

ADG918/ADG919

特長

- 広帯域スイッチ: -3 dB 帯域幅 4 GHz
- 吸収型/反射型スイッチ
- 高いオフ時アイソレーション: 1 GHz で 43 dB
- 低い挿入損失: 1 GHz で 0.8 dB
- 1.65 V~2.75 V の単電源動作
- CMOS/LVTTL のコントロール・ロジック
- 8 ピン MSOP パッケージまたは 8 ピン小型 3 mm × 3 mm LFCSP パッケージを採用
- 低消費電力: 1 μA 未満

アプリケーション

- ワイヤレス通信
- 汎用 RF スイッチング
- デュアル・バンド・アプリケーション
- フィルタの高速選択
- デジタル・トランシーバのフロントエンド・スイッチ
- IF スイッチング
- チューナ・モジュール
- アンテナ・ダイバーシティ・スイッチング

概要

ADG918/ADG919 は、1GHz までの高いアイソレーションと低い挿入損失を提供する CMOS プロセスを採用した広帯域スイッチです。ADG918 は 50Ω 終端のシャント・レグを持つ吸収型(マッチング型)スイッチで、ADG919 は反射型スイッチです。両デバイスは、DC~1 GHz の周波数範囲で高いアイソレーションを持つようにデザインされており、CMOS コントロール・ロジックを内蔵しているため、外付けコントロール回路が不要です。コントロール入力は CMOS と LVTTL に対して互換性を持って

います。これらの CMOS デバイスは消費電力が小さいため、ワイヤレス・アプリケーションや汎用高周波スイッチングに最適です。

製品のハイライト

- 1 GHz で -43 dB のオフ時アイソレーション。
- 1 GHz で 0.8 dB の挿入損失。
- 小型の 8 ピン MSOP/LFCSP パッケージを採用。

機能ブロック図

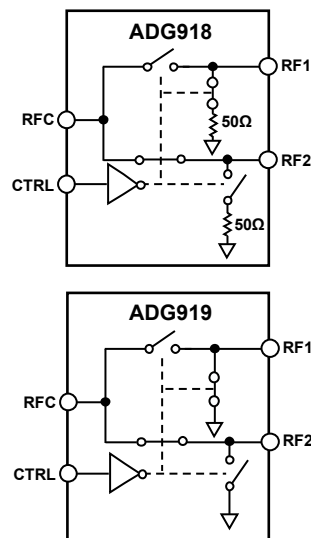


図 1.

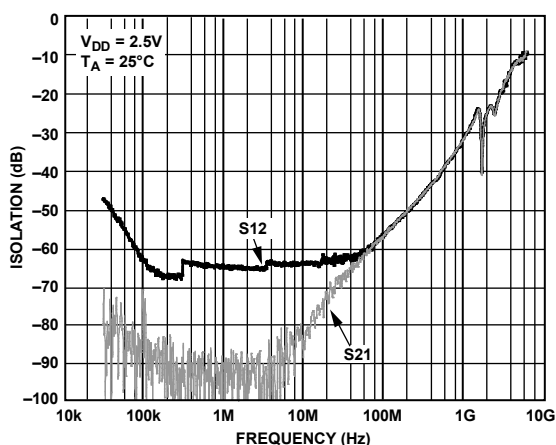


図 2. オフ時アイソレーションの周波数特性

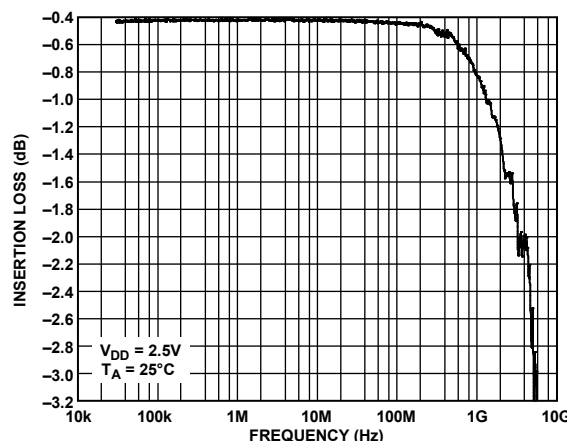


図 3. 挿入損失周波数特性

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。
※日本語データシートは REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。
©2003-2008 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

Rev. C

アナログ・デバイセズ株式会社

本社 / 〒105-6891 東京都港区海岸 1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル
電話 03 (5402) 8200
大阪営業所 / 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪 MT ビル 2 号
電話 06 (6350) 6868

目次

特長.....	1	用語.....	10
アプリケーション.....	1	テスト回路.....	11
機能ブロック図.....	1	アプリケーション情報.....	13
概要.....	1	吸収型スイッチ対反射型スイッチ.....	13
製品のハイライト.....	1	ワイヤレス計測.....	13
改訂履歴.....	2	チューナ・モジュール.....	13
仕様.....	3	フィルタの選択.....	13
絶対最大定格.....	5	ADG9XX 評価ボード.....	14
ESD の注意.....	5	外形寸法.....	15
ピン配置およびピン機能説明.....	6	オーダー・ガイド.....	16
代表的な性能特性.....	7		

改訂履歴

9/08—Rev. B to Rev. C		9/04—Changed from Rev. 0 to Rev. A	
Changes to Ordering Guide.....	16	Updated Format.....	Universal
		Change to Data Sheet Title.....	1
8/08—Rev. A to Rev. B		Change to Features.....	1
Changes to Table 1, AC Electrical Characteristics, Third Order		Change to Product Highlights.....	1
Intermodulation Intercept.....	3	Changes to Specifications.....	3
Updated Outline Dimensions.....	15	Change to ADG9xx Evaluation Board section.....	13
Changes to Ordering Guide.....	16	Changes to Ordering Guide.....	14

8/03 Revision 0: Initial Version

仕様

$V_{DD} = 1.65 \text{ V} \sim 2.75 \text{ V}$ 、 $GND = 0 \text{ V}$ 、入力電力 = 0 dBm。特に指定がない限り、すべての仕様は $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で規定。
Bバージョンの温度範囲は $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

表 1.

Parameter	Symbol	Conditions	B Version			Unit
			Min	Typ ¹	Max	
AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS						
Operating Frequency ²			dc		2	GHz
3 dB Frequency ³					4	GHz
Input Power ³		0 V dc bias			7	dBm
		0.5 V dc bias			16	dBm
Insertion Loss	S_{21}, S_{12}	DC to 100 MHz; $V_{DD} = 2.5 \text{ V} \pm 10\%$		0.4	0.7	dB
		500 MHz; $V_{DD} = 2.5 \text{ V} \pm 10\%$		0.5	0.8	dB
		1000 MHz; $V_{DD} = 2.5 \text{ V} \pm 10\%$		0.8	1.25	dB
Isolation—RFC to RF1/RF2 (CP Package)	S_{21}, S_{12}	100 MHz	57	60		dB
		500 MHz	46	49		dB
		1000 MHz	36	43		dB
Isolation—RFC to RF1/RF2 (RM Package)	S_{21}, S_{12}	100 MHz	55	60		dB
		500 MHz	43	47		dB
		1000 MHz	34	37		dB
Isolation—RF1 to RF2 (Crosstalk) (CP Package)	S_{21}, S_{12}	100 MHz	55	58		
		500 MHz	41	44		
		1000 MHz	31	37		
Isolation—RF1 to RF2 (Crosstalk) (RM Package)	S_{21}, S_{12}	100 MHz	54	57		
		500 MHz	39	42		
		1000 MHz	31	33		
Return Loss (On Channel) ³	S_{11}, S_{22}	DC to 100 MHz	21	27		dB
		500 MHz	22	27		dB
		1000 MHz	22	26		dB
Return Loss (Off Channel) ³	S_{11}, S_{22}	DC to 100 MHz	18	23		dB
ADG918		500 MHz	17	21		dB
		1000 MHz	16	20		dB
On Switching Time ³	t_{ON}	50% CTRL to 90% RF		6.6	10	ns
Off Switching Time ³	t_{OFF}	50% CTRL to 10% RF		6.5	9.5	ns
Rise Time ³	t_{RISE}	10% to 90% RF		6.1	9	ns
Fall Time ³	t_{FALL}	90% to 10% RF		6.1	9	ns
1 dB Compression ³	P_{-1dB}	1000 MHz		17		dBm
Third Order Intermodulation Intercept	IP_3	900 MHz/901 MHz, 4 dBm	28.5	36		dBm
Video Feedthrough ⁴				2.5		mV p-p
DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS						
Input High Voltage	V_{INH}	$V_{DD} = 2.25 \text{ V to } 2.75 \text{ V}$	1.7			V
	V_{INH}	$V_{DD} = 1.65 \text{ V to } 1.95 \text{ V}$	$0.65 V_{CC}$			V
Input Low Voltage	V_{INL}	$V_{DD} = 2.25 \text{ V to } 2.75 \text{ V}$			0.7	V
	V_{INL}	$V_{DD} = 1.65 \text{ V to } 1.95 \text{ V}$			$0.35 V_{CC}$	V
Input Leakage Current	I_I	$0 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 2.75 \text{ V}$		± 0.1	± 1	μA
CAPACITANCE³						
RF On Capacitance	$C_{RF ON}$	$f = 1 \text{ MHz}$		1.6		pF
CTRL Input Capacitance	C_{CTRL}	$f = 1 \text{ MHz}$		2		pF
POWER REQUIREMENTS						
V_{DD}			1.65		2.75	V
Quiescent Power Supply Current	I_{DD}	Digital inputs = 0 V or V_{DD}		0.1	1	μA

¹ 特に指定がない限り、typ 値は $V_{DD} = 2.5 \text{ V}$ かつ 25°C での値。

² 挿入損失が 1dB 低下するポイント。

³ 設計上保証しますが、出荷テストは行いません。

⁴ 50Ω のテスト回路でコントロール電圧がハイ・レベルからロー・レベルへまたはロー・レベルからハイ・レベルへ変化したときの、スイッチの任意のポートの出力における DC 変化。立ち上がり時間 1ns のパルスと 500 MHz の帯域幅で測定。

絶対最大定格

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表 2.

Parameter	Rating
V_{DD} to GND	-0.5 V to +4 V
Inputs to GND	-0.5 V to $V_{DD} + 0.3 \text{ V}^1$
Continuous Current	30 mA
Input Power	18 dBm
Operating Temperature Range	
Industrial (B Version)	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	150°C
MSOP Package	
θ_{JA} Thermal Impedance	206°C/W
LFCSP Package	
θ_{JA} Thermal Impedance (2-layer board)	84°C/W
θ_{JA} Thermal Impedance (4-layer board)	48°C/W
Lead Temperature, Soldering (10 sec)	300°C
IR Reflow, Peak Temperature (<20 sec)	235°C
ESD	1 kV

¹ グラウンドを基準とする RF1 および RF2 のオフ・ポート入力: -0.5 V ~ $V_{DD} - 0.5 \text{ V}$ 。

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格の規定のみを目的とするものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えます。

ESD の注意



ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置およびピン機能説明

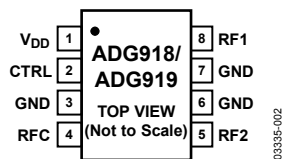


図 4.

8ピン MSOP (RM-8)および
8ピン 3 mm x 3 mm LFCSP (CP-8);
露出パッドはサブストレート(GND)に接続

表 3. ピン機能の説明

ピン番号	記号	機能
1	V _{DD}	電源入力。これらのデバイスは 1.65~2.75 V の電源で動作することができ、V _{DD} は GND にデカップリングする必要があります。
2	CTRL	ロジック・コントロール入力。表 4 を参照してください。
3、6、7	GND	デバイス上の全回路に対するグラウンド基準電圧ポイント。
4	RFC	スイッチの COMMON RF ポート。
5	RF2	RF2 ポート。
8	RF1	RF1 ポート。

表 4. 真理値表

CTRL	Signal Path
0	RF2 to RFC
1	RF1 to RFC

代表的な性能特性

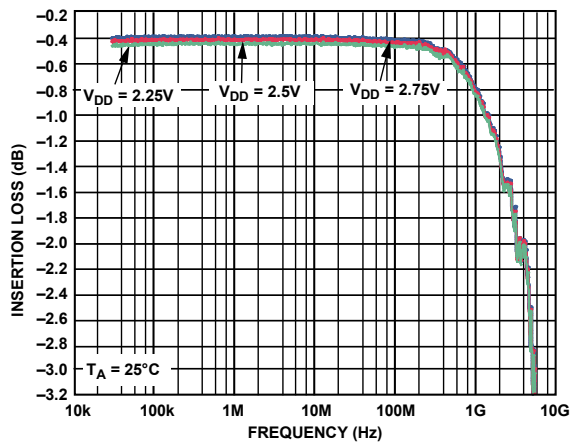


図 5. 電源に対する挿入損失の周波数特性 (RF1/RF2, S12, S21)

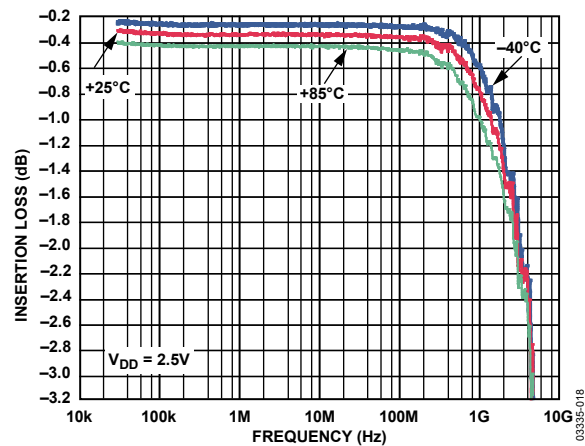


図 8. 温度に対する挿入損失の周波数特性 (RF1/RF2, S12, S21)

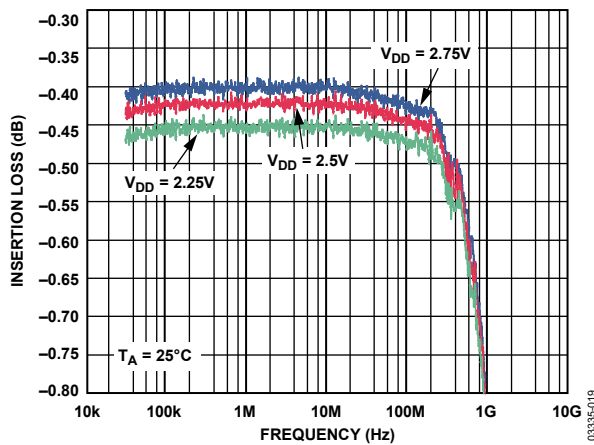


図 6. 電源に対する挿入損失の周波数特性 (RF1/RF2, S12, S21) (図 5 の拡大図)

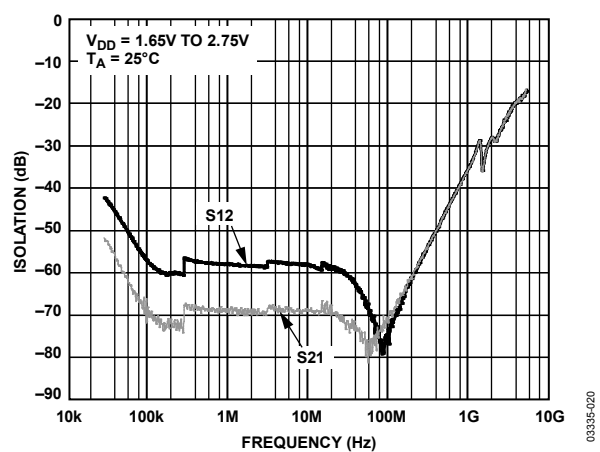


図 9. 電源に対するアイソレーションの周波数特性 (RF1/RF2, ADG918)

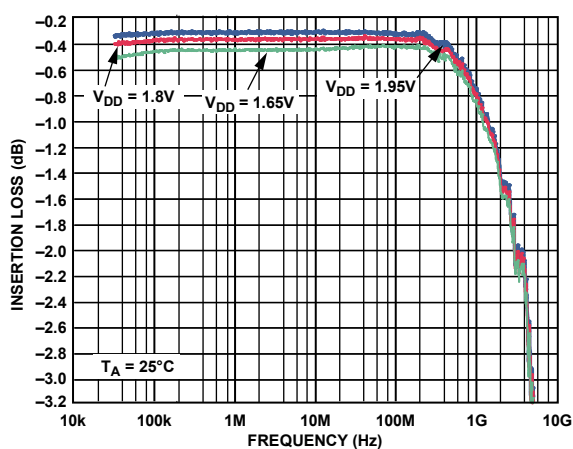


図 7. 電源に対する挿入損失の周波数特性 (RF1/RF2, S12, S21)

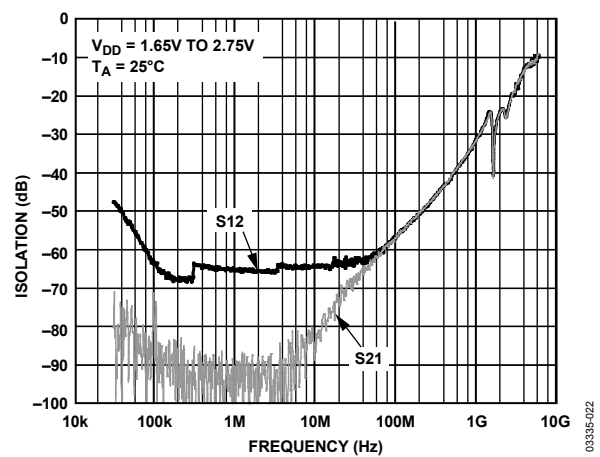


図 10. 電源に対するアイソレーションの周波数特性 (RF1/RF2, ADG919)

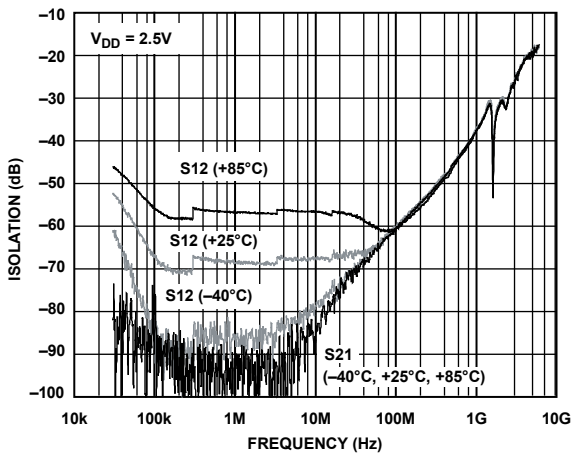


図 11. 温度に対するアイソレーション周波数特性 (RF1/RF2、ADG919)

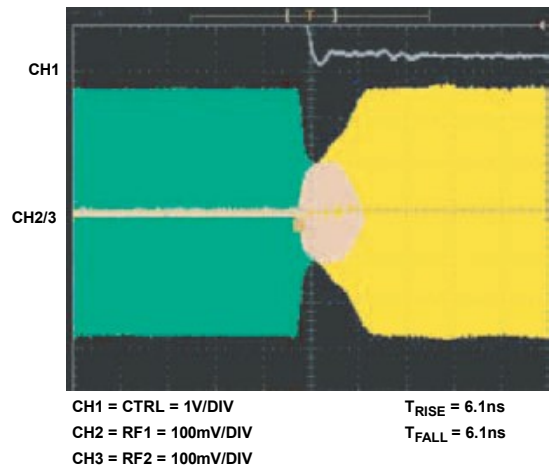


図 14. スイッチ・タイミング

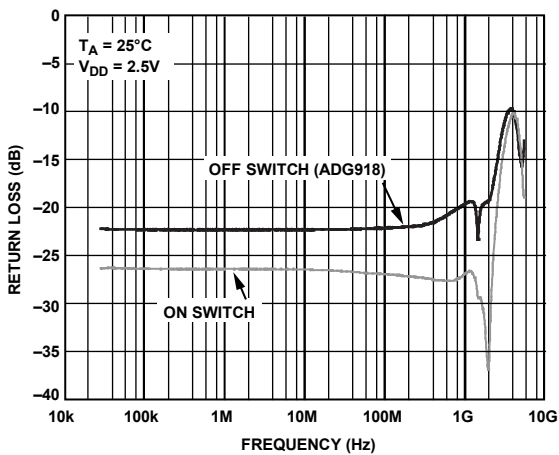


図 12. リターン損失の周波数特性 (RF1/RF2、S11)

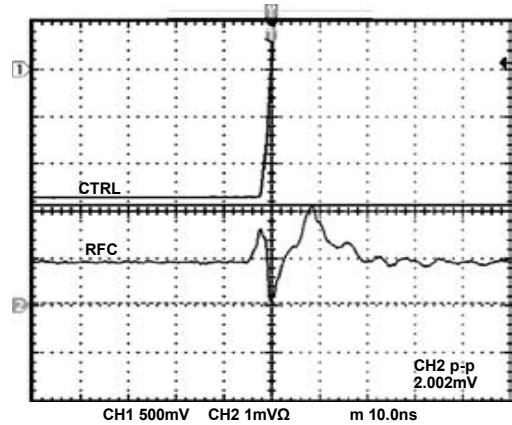


図 15. ビデオ・フィードスルー

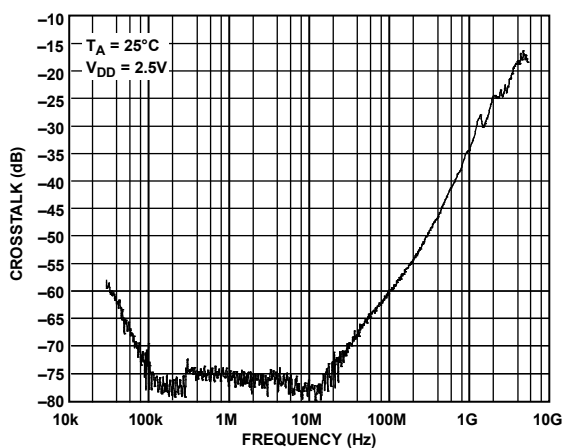


図 13. クロストークの周波数特性 (RF1/RF2、S12、S21)

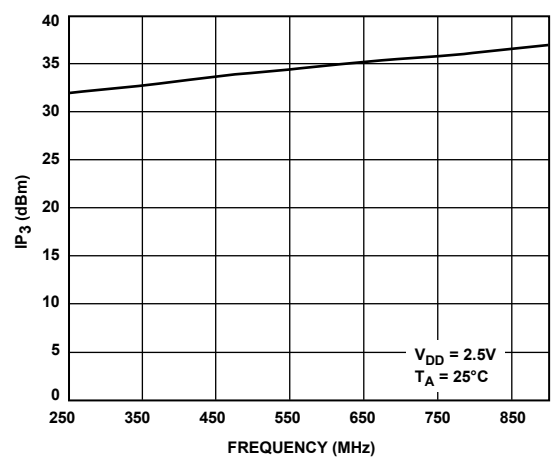


図 16. IP3 の周波数特性

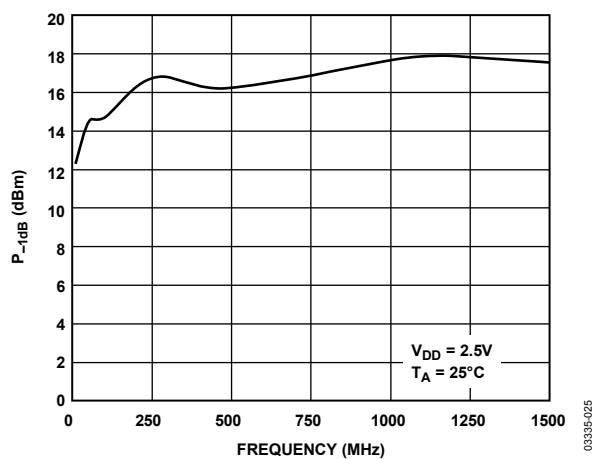


図 17. P-1 dB の周波数特性

用語

V_{DD}

正電源電位。

I_{DD}

正電源電流。

GND

グラウンド(0 V)基準。

CTRL

ロジック・コントロール入力。

V_{INL}

ロジック 0 の最大入力電圧。

V_{INH}

ロジック 1 の最小入力電圧。

I_{INL} (I_{INH})

デジタル入力の入力電流。

C_{IN}

デジタル入力容量。

t_{ON}

デジタル・コントロール入力の入力から出力スイッチ・オンまでの遅延。

t_{OFF}

デジタル・コントロール入力の入力から出力スイッチ・オフまでの遅延。

t_{RISE}

RF 信号がオン・レベルの 10% から 90% まで立ち上がるのに要する時間。

t_{FALL}

RF 信号がオン・レベルの 90% から 10% まで立ち下がるのに要する時間。

オフ時アイソレーション

スイッチ・コントロール電圧がオフ状態にあるときの、スイッチの入力ポートと出力ポートの間の減衰量。

挿入損失

スイッチ・コントロール電圧がオン状態にあるときの、スイッチの入力ポートと出力ポートの間の減衰量。

$P_{-1\text{dB}}$

1 dB コンプレッション・ポイント。ロー・レベル値に対してスイッチ挿入損失が 1 dB 増加する RF 入力電力レベル。挿入損失が 1 dB 増加するまでにオン・スイッチが処理できる電力の大きさを表します。

IP_3

3 次相互変調干渉。周波数が近い 2 つの正弦波がスイッチを通過する際に、スイッチの非直線性により発生する不要周波数の電力を表します。

リターン損失

ポートに入力した電力に対する反射電力の相対的な大きさを表します。大きいリターン損失は、マッチング性が良いことを表します。リターン損失を測定することにより、変換チャートから VSWR(電圧定在波比)を計算することができます。VSWR は、スイッチの RF ポートでのマッチングの度合を表します。

ビデオ・フィードスルー

RF 信号がないときに、コントロール電圧がハイ・レベルからロー・レベルへまたはロー・レベルからハイ・レベルへ切り替わる際にスイッチの RF ポートに出力されるスプリアス信号。

テスト回路

ADG918 の場合も同じテスト回路を使用。

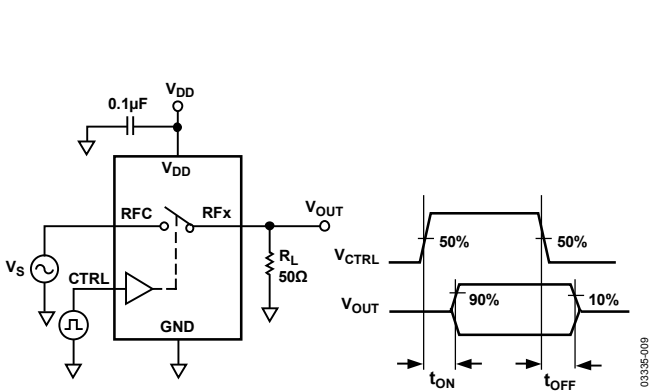


図 18. スイッチ・タイミング: t_{ON} , t_{OFF}

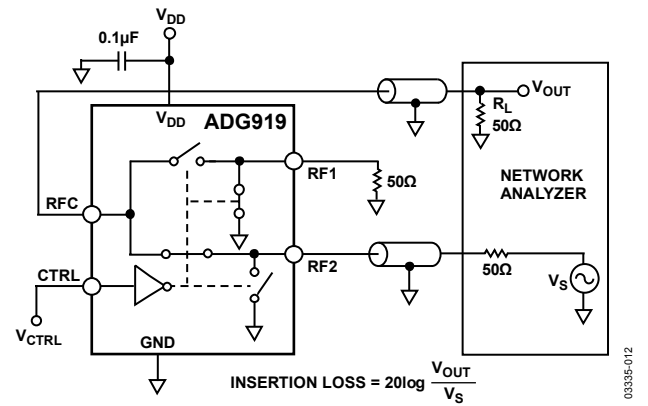


図 21. 挿入損失

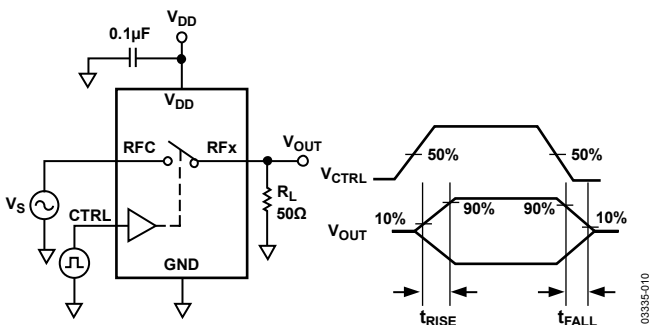


図 19. スイッチ

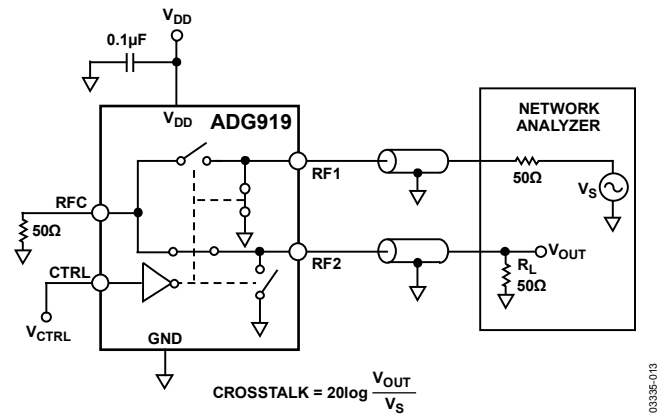


図 22. クロストーク

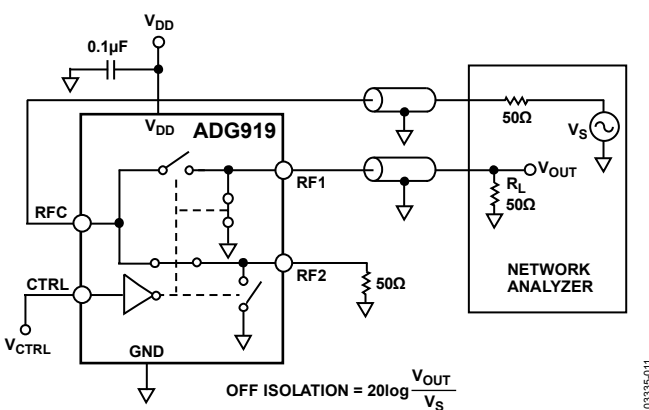


図 20. オフ時アイソレーション

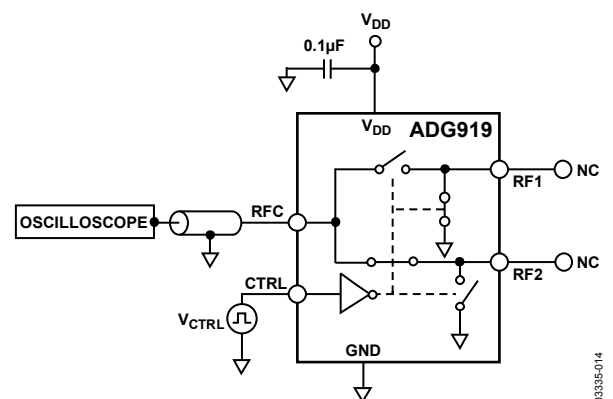


図 23. ビデオ・フィードスルー

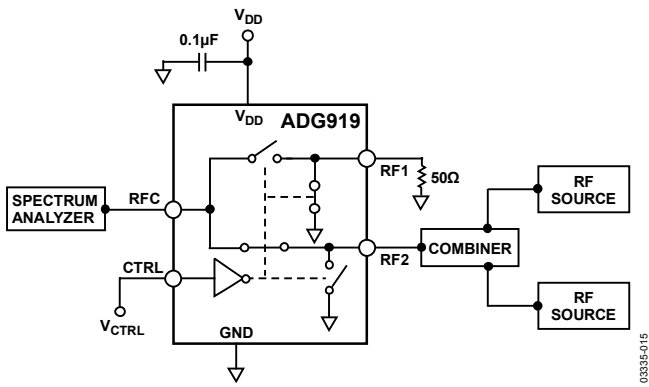


图 24. IP₃

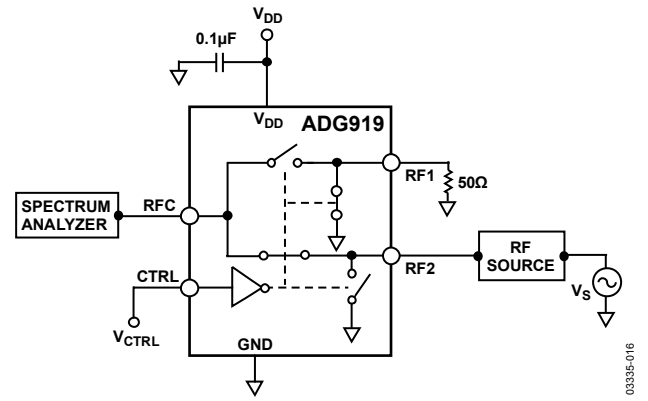


图 25. P₋₁ dB

アプリケーション情報

ADG918/ADG919 は、低消費電力の高周波アプリケーションに最適なソリューションです。これらのデバイスは低挿入損失、ポート間の高いアイソレーション、低歪み、低消費電流であるため、多くの高周波スイッチング・アプリケーションに対する優れたソリューションです。図 26 のワイヤレス計測のブロック図に示す送信/受信ブロックは最も代表的なアプリケーションです。

アプリケーションとしては、多くのチューナ・モジュールで使われる高周波フィルタ間の切り替え、ASK ジェネレータ、FSK ジェネレータ、アンテナ・ダイバーシティー・スイッチなどがあります。

吸収型スイッチ対反射型スイッチ

ADG918 は 50Ω 終端のシャント・レグを持つ吸収型(マッチング型)スイッチで、ADG919 はグラウンドへの 0 Ω シャント終端を持つ反射型スイッチです。ADG918 吸収型スイッチは、スイッチ・モードに関係なく各ポートで優れた VSWR を持ちます。ポート入力で優れた VSWR を持つ必要があるが、信号を共通ポートまで通過させない場合に吸収型スイッチが使われます。ADG918 は、RF 信号源へ戻る反射が小さい必要のあるアプリケーションに最適です。また、最大電力が確実に負荷へ転送されます。

ADG919 反射型スイッチは、オフ・ポートの VSWR が高くとも問題にならず、かつスイッチに何か他の性能が必要とされるアプリケーションに適しています。フィルタの高速選択などの多くのアプリケーションで使うことができます。多くのケースでは、反射型スイッチの代わりに吸収型スイッチを使うことができますが、逆は成り立ちません。

ワイヤレス計測

ADG918 はワイヤレス計測アプリケーションで使うことができます。ADF7020 トランシーバ IC と組み合わせて、ユーティリティ計測トランシーバ・アプリケーションに使って、送信信号と受信信号との間で必要とされるアイソレーションを提供する

ことができます。SPDT 構成では、高周波受信信号と高周波数送信信号を分離することができます。

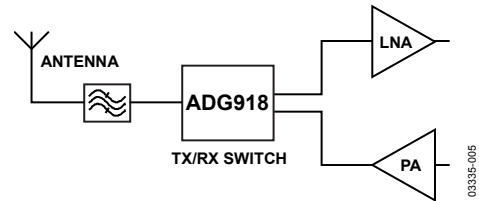


図 26.ワイヤレス計測

チューナ・モジュール

ADG918 は、ケーブル TV 入力とアンテナ入力を切り替えるチューナ・モジュールで使うことができます。また、チューナに入力される複数のアンテナを切り替えるアンテナ・ダイバーシティー・スイッチとして使うこともできます。

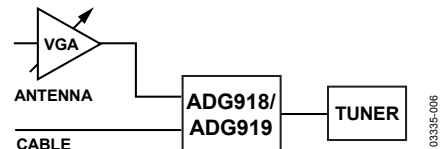


図 27.チューナ・モジュール

フィルタの選択

ADG919 は 2 つのフィルタ間で高周波信号を切り替える 2 : 1 デイマルチプレクサとして、また出力への信号マルチプレクサとして使うことができます。



図 28.フィルタの選択

ADG9XX 評価ボード

ADG9xx 評価ボードを使うと、この高性能広帯域スイッチを容易に評価することができます。

評価ボードの他には、電源とネットワーク・アナライザを用意するだけで済みます。評価ボードについてのアプリケーション・ノートを提供しており、評価ボードを動作させるための情報が記載されています。

RFC ポートは、50 Ω の伝送線を経由して左上にある SMA コネクタ J1 に接続されています(図 29)。RF1 と RF2 は、50 Ω の伝送線を経由して上側にある 2 個の SMA コネクタ J2 と J3 にそれぞれ接続されています。J4 と J5 は伝送線で接続されており、この伝送線を使って、評価対象環境条件下での PCB の損失を評価します。

このボードは 4 層の FR4 材料からできており、4.3 の誘電率を持ち、全体の厚さは 0.062 インチです。2 層のグラウンド・プレーンにより、RF 伝送線にグラウンドを提供しています。伝送線は、パターン幅 0.052 インチ、グラウンド・プレーンまでの距離 0.030 インチ、絶縁体の厚さ 0.029 インチ、メタル厚 0.014 インチを使ったグラウンド・プレーン・モデルを持つコプレーナ型導波管を使ってデザインしています。

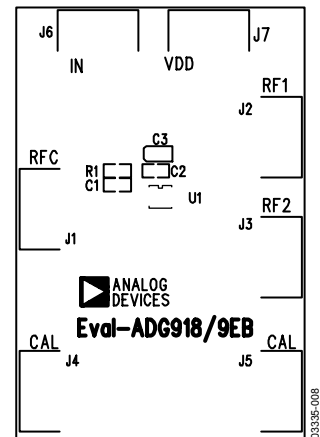


図 29. ADG9xx 評価ボードの上面図

外形寸法

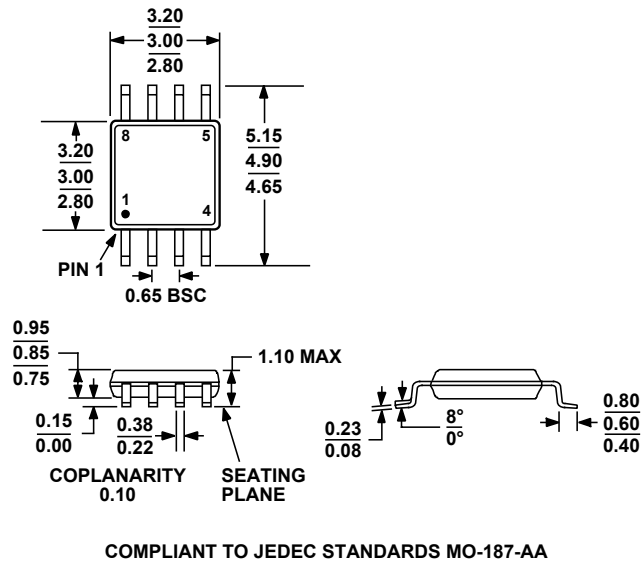


図 30. 8ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ[MSOP] (RM-8)
寸法: mm

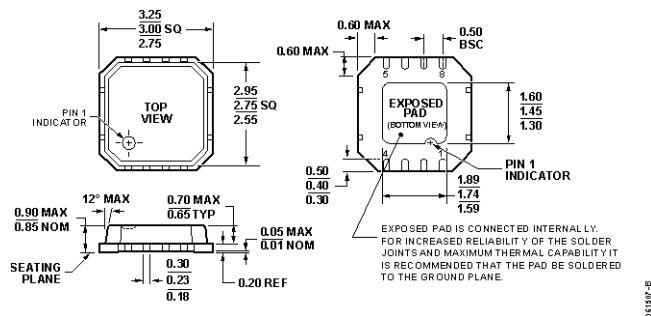


図 31. 8ピン・リードフレーム・チップ・スケール・パッケージ [LFCSOP_VD]
3 mm x 3 mm ボディ、極薄、デュアル・リード (CP-8-2)
寸法: mm

オーダー・ガイド

Model	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding
ADG918BRM	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B
ADG918BRM-500RL7	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B
ADG918BRM-REEL	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B
ADG918BRM-REEL7	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B
ADG918BRMZ ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B#
ADG918BRMZ-500RL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B#
ADG918BRMZ-REEL ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B#
ADG918BRMZ-REEL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W4B#
ADG918BCP-500RL7	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W4B
ADG918BCP-REEL7	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W4B
ADG918BCPZ-500RL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W4B#
ADG918BCPZ-REEL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W4B#
ADG919BRM	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W5B
ADG919BRM-500RL7	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W5B
ADG919BRM-REEL	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W5B
ADG919BRM-REEL7	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	W5B
ADG919BRMZ ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	S1X
ADG919BRMZ-REEL ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	S1X
ADG919BRMZ-REEL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Mini Small Outline Package (MSOP)	RM-8	S1X
ADG919BCP-500RL7	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W5B
ADG919BCP-REEL7	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	W5B
ADG919BCPZ-REEL7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package (LFCSP_VD)	CP-8-2	S1X
EVAL-ADG918EBZ ¹		Evaluation Board		
EVAL-ADG919EBZ ¹		Evaluation Board		

¹ Z = RoHS 準拠品。#は RoHS 準拠品を表し、上部または下部に表示。