

### 特長

オフ時のソース容量：1.5pF  
 電荷注入：1pC未満  
 電源範囲：33V  
 オン抵抗：120Ω  
 $\pm 15V$ 、+12Vで完全仕様規定  
 $V_L$ 電源は不要  
 3Vロジック互換入力  
 レールtoレール動作  
 14ピンTSSOPおよび12ピンLFCSP  
 消費電力：0.03μW未満 (typ値)

### アプリケーション

自動テスト機器  
 データ・アキュイジション・システム  
 バッテリ駆動のシステム  
 サンプル&ホールド・システム  
 オーディオ信号ルーティング  
 ビデオ信号ルーティング  
 通信システム

### 概要

ADG1204は、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）アナログ・マルチプレクサで、iCMOS（工業用CMOS）プロセス上に4つのシングル・チャンネルからの構成で設計されています。iCMOSは高電圧CMOSとバイポーラ技術を組み合わせたモジュール製造プロセスです。これにより、従来の高電圧デバイスでは不可能だった小さなフットプリントで、33Vで動作が可能なきざまな高性能アナログICを開発できるようになりました。従来のCMOSプロセスを使用したアナログICとは異なり、iCMOS部品は電源電圧への耐性が高いだけでなく、性能の向上、消費電力の大幅削減、パッケージ・サイズの小型化も実現しています。

このマルチプレクサは容量や電荷注入がきわめて低いため、低グリッチと高速セトリングが要求される、データ・アキュイジションやサンプル&ホールドなどのアプリケーションに最適です。高速スイッチングと高い信号帯域幅をあわせ持つADG1204は、ビデオ信号の切替えにも適しています。iCMOS構造により消費電力がきわめて小さいため、バッテリー駆動の携帯型計測器にも最適です。

### 機能ブロック図

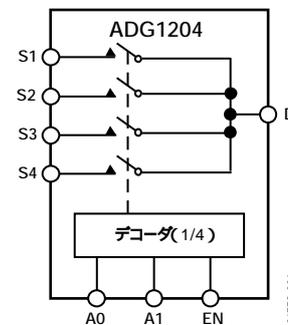


図1

ADG1204では、共通の出力Dに対して4つの入力があり、そのうちの1つに入力を切り替えます。どの入力を使用するかは、3ビット・バイナリのアドレス・ライン（A0、A1、EN）によって決定されます。ENピンがロジック0になると、デバイスはディスエーブルになります。各スイッチは、オン時に双方向に等しく良好に導通し、電源電圧までの入力信号範囲を備えています。オフ状態では、電源電圧までの信号レベルはブロックされます。すべてのスイッチは、ブレーク・ピフォア・マークのスイッチング動作を実行します。

### 製品のハイライト

- 1.5pFのオフ容量（ $\pm 15V$ 電源）
- 1pC未満の電荷注入
- 3Vロジック互換のデジタル入力： $V_{IH}=2.0V$ 、 $V_{IL}=0.8V$
- $V_L$ ロジック電源は不要
- 超低消費電力：0.03μW未満
- 14ピンTSSOPパッケージと12ピン3mm×3mm LFCSPパッケージ

# ADG1204

## 目次

---

仕様 .....	3	ピン配置と機能の説明 .....	7
両電源 .....	3	用語の説明 .....	8
単電源 .....	5	代表的な性能特性 .....	9
絶対最大定格 .....	6	テスト回路 .....	12
真理値表 .....	6	外形寸法 .....	14
ESDに関する注意 .....	6	オーダー・ガイド .....	14

## 改訂履歴

2005年7月 リビジョン0：初版

## 仕様

## 両電源

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 15V \pm 10\%$ 、 $V_{SS} = -15V \pm 10\%$ 、 $GND = 0V$ 。

表1

パラメータ	Yバージョン <sup>1</sup>			単位	テスト条件 / 備考
	25	-40 ~ +85	-40 ~ +125		
アナログ・スイッチ アナログ信号範囲 オン抵抗 ( $R_{ON}$ )	120		$V_{DD} - V_{SS}$	V $\Omega$ (typ) $\Omega$ (max)	$V_S = \pm 10V$ 、 $I_S = -1mA$ 、21 $V_{DD} = +13.5V$ 、 $V_{SS} = -13.5V$ $V_S = \pm 10V$ 、 $I_S = -1mA$
チャンネル間のオン抵抗の マッチング ( $\Delta R_{ON}$ )	3.5	230	260	$\Omega$ (typ) $\Omega$ (max)	
オン抵抗平坦性 ( $R_{FLAT(ON)}$ )	6	10	11	$\Omega$ (max) $\Omega$ (typ) $\Omega$ (max)	$V_S = -5V/0V/+5V$ 、 $I_S = -1mA$
リーク電流 ソース・オフ時リーク ( $I_S$ (Off))	$\pm 0.02$			nA (typ) nA (max)	$V_{DD} = +16.5V$ 、 $V_{SS} = -16.5V$ $V_S = \pm 10V$ 、 $V_S = \pm 10V$ 、22
ドレイン・オフ時リーク ( $I_D$ (Off))	$\pm 0.1$	$\pm 0.6$	$\pm 1$	nA (typ) nA (max)	$V_S = \pm 10V$ 、 $V_S = \pm 10V$ 、22
チャンネル・オン時リーク ( $I_D$ 、 $I_S$ (On))	$\pm 0.02$	$\pm 0.1$	$\pm 0.6$	nA (typ) nA (max)	$V_S = V_D = \pm 10V$ 、23
デジタル入力 ハイレベル入力電圧 ( $V_{INH}$ ) ローレベル入力電圧 ( $V_{INL}$ ) 入力電流 ( $I_{INL}$ または $I_{INH}$ )	0.005		2.0 0.8	$\mu A$ (typ) $\mu A$ (max)	$V_{IN} = V_{INL}$ または $V_{INH}$
デジタル入力容量 ( $C_{IN}$ )	2.5		$\pm 0.1$	pF (typ)	
動的特性 <sup>2</sup> 遷移時間 ( $t_{TRANS}$ )	120	180	200	ns (typ) ns (max)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$ $V_S = 10V$ 、24
$t_{ON}$ (EN)	70			ns (typ) ns (max)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$ $V_S = 10V$ 、26
$t_{OFF}$ (EN)	85	100	110	ns (typ) ns (max)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$ $V_S = 10V$ 、26
ブレーク・ピフォア・メーク遅延時間 ( $t_D$ )	25	135	155	ns (typ) ns (min)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$ $V_{S1} = V_{S2} = 10V$ 、25
電荷注入 オフ・アイソレーション	-0.7			pC (typ) dB (typ)	$V_S = 0V$ 、 $R_S = 0\Omega$ 、 $C_L = 1nF$ 、27 $R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、 $f = 1MHz$ 、28
チャンネル間クロストーク	85			dB (typ)	$R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、 $f = 1MHz$ 、30
全高調波歪み + ノイズ	80			dB (typ)	$R_L = 10k\Omega$ 、 $5V$ rms、 $f = 20Hz \sim 20kHz$ 31
-3dB帯域幅	0.15			% (typ)	
$C_S$ (Off)	800			MHz (typ) pF (typ) pF (max)	$R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、29 $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
$C_D$ (Off)	1.2			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
$C_D$ 、 $C_S$ (On)	1.5			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
	3.6			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
	4.2			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
	5.5			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$
	6.5			pF (typ) pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$ $f = 1MHz$ 、 $V_S = 0V$

# ADG1204

パラメータ	Yバージョン <sup>1</sup>		単位	テスト条件 / 備考
	25	- 40 ~ + 85		
電源条件				$V_{DD} = +16.5V$ 、 $V_{SS} = -16.5V$
$I_{DD}$	0.001		$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 0Vまたは $V_{DD}$
		1.0	$\mu A$ (max)	
$I_{DD}$	170		$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 5V
		230	$\mu A$ (max)	
$I_{SS}$	0.001		$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 0Vまたは $V_{DD}$
		1.0	$\mu A$ (max)	
$I_{SS}$	0.001		$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 5V
		1.0	$\mu A$ (max)	

<sup>1</sup> Yバージョンの温度範囲は - 40 ~ + 125 です。

<sup>2</sup> これらの仕様については出荷テストを行っていませんが、設計により保証しています。

## 単電源

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 12V \pm 10\%$ 、 $V_{SS} = 0V$ 、 $GND = 0V$ 。

表2

パラメータ	Yバージョン <sup>1</sup>			単位	テスト条件 / 備考
	25	- 40 ~ + 85	- 40 ~ + 125		
アナログ・スイッチ					
アナログ信号範囲			0V ~ $V_{DD}$	V	
オン抵抗 ( $R_{ON}$ )	300			$\Omega$ (typ)	$V_S = 0 \sim 10V$ 、 $I_S = -1mA$ 、 
	475	567	625	$\Omega$ (max)	$V_{DD} = 10.8V$ 、 $V_{SS} = 0V$
チャンネル間のオン抵抗の マッチング ( $\Delta R_{ON}$ )	5			$\Omega$ (typ)	$V_S = 0 \sim 10V$ 、 $I_S = -1mA$
	16	26	27	$\Omega$ (max)	
オン抵抗平坦性 ( $R_{FLAT(ON)}$ )	60			$\Omega$ (typ)	$V_S = 3V/6V/9V$ 、 $I_S = -1mA$
リーク電流					$V_{DD} = 13.2V$
ソース・オフ時リーク ( $I_S$ (Off))	$\pm 0.02$			nA (typ)	$V_S = 1V/10V$ 、 $V_D = 10V/1V$ 、 
	$\pm 0.1$	$\pm 0.6$	$\pm 1$	nA (max)	
ドレイン・オフ時リーク ( $I_D$ (Off))	$\pm 0.02$			nA (typ)	$V_S = 1V/10V$ 、 $V_D = 10V/1V$ 、 
	$\pm 0.1$	$\pm 0.6$	$\pm 1$	nA (max)	
チャンネル・オン時リーク ( $I_D$ 、 $I_S$ (On))	$\pm 0.02$			nA (typ)	$V_S = V_D = 1V$ または $10V$ 、 
	$\pm 0.1$	$\pm 0.6$	$\pm 1$	nA (max)	
デジタル入力					
ハイレベル入力電圧 ( $V_{INH}$ )			2.0	V (min)	
ローレベル入力電圧 ( $V_{INL}$ )			0.8	V (max)	
入力電流 ( $I_{INL}$ または $I_{INH}$ )	0.001			$\mu A$ (typ)	$V_{IN} = V_{INL}$ または $V_{INH}$
			$\pm 0.1$	$\mu A$ (max)	
デジタル入力容量 ( $C_{IN}$ )	2.5			pF (typ)	
動的特性 <sup>2</sup>					
遷移時間 ( $t_{TRANS}$ )	150			ns (typ)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$
	190	240	265	ns (max)	$V_S = 8V$ 、 
$t_{ON}$ (EN)	95			ns (typ)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$
	120	150	170	ns (max)	$V_S = 8V$ 、 
$t_{OFF}$ (EN)	100			ns (typ)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$
	125	155	170	ns (max)	$V_S = 8V$ 、 
ブレイク・ピフォア・メーク遅延時間 ( $t_D$ )	50			ns (typ)	$R_L = 300\Omega$ 、 $C_L = 35pF$
			10	ns (min)	$V_{S1} = V_{S2} = 8V$ 、 
電荷注入	- 0.4			pC (typ)	$V_S = 6V$ 、 $R_S = 0\Omega$ 、 $C_L = 1nF$ 、 
オフ・アイソレーション	85			dB (typ)	$R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、 $f = 1MHz$ 、 
チャンネル間クロストーク	80			dB (typ)	$R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、 $f = 1MHz$ 、 
- 3dB帯域幅	550			MHz (typ)	$R_L = 50\Omega$ 、 $C_L = 5pF$ 、 
$C_S$ (Off)	1.2			pF (typ)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
	1.5			pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
$C_D$ (Off)	3.6			pF (typ)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
	4.2			pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
$C_D$ 、 $C_S$ (On)	5.5			pF (typ)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
	6.5			pF (max)	$f = 1MHz$ 、 $V_S = 6V$
電源条件					$V_{DD} = 13.2V$
$I_{DD}$	0.001			$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 0Vまたは $V_{DD}$
			1.0	$\mu A$ (max)	
$I_{DD}$	170			$\mu A$ (typ)	デジタル入力 = 5V
			230	$\mu A$ (max)	

<sup>1</sup> Yバージョンの温度範囲は - 40 ~ + 125 です。

<sup>2</sup> これらの仕様については出荷テストを行っていませんが、設計により保証しています。

# ADG1204

## 絶対最大定格

特に指定のない限り、 $T_A = 25$ 。

表3

パラメータ	定格値
$V_{DD} \sim V_{SS}$ GNDに対する $V_{DD}$ GNDに対する $V_{SS}$ アナログ入力 <sup>1</sup>	35V - 0.3 ~ + 25V + 0.3 ~ - 25V $V_{SS} - 0.3V \sim V_{DD} + 0.3V$ または30mAのうち最初に発生する方
デジタル入力 <sup>1</sup>	$GND - 0.3V \sim V_{DD} + 0.3V$ または30mAのうち最初に発生する方
ピーク電流 (SまたはD)	100mA (最大10%デューティサイクルの1msパルス)
連続電流	45mA
動作温度範囲 自動車 (Yバージョン)	- 40 ~ + 125
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
ジャンクション温度	150
14ピンTSSOP、 $\theta_{JA}$ 熱抵抗 (4層ボード)	112 /W
12ピンLFCSP、 $\theta_{JA}$ 熱抵抗 リフロー・ハンダ付けの ピーク温度、鉛フリー	80 /W 260

<sup>1</sup> IN、S、Dでの過電圧は、内部ダイオードでクランプされます。電流は規定された最大定格に制限してください。

### 注意

ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。人体や試験機器には4000Vもの高圧の静電気が容易に蓄積され、検知されないまま放電されることがあります。本製品は当社独自の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、回復不能の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。

左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みを指定するものであり、この仕様の動作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ることがあります。パラメータの1つでも絶対最大定格を超えると、デバイスに影響を与える可能性があります。

### 真理値表

表4

EN	A1	A0	S1	S2	S3	S4
0	X	X	オフ	オフ	オフ	オフ
1	0	0	オン	オフ	オフ	オフ
1	0	1	オフ	オン	オフ	オフ
1	1	0	オフ	オフ	オン	オフ
1	1	1	オフ	オフ	オフ	オン



## ピン配置と機能の説明

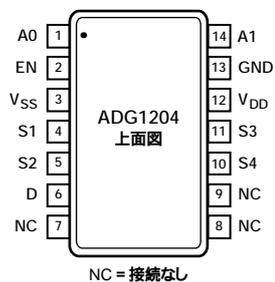


図2. TSSOPのピン配置

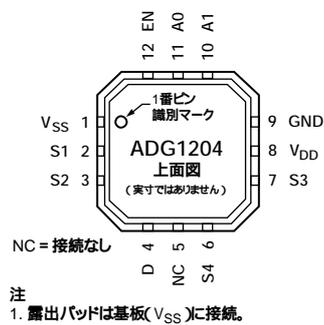


図3. LFCSPのピン配置

表6. ピン機能の説明

ピン番号		記号	機能
TSSOP	LFCSP		
1	11	A0	ロジック制御入力
2	12	EN	アクティブ・ハイ・デジタル入力。ローレベル時にデバイスはディスエーブルになり、すべてのスイッチがオフになります。ハイレベル時にオン・スイッチがAxロジック入力により決定されます。
3	1	V <sub>SS</sub>	負側電源電位
4	2	S1	ソース端子。入力または出力
5	3	S2	ソース端子。入力または出力
6	4	D	ドレイン端子。入力または出力
7、8、9	5	NC	接続なし
10	6	S4	ソース端子。入力または出力
11	7	S3	ソース端子。入力または出力
12	8	V <sub>DD</sub>	正側電源電位
13	9	GND	グラウンド・リファレンス (0V)
14	10	A1	ロジック制御入力

# ADG1204

## 用語の説明

$I_{DD}$

正側電源電流。

$I_{SS}$

負側電源電流。

$V_D (V_S)$

D端子とS端子のアナログ電圧。

$R_{ON}$

スイッチ「オン」時のD端子とS端子の間の抵抗。

$R_{FLAT(ON)}$

仕様で規定されたアナログ信号範囲におけるオン抵抗の最大値と最小値の実測値の差。

$I_S$  (Off)

スイッチ「オフ」時のソース・リーク電流。

$I_D$  (Off)

スイッチ「オフ」時のドレイン・リーク電流。

$I_D, I_S$  (On)

スイッチ「オン」時のチャンネル・リーク電流。

$V_{INL}$

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。

$C_S$  (Off)

スイッチ「オフ」時のソース容量。グラウンドを基準にして測定。

$C_D$  (Off)

スイッチ「オフ」時のドレイン容量。グラウンドを基準にして測定。

$C_D, C_S$  (On)

スイッチ「オン」時の容量。グラウンドを基準にして測定。

$C_{IN}$

デジタル入力容量。

$t_{ON}$  (EN)

デジタル制御入力を印加してから出力がスイッチ・オンされるまでの遅延。

$t_{OFF}$  (EN)

デジタル制御入力を印加してから出力がスイッチ・オフされるまでの遅延。

$t_{TRANS}$

あるアドレス状態から別のアドレス状態へ切り替わるとき、デジタル入力の50%ポイントからスイッチ・オン時出力の90%ポイントに到達するまでの遅延時間。

### 電荷注入

スイッチング時にデジタル入力からアナログ出力へ伝達されるグリッチ・インパルスの大きさ。

### オフ・アイソレーション

「オフ」状態のスイッチを通過して結合する不要信号の大きさ。

### クロストーク

寄生容量により1つのチャンネルから別のチャンネルに伝達される不要信号の大きさ。

### 帯域幅

出力振幅が3dB減衰するときの周波数。

### オン応答

スイッチ「オン」時の周波数応答。

### 挿入損失

スイッチのオン抵抗に起因する損失。

### THD + N

高調波振幅と信号ノイズの和の基本波に対する比。

## 代表的な性能特性

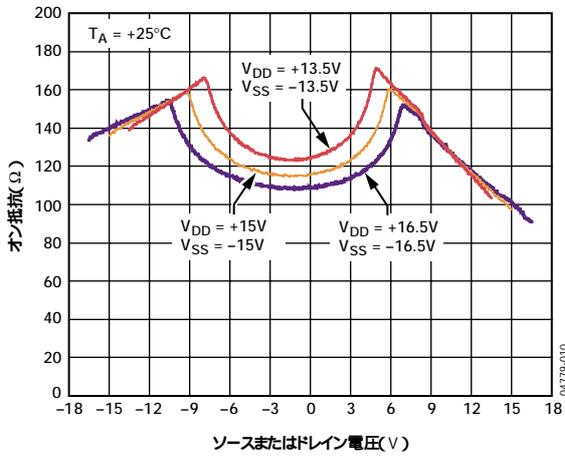


図4. オン抵抗と $V_D$  ( $V_S$ ) の関係 (両電源)

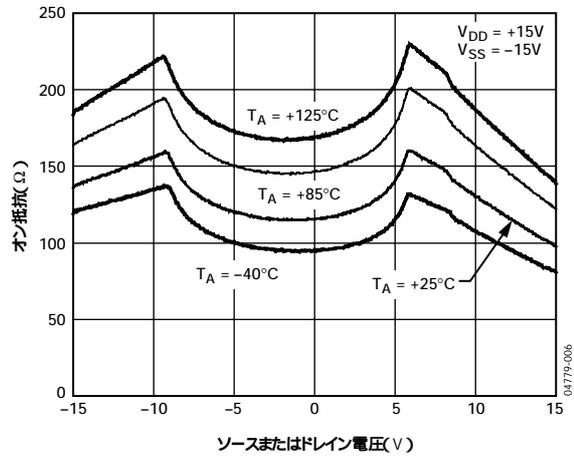


図7. オン抵抗と $V_D$  ( $V_S$ ) の関係 (各温度、両電源)

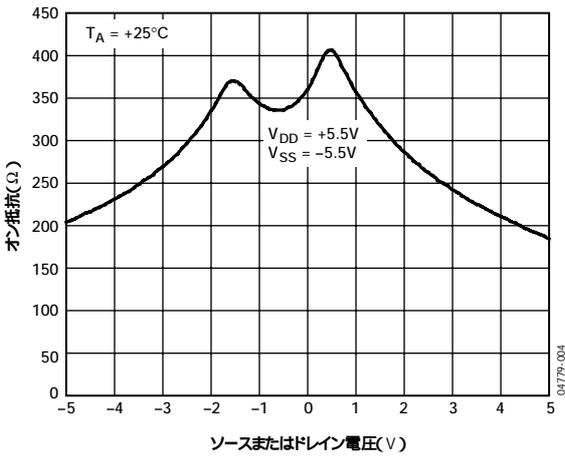


図5. オン抵抗と $V_D$  ( $V_S$ ) の関係 (両電源)

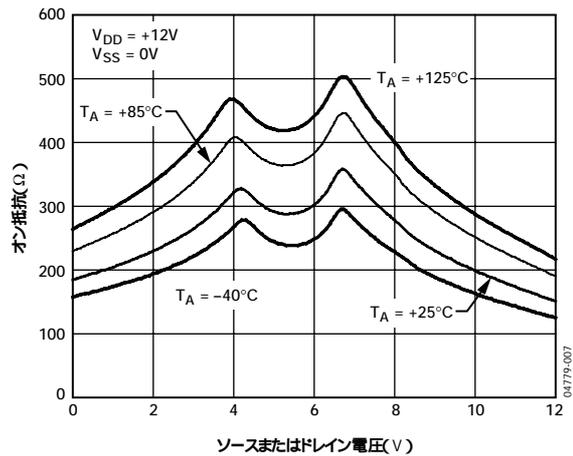


図8. オン抵抗と $V_D$  ( $V_S$ ) の関係 (各温度、単電源)

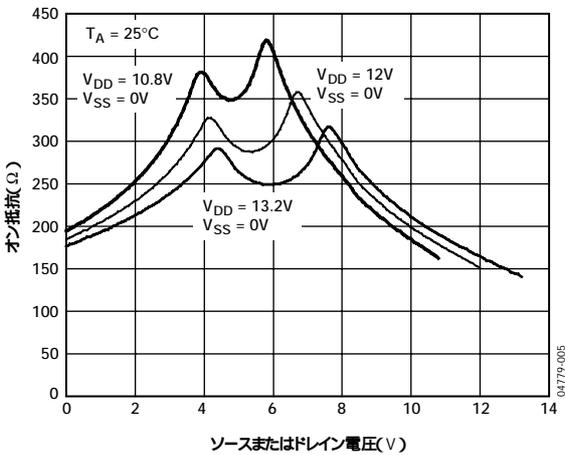


図6. オン抵抗と $V_D$  ( $V_S$ ) の関係 (単電源)

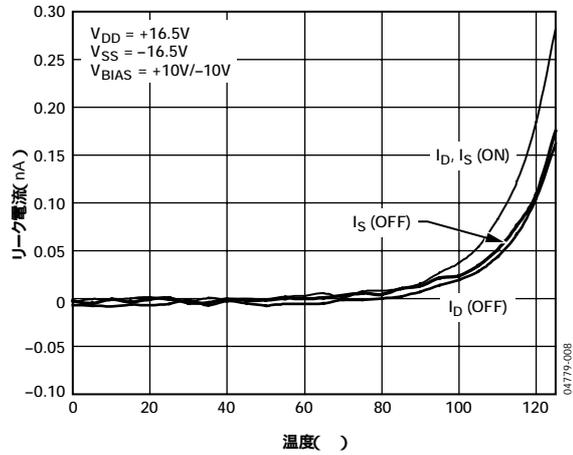


図9. リーク電流と温度の関係 (両電源)

# ADG1204

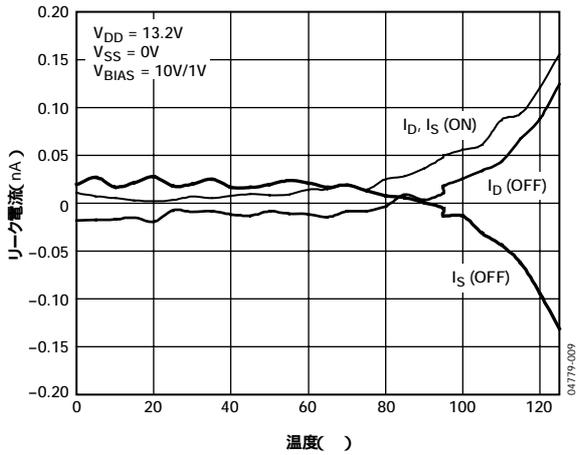


図10. リーク電流と温度の関係 (単電源)

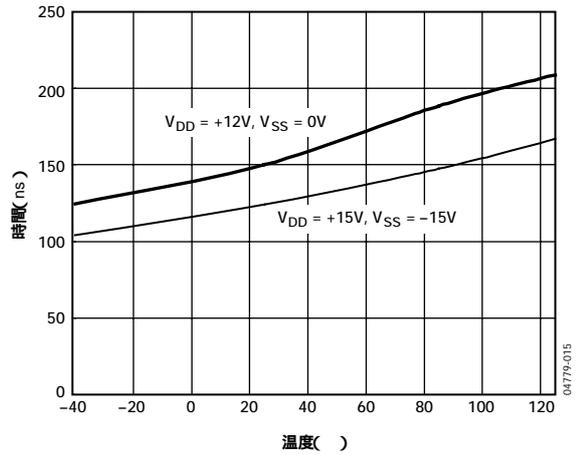


図13. 遷移時間の温度特性

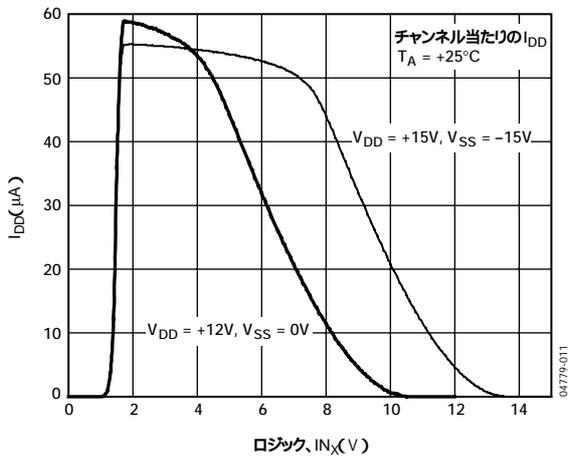


図11. ロジック・レベル 対  $I_{DD}$

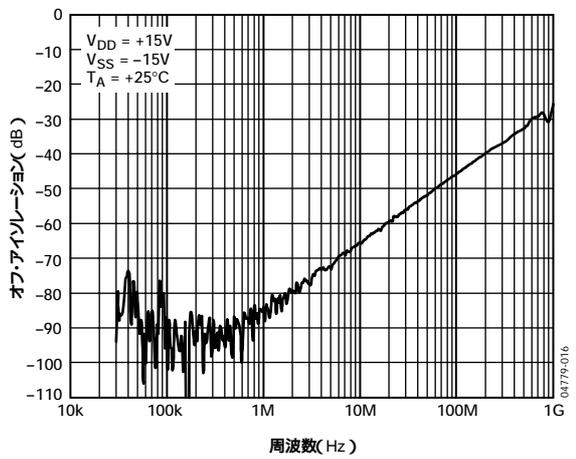


図14. オフ・アイソレーションの周波数特性

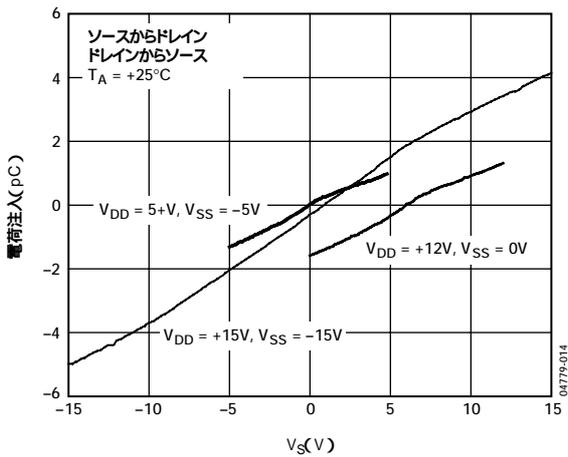


図12. ソース電圧 対 電荷注入

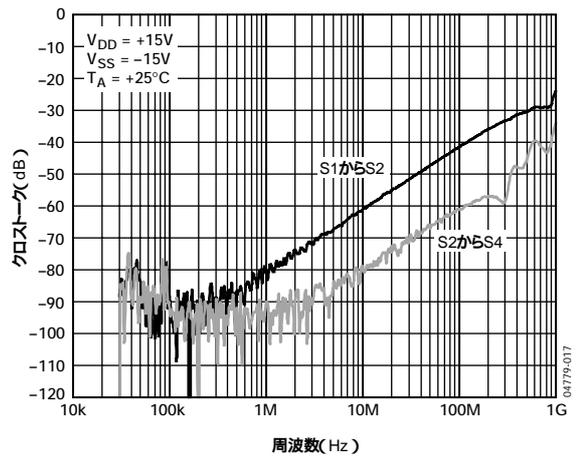


図15. クロストークの周波数特性

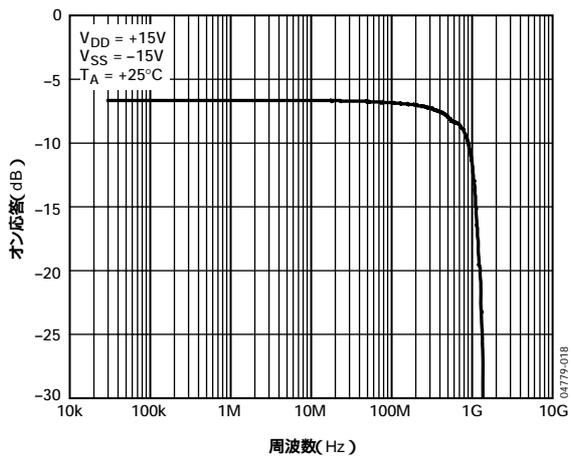


図16. オン応答の周波数特性

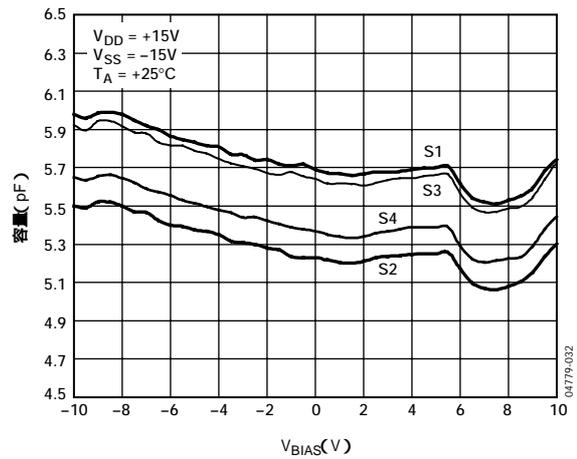


図19. ソース電圧対 オン容量

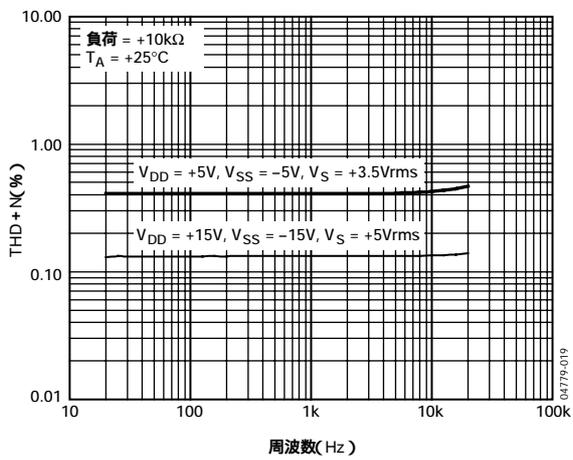


図17. THD + Nの周波数特性

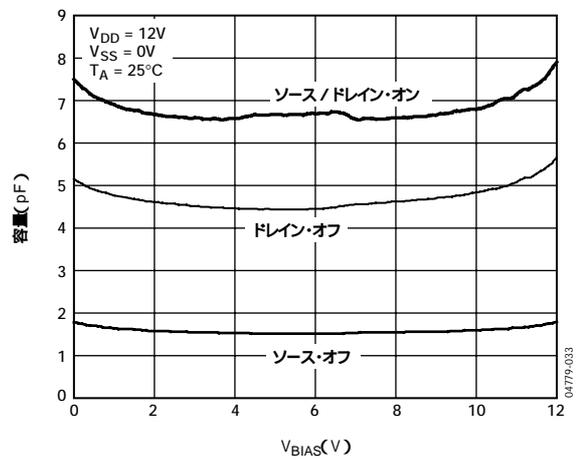


図20. ソース電圧対 容量 (単電源)

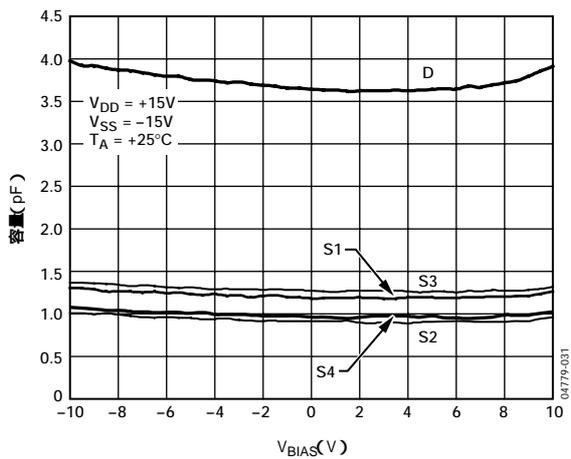


図18. ソース電圧対 オフ容量

# ADG1204

## テスト回路

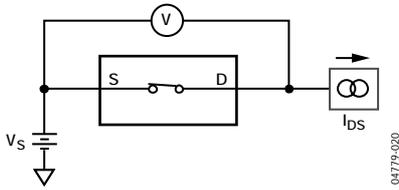


図21. テスト回路1 - オン抵抗

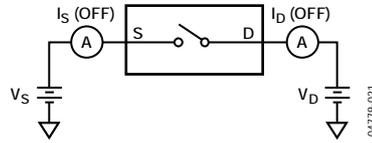


図22. テスト回路2 - オフ時リーク

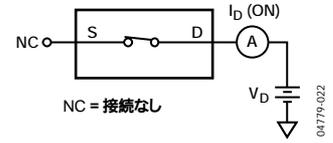


図23. テスト回路3 - オン時リーク

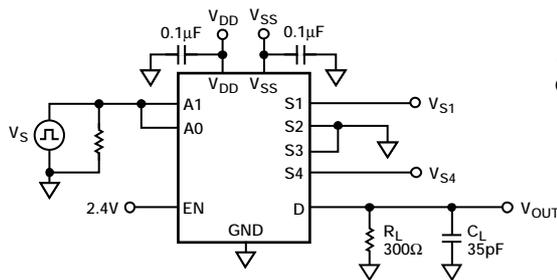


図24. テスト回路4 - アドレスから出力へのスイッチング時間

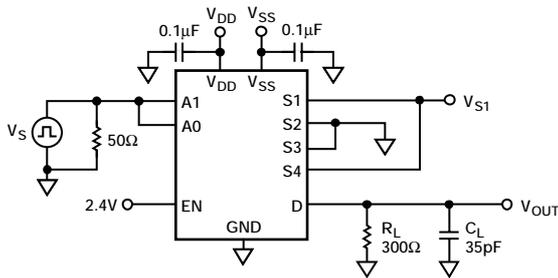
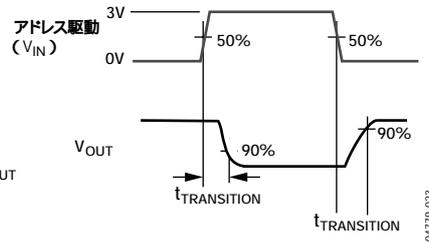


図25. テスト回路5 - ブレーク・ビフォア・メーク遅延時間

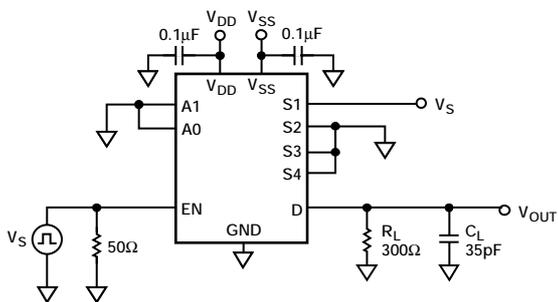
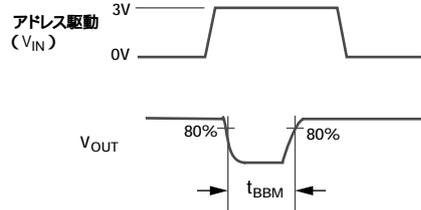
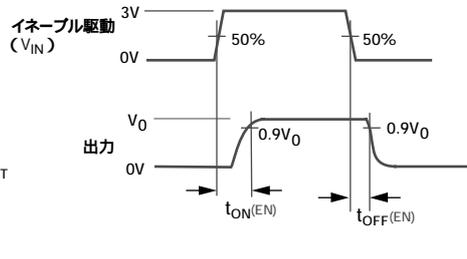
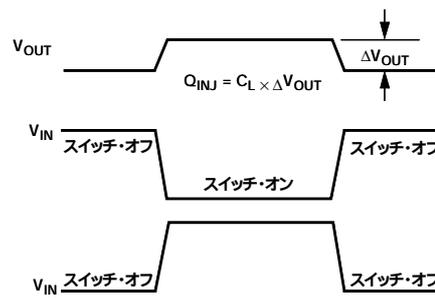
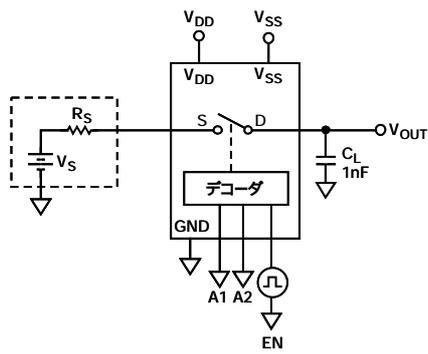


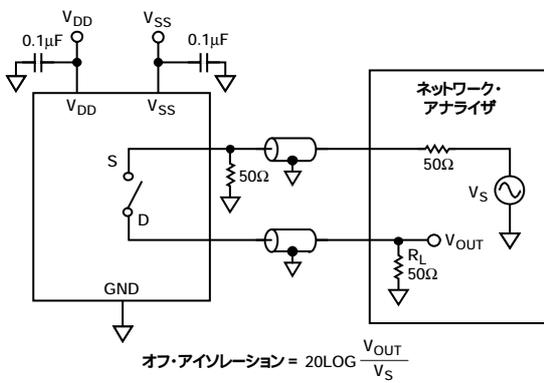
図26. テスト回路6 - イネーブルから出力へのスイッチング遅延





04779-026

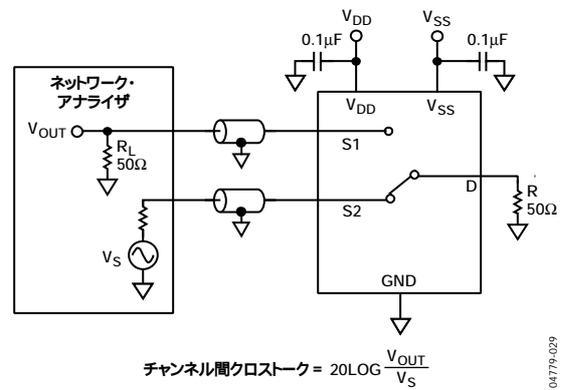
図27. テスト回路7 - 電荷注入



オフ・アイソレーション =  $20 \text{LOG} \frac{V_{\text{OUT}}}{V_S}$

04779-027

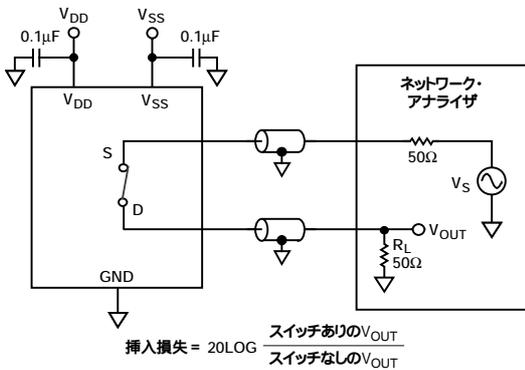
図28. テスト回路8 - オフ・アイソレーション



チャンネル間クロストーク =  $20 \text{LOG} \frac{V_{\text{OUT}}}{V_S}$

04779-029

図30. テスト回路10 - チャンネル間クロストーク



挿入損失 =  $20 \text{LOG} \frac{\text{スイッチありの} V_{\text{OUT}}}{\text{スイッチなしの} V_{\text{OUT}}}$

04779-028

図29. テスト回路9 - 帯域幅

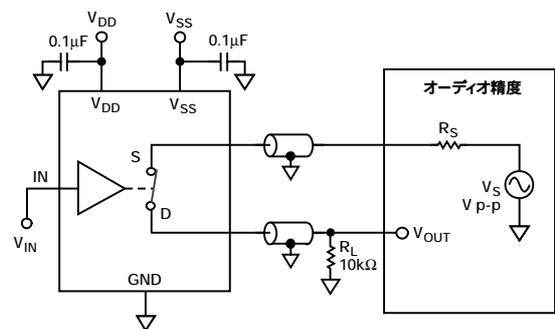


図31. テスト回路11 - THD + ノイズ

04779-030

# ADG1204

## 外形寸法

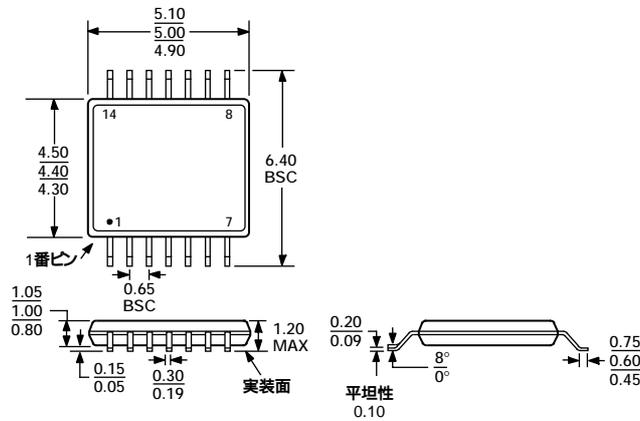


図32. 14ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン・パッケージ [TSSOP] (RU-14)

寸法単位：mm

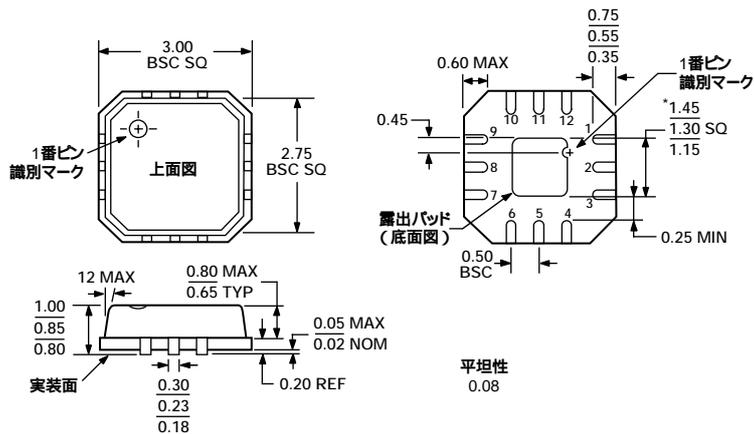


図33. 12ピン・リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ [LFCSP\_VQ] 3mm×3mmボディ、極薄クワッド (CP-12-1)

寸法単位：mm

### オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ	パッケージ・オプション
ADG1204YRUZ <sup>1</sup>	- 40 ~ + 125	薄型シュリンク・スモール・アウトライン・パッケージ (TSSOP)	RU14
ADG1204YRUZ-REEL	- 40 ~ + 125	薄型シュリンク・スモール・アウトライン・パッケージ (TSSOP)	RU14
ADG1204YRUZ-REEL7	- 40 ~ + 125	薄型シュリンク・スモール・アウトライン・パッケージ (TSSOP)	RU14
ADG1204YCPZ-500RL7 <sup>1</sup>	- 40 ~ + 125	リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ (LFCSP_VQ)	CP-12-1
ADG1204YCPZ-REEL7 <sup>1</sup>	- 40 ~ + 125	リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ (LFCSP_VQ)	CP-12-1

<sup>1</sup> Z = 鉛フリー製品