2–18 GHz SPI制御広帯域RFダウンコンバータモジュール



本モジュールは、2–18 GHzのRF入力を固定中心周波数1.8 GHzのIF出力へ変換します。受信機、信号監視・解析装置、試験システム向けの広帯域ダウンコンバータです。切替式RFフィルタバンクの後段に、外部LO1およびLO2を用いる2段の周波数変換回路を配置しています。

SPI制御により、帯域が重なる7種類のRFフィルタ、RF入力とBITE校正入力の切替、および独立したRF減衰器と校正用減衰器を設定できます。減衰量の設定間隔は0.5 dBで、RF側の範囲は31.5 dB、校正側は15.5 dBです。利得変動±0.5 dBの仕様は、ユーザーによる校正を前提としています。

変換利得は最小28 dB、雑音指数は最大12 dBです。出力基準の1 dB圧縮点は最小12 dBm、出力3次インターセプトポイントOIP3は最小25 dBmです。内部スプリアス、SFDR、高調波抑圧、フィルタ抑圧の測定条件は、対応する仕様とともに記載しています。

アルミニウム製筐体の寸法は87×70×13.5 mmで、Ø2.7 mmの取付穴を4か所備えます。電源電圧の代表値は+12 VDC、電源電流の代表値は320 mAです。主画像は外形寸法図に基づく構造イメージで、製品の実写写真ではありません。取り付け時は原図を参照してください。

RF周波数変換特性

項目	仕様	単位
RF入力周波数 [1]	2–18	GHz
IF出力中心周波数 [2]	1.8	GHz
変換利得 [3]	≥28	dB
雑音指数	≤12	dB
利得変動 [4]	±0.5	dB
出力1 dB圧縮点 [5]	≥12	dBm
出力3次インターセプトポイント [6]	≥25	dBm
RF減衰量範囲 [7]	31.5	dB
校正用減衰量範囲 [8]	15.5	dB
内部スプリアス [9]	≤−90	dBm
単一トーンSFDR [10]	≥55	dB
高調波抑圧 [11]	≥45	dB
イメージ抑圧	≥70	dB
利得平坦度 [12]	≤5	dB
IFフィルタ抑圧 [13]	≥50	dBc

[1] 広帯域
[2] 固定
[3] 最小値

[4] ユーザーによる校正後
[5] OP1dB
[6] OIP3
[7] 0.5 dB刻み、6ビット
[8] 0.5 dB刻み、5ビット
[9] RF入力換算電力、帯域幅1000 MHz
[10] Pin = −25 dBm
[11] Pin = −29 dBm
[12] 帯域幅1 GHz
[13] 1.8 GHz ±700 MHzでの値

電源・環境条件

項目	仕様	単位
電源電圧	+12 (代表値)	VDC
電源電流	320 (代表値)	mA
動作温度	−40–+70	°C
保存温度	−55–+125	°C

RF・LOインターフェース

インターフェース	仕様	単位
RF入力 [1]	RF	-
校正信号入力 [2]	BITE	-
第1外部LO入力 [3]	LO1: 22–40	GHz
第2外部LO入力 [3]	LO2: 20.2	GHz
IF出力 [4]	IF: 1.8	GHz

[1] 2–18 GHz入力
[2] ユーザーによる利得校正
[3] 入力電力−3～+3 dBm
[4] 固定中心周波数

電源・SPI端子割り当て

項目	仕様
電源位置1–2 [1]	+12 V
電源位置3–4 [2]	GND
SPI位置1 [3]	SPI_MOSI
SPI位置2 [4]	SPI_SCK

電源・SPI端子割り当て

項目	仕様
SPI位置3 [5]	SPI_NSS
SPI位置4 [2]	GND

[1] 入力
[2] GND
[3] データ
[4] クロック
[5] LE

SPI制御フレーム

項目	仕様	単位
制御速度 [1]	2 / 10	Mbps
フレームヘッダ [2]	AA 55 (16進数)	-
制御ワード [3]	Data[15:0]	-
フレーム終端 [2]	44 BB (16進数)	-
電源停止時の制御状態 [4]	Data[15:0] = 0	-

[1] 代表値 / 最大値
[2] 2バイト
[3] 2バイト。 バイト順序は原資料に定義なし
[4] 電源停止時は全データビットを0に設定

制御ワードのビット割り当て

項目	仕様
ビット15、14、13 [1]	C2, C1, C0
ビット12 [2]	EN
ビット11 [3]	RF@BITE
ビット10–5 [4]	RF ATT
ビット4–0 [5]	Cal ATT

[1] RFフィルタの選択。 定義されたコードを以下に記載
[2] 1：起動、0：停止
[3] 1：BITE校正経路、0：RF経路
[4] ビット10/9/8/7/6/5：16/8/4/2/1/0.5 dB。 各段は1で有効、0で無効
[5] ビット4/3/2/1/0：8/4/2/1/0.5 dB。 各段は1で有効、0で無効

切替式RFフィルタバンク

項目	仕様	単位
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (フィルタ通過帯域。製品のRF動作範囲は2 GHzから)	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
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 (コード111は原資料に定義なし)	GHz

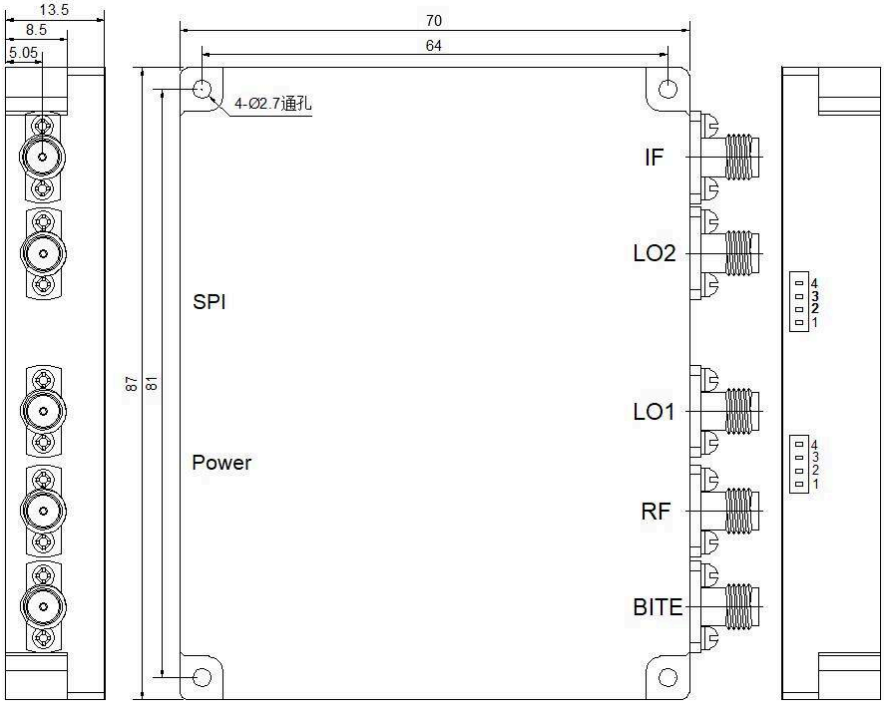
機械寸法

項目	仕様	単位
筐体寸法 [1]	87×70×13.5	mm
質量	≤500	g
取付穴 [2]	4×Ø2.7	mm
取付穴中心間隔 [3]	81×64	mm

[1] コネクタ突出部を除く

[2] 貫通穴

[3] 筐体の87 mm辺および70 mm辺に沿った間隔



製品概要

本モジュールは、2–18 GHzのRF入力を固定中心周波数1.8 GHzのIF出力へ変換します。受信機、信号監視・解析装置、試験システム向けの広帯域ダウンコンバータです。切替式RFフィルタバンクの後段に、外部LO1およびLO2を用いる2段の周波数変換回路を配置しています。 SPI制御により、帯域が重なる7種類のRFフィルタ、RF入力とBITE校正入力の切替、および独立したRF減衰器と校正用減衰器を設定できます。減衰量の設定間隔は0.5 dBで、RF側の範囲は31.5 dB、校正側は15.5 dBです。利得変動±0.5 dBの仕様は、ユーザーによる校正を前提としています。 変換利得は最小28 dB、雑音指数は最大12 dBです。出力基準の1 dB圧縮点は最小12 dBm、出力3次インターセプトポイントOIP3は最小25 dBmです。内部スプリアス、SFDR、高調波抑圧、フィルタ抑圧の測定条件は、対応する仕様とともに記載しています。 アルミニウム製筐体の寸法は87×70×13.5 mmで、Ø2.7 mmの取付穴を4か所備えます。電源電圧の代表値は+12 VDC、電源電流の代表値は320 mAです。主画像は外形寸法図に基づく構造イメージで、製品の実写写真ではありません。取り付け時は原図を参照してください。

インターフェースとシステム実装

LO1は22–40 GHz、LO2は20.2 GHzの外部入力で、各入力の指定電力範囲は–3～+3 dBmです。機能ブロック図には、22 GHzの第1 IFフィルタと、1.8 GHz ±500 MHzの最終IFフィルタが示されています。固定値1.8 GHzはIFの中心周波数を表し、1.8 GHz幅の帯域を意味するものではありません。 RFとBITEは同じ周波数変換回路を使用します。ビット11により、ユーザーが利得を校正するBITE経路、または受信に用いるRF経路を選択します。フィルタコードは重なりのある各サブバンドに対応します。第1フィルタの下限1.9 GHzによって、製品のRF動作範囲の下限2 GHzが拡張されるわけではありません。 SPIフレームは、0xAA 0x55、2バイトの制御ワードData[15:0]、0x44 0xBBで構成されます。制御速度は最大10 Mbps、代表値2 Mbpsです。モジュールを停止するときは、制御データの全ビットを0に設定する必要があります。原資料にはバイト順序、SPIモード、タイミング余裕の定義がないため、ドライバ開発前に技術確認が必要です。 端子割り当て表には、原資料で定義された電源およびSPIの位置を記載しています。ケーブルを製作する前に、コネクタの型番と物理的な総端子数を確認してください。筐体寸法に加え、同軸コネクタの突出部とケーブルの取り回しに必要な空間を確保してください。

文書に関する注意

仕様は製品の更新に伴い改訂される場合があります。設計を確定する前に、現行の文書改訂版と製品固有の要件を LCRF に確認してください。供給構成は承認済みの見積書および注文書類で定義されます。