

DESIGN NOTES

シーケンサ付き12ビットADCによるマルチ入力アプリケーションの簡素化

デザインノート274

Jeff Huehn

LTC[®]1851は新しい12ビット、1.25MspsのADCで、8チャンネル入力マルチプレクサ、利得をプログラム可能なサンプル&ホールド、およびリファレンスを内蔵しています。このデザインノートでは、LTC1851の斬新な機能であるプログラマブル・シーケンサについて説明します。このシーケンサは入力マルチプレクサとサンプル&ホールドを自動制御することができます。

新型ADCによる、スパンとサンプリング・レートの異なるマルチ入力の自動変換

次のような入力を備えた仮想アプリケーションについて考えてみましょう。入力Aの範囲は0V ~ 4.096Vで、400kspsでサンプリングする必要があります。入力Bは400kspsでサンプリングする必要があり、範囲は0V ~ 2.048Vです。入力Cの範囲は2.5Vを中心に±2.048Vで、200kspsでサンプリングする必要があります。入力Dは100kspsでサンプリングする必要があり、範囲は±1.024Vで、コモンモードが2Vの真の差動入力です。入力Eは100kspsでサンプリングする必要があり、範囲は1V ~ 3.048Vです。つまり、シングルエンドと差動の両方があり、ユニポーラとバイポーラの入力があり、2つの異なるスパンがあり、さらに異なるサンプリング・レートが必要です。

これを解決するにはLTC1851のシーケンサを使います。これを使うと、最大16の独立したマルチプレクサ・アドレスと設定条件の繰り返しパターンをプログラムし、必要に応じてLTC1851のバンド幅に割り当てることができま

す。LTC1851は簡単にプログラムでき、これらの5つの入力すべてを連続して自動的に読み込むことができます。

表1に12ステップのシーケンスを示します。このシーケンスでは、入力Aを3回に1回サンプリングし、入力Bも3回に1回、入力Cは6回に1回、入力Dと入力Eは12回に1回それぞれサンプリングします。その結果、実効サンプリング・レートは入力Aと入力Bの場合は $1.25\text{Msps} \cdot 4/12 = 416.67\text{ksps}$ となり、入力Cの場合は 208.33ksps となり、入力Dと入力Eの場合は 104.167ksps となります。LTC1851はチャンネルの選択と入力の構成設定を処理し、変換実行時には自動的にこれらの12ステップを順に繰り返し実行します。

シーケンサの書き込みと読み出し

シーケンサに書き込むには、RDを'H'にして、M0を'L'にします(図2を参照)。WRの立下りエッジにより、構成制御入力(DIFF、A2、A1、A0、UNI/BIP、およびPGA)が有効になり、立上りエッジにより、データがラッチされて次のロケーションに進みます。後に続くWRの'L'パルスにより、最大16のロケーションに書き込みが行われます。必要な最後のロケーションへの書き込みが完了したら、M0を'H'にします。

シーケンスが正しくプログラムされたことを確認するために、シーケンサの内容を読み出すことができます。WRを'H'にして、M0を'L'にします(図3を参照)。RDの'L'パルスにより、シーケンサの最初のロケーションの内容が7本のステータスワード出力ピン(S6 ~ S0)に出力されます。

LT、LTCとLTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

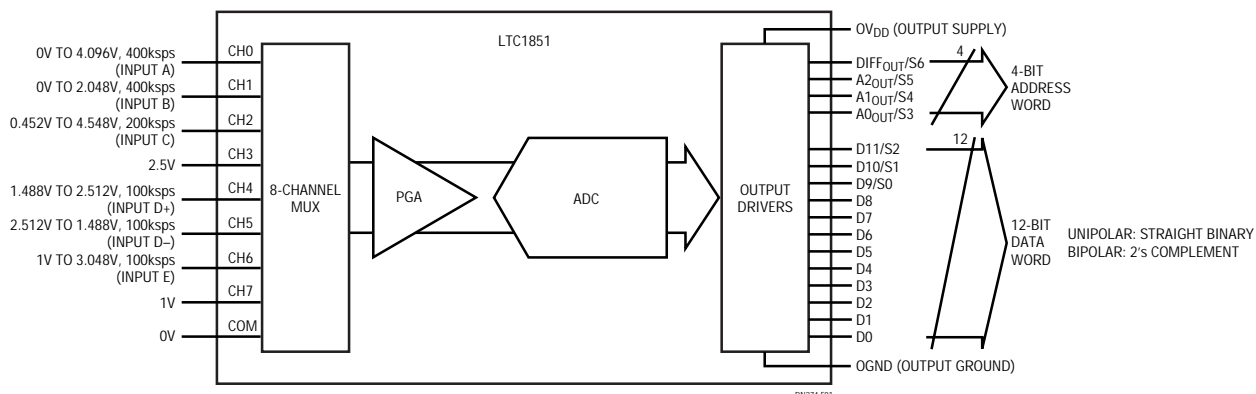
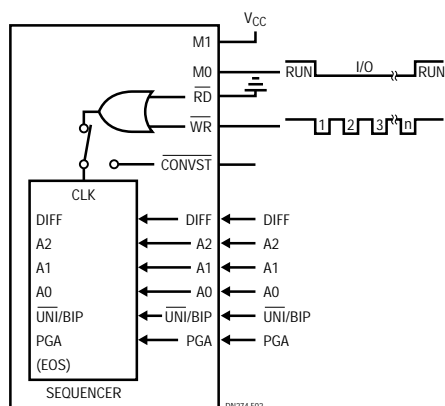


図1. 入力を接続した簡易ブロック図

表1．12ステップのシーケンスにより、入力Aと入力Bに対しては416ksps、入力Cに対しては208ksps、入力DとEに対しては104kspsの実効サンプリング・レートがそれぞれ与えられる

STEP	INPUT	+INPUT PIN	-INPUT PIN	INPUT RANGE (V)	MEMORY LOCATION	DIFF	A2	A1	A0	UNI/BIP	PGA
1	A	CH0	COM	0 TO 4.096	0000	0	0	0	0	0	1
2	B	CH1	COM	0 TO 2.048	0001	0	0	0	1	0	0
3	C	CH2	CH3	±2.048	0010	1	0	1	0	1	1
4	A	CH0	COM	0 TO 4.096	0011	0	0	0	0	0	1
5	B	CH1	COM	0 TO 2.048	0100	0	0	0	1	0	0
6	D	CH4	CH5	±1.024	0101	1	1	0	0	1	0
7	A	CH0	COM	0 TO 4.096	0110	0	0	0	0	0	1
8	B	CH1	COM	0 TO 2.048	0111	0	0	0	1	0	0
9	C	CH2	CH3	±2.048	1000	1	0	1	0	1	1
10	A	CH0	COM	0 TO 4.096	1001	0	0	0	0	0	1
11	B	CH1	COM	0 TO 2.048	1010	0	0	0	1	0	0
12	E	CH6	CH7	1 TO 3.048	1011	1	1	1	0	0	0



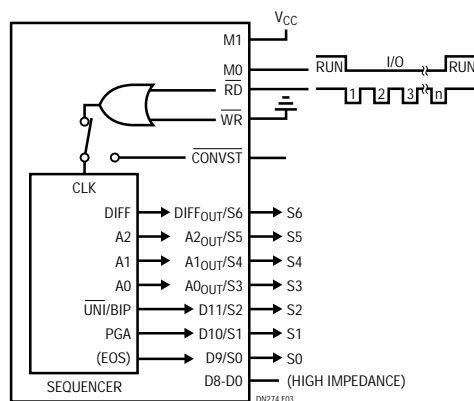
WRの立上がりエッジにより、データがシーケンサにラッチされ、ポインタがインクリメントされる

図2．シーケンサへの書き込み

RDの立上がりエッジにより、出力ピンはハイ・インピーダンス状態に戻り、次のロケーションに進みます。後に続くRDの「L」パルスにより、16のすべてのロケーションから順に読み出しが行われます。S0ピンがロジック1になり、シーケンスの最後のロケーションであることが示されます。

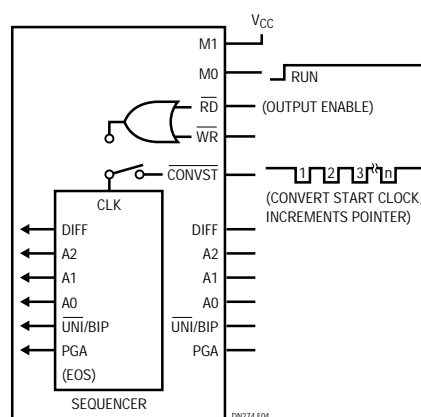
シーケンサの実行

M0ピンを「H」にして、ポインタをロケーション0000にリセットします(図4を参照)。LTC1851はそのロケーションに格納されている構成設定にしたがって入力信号の収集を開始します。CONVSTの立下りエッジによって入力がサンプリングされ、変換が始まります。変換後、LTC1851はロケーション0001に格納されている構成設定にしたがって次の入力の収集を開始し、12ビットのデータ出力ワード(D11～D0)および4ビットのマルチプレクサ・アドレス(DIFFOUT、A2OUT、A1OUT、A0OUT)がデータ出力ピンに出力されます。(12ビットの出力ワードは、入力がユニ



RDの立下りエッジによってデータ出力が有効になり、立上がりエッジによって出力が無効になり、ポインタがインクリメントされる

図3．シーケンサからの読み出し



M1またはM0のどのエッジでも、シーケンサのポインタがリセットされる

図4．シーケンサの実行

ポーラかバイポーラかにしたがって自動的にフォーマットが切り替わります。)プログラムされた最後のロケーションに到達すると、シーケンサはロケーション0000から再度開始します。シーケンサのメモリに格納されたプログラムは、デバイスに電力が連続して供給されているかぎり保持されます。

まとめ

LTC1851を使うと、マルチ入力の連続変換が大幅に簡素化されます。このデバイスはプログラム可能で、多様な入力を処理し、チャンネル選択と入力構成設定を自動化することができます。詳細については、Linear Technologyマガジンの2001年11月号またはLTC1851のデータシートを参照してください。

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j18501i.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

株式会社トーメンエレクトロニクス
〒108-8510 東京都港区港南1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカI&Cカンパニー
〒222-8561 横浜市港北区新横浜1-6-3
TEL(045)470-9823 FAX(045)470-9824

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 秀和紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn274f 1201 6K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001