

Modulo convertitore RF verso il basso a banda larga 2–18 GHz con controllo SPI

Modulo RF a banda larga 2–18 GHz con frequenza centrale IF fissa a 1.8 GHz e guadagno di conversione minimo di 28 dB. SPI seleziona filtri e attenuazione; la catena richiede due ingressi LO esterni.



Prestazioni di conversione RF

Parametro	Specifica	Unità	Note
Frequenza d’ingresso RF	2–18	GHz	Banda larga
Frequenza centrale d’uscita IF	1.8	GHz	Fissa
Guadagno di conversione	≥28	dB	Minimo
Figura di rumore	≤12	dB	-
Variazione del guadagno	±0.5	dB	Calibrata dall’utente
Punto di compressione d’uscita a 1 dB	≥12	dBm	OP1dB
Punto di intercetta d’uscita del terzo ordine	≥25	dBm	OIP3
Intervallo di attenuazione RF	31.5	dB	Passi di 0.5 dB; 6 bit
Intervallo di attenuazione di calibrazione	15.5	dB	Passi di 0.5 dB; 5 bit
Segnali spuri interni	≤−90	dBm	Potenza equivalente riferita all’ingresso RF; banda di 1000 MHz
SFDR a singolo tono	≥55	dB	Pin = −25 dBm
Reiezione delle armoniche	≥45	dB	Pin = −29 dBm
Reiezione della frequenza immagine	≥70	dB	-
Planarità del guadagno	≤5	dB	Banda di 1 GHz
Reiezione del filtro IF	≥50	dBc	A 1.8 GHz ±700 MHz

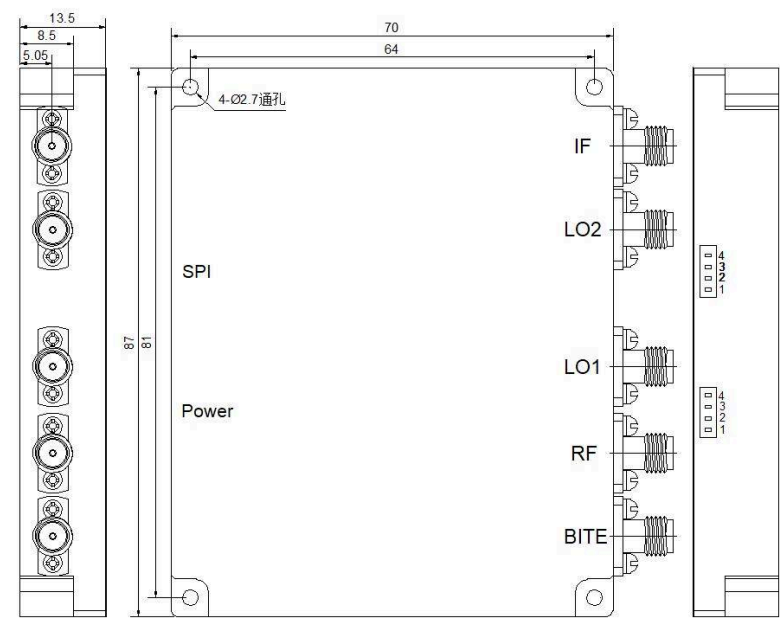
Alimentazione e limiti ambientali

Parametro	Specifica	Unità
Tensione di alimentazione	+12 (Tipica)	VDC
Corrente di alimentazione	320 (Tipica)	mA
Temperatura di funzionamento	−40–+70	°C
Temperatura di stoccaggio	−55–+125	°C

Disegno meccanico

Parametro	Specifica	Unità	Note
Dimensioni del contenitore	87×70×13.5	mm	Escluse le sporgenze dei connettori
Massa	≤500	g	-
Fori di fissaggio	4×Ø2.7	mm	Fori passanti
Interassi dei fori di fissaggio	81×64	mm	Lungo i lati del contenitore da 87 mm e 70 mm, rispettivamente

Disegno dimensionale meccanico



Tutte le dimensioni sono espresse in mm [in].

Interfacce RF e LO

Parametro	Specifica	Unità	Note
Ingresso RF	RF	-	Ingresso 2–18 GHz
Ingresso del segnale di calibrazione	BITE	-	Calibrazione del guadagno da parte dell’utente
Primo ingresso LO esterno	LO1: 22–40	GHz	Potenza d’ingresso da –3 a +3 dBm
Secondo ingresso LO esterno	LO2: 20.2	GHz	Potenza d’ingresso da –3 a +3 dBm
Uscita IF	IF: 1.8	GHz	Frequenza centrale fissa

Assegnazione dei contatti di alimentazione e SPI

Parametro	Specifica	Unità	Note
Contatti di alimentazione 1–2	+12 V	-	Ingresso
Contatti di alimentazione 3–4	GND	-	Massa

Assegnazione dei contatti di alimentazione e SPI

Parametro	Specifica	Unità	Note
Contatto SPI 1	SPI_MOSI	-	Dati
Contatto SPI 2	SPI_SCK	-	Segnale di clock
Contatto SPI 3	SPI_NSS	-	LE
Contatto SPI 4	GND	-	Massa

Trama di controllo SPI

Parametro	Specifica	Unità	Note
Velocità di controllo	2 / 10	Mbps	Tipica / massima
Intestazione della trama	AA 55 (esadecimale)	-	Due byte
Parola di controllo	Data[15:0]	-	Due byte; ordine dei byte non definito nella fonte
Fine della trama	44 BB (esadecimale)	-	Due byte
Stato di controllo allo spegnimento	Data[15:0] = 0	-	Tutti i bit dei dati devono essere zero allo spegnimento

Assegnazione dei bit della parola di controllo

Parametro	Specifica	Unità	Note
Bit 15, 14, 13	C2, C1, C0	-	Selezione del filtro RF; codici definiti di seguito
Bit 12	EN	-	1: acceso; 0: spento
Bit 11	RF@BITE	-	1: percorso di calibrazione BITE; 0: percorso RF
Bit 10–5	RF ATT	-	Bit 10/9/8/7/6/5: 16/8/4/2/1/0.5 dB; 1 abilita ciascun passo, 0 lo disabilita
Bit 4–0	Cal ATT	-	Bit 4/3/2/1/0: 8/4/2/1/0.5 dB; 1 abilita ciascun passo, 0 lo disabilita

Banco di filtri RF commutabili

Parametro	Specifica	Unità
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (Banda passante del filtro; il campo RF del prodotto inizia a 2 GHz)	GHz
C2:C1:C0 = 001	2.2–3.7	GHz
C2:C1:C0 = 010	2.7–4.6	GHz
C2:C1:C0 = 011	3.6–6.1	GHz

Banco di filtri RF commutabili

Parametro	Specifica	Unità
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 (Il codice 111 non è definito nella fonte)	GHz

Pubblicazione corrente

1.0 · 2026-10-05. Prima pubblicazione dei dati di prodotto approvati.

Panoramica del prodotto

Questo modulo a banda larga converte verso il basso segnali RF da 2–18 GHz in un’uscita IF con frequenza centrale fissa a 1.8 GHz, per ricevitori e sistemi di monitoraggio, analisi e prova. Un banco di filtri RF commutabili precede la catena di conversione a due stadi, alimentata dagli ingressi esterni LO1 e LO2. Il controllo SPI seleziona uno dei sette filtri RF con bande sovrapposte, commuta tra l’ingresso RF e l’ingresso BITE di calibrazione e regola separatamente gli attenuatori RF e di calibrazione con passi di 0.5 dB. Gli intervalli di attenuazione sono di 31.5 dB per RF e 15.5 dB per la calibrazione. La variazione di guadagno specificata di ± 0.5 dB richiede la calibrazione da parte dell’utente. Il guadagno di conversione è almeno 28 dB e la figura di rumore non supera 12 dB. Il punto di compressione di 1 dB riferito all’uscita è almeno 12 dBm e il punto di intercetta del terzo ordine OIP3 è almeno 25 dBm. Le condizioni relative a segnali spuri, SFDR, reiezione delle armoniche e del filtro sono riportate accanto alle rispettive specifiche. Il contenitore in alluminio misura 87×70×13.5 mm e presenta quattro fori di fissaggio Ø2.7 mm. Tensione di alimentazione e corrente tipiche sono +12 VDC e 320 mA. L’immagine principale è una rappresentazione ricavata dal disegno meccanico, non una fotografia del prodotto; il disegno originale rimane il riferimento per l’installazione.

Interfacce e integrazione nel sistema

LO1 accetta 22–40 GHz e LO2 accetta 20.2 GHz; l’intervallo di potenza d’ingresso specificato è da –3 a +3 dBm per entrambi. Si tratta di ingressi esterni. Lo schema funzionale mostra un primo filtro IF a 22 GHz e un filtro IF finale a 1.8 GHz ± 500 MHz. Il valore fisso di 1.8 GHz indica la frequenza centrale IF, non una larghezza di banda di 1.8 GHz. RF e BITE condividono la catena di conversione. Il bit 11 seleziona il percorso BITE per la calibrazione del guadagno da parte dell’utente oppure il percorso RF per la ricezione. I codici dei filtri coprono sottobande sovrapposte; il limite inferiore di 1.9 GHz del primo filtro non estende il campo RF di funzionamento, specificato da 2 GHz. La trama SPI comprende 0xAA 0x55, la parola di controllo Data[15:0] di due byte e 0x44 0xBB. La velocità massima è 10 Mbps e quella tipica 2 Mbps. Quando si spegne il modulo, tutti i bit dei dati di controllo devono essere impostati a zero. La fonte non definisce l’ordine dei byte, la modalità SPI o i margini temporali; occorre confermarli prima di sviluppare il driver. La tabella dei contatti conserva le posizioni di alimentazione e SPI definite nella fonte. Prima di realizzare il cablaggio, devono essere confermati i codici dei connettori e il numero fisico completo dei contatti. Considerare le sporgenze dei connettori coassiali e lo spazio per i cavi, oltre alle dimensioni del contenitore.

Nota sul documento

Le specifiche possono essere revisionate. Prima di finalizzare il progetto, confermare con LCRF la revisione corrente e i requisiti specifici del prodotto. L’offerta approvata e la documentazione d’ordine definiscono la configurazione fornita.