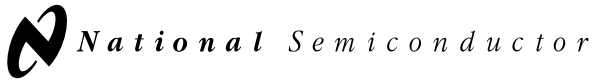


ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。  
製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



June 1999

LMC567 CMOS トーンデコーダ

## LMC567 CMOS トーンデコーダ

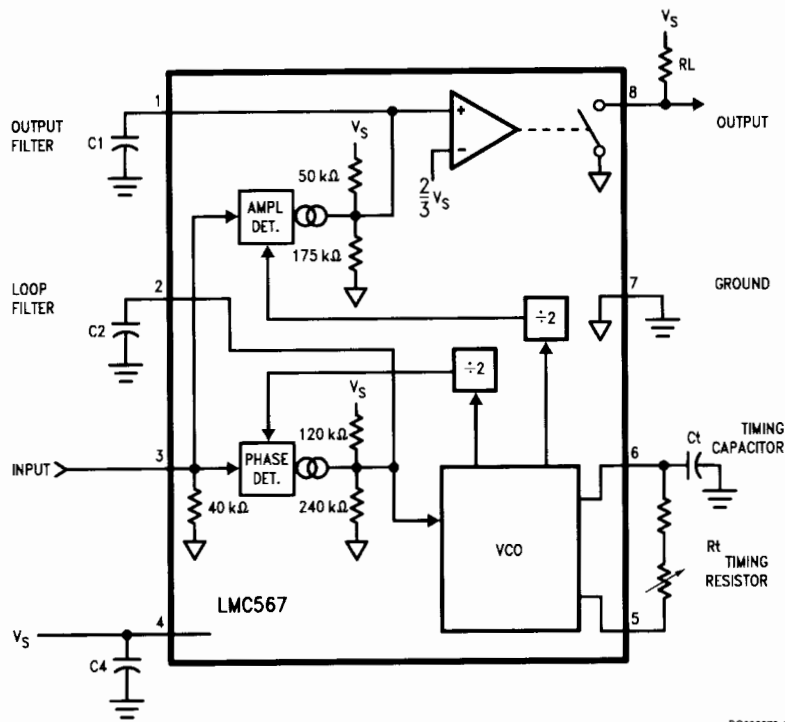
### 概要

LMC567はローパワーで汎用のLMCMOS™ トーンデコーダであり、産業用標準であるLM567と同じ機能を持っています。このICは2倍の周波数の電圧制御発振器(VCO)とクワドラチャディバイダから成っており、これが位相比較器と振幅比較器のためのリファレンス信号を作っています。位相検出器とVCOはPLLを形成しVCOのコントロールレンジ内の入力信号にロックします。PLLがロックし入力信号の振幅が内部にプリセットされたスレッシュドル電圧を越えると、出力ピンのグラウンドへのスイッチがアクティブになります。外付け部品は発振器の周波数を入力信号の2倍に設定するもの( $R_t$ ,  $C_t$ )と、位相及び振幅フィルタの時定数を決定するもの( $C_1$ ,  $C_2$ )です。

### 特長

- LM567 と同機能
- 2V ~ 9V の電源電圧範囲
- 低消費電流
- 出力オン時においても消費電流は増加しない。
- 500kHz までの入力信号
- 安定性の優れた発振回路
- グランドリファレンスの入力
- コンパレータにヒステリシス追加
- アウト・オブ・バンド信号とノイズ除去
- 出力電流 20mA

### ブロック図 (外付け部品付き)



Order Number LMC567CM or LMC567CN  
See NS Package Number M08A or N08E

DS008670-1

LMCMOS™ はナショナルセミコンダクター社の商標です。

## 絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。 関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照下さい。	保存温度範囲 ハンダ付け条件 DIP ハンダ付け(10秒) SO パッケージ ペーパフェイズ(60秒) 赤外線(15秒) その他の表面実装法については、アプリケーションノート AN-450 「表面実装法と製品信頼性上における効果」を参照下さい。	- 55 ~ + 150
入力電圧(3ピン)	2V <sub>p-p</sub>	260
電源電圧(4ピン)	10V	
出力電圧(8ピン)	13V	215
3、4、8ピン以外の端子電圧	V <sub>s</sub> ~ GND	220
出力電流(8ピン)	30mA	
パッケージ損失	500mW	
動作温度範囲 (T <sub>A</sub> )	- 25 ~ + 125	

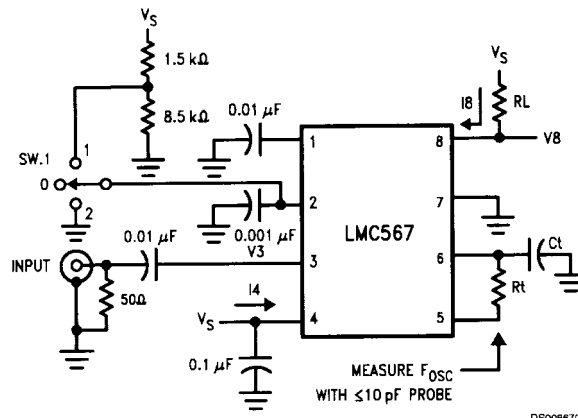
## 電気的特性

特記のない限り、テスト回路を使用し、T<sub>A</sub> = 25 °C、V<sub>S</sub> = 5V、RtCt #2、Sw1 = ポジション "0" として無信号入力とします。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units	
I4	Power Supply Current	RtCt #1, Quiescent or Activated	V <sub>s</sub> = 2V	0.3		mAdc	
			V <sub>s</sub> = 5V	0.5	0.8		
			V <sub>s</sub> = 9V	0.8	1.3		
V3	Input D.C. Bias			0		mVdc	
R3	Input Resistance			40		kΩ	
I8	Output Leakage			1	100	nAdc	
f <sub>0</sub>	Center Frequency, F <sub>osc</sub> ÷ 2	RtCt #2, Measure Oscillator Frequency and Divide by 2	V <sub>s</sub> = 2V	98		kHz	
			V <sub>s</sub> = 5V	92	103		113
			V <sub>s</sub> = 9V		105		
Δf <sub>0</sub>	Center Frequency Shift with Supply	$\frac{f_{0 9V} - f_{0 2V}}{7 f_{0 5V}} \times 100$		1.0	2.0	%/V	
V <sub>in</sub>	Input Threshold	Set Input Frequency Equal to f <sub>0</sub> Measured Above, Increase Input Level Until Pin 8 Goes Low.	V <sub>s</sub> = 2V	11	20	27	mVrms
			V <sub>s</sub> = 5V	17	30	45	
			V <sub>s</sub> = 9V		45		
ΔV <sub>in</sub>	Input Hysteresis	Starting at Input Threshold, Decrease Input Level Until Pin 8 goes High.		1.5		mVrms	
V8	Output 'Sat' Voltage	Input Level > Threshold Choose RL for Specified I8	I8 = 2 mA	0.06	0.15	Vdc	
			I8 = 20 mA		0.7		
L.D.B.W.	Largest Detection Bandwidth	Measure F <sub>osc</sub> with Sw. 1 in Pos. 0, 1, and 2; L.D.B.W. = $\frac{F_{osc P2} - F_{osc P1}}{F_{osc P0}} \times 100$	V <sub>s</sub> = 2V	7	11	15	%
			V <sub>s</sub> = 5V	11	14	17	
			V <sub>s</sub> = 9V		15		
ΔBW	Bandwidth Skew	$Skew = \left( \frac{F_{osc P2} - F_{osc P1}}{2 F_{osc P0}} - 1 \right) \times 100$		0	±1.0	%	
f <sub>max</sub>	Highest Center Freq.	RtCt #3, Measure Oscillator Frequency and Divide by 2		700		kHz	
V <sub>in</sub>	Input Threshold at f <sub>max</sub>	Set Input Frequency Equal to f <sub>max</sub> measured Above, Increase Input Level Until Pin 8 goes Low.		35		mVrms	

Note 1: 絶対最大定格とは、デバイスが破壊する可能性のあるリミット値をいいます。動作条件とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。電気的特性とは、特定の性能リミット値を保証する特別な試験条件でのDCおよびACの電気的仕様を示します。この場合、デバイスが動作条件の範囲にあるものとします。リミット値(Limit)が記載されていないパラメータの仕様は保証されませんが、代表値(Typical)はデバイス性能を示す目安になります。

テスト回路

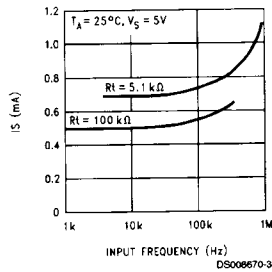


RtCt	Rt	Ct
#1	100k	300 pF
#2	10k	300 pF
#3	5.1k	62 pF

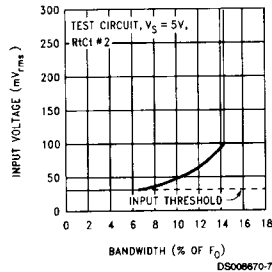
LMC567

## 代表的な性能特性

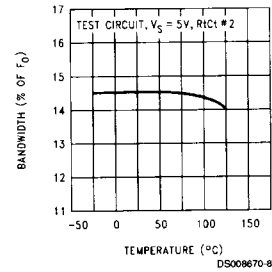
Supply Current vs. Operating Frequency



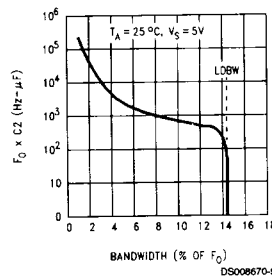
Bandwidth vs. Input Signal Level



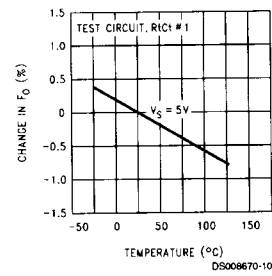
Largest Detection Bandwidth vs. Temp.



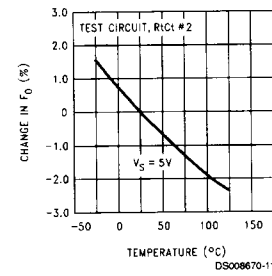
Bandwidth as a Function of C2



Frequency Drift with Temperature



Frequency Drift with Temperature



## アプリケーション情報(ブロック図参照)

## 概要

LMC567はローパワのトーンデコーダであり、電源電圧は2V~9Vの範囲で、入力信号の周波数は1Hz ~ 500kHzの間で動作します。

LMC567 は下記の準備をすることによりほとんどのLM567のアプリケーションと置き換えることができます。

(null)

1. 発振器の周波数を入力周波数の2倍にするために、発振器のタイミングコンデンサの容量を半分にします(発振器タイミングコンポーネント参照)。
2. フィルタの時定数を同じにするためには、C1、C2は1/8に減らさなければなりません。
3. 8ピンに要求される出力電流はLMC567の規定の範囲内に制限されなければなりません。

## 発振器タイミングコンポーネント

LMC567の電圧制御発振器(VCO)は入力信号トーンをデコードするために、入力トーンの2倍の周波数にセットされなければなりません。VCOの中心周波数はタイミング抵抗RtとタイミングコンデンサCtを5ピンと6ピンに接続することによって設定されます。中心周波数はRtとCtの関数として次式で得られます。

$$F_{OSC} \cong \frac{1}{1.4 R_t C_t} \text{ Hz}$$

$F_{OSC}$ の半分の入力信号トーンがデコードされることにより、

$$F_{INPUT} \cong \frac{1}{2.8 R_t C_t} \text{ Hz}$$

この式は低周波数においては正確ですが、50kHz( $F_{OSC} = 100\text{kHz}$ )を越えると内部のディレイにより実際の発振周波数は予測値より小さくなります。

$R_t$ および $C_t$ の選択は消費電流と実際のコンデンサの値との兼ね合いによって決まります。 $C_t$ を充電する半サイクルごとに $R_t$ が $V_S$ にスイッチされることにより消費電流が増加します。

$$I_S(R_t \text{ によって生じる}) = V_S / (4R_t)$$

$R_t$ をできるだけ大きく選ぶことによって消費電流を抑えることができます(消費電流と動作周波数のグラフを参照)。しかし、発振周波数は $R_t C_t$ の積で得られるため、 $R_t$ を大きくすると $C_t$ を小さくする必要があります。 $C_t$ が100pFより小さくなるとプリント基板の浮遊容量が発振周波数を決める役目を果たし始めるため、これにより最小 $C_t$ は制約を受けます。

ICと周辺部品誤差を許容するために発振器のタイミングを決める部品は調整する必要があります。これは一般には $R_t$ に可変抵抗を使いますが、 $C_t$ を可変にすることもできます。LMC567自体による発振周波数の初期値のばらつきは、電気的特性で規定されているため、総合的調整範囲は $R_t$ と $C_t$ の誤差範囲より決められなければなりません。

## アプリケーション情報(ブロック図参照)(つづき)

### 電源のデカップリング

電源ピン(4ピン)のデカップリングは高い電圧、高い周波数で動作させるほどクリティカルになります。C4は可能な限り4ピンに近づけて配置して下さい。

### 入力ピン

入力ピン(3ピン)は内部で40kΩの抵抗でグランドに接続されています。0ボルトをセンターとした信号は、直接3ピンに接続できますが、直流成分は必ずカップリングコンデンサによって取り除かなければなりません。複数のLMC567を並列に接続する場合には、それぞれの入力を直流的に切り離すことなく接続できます。

### ループフィルタ

2ピンにはフェーズディテクタの出力とPLLのVCOのコントロール入力がつながっています。コンデンサC2は2ピンの内部抵抗80kΩ(標準)とともにループフィルタを構成します。

C2の値が小さい場合には、PLLのアクイジションタイムは小さくなり、プルインレンジは内部VCOの周波数限界で決まり、これが最大ディテクションバンド幅(LDBW)となります。C2を大きくしてゆくとアクイジションタイムの増加とともに耐ノイズ性が向上し、プルインレンジはLDBWより狭くなります("Bandwidth as function of C2"のグラフ参照)。しかし、最大ホールドインレンジは常にLDBWと等しくなっています。

### 出力フィルタ

1ピンは電圧減少型の振幅ディテクタの出力となっていて、無信号には7/9V<sub>S</sub>(標準)の電圧が出ています。PLLが入力信号にロックし、信号レベルの増加に従ってディテクタの出力電圧が減少してゆきます。1ピンの電圧が2/3V<sub>S</sub>となった時、出力がアクティブとなります(出力ピンの項参照)。

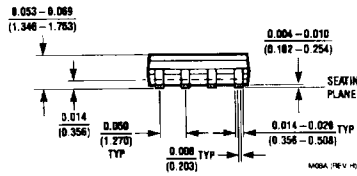
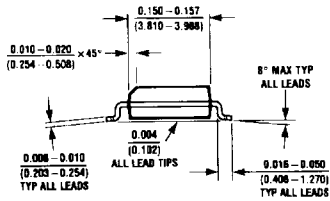
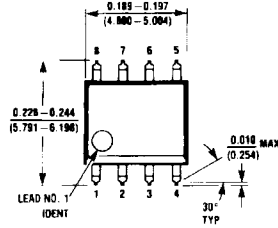
コンデンサC1は1ピン内部の抵抗40kΩ(標準)とともに出力フィルタを形成します。C1の値はスルーレートと出力コンパレータのキャリアによるリップルの相互関係で決めます。C1の値が小さければ入出力間のディレイが少なくなり、トーンバーストのアプリケーションに使用でき、大きな値であればノイズ免疫が向上します。

1ピンはまた外付け抵抗を電源もしくはグランドに接続することにより、入力スレッシュホールドを上げたり下げたりすることができます。しかし、この手法を使ってスレッシュホールドを下げると1ピンへのキャリアリップルの感度が増大し、またデバイスごとのスレッシュホールドのばらつきが大きくなります。

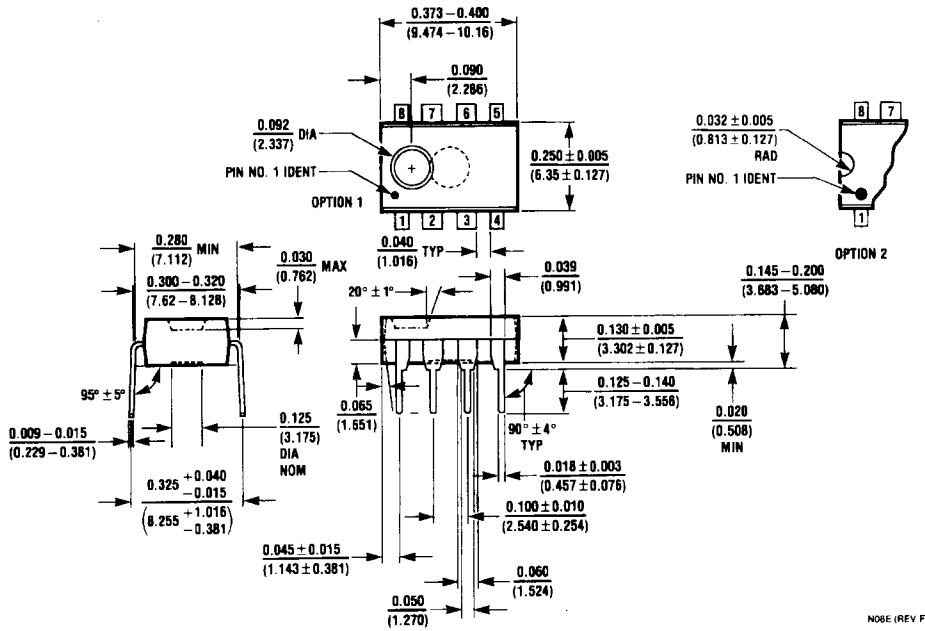
### 出力ピン

出力ピン(8ピン)はNチャネルFETによるグランドへのスイッチとなっていて、1ピンの電圧を2/3V<sub>S</sub>へ下げるに十分な振幅の入力信号にPLLがロックした時アクティブになります。8ピンの負荷抵抗を流れる電流は別として、スイッチがアクティブとなった時に余分に消費する電流はありません。スイッチのオン抵抗は電流電圧に反比例するため、一定の出力電流を得るための飽和電圧は電源電圧が低い場合には増加します。

外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)



Molded Small Outline (SO) Package (M)  
Order Number LMC567CM  
NS Package Number M08A



Molded Dual-In-Line Package (N)  
Order Number LMC567CN  
NS Package Number N08E

#### 生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

### ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本 社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300 <http://www.nsjk.co.jp/>

製品に関するお問い合わせはカスタマ・レスポンス・センタのフリーダイヤルまでご連絡ください。



**0120-666-116**



この紙は再生紙を使用しています

本資料に掲載されているすべての回路の使用に起因する第三者の特許権その他の権利侵害に関して、弊社ではその責を負いません。また掲載内容は予告無く変更されることがありますのでご了承下さい。