

ADS7813からADS8513へのアップグレード

Tom Hendrick

Precision Analog Applications

本書には、面実装SO-16 (DW) パッケージのADS7813を使用した現行設計用の情報が記載されています。本書は、ADS78xxシリーズの部品をADS85xxにアップグレードする

際に起こり得る互換性の問題を、ADS78xxのユーザーが解決するための手引きとして作成されました。

目次

1. パッケージとピン互換性	2
2. 電気的特性の互換性	2
2.1 絶対最大定格電圧入力の変更点	2
2.2 入力インピーダンスとキャパシタンスの変更点	2
2.3 パフォーマンスの互換性	2
3. 機能の変更点とタイミングの変更点	2
3.1 機能の互換性	2
3.2 タイミングの互換性	2
3.3 ADS7813とADS8513の基本変換タイミング特性の比較	3
3.4 ADS7813とADS8513での、内部クロックのシリアル・データ・タイミング特性の比較	3
3.5 ADS7813とADS8513での、外部データ・クロックのシリアル・タイミング特性の比較	4
3.5.1 変換完了後に直前のデータを読み取る	4
3.5.2 次の変換中にデータを読み取る	4
3.5.3 変換後、および次の変換中にデータを読み取る	5
3.6 チップ選択のタイミング	5
4. アプリケーションで起こり得る問題	5
4.1 内部シリアル・クロックを使用する場合	5
4.2 外部シリアル・クロックを使用する場合	5
4.3 アナログ入力の多重化	5

表目次

表 1 最大作動電源電圧の違い	2
表 2 入力キャパシタンスの違い	2
表 3 基本変換タイミング特性の比較	3
表 4 内部クロックを使用する場合の各シリアル・タイミングの差異 (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)	3
表 5 変換完了後クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)	4
表 6 次の変換中クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)	4
表 7 変換完了後から次の変換中クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)	5
表 8 CS信号のタイミング	5

1. パッケージとピン互換性

ADS8513は、面実装SO-16 (DWパッケージ) のADS7813と完全なピン互換性を持つように設計されています。アップデート版 (前者) のチップのスルーボットは現行版 (後者) と同じ40Kspsです。またアナログ入力範囲も現行版と同じですが、消費電力についてはわずかに減少しています。

下の表に記載のハイパーリンクで、ADS7813とADS8513両方の関連データ・シートにアクセスできます。

(現行版) ADS78xx ファミリー	(最新版) ADS85xx ファミリー
ADS7813 – SBAS043	ADS8513 – SLAS486

2. 電気的特性の互換性

次のセクションでは、電気的互換性に関して起こり得る問題について説明します。

2.1 絶対最大定格電圧入力の変更点

最新版であるADS85xxでは、最大作動電源電圧が現行版と異なります。これらの項目を表1に記載します。

ADS78xxの最大定格電圧仕様	
V_{ANA}	7 V
V_{DIG}	7 V
ADS85xxの最大定格電圧仕様	
V_{ANA}	6 V
V_{DIG}	6 V

表1. 最大作動電源電圧の違い

2.2 入力インピーダンスとキャパシタンスの変更点

最新版であるADS85xxでは、入力範囲に基づいた入力インピーダンスの標準値は現行版と同じですが、入力キャパシタンスの特性が現行版と異なります。主な相違点を表2に示します。

パラメータ	条件 (デバイスのデータシートを参照)	78シリーズでの値			85シリーズでの値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
ADSxx13								
キャパシタンス		35			45			pF

表2. 入力キャパシタンスの違い

2.3 パフォーマンスの互換性

最新版であるADS8513には、現行版であるADS7813のデータシート (SBAS043) に記載された仕様値と同等の、またはそれよりも向上したパフォーマンス特性があります。向上した具体的な要素のうちどれが最も興味深いかは、実際のアプリケーションの性質によって異なってきますが、AC仕様値とDC仕様値は大体において前と同じです。

3. 機能の変更点とタイミングの変更点

以下のセクションでは、ADS7813とADS8513の機能の変更点と、タイミングの変更点について論じます。

3.1 機能の互換性

ADS8513の基本的な機能はADS7813とほとんど同じです。変換サイクルの開始にも、変換データの読み取り (シリアル・インターフェイス経由) にも変更点はありません。

3.2 タイミングの互換性

ADS8513でのタイミング変更については、「ADS7813とADS8513の基本変換タイミング特性の比較」セクションで詳細に論じられます。アプリケーションのタイプによっては、これらのタイミングの変更が原因で、ADS7813を利用する現在の設計やエンド・システムで置換の効率が低下したり、使いやすさに影響が出たりする可能性もあります。表3と表8を注意深く調べれば、ADS7813からADS8513へのアップグレードでタイミングがどのように変更されたかがわかります。

3.3 ADS7813とADS8513の基本変換タイミング特性の比較

表3の項目はADS7813とADS8513での、基本変換タイミングの差異を逐一比較したものです。太字の項目は、現行のADS7813のシリアル・インターフェイス設計に影響する可能性がもっとも高いタイミング差異です。

3.4 ADS7813とADS8513での、内部クロックのシリアル・データ・タイミング特性の比較

表4の項目は内部変換クロック(変換中に直前のデータを読み取る)を使用する場合の、ADS7813とADS8513間での各シリアル・タイミングの差異を逐一比較したものです。他に起こり得るアプリケーションの問題については、「内部シリアル・クロックを使用する場合」セクションを参照してください。太字の項目は、デバイスの内部データ・クロック機能が使用される場合に、現行のADS7813のシリアル・インターフェイス設計に影響を与える可能性が最も高いタイミング差です。

記号	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t1	変換時間 + アクイジション時間	25			25			μs
t2	CONV 信号LOW~全デジタル入力安定	8			19			μs
t3	CONV 信号LOW~変換開始	0.04			0.04		12	μs
t4	BUSY 信号立ち上がり~任意のデジタル入力アクティブ	0			5			ns
t5	変換開始前にCONV信号がHIGHになる (CONV 信号HIGHの時間)	2000			15			ns
t6	BUSY 信号LOW	19	20		18	20		μs
t7	CONV 信号LOW~BUSY信号LOW	85	120		12	20		ns
t8	アパーチャ遅延 (CONV 信号立ち下がりエッジ~実際の変換開始)	40			5			ns
t9	変換時間	18	20		18	20		μs
t10	変換完了~BUSY信号立ち上がり	1.1	2		90			ns
t11	アクイジション時間	5			7			μs

表3. 基本変換タイミング特性の比較

記号	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t1	変換時間 + アクイジション時間	25			25			μs
t12	CONV信号LOW~最初の内部DATACLK信号の立ち上がりエッジ	1.4			2.0			μs
t13	内部DATACLK信号HIGH	250	350	500	300	410	425	ns
t14	内部DATACLK信号LOW	600	760	875	300	410	425	ns
t15	内部DATACLK信号期間	1.1			0.6	0.82	0.85	μs
t16	データ有効~内部DATACLK信号立ち上がり	20			150	204		ns
t17	内部DATACLK信号立ち下がり~データ無効	400			150	208		ns
t18	最後のDATACLK信号の立ち下がりエッジ~BUSY信号立ち上がり	0.8			4.4	5		μs

表4. 内部クロックを使用する場合の各シリアル・タイミングの差異(EXT/INT信号とCOS信号はLOW)

3.5 ADS7813とADS8513での、外部データ・

クロックのシリアル・タイミング特性の比較

次の4つのセクションでは、外部シリアルI/Oクロックを印加した場合にADS7813～ADS8513間で観察される、様々なタイミング関係を紹介します。他に起こり得るアプリケーションの問題については、「外部シリアル・クロックを使用する場合」セクションを参照してください。

3.5.1 変換完了後に直前のデータを読み取る

表5は、外部クロックを使用して変換サイクル完了後にデータを読み取る場合に、ADS7813とADS8513間に見られるシリアル・タイミングの差異を逐一比較したものです。太字の項目は、現行のADS7813設計に影響する可能性がもっとも高いタイミング差異です。

3.5.2 次の変換中にデータを読み取る

表6は、現在の変換サイクル中に外部クロックを使用して直前の変換結果を読み取る場合に、ADS7813とADS8513間に見られるシリアル・タイミングの差異を逐一比較したものです。太字の項目は、この動作モードの使用中に、現行のADS7813のシリアル・インターフェイス設計に影響する可能性がもっとも高いタイミング差異です。

記号 ADS7813 / ADS8513	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t1	変換時間 + アクイジション時間			25			25	μs
t4	BUSY 信号立ち上がり～任意のデジタル入力アクティブ	0			5			ns
t5	変換開始前にCONV信号がHIGHになる (CONV信号HIGHの時間)	2000			15			ns
t19	外部DATACLK信号立ち上がり～データ無効	15			4	14		ns
t20	外部DATACLK信号立ち上がり～データ有効		55	85	2	12	20	ns
t21	外部DATACLK信号HIGH	50			15			ns
t22	外部DATACLK信号LOW	50			15			ns
t23	外部DATACLK信号期間	100			35			ns

表5. 変換完了後クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)

記号 ADS7813 / ADS8513	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t1	変換時間 + アクイジション時間			25			25	μs
t2	CONV信号LOW～全デジタル入力安定			8			19	μs
t19	外部DATACLK信号立ち上がり～データ無効	15			4	14		ns
t20	外部DATACLK信号立ち上がり～データ有効		55	85	2	12	20	ns
t21	外部DATACLK信号HIGH	50			15			μs
t22	外部DATACLK信号LOW	50			15			ns
t23	外部DATACLK信号期間	100			35			ns
t24	CONV信号LOW～外部DATACLK信号アクティブ	100			15			ns
t25	外部DATACLK信号LOWまたはCS信号HIGH～ BUSY信号立ち上がり	2					1	μns

表6. 次の変換中クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/INT信号とCOS信号はLOW)

3.5.3 変換後、および次の変換中にデータを読み取る

表7は、外部クロックを使用してアクイジション・サイクル2回にまたがってデータを読み取る場合に、ADS7813とADS8513間に見られるシリアル・タイミングの差異を逐一比較したものです。太字の項目は、この方法でデータを読み取るために外部シリアル・クロックを使用する場合に、現行のADS7813のシリアル・インターフェイス設計に影響する可能性がもっとも高いタイミング差異です。

3.6 チップ選択のタイミング

表8は、ADS7813とADS8513間に見られるチップ選択タイミングの差異を比較したものです。 \overline{CS} 信号の入力により、EXT/ \overline{INT} がHIGHの時にADS78/8513のデジタル出力をディスエーブルにして、外部DATACLK信号をゲーティングすることが可能になります。

4. アプリケーションで起こり得る問題

4.1 内部シリアル・クロックを使用する場合

新バージョンADS8513を内部DATACLK信号の動作モードで動作させる場合は、立ち上がりクロック・エッジか立ち下りクロック・エッジのどちらかでシリアル・データを読み取る際に影響が出る可能性があります。ADS7813では、内部データ・クロックが出力データによってフレーム化され、立ち上がりクロック・エッジでの有効データ時間が大幅に長くなります。ADS8513では、立ち上がりクロック・エッジでの有効データ時間が標準値760nsから標準値410nsに短縮されます。立ち下りクロック・エッジでの有効データは、標準値60ns分長くなっています。

4.2 外部シリアル・クロックを使用する場合

ADS8513を外部シリアル・クロックで動作させる場合には、 \overline{CONV} 信号が印加される時にクロックが確実にLOWになるようにする必要があります。ADS8513を正常に動作させるには、CPOL=0 (SCLK信号はLOWでインアクティブ) およびCPHA=1 (SCLK信号の立ち下がりでデータの読み取りを行う) と設定したSPIプロセッサを使用して構成する必要があります。ADS7813では \overline{CONV} 信号が印加された時点で、SCLK信号がLOWでもHIGHでもMSBをリリースしていますが、ADS8513では \overline{CONV} 信号がLOWになった時にSCLK信号がHIGHであれば、MSBをリリースしません。

4.3 アナログ入力の多重化

複数のチャンネルが必要なアプリケーションでは、ADCのアナログ入力にマルチプレクサを追加して複数チャンネル化を実現することがよくあります。多重化入力を使用するアプリケーションでは、変換プロセス中にアナログ入力のスイッチングを行わないようにする必要があります。入力でのノイズのために、変換結果が劣化する可能性があるためです。起こり得る問題を回避するために、BUSY信号の立ち上がりエッジを使用してアナログ・マルチプレクサに信号を送ることを検討してください。

記号 ADS7813 / ADS8513	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t4	BUSY 信号立ち上がり～任意のデジタル入力アクティブ	0			5			ns
t5	変換開始前に \overline{CONV} 信号がHIGHになる (\overline{CONV} 信号HIGHの時間)	2000			15			ns
t24	\overline{CONV} 信号LOW～外部DATACLK信号アクティブ	100			15			ns
t25	外部DATACLK信号LOWまたは \overline{CS} 信号HIGH～ BUSY信号立ち上がり	2				1		μ s

表7. 変換完了後から次の変換中クロッキングのシリアル・タイミング、外部クロック (EXT/ \overline{INT} 信号と \overline{COS} 信号はLOW)

記号 ADS7813 / ADS8513	説明	ADS7813での値			ADS8513での値			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
t26	\overline{CS} 信号LOW～デジタル出力イネーブル	85			15			ns
t27	\overline{CS} 信号HIGH～デジタル出力ディスエーブル	85			15			ns

表8. \overline{CS} 信号のタイミング

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといたします)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIJといたします)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIJは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIJは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIJは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIJは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIJがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。

前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上