

## **APR9600 RE-Recording Voice IC**

シングルチップ音声録音 & 再生デバイス  
60秒間

### 1. 特徴

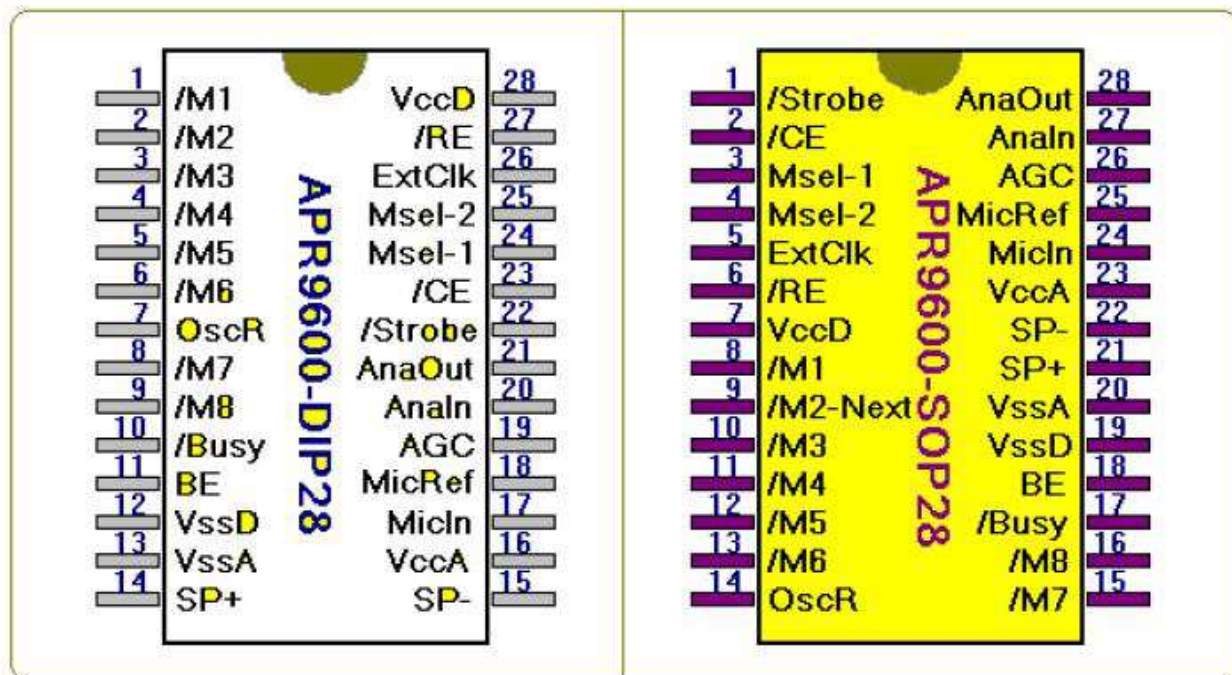
- シングルチップ、高品質な音声録音&再生ソリューション
  - ー外部ICを必要としない
  - ー最小の外付け部品
- 不揮発性フラッシュメモリ技術
  - ーバッテリーバックアップが不要
- ユーザー選択可能なメッセージオプション
  - ー多様な固定時間メッセージのランダムアクセス
  - ー多様な変動時間メッセージの連続アクセス
- ユーザーにやさしく、使いやすい操作
  - ープログラミングと開発システムが不要
  - ーレベル活性録音とエッジ活性再生の切替
- 低消費電力
  - ー動作電流：25mA（標準）
  - ースタンバイ電流：1uA（標準）
  - ー自動パワーダウン
- 簡易メッセージ拡張のためのチップ有効端子

### 2. 概要

APR9600デバイスは真のシングルチップ音声録音、不揮発性記憶、40秒から60秒までの再生能力を提供する。デバイスは多様なメッセージのランダム及び連続アクセスを共にサポートする。ユーザー独自の品質と記憶時間の要求のためにそれらの設計の変更を設計者に可能にするので、サンプルレートはユーザー選択可能である。集積された出力アンプ、マイクアンプ、AGC回路がおおいにシステム設計を簡略化する。このデバイスはポータブル音声録音器、おもちゃ、多くのその他の消費者や産業の応用への利用に申し分ない。

APLUSインテグレートドは、各メモリセルが256の電圧レベルを記憶できる、先進のフラッシュ不揮発メモリプロセスを行った独占的なアナログ/マルチレベルストレージ技術を使用することによりこれらの高度な記憶容量を達成する。

この技術によりAPR9600デバイスはそれらの自然な形で音声信号を再生することができる。それはしばしば歪をもたらすエンコードと圧縮に対する要求を取り除く。



PS : The APR9600 DIP & SOP is not [ PIN TO PIN ]

### 3. 機能解説

APR9600ブロック図はデバイスの内部アーキテクチャを記述するために加えてある。図の左側にはアナログ入力がある。集積された AGC を含む差動式マイクアンプが、用途に必要なアプリケーションのため、チップ上に含まれる。増幅されたマイク信号は、外付け DC ブロッキングコンデンサを経由して、ANA\_IN 端子へ ANA\_OUT 端子を接続することにより、デバイスに送られる。録音は DC ブロッキングコンデンサを経由して直接 ANA\_IN 端子に送ることができるが、ANA\_IN と ANA\_OUT 間の接続が再生のためにさらに必要とされる

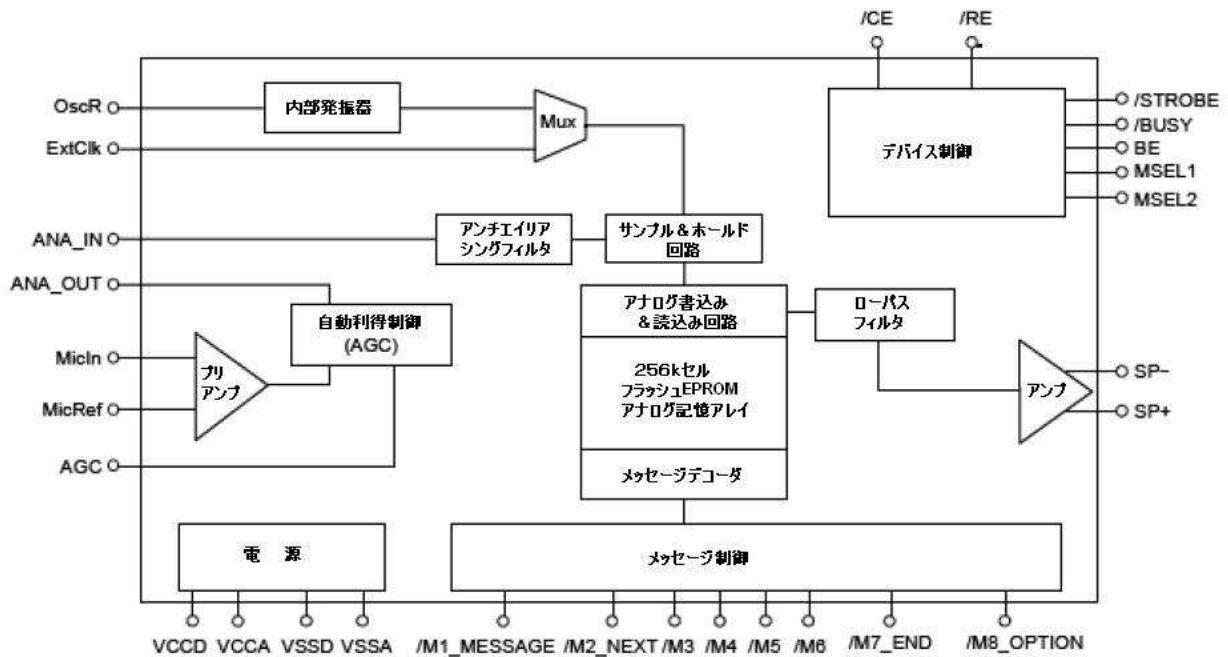
入力信号がすぐに入る次のブロックは、内部アンチエイリアシングフィルタである。フィルタは自動的に、シャノンのサンプリング理論が満足されるように選択されたサンプリング周波数に従い、その応答を最適化する。アンチエイリアシングフィルタが実行された後、信号はメモリアレイにクロック同期する準備をする。

この記憶は、サンプルアンドホールド回路とアナログ書込み/読込み回路の組み合わせを経由して実行される。

これらの回路は内部発振器または外部クロック源と共に同期が取られる。再生が要求されると、前に記憶された録音がメモリから取り戻され、ローパスフィルタを通り、図の右側に示したように増幅される。信号は SP+ と SP- 端子にスピーカーを接続することで聞くことができる。チップワイド管理は、右上の角に示されるデバイス制御ブロックを通して実行される。メッセージ管理は、ブロック図の下中央に示すメッセージ制御ブロックを通して規定される。

実際のデバイスアプリケーションに関するさらなる詳細は、アプリケーション例のセクションで見ることができる。サンプリング制御に関するさらなる詳細は、サンプルレートと音声品質のセクションで見ることができる。メッセージ管理とデバイス制御に関するさらなる詳細は、メッセージ管理のセクションで見ることができる。

図2 APR9600ブロック図



### 3. 1 メッセージ管理

#### 3. 1. 1 メッセージ管理の概要

再生と録音操作はチップ上の回路により管理される。望みの動作により、さまざまな有用なメッセージモードがある。これらのメッセージモードはメッセージ管理の種類、メッセージ長、外付け部品の総数を決める。それゆえに、設計者は、設計を始める前に、最適な動作モードを選択しなければならない。動作モードは音声品質に影響しない。品質に影響する要因の情報については“サンプリングレートと音声品質”のセクションを参照すること。デバイスは5つのメッセージ管理モードをサポートする。(図1、2に示すMSEL1、MSEL2、/M8\_OPTION端子で定義される。)

・ 2, 4または8固定時間メッセージテープモードに伴う、また複合可変時間メッセージに伴うランダムアクセスモードは2つのオプションを備える。

- 自動巻き戻し
- ノーマル (通常)

モードは混合できない。デバイスが初期メッセージを録音した後、モードを切り替えることは推奨されない。もしモードが切り替えられると、初期録音が何らかの予測できないメッセージを作成した後、前のモードからの断片が残ったままとなり、新しいモードでの再生時に (断片が) 聴こえるかもしれない。新たに選択されたモードでの録音動作の後、これらの断片は消えるだろう。テーブル1は望みのモードを選択するために必要なデコーディングを定義する。APR9600メッセージ管理能力の重要な特徴は、デバイス出力に重ねられる“ビープ音”の使用を通して、デバイス状態の変化を迅速にユーザーに聴かせる能力である。この特徴はBE端子をロジックハイレベルにアサート (活性に) することにより可能である。



テーブル1

モード	MSEL1	MSEL2	/M8_OPTION
2固定時間メッセージ ランダムアクセス	0	1	100k 抵抗でこの端子をVCCに引っ張る
4固定時間メッセージ ランダムアクセス	1	0	100k 抵抗でこの端子をVCCに引っ張る
8固定時間メッセージ ランダムアクセス	1	1	/M8メッセージのトリガは入力端子となる
テープモード、自動巻き戻し動作	0	0	0
テープモード、ノーマル動作	0	0	1

### 3. 1. 2 ランダムアクセスモード

ランダムアクセスモードは固定時間の2、4または8メッセージセグメントをサポートする。提案されたように、録音と再生はいずれかの選択されたメッセージ内をランダムに行うことができる。各メッセージセグメント長は、可能な全セグメント番号で分割された（テーブル1でデコードされる）、有効な全録音長である（選択されたサンプリング長で定義される）。ランダムアクセスモードはメッセージセグメントに簡単な目印を与える。

#### 3. 1. 2A ランダムアクセスモードでの録音の機能説明

電源起動で、デバイスはいずれかの可能とされるメッセージセグメント内で録音か再生の準備をする。録音にするためには、/CEがデバイスを有効にするためローに設定されねばならない、また録音動作を可能にするためには、/REがローに設定されねばならない。ユーザーは、これから使うメッセージセグメントを示すメッセージトリガ端子をローレベルにすることにより録音動作を開始する。メッセージトリガ端子は、メッセージセグメント1～8のそれぞれに対し、端子1～9（7を除く）の/M1\_MESSAGE～/M8\_OPTIONとラベル付けされている。

注：M1\_MESSAGE、/M2\_NEXT、/M7\_END、/M8\_OPTIONのメッセージトリガ端子は、これらの端子が他のモードで引き受ける別の機能性を表わすため名前を拡張した。ランダムアクセスモードでは、これらの端子は/M3、/M4、/M5、/M6と同じ機能性を持った単なるメッセージトリガ端子と考えるべきである。別のモードでのデバイス端子の機能性のより徹底した説明については、この文書の最後に表わす端子説明テーブルを参照すること。

実際の録音が始まると、デバイスは録音動作を開始したことを示すため、スピーカ出力に1ビープ音で応答する（もしBEがビープ音を有効にするためハイになっているならば）。録音はメッセージ端子がローに留まるまで継続する。録音中、同じメッセージトリガ端子の立上りエッジで録音動作を停止する（1ビープ音で示される）。もしメッセージトリガ端子が最大割り当て期間以上ローに保持されると、メッセージトリガ端子の状態に関係なく、録音動作は自動的に停止する（2ビープ音で示される）。そのとき、チップは、メッセージトリガ端子がハイに戻るまで低電力モードに入る。メッセージトリガ端子がハイに戻った後、チップはスタンバイモードに入る。同じメッセージトリガ端子のハイからローへの変化の直後、同じメッセージセグメントの始めから録音を開始するだろう。

全ての前のメッセージは、新たなメッセージの時間に関係なく、新しいメッセージで上書きされる。他のメッセージトリガ端子また/RE端子の変化は、録音動作中、デバイスがスタンバイモードに入るまで無視される。

## 3. 1. 2B 再生ランダムアクセスモードの機能説明

電源起動後、デバイスは有効となったメッセージセグメントのいずれかで録音又は再生の準備に入る。再生のためには、 $\overline{CE}$  がデバイスを有効にするためローにセットされねばならない。さらに、 $\overline{RE}$  が録音動作を無効にして再生を有効にするためハイにセットされねばならない。あなたは、再生しようとするメッセージセグメントを表わすメッセージトリガ端子をハイからローエッジにすることで再生を開始する。メッセージの終わりに達するまで、再生は継続するだろう。もしハイからローエッジが再生中に同じメッセージトリガ端子で起こると、現在のメッセージの再生は直ちに停止する。もし再生中に異なったメッセージトリガ端子にパルスが入ると、現在のメッセージの再生は直ちに停止し（1 ビープ音で示す）、新たなメッセージセグメントの再生が始まる。デバイスが新しいメッセージを再生し始める前に、サンプリングクロックの 8400 サイクルに等しい遅延が発生する。もしメッセージトリガ端子がローを保持しているなら、トリガ端子がローのままである限り、選択されたメッセージが繰り返し再生される。メッセージの終了と始まりの間にユーザーの処理を示すため、サンプリングクロックの 8400 サイクルに等しい無音の期間がループしている間挿入されるだろう。

## 3. 1. 3 テープモード：

テープモードは伝統的なカセットテープレコーダーに非常に似て、連続的にメッセージを管理する。テープモードでは、2つのオプション、自動巻き戻しとノーマルが存在する。自動巻き戻しモードはメッセージの録音または再生にしたがい、メッセージを直ちに開始するため、デバイスを自動的に巻き戻しするよう構成する。テープモードでは、2つのオプションを使用することで、メッセージは伝統的なカセットテープレコーダーによく似て、連続的に録音または再生される。

### 3. 1. 3. 1A 自動巻き戻しオプションを使用時、テープモードでの録音の機能説明

電源投入時、メモリアレイの最初のアドレスで開始するため、デバイスは録音または再生準備にはいる。録音するためには、 $\overline{CE}$  がデバイスを有効にするためローに、さらに $\overline{RE}$  が録音動作を有効にするためローにセットされねばならない。 $\overline{M1\_MESSAGE}$  端子の立下りエッジが音声録音動作を開始する（1 ビープ音で示す）。録音動作中、 $\overline{M1\_MESSAGE}$  端子の直後の立上がりエッジが録音動作を停止する（また1 ビープ音で示す）。もし $\overline{M1\_MESSAGE}$  端子が有効なメモリの終点を越えてローに保持されるなら、録音動作は自動的に停止するだろう（2 ビープ音で示す）。 $\overline{M1\_MESSAGE}$  端子が開放されるまで、デバイスは $\overline{M7\_END}$  端子をロジックローにアサートするだろう。

$\overline{M1\_MESSAGE}$  端子が再びハイになると、デバイスはスタンバイモードに戻る。

録音動作が終了した後、デバイスは自動的に最も新しい録音メッセージの始めに巻き戻し、さらに次のユーザー入力を待つだろう。巻き戻しの要求無しで、直ちに再生し且つメッセージを巻き戻すことを可能にするので、自動巻き戻し機能は便利である。しかしながら、現在のメッセージを通過したデバイスに+1するため、もしユーザーが $\overline{M2\_Next}$  端子にパルスを出すことを覚えていなければ、次の録音動作は最後の録音メッセージに上書きするので、注意しなければならない。 $\overline{M1\_MESSAGE}$  端子の次の立下りエッジは、前に存在するメッセージに上書きしながら新しい録音動作を開始する。あなたは、次の有効なメッセージセグメントへ進むため、 $\overline{M2\_Next}$  入力を使用することで前に録音されたメッセージを保護することができる。この機能を実行するため、 $\overline{M2\_NEXT}$  端子が、少なくともサンプルクロック 400 サイクルの間、ローに落とされねばならない。

自動巻き戻しモードは、 $\overline{M2\_NEXT}$  端子を最初にトグルする事無く、録音手順を開始することでちょうど録音されたメッセージの上に録音することを可能にする。

しかしながら、他のメッセージの上に録音するためには別の手順を必要とする。あなたは音声メモリの始まりへデバイスを巻き戻すために／CE端子に一旦ローパルスを出さねばならない。その時、あなたが上書きしたいメッセージの始まりへ移動するため、／M2\_\_NEXT端子に指定された回数のローパルスを出さねばならない。希望したメッセージに到達すると、前に録音した要素に上書きするため、録音手順が開始される。あなたがメッセージを上書きした後、それは最後の有効メッセージとなり、このメッセージに続く、前に録音された全メッセージがアクセス不能となる。もし録音動作中に全ての有効なメモリが使用されると、デバイスは自動的に録音を中止するだろう（2ビープ音）、そしてサンプルクロックの1600サイクルの間、／M7\_\_END端子をローにセットする。再生はこの最後のメッセージで開始されるが、／M2\_\_Next端子にパルスを送出することは、デバイスを“オーバーフロー状態”にする。一旦、デバイスがオーバーフロー状態に入ると、／M1\_\_MESSAGEまたは／M2\_\_NEXTの如何なる連続パルスの送出手も2ビープ音を出し、さらにサンプルクロックの400サイクルに等しい期間、／M7\_\_END端子をローにセットするだけの結果となる。この状態を脱するには、ユーザーはメモリアレイの始まりにデバイスを巻き戻さねばならない。これは／CE端子をローにトグルするか、または電源投入を繰り返すことにより果たすことができる。／CE端子を除く全入力は、録音動作中は無視される。

### **3. 1. 3. 1B 自動巻き戻しオプション使用時、テープモードでの再生の機能説明**

電源起動時、メモリアレイの最初のアドレスから開始するため、デバイスは録音または再生準備に入る。あなたが再生を開始する前に、／CE入力がデバイスを有効にするためローに、／REが録音動作を無効にし再生を有効にするためハイにセットされねばならない。／M1\_\_MESSAGE端子に最初のハイからローパルスを出すことで、現在のメッセージの始まりから再生を始める。電源起動時、最初のメッセージは現在のメッセージである。／M1\_\_MESSAGE端子に2回ローパルスを出すとき、現在のメッセージの再生が直ちに停止する。／M1\_\_MESSAGE端子に3回ローパルスを出すとき、現在のメッセージの再生がその開始から再び始まる。もしあなたが／M1\_\_MESSAGE端子を継続してローにすると、同じメッセージがループ形式で継続して再生するだろう。メッセージの開始と終わりの間のユーザーの遷移を示すために、1540msの無音期間がループの間に挿入される。自動巻き戻しモードでは、デバイスは常に現在のメッセージの始めに巻き戻されることに注意すること。次のメッセージを聴くには、デバイスは次のメッセージへと現在のメッセージを通り越してすばやく送らねばならない。この機能はハイからローへ／M2\_\_NEXT端子をトグルすることにより果たされる。このパルスは少なくともサンプリングクロックの400サイクルの期間ローでなければならぬ。デバイスが希望のメッセージへ進められた後、ユーザーは以上で述べた再生手順でメッセージの再生を開始できる。

／M2\_\_NEXT端子が再生中にローになると、特別な場合が存在する。現在のメッセージの再生が停止し、デバイスはビープ音を出し、次のメッセージへと進み、次のメッセージの再生を始める。(再生モードでないとき、もし／M2\_\_Nextがローになると、デバイスは次のメッセージの再生を用意するだろう、だが、実際は再生を開始しない。)

もし、／CE端子が再生中にハイになると、現在のメッセージの再生は停止するだろう。デバイスはビープ音を鳴らし、最初のメッセージの始まりにリセットし、次の再生命令を待つだろう。あなたがメモリアレイの最後に達すると、／M1\_\_MESSAGEまたは／M2\_\_NEXTにどんなに連続パルスを出力しても2ビープ音を出すだけの結果となるだろう。

この状態から前に進むには、ユーザーはメモリアレイの始まりへデバイスを巻き戻さねばならない。これは／CE端子をローにトグルするか、または電源投入を繰り返すことにより果たされる。



### 3. 1. 3. 2A ノーマルオプション使用時、テープモードでの録音の機能説明

電源投入時、メモリアレイの最初のアドレスで開始するため、デバイスは録音または再生準備にはいる。あなたが録音を始める前に、/CE入力がデバイスを有効にするためローに、さらに/REが録音動作を有効にするためローにセットされねばならない。/M1\_MESSAGE端子の立下りエッジで、デバイスは1度ビープ音を出し、録音動作を開始する。続く/M1\_MESSAGE端子の立上がりエッジが録音動作を停止し、1ビープ音を挿入する。

もし/M1\_MESSAGE端子が有効なメモリの終点を越えてローに保持されるなら、/M1\_MESSAGE端子の状態とは無関係に、録音動作は自動的に停止し、2ビープ音が挿入される。/M1\_MESSAGE端子がハイに戻ると、デバイスはスタンバイモードに戻る。/M1\_MESSAGE端子の次の立下りエッジは、このように最後の録音メッセージを保持しながら、最後の録音メッセージに続き、直ちにメモリアレイ内で新しい録音動作を開始する。全ての前のメッセージを上書きするためには、あなたは最初のメッセージの始まりにデバイスをリセットするため、/CE端子を一旦ローにするパルスを出さねばならない。そのときあなたは、以上に述べたように、新しいメッセージを録音するために録音手順を開始できる。最新の録音メッセージが最後に録音されたメッセージとなり、このメッセージに続く全ての以前の録音メッセージはアクセス不能となるだろう。

もしあなたが何らかの現在のメッセージを保護したいなら、ノーマルオプションの代わりに、自動巻き戻しオプションを使用することを推奨する。もしノーマルオプションが必要ならば、次の手順が使用可能である。現在のメッセージを保護するためには、あなたが新たなメッセージを録音する前に、あなたが保持したいメッセージを通過してはやく送らねばならない。早く送るためには、ノーマルオプション使用時、あなたは再生モードへ切り替え、さらにあなたが上書きしたいメッセージの始まりに達するまでメッセージを連続して聴かねばならない。

この段階で、あなたは録音モードに切り替え、希望するメッセージを上書きすべきである。最新の録音メッセージが最後に録音されたメッセージとなり、このメッセージに続く全ての以前の録音メッセージはアクセス不能となるだろう。/CE端子を除く全入力は、録音中無視される。

### 3. 1. 3. 2B ノーマルオプション使用時、テープモードでの再生の機能説明

電源起動時、または/REのローからハイへの遷移後、メモリアレイの最初のアドレスで開始するため、デバイスは録音または再生の準備に入る。あなたがメッセージの再生を開始する前に、/CE入力がデバイスを有効にするためローに、/REが再生を有効にするためハイにセットされねばならない。/M1\_MESSAGE端子に最初のハイからローパルスを出すことで、現在のメッセージの始まりから再生を開始する。/M1\_MESSAGE端子に2回ハイからローのパルスを出すとき、現在のメッセージの再生が直ちに停止する。/M1\_MESSAGE端子にハイからローのローパルスを3回出すとき、次のメッセージの再生がその始まりから再び開始する。

もしあなたが/M1\_MESSAGE端子を継続してローにすると、次の条件の1つが揃うまで、現在のメッセージと次のメッセージが再生される。その条件とは、メモリアレイの終了に達する、最後のメッセージに達する、/M1\_MESSAGE端子が開放される、のいずれかである。もし、最後の録音メッセージが既に再生されたとき、/M1\_MESSAGE端子上でそれ以上の変化があった場合、警告のための2ビープ音が出され、/M7\_END端子がローになるだろう。この状態を脱するためには、あなたは、最初のメッセージの始まりへポインタをリセットするため、スタンバイの間に/CE端子をハイからローにするパルスを1度出さねばならない。

end check

### 3. 2 マイクロプロセッサ制御のメッセージ管理

以前に記述したメッセージ管理セクションで述べたように、マイクロプロセッサが必ず端子をトグルしてメッセージを制御するとき、APR9600はマイクロプロセッサ制御メッセージ管理を簡略化するさまざまな特徴ある設計援助を取り入れている。The/BUSY、/STROBE、/M7\_END端子はマイクロプロセッサとAPR9600の間のハンドシェイクを簡略化するために含まれている。

/BUSY端子は、ローのとき、デバイスがビジーであり、コマンドを受け付けられないことをホストプロセッサに示す。この端子がハイのとき、デバイスはホストからコマンドを受け取り実行する用意ができています。/STROBE端子はメモリセグメントが使用される度にローのパルスを出す。この端子のパルスをカウントすることで、ホストプロセッサは、どれだけ多くの録音時間が使用されたか、さらにどれだけ録音時間が残っているかを正確に決定することが可能である。APR9600は全部で80のメモリセグメントを持つ。/M7\_END端子はデバイスがその現在の録音または再生動作を停止したという表示として使用される。録音中、ローパルスを出すと、全メモリが使用されたことを示す。再生中、ローパルスは最後のメッセージが再生されたことを示す。マイクロプロセッサ制御は、全有効録音時間を増やすため、さまざまなAPR9600デバイスを互いに接続するためにも使用される。このアプリケーションでは、スピーカーとマイク信号は共に並列接続できる。そのとき、その個々の/CE端子を使用しながら、各デバイスを有効または無効にすることにより、使用中のデバイスがスピーカをドライブする、という制御をマイクロプロセッサが行うだろう。

しかしながら、連続メッセージは、あるデバイスから次のデバイスへの遷移が目立った遅延を招くために、複数デバイスで録音できない。この理由のために、メッセージバウンダリ（メッセージの境界）とデバイスバウンダリ（デバイスの境界）は常に一致することが推奨される。

### 3. 3 シングルストレージ

APR9600は入力音声信号をサンプリング（抽出）し、不揮発性FLASHメモリセルに瞬間の音声サンプルを記憶する。各メモリセルは0~255レベルの電圧範囲をサポートする。これらの256の個々の電圧レベルは8ビット（ $2^8=256$ ）バイナリエンコード値に等しい。再生の間、記憶された信号はメモリから取り出され、連続信号を形成するため平滑化され、さらに外付けスピーカに送り出す前に増幅される。

### 3. 4 サンプリングレートと音声品質

シャノンのサンプリング理論によると、もしエイリアシングエラーが除去されるべきならば、サンプリングシステムの入力に挿入される可能な最高周波数の成分はサンプリング周波数に等しいか半分以下でなければならない。

APR9600は自動的にその入力に、この要求に合わせるため選択されたサンプリング周波数を基本としたフィルタをかける。高いサンプリングレートはバンド幅を広げ、且つ音声の品質も良い、しかし、それらは同じ長さの録音時間に対し更にメモリセルを使用する。低いサンプリングレートはより少ないメモリセルを使用し、効果的にデバイスの能力を増強するが、それらは入力信号のバンド幅を狭める。

APR9600は8KHzの高さと4KHzの低さのサンプリングレートを供給する。あなたはサンプリング周波数を制御することで、品質/時間のトレード（交換）を制御できる。



内部発振器がAPR9600サンプリングクロックを準備する。発振器の周波数はOscR端子からGNDへ接続する抵抗を変えることにより変更できる。

テーブル2は抵抗値とその結果生じるバンド幅と時間と同様に一致するサンプリング周波数をまとめたものである。

**テーブル2 抵抗値とサンプリング周波数**

抵抗	サンプリング周波数	入力バンド幅	時間
84 K	4.2 kHz	2.1 kHz	60 sec
38 K	6.4 kHz	3.2 kHz	40 sec
24 K	8.0 kHz	4.0 kHz	32 sec

### 3. 5 自動利得制御 (AGC)

APR9600デバイスは集積されたAGCを持つ。AGCはマイク入力に影響するが、ANA\_IN入力には影響しない。AGC回路は入力信号が最適に増幅されることを確実にする。AGCは小さな入力信号を最大利得に、また大きな入力信号を最小利得に最適化することにより働く。これは変化する入力の大きさが最適な信号レベルで録音されることを保証する。AGCはアンプは高速動作開始時間と低速減衰時間を持つように設計されている。

このタイミングは19ピンに接続されるRCネットワークにより制御される。220kと4.7uFの値では英語でうまく作用することが発見された。別の言語、異なった国の話者、さらに音楽はAGC RCネットワークのための推奨値の変更を必要とすることに注意すること。

### 3. 6 サンプリングの応用

次の参考回路は、いかにして録音システムが設計されるかの例として本書に加えられた。各参考回路は3つの主なモード、ランダムアクセス、テープモードノーマルオプション、テープモード自動巻き戻しオプションの一つを含んだデバイスを示す。さまざまなアプリケーションにおいて、/BUSY、/STROBE、/M7\_END端子の一つまたは全てがデバイス状態を示すLEDに接続される。

これは、これらの端子全てと信号が、マイクロプロセッサインターフェースとマニュアルLED表示の両方にタイミング互換を持つように設計されたから、可能なのである。

バイアスは、内蔵回路に電力を供給するため、エレクトレット (コンデンサ) マイクに適用されねばならない。このバイアスネットワークのグラウンドリターンは/BUSYに接続される。

録音モードのとき、この構成は電力を節約する。18、19ピン、MicInとMicRefは共に、DCバイアス電圧をブロックするためマイクロフォンネットワークにACカップリングされねばならない。図3は、ランダムアクセスモードを構成したデバイスを示す。デバイスは、このモードで最大限可能な8メッセージセグメントを使用している。8セグメント以下のモードに対し、未使用のメッセージトリガ端子は、100k抵抗でVCCへプルアップすべき/M8\_OPTION端子を除いて、未接続のままとすることに注意すること。

図3 ランダムアクセスモード:2/4/8メッセージ

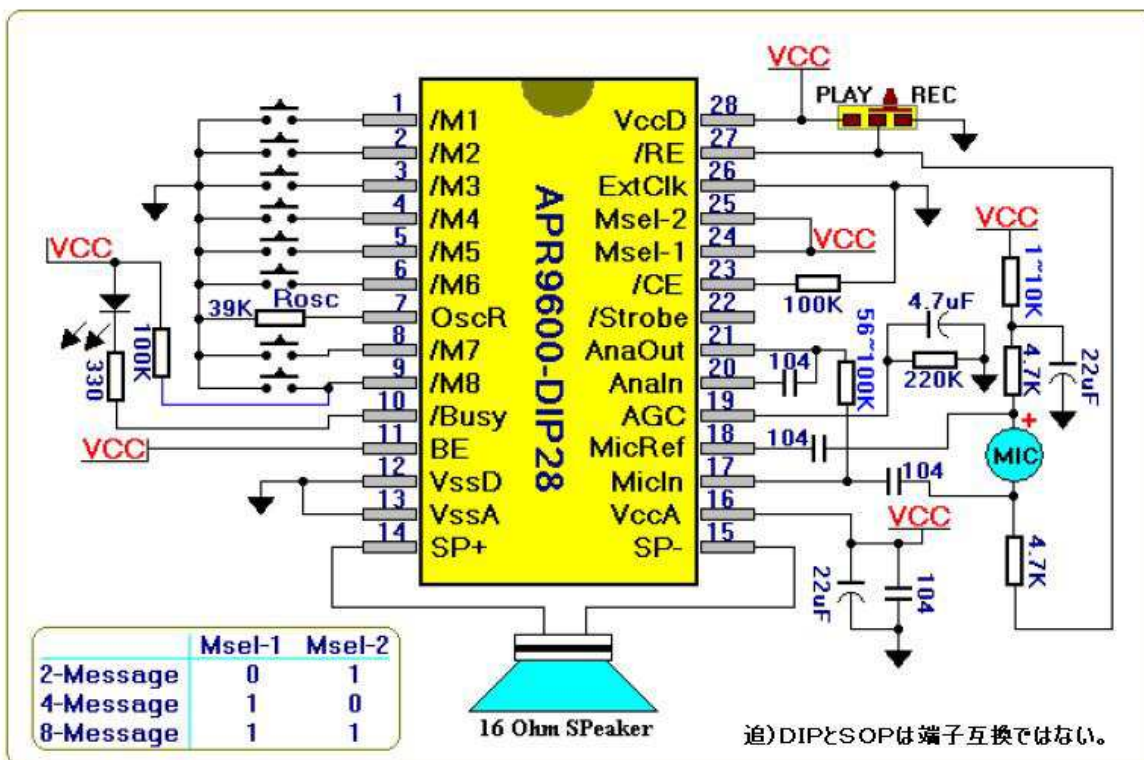
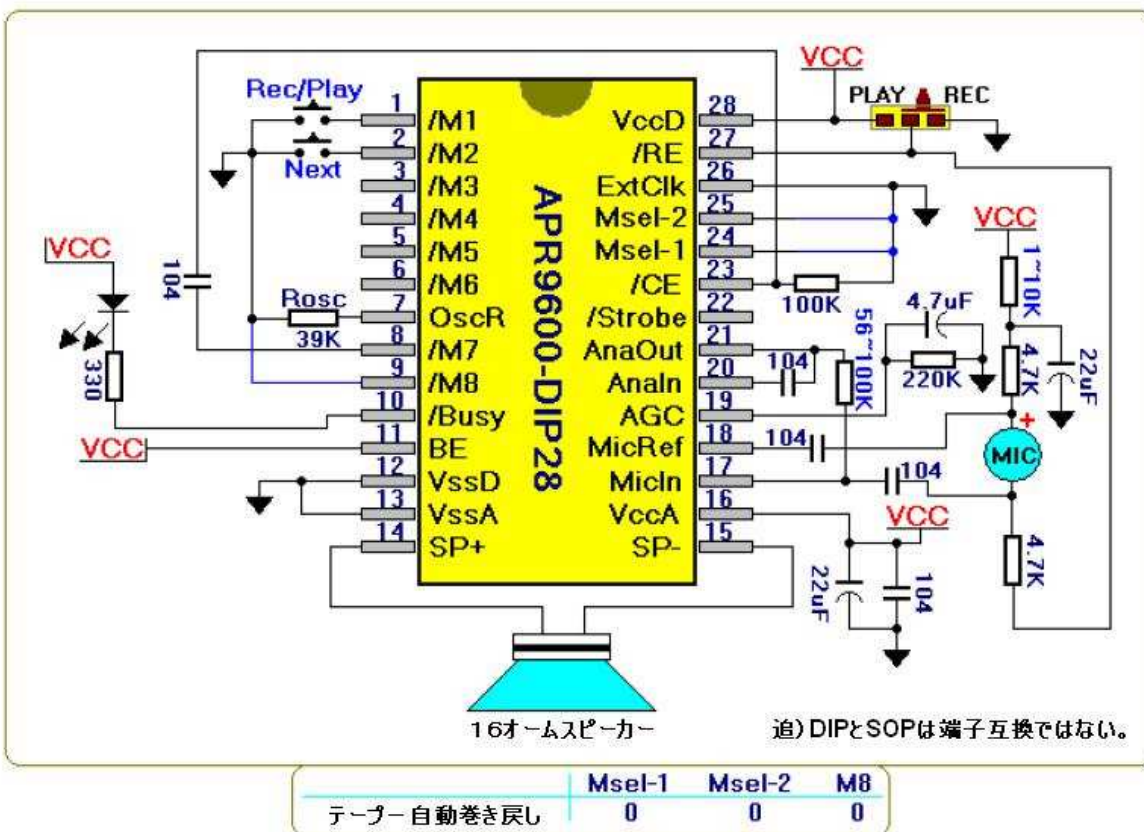


図4 テープモード、自動巻き戻しオプション



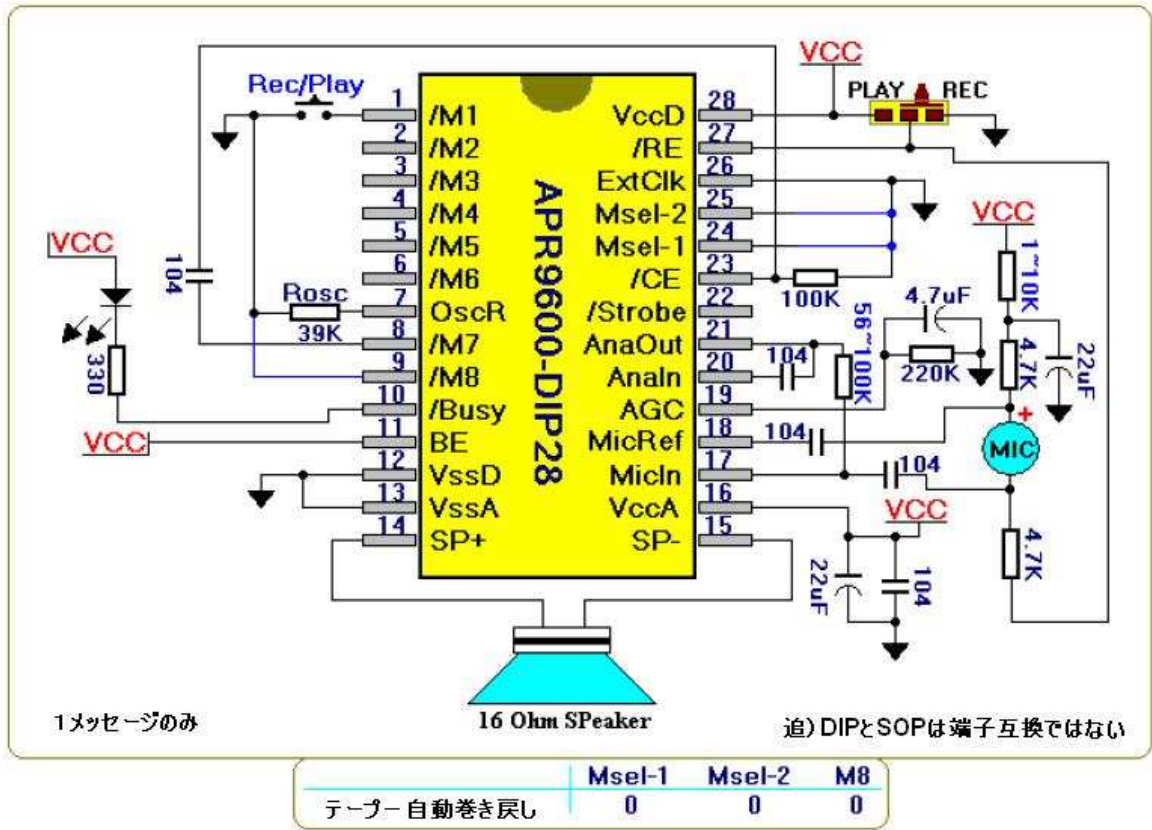
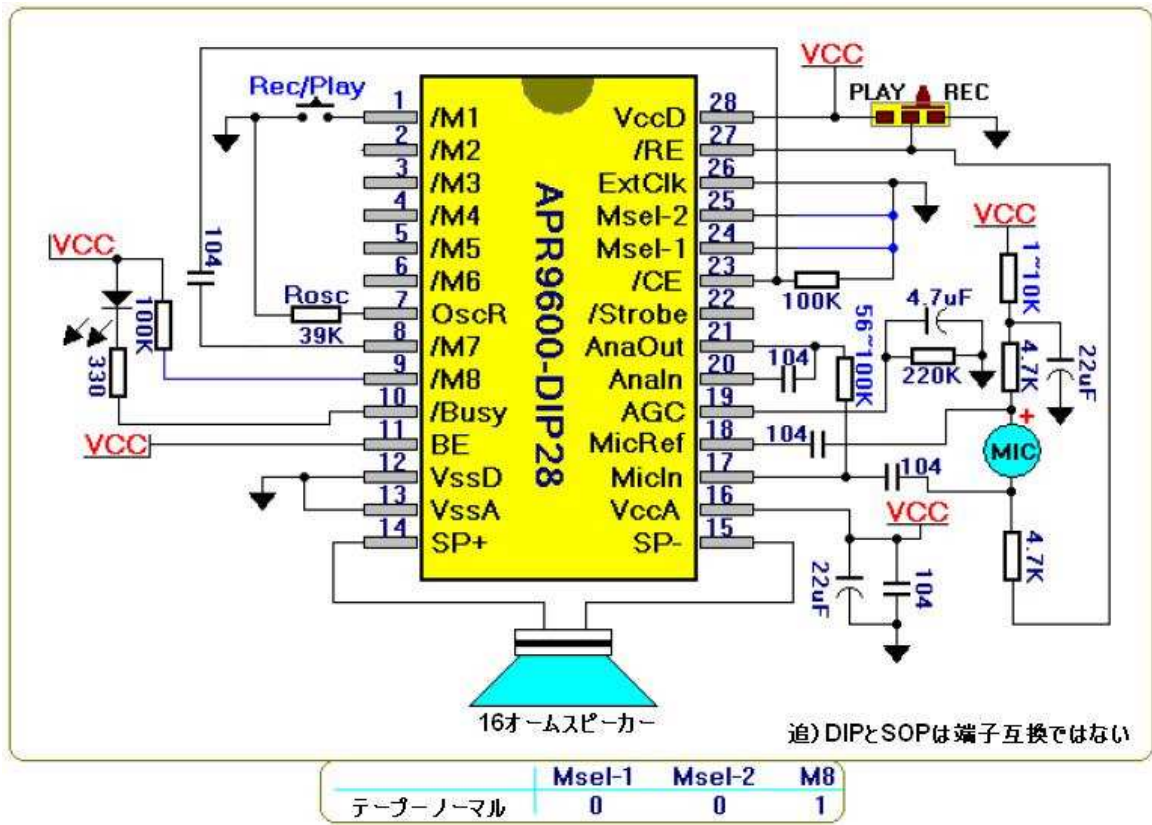


図5 テープモード、ノーマルオプション:





テーブル3 APR9600端子解説

端子名	番号	ランダムアクセスモードでの機能	テープモードでの機能	
			ノーマルオプション	自動巻き戻しオプション
/M1_MESSAGE	1	メッセージ1:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ1へ強制的にジャンプする	メッセージ:この端子のローエッジで次のメッセージの再生又は録音を行う	メッセージ:この端子のローエッジで現在のメッセージの再生または録音を行う
/M2_NEXT	2	メッセージ2:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ2へ強制的にジャンプする	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。	次のメッセージ:このアクティブロー入力端子は再生または録音動作のために強制的に次のメッセージへ飛ばす。
/M3	3	メッセージ3:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ3へ強制的にジャンプする	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。
/M4	4	メッセージ4:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ4へ強制的にジャンプする	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。
/M5	5	メッセージ5:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ5へ強制的にジャンプする	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。
/M6	6	メッセージ6:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ6へ強制的にジャンプする	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。	デバイスがこのモードで使用されるとき、この端子は未接続にすべきである。
OscR	7	発振器抵抗:この入力は、外付け抵抗を、抵抗とその結果生じるサンプリングレートの一覧、テーブル2で参照される内部発振器のタンク回路に接続することが可能である。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
/M7_END	8	メッセージ7:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ7へ強制的にジャンプする	再生の間、この端子がローレベルになると、全録音メッセージが再生されたことを示す。 録音の間、この端子がローレベルになると、メモリアルレイの最後に到達したことを示す。	再生の間、この端子がローレベルになると、全録音メッセージが再生されたことを示す。 録音の間、この端子がローレベルになると、メモリアルレイの最後に到達したことを示す。
/M8_OPTION	9	メッセージ8:この端子は、録音動作中及び再生中のいずれでもメッセージ8へ強制的にジャンプする  この端子は100kプルアップ抵抗を必要とする	オプション:MSEL1とMSEL2に接続されるこの端子は録音と再生の動作モードを設定する。 デコード情報についてはテーブル1を調べること。	オプション:MSEL1とMSEL2に接続されるこの端子は録音と再生の動作モードを設定する。 デコード情報についてはテーブル1を調べること。
/BUSY	10	この端子は、デバイスが内部機能を実行中で現在ビジーであり、さらに今の時間、録音も再生もできないことを示す。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
BE	11	もしこの端子がハイに接続されていれば、ピープ音が有効である。もしこの端子がローに接続されていれば、無効である。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
VSSD	12	デジタルGND接続:システムグラウンドへ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ

VSSA	13	アナログGND接続:システムグランドへ接続	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
SP+	14	スピーカー+ 出力接続:スピーカー出力の+ 端子へ接続する。全出力パワーは16オームで12.2mW。8オーム以下のスピーカーを負荷に使用できない。さもないと結果としてデバイス破壊に至る。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
SP-	15	スピーカー- 出力接続:スピーカー出力の- 端子へ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
VCCA	16	アナログ+ 電源:この接続はチップ上のアナログ回路に電源を供給する。参考回路で線を引かれた出力のように+ 電源レベルへ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
MicIn	17	マイク入力: 参考回路で書かれているようにマイク入力へ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
MicRef	18	マイクグランド基準: 参考回路で書かれているようにマイク入力へ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
AGC	19	自動利得制御動作開始時間:この入力に接続されるRCネットワークの時定数はAGC動作開始時間を決定する。動作開始時間はAGC回路が利得を調整し始める前の現在の遅延として定義される。参考回路で示される値は音声アプリケーション用に最適化されている。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
ANA_IN	20	アナログ入力:この端子は0.1 $\mu$ Fコンデンサを経由してANA_OUTへ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
ANA_OUT	21	アナログ出力:この端子は0.1 $\mu$ Fコンデンサを経由してANA_INへ接続する。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
STROBE	22	ストロブ:この端子は各録音セグメントのプログラム中であることを示す。立下りエッジがセクタの開始を表わす。立上りエッジはセクタが半分であることを示す。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
/CE	23	チップ選択:この端子のローレベルはデバイスを動作可能にする。	チップ選択:この端子のローレベルはデバイスを動作可能にする。 この端子をトグルすることでもさまざまなメッセージ管理の特徴をリセットする。	チップ選択:この端子のローレベルはデバイスを動作可能にする。 この端子をトグルすることでもさまざまなメッセージ管理の特徴をリセットする。
MSEL1	24	モード選択1: MSEL2、/M8_OPTIONと共にこの端子は、録音と再生動作モードを設定する。デコード情報はテーブル1を調べる事。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ
MSEL2	25	モード選択2: MSEL1、/M8_OPTIONと共にこの端子は、録音と再生動作モードを設定する。デコード情報はテーブル1を調べる事。	ランダムアクセスモードに同じ	ランダムアクセスモードに同じ



ExtClk	26	外部クロック:このクロックは最大のプログラミング制御または精度のため内部クロックの代わりに使用できる。内部クロックを使用するとき、この端子はシステムGNDへ接続する。	ランダムアクセスモードと同じ	ランダムアクセスモードと同じ
/RE	27	録音有効:この端子は、デバイスが書き込みまたは読み込みモードのいずれかの状態になるよう制御する。	ランダムアクセスモードと同じ	ランダムアクセスモードと同じ
VCCD	28	デジタル+電源:この接続はチップ上のデジタル回路に電源を供給する。参考回路に描いたように+電源レールへ接続する。	ランダムアクセスモードと同じ	ランダムアクセスモードと同じ

#### 4 電気的特性

次のテーブルは APR9600 デバイスの絶対最大規格、DC 特性とアナログ特性の一覧である。

テーブル4 絶対最大規格

項目	記号	条件	最小	最大	単位
電源電圧	VCC	TA = 25°C	-0.3	7.0	V
入力電圧	VIN	IIN<20mA	-1.0	Vcc + 1.0	V
保存温度	TSTG	-	-65	150	°C
バイアス下の温度	TBS	-	-65	125	°C
端子温度	TLD	<10s	-0.3	300	°C

テーブル5 DC特性

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	VCC	TA = 25°C	4.5	-	6.5	V
ハイレベル入力電圧	VIN	-	2.0	-	-	V
ローレベル入力電圧	VIL	-	-	-	0.8	V
ハイレベル出力電圧	VOH	IOH=-1.6mA	2.4	-	-	V
ローレベル出力電圧	VOL	IOL=+4.0mA	-	-	0.45	V
入力漏れ電流	VIH=Vcc	-	-	-	1.0	uA
入力漏れ電流	IIL	VIL=Vss	-1.0	-	-	uA
トライステート出力漏れ電流	IOZ	VOUT=Vcc or VOUT=VSS	-1.0	-	1.0	uA
動作時消費電流	ICC	内部クロック負荷無し	-	25	-	mA
スタンバイ時消費電流	ICCS	負荷無し	-	1.0	-	uA

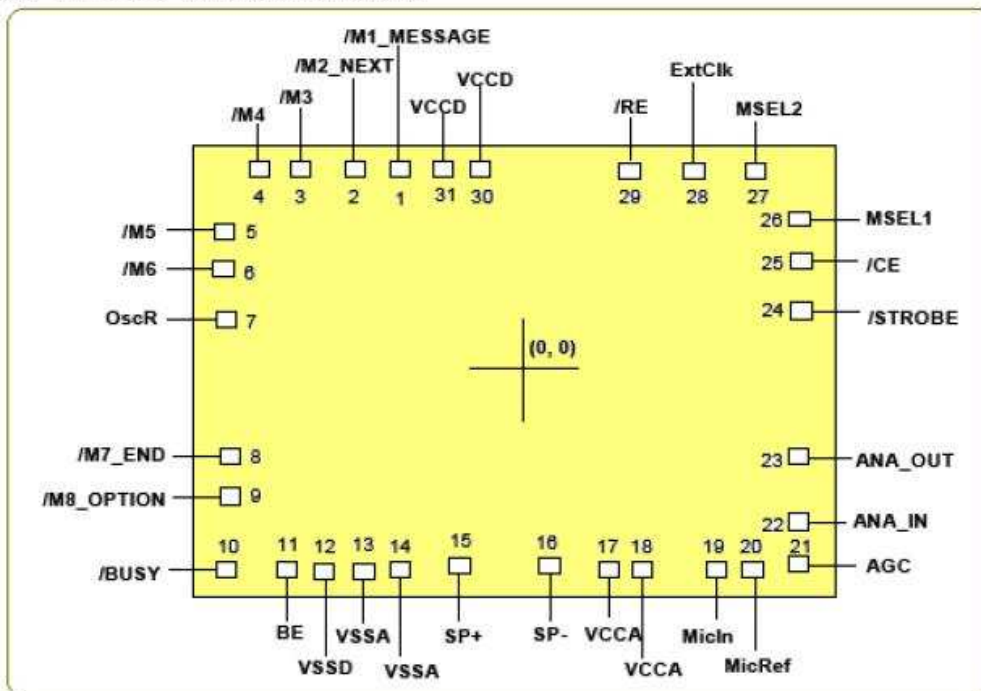
テーブル6 アナログ特性\*

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
MicIn 入力電圧	VMI				30	mVP-P
MicIn 入力抵抗	RMI			15		kΩ
MicIn アンプ利得 (1)	GMI1	AGC=2.25V		30		dB
MicIn アンプ利得 (2)	GM2	AGC=3.8V		-2		dB
ANA_IN 入力電圧	VANI				140	mVP-P
ANA_IN 入力抵抗	RANI			500		kΩ
ANA_IN アンプ利得	GANI	ANA_IN to SP+/-		10		dB
AGC 出力抵抗	RAGC			225		KΩ
Sp+/- 出力電力	PSP	RSP+/-=16Ω		12.2		MW
SP+/- 電圧振幅	VSP	RSP+/- ≥ 16Ω		1.4		VP-P



## 5 ボンディングパッド図とボンディングパッド座標

図6 APR9600 タイボンディング端子図



Notes:

Die Dimensions	X-Axis: 212 +/- 1 mils	(X-Axis: 5450 um)
	Y-Axis: 176 +/- 1 mils	(Y-Axis: 4550 um)
Die Thickness	13.8 +/- 1.0 mils	(350 +/- 25 um)
Pad Opening	4.3 mils	(110 um)

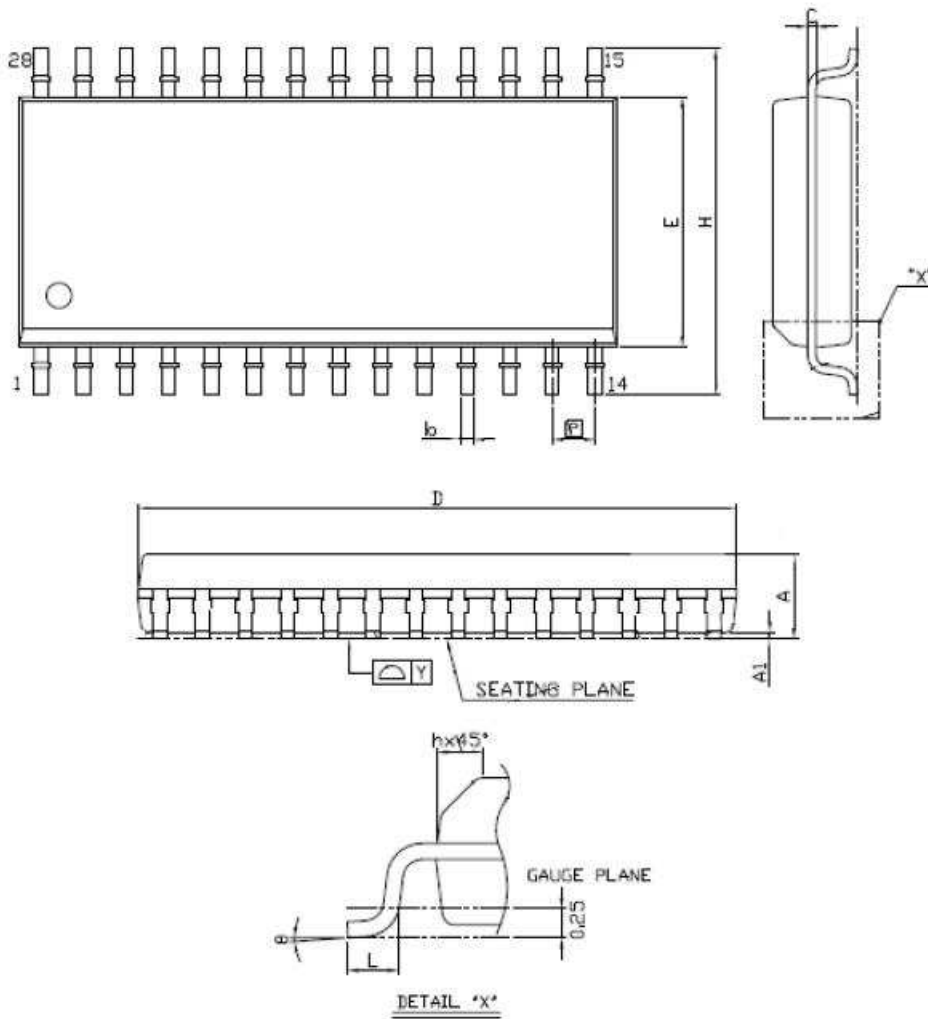
テーブル7 APR9600デバイスのボンディングパッド座標

Pad No.	Pad Name	X Axis	Y Axis
1	/M1_MESSAGE	-1075	2007
2	/M2_NEXT	-1393	2007
3	/M3	-1833	2007
4	/M4	-2151	2007
5	/M5	-2513	1397
6	/M6	-2513	1079
7	OscR	-2513	617
8	/M7_END	-2485	-865
9	/M8_OPTION	-2485	-1193
10	/BUSY	-2435	-1987
11	BE	-1953	-1987
12	VSSD	-1728	-2003
13	VSSA	-1532	-1976
14	VSSA	-1337	-1952
15	SP+	-840	-1838
16	SP-	347	-1838

Pad No.	Pad Name	X Axis	Y Axis
17	VCCA	844	-1909
18	VCCA	1066	-1951
19	MicIn	1708	-1969
20	MicRef	2064	-1969
21	AGC	2491	-1865
22	ANA_IN	2491	-1513
23	ANA_OUT	2491	-1013
24	/STROBE	2514	696
25	/CE	2514	1182
26	MSEL1	2514	1532
27	MSEL2	2121	2007
28	ExtClk	1592	2007
29	/RE	1088	2007
30	VCCD	-577	2007
31	VCCD	-757	2007

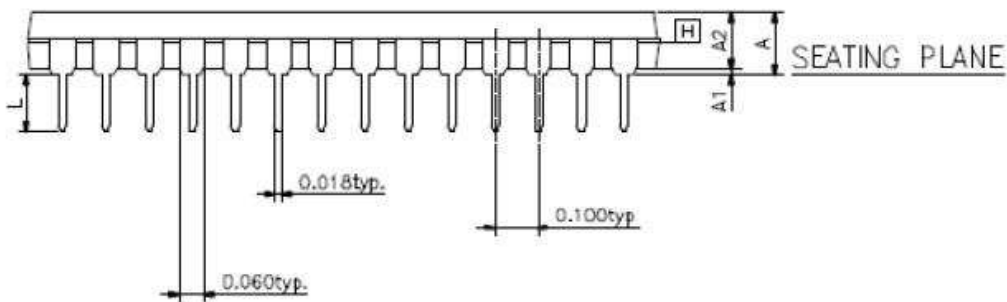
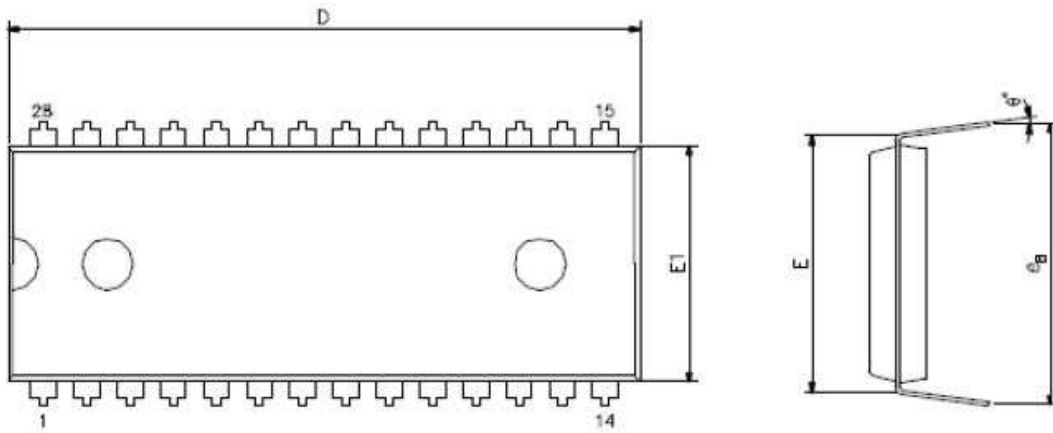
注) 全座標はダイの中心に於ける。(um)

■ PACKAGE OUTLINE : SOP - 28 ( 300 MIL )



SYMBOL	DIMENSION (MM)			DIMENSION (MIL)		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	2.36	2.54	2.64	93	100	104
A1	0.10	0.20	0.30	4	8	12
b	0.35	0.406	0.48	14	16	19
c	0.23	0.254	0.31	9	10	12
D	17.70	17.83	18.10	697	702	713
E	7.40	7.50	7.60	291	295	299
<b>e</b>	1.27 BSC			50 BSC		
H	10.00	10.31	10.65	394	406	419
h	0.25	0.66	0.75	10	26	30
L	0.51	0.76	1.02	20	30	40
y			0.075			3
⊖	0°		8°	0°		8°

- PACKAGE OUTLINE : DIP - 28 ( 600 MIL )



SYMBOLS	MIN.	NOR.	MAX.
A	-	-	0.220
A1	0.015	-	-
A2	0.150	0.155	0.160
D	1.455	1.460	1.470
E	0.600 BSC		
E1	0.540	0.545	0.550
L	0.115	0.158	0.200
$e_B$	0.630	0.650	0.670
$\theta$	0	7	15

UNIT : INCH

NOTE:

1. JEDEC OUTLINE : MS-011 AB
2. E1 DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.