

# SOT-23、マイクロパワー 40kHz～4MHzの 抵抗設定発振器

## 特長

- 消費電流: 400kHzで36μA
- 周波数精度: 1% (0°C～70°C)
- 周波数範囲: 40kHz～4MHz
- 1本の抵抗で発振周波数を設定
- 動作温度範囲: -40°C～125°C
- 起動時間: 4MHzで200μs以下
- 電源投入後の最初のサイクルが正確
- 150Ω CMOS出力ドライバ
- 高さの低い(1mm) SOT-23 (ThinSOT™)パッケージ

## アプリケーション

- 低コスト、高精度のプログラム可能な発振器
- 水晶発振器やセラミック発振器の堅牢かつコンパクトなマイクロパワー代替デバイス
- 衝撃および振動の多い環境
- バッテリ駆動の携帯機器
- PDAや携帯電話

LT、LT、LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。  
ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。  
他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

## 概要

LTC®6907は、汎用性が高く、コンパクトで使いやすい、プログラム可能な高精度発振器です。マイクロパワー動作により、バッテリー駆動の携帯機器に適しています。400kHz時、3V電源での消費電流は36μAです。

1本の抵抗により、0.65%を超える初期精度で10:1の範囲にわたり発振周波数をプログラムします。出力周波数は1、3または10で分周することができるので、100:1の総周波数範囲40kHz～4MHzが得られます。

LTC6907は次式を基に容易にプログラムできます。

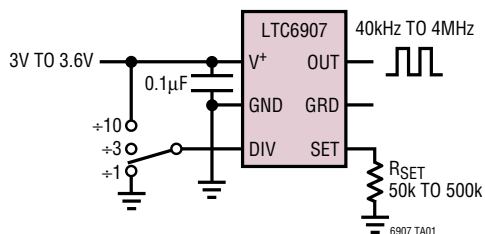
$$f_{OUT} = \frac{4\text{MHz}}{N} \cdot \left( \frac{50\text{k}}{R_{SET}} \right), N = \begin{cases} 10, & \text{DIV Pin} = V^+ \\ 3, & \text{DIV Pin} = \text{Open} \\ 1, & \text{DIV Pin} = \text{GND} \end{cases}$$

LTC6907は6ピンSOT-23 (ThinSOT)パッケージで供給されます。

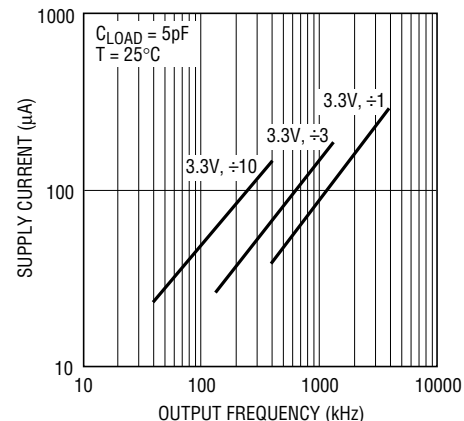
シャットダウン機能を備え、より低い周波数で動作するバージョンについては、お問い合わせください。

## 標準的応用例

マイクロパワー・クロック発生器



標準消費電流と周波数



6907 TA02

6907fa

# LTC6907

## 絶対最大定格

(Note 1)

V <sup>+</sup> .....	-0.3V~6V
DIVからGND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
SETからGND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
GRDからGND .....	-0.3V~(V <sup>+</sup> + 0.3V)
動作温度範囲 (Note 7)	
LTC6907C .....	-40°C~85°C
LTC6907I .....	-40°C~85°C
LTC6907H .....	-40°C~125°C
規定温度範囲 (Note 7)	
LTC6907C .....	0°C~70°C
LTC6907I .....	-40°C~85°C
LTC6907H .....	-40°C~125°C
保存温度範囲.....	
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
	LTC6907CS6 LTC6907IS6 LTC6907HS6
	S6 PART MARKING*
	LTBTX
<b>Order Options</b> Tape and Reel: Add #TR Lead Free: Add #PBF Lead Free Tape and Reel: Add #TRPBF Lead Free Part Marking: <a href="http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/">http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/</a>	

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。  
 \*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで表示されます。

## 電気的特性

●は全規定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> = 3V~3.6V、C<sub>L</sub> = 5pF、ピン3 = V<sup>+</sup>。すべての電圧はGNDを基準にしている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Δf	Frequency Accuracy (Notes 2, 3)	V <sup>+</sup> = 3V to 3.6V, 400kHz ≤ f ≤ 4MHz		±0.25	±0.65	%
		400kHz ≤ f ≤ 4MHz, LTC6907C ●			±1	%
		400kHz ≤ f ≤ 4MHz, LTC6907I, H ●			±1.3	%
R <sub>SET</sub>	Frequency-Setting Resistor Range		● 50		500	kΩ
Δf/ΔT	Frequency Drift Over Temp (Note 3)	R <sub>SET</sub> = 158k ●		±0.005		%/°C
Δf/ΔV	Frequency Drift Over Supply (Note 3)	V <sup>+</sup> = 3V to 3.6V, 50k ≤ R <sub>SET</sub> ≤ 500k		0.06		%/V
		Timing Jitter (Peak-to-Peak) (Note 4)	Pin 3 = V <sup>+</sup> , 50k ≤ R <sub>SET</sub> ≤ 500k		0.12	%
		Pin 3 = Open, 50k ≤ R <sub>SET</sub> ≤ 500k		0.28	%	
		Pin 3 = 0V, 50k ≤ R <sub>SET</sub> ≤ 500k		0.60	%	
S <sub>f</sub>	Long-Term Stability of Output Frequency (Note 9)	Pin 3 = V <sup>+</sup>		300		ppm/√kHzr
		Stability Over 1 Year		888		ppm
		Stability Over 10 Years		2809		ppm
DC	Duty Cycle		● 43	50	57	%
V <sup>+</sup>	Operating Supply Range (Note 8)		● 3		3.6	V
I <sub>S</sub>	Power Supply Current	R <sub>SET</sub> = 500k, Pin 3 = 0V, R <sub>L</sub> = 10M (DIV = 1, f <sub>OUT</sub> = 400kHz)	V <sup>+</sup> = 3.6V ●	40	55	μA
			V <sup>+</sup> = 3V ●	36	48	μA
		R <sub>SET</sub> = 50k, Pin 3 = 0V, R <sub>L</sub> = 10M (DIV = 1, f <sub>OUT</sub> = 4MHz)	V <sup>+</sup> = 3.6V ●	305	406	μA
			V <sup>+</sup> = 3V ●	275	366	μA
V <sub>IH</sub>	High Level DIV Input Voltage	V <sup>+</sup> = 3.6V ●	3.1			V
		V <sup>+</sup> = 3V ●	2.6			V
V <sub>IL</sub>	Low Level DIV Input Voltage	V <sup>+</sup> = 3.6V ●			0.5	V
		V <sup>+</sup> = 3V ●			0.2	V
I <sub>DIV</sub>	DIV Input Current (Note 5)	Pin 3 = V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup> = 3.6V ●	1	2	μA
		Pin 3 = 0V ●		-2	-1	μA

6907fa

## 電气的特性

●は全規定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、 $V^+ = 3\text{V} \sim 3.6\text{V}$ 、 $C_L = 5\text{pF}$ 、ピン3 =  $V^+$ 。すべての電圧はGNDを基準にしている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS	
$V_{OH}$	High Level Output Voltage (Note 5)	$V^+ = 3.6\text{V}$	$I_{OH} = -100\mu\text{A}$	●	3.40	3.57	V	
			$I_{OH} = -1\text{mA}$	●	3.10	3.45	V	
		$V^+ = 3\text{V}$	$I_{OH} = -100\mu\text{A}$	●	2.8	2.97	V	
			$I_{OH} = -1\text{mA}$	●	2.5	2.80	V	
$V_{OL}$	Low Level Output Voltage (Note 5)	$V^+ = 3.6\text{V}$	$I_{OL} = 100\mu\text{A}$	●		0.08	0.2	V
			$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.25	0.8	V
		$V^+ = 3\text{V}$	$I_{OL} = 100\mu\text{A}$	●		0.07	0.2	V
			$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.25	0.8	V
$t_r$	OUT Rise Time (Note 6)	$V^+ = 3.6\text{V}$			10		ns	
		$V^+ = 3\text{V}$			25		ns	
$t_f$	OUT Fall Time (Note 6)	$V^+ = 3.6\text{V}$			10		ns	
		$V^+ = 3\text{V}$			25		ns	
VGS	GRD Pin Voltage Relative to SET Pin Voltage	$-10\mu\text{A} \leq I_{GRD} \leq 0.3\mu\text{A}$		●	-10	10	mV	

**Note 1:** 絶対最大定格に記載された値を超すストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:** いくつかの周波数は2つの異なった値の $R_{SET}$ を使って発生させることができる。これらの周波数については、値の大きい方の $R_{SET}$ を使ったと想定して誤差が規定されている。

**Note 3:** 周波数の精度は $f_{OUT}$ の式からの偏差として定義されている。

**Note 4:** ジッタは周期のピーク・トゥ・ピーク偏差の、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:** ピンに流れ込む電流は正の値で示されている。ピンから流れ出す電流は負の値で示されている。

**Note 6:** 出力の立ち上がり時間と立ち下り時間は電源の10%レベルと90%レベルの間で測定される。

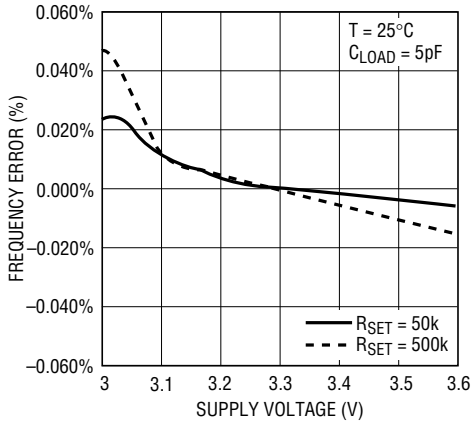
**Note 7:** LTC6907Cは $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6907Cは $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が評価されており、性能仕様に適合すると予想されるが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングもおこなわれない。LTC6907Iは $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

**Note 8:** 3.6Vより高い電源を使った動作に関しては、「アプリケーション情報」のセクションを参照。

**Note 9:** シリコン発振器の長期ドリフトは主にシリコン内のイオンと不純物の移動に起因し、 $30^\circ\text{C}$ で(それ以外は公称動作条件で)テストされる。ドリフトには一般に非直線の性質があるので、長期ドリフトは $\text{ppm}/\text{kHr}$ として定義されている。ある定められた期間のドリフトを計算するには、その時間を1000時間単位に変換し、平方根をとり、標準ドリフト値を掛ける。たとえば、1年は $8.77\text{kHr}$ であり、 $300\text{ppm}/\sqrt{\text{kHr}}$ では $888\text{ppm}$ のドリフトになる。10年は $87.7\text{kHr}$ であり、 $300\text{ppm}/\sqrt{\text{kHr}}$ では $2,809\text{ppm}$ のドリフトになる。デバイスに電力を与えない場合のドリフトは、電力を与えた場合のドリフトの $1/10$ で、つまり $300\text{ppm}/\sqrt{\text{kHr}}$ のデバイスの場合 $30\text{ppm}/\sqrt{\text{kHr}}$ で近似することができる。

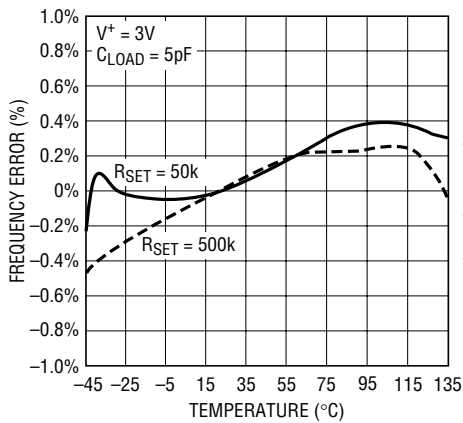
## 標準的性能特性

標準周波数誤差と電源電圧



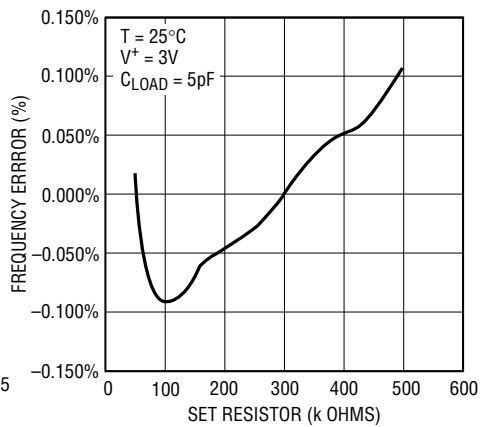
6907 G01

標準周波数誤差と温度



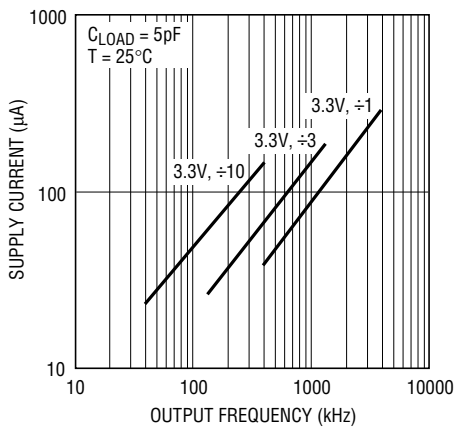
6907 G02

標準周波数誤差とRSET



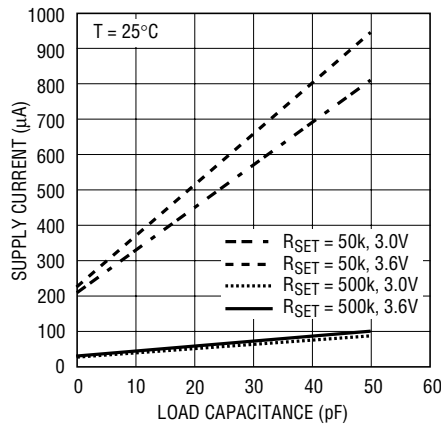
6907 G03

標準消費電流と周波数



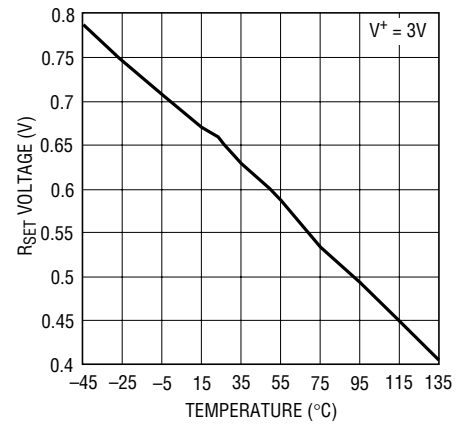
6907 G04

標準消費電流と負荷容量



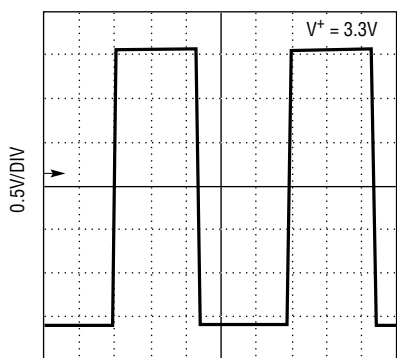
6907 G05

$V_{SET}$ と温度 ( $V_{SET}$ はSETピンで測定した電圧)



6907 G06

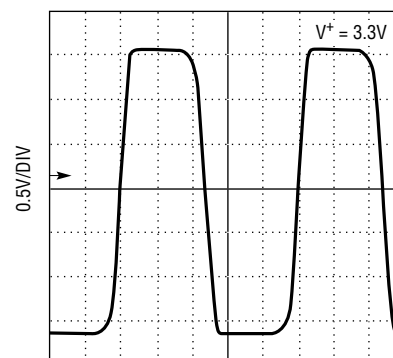
出力波形、400kHz



6907 G07

500ns/DIV

出力波形、4MHz



6907 G08

50ns/DIV

## ピン機能

**OUT (ピン1):** 発振器の出力。OUTピンは約150Ωの出力抵抗でGNDから $V^+$ まで振幅します。マイクロパワー動作では、負荷抵抗をできるだけ高くし、負荷容量をできるだけ低くする必要があります。

**GND (ピン2):** グランド。

**DIV (ピン3):** 分周器設定入力。このスリーレベル入力により、内蔵デジタル分周器の3つの設定条件の1つが選択され、周波数の式のNの値が定められます。1分周の場合GNDに接続し、3分周の場合フロートさせ、10分周の場合 $V^+$ に接続します。フロートさせると、LTC6907は2.5Mの抵抗でピン3を電源の midpoint に設定します。ピン3がフロートしているとき、OUTピンとそのトレースからピン3へのカップリングを減らすように注意します。カップリングを減らすには、トレース間の物理的間隔を広げるか、接地したメタルでDIVピンをシールドします。

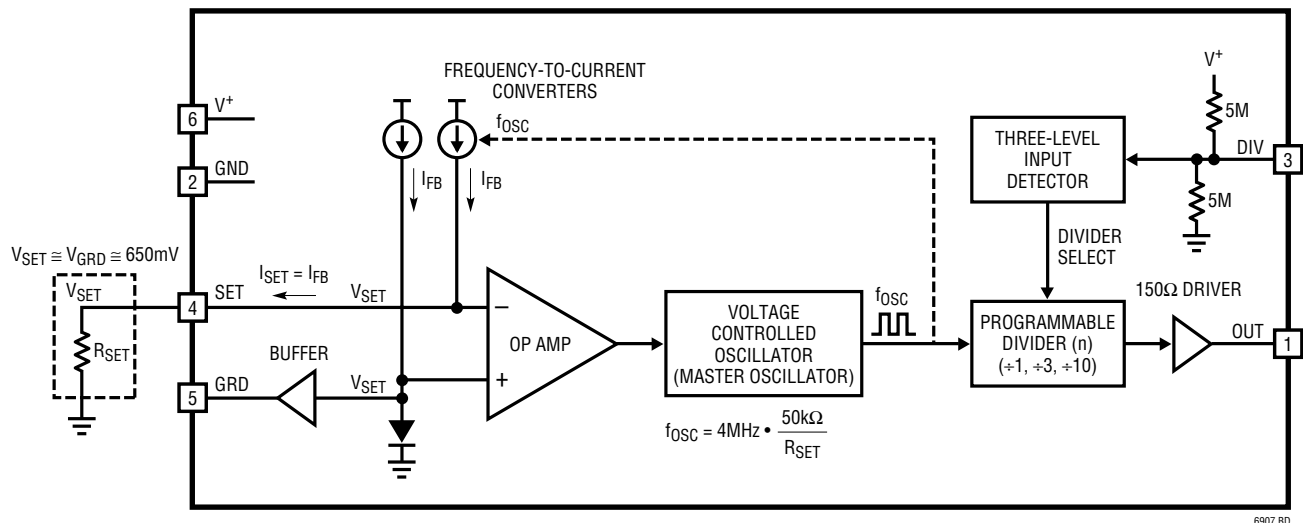
**SET (ピン4):** 周波数設定抵抗の入力。このピンからGNDに抵抗 ( $R_{SET}$ ) を接続して発振周波数を設定します。最高の性能を得るには、許容誤差が0.1%以下、温度係数が50ppm/°C以下の高精度の金属抵抗または薄膜抵抗を使

います。精度が高くないアプリケーションでは、安価な1%厚膜抵抗を使うことができます。 $R_{SET}$ に並列の容量は10pFより小さく制限して、ジッタを減らし、安定性を確保します。SETピンの電圧は25°Cで約650mVであり、温度に従って約 $-2.3\text{mV}/^\circ\text{C}$ で減少します。

**GRD (ピン5):** ガード信号。このピンを使って、周波数設定抵抗 ( $R_{SET}$ ) 両端のPCボード上のリークを減らすことができます。GRDピンはSETピンの数ミリボルト以内に保たれ、リーク電流をSETピンから遠ざけます。リークを制御するには、露出した銅トレース (半田マスクなしのトレース) をGRDに接続し、それをSETピンおよびSETに接続されているPCボード上のすべてのメタルの周りに廻らせませます。基板のレイアウトとアセンブリに注意を払うとリーク電流を防ぐことができます。オプションとしてガードリングを使うと、SETからのリーク電流をさらにシールドすることができます。使用しない場合、GRDピンは未接続のままにしておくことができます。

**$V^+$  (ピン6):** 電圧源 (3V~3.6V)。最高の性能を得るため、0.1μFのデカップリング・コンデンサをこのピンにできるだけ近づけて配置します。

## ブロック図



## テスト回路

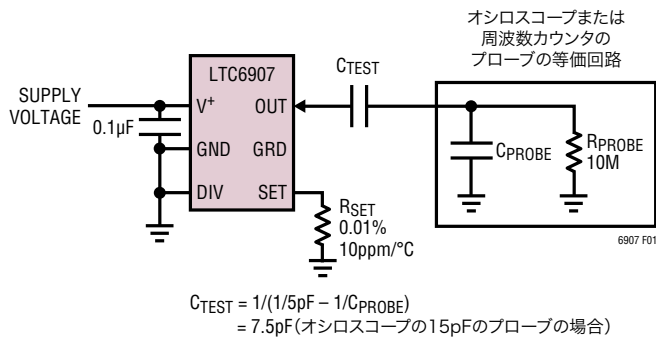


図1. 実効負荷が5pFのテスト回路

## 等価入力回路と等価出力回路

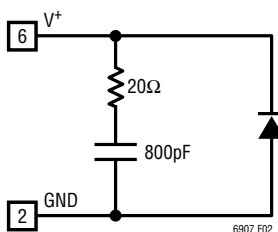


図2. V+ピン

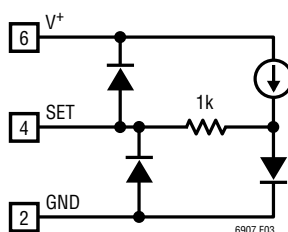


図3. SETピン

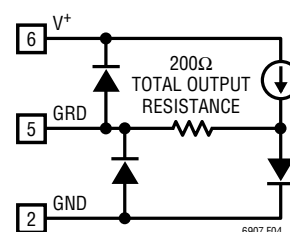


図4. GRDピン

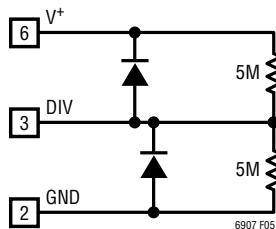


図5. DIVピン

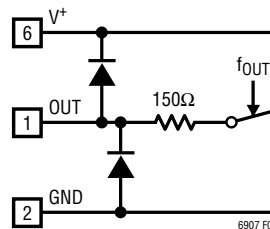


図6. OUTピン

## 動作原理

LTC6907は抵抗でプログラム可能な高精度発振器です(ブロック図を参照)。外部抵抗( $R_{SET}$ )の値に直接比例した周期の方形波をOUTピンに発生します。帰還回路は発振周波数を測定して制御し、可能な最高精度を実現します。平衡状態では、この回路により、SETピンの電流( $I_{SET}$ )が $I_{FB}$ とバランスを保ちます。 $I_{FB}$ はマスタ発振器周波数に比例しますから、次の関係が得られます。

$$I_{SET} = I_{FB} = V_{SET} \cdot f_{OSC} \cdot C_{OSC} \quad (1)$$

ここで、 $C_{OSC}$ は高精度内部コンデンサです。

$$C_{OSC} = 5\text{pF (LTC6907の場合)}$$

発振器の周期について式を解くと次のようになります。

$$t_{OSC} = \frac{1}{f_{OSC}} = \frac{V_{SET}}{I_{SET}} \cdot C_{OSC} \quad (2)$$

これはLTC6907の基本式であり、SETピンがどのようにドライブされるかに関係なく成り立ちます。抵抗( $R_{SET}$ )がSETピンからグランドに接続されていると、次の関係が得られます。

$$\frac{V_{SET}}{I_{SET}} = R_{SET} \quad (3)$$

$$t_{OSC} = \frac{1}{f_{OSC}} = R_{SET} \cdot C_{OSC} \quad (4)$$

周期と周波数は専ら $R_{SET}$ と高精度内部コンデンサによって決定されます。注目すべきことに、 $V_{SET}$ の値は重要ではなく、たとえ $V_{SET}$ が高精度基準電圧でなくてもLTC6907はその精度を維持します。

ブロック図に示されているデジタル分周器はマスタ発振器周波数を1,3または10で分周しますので、次のようになります。

$$f_{OUT} = \frac{f_{OSC}}{N} \quad (5)$$

および

$$t_{OUT} = N \cdot t_{OSC} \quad (6)$$

LTC6907の具体的な周波数と周期の式を表1に示します。「アプリケーション情報」のセクションでは、LTC6907の出力周波数を設定する別の方法が詳細に説明されています。

表1. 出力周波数の式

製品番号	周波数	周期	分周比
LTC6907	$f_{OUT} = \frac{4\text{MHz}}{N} \cdot \left( \frac{50\text{k}}{R_{SET}} \right)$	$t_{OUT} = N \cdot 250\text{ns} \cdot \left( \frac{R_{SET}}{50\text{k}} \right)$	$N = \begin{cases} 10, & \text{DIV Pin} = V^+ \\ 3, & \text{DIV Pin} = \text{Open} \\ 1, & \text{DIV Pin} = \text{GND} \end{cases}$

## アプリケーション情報

R<sub>SET</sub>の選択と分周比

LTC6907はマスタ発振器とそれに続くデジタル分周器を内蔵しています(ブロック図を参照)。R<sub>SET</sub>はマスタ発振器の周波数を決定し、3レベルのDIVピンは分周比(N)を設定します。図7に示されているように、各分周比で達成可能な周波数範囲はオーバーラップします。この数字は表1の式から得られます。任意の与えられた周波数に対して、マスタ周波数の周波数を最小にすることにより、電力を最小にすることができます。これは、R<sub>SET</sub>を最大にし、できるだけ小さな分周比(N)を使うことを意味します。R<sub>SET</sub>、Nおよび無負荷時電力消費の関係を図8に示します。R<sub>SET</sub>の値が大きいと消費電流が減少します。「ジッタと分周比」のセクションを参照してください。

## 電力消費の最小化

LTC6907の消費電流には4つの電流成分が含まれています。

- 一定(V<sup>+</sup>、f<sub>OUT</sub>およびC<sub>LOAD</sub>に依存しない)
- I<sub>SET</sub>(R<sub>SET</sub>の電流)に比例
- V<sup>+</sup>、f<sub>OUT</sub>およびC<sub>LOAD</sub>に比例
- V<sup>+</sup>およびR<sub>LOAD</sub>に比例

全消費電流の近似式は次のようになります。

$$I^+ \cong 7\mu\text{A} + 6 \cdot I_{\text{SET}} + V^+ \cdot f_{\text{OUT}} \cdot (C_{\text{LOAD}} + 5\text{pF}) + \frac{V^+}{2 \cdot R_{\text{LOAD}}}$$

または、V<sub>SET</sub>を使って表すと次のようになります。

$$I^+ \cong 7\mu\text{A} + 6 \cdot \frac{V_{\text{SET}}}{R_{\text{SET}}} + V^+ \cdot f_{\text{OUT}} \cdot (C_{\text{LOAD}} + 5\text{pF}) + \frac{V^+}{2 \cdot R_{\text{LOAD}}}$$

V<sub>SET</sub>は25°Cで約650mVですが、温度によって変化します。その様子は「標準的性能特性」に示されています。

電力は、R<sub>SET</sub>を最大にし、OUTピンの負荷を最小にし、低い周波数で動作させることによって最小にすることができます。標準的条件での全電源電流と周波数を図9に示します。100kHzより下では、示されている5pF負荷の負荷電流は無視できます。

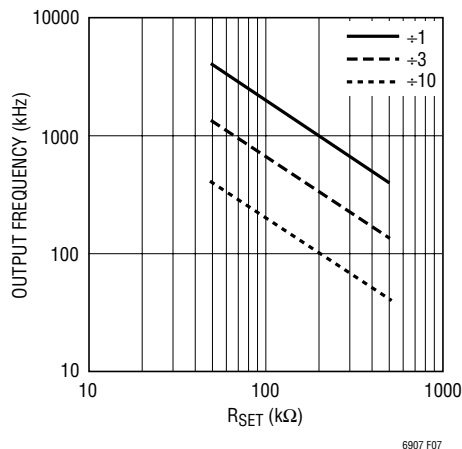


図7. R<sub>SET</sub>と望みの出力周波数

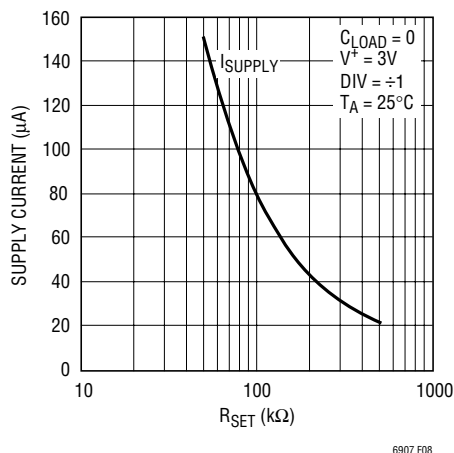


図8. 無負荷時消費電流とR<sub>SET</sub>

## PCのリークに対するガード

LTC6907はR<sub>SET</sub>に比較的大きな抵抗値を使って電力消費を最小に抑えます。R<sub>SET</sub> = 500kでは、SETピンの電流は標準でわずか13μAです。したがって、SETピンへのわずか13nAのリークでも0.1%の周波数誤差を生じます。同様に、R<sub>SET</sub>両端の500M(1000 • R<sub>SET</sub>)のリーク抵抗によって、同じ0.1%誤差が生じます。

最高の精度を達成するには、潜在的なリーク経路を制御する必要があります。PCボードのリークは汚れと湿気の両方で悪化します。効果的な洗浄はリークを最小に抑えるのに有効な最初の一步です。

リークを制御する別の有効な方法として、低インピーダンス経路を通してリーク電流を敏感なノードから遠ざけます。LTC6907はこの目的でGRDピンに信号を与えます。



## アプリケーション情報

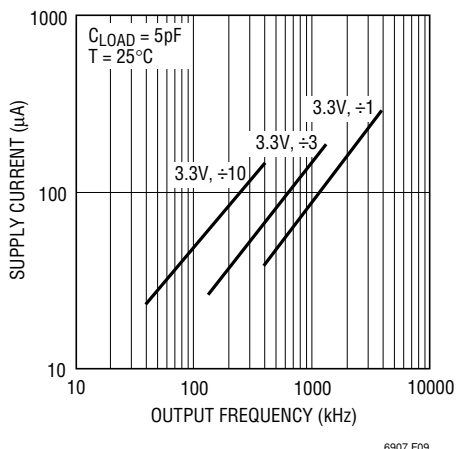


図9. DIVの設定に対する電源電流と周波数

リーク電流を吸収するGRDピンと「ガードリング」を使ったPCボードのレイアウトを図10に示します。ガードリングはSETピンおよびそれに接続されているR<sub>SET</sub>の端を取り巻きます。ガードリングを効果的にするにはその上を半田マスクで覆ってはいけません。GRDピンの電圧はSETピンの数ミリボルト以内に保たれますので、SETピンとガードリングの間のどのリーク経路もリーク電流を発生しません。

## 起動時間

LTC6907はパワーアップするときOUTピンを"L"に保ちます。マスタ発振器がセットリングした後OUTピンがイネーブルされるので、最初の出力サイクルは精確です。パワーアップから最初の出力の遷移までのおよその時間は次式で与えられます。

$$t_{\text{START}} \approx 64 \cdot t_{\text{OSC}} + 100\mu\text{s}$$

デジタル分周比(N)は起動時間に影響を与えません。

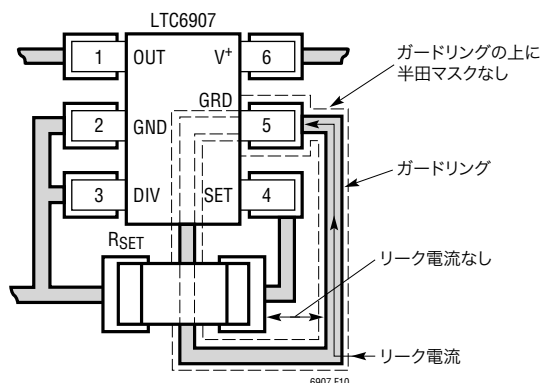


図10. ガードリングを備えたPCボード・レイアウト

## 電源電圧除去

LTC6907の電源電圧係数は非常に低いので、出力周波数はDC電源電圧にはほとんど影響されません。ほとんどの場合、この誤差項は無視できます。

電源(V<sup>+</sup>)ピンの高周波ノイズはLTC6907のマスタ発振器に干渉する可能性があります。スイッチング電源によって発生するノイズのような周期的ノイズは出力周波数をシフトさせたり、ジッタを増加させることがあります。ノイズの基本周波数または高調波がマスタ発振器周波数に近いとリスクが増します。消費電流が非常に低いので、LTC6907の電源をフィルタするのは比較的簡単です。たとえば、R = 160ΩおよびC = 10μFのRCフィルタは100Hzのローパス・フィルタを与えますが、電源電圧は約10mVしか低下しません。

## 3.6Vより高い電源を使ったLTC6907の動作

LTC6907は限定された条件では3.6V~5.5Vの電源電圧でも使うことができます。3.6Vより上で適切に動作させるには、フィルタ回路をデバイスの1cm以内に配置して電源に接続する必要があります。100Ωの抵抗と1μFのコンデンサで形成される簡単なRCフィルタ(図11)が、高い電源電圧での電源共振が予期せぬ発振器動作を引き起こさないようにします。高い電源電圧での精度はこのデータシートの「標準的性能特性」のセクションの「標準周波数誤差と電源電圧」の曲線から推定することができます。

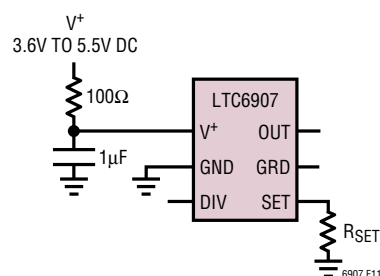


図11. 高い電源電圧でのLTC6907の使い方

## アプリケーション情報

### 出力周波数設定の別の方法

SETピンから電流をシンクするどんな手段もLTC6907の出力周波数を制御します。式2(下に再度示されています)は周波数とSETピンの電圧および電流の間の基本的関係を与えます。

$$t_{OSC} = \frac{1}{f_{OSC}} = \frac{V_{SET}}{I_{SET}} \cdot 5pF \quad (2)$$

この式はLTC6907がコンダクタンス ( $I_{SET}/V_{SET}$ )を周波数に、または(同じことですが)抵抗 ( $R_{SET} = V_{SET}/I_{SET}$ )を周期に変換することを示しています。

$V_{SET}$ は内部ダイオード両端の電圧であり、それ自体として次のように近似されます。

$$\begin{aligned} V_{SET} &\cong V_T \cdot \text{Log}_e \frac{I_{SET}}{I_S} \\ &\cong 25.9mV \cdot \text{Log}_e \left( \frac{I_{SET}}{82 \cdot 10^{-18}A} \right) - 2.3mV/^{\circ}C \end{aligned}$$

ここで、

$$V_T = kT/q = 25.9mV \text{ at } T = 300^{\circ}K (27^{\circ}C)$$

$$I_S \cong 82 \cdot 10^{-18} \text{ Amps}$$

( $I_S$ は温度にも依存します)

$V_{SET}$ は温度およびSETピンの電流とともに変化します。温度に対する $V_{SET}$ の変化が「標準的性能特性」のグラフに示されています。 $V_{SET}$ は約 $-2.3mV/^{\circ}C$ 変化します。室温では、 $I_{SET}$ のオクターブの増加当り $V_{SET}$ は18mV、 $I_{SET}$ のデカードの増加当り $V_{SET}$ は60mV増加します。

SETピンが $I_{SET}$ を発生する電流ソースでドライブされると、発振器の出力周波数は次のようになります。

$$f_{OSC} \cong \frac{\frac{I_{SET}}{5pF}}{25.9mV \cdot \text{Log}_e \left( \frac{I_{SET}}{82 \cdot 10^{-18}A} \right) - 2.3mV/^{\circ}C}$$

電流制御発振器と電圧制御発振器を図12と図13に示します。これらの回路は単独で使用されると精度は高くありませんが、フェーズロック・ループのような総合的な帰還回路に組み込まれると非常に役立ちます。

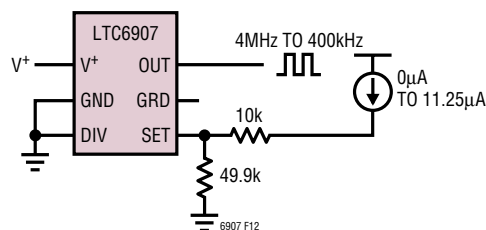


図12. 電流制御発振器

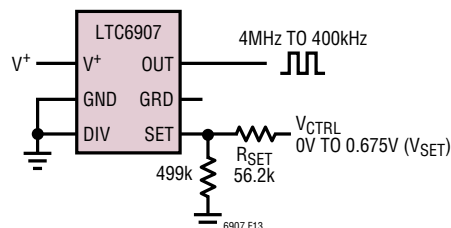


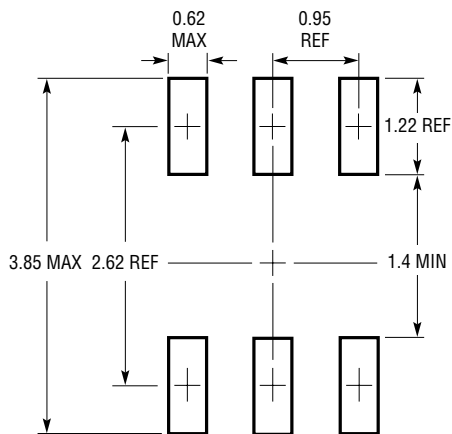
図13. 電圧制御発振器

### ジッタと分周比

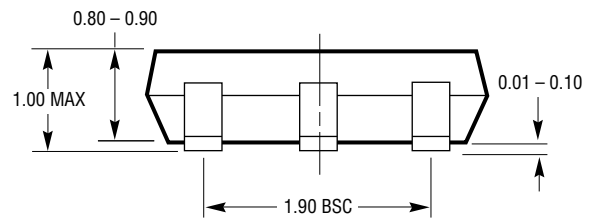
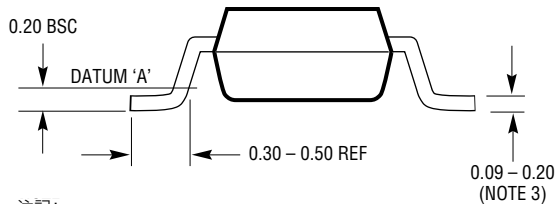
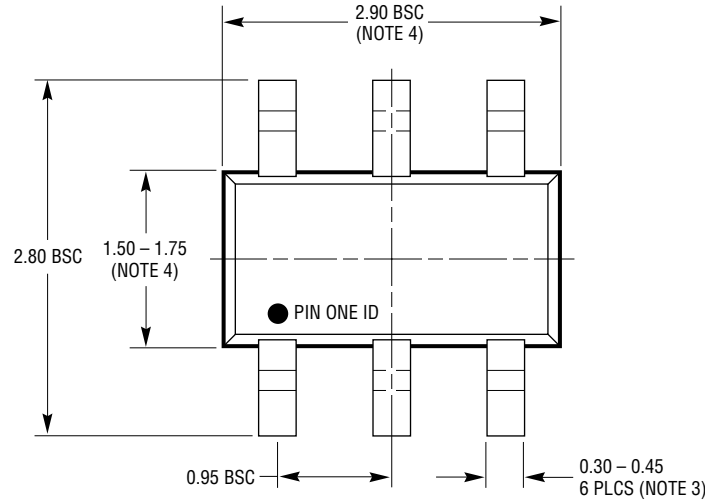
与えられた出力周波数で、マスタ発振器の周波数を高くし、分周比を大きくすると、ジッタが小さくなり、電力消費が高くなります。不確定ジッタのパーセンテージは分周比の平方根よりわずかに小さい係数だけ減少しますが、確定ジッタは同様に減衰することはありません。異なる分周比に対する標準ジッタに関しては、特性表を参照してください。

## パッケージ寸法

S6パッケージ  
6ピン・プラスチックTSOT-23  
(Reference LTC DWG # 05-08-1636)



IPC CALCULATORを使った  
推奨半田パッド・レイアウト



S6 TSOT-23 0302

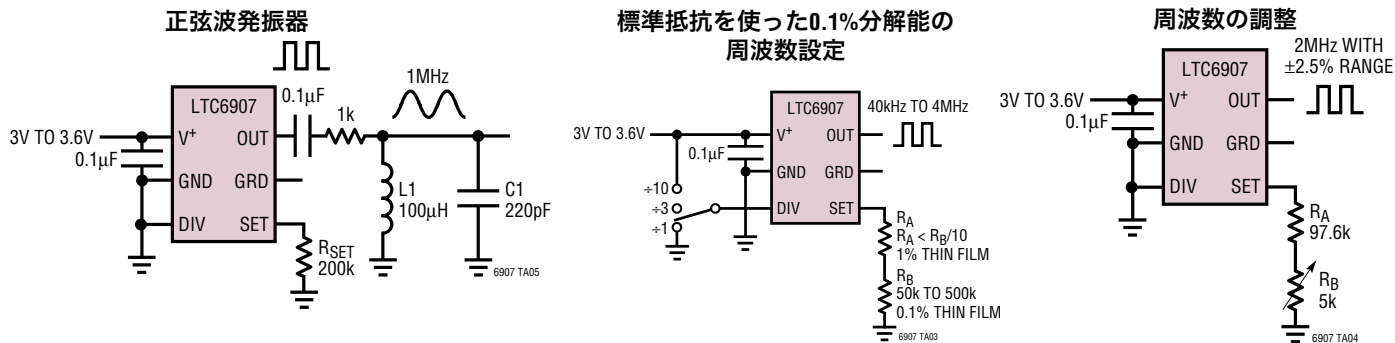
## 注記:

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法には半田を含む

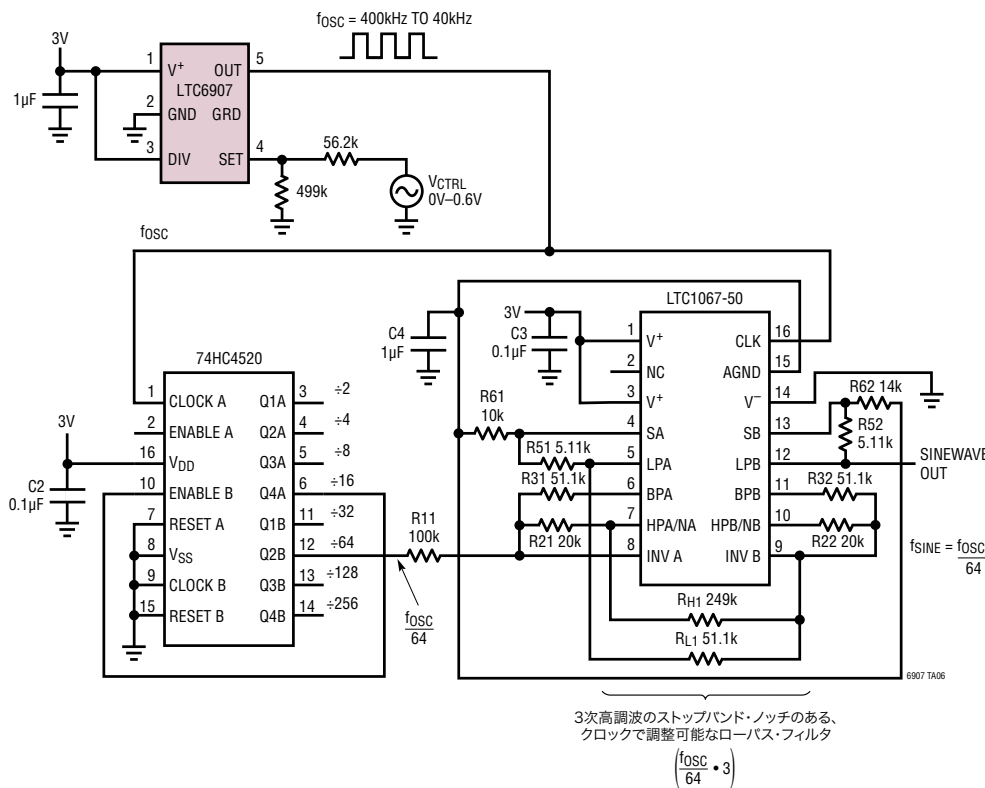
4. 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
5. モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
6. JEDECパッケージ参照番号はM0-193

# LTC6907

## 標準的応用例



### 低電力62.5Hz~6.25kHz正弦波発生器 ( $I_q < 1.5\text{mA}$ )



## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC1799	1kHz~33MHz、ThinSOTの発振器、抵抗セット	広い周波数範囲
LTC6900	1kHz~20MHz、ThinSOTの発振器、抵抗セット	低電力、広い周波数範囲
LTC6902	スペクトラム拡散変調付きマルチフェーズ発振器	2、3または4フェーズ出力
LTC6903/LTC6904	シリアル・ポートでプログラム可能な1kHz~68MHz発振器	周波数の分解能:0.1%、I <sup>2</sup> CまたはSPIのインタフェース
LTC6905	17MHz~170MHz、ThinSOTの発振器、抵抗セット	高周波数、100µsのスタートアップ、7psのRMSジッタ
LTC6905-XXX	ThinSOTの固定周波数発振器ファミリー、最大133MHz	微調整用部品が不要
LTC6906	マイクロパワー、10kHz~1MHz、ThinSOTの発振器、抵抗セット	消費電流:100kHzで12µA、周波数精度:0.65%

6907fa