

# LMC6772

*LMC6772/LMC6772Q Dual Micropower Rail-To-Rail Input CMOS Comparator with  
Open Drain Output*



Literature Number: JAJ834

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。



2000年8月

## LMC6772

### デュアル低消費電力フルスイング入力 CMOS コンパレータオープンドレイン出力タイプ

#### 概要

LMC6772 は、1 個あたり 10 $\mu$ A (最大) の低消費電流のデュアル CMOS コンパレータです。最低電源電圧 + 2.7V で + 15V までの広い電圧範囲で動作するように設計されています。

LMC6772 の同相入力電圧範囲は、+ 電源と - 電源の両方のレールを越えており、単一低電源動作アプリケーションには最適な設計が可能です。オープンドレイン出力はワイヤード OR に適合されています。このオープンドレイン出力はまた LMC6772 の電源電圧にかかわらず 15V 以上の電圧でもプルアップできます。

LMC6772 は低消費電力が厳しく要求されているシステムをターゲットにしています。+ 2.7V の電源電圧の動作とバッテリー駆動アプリケーションに理想的なフルスイング特性を保証しています。

LMC6762 のプッシュプルタイプも用意されていますので、データシートを参照して下さい。

#### 特長

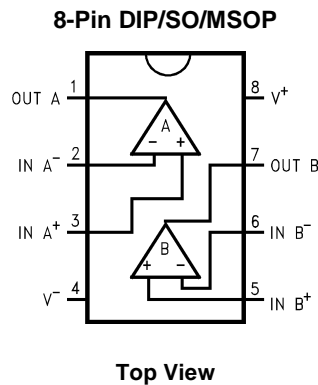
(特記がない限り、代表値)

低消費電力:	$I_S = 10\mu\text{A}/\text{comp}(\text{max})$
広い電源電圧範囲:	+ 2.7V ~ + 15V
フルスイング同相入力電圧範囲	
オープンドレイン出力タイプ	
短絡保護回路付:	40mA
伝搬遅延時間	
(@ $V_S = 5V$ 、100mV オーバドライブ):	5 $\mu$ s

#### アプリケーション

- ノート PC、ラップトップ PC
- 移動体通信端末、PDC、PHS、トランシーバ
- ハンディメータシステム
- RC タイマ
- アラームとモニタ回路
- ウインドウコンパレータ、マルチバイブレータ

#### ピン配置図



LMC6772 デュアル低消費電力フルスイング入力 CMOS コンパレータオープンドレイン出力タイプ

**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 - 65 ~ + 150  
接合部温度 (Note 4) 150

ESD 耐圧 (Note 2) 1.5 kV  
差動入力電圧  $(V^+) + 0.3V \sim (V^-) - 0.3V$   
入出力ピン電圧  $(V^+) + 0.3V \sim (V^-) - 0.3V$   
電流電圧  $(V^+ - V^-)$  16V  
入力ピン電流 (Note 8)  $\pm 5$  mA  
出力ピン電流 (Note 3, 7)  $\pm 30$  mA  
電源ピン電流 40 mA  
リード温度 (ハンダ付け、10 秒) 260

**動作定格** (Note 1)

電源電圧 2.7  $V_S$  15V  
接合部温度範囲  
LMC6772AI、LMC6772BI 40  $T_J$  + 85  
熱抵抗 ( $\theta_{JA}$ )  
N パッケージ、8 ピン・モールド DIP 100 /W  
M パッケージ、8 ピン SOP 172 /W

**2.7V 電気的特性**

特記のない限り、以下の規格値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 2.7V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V^+ / 2$ 。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6772AI Limit (Note 6)	LMC6772BI Limit (Note 6)	Units
$V_{OS}$	Input Offset Voltage		3	5 <b>8</b>	15 <b>18</b>	mV max
$TCV_{OS}$	Input Offset Voltage Temperature Drift		2.0			$\mu V/$
	Input Offset Voltage Average Drift	(Note 10)	3.3			$\mu V/$ Month
$I_B$	Input Current		0.02			pA
$I_{OS}$	Input Offset Current		0.01			pA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio		75			dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$\pm 1.35V < V_S < \pm 7.5V$	80			dB
$A_V$	Voltage Gain	(By Design)	100			dB
$V_{CM}$	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR > 55 dB	3.0	2.9 <b>2.7</b>	2.9 <b>2.7</b>	V min
			- 0.3	- 0.2 <b>0.0</b>	- 0.2 <b>0.0</b>	V max
$V_{OL}$	Output Voltage Low	$I_{LOAD} = 2.5$ mA	0.2	0.3 <b>0.4</b>	0.3 <b>0.4</b>	V max
$I_S$	Supply Current	For Both Comparators	12	20	20	$\mu A$
		(Output Low)		<b>25</b>	<b>25</b>	max
$I_{Leakage}$	Output Leakage Current	$V_{IN(+)} = 0.5V$ , $V_{IN(-)} = 0V$ , $V_O = 15V$	0.1	500	500	nA

**5Vと15V 電気的特性**

特記のない限り、以下の規格値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ と $15V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V^+ / 2$ 。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6772A Limit (Note 6)	LMC6772B Limit (Note 6)	Units
$V_{OS}$	Input Offset Voltage		3	5 <b>8</b>	15 <b>18</b>	mV max

### 5Vと15V 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ と $15V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V^+ / 2$ 。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6772A Limit (Note 6)	LMC6772B Limit (Note 6)	Units
TCV <sub>OS</sub>	Input Offset Voltage	$V^+ = 5V$	2.0			$\mu V/$
	Temperature Drift	$V^+ = 15V$	4.0			
	Input Offset Voltage	$V^+ = 5V$ (Note 10)	3.3			$\mu V/$ Month
	Average Drift	$V^+ = 15V$ (Note 10)	4.0			
I <sub>B</sub>	Input Current	$V = 5V$	0.04			pA
I <sub>OS</sub>	Input Offset Current	$V^+ = 5V$	0.02			pA
CMRR	Common Mode	$V^+ = 5V$	75			dB
	Rejection Ratio	$V^+ = 15V$	82			dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$\pm 2.5V < V_S < \pm 5V$	80			dB
A <sub>V</sub>	Voltage Gain	(By Design)	100			dB
V <sub>CM</sub>	Input Common-Mode Voltage Range	$V^+ = 5.0V$ CMRR > 55 dB	5.3	5.2	5.2	V
				<b>5.0</b>	<b>5.0</b>	min
		- 0.3	- 0.2	- 0.2	V	
		<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	max		
	$V^+ = 15.0V$ CMRR > 55 dB	15.3	15.2	15.2	V	
			<b>15.0</b>	<b>15.0</b>	min	
	- 0.3	- 0.2	- 0.2	V		
	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	max			
V <sub>OL</sub>	Output Voltage Low	$V^+ = 5V$	0.2	0.4	0.4	V
		I <sub>LOAD</sub> = 5 mA		<b>0.55</b>	<b>0.55</b>	max
		$V^+ = 15V$	0.2	0.4	0.4	V
	I <sub>LOAD</sub> = 5 mA		<b>0.55</b>	<b>0.55</b>	max	
I <sub>S</sub>	Supply Current	For Both Comparators	12	20	20	$\mu A$
		(Output Low)		<b>25</b>	<b>25</b>	max
I <sub>SC</sub>	Short Circuit Current	$V^+ = 15V$ , Sinking, $V_O = 12V$ (Note 7)	45			mA

### AC 電気的特性

特記のない限り、以下の規格値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V^+ / 2$ 。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6772AI Limit (Note 6)	LMC6772BI Limit (Note 6)	Units
t <sub>RISE</sub>	Rise Time	f = 10 kHz, C <sub>L</sub> = 50 pF, Overdrive = 10 mV (Note 9)	0.3			$\mu s$
t <sub>FALL</sub>	Fall Time	f = 10 kHz, C <sub>L</sub> = 50 pF, Overdrive = 10 mV (Note 9)	0.3			$\mu s$

## AC 電气的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V^+ / 2$ 。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6772AI Limit (Note 6)	LMC6772BI Limit (Note 6)	Units
$t_{PHL}$	Propagation Delay (High to Low)	$f = 10 \text{ kHz}$ , $C_L = 50 \text{ pF}$ (Note 9)	10 mV	10		$\mu\text{s}$
			100 mV	4		$\mu\text{s}$
		$V^+ = 2.7V$ , $f = 10 \text{ kHz}$ , $C_L = 50 \text{ pF}$ (Note 9)	10 mV	10		$\mu\text{s}$
			100 mV	4		$\mu\text{s}$
$t_{PLH}$	Propagation Delay (Low to High)	$f = 10 \text{ kHz}$ , $C_L = 50 \text{ pF}$ (Note 9)	10 mV	10		$\mu\text{s}$
			100 mV	4		$\mu\text{s}$
		$V^+ = 2.7V$ , $f = 10 \text{ kHz}$ , $C_L = 50 \text{ pF}$ (Note 9)	10 mV	8		$\mu\text{s}$
			100 mV	4		$\mu\text{s}$

**Note 1:** 絶対最大定格とは、IC に破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。動作定格とは IC が機能する条件をいいますが、性能の規格値を保証するものではありません。仕様および試験条件の保証値に関しては電气的特性を参照して下さい。保証する規格項目は、記載される試験条件下でのみ適用されます。

**Note 2:** 試験回路は、人体モデルにもつぎ直列抵抗 1.5k と 100pF のコンデンサから成る回路を使用しています。

**Note 3:** 単一電源の場合にも両電源の動作に適用します。周囲温度上昇時に連続短絡状態になったり複数のオペアンプが短絡したりすると 150 の最大許容接合部温度を超えることがあります。± 30mA を超える出力短絡電流が長時間続くと信頼性が低下する可能性があります。

**Note 4:** 最大許容消費電力  $P_D$  は、 $T_{J(\max)}$ 、 $J_A$ 、 $T_A$  (周囲温度) の関数です。任意の周囲温度における最大許容消費電力  $P_D$  は、 $P_D = (T_{J(\max)} - T_A) / J_A$  で表されます。

**Note 5:** Typ 値は平均的代表的値。

**Note 6:** リミット値はすべて試験又は統計解析による保証がされています。

**Note 7:**  $V^+$  が 12V 以下の時、出力ピンを  $V^+$  に短絡させないでください。信頼性が劣化します。

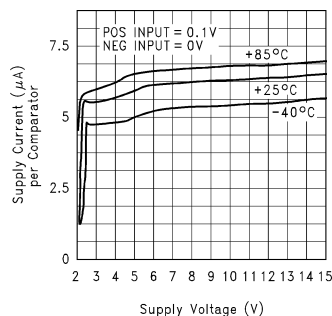
**Note 8:** 入力ピン電流の制限値は絶対最大定格を超えた入力電圧にのみ適用されます。

**Note 9:**  $C_L$  はプローブやテスト治具の容量を含んでいます。ライズタイム、フォールタイム、伝搬遅延時間は 2V 入力ステップで測定されます。

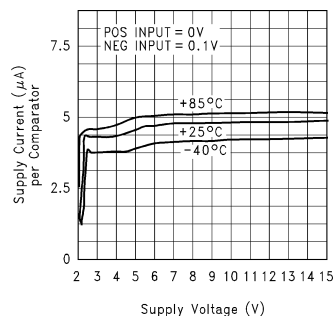
**Note 10:** 入力オフセット電圧平均ドリフトは、加速寿命  $V_{OS}$  ドリフト (特価寿命時間) 除算により計算されています。入力条件のワーストケースと最初の 30 日のドリフトも含まれています。

代表的な性能特性 特記のない限り、 $V^+ = 5V$ 、単一電源、 $T_A = 25$ 。

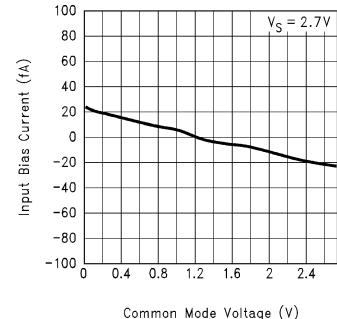
Supply Current vs Supply Voltage (Output High)



Supply Current vs Supply Voltage (Output Low)

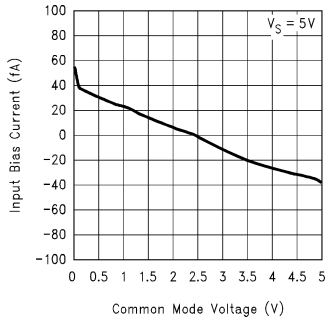


Input Current vs Common-Mode Voltage

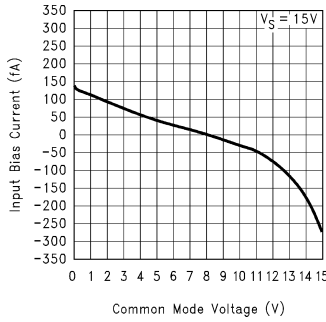


代表的な性能特性 特記のない限り、 $V^+ = 5V$ 、単一電源、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。(つづき)

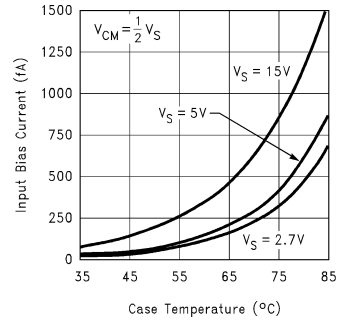
**Input Current vs Common-Mode Voltage**



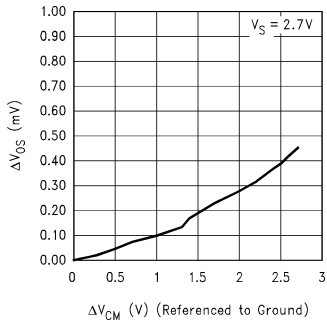
**Input Current vs Common-Mode Voltage**



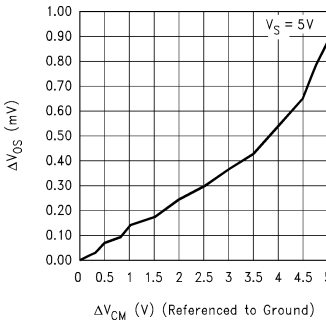
**Input Current vs Temperature**



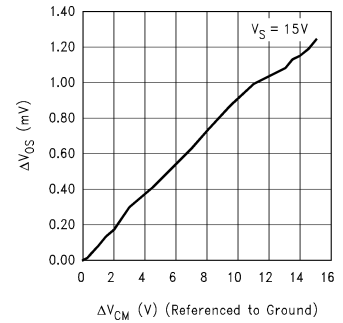
**$V_{OS}$  vs  $V_{CM}$**   
 $V_S = 2.7V$



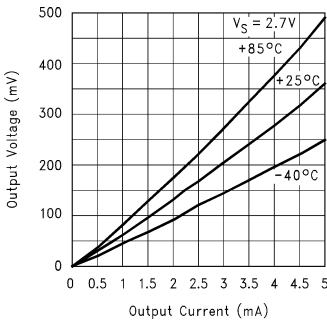
**$V_{OS}$  vs  $V_{CM}$**   
 $V_S = 5V$



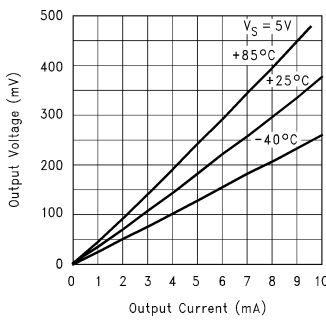
**$V_{OS}$  vs  $V_{CM}$**   
 $V_S = 15V$



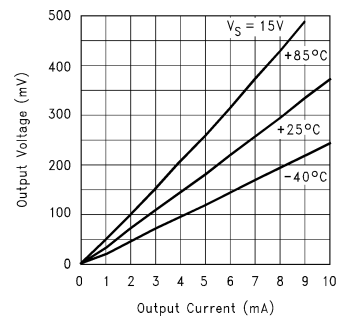
**Output Voltage vs Output Current (Sinking)**



**Output Voltage vs Output Current (Sinking)**

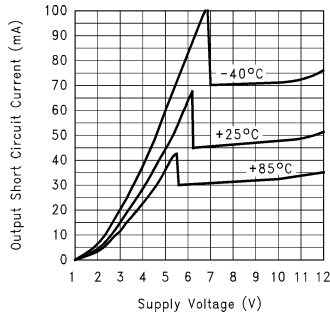


**Output Voltage vs Output Current (Sinking)**

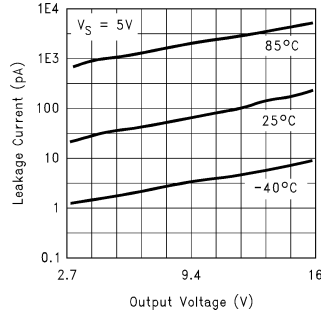


代表的な性能特性 特記のない限り、 $V^+ = 5V$ 、単一電源、 $T_A = 25^\circ C$ 。(つづき)

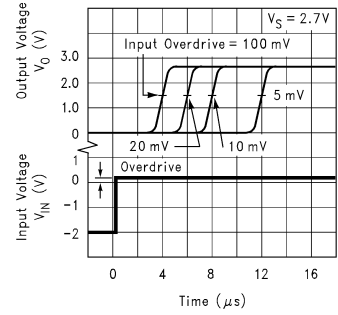
Output Short Circuit Current (Sinking) vs Supply Voltage



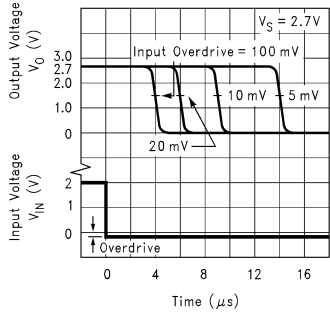
Leakage Current vs Output Voltage



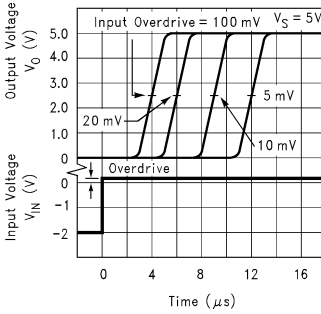
Response Time for Overdrive ( $t_{PLH}$ )



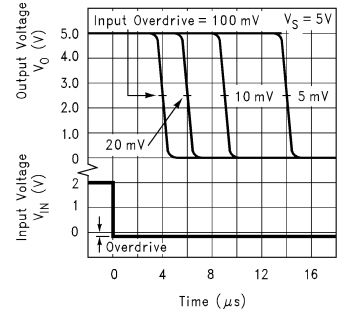
Response Time for Overdrive ( $t_{PHL}$ )



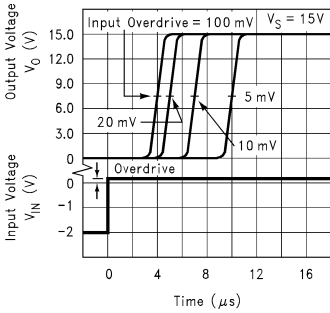
Response Time for Overdrive ( $t_{PLH}$ )



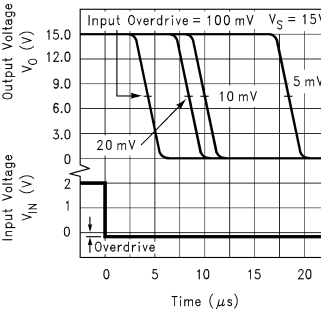
Response Time for Overdrive ( $t_{PHL}$ )



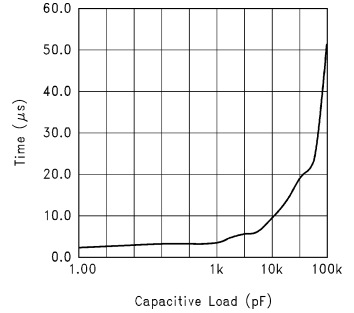
Response Time for Overdrive ( $t_{PLH}$ )



Response Time for Overdrive ( $t_{PHL}$ )



Response Time vs Capacitive Load



## アプリケーション・ヒント

### 1.0 入力同相電圧範囲

LMC6772 は、2.7V、5V、15V において、両レールを越える入力同相範囲となっています。オペアンプの場合の CMVR はデバイスの同相範囲に対してコンパレータの  $V_{OS}$  シフトで定義されます。75dB の CMRR はデバイスの全同相範囲に対して 1mV 以下のシフトを伴います。 $V^+ = 5V$  での絶対最大入力電圧は、常温でいずれかの電源レールの範囲を越えて 200mV です。

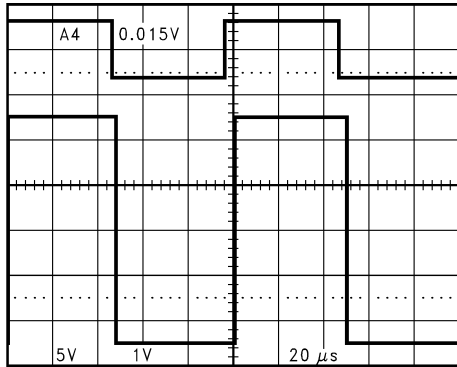


FIGURE 1. 入力信号が LMC6772 の電源電圧を越えても出力位相は反転しません。

広い入力電圧範囲の意味は、信号がグラウンドから電源レールまでセンスできることです。この特性は、電源モニタリング回路で非常に有効な特性です。

20fA の入力電流と高入力インピーダンスは LMC6772 にとって、センサアプリケーションに理想的なコンパレータといえます。LMC6772 はアンプまたはバイアス回路を使うことなく、センサを直接インタフェースできます。10mV から 100mV を出力するセンサ回路において、LMC6772 は小さな基準電圧でセンサ信号を比較できます。この基準電圧は、グラウンドまたは + 電源レールの近くに設定が可能です。

### 2.0 低電圧動作

コンパレータはデジタル回路においてはアナログ信号インタフェースと共通のデバイスです。LMC6772 は 3V デジタルシステムの要求に合わせるために犠牲となる特性を除いて 2.7V の電源電圧で動作するために設計されています。

2.7V の電源電圧において同相電圧範囲は負電源（グラウンド）以下 200mV まで保証しています。この特性は正電源電圧近くの信号をセンスできることに加えて、低電源電圧アプリケーションにおいて非常に使いやすくなっています。

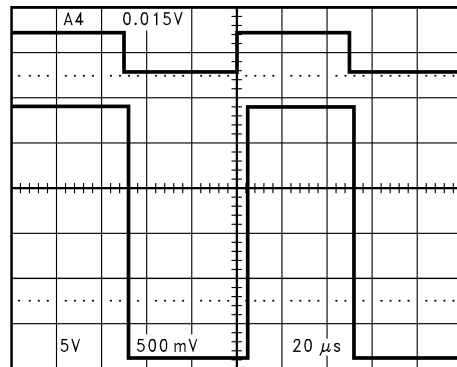


FIGURE 2. 2.7V の低電源電圧でさえ、電源電圧を越えた入力信号は位相反転することなく出力されます。

+ 2.7V 動作の伝搬遅延時間は、100mV オーバードライブで  $t_{PLH} = 4\mu s$  と  $t_{PHL} = 4\mu s$  です。

### 3.0 出力短絡回路電流

LMC6772 は 40mA の短絡保護回路を有しています。しかしながらトジエント電圧や電流スパイク、電源電圧を超えた電圧の短絡などの連続短絡に耐える設計にされていません。出力に直列に抵抗を入れ短絡の影響を減らすべきでしょう。電源間にダイオードを入れたりバリスタを使うように基板に保護デバイスを追加し、出力に流れないようにしなければなりません。

### 4.0 ヒステリシス

もし入力信号が非常に多くのノイズを含んでいると、コンパレータの出力は入力信号がスレッシュホールドを通過したままで何回か誤動作するかもしれません。この問題は下図のヒステリシスを使うことにより処理できます。

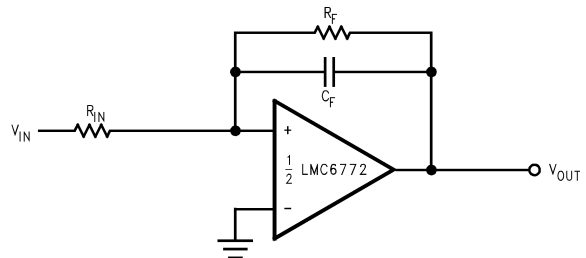


FIGURE 3. 正帰還によるヒステリシス回路

スイッチングスピードを早め、より短いヒステリシス期間を得るため、帰還抵抗にコンデンサ  $C_F$  を並列に配置します。これは回路の耐ノイズ特性を改善できます。

### 5.0 スパイスマクロモデル

LMC6772 のスパイスマクロモデルは次のシミュレーションが可能です。それ以外の多くの特性も含まれています。

- 入力同相電圧範囲
- 静止ダイナミック消費電流
- 入力オーバードライブ特性



## 代表的なアプリケーション

### ユニバーサル ロジック レベル シフタ

LMC6772 の出力は、NMOSトランジスタのオープンドレインです。多くのドレインは出力 OR 機能を供給するため並列に接続されます。出力のプルアップ抵抗は使用可能な電源電圧範囲以内の電圧で接続できます。

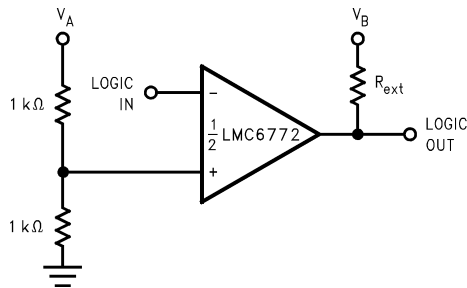


FIGURE 4. ユニバーサル ロジック レベル シフタ

2 個の 1k は + 入力を電源電圧の 1/2 にバイアスします。プルアップ抵抗は出力のロジックの電源電圧に接続されます。LMC6772 は広い動作電圧範囲で使えるのでロジックレベルシフティング应用到に理想的です。

### ワンショット マルチ バイブレータ

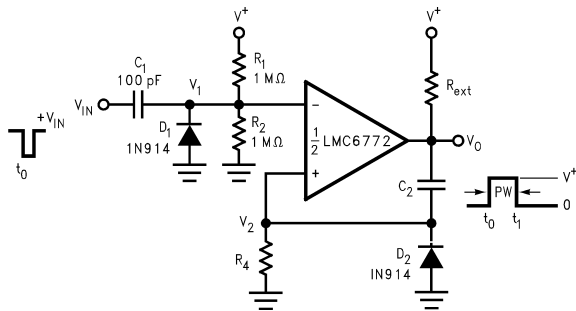


FIGURE 5. ワンショット マルチ バイブレータ

単安定マルチバイブレータは、無期限の 1 つの安定状態を作れます。他の準安定状態へ外部トリガーできます。単安定マルチバイブレータは任意のパルス幅を発生させることができます。任意のパルス幅は  $C_2$  と  $R_4$  を選ぶことによってセットされます。 $R_1$  と  $R_2$  の分割抵抗は入力トリガーパルスの大きさを決定するためのものです。

LMC6772 は、 $V_1 < V_2$  の時状態が変わります。ダイオード  $D_2$  はパルスの終端でリセットするため  $C_2$  をすばやく放電します。ダイオード  $D_1$  はグラウンド以下のドライブニングが非反転入力に入らないようにするためのものです。

### 双安定マルチバイブレータ

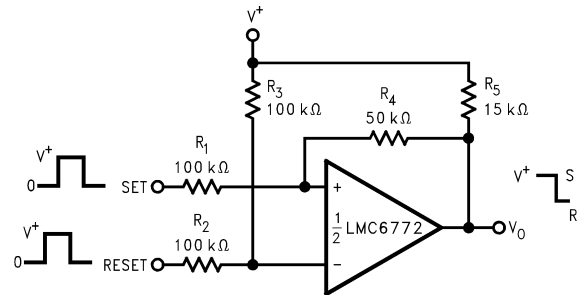


FIGURE 6. 双安定 マルチ バイブレータ

双安定マルチバイブレータは 2 つの安定状態を作れます。基準電圧は、 $R_2$  と  $R_3$  の分割電圧でセットアップされます。SET 端子にパルスが入るとコンパレータの出力は H になります。 $R_1$ 、 $R_4$  と  $R_5$  の分割抵抗は基準電圧より大きな非反転入力電圧にクランプされます。RESET にパルスが入ると出力は L になります。

### ゼロクロス デテクタ

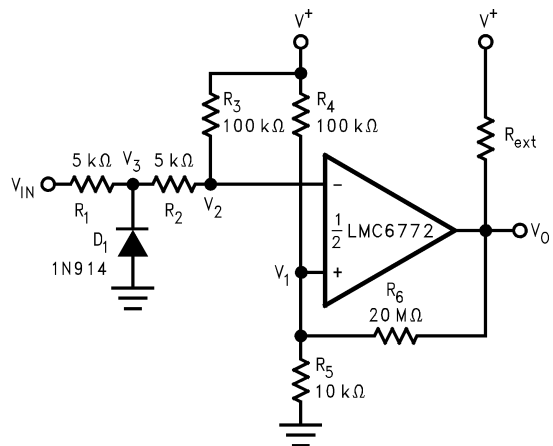


FIGURE 7. ゼロクロス デテクタ

$R_4$  と  $R_5$  の分割電圧で非反転入力基準電圧  $V_1$  となります。 $R_1$  と  $R_2$  のシリーズ抵抗は、 $R_5$  と等価であり、コンパレータは  $V_{IN} = 0$  の時スイッチされます。ダイオード  $D_1$  は  $V_3$  が  $-0.7V$  以下にならないようにしています。 $R_2$  と  $R_3$  の分割電圧は  $V_2$  がグラウンド以下にならないようにします。多少のヒステリシスは遅い出力電圧トランジスタ動作を可能にします。

代表的なアプリケーション (つづき)

オシレータ

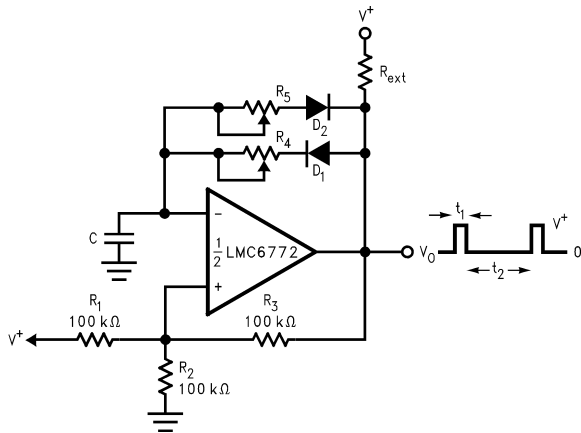


FIGURE 8. 方形波発振器

Figure 8 は LMC6772 の方形波発振器回路例です。ループの総ヒステリシスは、 $R_1$ 、 $R_2$  と  $R_3$  でセットされます。 $R_4$  と  $R_5$  は分割充電とコンデンサの放電時間を調整します。充電時間は  $R_4$  と  $D_1$  を通じてセットされます。パルス幅  $t_1$  は  $R_4$  と  $C$  の RC 時定数で決定されます。コンデンサの放電時間は  $R_5$  と  $D_2$  でセットされます。time  $t_2$  は  $R_5$  の可変によって充電されるパルスと  $R_4$  で調整できるパルスの間です。出力の周波数は  $R_4$  と  $R_5$  の両方の可変によって変えることができます。

タイムディレイ発生器

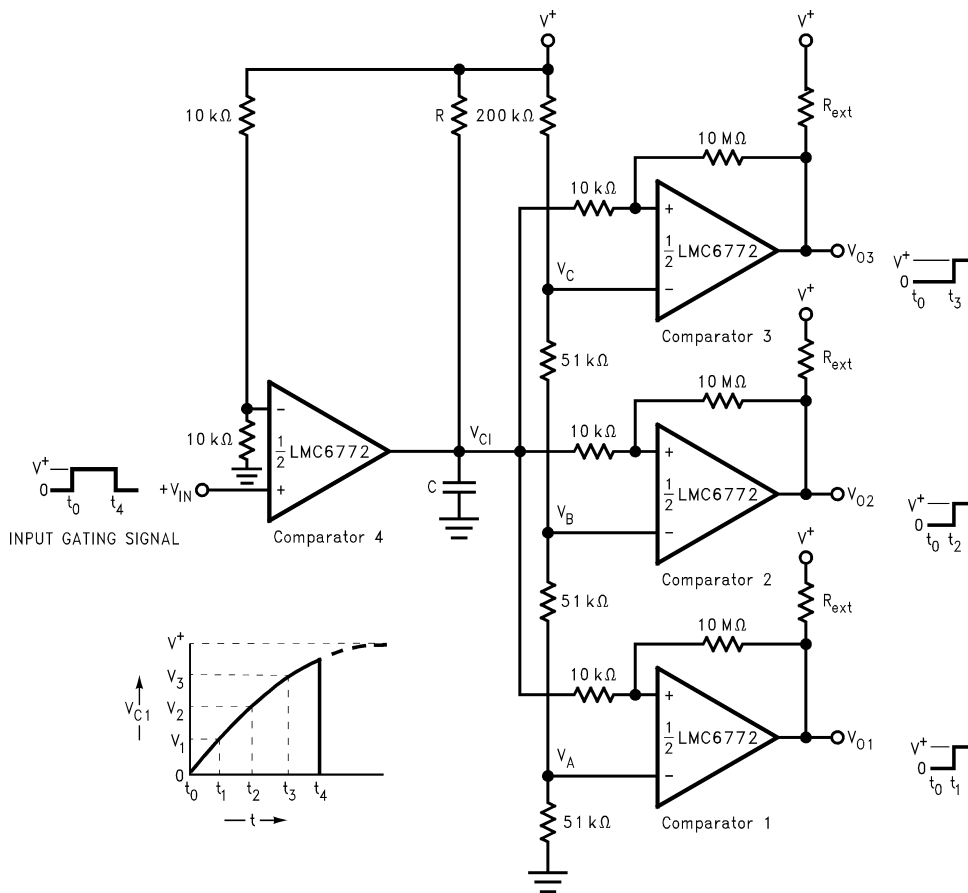


FIGURE 9. タイムディレイ発生器

この回路は、入力が入ったとき、出力は自動的にリセットされ、基準時間から規定されたインタバル時間で信号が出力されます。 $V_{IN} = 0$  の状態の時、コンパレータ 4 の出力もまたグラウンドに落ちます。同じく、コンパレータ 3、2、1 の出力もグラウンドに落ちます。入力信号が入った時、コンパレータ 4 の出力

は H にスイングされ、R を通じて指数関数的に充電されます。 $V_{C1}$  が基準電圧  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$  の電位より上がった時、コンパレータ 1、2、3 の出力電圧は H にスイッチされます。わずかなヒステリシスは RC 時定数が長いディレイタイムに設定された時、速いスイッチングを保証するために必要とされています。

## 製品情報

Package	Temperature Range - 40 ~ + 85	NSC Drawing	Transport Media
8-Pin Molded DIP	LMC6772AIN, LMC6772BIN	N08E	Rails
8-Pin Small Outline	LMC6772AIM, LMC6772BIM LMC6772AIMX, LMC6772BIMX	M08A M08A	Rails Tape and Reel
8-Pin Mini SO	LMC6772AIMM LMC6772AIMMX	MUA08A	Rails Tape and Reel





# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上