

### 特長

- 外付け部品なしで周波数を設定
- 周波数誤差:  $\pm 0.5\%$  (標準)
- 短い起動時間: 100 $\mu$ s (標準)
- 温度安定度:  $\pm 20$ ppm/ $^{\circ}$ C
- 出力イネーブル機能を搭載
- 1、2または4分周器を搭載
- 立ち上がり時間: 0.5ns,  $C_L = 5$ pF
- タイミング・ジッタ:  $< 0.8\%$  (標準)
- デューティサイクル: 50%  $\pm 2.5\%$
- $I_S: f_{OSC} = 100$ MHz,  $C_L = 5$ pFで8mA (標準)
- 600 $\Omega$ の負荷をドライブするCMOS出力
- 2.7V~5.5V単一電源
- 高さの低い(1mm)ThinSOT™ パッケージ

### アプリケーション

- 高信頼性アプリケーション向けデータクロック
- 高振動、高加速環境
- 固定水晶およびセラミック発振器の置き換え

LT、LTCおよびLT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。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。6614313、6342817を含む米国特許によって保護されています。

### 概要

LTC®6905-XXXシリーズは、最大限の精度と使いやすさを実現し、ボード・スペースを最小限に抑えるように設計された高精度固定周波数シリコン発振器です。

LTC6905-XXXシリーズは製造時に固定周波数に設定されるので、外付けの調整部品が不要です。また、内蔵のスリーステート分周器によってマスタクロックを1、2または4で分周できるので、各デバイスが3種類の周波数を供給します。

LTC6905-XXXシリーズは、2.7V~5.5Vの単一電源で動作し、レール・トゥ・レール、デューティサイクル50%の方形波を出力します。OEピンは“L”のとき出力をディスエーブルし、“H”のとき出力を同期イネーブルするので、パルス幅の欠けの発生を防ぎます。

LTC6905-XXXファミリには以下の4種類のデバイスがあります。

LTC6905-133:  $f_{OSC} = 133$ MHz, 66.7MHz, 33.3MHz

LTC6905-100:  $f_{OSC} = 100$ MHz, 50MHz, 25MHz

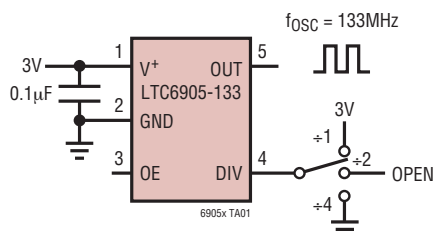
LTC6905-96:  $f_{OSC} = 96$ MHz, 48MHz, 24MHz

LTC6905-80:  $f_{OSC} = 80$ MHz, 40MHz, 20MHz

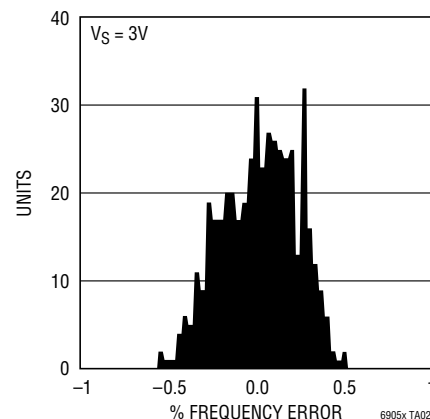
LTC6905-XXXシリーズは、製造時の調整オプションにより、分周比を1、2、4から8、16、32まで変更できるように設計されています。また、もう1つの調整オプションにより、マスタクロック周波数を追加することができます。代替分周比とリストになった周波数に関しては、当社にお問い合わせください。

### 標準的応用例

基本接続



周波数誤差の標準分布 ( $T_A = 25^{\circ}$ C)



# LTC6905-XXXシリーズ

## 絶対最大定格

(Note 1)

電源電圧 ( $V^+$ ) から GND .....	-0.3V ~ 6V
DIV から GND .....	-0.3V ~ ( $V^+ + 0.3V$ )
OE から GND .....	-0.3V ~ ( $V^+ + 0.3V$ )
出力短絡時間 (Note 6) .....	無期限
動作温度範囲 (Note 8)	
LTC6905C .....	-40°C ~ 85°C
LTC6905I .....	-40°C ~ 85°C
LTC6905H .....	-40°C ~ 125°C
規定温度範囲 (Note 8)	
LTC6905C .....	0°C ~ 70°C
LTC6905I .....	-40°C ~ 85°C
LTC6905H .....	-40°C ~ 125°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

<p>TOP VIEW</p> <p>S5 PACKAGE 5-LEAD PLASTIC SOT-23 <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 150^{\circ}\text{C/W}</math></p>	
ORDER PART NUMBER	S5 PART MARKING*
LTC6905CS5-133	LTBPM
LTC6905IS5-133	LTBPM
LTC6905HS5-133	LTBPM
LTC6905CS5-100	LTBPK
LTC6905IS5-100	LTBPK
LTC6905HS5-100	LTBPK
LTC6905CS5-96	LTBPJ
LTC6905IS5-96	LTBPJ
LTC6905HS5-96	LTBPJ
LTC6905CS5-80	LTBPH
LTC6905IS5-80	LTBPH
LTC6905HS5-80	LTBPH
<p><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></p>	

\*温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

## 電気的特性

●は全規定温度範囲での規格値を意味する。それ以外は  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$  での値か、または記載の条件のとおり。  
注記がない限り、 $OE = DIV = V^+$ 、 $V^+ = 2.7V \sim 3.6V$ 、 $R_L = 15k$ 、 $C_L = 5pF$ 。すべての電圧は GND 基準。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$\Delta f$	Frequency Accuracy (Notes 2, 7)	LTC6905C-XXX $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , $V^+ = 3V$ $0^{\circ}\text{C} < T_A < 70^{\circ}\text{C}$	●	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$ $\pm 1.5$	% %
		LTC6905I-XXX $25^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$	●		$\pm 1.8$ $\pm 2.9$	% %
		LTC6905H-XXX $25^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$	●		$\pm 2.3$ $\pm 2.9$	% %
		$V^+ = 5V$		$\pm 1.5$		%
$\Delta f/\Delta T$	Freq Drift Over Temp (Note 2)	●		$\pm 20$		ppm/ $^{\circ}\text{C}$
$\Delta f/\Delta V$	Freq Drift Over Supply (Notes 2, 7)	$V^+ = 2.7V$ to $3.6V$		0.5		%/V
	Timing Jitter (Note 3)			0.8		%
	Long-Term Stability of Output Frequency			300		ppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$

6905xfa

## 電気的特性

●は全規定温度範囲での規格値を意味する。それ以外は  $T_A = 25^\circ\text{C}$  での値か、または記載の条件のとおり。

注記がない限り、 $OE = DIV = V^+$ 、 $V^+ = 2.7\text{V} \sim 3.6\text{V}$ 、 $R_L = 15\text{k}\Omega$ 、 $C_L = 5\text{pF}$ 。すべての電圧は GND 基準。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
	Duty Cycle	$DIV = 0\text{V}$	●	47.5	50	52.5	%
$V^+$	Operating Supply Range		●	2.7		5.5	V
$I_S$	Power Supply Current	$DIV = V^+ (\div 1)$ , $V^+ = 3.6\text{V}$					
		LTC6905-133	●		10	15	mA
		LTC6905-100	●		8	12	mA
		LTC6905-96	●		8	12	mA
		LTC6905-80	●		7	11	mA
		$DIV = 0 (\div 4)$ , $V^+ = 3.6\text{V}$					
		LTC6905-133	●		5	8	mA
		LTC6905-100	●		4	7	mA
		LTC6905-96	●		4	7	mA
		LTC6905-80	●		3.5	6	mA
$V_{IH}$	High Level DIV or OE Pins Input Voltage		●	$V^+ - 0.15$			V
$V_{IL}$	Low Level DIV or OE Pins Input Voltage		●			0.2	V
$I_{DIV}$	DIV Input Current (Note 4)	$DIV = V^+$	●		15	40	$\mu\text{A}$
		$DIV = 0\text{V}$	●	-40	-11		$\mu\text{A}$
$I_{OE}$	OE Input Current (Note 4)	$OE = V^+$			15		$\mu\text{A}$
		$OE = 0\text{V}$			-11		$\mu\text{A}$
$V_{OH}$	High Level Output Voltage (Note 4)	$V^+ = 5.5\text{V}$	●	5.25	5.45		V
		$I_{OH} = -1\text{mA}$	●				
		$I_{OH} = -4\text{mA}$	●	5.20	5.30		V
		$V^+ = 2.7\text{V}$	●	2.5	2.6		V
$V_{OL}$	Low Level Output Voltage (Note 4)	$V^+ = 5.5\text{V}$	●		0.05	0.25	V
		$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.2	0.3	V
		$I_{OL} = 4\text{mA}$	●				
		$V^+ = 2.7\text{V}$	●		0.1	0.3	V
		$I_{OL} = 1\text{mA}$	●		0.4	0.5	V
		$I_{OL} = 4\text{mA}$	●				
$t_r, t_f$	OUT Rise/Fall Time (Note 5)				0.5		ns

**Note 1:** 絶対最大定格は、それを超えるとデバイスの寿命に悪影響を与える恐れがある値。

**Note 2:** 周波数の精度は、 $DIV = V^+ (\div 1)$  でテストされる。その他の分周比は設計によって保証されている。

**Note 3:** ジッタは周期のピーク・トゥ・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、全数テストは行われない。

**Note 4:** ロジック IC の標準規格に準拠して、ピンから流れ出す電流には任意に負の値が与えられている。

**Note 5:** 出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間は、電源レベル 10% ~ 90% の間で測定される。

**Note 6:** 出力が無期限に短絡されるときは、接合部温度を絶対最大定格より低く抑えるためにヒートシンクが必要になることがある。

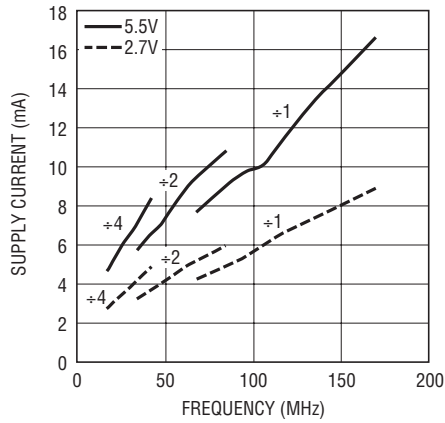
**Note 7:** LTC6905 は電源電圧が 3V のときの性能に対して最適化されている。LTC6905 の電圧係数、特に電源電圧が 4.5V ~ 5.5V のときの電圧係数の詳細については、このデータシートの「標準的性能特性」のグラフを参照。5V 動作に対して最適化されている製品については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

**Note 8:** LTC6905C-XXX は、全動作温度範囲で動作することが保証されており、 $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$  で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6905C-XXX は  $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$  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 サンプルングも行われない。LTC6905I-XXX は、 $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$  で性能仕様に適合することが保証されている。

# LTC6905-XXXシリーズ

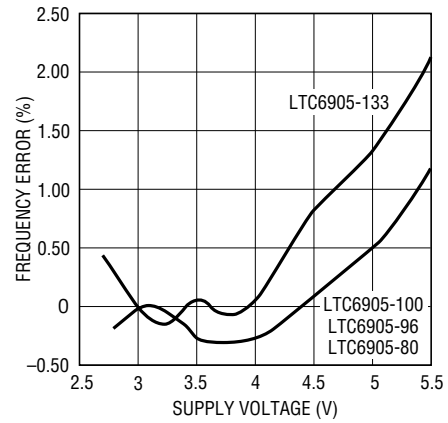
## 標準的性能特性

消費電流と周波数



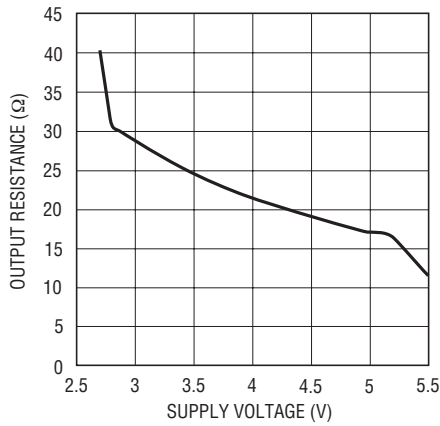
6905x G01

周波数誤差と電源電圧



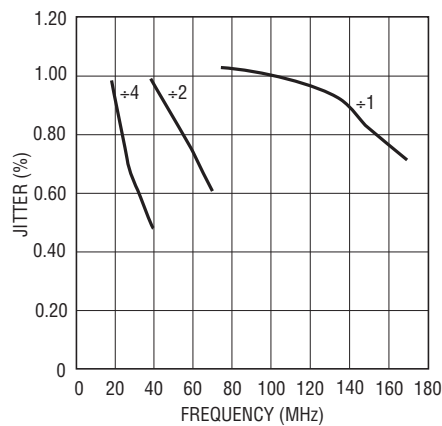
6905x G09

$R_{OUT}$ と $V^+$



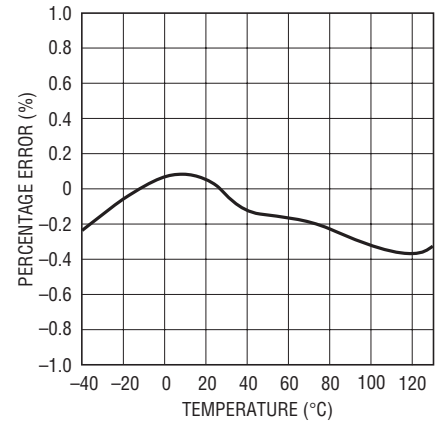
6905x G04

ジッタと周波数



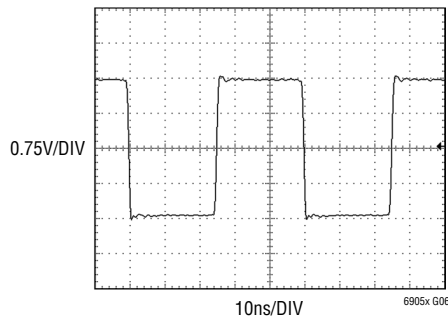
6905x G05

周波数と温度

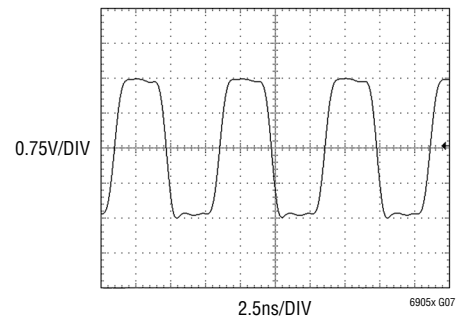


6905x G08

20MHzでの LTC6905-80 の  
出力動作 ( $V_S = 3V$ )



133MHzでの LTC6905-133 の  
出力動作 ( $V_S = 3V$ )



## ピン機能

**V<sup>+</sup> (ピン1) :** 電源電圧 ( $2.7V \leq V^+ \leq 5.5V$ )。この電源は、ノイズやリップルの影響を受けてはなりません。このピンは0.1μF以上のコンデンサでGND(ピン2)に直接バイパスします。

**GND (ピン2) :** グランド。最高の性能を引き出すため、グランド・プレーンに接続します。

**OE (ピン3) :** 出力イネーブル。V<sup>+</sup>に引き上げるか、またはフロート状態のままにすると、出力ドライバ(ピン5)がイネーブルされます。“L”にすると出力がディスエーブルされます。出力は非同期でディスエーブルされます。OEピンを“L”にすると、出力が直ちにディスエーブルされます。OEピンを“H”にすると、クロックの次の“L”から“H”への遷移で出力が“H”になります。これにより、パルス幅の欠けの発生が防止されます。

**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、3つの分周器の設定値の中から選択されます。÷1 (最大周波数範囲)に設定するには、ピン4をV<sup>+</sup>に接続します。

ピン4をフロート状態にすると、マスタ発振器の周波数が2で分周されます。÷4 (最小周波数範囲)に設定するには、ピン4をGNDに接続します。フロート状態のDIVピンを検出するために、LTC6905はこのピンを電源電圧の中点の値にしようとします。これは、2つの内部電流源によって実現されます。一方はV<sup>+</sup>とピン4に接続されており、他方はグランドとピン4に接続されています。したがって、DIVピンを“H”にドライブするには約15μAをソースする必要があります。同様に、DIVを“L”にドライブするには15μAをシンクする必要があります。ピン4がフロート状態の場合、1nFのコンデンサでグランドにバイパスするか、またはグランド・シールドで囲むことによって他のPCBトレースからの過度の結合を防ぐ必要があります。

**OUT (ピン5) :** 発振器の出力。このピンは5kΩまたは5pFあるいは両方の負荷をドライブすることができます。大きな負荷については、「アプリケーション情報」のセクションを参照してください。

## ブロック図

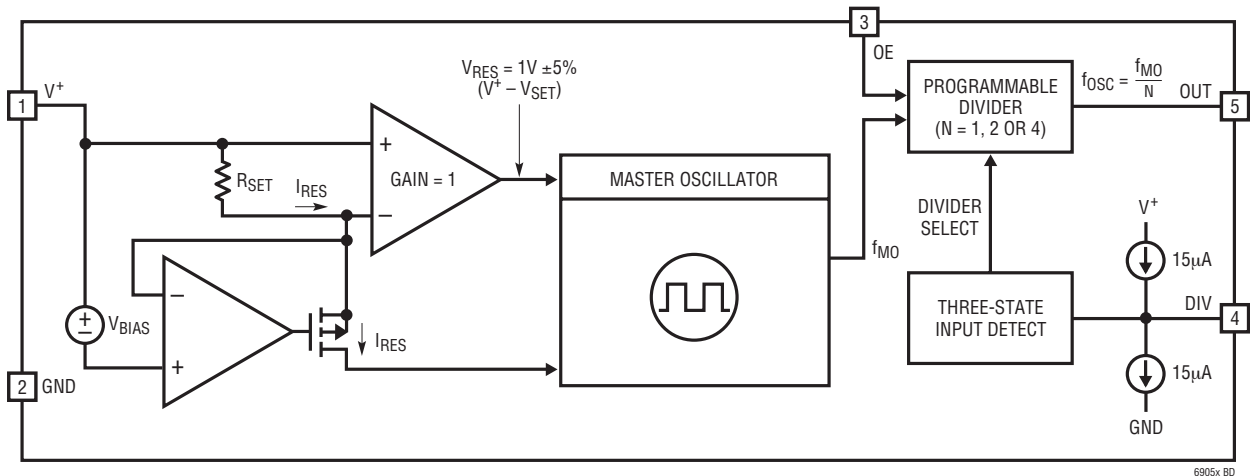


表 1. LTC6905-XXX の周波数設定

DIV SETTING	LTC6905-133	LTC6905-100	LTC6905-96	LTC6905-80
V <sup>+</sup>	133.33MHz	100MHz	96MHz	80MHz
OPEN	66.66MHz	50MHz	48MHz	40MHz
GND	33.33MHz	25MHz	24MHz	20MHz

# LTC6905-XXXシリーズ

## アプリケーション情報

### 起動時間

最終的な周波数の1%以内になるまでの起動時間とセトリグ時間は標準で100 $\mu$ sです。

### 最大出力負荷

LTC6905の出力(ピン5)は5pF以上の容量性負荷( $C_{LOAD}$ )をドライブすることができます。5pF以上の $C_{LOAD}$ のドライブ性能は、発振器の周波数( $f_{OSC}$ )と出力抵抗( $R_{OUT}$ )に依存します。 $R_{OUT}$ と $C_{LOAD}$ による出力の立ち上がり時間または立ち下がり時間は、 $2.2 \cdot R_{OUT} \cdot C_{LOAD}$ (立ち上がりまたは立ち下がり遷移の10%~90%)に等しくなります。出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間の合計が発振器の周期( $1/f_{OSC}$ )の20%以下の任意の値に規定される場合、最大出力 $C_{LOAD}$ (単位:pF)を $[45454/(R_{OUT} \cdot f_{OSC})]$ ( $R_{OUT}$ の単位: $\Omega$ 、 $f_{OSC}$ の単位:MHz)以下にします。

例:LTC6905-100を3V電源で動作させ、 $f_{OSC} = 50$ MHzに設定します。

$V^+ = 3$ Vでの $R_{OUT}$ は27 $\Omega$ になります(「標準的性能特性」の $R_{OUT}$ と $V^+$ のグラフを使用)。

最大出力 $C_{LOAD}$ は $[45454/(27 \cdot 50)] = 33.6$ pF以下にします。

ピン5がドライブ可能な最小抵抗負荷は、「電気的特性」の最小“H”レベル出力電圧を使って計算することができます。 $V^+$ が5.5Vに等しく、出力電流が4mAの場合、最小“H”レベル出力電圧は5.2Vで、ピン5がドライブ可能な最小抵抗負荷は1.30k $\Omega$ (5.2V/4mA)になります。 $V^+$ が2.7Vに等しく、出力電流が4mAの場合、最小“H”レベル出力電圧は2.4Vで、ピン5がドライブ可能な最小抵抗負荷は600 $\Omega$ (2.4V/4mA)になります。

### 周波数精度と電源ノイズ

LTC6905の電源が $f_{MO}/64$ またはその倍数に等しい周波数成分のノイズを発生する場合、LTC6905の精度に影響する可能性があります。 $f_{MO}$ はLTC6905-XXXの最大周波数で、 $DIV = V^+ (\div 1)$ の場合です。これは製品番号で示された周波数でもあります(つまり、LTC6905-100、 $f_{MO} = 100$ MHz)。 $f_{MO}/64$ はマスタ発振器の制御ループの周波数です。たとえば、マスタ発振器の周波数が80MHzのLTC6905-80がスイッチング・レギュレータから電力供給される場合、スイッチング周波数が1.4MHz(80MHz/64)のときに発振器の周波数の誤差が大きくなる可能性があります。この影響の大きさは、電源のバイパスと配線に大きく依存します。

### ジッタと電源ノイズ

LTC6905が出力周波数に等しい周波数成分を含む電源から電力供給される場合、出力のジッタが大きくなる可能性があります。また、どの周波数でも電源リップルが20mVを超えると、ジッタが大きくなる可能性があります。

分周比が大きくなると、ジッタの割合が小さくなります。たとえば、20MHzで動作するLTC6905-80のジッタの割合は、80MHzで動作するLTC6905-80よりも小さくなります。いくつかの分周比でのジッタを示すジッタと周波数のグラフを参照してください。

### LTC6905の重要部品の推奨レイアウト

規定性能を実現するため、電源のバイパス・コンデンサをLTC6905にできるだけ近づけて配置する必要があります。最高の性能を引き出すためには、以下の追加規定に従う必要があります。

- 1) バイパス・コンデンサはLTC6905にできるだけ近づけて配置する必要があります。コンデンサとLTC6905の間にビアを配置しないようにします。バイパス・コンデンサはLTC6905と同じ基板面に配置する必要があります。
- 2) グランド・プレーンを使用する場合、LTC6905のグランド・プレーンへの接続はLTC6905のGNDピンにできるだけ近づけて行い、複数の高電流能力のビアで構成するようにします。

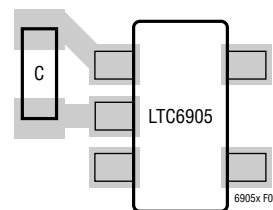
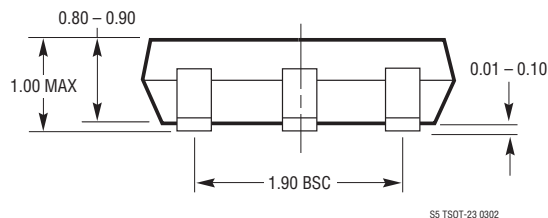
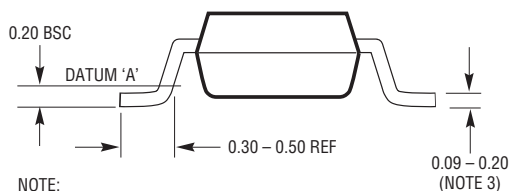
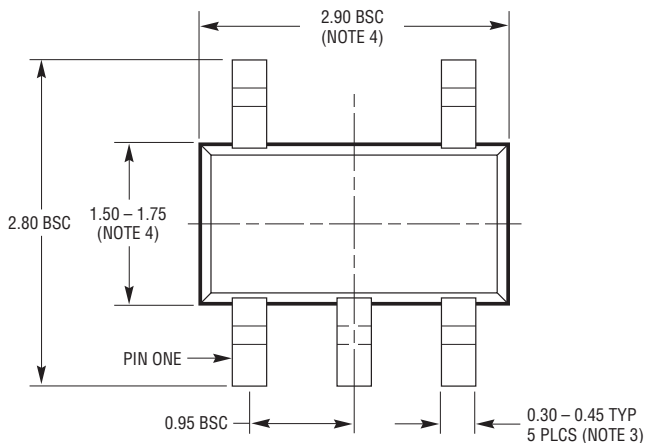
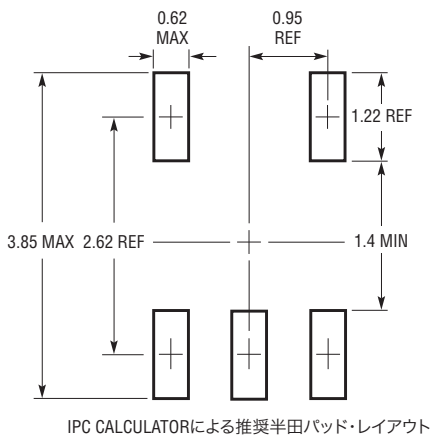


図2. LTC6905の重要部品の推奨レイアウト

## パッケージ

### S5パッケージ 5ピン・プラスチックTSOT-23 (Reference LTC DWG # 05-08-1635)



#### NOTE:

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはメッキを含む
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を超えないこと
6. JEDECパッケージ参照番号はMO-193

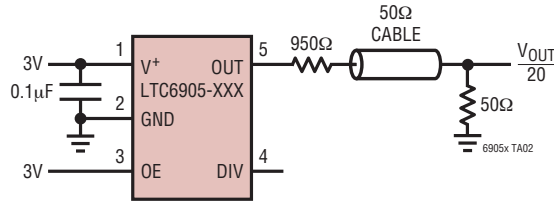
S5 TSOT-23 0302



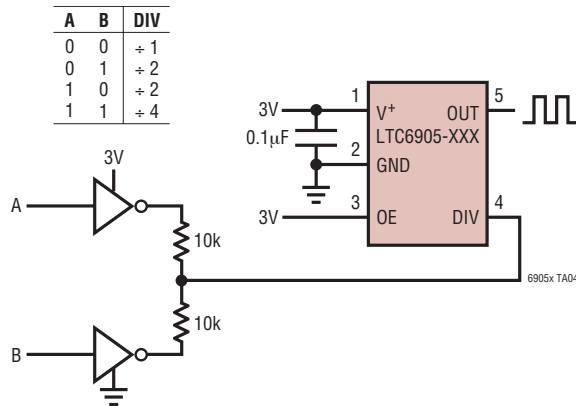
# LTC6905-XXXシリーズ

## 標準的応用例

### LTC6905を使った50Ωケーブルのドライブ



### スリーステート・バッファを使わないDIVピンのドライブ



## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC1799	1kHz～33MHzのThinSOT発振器	シングル出力、高周波数動作
LTC6900	1kHz～20MHzのThinSOT発振器	シングル出力、低消費電力
LTC6902	スペクトラム拡散周波数変調機能を搭載したマルチフェーズ発振器	2、3、または4フェーズの出力
LTC6903/LTC6904	シリアル・ポートでプログラム可能な1kHz～68MHz発振器	3線またはI <sup>2</sup> C™でプログラム可能
LTC6905	抵抗で17MHz～170MHzの周波数を設定可能なThinSOT発振器	1本の抵抗で周波数を設定
LTC6906	抵抗で10kHz～1MHzの周波数を設定可能なマイクロパワーのThinSOT発振器	超低消費電力、抵抗で周波数を設定