Module abaisseur de fréquence RF large bande 2–18 GHz à commande SPI



Ce module RF large bande convertit les signaux d'entrée de 2–18 GHz vers une sortie IF dont la fréquence centrale est fixée à 1.8 GHz. Il s'intègre aux récepteurs et aux systèmes de surveillance, d'analyse et de test des signaux. Un banc de filtres RF commutables précède la conversion à deux étages, alimentée par les entrées externes LO1 et LO2.

La commande SPI sélectionne l'un des sept filtres RF à bandes chevauchantes, commute entre l'entrée RF et l'entrée de calibration BITE, et règle séparément les atténuateurs RF et de calibration par pas de 0.5 dB. La plage d'atténuation RF atteint 31.5 dB et celle de calibration 15.5 dB.

La variation de gain spécifiée de ±0.5 dB nécessite une calibration par l'utilisateur.

Le gain de conversion est d'au moins 28 dB et le facteur de bruit ne dépasse pas 12 dB. Le point de compression de 1 dB référencé à la sortie est d'au moins 12 dBm, et le point d'interception de troisième ordre OIP3 d'au moins 25 dBm.

Les conditions propres aux raies parasites, au SFDR et au rejet des harmoniques et du filtre restent associées à chaque spécification.

Le boîtier en aluminium mesure 87×70×13.5 mm et comporte quatre trous de fixation Ø2.7 mm. La tension d'alimentation et le courant typiques sont de +12 VDC et 320 mA.

L'image principale est une représentation issue du plan mécanique, et non une photographie du produit ; le plan original demeure la référence pour l'installation.

Performances de conversion RF

Paramètre	Spécification	Unité
Fréquence d'entrée RF [1]	2–18	GHz
Fréquence centrale de sortie IF [2]	1.8	GHz
Gain de conversion [3]	≥28	dB
Facteur de bruit	≤12	dB
Variation du gain [4]	±0.5	dB
Point de compression de sortie à 1 dB [5]	≥12	dBm
Point d'interception de sortie du troisième ordre [6]	≥25	dBm
Plage d'atténuation RF [7]	31.5	dB
Plage d'atténuation de calibration [8]	15.5	dB
Raies parasites internes [9]	≤−90	dBm
SFDR à une seule tonalité [10]	≥55	dB
Rejet des harmoniques [11]	≥45	dB
Rejet de la fréquence image	≥70	dB
Planéité du gain [12]	≤5	dB

Performances de conversion RF

Paramètre	Spécification	Unité
Rejet du filtre IF [13]	≥50	dBc

[1] Large bande
[2] Fixe
[3] Minimum
[4] Après calibration par l'utilisateur
[5] OP1dB
[6] OIP3
[7] Pas de 0.5 dB ; 6 bits
[8] Pas de 0.5 dB ; 5 bits
[9] Puissance équivalente référencée à l'entrée RF ; bande de 1000 MHz
[10] Pin = −25 dBm
[11] Pin = −29 dBm
[12] Bande de 1 GHz
[13] À 1.8 GHz ±700 MHz

Alimentation et limites environnementales

Paramètre	Spécification	Unité
Tension d'alimentation	+12 (Typique)	VDC
Courant d'alimentation	320 (Typique)	mA
Température de fonctionnement	−40–+70	°C
Température de stockage	−55–+125	°C

Interfaces RF et LO

Interface	Spécification	Unité
Entrée RF [1]	RF	-
Entrée du signal de calibration [2]	BITE	-
Première entrée LO externe [3]	LO1: 22–40	GHz
Deuxième entrée LO externe [3]	LO2: 20.2	GHz
Sortie IF [4]	IF: 1.8	GHz

[1] Entrée 2–18 GHz
[2] Calibration du gain par l'utilisateur
[3] Puissance d'entrée de −3 à +3 dBm
[4] Fréquence centrale fixe

Affectation des contacts d’alimentation et SPI

Paramètre	Spécification
Contacts d’alimentation 1–2 [1]	+12 V
Contacts d’alimentation 3–4 [2]	GND
Contact SPI 1 [3]	SPI_MOSI
Contact SPI 2 [4]	SPI_SCK
Contact SPI 3 [5]	SPI_NSS
Contact SPI 4 [2]	GND

[1] Entrée
[2] Masse
[3] Données
[4] Horloge
[5] LE

Trame de commande SPI

Paramètre	Spécification	Unité
Débit de commande [1]	2 / 10	Mbps
Début de trame [2]	AA 55 (hexadécimal)	-
Mot de commande [3]	Data[15:0]	-
Fin de trame [2]	44 BB (hexadécimal)	-
État de commande à l’arrêt [4]	Data[15:0] = 0	-

[1] Typique / maximal
[2] Deux octets
[3] Deux octets ; ordre des octets non défini dans la source
[4] Tous les bits de données doivent être nuls lors de l’arrêt

Affectation des bits du mot de commande

Paramètre	Spécification
Bits 15, 14, 13 [1]	C2, C1, C0
Bit 12 [2]	EN
Bit 11 [3]	RF@BITE
Bits 10–5 [4]	RF ATT
Bits 4–0 [5]	Cal ATT

[1] Sélection du filtre RF ; codes définis ci-dessous

[2] 1 : mise en marche ; 0 : arrêt
[3] 1 : trajet de calibration BITE ; 0 : trajet RF
[4] Bits 10/9/8/7/6/5 : 16/8/4/2/1/0.5 dB ; 1 active chaque pas, 0 le désactive
[5] Bits 4/3/2/1/0 : 8/4/2/1/0.5 dB ; 1 active chaque pas, 0 le désactive

Banc de filtres RF commutables

Paramètre	Spécification	Unité
C2:C1:C0 = 000	1.9–3.2 (Bande passante du filtre ; plage RF du produit à partir de 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
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 (Le code 111 n’est pas défini dans la source)	GHz

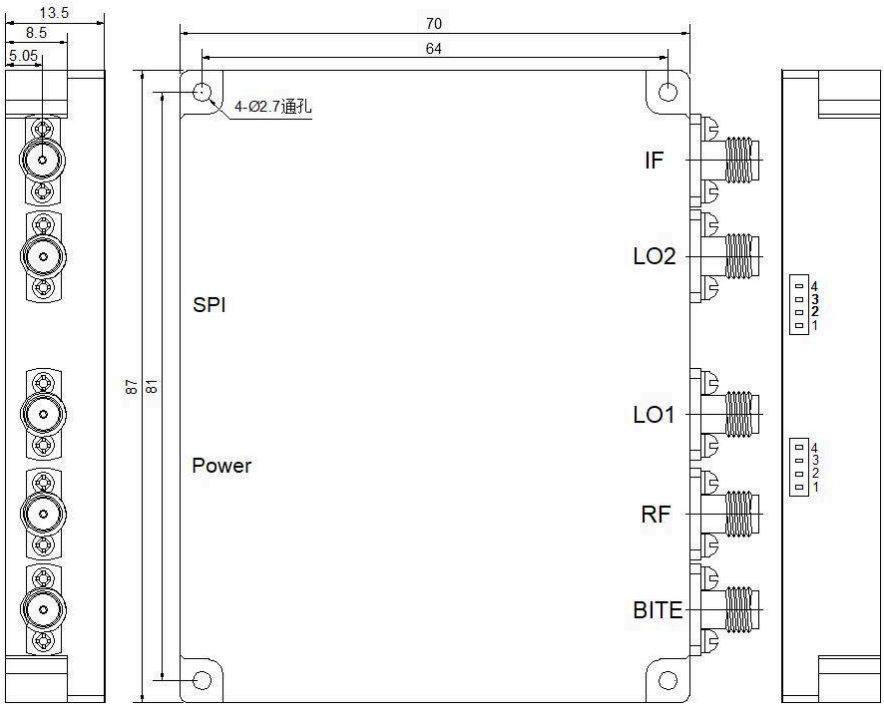
Plan mécanique

Paramètre	Spécification	Unité
Dimensions du boîtier [1]	87×70×13.5	mm
Masse	≤500	g
Trous de fixation [2]	4×Ø2.7	mm
Entraxes des trous de fixation [3]	81×64	mm

[1] Hors dépassements des connecteurs

[2] Trous traversants

[3] Selon les côtés de 87 mm et 70 mm du boîtier, respectivement



Présentation du produit

Ce module RF large bande convertit les signaux d'entrée de 2–18 GHz vers une sortie IF dont la fréquence centrale est fixée à 1.8 GHz. Il s'intègre aux récepteurs et aux systèmes de surveillance, d'analyse et de test des signaux. Un banc de filtres RF commutables précède la conversion à deux étages, alimentée par les entrées externes LO1 et LO2. La commande SPI sélectionne l'un des sept filtres RF à bandes chevauchantes, commute entre l'entrée RF et l'entrée de calibration BITE, et règle séparément les atténuateurs RF et de calibration par pas de 0.5 dB. La plage d'atténuation RF atteint 31.5 dB et celle de calibration 15.5 dB. La variation de gain spécifiée de ±0.5 dB nécessite une calibration par l'utilisateur. Le gain de conversion est d'au moins 28 dB et le facteur de bruit ne dépasse pas 12 dB. Le point de compression de 1 dB référencé à la sortie est d'au moins 12 dBm, et le point d'interception de troisième ordre OIP3 d'au moins 25 dBm. Les conditions propres aux raies parasites, au SFDR et au rejet des harmoniques et du filtre restent associées à chaque spécification. Le boîtier en aluminium mesure 87×70×13.5 mm et comporte quatre trous de fixation Ø2.7 mm. La tension d'alimentation et le courant typiques sont de +12 VDC et 320 mA. L'image principale est une représentation issue du plan mécanique, et non une photographie du produit ; le plan original demeure la référence pour l'installation.

Interfaces et intégration du système

LO1 accepte 22–40 GHz et LO2 accepte 20.2 GHz, avec une puissance d'entrée spécifiée de –3 à +3 dBm pour chacun. Il s'agit d'entrées externes. Le schéma fonctionnel montre un premier filtre IF à 22 GHz et un filtre IF final à 1.8 GHz ±500 MHz. La spécification fixe de 1.8 GHz désigne la fréquence centrale IF, pas une largeur de bande de 1.8 GHz. Les entrées RF et BITE partagent la chaîne de conversion. Le bit 11 sélectionne le trajet BITE pour la calibration du gain par l'utilisateur ou le trajet RF pour la réception. Les codes des filtres couvrent des sous-bandes chevauchantes ; la limite basse de 1.9 GHz du premier filtre n'étend pas la plage RF spécifiée, qui commence à 2 GHz. La trame SPI comprend 0xAA 0x55, le mot de commande Data[15:0] sur deux octets, puis 0x44 0xBB. Le débit maximal est de 10 Mbps et le débit typique de 2 Mbps. Tous les bits de données doivent être mis à zéro lors de l'arrêt du module. La source ne définit ni l'ordre des octets, ni le mode SPI, ni les marges temporelles ; ces points doivent être confirmés avant de développer le pilote. Le tableau d'affectation conserve les positions d'alimentation et de SPI documentées dans la source. Les références des connecteurs et leur nombre physique complet de contacts doivent être confirmés avant la réalisation du faisceau. Prévoir le dépassement des connecteurs coaxiaux et le dégagement des câbles en plus des dimensions du boîtier.

Avis relatif au document

Les spécifications peuvent être révisées. Avant de figer la conception, confirmez auprès de LCRF la révision en vigueur et les exigences propres au produit. L'offre approuvée et les documents de commande définissent la configuration fournie.