dieciséis (16) atenuadores coaxiales con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: DC – 18 GHz
- Impedancia: 50 ohmios
- Pérdidas de inserción: 10.0dB +/- 0.6dB
- Conector de entrada: SMA macho
- Conector de salida: SMA hembra.

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 900MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 3200MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.



- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 5500MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 7800MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.



- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 10100MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra



Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 12400MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 14700MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.



- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) osciladores basados en resonador dieléctrico enganchado en fase (PLO) o en cristal de cuarzo controlado en horno multiplicado (Multiplied OCXO), con las siguientes características técnicas mínimas:

- Frecuencia de salida: 17000MHz.
- Potencia de salida: +13dBm mínimo.
- Entrada de frecuencia de referencia: 10MHz @ 0dBm +/-3dB.
- Nivel de armónicos: -20dBc máximo.
- Nivel de subarmónicos: -40dBc máximo.
- Nivel de espúreos: -70dBc máximo.
- Ruido de fase:
  - 100 Hz < -60 dBc/Hz
  - 1 kHz < -90 dBc/Hz
  - 10 kHz < -105 dBc/Hz
  - 100 kHz < -110 dBc/Hz
  - 1 MHz < -120 dBc/Hz
- Alarma de enganche de fase: TTL Low desenganchado – TTL High enganchado.
- Alimentación: +5Vdc, +12Vdc ó +15Vdc
- Conector de entrada de referencia externa: SMA hembra
- Conector de salida: SMA hembra

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 0.9 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 0.9GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 0.9GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 3.2 GHz



- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 3.2GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 3.2GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 5.5 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 5.5GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 5.5GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 7.8 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 7.8GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 7.8GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 10.1 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 10.1 GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 10.1 GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra



- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 12.4 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 12.4GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 12.4 GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 14.7 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 14.7 GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 14.7 GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dos (2) filtros paso banda con las siguientes características:

- Frecuencia central: 17 GHz
- Ancho de banda: 50 MHz @ -3dB
- Ancho de banda: 200 MHz @ -30dB
- Rizado de la banda de paso: 1dB máximo
- Pérdidas de inserción a 17 GHz: 1dB máximo
- Pérdidas de retorno a 17GHz: mejor de 14dB (VSWR: 1.5:1)
- Conector de entrada: SMA hembra
- Conector de salida: SMA macho

Dieciséis (16) divisores de potencia de dos vías con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 0.5-18000 MHz
- Número de vías de salida: 2
- Pérdidas de inserción: 4.7dB



- Aislamiento: 16dB mínimo
- VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo
- Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.6 dB
- Diferencia de fase entre salidas: +/- 10°
- Conectores: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 800-1000 MHz mínimo
- Aislamiento: 20dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.4dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Cuatro (4) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 2-4 GHz mínimo
- Aislamiento: 18dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 0.5dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Doce (12) aisladores con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 5-10.7 GHz mínimo
- Aislamiento: 15dB mínimo
- Pérdidas de inserción: 1dB máximo
- Conectores entrada/salida: SMA hembra

Ciento sesenta (160) unidades del adaptador coaxial de SMA-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4959, o equivalente de las mismas características.

Veinte (20) unidades del adaptador coaxial de BNC-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4708, o equivalente de las mismas características.

Ciento sesenta (160) unidades del adaptador coaxial aéreo de SMA-macho a SMA-macho, modelo Fairview Microwave SM4962, o equivalente de las mismas características.

Seiscientos cuarenta (640) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, o equivalente de las mismas características. Si el conector suministrado es un equivalente del modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, el contratista deberá suministrar el kit de herramientas necesario para su montaje en cable coaxial semirrígido de 85 mils.



Cuarenta (40) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable RG-174, modelo Radiall R125072000, o equivalente de las mismas características.

Treinta (30) metros de cable coaxial semirrígido de 85 milipulgadas de diámetro y 50 ohmios, modelo Micro-Coax UT-85-TP, o equivalente de las mismas características.

Dieciséis (16) fuentes de alimentación modelo PSM115 de Schroff, o equivalentes, con las siguientes características:

- Tensiones de salida: 15V @ 2.2A
- Tensión de entrada: 220VAC, 50Hz

Dieciséis (16) filtros ICE macho 250Vac/4A modelo FN 284-4/06 de Schaffner, código RS 123-0763, o equivalente de las mismas características.

Dieciséis (16) cables de red eléctrica IEC 3P, con conector macho de red 2P + T europeo (en ángulo) en un extremo y un conector macho de tipo CEE 22 (recto) en el otro, modelo RS 626-6616, o equivalente de las mismas características.

Cuatro (4) bases de 8 tomas con interruptor modelo Schroff 60110206, o equivalente de las mismas características.

Treinta (30) módulos de red LAN/Ethernet modelo LANTRONIX XP1001000-05R, código RS-783-2734, o equivalente de las mismas características.

Setenta (70) reguladores de tensión lineales ajustables modelo LM317T/NOPB de Texas Instruments, código RS 533-8209, o equivalentes, con las siguientes características:

- Tensión de entrada: 4.2-40 V
- Tensión de salida: 1.2-37 V
- Corriente de salida máxima: 1.5 A
- Encapsulado: TO-220

Setenta (70) aislantes térmicos termo conductores modelo SPK10-0.006-00-54 de Bergquist, código RS 707-3361, o equivalente de las mismas características.

Setenta (70) aislantes para tornillo 3.3mm de diámetro modelo RS 203-1309, o equivalente de las mismas características.

Setenta (70) potenciómetros montaje superficial de 5k $\Omega$ , modelo 3214W-1-502E de Bourns, código RS 240-1556, o equivalente con las siguientes características:

- Resistencia máxima: 5k $\Omega$



- Tolerancia:  $\pm 10\%$

Setenta (70) condensadores electrolíticos de tántalo de montaje superficial de  $1\mu\text{F}$  modelo RS 538-2262, o equivalente con las siguientes características:

- Capacidad:  $1\mu\text{F}$
- Tolerancia:  $\pm 10\%$
- Tensión mínima: 16V

Setenta (70) condensadores cerámicos multicapa de montaje superficial de 100nF modelo RS 220-8026, o equivalente con las siguientes características:

- Capacidad: 100nF
- Tolerancia:  $\pm 10\%$
- Dieléctrico: X7R
- Encapsulado: SMD 0805

Setenta (70) resistencias de montaje superficial de  $240\Omega$  modelo RS 721-7690, o equivalente con las siguientes características:

- Resistencia:  $240\Omega$
- Tolerancia:  $\pm 1\%$
- Encapsulado: SMD 0805

Dieciséis (16) adaptadores de panel para conector Ethernet modelo FMT1021 de Black Box.

Treinta y cinco (35) conectores RJ45 macho recto de 8 vías y montaje aéreo modelo RS 331-6386.

Dieciséis (16) adaptadores de panel para conector RJ12 modelo Farnell 2293816.

Un (1) cable de 10 metros de 6 conductores con conectores RJ12 modelo Farnell 2070346.

Treinta y cinco (35) conectores RJ12 macho recto de seis vías y montaje aéreo modelo RS 144-4114.

Dieciséis (16) racks RS 665-7633 de altura 2U y fondo 466mm para la integración de los componentes, junto con tapa superior modelo RS 665-7655.

Dieciséis (16) ventiladores axiales modelo RS 811-4148, de dimensiones 50 x 50 x 15 mm y 13m<sup>3</sup>/h de caudal, con alimentación de +12V/0.5W.

Dieciséis (16) tarjetas de reguladores de voltaje

Dieciséis (16) tarjetas de control PIC+Lantronix



#### 4. Componentes para matriz de conmutación y distribución de señales:

Cinco (5) conmutadores SP4T de las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz mínimo
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- VSWR: 1.8:1 máximo
- Impedancia: 50 ohmios.
- Conectores RF: SMA, 3.5mm o K hembra
- Voltaje de funcionamiento de los solenoides: 5V, 12 V

Doce (12) cargas coaxiales en conector SMA macho de 50 ohmios hasta 18 GHz.

Cuatro (4) filtros paso bajo con las siguientes características mínimas:

- Frecuencia de corte: 20 GHz
- Pérdidas de inserción: 1 dB máximo entre 1 - 19.5 GHz
- Rechazo: 20dB min a 21GHz
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- VSWR entrada: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- VSWR salida: 1.5:1 máximo, en la banda 1-19.5 GHz.
- Conector de entrada: SMA o K hembra.
- Conector de salida: SMA o K macho.

Cuatro (4) acopladores direccionales de las siguientes características mínimas:

- Rango de frecuencia: 1 – 19.5 GHz mínimo
- Pérdidas de inserción: 1.5dB máximo
- Acoplamiento: 10 dB mínimo
- Directividad: 15 dB mínimo
- VSWR: 1.5:1 máximo.
- Conectores coaxiales hembra SMA o K

Ocho (8) divisores de potencia de dos vías con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1-19.5 GHz mínimo
- Número de vías de salida: 2
- Pérdidas de inserción: 4.8 dB máximo
- Aislamiento: 16dB mínimo
- VSWR entrada/salida: 1.6:1 máximo
- Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.5 dB máximo



- Diferencia de fase entre salidas: +/- 10° máximo
- Conectores: coaxiales hembra SMA o K

Ocho (8) divisores de potencia de cuatro vías con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: 1-19.5 GHz mínimo
- Número de vías de salida: 4
- Pérdidas de inserción: 7.5 dB máximo
- Aislamiento: 16dB mínimo
- VSWR entrada/salida: 1.6:1 máximo
- Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.75 dB máximo
- Diferencia de fase entre salidas: +/- 10° máximo
- Conectores: coaxiales hembra SMA o K

Dos (2) fuentes de ruido de banda ancha con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 0.01 - 26.5 GHz
- Nivel de salida ENR: 13dB mínimo
- VSWR: 1.35:1 máximo
- Alimentación: +15V o +28Vdc
- Coeficiente de temperatura: 0.01dB/°C máximo
- Coeficiente de voltaje: 0.005 dB/%V máximo
- Conector de alimentación: coaxial BNC hembra
- Conector RF de salida: coaxial SMA, K o APC3.5 macho

Cuatro (4) fuentes de alimentación lineales de +12V/1.1A Schroff PSK 112 ref 13105-002

Cuatro (4) racks RS 665-7633 de altura 2U y fondo 466mm para la integración de los componentes, junto con su tapa superior modelo RS 665-7655.

Cuatro (4) ventiladores axiales modelo RS 811-4148, con alimentación +12V/0.5W, dimensiones 50x50x15mm y caudal 13m<sup>3</sup>/h mínimo.

Sesenta (60) unidades del adaptador coaxial de SMA-hembra a SMA-hembra con brida de 4 tornillos para panel, modelo Fairview Microwave SM4959, o equivalente de las mismas características.

Ciento treinta (130) unidades del conector coaxial SMA-macho para cable semirrígido de 85 mils, modelo Radiall R125052000W, código RS 332-6591, o equivalente de las mismas características.



Doce (12) unidades del adaptador coaxial aéreo de SMA-macho a SMA-macho, modelo Fairview Microwave SM4962, o equivalente de las mismas características.

Seis (6) metros de cable coaxial semirrígido de 85 milipulgadas de diámetro y 50 ohmios, modelo Micro-Coax UT-85-TP, o equivalente de las mismas características.

### Condiciones generales

Antes de la compra de cualquiera de los componentes citados en este pliego, el contratista deberá solicitar la aprobación previa por parte de los ingenieros del Observatorio de Yebes del Centro de Desarrollos Tecnológicos, quienes estarían dispuestos a medir y comprobar las especificaciones de muestras de los componentes a suministrar antes de su compra final.

Si algún componente o componentes no cumplieran con las especificaciones detalladas en este pliego o no tuviera calidad suficiente para su integración, será devuelto al contratista, el cual asumirá los costes de devolución y la reposición por otro u otros componentes que sí las cumplan.

En lo referente al kit de montaje de conectores SMA y K macho en cable coaxial semirrígido de 85 mils, cuando estos sean una alternativa a los modelos Radiall R125052000W y SRI 24-000-1085-90 respectivamente, sólo será necesario suministrar un kit por tipo de conector, no un kit por tipo de conector y subsistema.

Madrid, 29 de junio de 2015

EL JEFE DE AREA DE

PRODUCTOS GEOGRÁFICOS



Fdo.: Agustín Cabria Ramos