

2.7V SPI® シリアルインターフェース 12 ビット A/D コンバータ

- 12 ビットの分解能
- DNL 最大 ± 1 LSB
- INL 最大 ± 1 LSB (MCP3201-B)
- INL 最大 ± 2 LSB (MCP3201-C)
- オンチップのサンプル & ホールド
- SPI® シリアル・インターフェース (モード 0,0 および 1,1)
- 単一電源動作 : 2.7 ~ 5.5V
- 100ksps max サンプルング速度 ($V_{DD} = 5V$ 時)
- 50ksps max サンプルング速度 ($V_{DD} = 2.7V$ 時)
- 低電力 CMOS 技術
 - 待機電流 500 nA typ (最高 2 μ A)
 - 動作電流 400 μ A max (5V 時)
- 広い温度範囲 : -40 ~ +85
- 8 ピンの PDIP, SOIC および TSSOP パッケージ

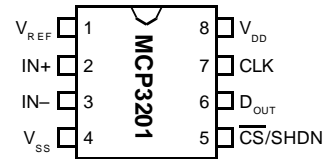
用途

- センサー・インターフェース
- プロセス制御
- データ収集
- バッテリー駆動システム

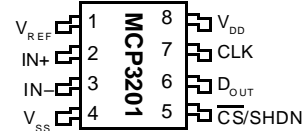
概要

マイクロチップ・テクノロジーのMCP3201は、オンボードのサンプル&ホールド回路を搭載した逐次比較型12ビット・アナログ・デジタル(A/D)コンバータです。このデバイスにはシングル疑似差動入力があります。DNL (微分非直線性) は ± 1 LSB で指定され、INL (積分非直線性) は ± 1 LSB (MCP3201-B) と ± 2 LSB (MCP3201-C) のバージョンがあります。デバイスとの通信は、SPI プロトコルとの互換性がある簡単なシリアル・インターフェースを使用して行います。デバイスは、クロック速度 1.6MHz で最高 100ksps のサンプル速度で動作します。MCP3201 は広範囲の電圧 (2.7V - 5.5V) で動作します。低電流設計により、わずか 500nA の待機電流と 320 μ A の動作電流で動作します。デバイスは 8 ピン PDIP, TSSOP および 150mil SOIC パッケージで提供され

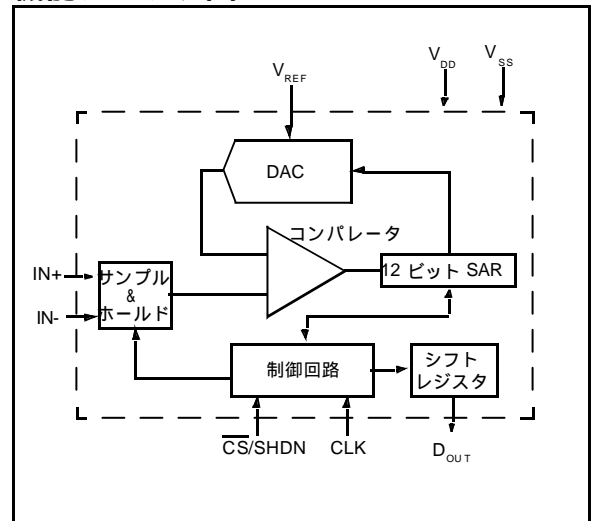
PDIP



SOIC, TSSOP



機能ブロック図



MCP3201

1.0 電気特性

1.1 最大定格値*

V _{DD}	7.0V
すべての入出力 w.r.t. V _{SS}	-0.6V ~ V _{DD} +0.6V
保存温度	-65 ~ +150
動作温度	-65 ~ +125
半田付けの鉛温度 (10 秒間)	+300
すべてのピンに対する ESD 保護	> 4kV

* 注意: 「最大定格値」以上の値になるとデバイスが破損するおそれがあります。これは定格を表わすだけであって、それらの条件あるいはこの仕様動作一覧表に記載されている以上の条件でのデバイスの機能動作には適用されません。最大定格値で長時間動作しますと、デバイスが不安定になる可能性があります。

ピン機能表

名称	機能
V _{DD}	+2.7V ~ 5.5V 電源
V _{SS}	アース
IN+	正のアナログ入力
IN-	負のアナログ入力
CLK	シリアルクロック
D _{OUT}	シリアルデータ OUT
CS/SHDN	チップ・セレクト / シャットダウン入力
V _{REF}	基準電圧入力

電気特性

別途、記載されていない限りパラメータはすべて V_{DD} = 5V, V_{SS} = 0V, V_{REF} = 5V, T_{AMB} = -40°C ~ +85°C, f_{SAMPLE} = 100ksps および f_{CLK} = 16*f_{SAMPLE} で適用します。

パラメータ	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	条件
変換速度						
変換時間	t _{CONV}			12	clock cycles	
アナログ入力サンプル時間	t _{SAMPLE}		1.5		clock cycles	
スループット速度	f _{SAMPLE}			100 50	ksps ksps	V _{DD} = V _{REF} = 5V V _{DD} = V _{REF} = 2.7V
DC 精度						
分解能			12		bits	
積分非直線性	INL		±0.75 ±1	±1 ±2	LSB LSB	MCP3201-B MCP3201-C
微分非直線性	DNL		±0.5	±1	LSB	全温度にわたりコードの欠落なし
オフセット誤差			±1.25	±3	LSB	
利得誤差			±1.25	±5	LSB	
動的性能						
高調波ひずみ合計			-82		dB	V _{IN} = 0.1V ~ 4.9V@1kHz
ノイズとひずみ信号 (SINAD)			72		dB	V _{IN} = 0.1V ~ 4.9V@1kHz
スプリアス・フリー・ダイナミック・レンジ			86		dB	V _{IN} = 0.1V ~ 4.9V@1kHz
基準入力						
電圧範囲		0.25		V _{DD}	V	注意 2
消費電流			100 .001	150 3	µA µA	— CS = V _{DD} = 5V
アナログ入力						
入力電圧範囲 (IN+)		IN-		V _{REF} +IN-	V	
入力電圧範囲 (IN-)		V _{SS} -100		V _{SS} +100	mV	
リーク電流			0.001	±1	µA	
スイッチオン抵抗	R _{SS}		1K		Ω	図 4-1 を参照
サンプル・コンデンサ	C _{SAMPLE}		20		pF	図 4-1 を参照

電気特性 (CONTINUED)

別途、記載されていない限りパラメータはすべて $V_{DD} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $V_{REF} = 5V$, $T_{AMB} = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$, $f_{SAMPLE} = 100kpsps$ および $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$ で適用します。

パラメータ	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	条件
デジタル入出力						
データコーディング形式		直線バイナリ				
High レベル入力電圧	V_{IH}	$0.7 V_{DD}$			V	
Low レベル入力電圧	V_{IL}			$0.3 V_{DD}$	V	
High レベル出力電圧	V_{OH}	4.1			V	$I_{OH} = -1mA$, $V_{DD} = 4.5V$
Low レベル出力電圧	V_{OL}			0.4	V	$I_{OL} = 1mA$, $V_{DD} = 4.5V$
入力リーク電流	I_{LI}	-10		10	μA	$V_{IN} = V_{SS}$ or V_{DD}
出力リーク電流	I_{LO}	-10		10	μA	$V_{OUT} = V_{SS}$ or V_{DD}
ピン静電容量 (すべての入出力)	C_{IN} , C_{OUT}			10	pF	$V_{DD} = 5.0V$ (注意 1) $T_{AMB} = 25^{\circ}C$, $f = 1 MHz$
タイミング・パラメータ						
クロック周波数	f_{CLK}			1.6 0.8	MHz MHz	$V_{DD} = 5V$ (注意 3) $V_{DD} = 2.7V$ (注意 3)
クロック High 時間	t_{HI}	312			ns	
クロック Low 時間	t_{LO}	312			ns	
最初の CLK 上昇部への CS の下降	t_{SUCS}	100			ns	
有効な出力データへの CLK の下降	t_{DO}			200	ns	テスト回路を参照、図 1-2
可能な出力への CLK の下降	t_{EN}			200	ns	テスト回路を参照、図 1-2
無効な出力への CS の上昇	t_{DIS}			100	ns	テスト回路を参照、図 1-2 (注意 1)
CS の無効時間	t_{CSH}	625			ns	
D_{OUT} の上昇時間	t_R			100	ns	テスト回路を参照、図 1-2 (注意 1)
D_{OUT} の下降時間	t_F			100	ns	テスト回路を参照、図 1-2 (注意 1)
電源条件						
動作電圧	V_{DD}	2.7		5.5	V	
消費電流	I_{DD}		300 210	400	μA μA	$V_{DD} = 5.0V$, D_{OUT} 負荷なし $V_{DD} = 2.7V$, D_{OUT} 負荷なし
待機電流	I_{DDs}		0.5	2	μA	$CS = V_{DD} = 5.0V$

注意 1: このパラメータは特性により保証されており、完全にはテストされていません。

2: 直線性の性能と V_{REF} レベルの関係を示すグラフを参照してください。

3: サンプル・キャップの電荷はやがてなくなりますので、10kHz 以下の有効クロック速度は直線性性能に影響します。とりわけ、温度が上昇したところで影響があります。詳しくは 6.2 項をご覧ください。

MCP3201

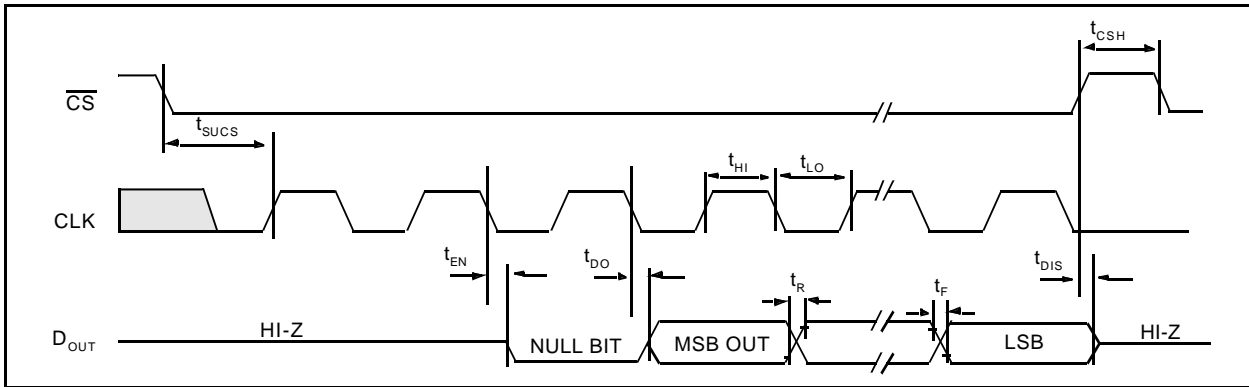


図 1-1: シリアル・タイミング

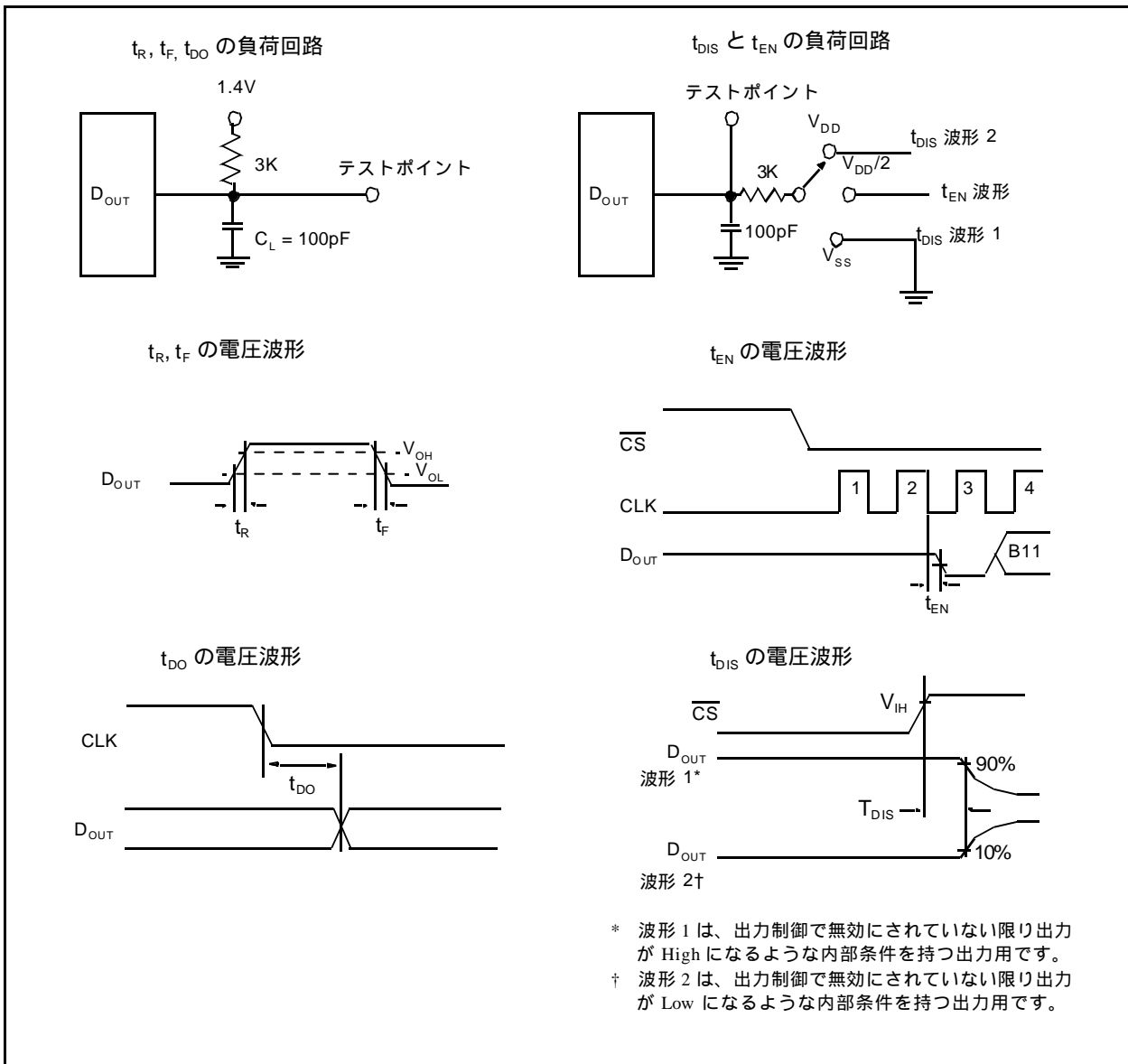


図 1-2: テスト回路

2.0 代表的な性能特性

注意: 別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100\text{kpsps}$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

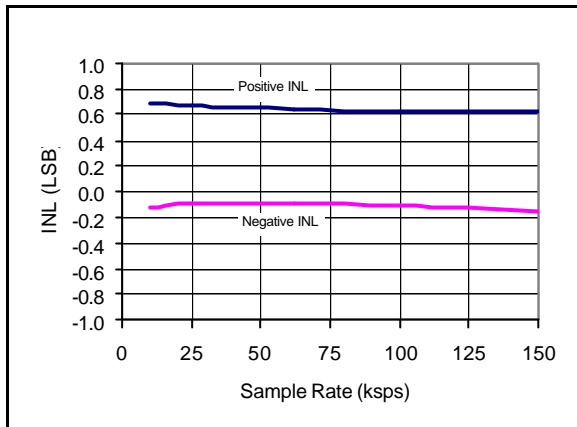


図 2-1: 積分非直線性 (INL) vs. サンプル速度

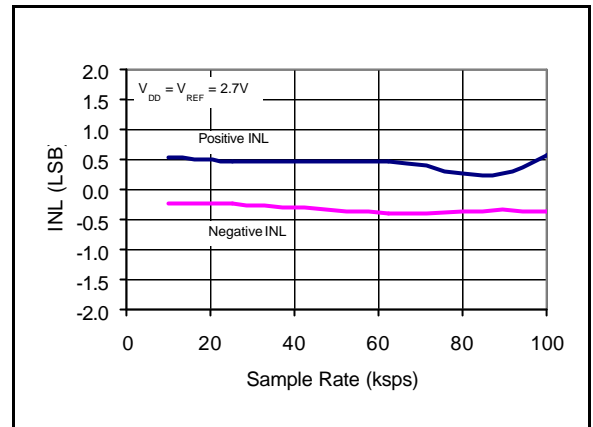


図 2-4: 積分非直線性 (INL) vs. サンプル速度 ($V_{DD} = 2.7V$)

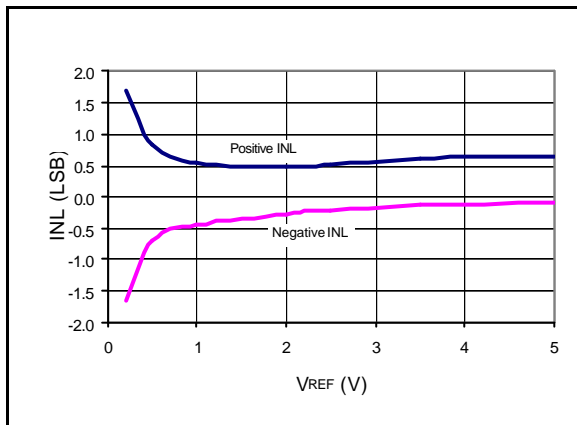


図 2-2: 積分非直線性 (INL) vs. V_{REF}

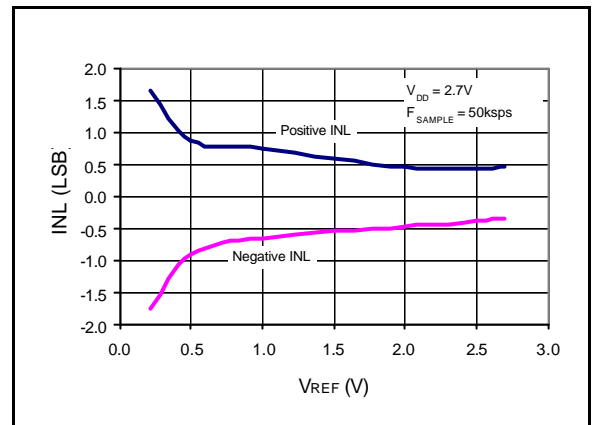


図 2-5: 積分非直線性 (INL) vs. V_{REF} ($V_{DD} = 2.7V$)

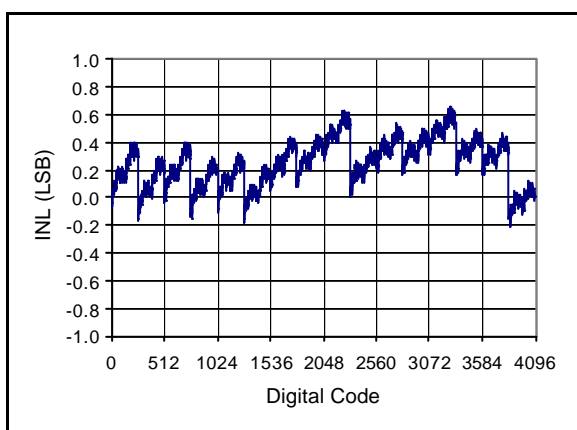


図 2-3: 積分非直線性 (INL) vs. コード
(典型的な部分)

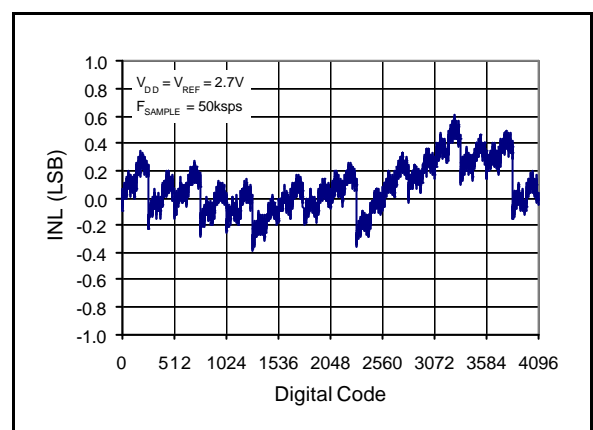


図 2-6: 積分非直線性 (INL) vs. コード
(典型的な部分、 $V_{DD} = 2.7V$)

MCP3201

注意：別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100\text{kpsps}$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

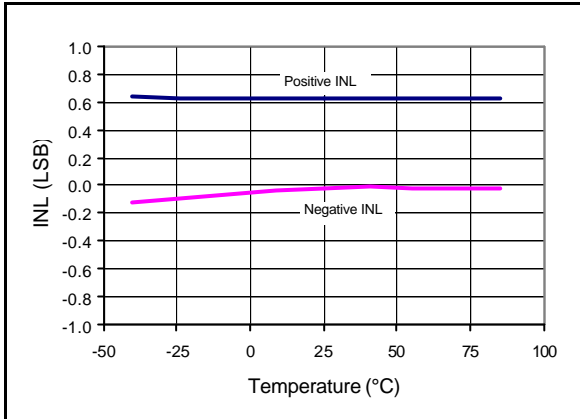


図 2-7: 積分非直線性 (INL) vs. 温度

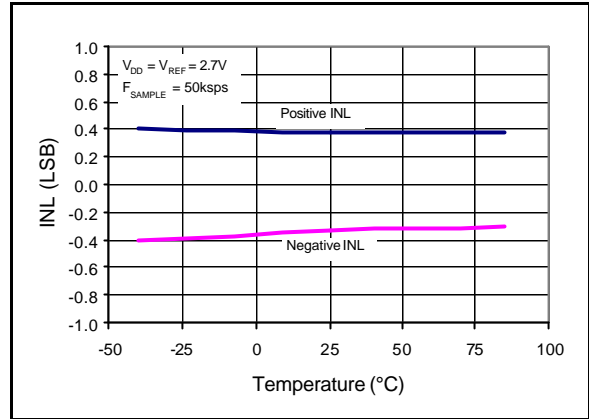


図 2-10: 積分非直線性 (INL) vs. 温度 ($V_{DD} = 2.7V$)

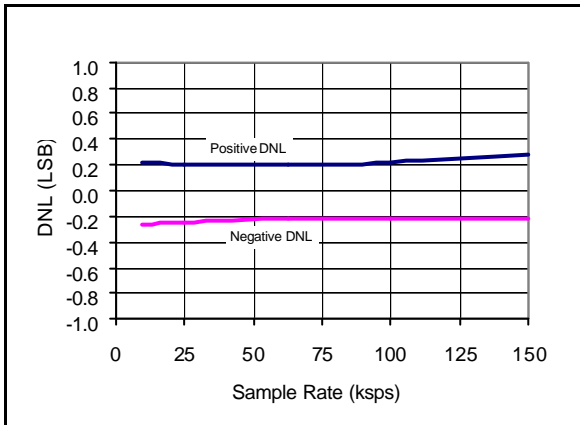


図 2-8: 微分非直線性 (DNL) vs. サンプル速度

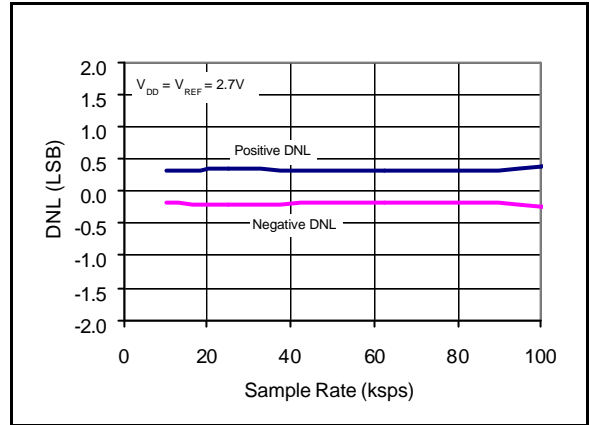


図 2-11: 微分非直線性 (DNL) vs. サンプル速度 ($V_{DD} = 2.7V$)

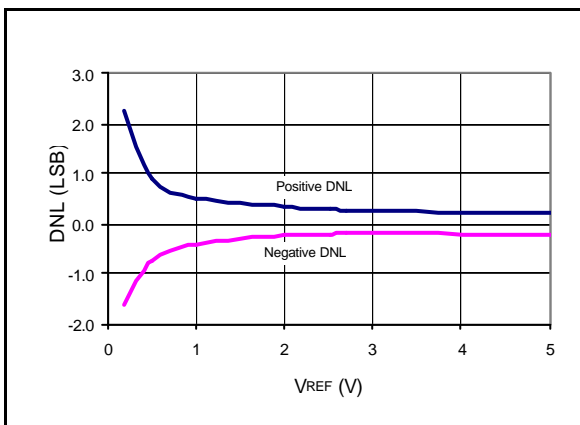


図 2-9: 微分非直線性 (DNL) vs. V_{REF}

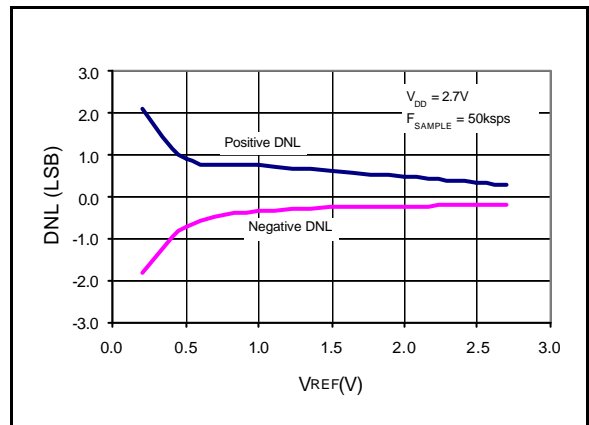


図 2-12: 微分非直線性 (DNL) vs. V_{REF} ($V_{DD} = 2.7V$)

注意：別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100kps$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

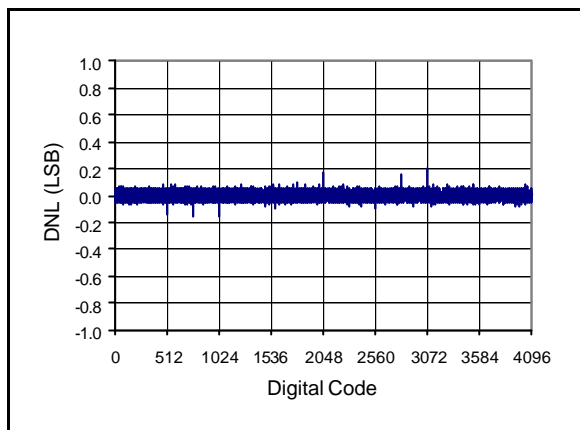


図 2-13: 微分非直線性 (DNL) vs. コード
(代表的な部分)

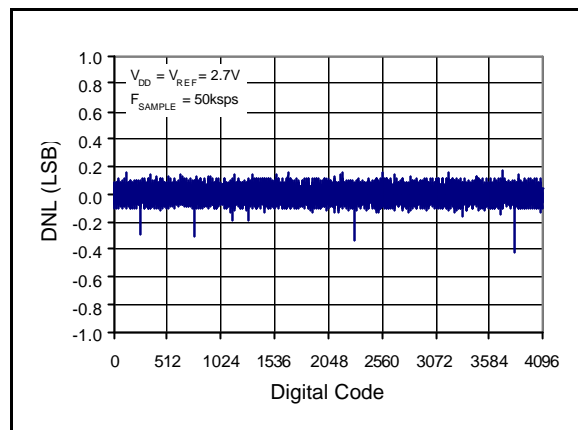


図 2-16: 微分非直線性 (DNL) vs. コード
(代表的な部分、 $V_{DD} = 2.7V$)

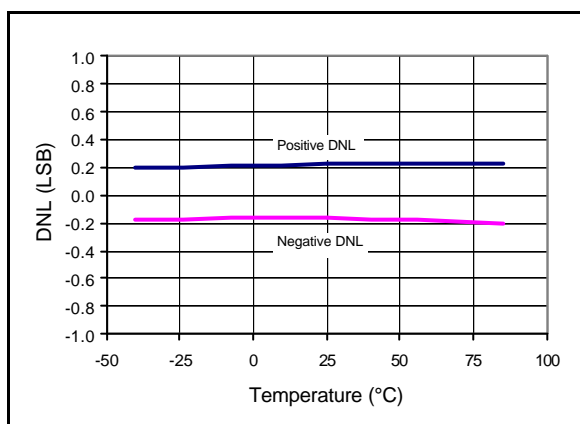


図 2-14: 微分非直線性 (DNL) vs. 温度

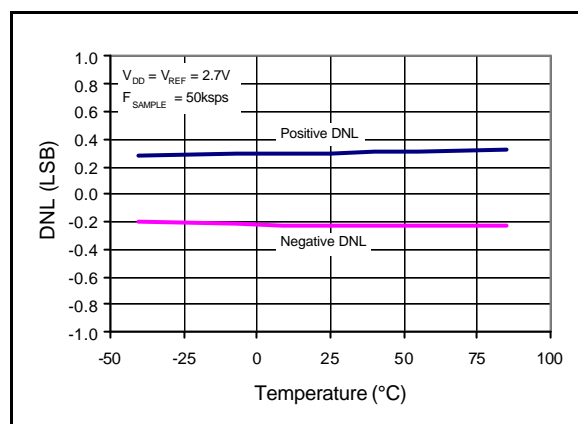


図 2-17: 微分非直線性 (DNL) vs. 温度 ($V_{DD} = 2.7V$)

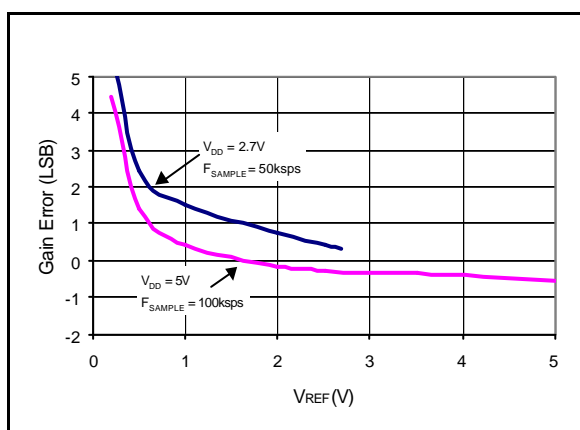


図 2-15: 利得誤差 vs. V_{REF}

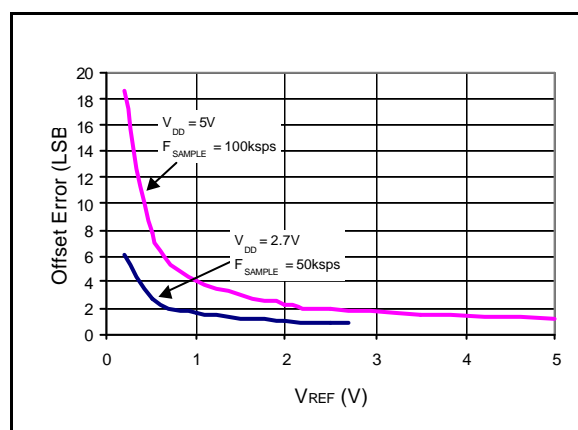


図 2-18: オフセット誤差 vs. V_{REF}

MCP3201

注意：別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100\text{kps}$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

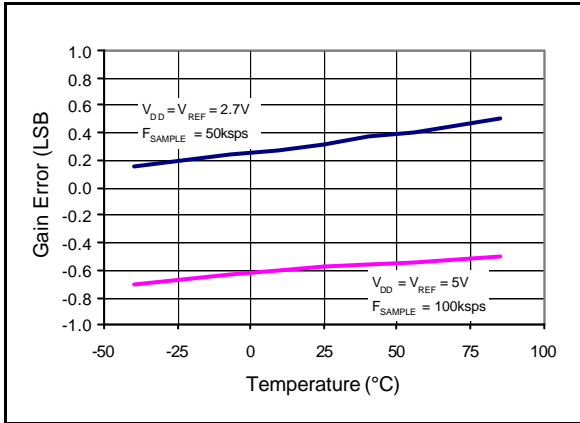


図 2-19: 利得誤差 vs. 温度

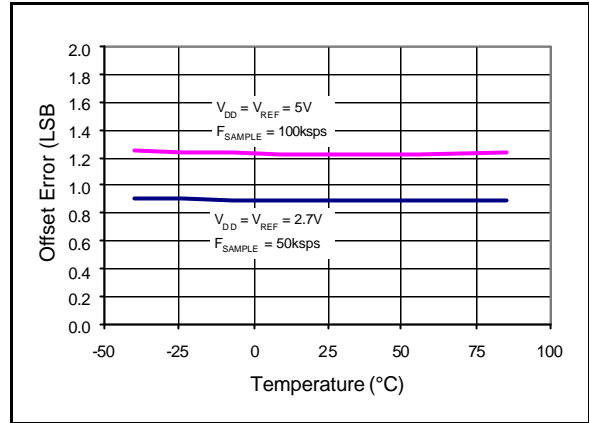


図 2-22: オフセット誤差 vs. 温度

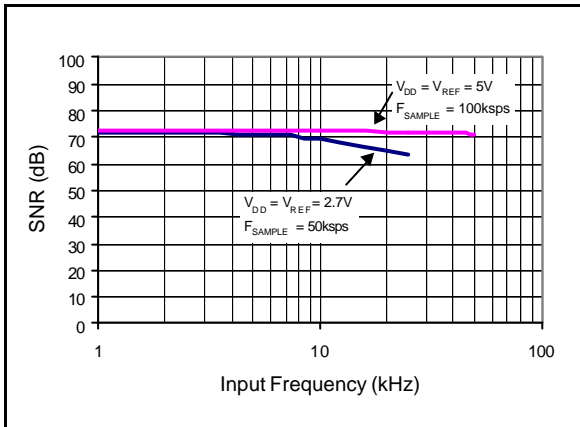


図 2-20: ノイズ率への信号 (SNR) vs. 入力周波数

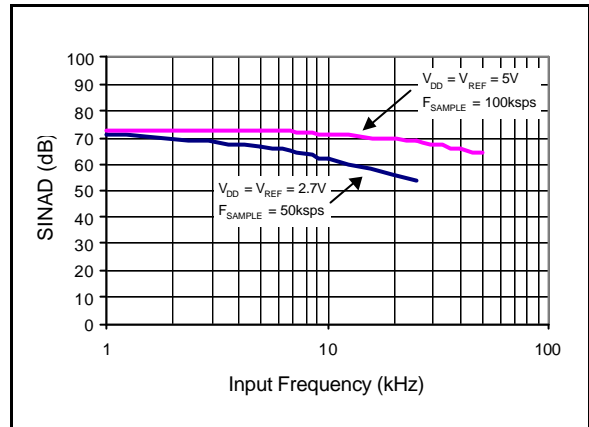


図 2-23: ノイズとひずみへの信号 (SINAD) vs. 入力周波数

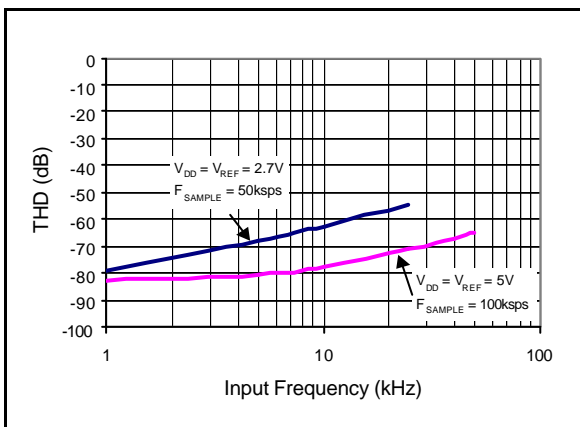


図 2-21: 合計高調波ひずみ (THD) vs. 入力周波数

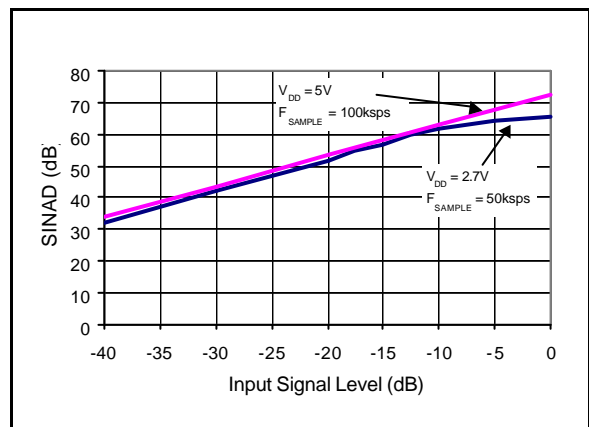


図 2-24: ノイズとひずみへの信号 (SINAD) vs. 入力信号レベル

注意：別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100\text{kpsps}$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

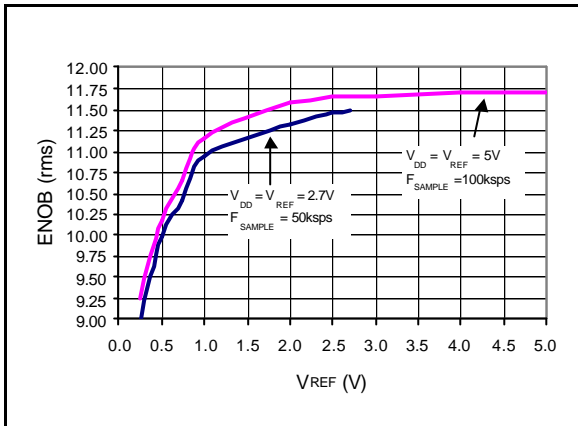


図 2-25: 有効ビット数 (ENOB) vs. V_{REF}

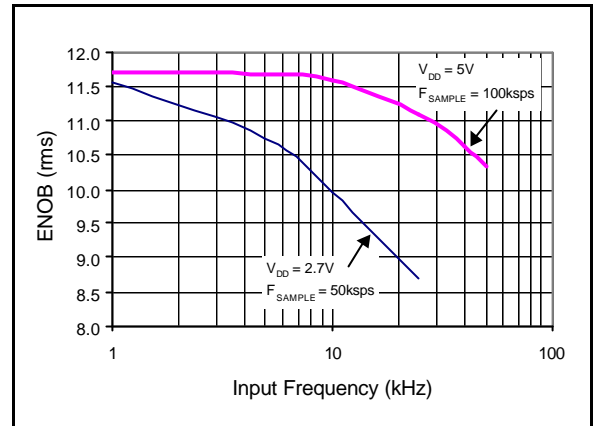


図 2-28: 有効ビット数 (ENOB) vs. 入力周波数

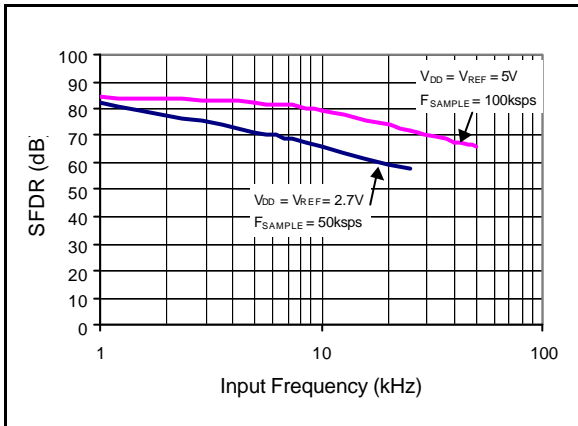


図 2-26: スプリアス・フリー・ダイナミック・レンジ (SFDR) vs. 入力周波数

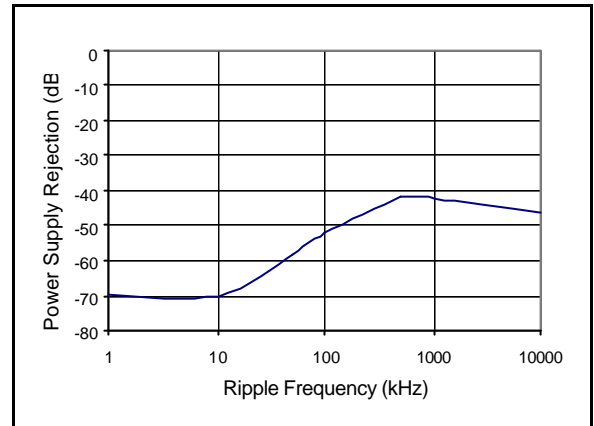


図 2-29: 電源変動除去比 vs. リップル周波数

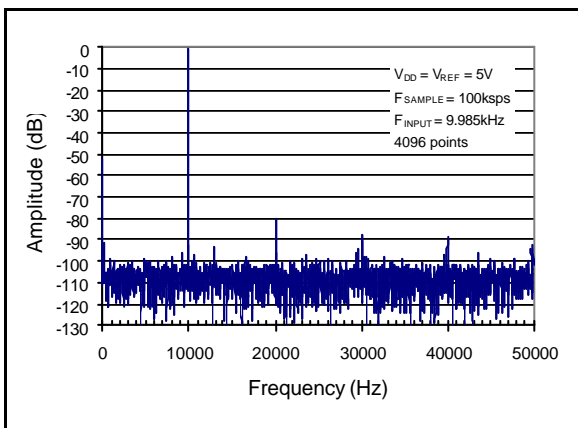


図 2-27: 10kHz 入力の周波数スペクトル (代表的な部分)

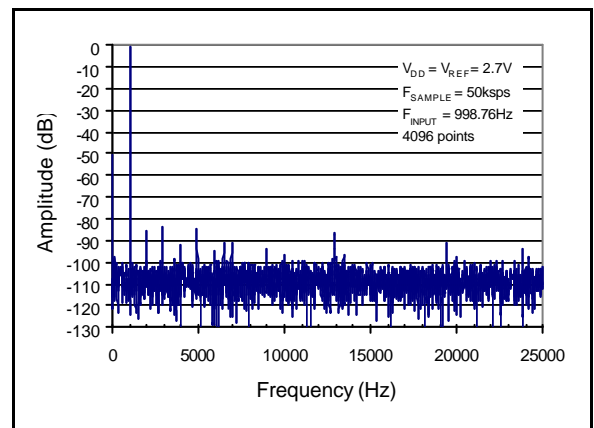


図 2-30: 1kHz 入力の周波数スペクトル (代表的な部分、 $V_{DD} = 2.7V$)

MCP3201

注意：別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100ksps$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

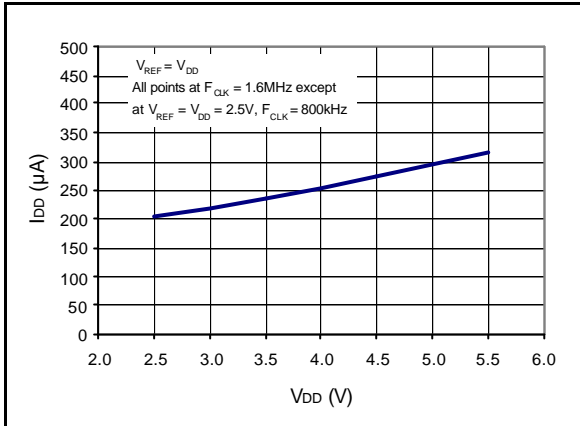


図 2-31: I_{DD} vs. V_{DD}

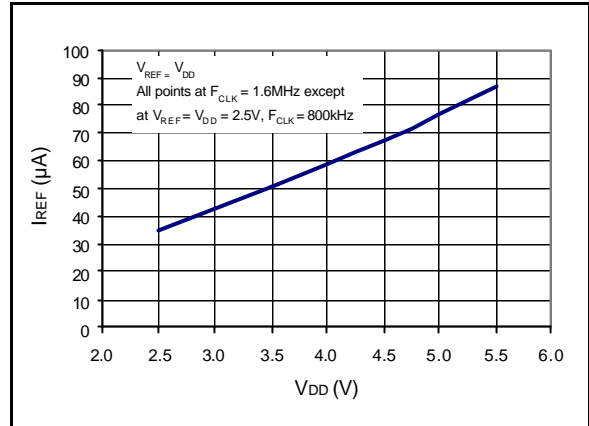


図 2-34: I_{REF} vs. V_{DD}

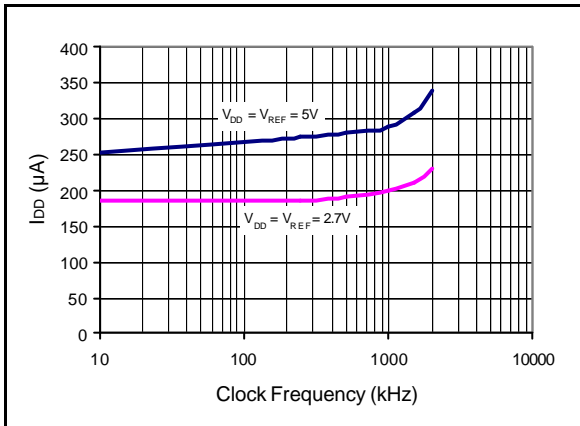


図 2-32: I_{DD} vs. クロック周波数

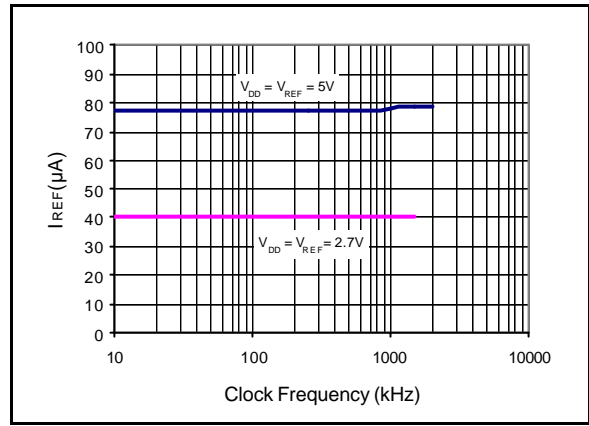


図 2-35: I_{REF} vs. クロック周波数

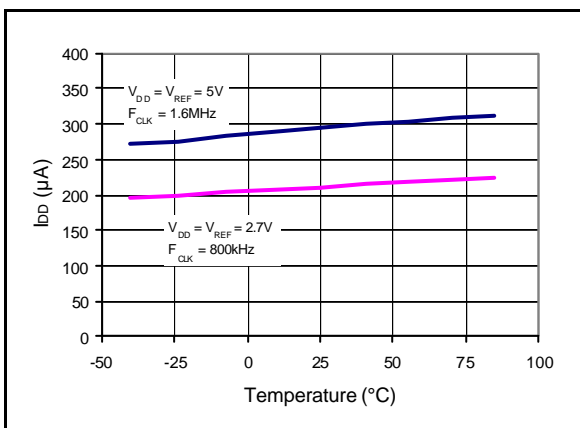


図 2-33: I_{DD} vs. 温度

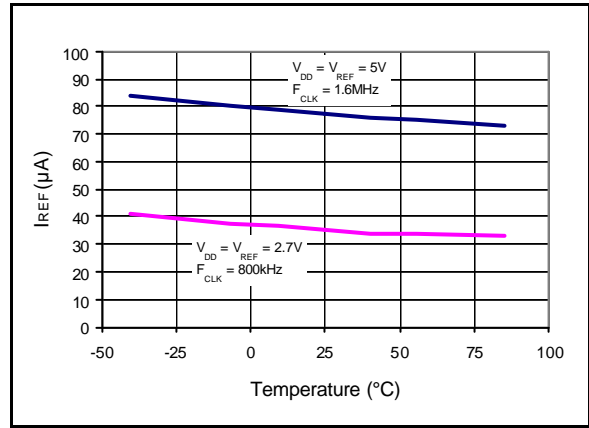


図 2-36: I_{REF} vs. 温度

注意: 別途、記載されていない限り $V_{DD} = V_{REF} = 5V$, $V_{SS} = 0V$, $f_{SAMPLE} = 100ksps$, $f_{CLK} = 16 * f_{SAMPLE}$, $T_A = 25$ です。

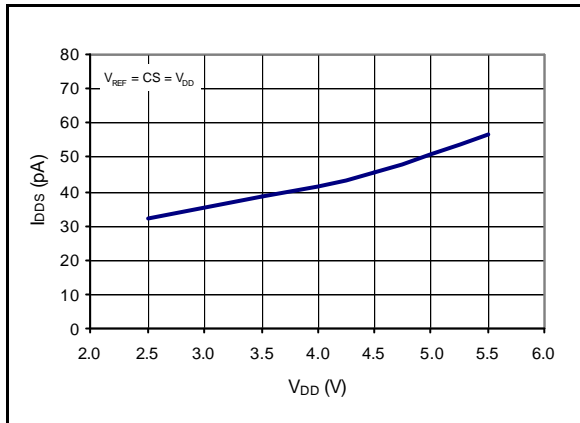


図 2-37: I_{DDS} vs. V_{DD}

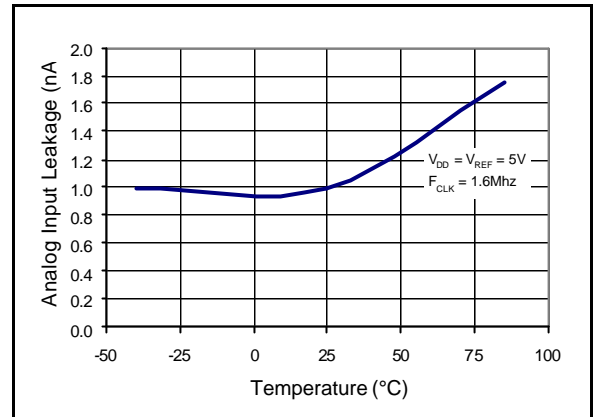


図 2-39: アナログ入力リーク電流 vs. 温度

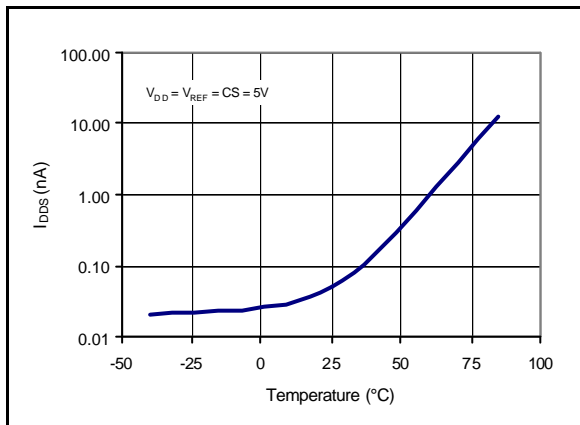


図 2-38: I_{DDS} vs. 温度

MCP3201

3.0 ピンについて

3.1 IN±

正のアナログ入力です。この入力は IN- から $V_{REF} + IN-$ まで変動できます。

3.2 IN-

負のアナログ入力です。この入力は $V_{SS} \pm 100mV$ の範囲で変動できます。

3.3 CS/SHDN(チップ・セレクト/シャットダウン)

CS/SHDN ピンは、Low 時にデバイスとの通信を開始し、High 時に変換を終了してデバイスを低電力の待機状態にするために使用されます。変換と変換の間は CS/SHDN ピンを High にしておく必要があります。

3.4 CLK(シリアル・クロック)

SPI クロックピンは、変換の開始および変換が行われるときそれぞれの変換ビットをクロックアウトするのに使用されます。クロック速度に関する制約条件については 6.2 項をご覧ください。

3.5 DOUT(シリアルデータ出力)

SPI シリアルデータ出力ピンは、A/D 変換の結果を入れ替えるのに使用されます。データは、変換が行われるとき各クロックの下降部で常に変更されます。

4.0 デバイスの操作

MCP3201 A/D コンバータには従来の SAR アーキテクチャが使われています。このアーキテクチャでは、サンプルは CS が Low になってからシリアルクロックの最初の上昇部で開始する 1.5 クロックサイクルの間に内部サンプル / ホールドコンデンサで得られます。このサンプル時間に続いてコンバータの入力スイッチが開き、デバイスは内部サンプルとホールドコンデンサに集められた電荷を使ってシリアル出力の 12 ビットデジタル出力コードを作成します。MCP3201 では 100ksps の変換速度で変換できます。最低クロック速度の説明については 6.2 項をご覧ください。デバイスとの通信には、3 芯の SPT 互換インターフェースを使います。

4.1 アナログ入力

MCP3201 にはシングル疑似差動入力があります。IN+ 入力は IN- から $V_{REF} (V_{REF} + IN-)$ まで変動できます。IN- 入力は $V_{SS} \pm 100mV$ に限定されます。IN- 入力を使って、IN+ および IN- 入力の両方にある小信号同相モードのノイズを消去することができます。

A/D コンバータが仕様を満たすには、1.5 クロックサイクルのサンプリング期間中に 12 ビットの正確な電圧レベルを得るために、電荷ホールドコンデンサ (C_{SAMPLE}) に十分な時間を与える必要があります。図 4-1 はアナログ入力モデルを示します。

この図では信号源インピーダンス (R_S) が内部サンプリング・スイッチ (R_{SS}) インピーダンスに追加されています。これはコンデンサ C_{SAMPLE} を充電するのに必要な時間に直接影響します。その結果、より大きな信号源インピーダンスは、オフセット、利得、および積分直線性の変換誤差を増大させます。

理想的には、信号源のインピーダンスはゼロ付近である必要があります。これは、1 オーム弱の閉ループ出力インピーダンスを持っている MCP601 などのオペアンプを使うと実現します。図 4-2 は高い信号源インピーダンスによる逆の影響を示します。

IN+ の電圧レベルが IN- 以下であれば、作成されるコードは 000h になります。IN+ での電圧が $\{[V_{REF} + (IN-)] - 1 \text{ LSB}\}$ に等しいかそれ以上であれば、出力コードは FFFh になります。IN- での電圧レベルが V_{SS} より 1 LSB 以上下がると、IN+ 入力での電圧レベルは V_{SS} 以下になる必要があります。そうでないと 000h 出力コードは作成されません。逆に IN- が V_{SS} より 1 LSB 以上大きくなると、IN+ 入力レベルが V_{REF} レベルより大きくなならない限り FFFh コードは作成されません。

4.2 基準入力

基準入力 (V_{REF}) は、次の式で示すようにアナログ入力電圧の範囲と LSB サイズを決定します。

$$LSB \text{ Size} = \frac{V_{REF}}{4096}$$

基準入力小さくなると、それに応じて LSB サイズは小さくなります。A/D コンバータによって作られる理論上のデジタル出力コードは、次に示すようにアナログ入力信号と基準入力の関数です。

$$\text{デジタル出力コード} = \frac{4096 * V_{IN}}{V_{REF}}$$

ここで、

$$V_{IN} = \text{アナログ入力電圧} = V(IN+) - V(IN-)$$

$$V_{REF} = \text{基準電圧}$$

外部電圧基準デバイスを使用するときには、システム設計者はいつも回路レイアウトに関するメーカーの推奨内容を参照する必要があります。基準デバイスの不安定な動作は A/D コンバータの動作に直接影響しません。

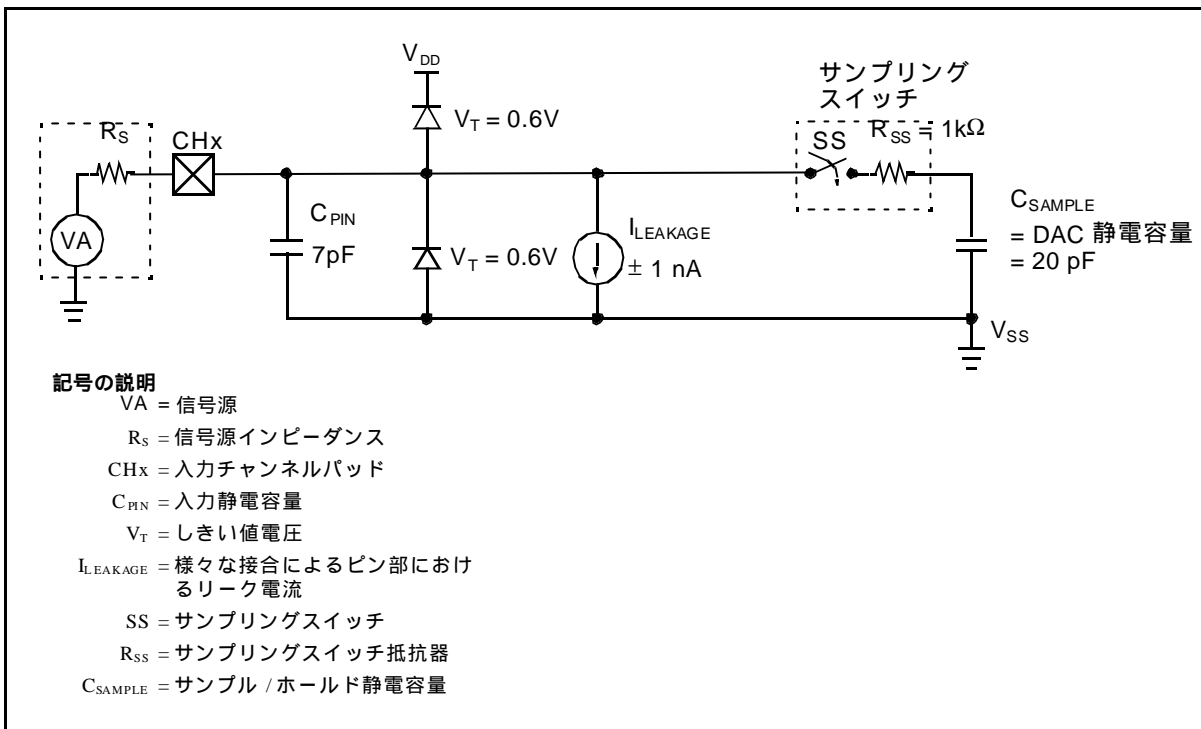


図 4-1: アナログ入力モデル

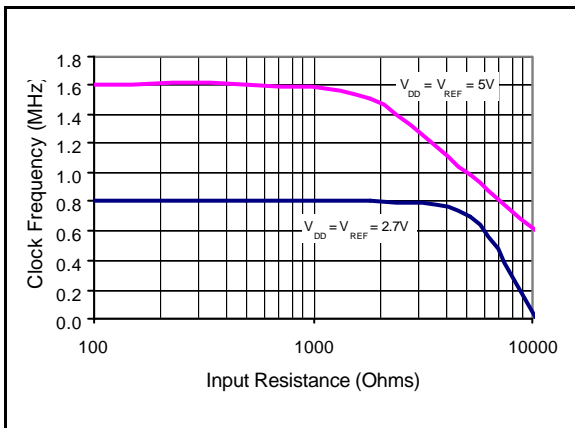


図 4-2: INL において公称値から偏差値 0.1LSB 以内に保持する入力抵抗 (R_S) vs. 最大クロック周波数

MCP3201

5.0 シリアル通信

デバイスとの通信には標準の SPI 互換シリアル・インターフェースを使用します。MCP3201 との通信を開始するには CS ラインを Low にします。CS ピンが Low の時にデバイスの電源が入られた場合、通信を開始するには High にしてから Low に戻す必要があります。デバイスは、CS が Low になった後、最初の上昇部でアナログ入力のサンプリングを開始します。サンプリング期間は 2 番目のクロックの下降部で終了します。その時点でデバイスは Low のヌルビットを出力します。次の 12 のクロックは図 5-1 に示されるように最初

に MSB の変換結果を出力します。データは常にクロックの下降部でデバイスから出力されます。12 データビットがすべて転送され、CS が Low にホールドされている間デバイスが引き続きクロックを受け取る場合は、デバイスは図 5-2 に示されるように変換結果の LSB を最初に出力します。CS がまだ Low の間にクロックがさらにデバイスに来ると (LSB の最初のデータが転送された後)、デバイスは無限のゼロをクロックアウトします。

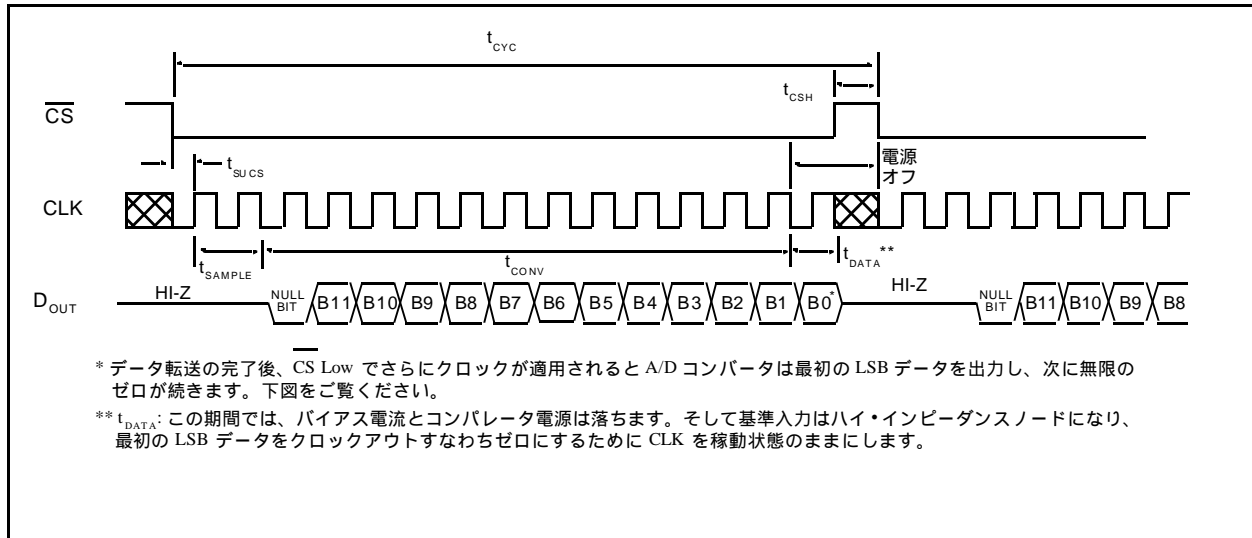


図 5-1: MSB の最初の形式を使って行う MCP3201 との通信

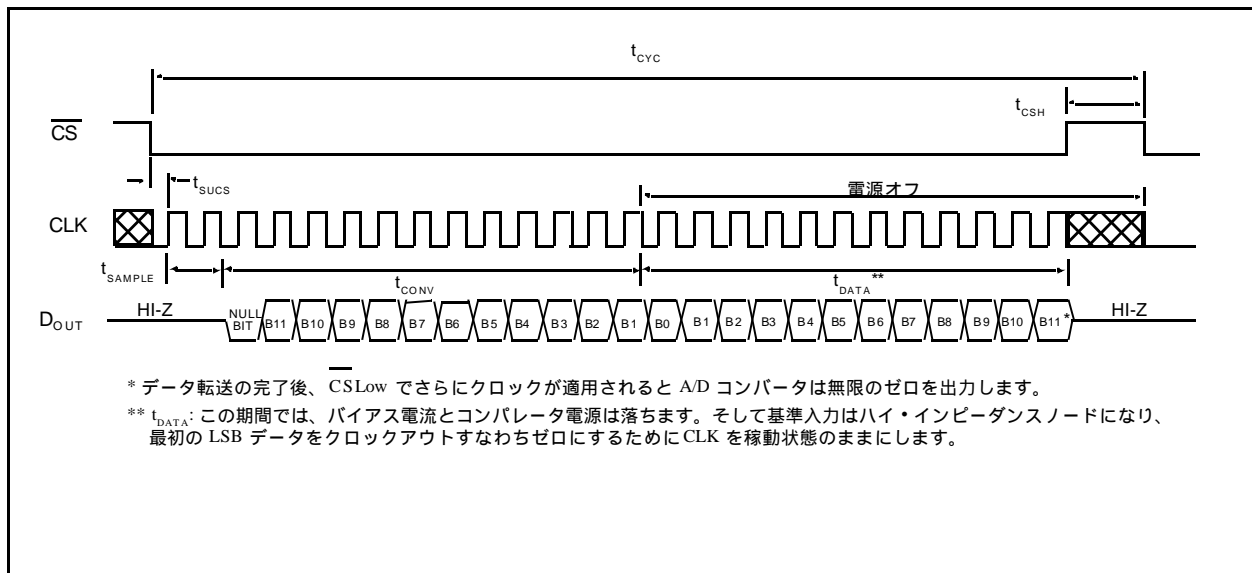


図 5-2: LSB の最初の形式を使って行う MCP3201 との通信

6.0 使用方法について

6.1 マイクロコントローラー (MCU) SPI ポート付 MCP3201 の使用

ほとんどのマイクロコントローラーの SPI ポートでは一度に8ビットをクロックアウトする必要があります。その場合には、MCP3201 で要求される以上のクロックを送る必要があります。例えば、図 6-1 と図 6-2 は、MCP3201 が標準の SPI ポート付のマイクロコントローラーとどのようにインターフェースできるかを示します。MCP3201 は常にクロックの下降部でデータをクロックアウトしますので、この動作に合うように MCU の SPI ポートを構成することが必要です。SPI モード 0,0 (クロックは Low で待機) および SPI モード 1,1 (クロックは High で待機) はいずれも MCP3201 で使えます。図 6-1 は SPI モード 0,0 での動作です。このモードでは、マイクロコントローラーからの CLK が「Low」の状態で作待機することが必要です。図に示されるように、MSB は 3 番目のクロックパルスの下降部で A/D コンバータからクロックアウトされます。最初の 8 クロックがデバイスに送信された後、マイクロコン

トローラーの受信バッファには2つの未知のビット(出力は最初の2つのクロックではハイ・インピーダンスです)、ヌルビットおよび最高次数の変換ビット5つが入ります。2 番目のクロック 8 つがデバイスに送信されてから MCU の受信レジスタには、最低次数の 7 ビットおよび A/D コンバータが LSB の最初のデータを余っているクロックで入れ替え始めるときに繰り返される B1 ビットが入ります。典型的な手順では次に、余分な B1 ビットを取り除くために1ビットだけ右に最低次数のデータバイトをずらします。それから高次のバイトから低次のバイトへ B7 ビットが転送され、高次のバイトも同様に右に1ビットずれます。この方法を使うと変換されたデータの操作が簡単になります。

図 6-2 は、クロックが High の状態で待機する必要がある SPI モード 1,1 について同じことを示しています。モード 0,0 と同様に、A/D コンバータはクロックの下降部でデータを出し、MCU はクロックの上昇部で A/D コンバータからのデータをラッチします。

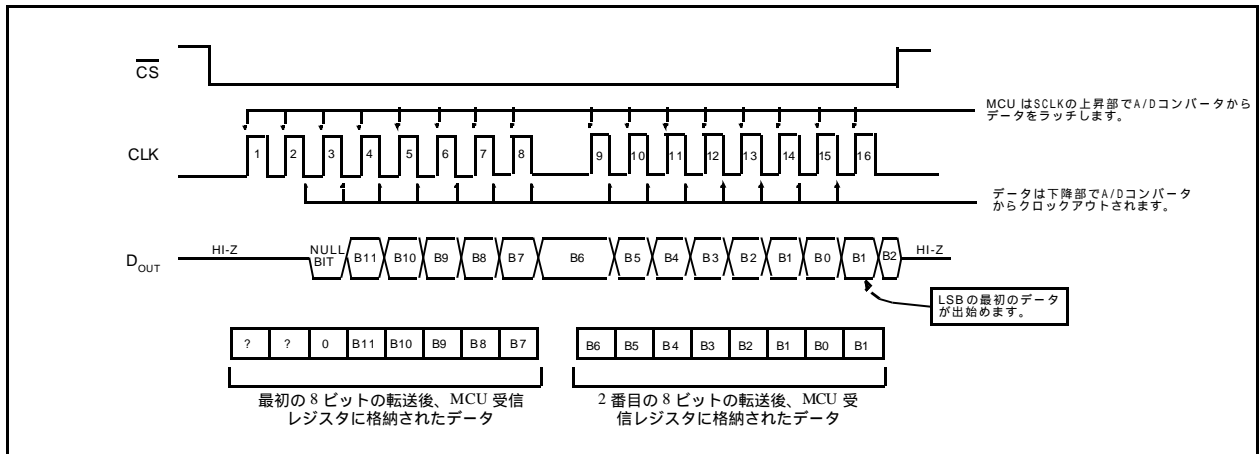


図 6-1: 8 ビットセグメントを使用した SPI の通信 (モード 0,0 : SCLK は Low で待機)

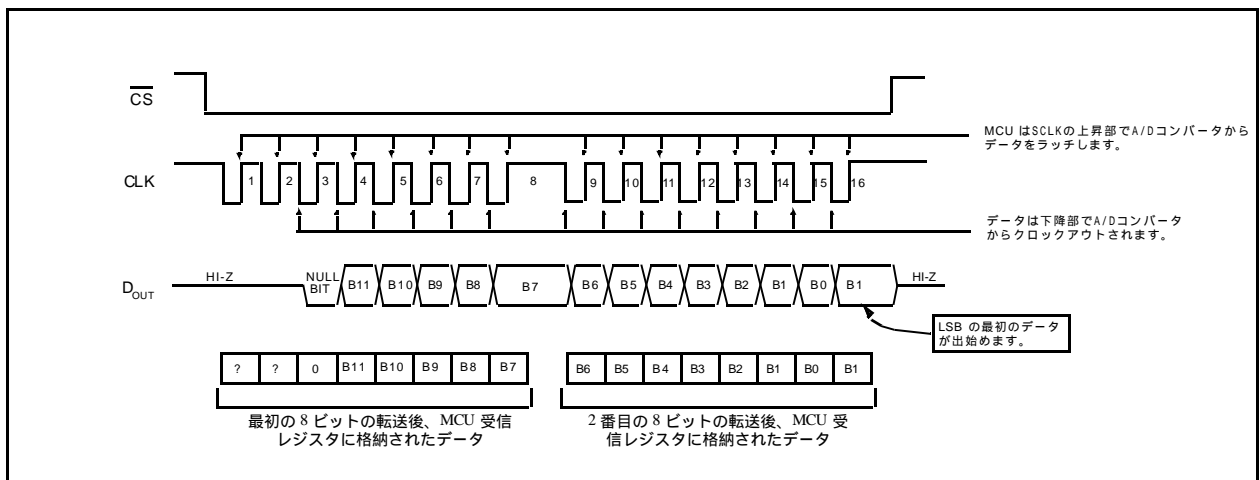


図 6-2: 8 ビットセグメントを使用した SPI の通信 (モード 1,1 : SCLK は High で待機)

MCP3201

6.2 最低クロック速度の維持

MCP3201 がサンプリングを開始すると、電荷はサンプリング・コンデンサに格納されます。サンプリング期間が完了すると、デバイスは受信した各クロックにつき 1 ビットを変換します。クロック速度を遅くすると変換中に電荷をサンプル・コンデンサから抜き取れることを知っておくことは大切です。85 (最悪の条件) では、サンプリング期間の終了後、適切な電荷が 1.2ms 以上サンプル・コンデンサに保持されます。つまり、サンプリング期間の終了から 12 データビットすべてがクロックアウトされるまでの時間は 1.2ms (10kHz の有効クロック周波数) 以下であることが必要です。この基準を満たせないと、定格仕様外の変換に直線性の誤差が含まれる可能性があります。全体の変換サイクル中は、全タイミング仕様が満たされている限り、A/D コンバータには一定のクロック速度やデューティサイクルは必要ありませんので注意してください。

6.3 アナログ入力のバッファリング/フィルタリング

A/D コンバータの信号源が低インピーダンスの信号源でない場合はバッファリングする必要があります。そうでないと不正確な変換結果になることがあります。図 4-2 をご覧ください。また、変換結果にエイリアシングを生じる可能性があるすべての信号を消去するためにフィルターを使用するようにしてください。これを示したのが図 6-3 です。図では MCP3201 のアナログ入力を駆動するためにオペアンプを使っています。このアンプはコンバータ入力とローパスフィルターの低インピーダンスの信号源になっており、不要な高周波のノイズを消去します。

ローパス (アンチエイリアシング) フィルターを設計するのに、マイクロチップ製の対話型 FilterLab™ ソフトウェアを使うことができます。FilterLab は静電容量や抵抗値の計算はもちろん、アプリケーションで必要になる極数も決定します。信号のフィルタリングに関するさらに詳しい説明については、アプリケーションノート AN699 「Anti-Aliasing Analog Filters for Data Acquisition Systems」をご覧ください。

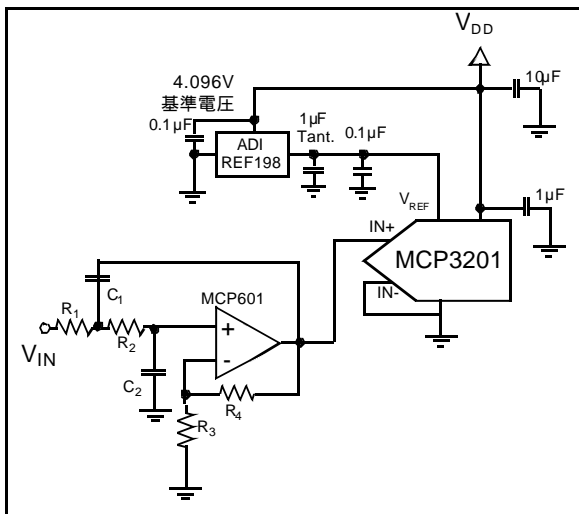


図 6-3: MCP3201 で変換されている信号に 2 次のアンチエイリアシング・フィルターを導入するために MCP601 オペアンプが使用されている。

6.4 レイアウトについて

PCB をアナログ・コンポーネントといっしょに使用するためにレイアウトするとき、できる限りノイズが少なくなるように注意を払う必要があります。このデバイスでは必ずバイパス・コンデンサを使用することとそのコンデンサをできるだけデバイスのピンに近いところに置くことが必要です。バイパス・コンデンサの推奨値は 1µF です。

デジタルとアナログのパターンは、PCB 上で可能な限り分離していることが必要で、デバイスやバイパス・コンデンサ内でパターンを走らせるべきではありません。特に注意が必要なのは、高周波信号 (クロックラインなど) のパターンをアナログ・パターンから可能な限り離しておくことです。

PCB 上のすべてのデバイスで同じ地電位になるように、アナログのアース面を使用するようにしてください。"スター" 構成のデバイスで V_{DD} を接続することでも復帰電流パスとそれに関連したエラーをなくすことによりノイズを減らすことができます。図 6-4 をご覧ください。A/D コンバータを使用するときのレイアウト方法のさらに詳しい説明については AN688 「Layout Tips for 12-Bit A/D Converter Applications」をご覧ください。

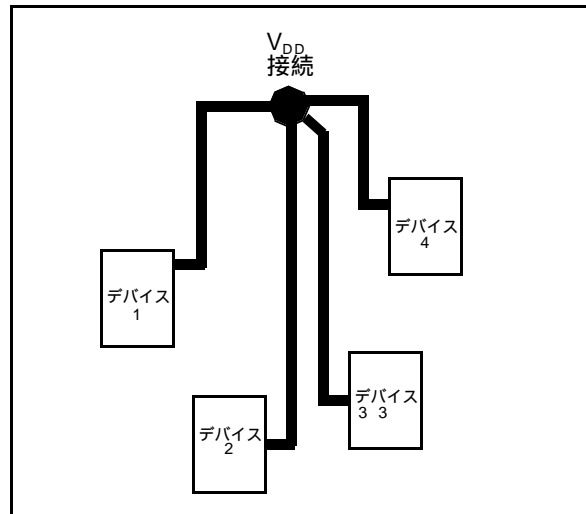
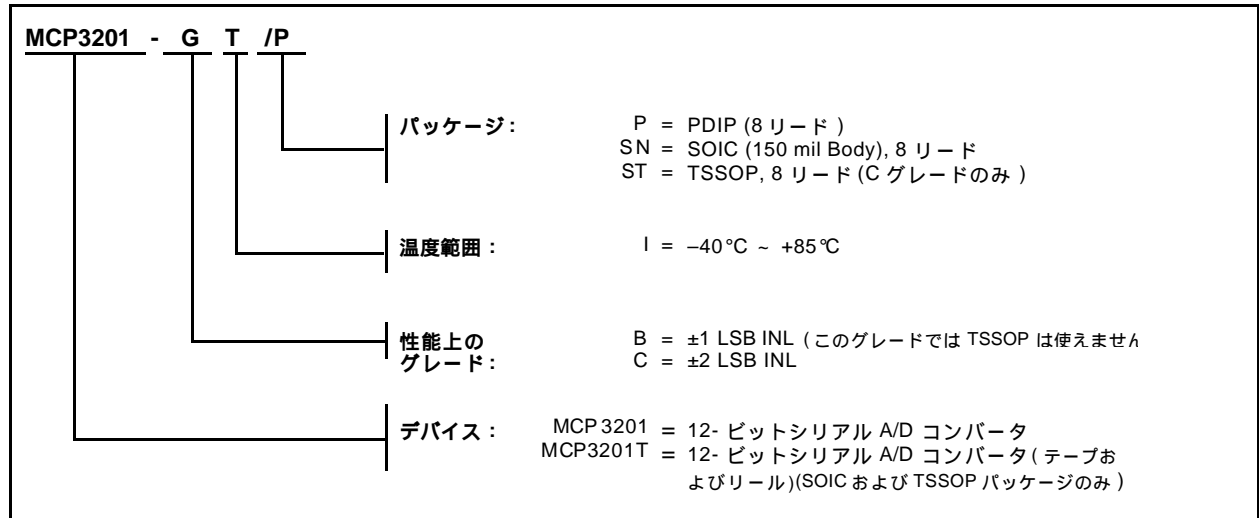


図 6-4: 電流の復帰パスにより発生するエラーを減らすために "スター" 構成で組まれた V_{DD} パターン

FilterLab は米国および他の国での Microchip Technology Inc. の商標です。複製を禁じます。

MCP3201 の製品表記法

価格や納期などの情報を入手するには最寄りの営業所までご連絡ください。



営業およびサポート

データシート

データシート (非公式版) に掲載されている製品には、動作上の違いおよびトラブルを回避する推奨方法を記述したシートが含まれていることがあります。特定のデバイスにこのようなシートが含まれているかどうかを確認するには以下のいずれかに連絡してください。

1. マイクロチップの最寄りの営業所
2. マイクロチップの Corporate Literature Center U.S. FAX: (602) 786-7277 9月1日以降は (480) 786-7277
3. マイクロチップのウェブサイト (www.microchip.com)

ご連絡をいただく際には、使用中のデバイス、シリコンの改訂数およびデータシート (文書番号も含む) を明記してください。

新規顧客の通知方法

弊社の製品についての最新情報を受取るには、弊社のウェブサイト (www.microchip.com/cn) で登録してください。

MCP3201

メモ:

メモ:



MICROCHIP

全世界の営業所およびサービス一覧

アメリカ

本社

Microchip Technology Inc.
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 602-786-7200 Fax: 602-786-7277
Technical Support: 602-786-7627
Web Address: <http://www.microchip.com>

1999年9月1日以降:

Tel: 480-786-7200 Fax: 480-786-7277
Technical Support: 480-786-7627

Atlanta (アトランタ)

Microchip Technology Inc.
500 Sugar Mill Road, Suite 200B
Atlanta, GA 30350
Tel: 770-640-0034 Fax: 770-640-0307

Boston (ボストン)

Microchip Technology Inc.
5 Mount Royal Avenue
Marlborough, MA 01752
Tel: 508-480-9990 Fax: 508-480-8575

Chicago (シカゴ)

Microchip Technology Inc.
333 Pierce Road, Suite 180
Itasca, IL 60143
Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075

Dallas (ダラス)

Microchip Technology Inc.
4570 Westgrove Drive, Suite 160
Addison, TX 75001
Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924

Dayton (デイトン)

Microchip Technology Inc.
Two Prestige Place, Suite 150
Miamisburg, OH 45342
Tel: 937-291-1654 Fax: 937-291-9175

Detroit (デトロイト)

Microchip Technology Inc.
Tri-Atria Office Building
32255 Northwestern Highway, Suite 190
Farmington Hills, MI 48334
Tel: 248-538-2250 Fax: 248-538-2260

Los Angeles (ロサンゼルス)

Microchip Technology Inc.
18201 Von Karman, Suite 1090
Irvine, CA 92612
Tel: 949-263-1888 Fax: 949-263-1338

New York (ニューヨーク)

Microchip Technology Inc.
150 Motor Parkway, Suite 202
Hauppauge, NY 11788
Tel: 516-273-5305 Fax: 516-273-5335

San Jose (サンホセ)

Microchip Technology Inc.
2107 North First Street, Suite 590
San Jose, CA 95131
Tel: 408-436-7950 Fax: 408-436-7955

アメリカ (続き)

Toronto (トロント)

Microchip Technology Inc.
5925 Airport Road, Suite 200
Mississauga, Ontario L4V 1W1, Canada
Tel: 905-405-6279 Fax: 905-405-6253

アジア / 太平洋

Hong Kong (香港)

Microchip Asia Pacific
Unit 2101, Tower 2
Metroplaza
223 Hing Fong Road
Kwai Fong, N.T., Hong Kong
Tel: 852-2-401-1200 Fax: 852-2-401-3431

Beijing (北京)

Microchip Technology, Beijing
Unit 915, 6 Chaoyangmen Bei Dajie
Dong Erhuan Road, Dongcheng District
New China Hong Kong Manhattan Building
Beijing 100027 PRC
Tel: 86-10-85282100 Fax: 86-10-85282104

India (インド)

Microchip Technology Inc.
India Liaison Office
No. 6, Legacy, Convent Road
Bangalore 560 025, India
Tel: 91-80-229-0061 Fax: 91-80-229-0062

Japan (日本)

マイクロチップ・テクノロジー・インターナショナル(株)
〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-20 ベネックス S-1 6F
Tel: 045-471-6166 Fax: 045-471-6122

Korea (韓国)

Microchip Technology Korea
168-1, Youngbo Bldg. 3 Floor
Samsung-Dong, Kangnam-Ku
Seoul, Korea
Tel: 82-2-554-7200 Fax: 82-2-558-5934

Shanghai (上海)

Microchip Technology
RM 406 Shanghai Golden Bridge Bldg.
2077 Yan'an Road West, Hong Qiao District
Shanghai, PRC 200335
Tel: 86-21-6275-5700 Fax: 86 21-6275-5060

アジア / 太平洋 (続き)

Singapore (シンガポール)

Microchip Technology Singapore Pte Ltd.
200 Middle Road
#07-02 Prime Centre
Singapore 188980
Tel: 65-334-8870 Fax: 65-334-8850

Taiwan, R.O.C (台湾)

Microchip Technology Taiwan
10F-1C 207
Tung Hua North Road
Taipei, Taiwan, ROC
Tel: 886-2-2717-7175 Fax: 886-2-2545-0139

ヨーロッパ

United Kingdom (イギリス)

Arizona Microchip Technology Ltd.
505 Eskdale Road
Winnersh Triangle
Wokingham
Berkshire, England RG41 5TU
Tel: 44 118 921 5858 Fax: 44-118 921-5835

Denmark (デンマーク)

Arizona Microchip Technology
Regus Business Centre
Lautrup hoj 1-3
Ballerup DK-2750 Denmark
Tel: 45 4420 9895 Fax: 45 4420 9910

France (フランス)

Arizona Microchip Technology SARL
Parc d'Activite du Moulin de Massy
43 Rue du Saule Trapu
Batiment A - 1er Etage
91300 Massy, France
Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79

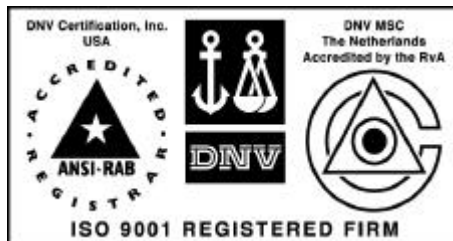
Germany (ドイツ)

Arizona Microchip Technology GmbH
Gustav-Heinemann-Ring 125
D-81739 München, Germany
Tel: 49-89-627-144 0 Fax: 49-89-627-144-44

Italy (イタリア)

Arizona Microchip Technology SRL
Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Taurus 1 V. Le Colleoni 1
20041 Agrate Brianza
Milan, Italy
Tel: 39-39-65791-1 Fax: 39-39-6899883

07/29/99



マイクロチップは、世界本社、設計、およびウエーハ製造施設について1997年1月にISO 9001品質システムの認証を受けました。弊社のフィールドでのプログラミング可能なPICmicro® 8ビットMCU、KEELOQ® コードホッピング・デバイス、Serial EEPROM、関連の特殊メモリー製品および開発システムは、ISOの厳格な品質基準に適合しています。

All rights reserved. © 1999 Microchip Technology Incorporated. Printed in the USA. 12/99 Printed on recycled paper.

ここに記載しておりますデバイスなどの適用例の情報は単なる提案であり、変更される可能性があります。これらの情報の正確さあるいは使用もしくはこれらの使用などによる特許やその他の知的所有権の侵害に関しましては、Microchip Technology Incorporated は何ら表示もしくは保証しません。また、一切の責任も負いません。Microchip による書面での同意がない限り、Microchip の製品を生命維持装置に必要な不可欠な部品として使用することはできません。知的所有権で保護されているライセンスは暗示的なものであっても譲渡することはできません。Microchip ロゴは米国および他の国における Microchip Technology Inc. の登録商標です。無許可での複製を禁じます。ここに記載のその他すべての商標はそれぞれの会社の財産です。