

Módulo reductor de frecuencia RF de banda ancha 2–18 GHz con control SPI

Módulo de conversión descendente RF de 2–18 GHz, con frecuencia central IF fija de 1.8 GHz y ganancia mínima de 28 dB. SPI selecciona los filtros y la atenuación; la cadena utiliza dos entradas LO externas.



Prestaciones de conversión RF

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Frecuencia de entrada RF	2–18	GHz	Banda ancha
Frecuencia central de salida IF	1.8	GHz	Fija
Ganancia de conversión	≥28	dB	Mínimo
Figura de ruido	≤12	dB	-
Variación de ganancia	±0.5	dB	Calibrada por el usuario
Punto de compresión de salida de 1 dB	≥12	dBm	OP1dB
Punto de intercepción de salida de tercer orden	≥25	dBm	OIP3
Intervalo de atenuación RF	31.5	dB	Pasos de 0.5 dB; 6 bits
Intervalo de atenuación de calibración	15.5	dB	Pasos de 0.5 dB; 5 bits
Emisiones espurias internas	≤−90	dBm	Potencia equivalente referida a la entrada RF; ancho de banda de 1000 MHz
SFDR de un solo tono	≥55	dB	Pin = −25 dBm
Rechazo de armónicos	≥45	dB	Pin = −29 dBm
Rechazo de frecuencia imagen	≥70	dB	-
Planicidad de ganancia	≤5	dB	Ancho de banda de 1 GHz
Rechazo del filtro IF	≥50	dBc	A 1.8 GHz ±700 MHz

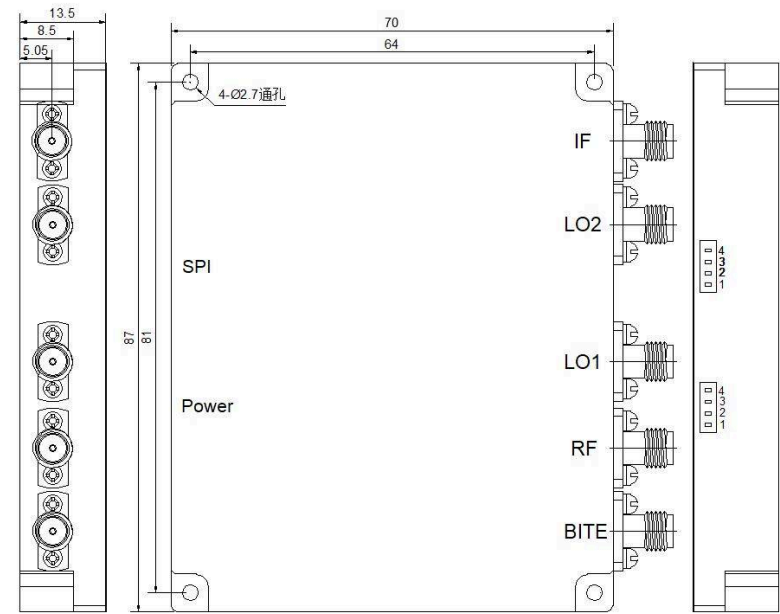
Alimentación y límites ambientales

Parámetro	Especificación	Unidad
Tensión de alimentación	+12 (Típica)	VDC
Corriente de alimentación	320 (Típica)	mA
Temperatura de funcionamiento	−40–+70	°C
Temperatura de almacenamiento	−55–+125	°C

Plano mecánico

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Dimensiones de la carcasa	87×70×13.5	mm	Excluye salientes de conectores
Masa	≤500	g	-
Orificios de montaje	4×Ø2.7	mm	Orificios pasantes
Distancia entre centros de montaje	81×64	mm	A lo largo de los lados de 87 mm y 70 mm de la carcasa, respectivamente

Plano dimensional mecánico



Todas las dimensiones se indican en mm [in].

Interfaces RF y LO

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Entrada RF	RF	-	Entrada de 2–18 GHz
Entrada de señal de calibración	BITE	-	Calibración de ganancia por el usuario
Primera entrada LO externa	LO1: 22–40	GHz	Potencia de entrada de –3 a +3 dBm
Segunda entrada LO externa	LO2: 20.2	GHz	Potencia de entrada de –3 a +3 dBm
Salida IF	IF: 1.8	GHz	Frecuencia central fija

Asignación de contactos de alimentación y SPI

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Contactos de alimentación 1–2	+12 V	-	Entrada
Contactos de alimentación 3–4	GND	-	Masa

Asignación de contactos de alimentación y SPI

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Contacto SPI 1	SPI_MOSI	-	Datos
Contacto SPI 2	SPI_SCK	-	Reloj
Contacto SPI 3	SPI_NSS	-	LE
Contacto SPI 4	GND	-	Masa

Trama de control SPI

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Velocidad de control	2 / 10	Mbps	Típica / máxima
Cabecera de trama	AA 55 (hexadecimal)	-	Dos bytes
Palabra de control	Data[15:0]	-	Dos bytes; orden de bytes no definido en la fuente
Final de trama	44 BB (hexadecimal)	-	Dos bytes
Estado de control de apagado	Data[15:0] = 0	-	Todos los bits de datos deben ser cero al apagar

Asignación de bits de la palabra de control

Parámetro	Especificación	Unidad	Notas
Bits 15, 14, 13	C2, C1, C0	-	Selección del filtro RF; códigos definidos a continuación
Bit 12	EN	-	1: encendido; 0: apagado
Bit 11	RF@BITE	-	1: trayecto de calibración BITE; 0: trayecto RF
Bits 10–5	RF ATT	-	Bits 10/9/8/7/6/5: 16/8/4/2/1/0.5 dB; 1 activa cada paso, 0 lo desactiva
Bits 4–0	Cal ATT	-	Bits 4/3/2/1/0: 8/4/2/1/0.5 dB; 1 activa cada paso, 0 lo desactiva

Banco de filtros RF conmutables

Parámetro	Especificación	Unidad
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (Banda pasante del filtro; el intervalo RF del producto comienza en 2 GHz)	GHz
C2:C1:C0 = 001	2.2–3.7	GHz
C2:C1:C0 = 010	2.7–4.6	GHz

Banco de filtros RF conmutables

Parámetro	Especificación	Unidad
C2:C1:C0 = 011	3.6–6.1	GHz
C2:C1:C0 = 100	5.1–8.9	GHz
C2:C1:C0 = 101	7.9–13.8	GHz
C2:C1:C0 = 110	12.8–18 (El código 111 no está definido en la fuente)	GHz

Registro de la publicación actual

1.0 · 2026-10-05. Primera publicación de los datos de producto aprobados.

Descripción del producto

Este módulo de banda ancha convierte señales RF de 2–18 GHz a una salida IF con frecuencia central fija de 1.8 GHz, para receptores y sistemas de monitorización, análisis y ensayo. Un banco de filtros RF conmutables precede a la cadena de conversión de dos etapas, alimentada por las entradas externas LO1 y LO2. El control SPI selecciona uno de siete filtros RF con bandas solapadas, conmuta entre las entradas RF y BITE de calibración y ajusta por separado los atenuadores RF y de calibración en pasos de 0.5 dB. Los intervalos de atenuación son 31.5 dB para RF y 15.5 dB para calibración. La variación de ganancia especificada de ±0.5 dB requiere calibración por parte del usuario. La ganancia de conversión es de al menos 28 dB y la figura de ruido no supera 12 dB. El punto de compresión de 1 dB referido a la salida es de al menos 12 dBm, y el punto de intercepción de tercer orden OIP3 es de al menos 25 dBm. Las condiciones de las emisiones espurias, SFDR y rechazo de armónicos y del filtro se conservan junto a cada especificación. La carcasa de aluminio mide 87×70×13.5 mm y presenta cuatro orificios de montaje Ø2.7 mm. La alimentación y el consumo típicos son +12 VDC y 320 mA. La imagen principal es una representación basada en el plano mecánico, no una fotografía del producto; el plano original sigue siendo la referencia de instalación.

Interfaces e integración del sistema

LO1 admite 22–40 GHz y LO2 admite 20.2 GHz, con una potencia de entrada especificada de –3 a +3 dBm en cada caso. Ambas entradas son externas. El diagrama funcional muestra un primer filtro IF de 22 GHz y un filtro IF final de 1.8 GHz ±500 MHz. La especificación fija de 1.8 GHz corresponde a la frecuencia central IF, no a un ancho de banda de 1.8 GHz. Las entradas RF y BITE comparten la cadena de conversión. El bit 11 selecciona el trayecto BITE para calibrar la ganancia por parte del usuario o el trayecto RF para recepción. Los códigos de filtro abarcan subbandas solapadas; el límite inferior de 1.9 GHz del primer filtro no amplía el límite RF de funcionamiento, especificado a partir de 2 GHz. La trama SPI contiene 0xAA 0x55, una palabra de control Data[15:0] de dos bytes y 0x44 0xBB. La velocidad máxima es de 10 Mbps y la típica de 2 Mbps. Al apagar el módulo, todos los bits de datos de control deben ponerse a cero. El documento no define el orden de bytes, el modo SPI ni los márgenes de temporización; es necesario confirmarlos antes de desarrollar el controlador. La tabla de contactos conserva las posiciones de alimentación y SPI definidas en la fuente. Antes de fabricar el mazo de cables deben confirmarse las referencias de los conectores y el número físico completo de contactos. El montaje debe incluir los salientes de los conectores coaxiales y el espacio para los cables, además de las dimensiones de la carcasa.

Aviso del documento

Las especificaciones pueden revisarse. Antes de cerrar el diseño, confirme con LCRF la revisión vigente y los requisitos específicos del producto. La oferta aprobada y la documentación del pedido definen la configuración suministrada.