

適切なレイアウトによる サンプル／ホールドのペデスタル誤差の低減

ほとんどのサンプリング・システムでは、サンプル／ホールド段固有の特性によって全体の性能が決まります。しかし、デジタル制御信号からの外部電荷の注入は、サンプル／ホールドをユーザが直接改善できる誤差ソースです。これは、クーロン単位で測定した時はチャージ・トランスファと呼ばれ、ボルト単位で測定した時はチャージ・オフセットと呼ばれます。出力にステップ状の変化として現れるため、ペデスタルとも呼ばれます。一般に、回路のデジタル制御ピンと敏感なノード間の寄生容量によって発生します。

図1に、ピン1（反転入力）とピン14（モード制御ピン）の間に寄生コンデンサを追加したSCH5320のピン配列を示します。反転入力、デジタル制御信号に最も近いピンであるため、寄生フィードスルーを増幅するのに十分な感度をもっています。

デバイス下側のモード制御ピンに近い位置にパターンを配置して出力と反転入力間のフィードバック・ループを閉じるレイアウトは便利であるため、これが代表的な結合経路になります。

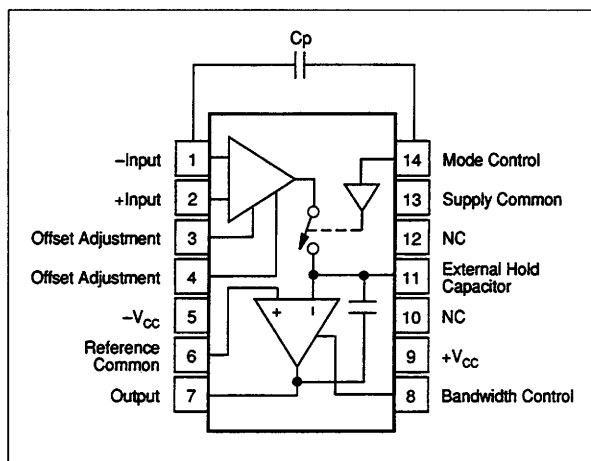


図1. 寄生コンデンサ C_p を追加した SCH5320 のピン配列

サンプル／ホールドの出力は低インピーダンス・ノードであると考えられがちですが、これはすべての周波数では成立しません。通常、出力インピーダンスは、アンプの開ループ・ゲインによって低く維持されます。しかし、開ループ・ゲインが低下すると、出力インピーダンスが増大し、寄生的に結合した信号の高周波成分をアンプが吸収できなくなります。

正しいレイアウトの方法は、反転入力ノードとデジタル・サンプル／ホールド制御ピンの間との露出面積を最小限に抑えることです。前述のようにユニット下側にフィードバック・パターンを配置する場合は、ライン長を最小限に保ち、

モード制御ラインから十分に離す必要があります。理想的には、これら2本のパターンの一方だけをパッケージ下側に配置します。デジタル制御ピンからの結合に対して敏感な他の2本のピン、すなわちピン11（外付けホールド・コンデンサ）およびピン8（帯域幅制御）についても対策を講じる必要があります。

フィードバック・ネットワークでサンプル／ホールドにゲインを持たせる場合は、抵抗と反転入力の接合部をできるだけピンの近くに配置します。それでもペデスタル誤差が発生する場合は、フィードバック・ネットワークの抵抗を小さくして、このノードの寄生結合に対する感度を低減します。

ソケット使用時にも油断できない寄生経路が生じます。図2に、空のソケットを通じて結合される信号を示します。減衰は約50dBですが、まだ大きいペデスタル誤差の発生に十分な信号が残っています。これは、図3のオシロスコープ写真に明確に示されています。

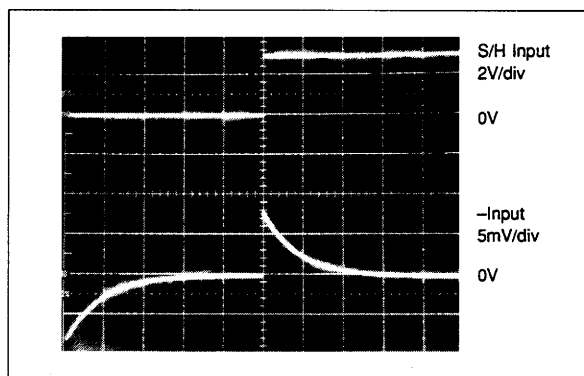


図2. ピン14からピン1への信号の結合（空の Textool ソケットの場合）

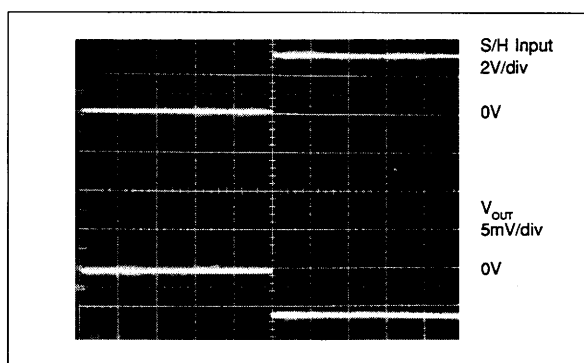


図3. Textool ソケットの使用によるペデスタル誤差

サンプル／ホールドは、入力を接地したユニティ・ゲイン・フォロワとして構成されています。出力波形は -6mV のベデスタル誤差を示します。この負の偏りは、サンプル／ホールド回路の反転入力に結合したデジタル・モード制御信号の立上がりエッジによるものです。

これを防止する最善の方法は、サンプル／ホールドを直接ボードに半田付けすることです。半田付けによる固定が適当でない場合にも、高プロファイルのソケット（特にゼロ・インサクション・フォース型のもの）は使用しないで下さい。ゼロ・プロファイル無半田ソケット（AugutP/N8134-HC-5P2など）の使用が最適です。

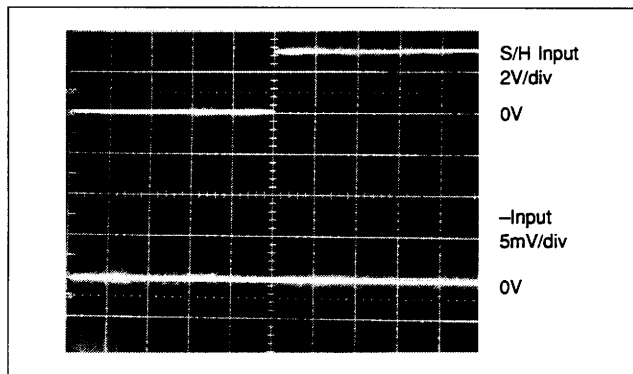


図4. ピン14からピン1への信号の結合（空のゼロ・プロファイル・ソケットの場合）

図4の波形は、ゼロ・プロファイル・ピン・コネクタを使用したテスト・ボードでデジタル制御ピンから反転入力への信号の結合が見られないことを示しています。ボード・レイアウトには、前述のような回路下側に最小長のフィードバック・パターンを配置する方法を採用しています。この例では、空のソケットで、図2と同様に信号を測定しています。

図5は、この解説に関心を向けることのメリットを実証しています。図3と同じユニットの同じユニティ・ゲイン構成に対して、ほとんど認められない -0.5mV までベデスタルが低減されています。

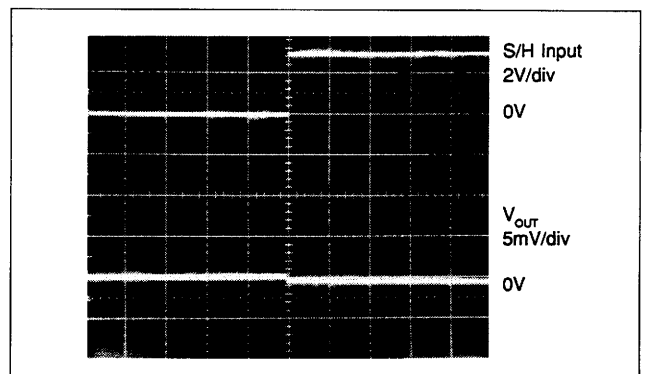


図5. ゼロ・プロファイル・ソケットの使用によるベデスタル誤差

このアプリケーションノートに記載されている情報は、信頼し得るものと考えておりますが、不正確な情報や記載漏れ等に関して弊社は責任を負うものではありません。情報の使用について弊社は責任を負えませんので、各ユーザーの責任において御使用下さい。価格や仕様は予告なしに変更される場合がありますのでご了承下さい。ここに記載されているいかなる回路についても工業所有権その他の権利またはその実施権を付与したり許諾したりするものではありません。弊社は弊社製品を生命維持に関する機器またはシステムに使用することを承認しまたは保証するものではありません。

日本バー・ブラウン株式会社

本社 〒222 横浜市港北区新横浜2-3-12 新横浜スクエアビル
大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島6-1-1 新大阪プライムタワー
名古屋営業所 〒465 名古屋市名東区本郷2-175 サニーホワイト藤

☎045-476-7870
☎06-305-3287
☎052-775-6761

ホットラインFAX

フリーダイヤル 本社	FAX.0120-068801
フリーダイヤル 大阪	FAX.0120-068805