

# 1kHz ~ 30MHz オシレータ LTC1799 モジュール基板

SOT-23パッケージを8ピンDIP型基板に、実装半田付け  
1kHz ~ 30MHzまでの周波数を抵抗で可変することができる  
小型オシレータのキットです。

リニアテクノロジーLTC1799を搭載

外付け抵抗1個で周波数を可変できます。

周波数出力範囲: 1kHz ~ 30MHz(5V時)

1kHz ~ 20MHz(3V時)



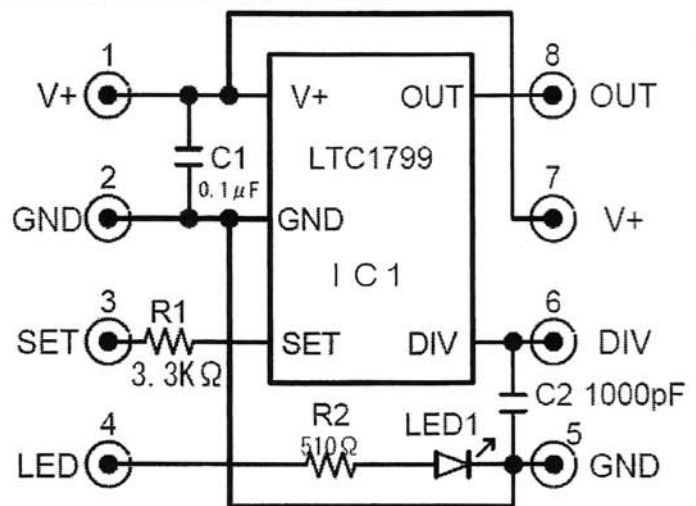
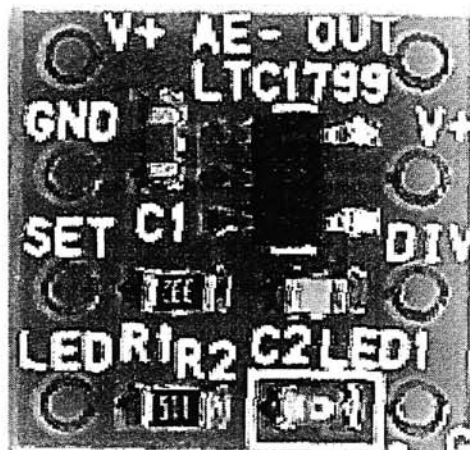
# 1KHz~30MHzオシレータ LTC1799モジュール基板

- ★SOT-23ミニパッケージを8ピンDIP型基板に、実装半田付けしました。
- ★外付け抵抗1個で、周波数を設定できます。
- ★周波数範囲：1KHz~30MHz (5V) 1KHz~20MHz (3V)
- ★電源電圧：2.7V~5.5V

## ■部品表■

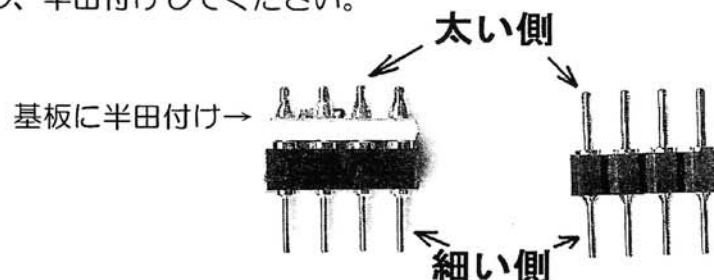
部品番号	部品名	
IC1	LTC1799	実装半田付け済み
R1	3.3K $\Omega$	実装半田付け済み
R2	510 $\Omega$	実装半田付け済み
C1	0.1 $\mu$ F	積層セラミックコンデンサ 実装半田付け済み
C2	1000pF	積層セラミックコンデンサ 実装半田付け済み
LED1	LED	実装半田付け済み
両端オスピン		4ピン×2本 または、8ピン×1本
(Rset)	1M $\Omega$ ~10K $\Omega$ 各種	多回転半固定抵抗 (オプション セットに入っていない 3296W-1- 別売1個 80円)

## ■基板回路図■



## ■基板製作■

両端オスピスが8ピンの場合は、4ピン×2本にカッターなどで、切り離してください。  
 両端オスピンは、良く見ると太いピン側と、細いピン側があります。太いピン側が基板に半田付けする側です。細いピン側は、ICソケットなどにさされます。  
 太いピン側を基板に差し、半田付けしてください。



■端子説明■

端子番号	名称	機能
1	V+	電源入力 2.7~5.5V
2	GND	電源 GND
3	SET	周波数設定抵抗入力
4	LED	LED アノード
5	GND	GND
6	DIV	分周器設定入力
7	V+	電源+
8	OUT	発振器出力

■動作説明■

- 電源 5V (1KHz~30MHz) 3V (1KHz~20MHz)  
消費電流 約7mA (LED点灯時)  
約1mA (LED OFF時)
- 発振周波数の設定は、外付け周波数設定抵抗 (Rset) + R1 (3.3KΩ) と、DIV端子(6)の設定で行います。

$$\text{発振周波数 (f}_{osc}\text{)} = 10\text{MHz} \times \frac{10\text{K}\Omega}{R_{set} + 3.3\text{K}} \times \frac{1}{N}$$

DIV端子(6)の設定は、下表の推奨出力周波数により、設定してください。

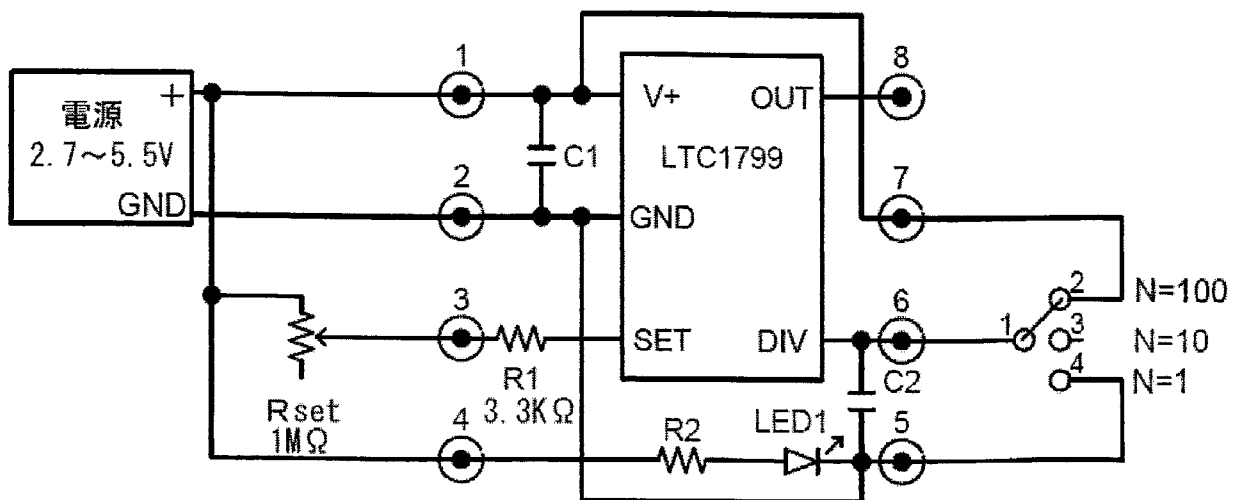
DIV端子の接続	分周比 (N)	推奨出力周波数
GND (5) と接続	1	500KHz 以上
無接続 (どこにも接続しない)	10	50KHz~1MHz
V+ (7) と接続	100	100KHz 以下

同じ周波数でも、分周比 (N) の値が小さい方が、精度が高いです。

3、LED

基板の4番端子は、LED端子です。V+に接続すると、LED1が点灯します。電源確認等にご使用ください。

■応用回路例■



# LTC1799 抵抗で1kHz~30MHzの周波数を設定可能なSOT-23発振器

## 特長

- 1個の外付け抵抗で周波数を設定
- 周波数範囲：1kHz~30MHz
- SOT-23ミニパッケージ
- 周波数誤差：5kHz~20MHzで1.5%以下  
( $T_A = 25^\circ\text{C}$ )
- 周波数誤差：5kHz~20MHzで2%以下  
( $T_A = 0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ )
- 温度安定性： $\pm 40\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- 電源安定性：0.05%/V
- デューティ・サイクル：1kHz~2MHzで50%  $\pm 1\%$
- デューティ・サイクル：2kHz~20MHzで50%  $\pm 5\%$
- 消費電流：1mA標準
- 100 $\Omega$ のCMOS出力ドライバ
- 2.7V~5.5V単一電源で動作

## アプリケーション

- 低コスト高精度発振器
- チャージ・ポンプ・ドライバ
- スwitchング電源用基準クロック
- スwitchト・キャパシタ・フィルタのクロック駆動
- 固定水晶発振器の置換え
- セラミック発振器の置換え
- 安価な発振器の省スペース用置換え

## 概要

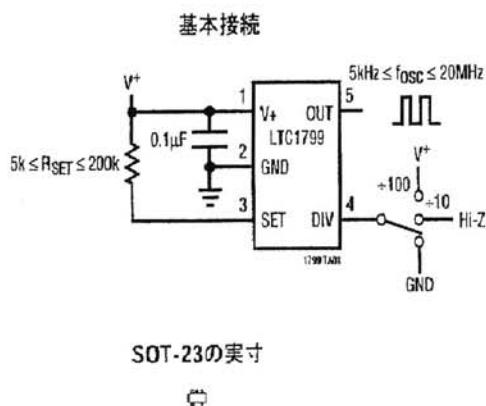
LTC<sup>®</sup>1799は使いやすい高精度発振器で、非常に小さな実装面積ですみます。発振周波数は1個の外付け抵抗 ( $R_{\text{SET}}$ ) でプログラムされます。LTC1799は、調整用の外付け部品無しで高精度(周波数誤差1.5%以下)で動作するように設計されています。

LTC1799は2.7V~5.5Vの単一電源で動作し、振幅がレール・トゥ・レールで、デューティ・サイクルが50%の方形波を出力します。CMOSの出力ドライバにより、高速の立上り/立下り時間とレール・トゥ・レールのスイッチングが得られます。3.32k~1Mの周波数設定抵抗を使って、100kHz~30MHzの範囲のマスタ発振周波数を選択することができます(5V電源時)。スリープ状態のDIV入力により、出力をドライブする前に、1、10、あるいは100のどの分周比でマスタクロックを分周するかが決定され、1kHz~30MHzの範囲の3つの周波数範囲が得られます(5V電源時)。LTC1799は、 $R_{\text{SET}}$ と周波数の関係を線形化する独自方式の帰還ループを備えているので、周波数計算用の表は不要です。次に示す簡単な式を使って、発振器を容易にプログラムすることができます。

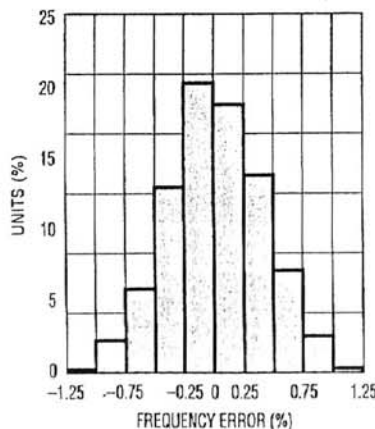
$$f_{\text{OSC}} = 10\text{MHz} \cdot \left( \frac{10\text{k}}{N \cdot R_{\text{SET}}} \right), N = \begin{cases} 100, \text{DIV PIN} = V^+ \\ 10, \text{DIV PIN} = \text{Hi-Z} \\ 1, \text{DIV PIN} = \text{GND} \end{cases}$$

LT, LTC, LTはリアテクノロジー社の登録商標です。

## 標準的応用例



周波数誤差の標準的分布 ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ )



# LTC1799

## 絶対最大定格 (Note 1)

電源電圧(V <sup>+</sup> ) ~ GND .....	-0.3V~6V
DIV~GND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
SET~GND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
OUT~GND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
動作温度範囲	
LTC1799C .....	0°C~70°C
LTC1799I .....	-40°C~85°C
保存温度範囲 .....	-65°C~150°C
リード温度(半田付け、10秒) .....	300°C

## パッケージ/発注情報

	ORDER PART NUMBER
	LTC1799CS5 LTC1799IS5
	S5 PART MARKING
	LTND LTNE

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

## 電気的特性

● は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外はT<sub>A</sub>=25°Cでの値。注記がない限り、V<sup>+</sup> = 2.7V~5.5V、R<sub>L</sub>=5k、C<sub>L</sub> = 5pF、Pin 4 = V<sup>+</sup>。すべての電圧はグラウンドを基準にしている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS	
Δf	Frequency Accuracy  (Notes 2, 3)	V <sup>+</sup> = 5V	5kHz < f < 20MHz	●	±0.5	±1.5	%	
			5kHz < f < 20MHz, LTC1799C			±2	%	
			5kHz < f < 20MHz, LTC1799I	●		±2.5	%	
			1kHz < f < 5kHz		±2.5		%	
			20MHz < f < 30MHz		±2.5		%	
		V <sup>+</sup> = 3V	5kHz < f < 10MHz	●	±0.5	±1.5	%	
			5kHz < f < 10MHz, LTC1799C			±2	%	
			5kHz < f < 10MHz, LTC1799I	●		±2.5	%	
			1kHz < f < 5kHz		±2.5		%	
			10MHz < f < 20MHz		±2.5		%	
R <sub>SET</sub>	Frequency-Setting Resistor Range	Δf  < 1.5%		V <sup>+</sup> = 5V V <sup>+</sup> = 3V	5 10	200 200	kΩ kΩ	
f <sub>MAX</sub>	Maximum Frequency	Δf  < 2.5%, Pin 4 = 0V		V <sup>+</sup> = 5V V <sup>+</sup> = 3V	30 20		MHz MHz	
f <sub>MIN</sub>	Minimum Frequency	Δf  < 2.5%, Pin 4 = V <sup>+</sup>			1		kHz	
Δf/ΔT	Freq Drift Over Temp (Note 3)	R <sub>SET</sub> = 31.6k		●	±0.004		%/°C	
Δf/ΔV	Freq Drift Over Supply (Note 3)	V <sup>+</sup> = 2.7V to 5.5V, R <sub>SET</sub> = 31.6k		●	0.05	0.1	%/V	
	Timing Jitter (Note 4)	Pin 4 = V <sup>+</sup> Pin 4 = Floating Pin 4 = 0V			0.06 0.13 0.4		% % %	
	Long-Term Stability of Output Frequency				300		ppm/√kHr	
	Duty Cycle	Pin 4 = V <sup>+</sup> or Floating (DIV Either by 100 or 10) Pin 4 = 0V (DIV by 1)		● ●	49 45	50 50	51 55	% %
V <sup>+</sup>	Operating Supply Range			●	2.7	5.5	V	
I <sub>S</sub>	Power Supply Current	R <sub>SET</sub> = 200k, Pin 4 = V <sup>+</sup> , R <sub>L</sub> = 0	V <sup>+</sup> = 5V	●	0.7	1.1	mA	
		R <sub>SET</sub> = 10k, Pin 4 = 0V, No Load	V <sup>+</sup> = 5V	●		2.4	mA	
			V <sup>+</sup> = 3V	●		2	mA	
V <sub>IH</sub>	High Level DIV Input Voltage			●	V <sup>+</sup> - 0.4		V	
V <sub>IL</sub>	Low Level DIV Input Voltage			●		0.5	V	
I <sub>DIV</sub>	DIV Input Current	Pin 4 = V <sup>+</sup>		●	5	8	μA	
		Pin 4 = 0V		●	-5	8	μA	

## 電氣的特性

● は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A=25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V^+ = 2.7\text{V}\sim 5.5\text{V}$ 、 $R_L = 5\text{k}$ 、 $C_L = 5\text{pF}$ 、Pin 4 =  $V^+$ 。すべての電圧はグラウンドを基準にしている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS	
$V_{OH}$	High Level Output Voltage	$V^+ = 5\text{V}$	$I_{OH} = -1\text{mA}$	●	4.8	4.95	V	
			$I_{OH} = -4\text{mA}$	●	4.5	4.8	V	
		$V^+ = 3\text{V}$	$I_{OH} = -1\text{mA}$	●	2.7	2.9	V	
			$I_{OH} = -4\text{mA}$	●	2.2	2.6	V	
$V_{OL}$	Low Level Output Voltage	$V^+ = 5\text{V}$	$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.05	0.15	V
			$I_{OL} = 4\text{mA}$	●		0.2	0.4	V
		$V^+ = 3\text{V}$	$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.1	0.3	V
			$I_{OL} = 4\text{mA}$	●		0.4	0.7	V
$t_r$	OUT Rise Time (Note 5)	$V^+ = 5\text{V}$	Pin 4 = $V^+$ or Floating, $R_L = 0$		14		ns	
			Pin 4 = $0\text{V}$ , $R_L = 0$		7		ns	
		$V^+ = 3\text{V}$	Pin 4 = $V^+$ or Floating, $R_L = 0$		19		ns	
			Pin 4 = $0\text{V}$ , $R_L = 0$		11		ns	
$t_f$	OUT Fall Time (Note 5)	$V^+ = 5\text{V}$	Pin 4 = $V^+$ or Floating, $R_L = 0$		13		ns	
			Pin 4 = $0\text{V}$ , $R_L = 0$		6		ns	
		$V^+ = 3\text{V}$	Pin 4 = $V^+$ or Floating, $R_L = 0$		19		ns	
			Pin 4 = $0\text{V}$ , $R_L = 0$		10		ns	

Note 1: Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

Note 2:  $R_{SET}$ の2つの異なる値を使って100kHzと1MHzに近い周波数を発生させることができる(アプリケーション情報セクションの表1を参照)。これらの周波数については、 $10\text{k} < R_{SET} \leq 100\text{k}$ の仮定のもとに誤差が規定されている。

Note 3: 周波数誤差( $f_{OSC}$ の式からの偏差として定義されている)には温度および電源によるドリフトが含まれる。

Note 4: ジッタは周期のピーク・ツー・ピーク分布の、平均周期に対する比。この仕様は特性評価に基づいており、全数テストはおこなわれない。

Note 5: 出力の立上り時間と立下り時間は電源の10%レベルと90%レベルの間で測定される。これらの仕様は特性評価に基づいている。

## ピン機能

**$V^+$  (ピン1):** 電源( $2.7\text{V} \leq V^+ \leq 5.5\text{V}$ )。この電源はノイズやリップルの影響を受けてはいけません。グラウンド・プレーンへ直接バイパスします。

**GND (ピン2):** グラウンド。最適動作のため、グラウンド・プレーンへ接続します。

**SET (ピン3):** 周波数設定抵抗入力。このピンと $V^+$ の間に接続される抵抗の値が発振器の周波数を定めます。LTC1799はこのピンの電圧を $V^+$ の電圧よりも約1.1V低く保ちます。最適動作のため、値が10kから200kの間の高精度金属皮膜抵抗を使用して、このピンの容量を2pFよりも小さくします。

**DIV (ピン4):** 分周器設定入力。このスリーステート入力により、分周器の3つの設定条件の1つが選択され、周波数方程式のNの値が定められます。 $\div 1$ (最高周波数範囲)へ設定するには、ピン4をGNDへ接続します。ピン4

をフロートさせると、マスタ発振器は10分周されます。 $\div 100$ (最低周波数範囲)へ設定するには、ピン4をGNDへ接続します。フロート状態のDIVピンを検出するために、LTC1799はこのピンを電源の中間電位へ引っばろうと試みます。したがって、DIVピンを"H"へドライブするには約 $5\mu\text{A}$ でソースする必要があります。同様に、DIVピンを"L"へドライブするには $5\mu\text{A}$ シンクする必要があります。フロート状態では、これらの電流源により、DIVピンは電源の中間電位の近くに保たれます。フロート状態では、DIVピンを1nFのコンデンサでバイパスするか、あるいはグラウンド・シールドで囲んで他のPCBトレースとの過度のカップリングを防いでください。

**OUT (ピン5):** 発振器出力。このピンは $5\text{k}\Omega$ の負荷あるいは $10\text{pF}$ の負荷を容易にドライブすることができます。大きな負荷の場合、高い周波数では電源バウンスにより精度が低下することがあります。

# LTC1799

## アプリケーション情報

### 分周器の設定条件と抵抗の選択

LTC1799のマスタ発振器の周波数範囲は0.1MHz~30MHzです。ただし、4Vより低い電源電圧で、マスタ発振器を10MHzを越す周波数で動作させると精度が低下することがあります。プログラム可能な分周器により、周波数範囲を3桁以上広げることができます。分周器の各設定条件に対する推奨周波数を表1に示します。これらの範囲はオーバーラップしていることに注意してください。そのため、所期の周波数によっては、それに対応した分周器/抵抗の組合せが2つ存在する場合があります。

一般に、どんな発振周波数( $f_{OSC}$ )であっても、最も低いマスタ発振周波数を使ってその周波数を得てください。マスタ発振周波数が低い方が消費電力が少なく、精度が上がります。たとえば、 $R_{SET} = 10k$ 、 $N = 100$ 、マスタ発振器 = 10MHz あるいは  $R_{SET} = 100k$ 、 $N = 10$ 、マスタ発振器 = 1MHz のいずれでも  $f_{OSC} = 100kHz$  を得ることができますが、 $R_{SET} = 100k$  の方が消費電力が少なく、精度が高いので、こちらを選択します。

表1. 周波数範囲と分周器の設定条件

分周器の設定条件	周波数範囲
÷1 ⇒ DIV (Pin 4) = GND	> 500kHz
÷10 ⇒ DIV (Pin 4) = Floating	50kHz to 1MHz
÷100 ⇒ DIV (Pin 4) = V+	< 100kHz

\* 10MHz ( $R_{SET} < 10k\Omega$ ) を超えるマスタ発振周波数の場合、4Vより低い電源電圧ではLTC1799の精度が低下することがあります。

適当な分周器設定条件を選択したら、正しい周波数設定抵抗を決定します。発振周波数と抵抗の線形対応により、簡単な式で抵抗と周波数が関係づけられます。

$$R_{SET} = 10k \cdot [10MHz / (N \cdot f_{OSC})], N = 1, 10, 100$$

$$(R_{SETMIN} = 3.32k (5V \text{ 電源}), 5k (3V \text{ 電源}),$$

$$R_{SETMAX} = 1M)$$

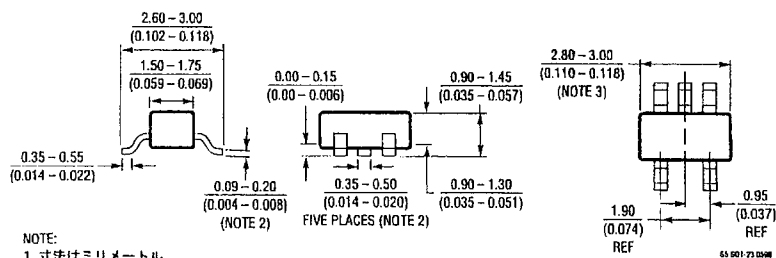
抵抗 $R_{SET}$ の許容差により発振器 $f_{OSC}$ の精度が低下します。

### セトリング時間

セトリング時間は $R_{SET}$ に比例し、おおよそ $t_{SETTLE} \approx R_{SET} \cdot (5\mu s/k\Omega)$ となります。このパラメータは設計によって保証されており、全数テストはおこなわれません。

## パッケージ寸法 注記がない限り寸法はインチ(ミリメートル)。

### S5パッケージ 5ピン・プラスチックSOT-23 (LTC DWG # 05-08-1633)



- NOTE:
1. 寸法はミリメートル
  2. 寸法には半田を含む
  3. 寸法にはモールドのバリやメタルのバリは含まない
  4. モールドのバリは0.254mmを越えないこと
  5. パッケージのEIAJ参照番号はSC-74A (EIAJ)