2–18 GHz SPI 控制宽带射频下变频模块



该模块将 2–18 GHz 射频输入变换为固定中心频率 1.8 GHz 的中频输出，用于接收机、信号监测、分析及测试系统。射频滤波组位于双变频链前端，两个混频级分别由外部 LO1、LO2 输入驱动。

SPI 控制可选择七个互相重叠的射频滤波通带，并在 RF 接收路径与 BITE 增益校准路径之间切换。射频衰减器和校准衰减器均采用 0.5 dB 步进，范围分别为 31.5 dB 和 15.5 dB。±0.5 dB 增益变化指标以用户校准为前提。

变频增益不低于 28 dB，噪声系数不高于 12 dB，输出 1 dB 压缩点不低于 12 dBm，输出三阶截点不低于 25 dBm。杂散、单音动态范围、谐波及滤波抑制各有不同的测试条件，均保留在相应规格旁。

铝制外壳尺寸为 87×70×13.5 mm，设有四个 Ø2.7 mm 安装通孔。典型供电为 +12 VDC，典型电流为 320 mA。主图是依据机械图制作的结构示意图，并非产品实拍；实际安装以原始尺寸图为准。

射频变频性能

参数	规格	单位
射频输入频率 [1]	2–18	GHz
中频输出中心频率 [2]	1.8	GHz
变频增益 [3]	≥28	dB
噪声系数	≤12	dB
增益变化 [4]	±0.5	dB
输出 1 dB 压缩点 [5]	≥12	dBm
输出三阶截点 [6]	≥25	dBm
射频衰减范围 [7]	31.5	dB
校准衰减范围 [8]	15.5	dB
内部杂散 [9]	≤−90	dBm
单音无杂散动态范围 [10]	≥55	dB
谐波抑制 [11]	≥45	dB
镜像抑制	≥70	dB
增益平坦度 [12]	≤5	dB
中频滤波器抑制 [13]	≥50	dBc

[1] 宽带
[2] 固定
[3] 最小值
[4] 由用户校准
[5] OP1dB
[6] OIP3
[7] 0.5 dB 步进； 6 位

[8] 0.5 dB 步进； 5 位
[9] 等效射频输入功率； 1000 MHz 带宽
[10] Pin = −25 dBm
[11] Pin = −29 dBm
[12] 1 GHz 带宽
[13] 在 1.8 GHz ±700 MHz 处

供电与环境范围

参数	规格	单位
供电电压	+12 (典型值)	VDC
供电电流	320 (典型值)	mA
工作温度	−40–+70	°C
存储温度	−55–+125	°C

射频与本振接口

接口	规格	单位
射频输入 [1]	RF	-
校准信号输入 [2]	BITE	-
第一外部本振输入 [3]	LO1: 22–40	GHz
第二外部本振输入 [3]	LO2: 20.2	GHz
中频输出 [4]	IF: 1.8	GHz

[1] 2–18 GHz 输入
[2] 用于用户增益校准
[3] 输入功率 −3 至 +3 dBm
[4] 固定中心频率

供电与 SPI 针脚定义

参数	规格
供电位置 1–2 [1]	+12 V
供电位置 3–4 [2]	GND
SPI 位置 1 [3]	SPI_MOSI
SPI 位置 2 [4]	SPI_SCK
SPI 位置 3 [5]	SPI_NSS
SPI 位置 4 [2]	GND

[1] 输入

[2] 接地
[3] 数据
[4] 时钟
[5] LE

SPI 控制帧

参数	规格	单位
控制速率 [1]	2 / 10	Mbps
帧头 [2]	AA 55 (十六进制)	-
控制字 [3]	Data[15:0]	-
帧尾 [2]	44 BB (十六进制)	-
关闭模块时的控制状态 [4]	Data[15:0] = 0	-

[1] 典型值 / 最大值
[2] 两字节
[3] 两字节； 原资料未定义字节序
[4] 关闭模块时全部数据位须置零

控制字位定义

参数	规格
位 15、14、13 [1]	C2, C1, C0
位 12 [2]	EN
位 11 [3]	RF@BITE
位 10–5 [4]	RF ATT
位 4–0 [5]	Cal ATT

[1] 射频滤波选择； 已定义代码见下表
[2] 1：开启； 0：关闭
[3] 1：BITE 校准路径； 0：RF 路径
[4] 位 10/9/8/7/6/5：16/8/4/2/1/0.5 dB； 1 启用对应步进，0 禁用
[5] 位 4/3/2/1/0：8/4/2/1/0.5 dB； 1 启用对应步进，0 禁用

切换式射频滤波组

参数	规格	单位
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (滤波通带；产品射频工作范围从 2 GHz 开始)	GHz
C2:C1:C0 = 001	2.2–3.7	GHz
C2:C1:C0 = 010	2.7–4.6	GHz

切换式射频滤波组

参数	规格	单位
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 (原资料未定义代码 111)	GHz

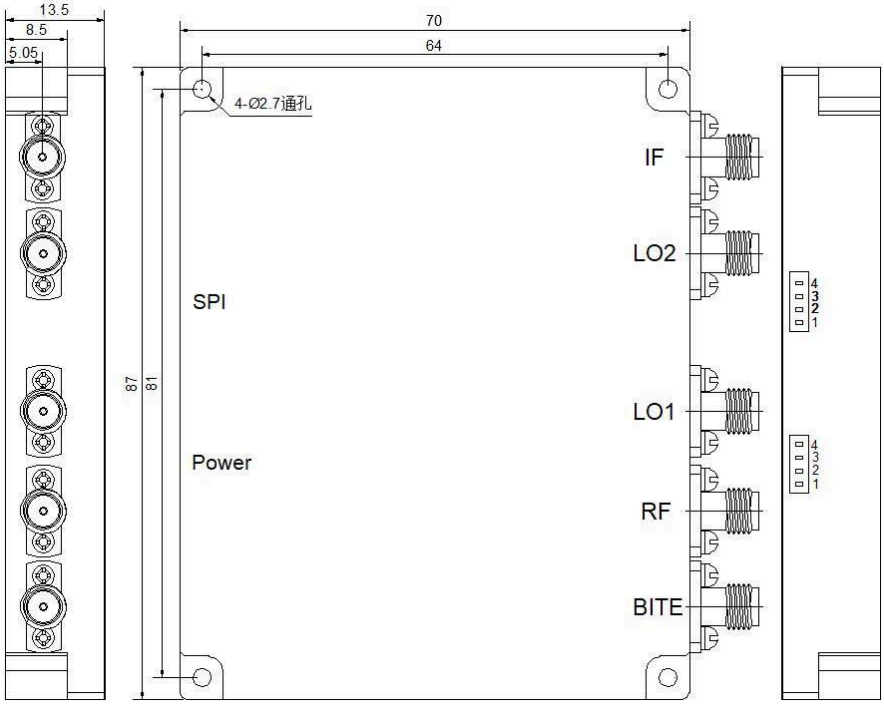
机械尺寸

参数	规格	单位
外壳尺寸 [1]	87×70×13.5	mm
质量	≤500	g
安装孔 [2]	4×Ø2.7	mm
安装孔中心距 [3]	81×64	mm

[1] 不含连接器突出部分

[2] 通孔

[3] 分别沿 87 mm 和 70 mm 外壳边长



产品概述

该模块将 2–18 GHz 射频输入变换为固定中心频率 1.8 GHz 的中频输出，用于接收机、信号监测、分析及测试系统。射频滤波组位于双变频链前端，两个混频级分别由外部 LO1、LO2 输入驱动。 SPI 控制可选择七个互相重叠的射频滤波通带，并在 RF 接收路径与 BITE 增益校准路径之间切换。射频衰减器和校准衰减器均采用 0.5 dB 步进，范围分别为 31.5 dB 和 15.5 dB。±0.5 dB 增益变化指标以用户校准为前提。 变频增益不低于 28 dB，噪声系数不高于 12 dB，输

出 1 dB 压缩点不低于 12 dBm，输出三阶截点不低于 25 dBm。杂散、单音动态范围、谐波及滤波抑制各有不同的测试条件，均保留在相应规格旁。 铝制外壳尺寸为 87×70×13.5 mm，设有四个 Ø2.7 mm 安装通孔。典型供电为 +12 VDC，典型电流为 320 mA。主图是依据机械图制作的结构示意图，并非产品实拍；实际安装以原始尺寸图为准。

接口与系统集成

LO1 输入频率为 22–40 GHz，LO2 为 20.2 GHz，两者输入功率范围均为 −3 至 +3 dBm，均需外部本振提供。功能图标示第一级中频滤波中心为 22 GHz，末级中频滤波为 1.8 GHz ±500 MHz；固定 1.8 GHz 指中频中心频率，并非 1.8 GHz 带宽。 RF 与 BITE 输入共用变频链。控制字位 11 选择用于用户增益校准的 BITE 路径或正常 RF 路径。滤波组各子带相互重叠；首个滤波通带的 1.9 GHz 下限不代表产品射频工作范围扩展至 1.9 GHz。 SPI 控制帧由 0xAA 0x55 帧头、两字节 Data[15:0] 控制字和 0x44 0xBB 帧尾组成。最大速率 10 Mbps，典型速率 2 Mbps。关闭模块时全部控制数据位须置零。原资料未定义字节序、SPI 模式及具体时序裕量，编写控制驱动前需完成工程确认。 针脚表保留原资料定义的供电和 SPI 位置。连接器料号及完整物理针数需在制作线束前确认。安装空间须在外壳尺寸之外预留同轴接口突出部分及线缆空间。

文档说明

规格可能随产品更新而修订。设计定版前，请向 LCRF 确认当前文档版本及具体产品要求；最终供货配置以经确认的报价和订单文件为准。