

Широкополосный модуль понижающего преобразования RF 2–18 GHz с управлением SPI

Широкополосное преобразование RF 2–18 GHz в IF с фиксированным центром 1.8 GHz. Усиление не менее 28 dB; фильтры и ослабление управляются через SPI, преобразование использует два внешних LO.



Параметры преобразования RF

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Частота входа RF	2–18	GHz	Широкополосный
Центральная частота выхода IF	1.8	GHz	Фиксированная
Коэффициент усиления преобразования	≥28	dB	Минимум
Коэффициент шума	≤12	dB	-
Изменение усиления	±0.5	dB	После калибровки пользователем
Выходная точка компрессии 1 dB	≥12	dBm	OP1dB
Выходная точка пересечения третьего порядка	≥25	dBm	OIP3
Диапазон ослабления RF	31.5	dB	Шаг 0.5 dB; 6 бит
Диапазон ослабления калибровки	15.5	dB	Шаг 0.5 dB; 5 бит
Внутренние побочные составляющие	≤−90	dBm	Мощность, приведённая ко входу RF; полоса 1000 MHz
Однотональный SFDR	≥55	dB	Pin = −25 dBm
Подавление гармоник	≥45	dB	Pin = −29 dBm
Подавление зеркального канала	≥70	dB	-
Неравномерность усиления	≤5	dB	Полоса 1 GHz
Подавление IF-фильтра	≥50	dBc	На 1.8 GHz ±700 MHz

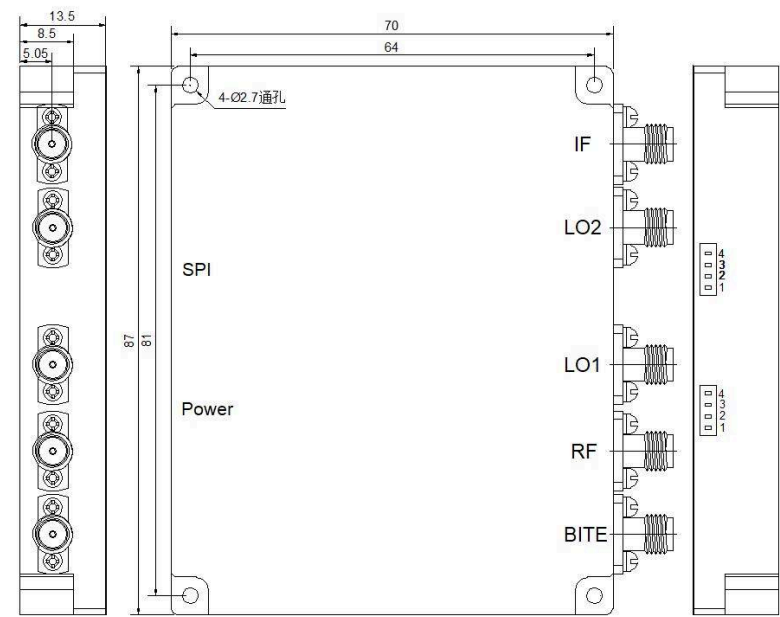
Питание и температурные диапазоны

Параметр	Спецификация	Единица
Напряжение питания	+12 (Типовое)	VDC
Ток потребления	320 (Типовой)	mA
Рабочая температура	−40–+70	°C
Температура хранения	−55–+125	°C

Механические размеры

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Размеры корпуса	87×70×13.5	mm	Без выступающих частей разъёмов
Масса	≤500	g	-
Крепёжные отверстия	4×Ø2.7	mm	Сквозные
Межосевое расстояние отверстий	81×64	mm	Вдоль сторон корпуса 87 mm и 70 mm соответственно

Габаритный чертеж



Все размеры указаны в мм [дюймах].

Интерфейсы RF и LO

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Вход RF	RF	-	Вход 2–18 GHz
Вход калибровочного сигнала	BITE	-	Калибровка усиления пользователем
Первый внешний вход LO	LO1: 22–40	GHz	Входная мощность от –3 до +3 dBm
Второй внешний вход LO	LO2: 20.2	GHz	Входная мощность от –3 до +3 dBm
Выход IF	IF: 1.8	GHz	Фиксированная центральная частота

Назначение контактов питания и SPI

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Позиции питания 1–2	+12 V	-	Вход
Позиции питания 3–4	GND	-	Земля

Назначение контактов питания и SPI

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Позиция SPI 1	SPI_MOSI	-	Данные
Позиция SPI 2	SPI_SCK	-	Тактовый сигнал
Позиция SPI 3	SPI_NSS	-	LE
Позиция SPI 4	GND	-	Земля

Кадр управления SPI

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Скорость управления	2 / 10	Mbps	Типовая / максимальная
Начало кадра	AA 55 (шестнадцатерично)	-	Два байта
Слово управления	Data[15:0]	-	Два байта; порядок байтов не определён в источнике
Конец кадра	44 BB (шестнадцатерично)	-	Два байта
Состояние при выключении	Data[15:0] = 0	-	При выключении все биты данных должны быть нулевыми

Назначение битов управления

Параметр	Спецификация	Единица	Примечания
Биты 15, 14, 13	C2, C1, C0	-	Выбор RF-фильтра; определённые коды приведены ниже
Бит 12	EN	-	1: включение; 0: выключение
Бит 11	RF@BITE	-	1: путь калибровки BITE; 0: путь RF
Биты 10–5	RF ATT	-	Биты 10/9/8/7/6/5: 16/8/4/2/1/0.5 dB; 1 включает ступень, 0 отключает
Биты 4–0	Cal ATT	-	Биты 4/3/2/1/0: 8/4/2/1/0.5 dB; 1 включает ступень, 0 отключает

Переключаемый банк RF-фильтров

Параметр	Спецификация	Единица
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (Полоса пропускания фильтра; рабочий диапазон RF начинается с 2 GHz)	GHz
C2:C1:C0 = 001	2.2–3.7	GHz

Переключаемый банк RF-фильтров

Параметр	Спецификация	Единица
C2:C1:C0 = 010	2.7–4.6	GHz
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 (Код 111 в источнике не определён)	GHz

Текущая публикация

1.0 · 2026-10-05. Первая публикация утверждённых данных изделия.

Обзор изделия

Модуль преобразует входной диапазон RF 2–18 GHz в выход IF с фиксированной центральной частотой 1.8 GHz. Он предназначен для приёмных трактов, мониторинга и анализа сигналов, а также измерительных систем. Перед двумя ступенями преобразования расположен переключаемый банк RF-фильтров; обе ступени используют внешние входы LO1 и LO2. Интерфейс SPI выбирает один из семи фильтров с перекрывающимися полосами и переключает входы RF и BITE. Диапазоны RF-аттенюатора и калибровочного аттенюатора составляют 31.5 dB и 15.5 dB с шагом 0.5 dB. Изменение усиления ±0.5 dB указано при калибровке пользователем. Коэффициент усиления преобразования — не менее 28 dB, коэффициент шума — не более 12 dB. Выходная точка компрессии 1 dB составляет не менее 12 dBm, OIP3 — не менее 25 dBm. Отдельные условия измерения побочных составляющих, SFDR и подавления сохраняются рядом с соответствующими параметрами. Алюминиевый корпус имеет размеры 87×70×13.5 mm и четыре сквозных отверстия Ø2.7 mm. Типовые питание и ток — +12 VDC и 320 mA. Основное изображение является иллюстрацией конструкции по механическому чертежу, а не фотографией изделия. Для монтажа используется оригинальный размерный чертёж.

Интерфейсы и интеграция в систему

Вход LO1 рассчитан на 22–40 GHz, LO2 — на 20.2 GHz; входная мощность каждого составляет от −3 до +3 dBm. Требуются внешние LO. На функциональной схеме показаны первый IF-фильтр 22 GHz и конечный IF-фильтр 1.8 GHz ±500 MHz. Значение 1.8 GHz относится к центральной частоте IF, а не к полосе шириной 1.8 GHz. RF и BITE используют общий тракт преобразования. Бит 11 выбирает BITE для пользовательской калибровки усиления либо путь RF. Нижняя граница первого фильтра 1.9 GHz не расширяет рабочий RF-диапазон изделия ниже 2 GHz. Кадр SPI содержит начало 0xAA 0x55, двухбайтовое слово Data[15:0] и конец 0x44 0xBB. Максимальная скорость — 10 Mbps, типовая — 2 Mbps. При выключении модуля все биты данных необходимо установить в ноль. Источник не определяет порядок байтов, режим SPI и временные допуски; их следует подтвердить до разработки драйвера. Таблица сохраняет определённые в источнике позиции питания и SPI. Номер детали разъёма и полное физическое число контактов требуют инженерного подтверждения до изготовления жгута. Помимо размеров корпуса нужен зазор для выступающих коаксиальных разъёмов и кабелей.

Примечание к документу

Технические характеристики могут пересматриваться. До фиксации проекта подтвердите в LCRF актуальную редакцию документа и требования к конкретному изделию. Поставляемая конфигурация определяется утвержденным предложением и документацией заказа.