



## 高速バイポーラ・モノリシック サンプル/ホールド・アンプ

### 特 長

- アクイジション・タイム：1.5 $\mu$ s最大(0.01%)
- セトリングタイム：  
最大350ns(ホールドモード)
- ドループレート：0.5 $\mu$ V/ $\mu$ s最大(+25°C)
- TTLコンパチブル
- 温度範囲：  
-40°C~+85°C(KH, KP, KU)  
-55°C~+125°C(SH)
- 差動入力
- 保持コンデンサ内蔵
- パッケージ：14ピン・セラミックDIP、14ピン・  
プラスチックDIP、16ピン・プラスチックSOP

### アプリケーション

- 高性能データ・アクイジション・システム
- D/A変換ディグリッチャ
- ピーク・ディテクタ
- オートゼロ回路

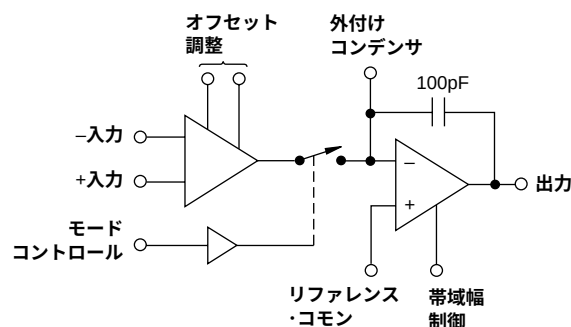
### 概 要

SHC5320は、高速、高精度のデータ収集アプリケーションに最適なバイポーラ・モノリシック・サンプル/ホールド・アンプです。

回路は、内蔵の保持用コンデンサに大きな充電電流が供給できるトランスコンダクタンス入力アンプを使用しているので、高速のアクイジション・タイムが得られます。また、低リーケージ電流特性を有するアナログ・スイッチと、低ドループ・レートを保持するために入力バイアス電流を最適化した出力積分アンプを採用しています。アナログ・スイッチは常に仮想グランド点で負荷を駆動するので、保持用コンデンサへの充電は、全入力電圧範囲で一定です。その結果、この充電に伴う充電オフセット(ペダスタル電圧)は、オフセット調整機能を用いてゼロに調整することができます。SHC5320は使用を簡便にするため保持用コンデンサを内蔵していますが、外付けコンデンサを追加して、出力電圧のドループ・レートを改善することも可能です。

SHC5320は、誘電対分離プロセスを用いて製造されているので、高速に動作するよう浮遊キャパシタンスを最少にすると共にサブストレートのSCRにともなうラッチアップを排除してあります。

SHC5320KH, KP, KU, は、-40°C~+85°Cの拡張された工業用温度範囲にわたり仕様が完全に規定しており、SHC5230SHは-55°C~+125°Cの温度範囲で動作します。 $\pm 15$ Vの電源で動作し、信頼性の高い14ピン・プラスチックDIPおよびセラミックDIP、または16ピンSOPに収納されています。



# 仕様

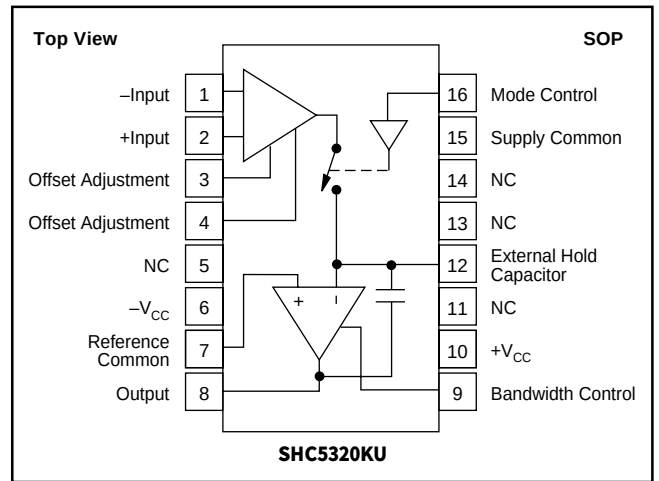
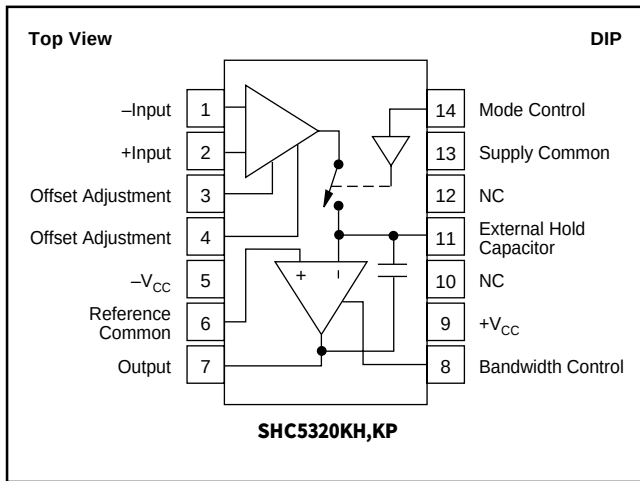
特に記述のない限り、T<sub>A</sub> = +25°C、定格電源、ゲイン = +1で、内蔵保持用コンデンサを使用。

| パラメータ                                                                                                                                                                                                                 | SHC5320KH、KP、KU                               |                                         |                           | SHC5320SH                            |                            |                                   | 単位                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                       | 最小                                            | 標準                                      | 最大                        | 最小                                   | 標準                         | 最大                                |                                            |
| <b>入力特性</b><br><b>アナログ</b><br>電圧範囲<br>同相モード範囲<br>入力抵抗<br>入力キャパシタンス<br>バイアス電流<br>バイアス電流、全温度範囲<br>オフセット電流<br>オフセット電流、全温度範囲                                                                                              | ±10<br>±10<br>1                               | 5                                       | 3<br>±300<br>±300<br>±300 | *<br>*<br>*                          | *<br><br>±70<br>*          | *<br>±200<br>±200<br>±100<br>±100 | V<br>V<br>MΩ<br>pF<br>nA<br>nA<br>nA<br>nA |
| <b>デジタル(全温度範囲)</b><br>V <sub>IH</sub> (ロジック“1”)<br>V <sub>IL</sub> (ロジック“0”)<br>I <sub>IH</sub> (V <sub>I</sub> = +5V)<br>I <sub>IL</sub> (V <sub>I</sub> = 0V)<br>ロジック“0” = サンプル<br>ロジック“1” = ホールド                   | 2.0                                           |                                         | 0.8<br>0.1<br>4           | *                                    |                            | *<br>*<br>*                       | V<br>V<br>μA<br>μA                         |
| <b>出力特性</b><br>電圧範囲<br>電流<br>出力インピーダンス(ホールドモード)<br>雑音、DC〜10MHz：サンプルモード<br>ホールドモード                                                                                                                                     | ±10<br>±10                                    | 1<br>125<br>125                         | 200<br>200                | *<br>*                               | *<br>*<br>*                | *<br>*<br>*                       | V<br>mA<br>Ω<br>μV rms<br>μV rms           |
| <b>DC精度/安定性</b><br>ゲイン、開ループ、DC<br>入力オフセット電圧<br>入力オフセット電圧、全温度範囲<br>入力オフセット電圧ドリフト<br>CMRR <sup>(1)</sup><br>電源変動除去 <sup>(2)</sup> ：+V <sub>CC</sub><br>-V <sub>CC</sub>                                                 | 3 × 10 <sup>5</sup><br><br><br>72<br>80<br>65 | 2 × 10 <sup>6</sup><br>±0.5<br>±5<br>90 | ±1.5<br>±20               | 10 <sup>-6</sup><br><br>80<br>*<br>* | *<br>±0.2<br>*<br>*        | ±2<br>±15                         | V/V<br>mV<br>mV<br>μV/°C<br>dB<br>dB<br>dB |
| <b>ホールドからサンプル・モードへのダイナミック特性</b><br>アクイジション・タイム、A = -1、10Vステップ <sup>(3)</sup><br>±0.01%まで<br>±0.1%まで                                                                                                                   |                                               | 1<br>0.8                                | 1.5<br>1.2                |                                      | *<br>*                     | *<br>*                            | μs<br>μs                                   |
| <b>サンプル・モード</b><br>ゲイン・バンド幅積(ゲイン = +1) <sup>(4)</sup><br>C <sub>H</sub> = 100pF<br>C <sub>H</sub> = 1000pF<br>フルパワー・バンド幅 <sup>(5)</sup><br>スルーレート <sup>(6)</sup><br>立ち上がり時間 <sup>(4)</sup><br>オーバーシュート <sup>(4)</sup> |                                               | 2<br>180<br>600<br>45<br>100<br>15      |                           |                                      | *<br>*<br>*<br>*<br>*<br>* |                                   | MHz<br>kHz<br>kHz<br>V/μs<br>ns<br>%       |
| <b>サンプルからホールド・モードへのダイナミック特性</b><br>アパーチャタイム <sup>(7)</sup><br>実効アパーチャタイム<br>アパーチャ不確定時間(アパーチャジッタ)<br>チャージ・オフセット(ペデスタル) <sup>(8)</sup> (ゼロに調整可)<br>チャージ・トランスファ <sup>(9)</sup><br>サンプル/ホールド過渡セトリングタイム<br>FSRの±0.01%まで    | -50                                           | 25<br>-25<br>0.3<br>1<br>0.1<br>165     | 0<br>5<br>0.5<br>350      | *<br><br><br><br><br>                | *<br>*<br>*<br>*<br>*<br>* | *<br><br>*<br>*<br>*<br>*         | ns<br>ns<br>ns<br>mV<br>pC<br>ns           |
| <b>ホールド・モード</b><br>ドループレート <sup>(9)</sup><br>ドループレート、最大温度 <sup>(9)</sup><br>ドリフト電流 <sup>(9)</sup><br>ドリフト電流、最大温度 <sup>(9)</sup><br>フィードスルー、10Vp-p、100kHz正弦波                                                           |                                               | 0.08<br>1.2<br>8<br>0.12<br>2           | 0.5<br>100<br>50<br>10    |                                      | *<br>17<br>*<br>1.7<br>*   | *<br>*<br>*<br>*                  | μV/μs<br>μV/μs<br>pA<br>nA<br>mV           |
| <b>電源仕様</b><br>+V <sub>CC</sub><br>-V <sub>CC</sub><br>+I <sub>CC</sub> (+V <sub>CC</sub> = 15V) <sup>(9)</sup><br>-I <sub>CC</sub> (-V <sub>CC</sub> = 15V) <sup>(9)</sup>                                           | +12<br>-12                                    | +15<br>-15<br>11<br>-11                 | +18<br>-18<br>13<br>-13   | *<br>*                               | *<br>*<br>*<br>*           | *<br>*<br>*<br>*                  | V<br>V<br>mA<br>mA                         |
| <b>温度範囲</b><br>仕様<br>保存                                                                                                                                                                                               | -40<br>-65                                    |                                         | +85<br>+150               | -55<br>*                             |                            | +125<br>*                         | °C<br>°C                                   |

\*仕様はSHC5320KH、KP、KUと同一。

注：(1)V<sub>CM</sub> = ±5VDC (2)各電源が±0.5Vのスイングをした時の値で、他の電源はすべて一定とします。(3)V<sub>O</sub> = 10Vステップ、R<sub>L</sub> = 2kΩ、C<sub>L</sub> = 50pF (4)V<sub>O</sub> = 200mVp-p、R<sub>L</sub> = 2kΩ、C<sub>L</sub> = 50pF、(5)V<sub>IN</sub> = 20Vp-p、R<sub>L</sub> = 2kΩ、C<sub>L</sub> = 50pF、出力の終端はなし (6)V<sub>O</sub> = 20Vステップ、R<sub>L</sub> = 2kΩ、C<sub>L</sub> = 50pF (7)シミュレートのみで、テストはしていません。(8)V<sub>IN</sub> = 0V、V<sub>IH</sub> = +3.5V、t<sub>r</sub> < 20ns(V<sub>IL</sub> ~ V<sub>IH</sub>) (9)ピン1と2の間の差動入力電圧がゼロの場合です。電源電流は差動電圧の増加に伴い増加し、平均20Vの差動電圧(ホールド・モードの場合に起こる)では約±28mAです。

## ピン配置



## 絶対最大定格<sup>(1)</sup>

|                                           |                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------|
| +V <sub>CC</sub> と-V <sub>CC</sub> 端子間の電圧 | 40V                             |
| 入力電圧                                      | 実際の電源電圧                         |
| 差動入力電圧                                    | ±24V                            |
| デジタル入力電圧                                  | ±15V, -1V                       |
| 出力電流、連続 <sup>(2)</sup>                    | ±20mA                           |
| 内部消費電力                                    | 450mW                           |
| 保存温度範囲                                    | -65°C < T <sub>A</sub> < +150°C |
| 出力短絡時間 <sup>(3)</sup>                     | 不可                              |
| リード温度(10秒間の半田付)                           | 300°C                           |

注意：このデバイスは静電気放電に敏感ですので、適切なI.C.取り扱い方法に従ってください。

注：(1)絶対最大定格は、個々に適用される許容限界値であり、これを上回ると回路の性能が損なわれます。すべての条件が絶対最大定格を下回る場合には動作上支障ありません。絶対最大定格は、特に記述のない限り、ダイとパッケージ部分両方に適用されます。(2)内部消費電力により、出力電流が+20mA以下に制限されることがあります。(3)警告：デバイスはたとえ一瞬でも電源へは短絡しないよう注意して下さい。



## 静電気放電対策

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様と適合しなくなる場合があります。

## ご発注の手引き/パッケージ情報

| モデル       | パッケージ          | パッケージ図番号 | 仕様温度範囲       | パッケージのマーキング | 発注番号 <sup>(1)</sup> | 供給時の状態 |
|-----------|----------------|----------|--------------|-------------|---------------------|--------|
| SHC5320KH | 14ピン・セラミックDIP  | 163      | -40°C~+85°C  | SHC5320KH   | SHC5320KH           | マガジン   |
| SHC5320KP | 14ピン・プラスチックDIP | 010      | -40°C~+85°C  | SHC5320KP   | SHC5320KP           | マガジン   |
| SHC5320KU | 16ピンSOP        | 211      | -40°C~+85°C  | SHC5320KU   | SHC5320KU           | マガジン   |
| SHC5320KU | 16ピンSOP        | 211      | -40°C~+85°C  | SHC5320KU   | SHC5320KU/1K        | テーブリール |
| SHC5320SH | 14ピン・セラミックDIP  | 163      | -55°C~+125°C | SHC5320SH   | SHC5320SH           | マガジン   |

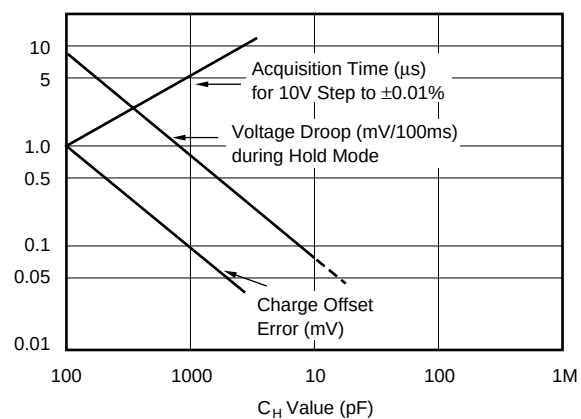
注：(1)スラッシュ(/)の付いたモデルは、その後に示される表示数量のテーブリールでのみ供給されます(例えば、/1Kは1本あたり、1,000個入りであることを示します)。“SHC5320KU/1K”を発注すると、1,000個入りのテーブリール1本が納入されます。

このデータシ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いませんので、各ユーザーの責任においてご使用下さい。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承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または保証するものではありません。

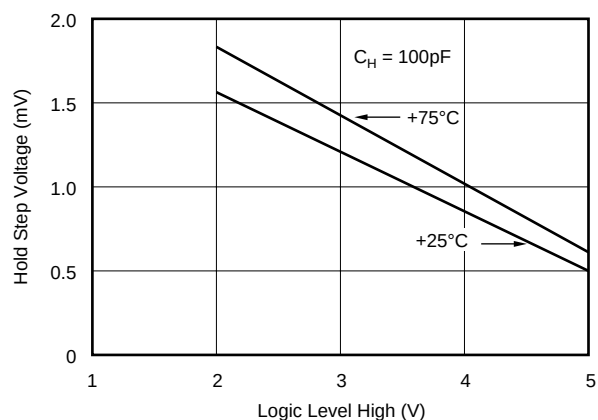
# 代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $\pm V_{CC} = 15V$ です。

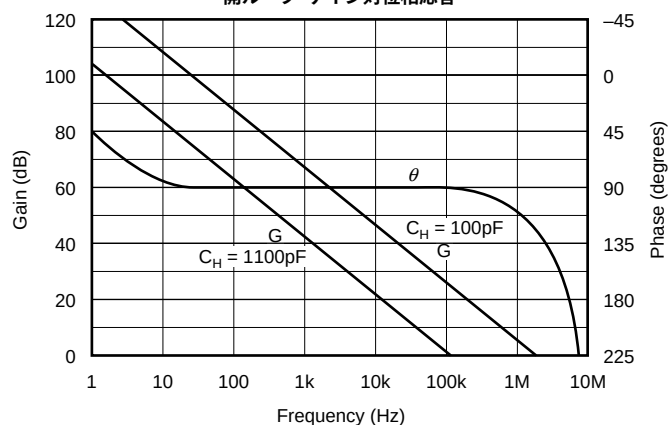
保持用コンデンサの容量に対する  
標準的サンプル／ホールド性能



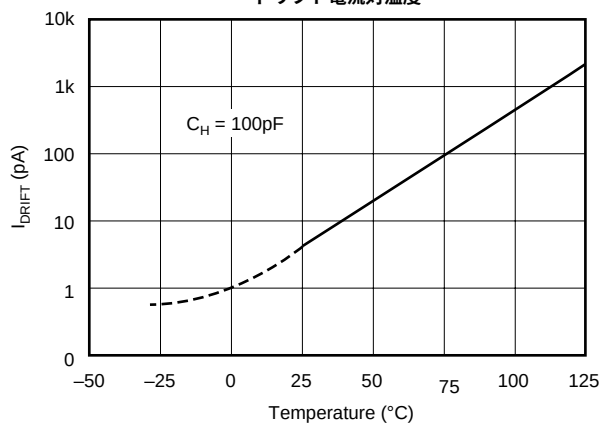
チャージ・オフセット対モード制御電圧( $V_{IH}$ )



開ループ・ゲイン対位相応答



ドリフト電流対温度



# 仕様に関する説明

サンプル/ホールド・アンプ(別名トラック/ホールド・アンプ)は、マイクロプロセッサなどの外部回路の制御のもとで特定の時点でアナログ電圧を捕獲し、保持する回路です。このタイプの回路には、多くのアプリケーションがありますが、主な用途はアナログ/デジタル変換プロセス中に捕獲した電圧の保持を必要とするデータ収集システムです。サンプル/ホールドを効果的に利用すれば、データ収集システムの帯域を大幅に増大できます。この機能の詳細については、本データシートのアプリケーションの“信号のデジタル化”を参照してください。

最も単純な形の理想的なサンプル/ホールド・アンプは、図1に示すように、4個の部品から構成されていますが、実際には図のとおり内部接続されているわけではありません。入力バッファであるアンプ $A_1$ はソース回路に高インピーダンス負荷とすると共に、充電電流を保持用コンデンサ $C_H$ に供給します。スイッチ $S_1$ は外部制御にしたがって開閉し、バッファされた入力信号をホールド回路に供給したり、その信号を除去したりして最新のサンプル信号を保持するようにします。

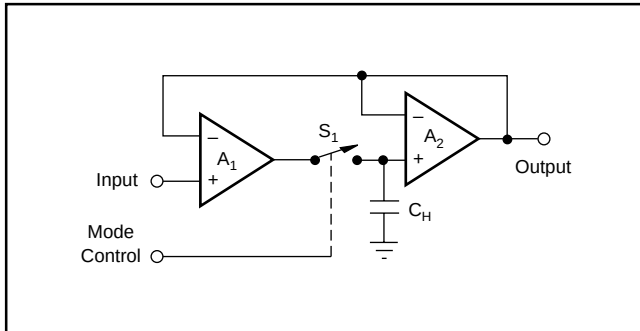


図1. 理想的なサンプル/ホールド・アンプ

アンプ $A_2$ は高インピーダンス負荷を保持用コンデンサに供給し、一方、外部負荷に対しては低インピーダンス電圧ソースとして機能します。入力、出力およびモード制御(または、サンプル/ホールド制御)の最低3個の端子が使用されます。 $S_1$ が閉じている場合には出力信号は入力信号に追従しますが、アンプ帯域を始めとする下記の誤差が発生します。 $S_1$ が開いている場合には、保持用コンデンサにホールドされた電圧は無期限(理想的な場合)に保持され、 $S_1$ がモード制御信号コマンドによって再び閉じるまで回路の出力に現われます。

サンプル/ホールド・アンプのアプリケーションで見られる重要な誤差について、以下に説明します。この誤差は図2と代表的性能曲線に図示してあります。

アキュイジション・タイムは、サンプル/ホールドの出力が、サンプル・モードが始まってからその最終値が規定の誤差範囲内に安定するまでの所要時間です。この時間には、スイッチの遅延、バッファ・アンプのスルーレート、および保持される電圧値の規定されたステップ変化に対するセトリングタイムが含まれます。バッファ・アンプのスルーレートのため、実際のアキュイジション・タイムは、コンデンサがすでに保持している値と追従すべき電圧の振幅との関係に大きく左右されます。したがって、サンプル/ホールド・アンプの仕様では、出力値ステップと誤差帯域の精度を正しく規定する必要があります。

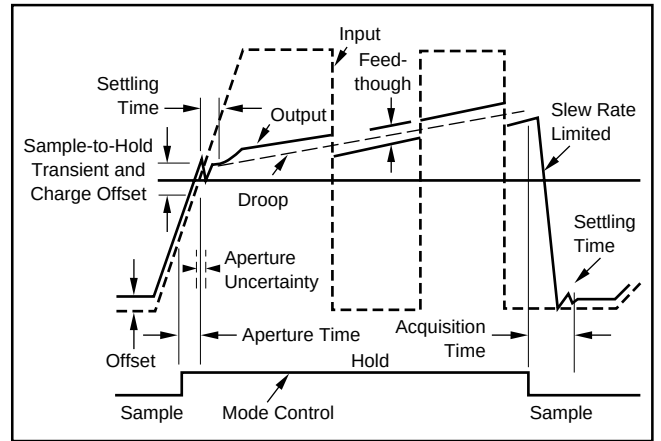


図2. サンプル/ホールドの定義

アパーチャ・タイム(あるいはアパーチャ・ディレイ・タイム)は、モード制御信号が“サンプル”から“ホールド”に変わってから、スイッチ $S_1$ が開き、コンデンサから充電信号が除去されるまでに必要な時間です。この時間は、ホールド・モードから出力が入力のトラッキングを停止する時点までの50%の変化点で測定されます。このパラメータは、ホールド・モードで入力信号が急速に変動するアプリケーションでは、非常に重要なものとなります。

実効アパーチャ・タイムは、スイッチ $S_1$ への入力からのアナログ信号とモード制御信号の伝搬遅延時間の差です。この時間は、マイナス、ゼロ、またはプラスとなります。マイナスの値はモード制御伝搬遅延がアナログ伝搬遅延よりも短いことを意味し、その結果、スイッチが開いたときにコンデンサに存在するアナログ値は、実効アパーチャの遅延時間分だけモード制御信号印加よりも早く発生することになります。

アパーチャ不確定時間(アパーチャ・ジッタ)とは、多量のデータ観察で現われるアパーチャ・タイムの変動です。アナログ入力信号が急速に変化するアプリケーションでは、このパラメータが重要となります。このアパーチャ不確定のため、ホールドモードが開始された正確な時点での真の入力値が(出力において)不明となるからです。アパーチャ不確定による許容誤差に対する最大入力周波数は、次のとおりです。

$$f_{\max} = \text{最大誤差率} / 2\pi t_u$$

ここで、最大誤差率(MFE)は、ピーク電圧に対する最大許容誤差電圧の割合、 $t_u$ はアパーチャ不確定時間です。12ビット・システムでバイポーラ信号が $\pm 10V$ 、最大不確定誤差が $1/2LSB$ である場合には、 $MFE = 1/2LSB \div V_{\text{PEAK}} = 2.44mV \div 10V = 0.000244V/V$ となります。20Vフルスケール・レンジでは、 $1/2LSB = 2.44mV$ からです。ユニポーラ0Vまたは10Vで動作する同じシステムでは、MFEは $0.000122V/V$ となります。

チャージ・オフセット(ペデスタル)は、ホールドモード・コマンドを与えた時に浮遊キャパシタンスを介して保持用コンデンサへチャージ・トランスファが起こるための出力電圧変化です。このチャージは出力でのオフセット電圧として示され、サンプル/ホールドアンプによっては入力電圧の関数となることもあります。

SHC5320では、チャージ・オフセットは内蔵保持用コンデンサのみによって規定されています。外付けコンデンサを追加した場合は、チャージ・オフセットはチャージ・トランスファ(pC)を総保持キャパシタンスで割って計算します。SHC5320はチャージ・トランスファについても規定されており、総保持キャパシタンスと

は内蔵保持用コンデンサの値(100pF)と外付けの保持用コンデンサとの和です。SHC5320ではチャージ・トランスファは入力電圧の関数ではないので、この誤差はアンプのオフセット調整によって除去することができます。

ドループ・レートとは、保持用コンデンサの漏れ、スイッチの漏れ、および出力アンプのバイアス電流によるホールドモード中の出力電圧の変化です。ドループ・レートは温度と外付け保持用コンデンサの品質によって変動します。ドループを最少にするために回路レイアウトに充分注意して下さい。

ドリフト電流は、ホールドモード中に保持用コンデンサに影響する正味の漏れ電流です。ドリフト電流が既知であれば、ドループは次のように計算できます。

$$\text{ドループ(V/s)} = I_D(\text{pA}) / C_H(\text{pF})$$

ホールドモード・フィードスルーは、ホールドモード中に出力に現われる入力信号の一部です。これは1次的にはスイッチ容量の関数ですが、レイアウトを誤ると増加する場合があります。

ホールドモード・セトリングタイムは、サンプルからホールドへの遷移が規定する誤差範囲内に整定するまでの時間です。

## 動作説明

(14ピン・パッケージ品のピン番号で説明)

### オフセット調整

オフセットは入力を接地して調整しますが、調整中はサンプルモードとホールドモードで連続的に切り換えます。次に、アンプがホールドモードの間にオフセット出力をゼロに調整します。このようにして調整すれば、アンプのオフセットとチャージ・オフセットの両方に対処できます。

### サンプル/ホールド制御

ピン14にTTLロジック0を加えると、SHC5320はサンプル(トラック)モードに切り換わります。このモードでは、デバイスは通常のオペアンプの特性を示すアンプとして動作し、入力信号に対する出力の関係は、選択した回路構成(“使用上の注意”の項を参照)によって決まります。ロジック1がピン14に加えられると、SHC5320はホールドモードに切り換わり、出力電圧はホールドコマンドが出力されたときの値で一定に保持されます。ピン14は、全動作温度範囲にわたり1LSTTL負荷以下で駆動できます。

### 外付けコンデンサの追加

SHC5320は、100pFのMOS保持用コンデンサを内蔵しているのですが、ほとんどの高速アプリケーションに対応できます。アクイジション・タイムは遅くなくてもかまわないが、ドループ性能を向上させることが必要な場合には、ピン7と11の間にコンデンサを追加します。外付けの保持用コンデンサ $C_H$ を使用する場合には、 $0.1C_H$ のコンデンサをピン8とグランド間に接続する必要があります。このコンデンサの値とタイプはあまり重要ではありません。

保持用コンデンサは、テフロンやポリスチレンなどの絶縁抵抗が高く、誘電吸収が低いコンデンサ(ポリスチレンは、+85°C以上では使用できません)を使用して下さい。ドループ誤差を少なくするため、コンデンサからの漏れ電流が少なくなるようプリント基板のレイアウトに注意して下さい。外付けコンデンサの値により、サンプル/ホールドのドループ、チャージ・オフセットおよび

アクイジション・タイムが決定されます。ドループとチャージ・オフセットは、ともに内蔵の100pFコンデンサに対する規定の仕様値から総保持キャパシタンスの増加に従い直線的に変化します。アクイジション・タイムと総保持キャパシタンスとの関係は、代表的性能曲線を参照して下さい。

### 出力保護

デバイスの高周波性能を最適化するため、出力は保護されていません。逐次比較型のA/Dコンバータをドライブする場合、負荷電流の高周波変動を吸収しなければならないので、この高周波数性能はサンプル/ホールドにとって重要です。出力保護回路を内蔵していないので、出力回路のコモンへの無限短絡は許容できませんが、瞬間的な短絡は許容されます。出力と電源との短絡はデバイスを破壊するので、絶対に避けて下さい。

Teflon® Du Pont Corporation

## 使用上の注意

(14ピン・パッケージ品のピン番号で説明)

### レイアウト

保持用コンデンサは、仮想グランド点(ピン11)と低インピーダンス電圧源(ピン7)間に接続されるので、SHC5320では多くのサンプル/ホールド回路で必要となるガードリングなどの慎重なレイアウトは特に必要としません。しかし、保持用コンデンサを通る漏れ経路が最小になるような良好なレイアウトは守る必要があります。あらゆるデジタル・アナログ回路と同様、基板のアナログ信号ラインは可能なかぎりデジタル信号ラインと直交させて下さい。

### 接地とバイパス

ピン6(リファレンス・コモン)は、ユニットに近接させてシステムのアナログ信号コモンに接続します。同様に、ピン13(電源コモン)をシステムの電源コモンに接続します。システムの設計上、この2本のコモン・ラインを別々に配線する必要がある場合には、ユニットの近く、可能ならばサンプル/ホールドを取り囲む大きな接地プレーンに1点にまとめて接続します。バイパス・コンデンサ(1μFから10μFのタンタル・コンデンサと並列の0.01μFから0.1μFのセラミック・コンデンサ)は、デバイスの各電源からピン13(電源コモン)に接続します。

### オフセット調整

オフセット調整は、図3のように10kΩのポテンショメータを接続して行います。

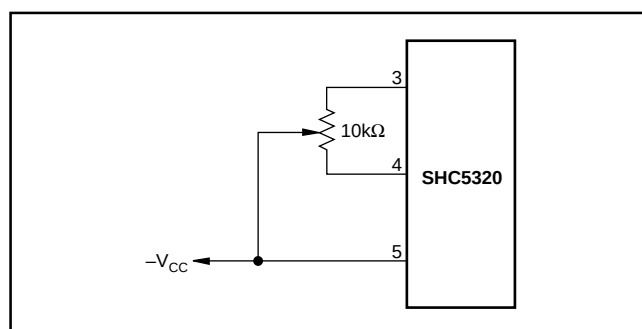


図3. オフセット調整用ポテンショメータの接続

## 非反転モード

SHC5320の大部分のアプリケーションは、図4に示す接続を使用します。この動作モードでは、サンプル/ホールドは、サンプル・モードではユニティ・ゲインの非反転アンプとして動作し、出力信号は入力信号を追従します。SHC5320の広帯域と高開ループ・ゲインによって、ゲイン誤差は最小となります。

低振幅信号をサンプリングする場合、SHC5320は図5に示すようにゲインを有する非反転アンプとして接続することもできます。この回路のアンプのゲインはサンプリングの場合、 $1+R_2/R_1$ に等しくなります。

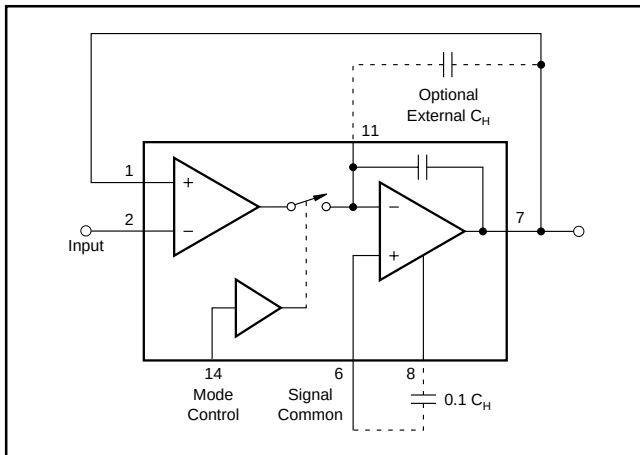


図4. 非反転ユニティ・ゲイン接続

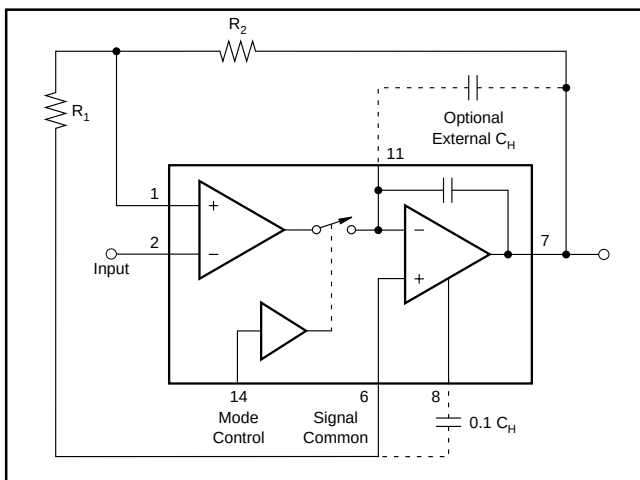


図5. ゲイン =  $1+R_2/R_1$  の非反転構成

SHC5320は、内蔵アンプをバイアスするのに電流ソースを使用します。これはアンプのバイアスが入力信号のコモンモード電圧に依存していないことを意味します。これにより非反転モードのスプリアスフリー・ダイナミック・レンジが反転モードと等しくなります。

## 反転モード

ほとんどのサンプル/ホールドとは異なり、SHC5320は図6のように反転アンプとして動作するよう接続することもできます。この構成では、ゲインは $-R_2/R_1$ となります。

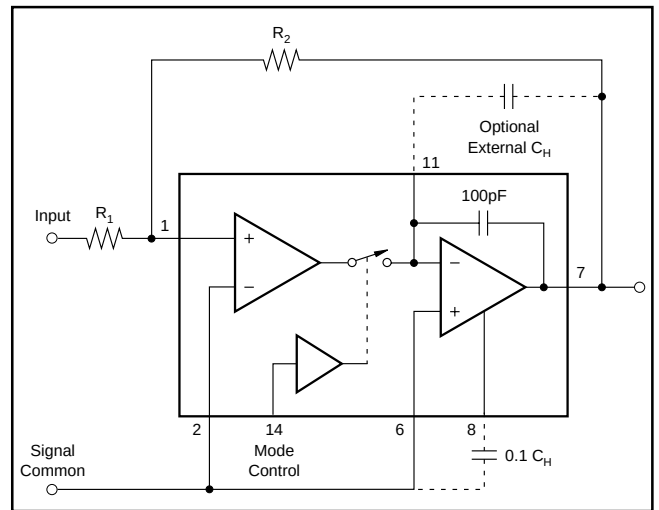


図6. ゲイン =  $-(R_2/R_1)$  の反転構成

## 入力過負荷保護

ホールドモード時はピン1とピン2の間の差動入力がゼロにならないため、SHC5320の入力トランスコンダクタンス・アンプが飽和することがあります。この差動信号は急速に変化する入力信号や、入力マルチプレクサからの新しいチャンネルの印加の結果によるものです。このように入力バッファが飽和すると、バッファが飽和状態から回復するための時間によって、アキュジション・タイムが劣化することがあります。さらに、入力バッファアンプは出力積分器に多量の充電電流を供給するように設計されているので、アプリケーションによっては40mAピークを越える多量の電源電流を引き出すこともあります。従って、入力バッファのサミング・ジャンクションに生じる差動電圧を制限する必要があります。図7と8に、このクランプ電圧を供給する方法を示しますが、ほとんどのアプリケーションではIN914などの高速信号ダイオードで十分です。どちらの構成においても、入力信号源の過負荷を避けるため $R_1$ の抵抗は十分大きくします。同様に、 $R_2$ の値は2k $\Omega$

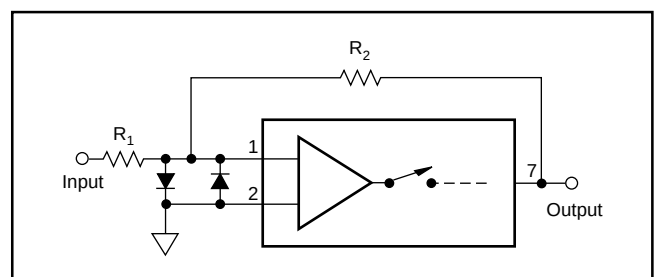


図7. 入力過負荷保護—反転構成

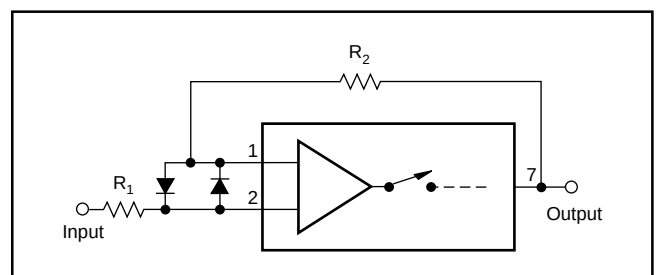


図8. 入力過負荷保護—非反転構成

以上とし、サンプル/ホールドからの十分な負荷電流容量を確保します。しかし、 $R_L$ の値が大きすぎる場合には、追加されたダイオードのキャパシタンスのためサンプル/ホールドの位相応答が変化し、発振することもあります。

## アプリケーション

(14ピン・パッケージ品のピン番号で説明)

### 信号のデジタル化

サンプル/ホールド・アンプは、普通A/Dコンバータへの入力電圧を変換中に一定に保つために使用されます。デジタル化するアナログ信号が変換中に過度に変化すると、デジタル化誤差が発生します。

周波数 $f$ の正弦波の最大変化率は、 $dv/dt(max) = 2\pi Af(V/s)$ です。A/Dコンバータへの $\pm 10V$ 入力スイングで1/2LSBの変化(2.44mV)を認めた場合、許容される入力の変化率の限度は、 $2.44mV/25\mu s = 0.0976mV/\mu s$ となります。したがって、サンプリングされた正弦信号の周波数限度は、

$$f = (0.0976 \times 10^3) / 2\pi A = 15.5 / A (Hz)$$

となります。ここで、 $A$ は正弦波のピーク振幅です。 $\pm 10V$ 正弦波では、これは1.6Hzの周波数に相当し、データをサンプリングするシステムでは許容しにくいものです。

しかし、A/Dコンバータの前段のサンプル/ホールドは、コンバータの入力を保持します。先に計算した変化率の問題は、もはや存在しません。サンプル/ホールドが入力信号を捕獲しこれを追従すると、サンプル/ホールドはこの信号を保持するよう、いつでも指令を受けることができます。ホールドコマンドが出されてから、回路が実際に保持を行うまでには、短い遅延(アパーチャ遅延)があります。従って、ホールドコマンド信号は、アンプに実際に必要な信号を保持させるために、通常時間的に早め(マイナスのアパーチャ遅延の場合には遅延させ)ます。

アパーチャ不確定時間(アパーチャ・ジッタともいう)の考慮も重要です。SHC5320では300psですので、この間は12ビット・システムの場合1/2LSBを越えて変化できません。 $\pm 10V$ の入力範囲(1/2LSB = 2.44mV)では入力信号の変化率限度は、 $2.44mV/0.3ns = 8.13mV/ns$ です。これに相当する入力正弦波数は、

$$f = 8.13 \times 10^6 / 2\pi A = 1.29 / A (MHz)$$

で、A/Dだけを使用する場合よりも、約84,000倍となります。

しかし、このほかにも考慮すべき事項があります。ADC80/SHC5320の組合せの再サンプリング速度は、 $26.5\mu s$ (A/D変換時間 $25\mu s$ プラスS/Hアキュイジション・タイム $1.5\mu s$ )です。ナイキスト・レートで正弦波をサンプリングする場合、最大入力信号周波数は37.7kHzとなります。以上の分析から、サンプル/ホールドのドループ・レートは、変換中は1/2LSB未満なので無視でき、またサンプル/ホールドの信号帯域幅応答が大きいため、波形ひずみも無視できると仮定した場合です。

### データの収集

SHC5320アナログ/デジタル変換のデータ保持あるいはパルス振幅変調(PAM)データ出力(図9と10を参照)の目的に使用できます。

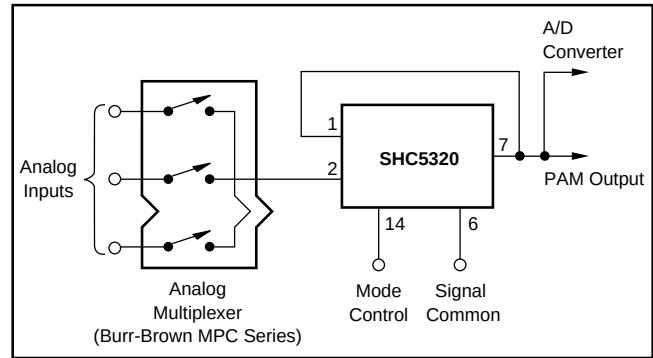


図9. 代表的なデータ収集構成

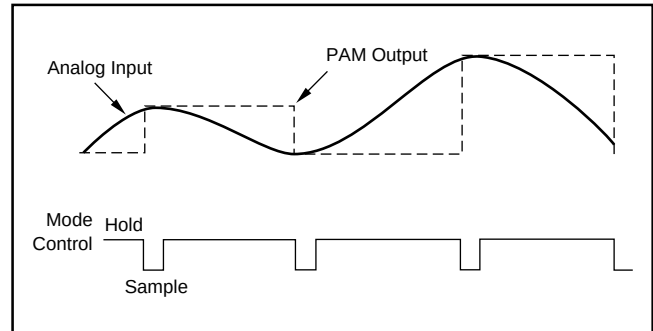


図10. PAM出力

### データの分配

SHC5320はデジタル/アナログ・コンバータの出力を保持して、いくつかの異なるアナログ電圧を異なる負荷に分配する目的に使用することもできます。図11を参照下さい。

### 高速データ収集

データ収集システムにおける、あるチャンネルの最小サンプル時間は、サンプル/ホールドのアクイジション・タイムにA/Dコンバータの変換時間を加えたものと考えるのが普通です。図12のように複数のサンプル/ホールドをマルチプレクサと併用する場合、サンプル/ホールドのアクイジション・タイムは事実上除外できます。1つのチャンネルがホールドモードで、A/Dコンバータに切り換えられている間に、マルチプレクサは次のチャンネルのアドレスを指定することができます。次のサンプル/ホールドは変換が完了する迄にこの信号を捕獲します。ここで、サンプル/ホールドは役割を交替し、他のチャンネルがアドレス指定されます。低レベルシステムでは、計測アンプ(たとえば、パー・ブラウンのINA101)と差動マルチプレクサ(たとえば、パー・ブラウンのMPC509Aや、MPC507A)がサンプル/ホールドの前段に必要となります。マルチプレクサ、計測アンプ、サンプル/ホールドのアクイジション・タイムのセトリングは、このモードをサンプル/ホールドと重複して動作させることによって、総変換時間から除外することができます。



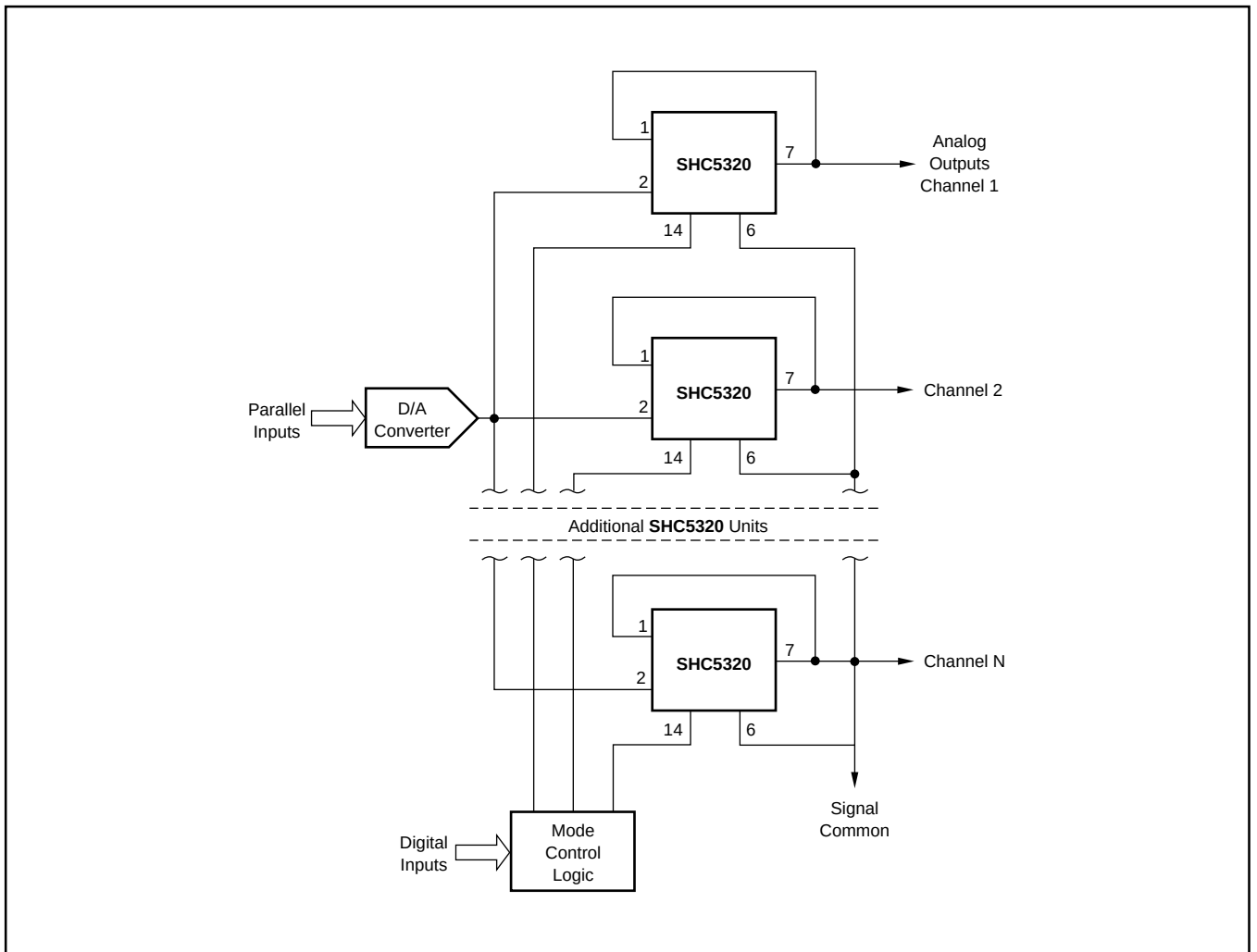


図11. 代表的なデータ分配構成

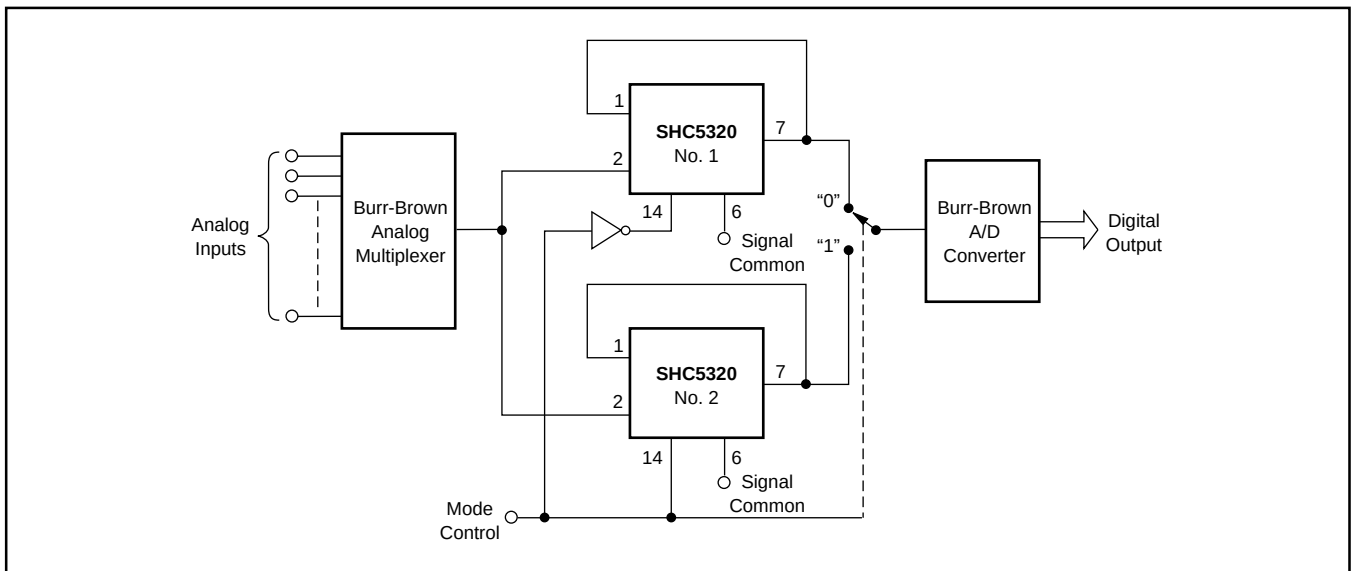
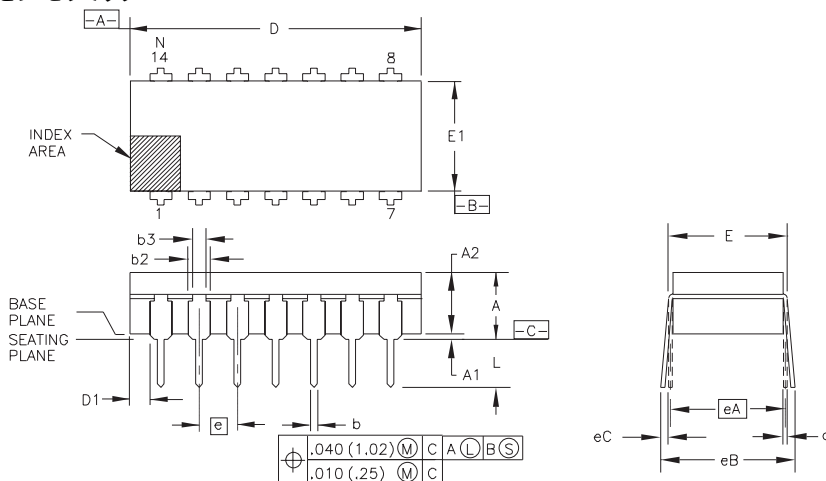


図12. 代表的な重複サンプル/ホールド構成

## 外観

パッケージ図番号163-14ピン・セラミックDIP



| DIM | INCHES |       | MILLIMETERS |       | N O T E |
|-----|--------|-------|-------------|-------|---------|
|     | MIN.   | MAX.  | MIN.        | MAX.  |         |
| A   | --     | .230  | --          | 5.84  |         |
| A1  | .015   | --    | 0.38        | --    |         |
| A2  | .140   | .180  | 3.56        | 4.57  |         |
| b   | .015   | .023  | 0.38        | 0.58  | 9       |
| b2  | .045   | .070  | 1.14        | 1.78  |         |
| b3  | .035   | TYP   | 0.89        | TYP   |         |
| c   | .008   | .015  | 0.20        | 0.38  | 9       |
| D   | .753   | .767  | 19.13       | 19.48 | 3       |
| D1  | .005   | --    | 0.13        | --    |         |
| E   | .300   | .325  | 7.62        | 8.26  | 4       |
| E1  | .280   | .295  | 7.11        | 7.50  | 3       |
| e   | .100   | BASIC | 2.54        | BASIC |         |
| eA  | .300   | BASIC | 7.62        | BASIC | 4       |
| eB  | --     | .450  | --          | 11.43 | 5       |

### NOTES:

1. CONTROLLING DIMENSIONS: INCH.
2. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M-1982.
3. D AND E1 DIMENSIONS INCLUDE ALLOWANCE FOR GLASS OVERRUN AND MENISCUS, AND LID TO BASE MISMATCH.
4. E AND eA MEASURED WITH THE LEADS CONSTRAINED TO BE PERPENDICULAR TO PLANE C.
5. eB AND eC ARE MEASURED AT THE LEAD TIPS WITH THE LEADS UNCONSTRAINED. eC MUST BE ZERO OR GREATER.
6. N IS THE MAXIMUM NUMBER OF TERMINAL POSITIONS.

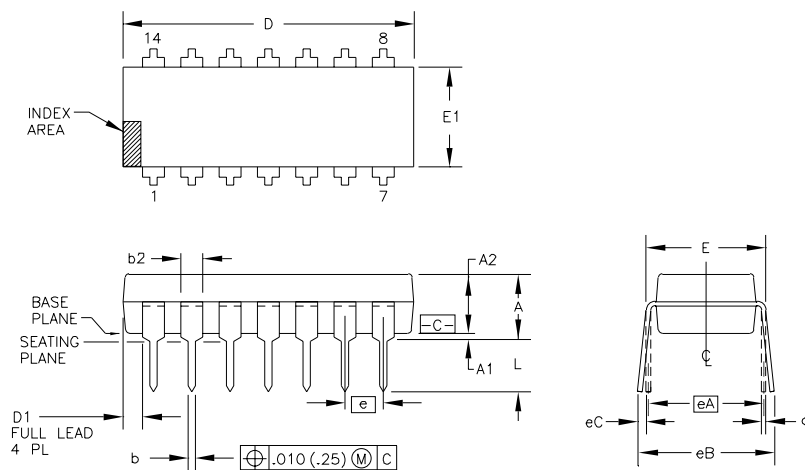
7. POINTED OR ROUNDED LEAD TIPS ARE PREFERRED TO EASE INSERTION.
8. FOR AUTOMATIC INSERTION, ANY RAISED IRREGULARITY ON THE TOP SURFACE (STEP, MESA, ETC.) SHALL BE SYMMETRICAL ABOUT THE LATERAL AND LONGITUDINAL PACKAGE CENTERLINES.
9. b AND c DIMENSIONS INCLUDE BOTH THE BASE MATERIAL AND THE COATING OR PLATING ON THE LEADS.
10. A VISUAL INDEX FEATURE MUST BE LOCATED WITHIN THE CROSS-HATCHED AREA.

PACKAGE NUMBER: ZZ163

REV.: C

JEDEC NUMBER: NONE

パッケージ図番号010-14ピン・プラスチックDIP



| DIM | INCHES |       | MILLIMETERS |       | N O T E |
|-----|--------|-------|-------------|-------|---------|
|     | MIN.   | MAX.  | MIN.        | MAX.  |         |
| A   | --     | .210  | --          | 5.33  | 3       |
| A1  | .015   | --    | 0.38        | --    | 3       |
| A2  | .115   | .195  | 2.92        | 4.95  |         |
| b   | .014   | .022  | 0.36        | 0.56  |         |
| b2  | .045   | .070  | 1.14        | 1.78  | 9       |
| c   | .008   | .014  | 0.20        | 0.36  |         |
| D   | .735   | .775  | 18.67       | 19.69 | 4       |
| D1  | .005   | --    | 0.13        | --    | 4       |
| E   | .300   | .325  | 7.62        | 8.26  | 5       |
| E1  | .240   | .280  | 6.10        | 7.11  | 4       |
| e   | .100   | BASIC | 2.54        | BASIC |         |
| eA  | .300   | BASIC | 7.63        | BASIC | 5       |
| eB  | --     | .430  | --          | 10.92 | 6       |
| eC  | .000   | .060  | 0.00        | 1.52  | 6       |

### NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN INCHES.
2. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M-1982.
3. DIMENSIONS A, A1, AND L ARE MEASURED WITH THE PACKAGE SEATED IN JEDEC SEATING PLANE GAUGE GS-3.
4. D, D1, AND E1 DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .010 (0.25mm).
5. E AND eA MEASURED WITH THE LEADS CONSTRAINED TO BE PERPENDICULAR TO DATUM [C].
6. eB AND eC ARE MEASURED AT THE LEAD TIPS WITH THE LEADS UNCONSTRAINED.
7. N IS THE MAXIMUM OF TERMINAL POSITIONS.

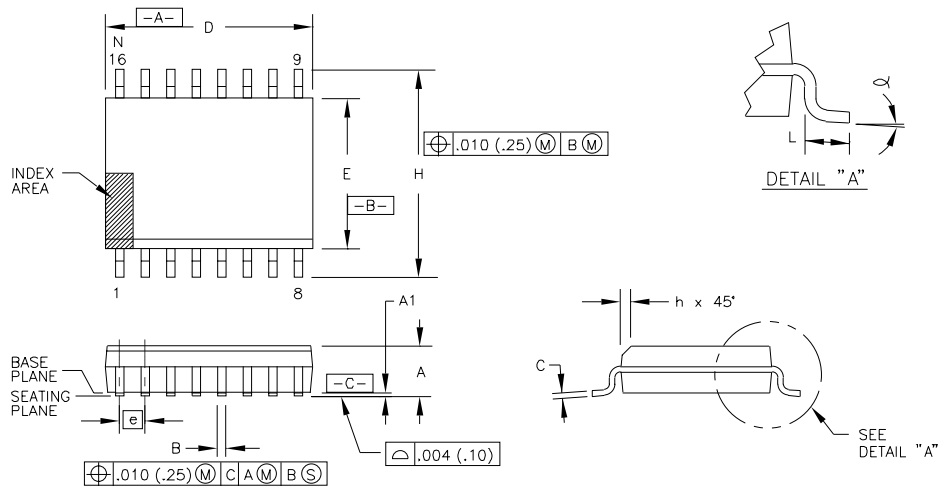
8. POINTED OR ROUNDED LEAD TIPS ARE PREFERRED TO EASE INSERTION.
9. b2 MAXIMUM DIMENSION DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSIONS. DAMBAR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .010 (0.25mm).
10. DISTANCE BETWEEN LEADS INCLUDING DAMBAR PROTRUSIONS TO BE .005 (0.13mm) MINIMUM.
11. A VISUAL INDEX FEATURE MUST BE LOCATED WITHIN THE CROSS-HATCHED AREA.
12. FOR AUTOMATIC INSERTION, ANY RAISED IRREGULARITY ON THE TOP SURFACE (STEP, MESA, ETC.) SHALL BE SYMMETRICAL ABOUT THE LATERAL AND LONGITUDINAL PACKAGE CENTERLINES.

PACKAGE NUMBER: ZZ010

REV.: G

JEDEC NUMBER: MS-001-AA

パッケージ図番号211-16ピンSOP



| DIM | INCHES |       | MILLIMETERS |       | N |
|-----|--------|-------|-------------|-------|---|
|     | MIN.   | MAX.  | MIN.        | MAX.  |   |
| A   | .0926  | .1043 | 2.35        | 2.65  |   |
| A1  | .004   | .0118 | 0.10        | 0.30  |   |
| B   | .013   | .020  | 0.33        | 0.51  | 7 |
| C   | .0091  | .0125 | 0.23        | 0.32  |   |
| D   | .3977  | .4133 | 10.10       | 10.50 | 2 |
| E   | .2914  | .2992 | 7.40        | 7.60  | 3 |
| e   | .050   | BASIC | 1.27        | BASIC |   |
| H   | .394   | .419  | 10.00       | 10.65 |   |
| h   | .010   | .029  | 0.25        | 0.75  | 4 |
| L   | .016   | .050  | 0.40        | 1.27  | 5 |
| N   |        | 16    |             | 16    | 6 |
| α   | 0°     | 8°    | 0°          | 8°    |   |

NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M-1982.
2. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL NOT EXCEED .006 IN. (0.15 mm) PER SIDE.
3. DIMENSION E DOES NOT INCLUDE INTER-LEAD FLASH OR PROTRUSIONS. INTER-LEAD FLASH AND PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .010 IN. (0.25 mm) PER SIDE.
4. THE CHAMFER ON THE BODY IS OPTIONAL. IF IT IS NOT PRESENT,

5. L IS THE LENGTH OF TERMINAL FOR SOLDERING TO A SUBSTRATE.
6. N IS THE NUMBER OF TERMINAL POSITIONS.
7. THE LEAD WIDTH B, AS MEASURED .014 IN. (0.36 mm) OR GREATER ABOVE THE SEATING PLANE, SHALL NOT EXCEED A MAXIMUM VALUE OF .024 IN. (0.61 mm).
8. LEAD TO LEAD COPLANARITY SHALL BE LESS THAN .004 IN. (0.10 mm) FROM SEATING PLANE.

PACKAGE NUMBER: ZZ211 REV.: F  
JEDEC NUMBER: MS-013-AA