

32.768kHz～8.192MHzの 高精度マイクロパワー発振器

特長

- 周波数誤差: 25°Cで<0.09% (最大)
- 起動時間: あらゆる周波数で<110μs
- 1.7V～5.5V単一電源動作
- 32kHz、V⁺ = 3Vでの消費電流: 105μA (標準)
- 8MHz、V⁺ = 3Vでの消費電流: 490μA (標準)
- V⁺ = 3VでのRMS期間のジッタ: <0.15% (標準)
- 外付け部品なしで周波数を設定可能
- 32.768kHz～8.192MHzをカバーする5つのオプション
 - LTC6930-4.19: 4.194304MHz ÷ N
 - LTC6930-5.00: 5.000000MHz ÷ N
 - LTC6930-7.37: 7.373800MHz ÷ N
 - LTC6930-8.00: 8.000000MHz ÷ N
 - LTC6930-8.19: 8.192000MHz ÷ N
 ここで、N=1、2、4、8、16、32、64、128
(NはDIVAピン、DIVBピン、DIVCピンの状態によって決定)
- -40°C～125°Cの動作温度範囲
- 小型2mm×3mm DFNまたはMS8パッケージ

アプリケーション

- デジタル制御発振器
- マイクロプロセッサのクロック
- 電源のクロック
- バッテリ駆動の携帯機器

概要

LTC[®]6930シリーズは、周波数誤差が0.09%を下回る、非常に低消費電力で高精度のシリコン発振器ファミリーです。それぞれの発振器は、32.768kHz～8.192MHzの範囲の8つの周波数の1つを選択可能です。固定されたマスター発振周波数に基づき、1～128の内部分周によって8つの異なる周波数が供給されます。LTC6930は電源バイパス・コンデンサ以外の外付け部品が不要です。必要なのは1.7V～5.5Vの単一電源だけなので、1セル・リチウムイオン・バッテリーまたは2セルAAアルカリ・バッテリーで動作可能です。

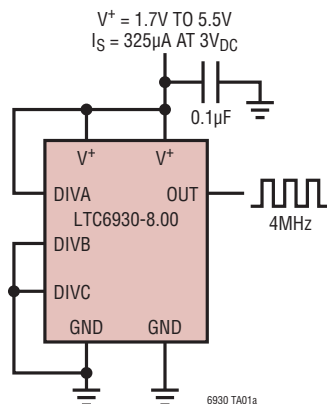
LTC6930は、業界最先端の精度とジッタ仕様を維持しながら超低消費電力動作を可能にする独自の制御アーキテクチャを採用しています。並外れた高速起動と低消費電力により、頻繁なパワーアップ・サイクルをもつバッテリー駆動アプリケーションに最適です。

製造時に32.768kHz～8.192MHzのどの周波数にも設定できます。カスタム周波数には最小注文数が適用されます。詳細については、弊社および弊社代理店にお問い合わせください。

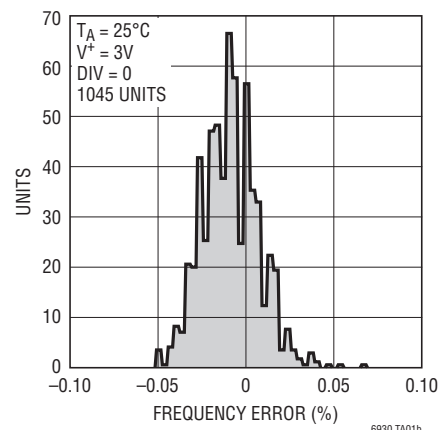
LT、LT、LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。6342817、6614313を含む米国特許によって保護されています。

標準的応用例

4MHzマイクロパワー・クロック発生器



標準的周波数誤差分布



LTC6930-X.XX

絶対最大定格

(Note 1)

合計電源電圧

V⁺からGND -0.3V~6V

任意の入力ピンからGND

(DIVピン) -0.3V~(V⁺+0.3V)

動作温度範囲 (Note 2)

LTC6930C -40°C~85°C

LTC6930I -40°C~85°C

LTC6930H -40°C~125°C

規定温度範囲 (Note 3)

LTC6930C 0°C~70°C

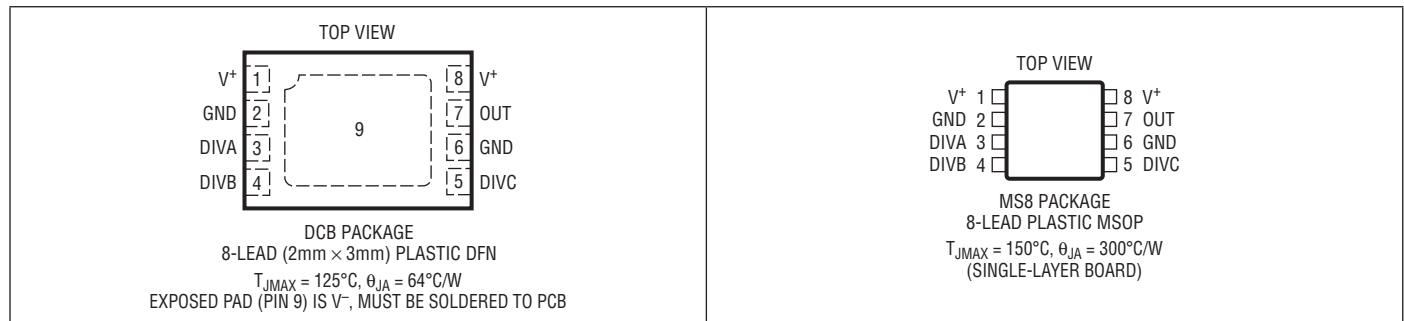
LTC6930I -40°C~85°C

LTC6930H -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

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕様

テープアンドリール(ミニ)	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC6930CDCB-4.19#TRMPBF	LTC6930CDCB-4.19#TRPBF	LCKT	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC6930IDCB-4.19#TRMPBF	LTC6930IDCB-4.19#TRPBF	LCKT	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6930HDCB-4.19#TRMPBF	LTC6930HDCB-4.19#TRPBF	LCKT	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6930CDCB-5.00#TRMPBF	LTC6930CDCB-5.00#TRPBF	LCKV	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC6930IDCB-5.00#TRMPBF	LTC6930IDCB-5.00#TRPBF	LCKV	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6930HDCB-5.00#TRMPBF	LTC6930HDCB-5.00#TRPBF	LCKV	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6930CDCB-7.37#TRMPBF	LTC6930CDCB-7.37#TRPBF	LCKW	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC6930IDCB-7.37#TRMPBF	LTC6930IDCB-7.37#TRPBF	LCKW	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6930HDCB-7.37#TRMPBF	LTC6930HDCB-7.37#TRPBF	LCKW	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6930CDCB-8.00#TRMPBF	LTC6930CDCB-8.00#TRPBF	LCKX	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC6930IDCB-8.00#TRMPBF	LTC6930IDCB-8.00#TRPBF	LCKX	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6930HDCB-8.00#TRMPBF	LTC6930HDCB-8.00#TRPBF	LCKX	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6930CDCB-8.19#TRMPBF	LTC6930CDCB-8.19#TRPBF	LCKY	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC6930IDCB-8.19#TRMPBF	LTC6930IDCB-8.19#TRPBF	LCKY	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6930HDCB-8.19#TRMPBF	LTC6930HDCB-8.19#TRPBF	LCKY	8-Lead (2mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C

TRM = 500 pieces.

6930fb

発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC6930IMS8-4.19#PBF	LTC6930IMS8-4.19#TRPBF	LTCKZ	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6930HMS8-4.19#PBF	LTC6930HMS8-4.19#TRPBF	LTCKZ	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC6930CMS8-5.00#PBF	LTC6930CMS8-5.00#TRPBF	LTCLB	8-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6930IMS8-5.00#PBF	LTC6930IMS8-5.00#TRPBF	LTCLB	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6930HMS8-5.00#PBF	LTC6930HMS8-5.00#TRPBF	LTCLB	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC6930CMS8-7.37#PBF	LTC6930CMS8-7.37#TRPBF	LTCLC	8-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6930IMS8-7.37#PBF	LTC6930IMS8-7.37#TRPBF	LTCLC	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6930HMS8-7.37#PBF	LTC6930HMS8-7.37#TRPBF	LTCLC	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC6930CMS8-8.00#PBF	LTC6930CMS8-8.00#TRPBF	LTCLD	8-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6930IMS8-8.00#PBF	LTC6930IMS8-8.00#TRPBF	LTCLD	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6930HMS8-8.00#PBF	LTC6930HMS8-8.00#TRPBF	LTCLD	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC6930CMS8-8.19#PBF	LTC6930CMS8-8.19#TRPBF	LTCLF	8-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6930IMS8-8.19#PBF	LTC6930IMS8-8.19#TRPBF	LTCLF	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6930HMS8-8.19#PBF	LTC6930HMS8-8.19#TRPBF	LTCLF	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C

*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

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。

鉛ベースの仕上げの製品の詳細については、弊社へお問い合わせください。

鉛フリー製品のマーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。

テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandreeel/> をご覧ください。

AC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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、規格値は動作電源電圧および周波数出力の全範囲で適用される： $V^+ = 1.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$ および全てのDIV設定、 $C_{\text{LOAD}} = 5\text{pF}$ 、 $R_{\text{LOAD}} = \infty$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Δf_i	Initial Frequency Accuracy	DIVA = DIVB = DIVC = 0, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V^+ = 3\text{V}$		0.08	0.09	%	
Δf	Frequency Accuracy (Note 4)	$V^+ = 3\text{V} - 3.6\text{V}$					
		LTC6930C	●	± 0.1	± 0.45	%	
		LTC6930I	●	± 0.1	± 0.65	%	
		LTC6930H	●	± 0.1	± 1	%	
		$V^+ = 2\text{V} - 3.6\text{V}$					
		LTC6930C	●	± 0.1	± 0.52	%	
		LTC6930I	●	± 0.1	± 0.65	%	
		LTC6930H	●	± 0.1	± 1.1	%	
		$V^+ = 1.7\text{V} - 5.5\text{V}$					
		LTC6930C	●	± 0.1	± 0.8	%	
		LTC6930I	●	± 0.1	± 0.95	%	
		LTC6930H	●	± 0.1	± 1.3	%	
$\Delta f/\Delta T$	Frequency Drift Over Temperature	MS8 Package	●	0.0001		%/°C	
		DCB Package	●	0.001		%/°C	
$\Delta f/\Delta V$	Frequency Drift Over Supply		●	0.07		%/V	
	Long-Term Frequency Stability	(Note 5)	●	30		ppm/ $\sqrt{\text{kHz}}$	

LTC6930-X.XX

AC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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、規格値は動作電源電圧および周波数出力の全範囲で適用される： $V^+ = 1.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$ および全てのDIV設定、 $C_{\text{LOAD}} = 5\text{pF}$ 、 $R_{\text{LOAD}} = \infty$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
	RMS Period Jitter	DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$ LTC6930-4.19 (4.194304MHz)		320		ps RMS
		LTC6930-5.00 (5.000000MHz)		1.7		nSp-P
		LTC6930-7.37 (7.372800MHz)		225		ps RMS
		LTC6930-8.00 (8.000000MHz)		1.2		nSp-P
		LTC6930-8.19 (8.192000MHz)		180		ps RMS
				0.97		nSp-P
			130		ps RMS	
			0.8		nSp-P	
			130		ps RMS	
			0.8		nSp-P	

DC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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、規格値は動作電源電圧および周波数出力の全範囲で適用される： $V^+ = 1.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$ および全てのDIV設定、 $C_{\text{LOAD}} = 5\text{pF}$ 、 $R_{\text{LOAD}} = \infty$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS		
V_S	Supply Voltage Applied Between V^+ and GND		●	1.7	5.5	V		
$I_{S,DC}$	V^+ Combined Supply Current	LTC6930-4.19						
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	170	290	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$	●	260	420	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	490	750	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	80	160	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 3\text{V}$	●	105	190	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	130	355	μA		
		LTC6930-5.00						
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	201	430	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$	●	307	570	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	579	960	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	95	176	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 3\text{V}$	●	124	212	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	154	375	μA		
$I_{S,DC}$	V^+ Combined Supply Current	LTC6930-7.37						
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	296	480	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$	●	453	660	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	853	1310	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	139	220	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 3\text{V}$	●	183	273	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	226	440	μA		
		LTC6930-8.00						
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	321	520	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$	●	491	740	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	926	1380	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	151	240	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 3\text{V}$	●	198	295	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	246	475	μA		
		LTC6930-8.19						
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	310	490	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 3\text{V}$	●	500	760	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 0, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	880	1400	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 1.7\text{V}$	●	150	270	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 3\text{V}$	●	190	325	μA		
		DIVA = DIVB = DIVC = 1, $V^+ = 5.5\text{V}$	●	210	540	μA		
		V_{IH}	Minimum High Level Input Voltage, All Digital Input Pins		●	1.25	1.4	V

DC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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、規格値は動作電源電圧および周波数出力の全範囲で適用される： $V^+ = 1.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$ および全てのDIV設定、 $C_{\text{LOAD}} = 5\text{pF}$ 、 $R_{\text{LOAD}} = \infty$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V_{IL}	Maximum Low Level Input Voltage, All Digital Input Pins		●	0.7	1.25	V	
I_{IN}	Digital Input Leakage Current, All Digital Input Pins	$0 < V_{\text{IN}} < V^+$	●		± 1	μA	
R_{OUT}	Output Resistance	OUT Pin, $V^+ = 3\text{V}$		40		Ω	
V_{OH}	High Level Output Voltage	DIVA = DIVB = DIVC = 0, No Load	●	5.4	5.5	V	
		$V^+ = 5.5\text{V}$	●	2.9	3	V	
		$V^+ = 3\text{V}$	●	1.8	2	V	
		$V^+ = 2\text{V}$	●	1.7	1.7	V	
	DIVA = DIVB = DIVC = 0, 1k Load to GND	$V^+ = 5.5\text{V}$	●	5	5.2	V	
		$V^+ = 3\text{V}$	●	2.6	2.7	V	
		$V^+ = 2\text{V}$	●	1.5	1.6	V	
		$V^+ = 1.7\text{V}$	●		1.5	V	
V_{OL}	Low Level Output Voltage	DIVA = DIVB = DIVC = 0, No Load	●		0	0.1	V
		$V^+ = 5.5\text{V}$	●		0	0.1	V
		$V^+ = 3\text{V}$	●		0	0.1	V
		$V^+ = 2\text{V}$	●		0	0.1	V
	DIVA = DIVB = DIVC = 0, 1k Load to V^+	$V^+ = 5.5\text{V}$	●		0.3	0.7	V
		$V^+ = 3\text{V}$	●		0.3	0.5	V
		$V^+ = 2\text{V}$	●		0.3	0.35	V
		$V^+ = 1.7\text{V}$	●		0.3		V

タイミング特性

●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、規格値は動作電源電圧および周波数出力の全範囲で適用される： $V^+ = 1.7\text{V} \sim 5.5\text{V}$ および $f_{\text{OUT}} = 32.768\text{kHz} \sim 8.192\text{MHz}$ 、 $C_{\text{LOAD}} = 5\text{pF}$ 、 $R_{\text{LOAD}} = \infty$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
t_{rf}	Output Rise/Fall Time (10% to 90%)	$V^+ = 3\text{V}$		3		ns	
DCY	Duty Cycle	DIVA = DIVB = DIVC = 0; $V^+ = 2\text{V}$ to 5.5V	●	35	50	65	%
		DIVA = DIVB = DIVC = 0	●	35	50	70	%
		DIVA or DIVB or DIVC $\neq 0$	●	48	50	52	%
D_{DIV}	DIV to F_{OUT} Delay	Edge of DIV Signal to 1st Accurate Output Cycle		1		Cycle	
D_{PON}	Power On Delay	$V^+ > 1.7\text{V}$ to 1st Accurate Output Cycle	●		110	μs	

Note 1: 絶対最大定格に記載された値を超える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: LTC6930Cは $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の動作範囲で動作することが保証されている。

Note 3: LTC6930Cは $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6930Cは $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ 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サンプリングも行われぬ。LTC6930I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。LTC6930Hは $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ 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 4: 周波数精度と周波数ドリフトは公称周波数、または公称周波数を各デバイスのDIVピンによって設定された整数で割った周波数からの偏差として定義される。LTC6930ファミリのデバイスの公称周波数は以下のように定義されている。

LTC6930-4.19 $f_{\text{NOM}} = 4.194304\text{MHz}$

LTC6930-5.00 $f_{\text{NOM}} = 5.000000\text{MHz}$

LTC6930-7.37 $f_{\text{NOM}} = 7.372800\text{MHz}$

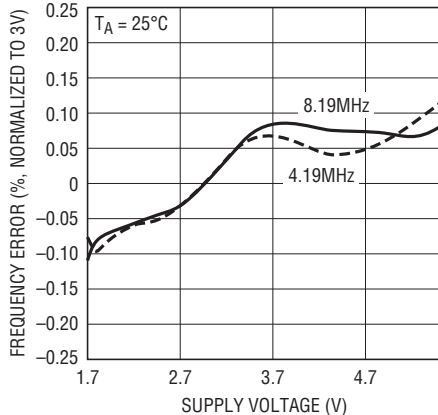
LTC6930-8.00 $f_{\text{NOM}} = 8.000000\text{MHz}$

LTC6930-8.19 $f_{\text{NOM}} = 8.192000\text{MHz}$

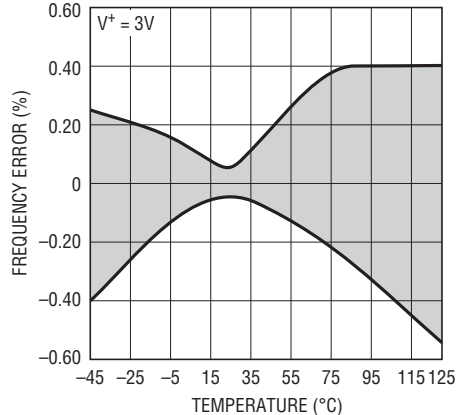
Note 5: シリコン発振器の長期ドリフトは主にシリコン内のイオンと不純物の移動に起因し、 30°C で(それ以外は公称動作条件で)テストされる。ドリフトには一般に非直線の性質があるので、長期ドリフトは ppm/kHz として定義されている。ある定められた期間のドリフトを計算するには、その時間を1000時間単位に変換し、平方根をとり、標準ドリフト値を掛ける。たとえば、1年は8.77kHzであり、 $30\text{ppm}/\text{kHz}$ では89ppmのドリフトになる。デバイスに電力を与えない場合のドリフトは、電力を与えた場合のドリフトの1/10、つまり $30\text{ppm}/\text{kHz}$ のデバイスの場合 $3\text{ppm}/\text{kHz}$ で近似することができる。

標準的性能特性

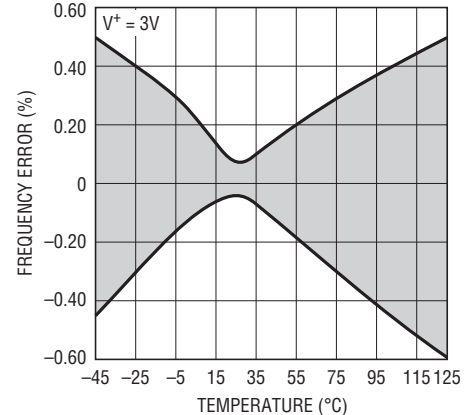
標準周波数誤差と電源電圧



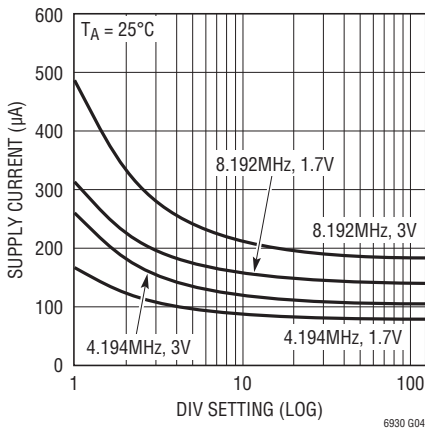
周波数誤差と温度、MS8パッケージ



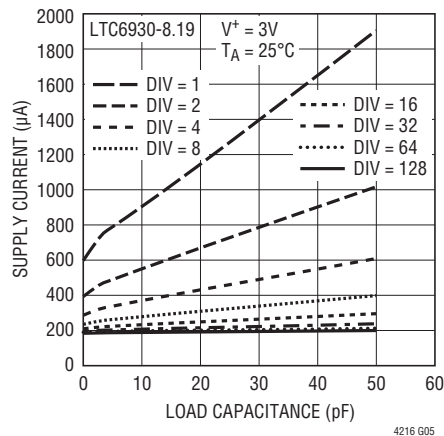
周波数誤差と温度、DFNパッケージ



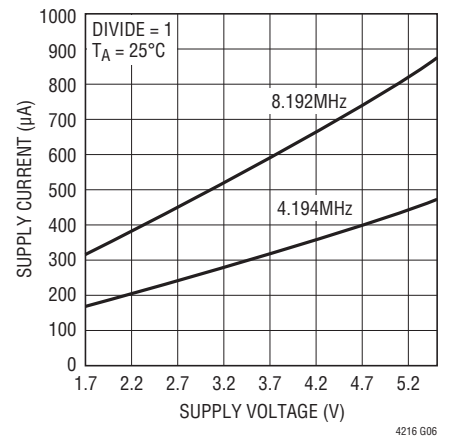
標準消費電流とDIVの設定



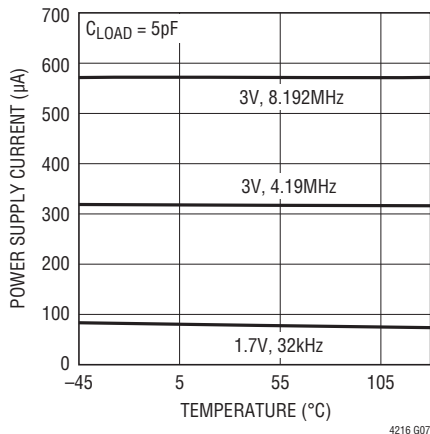
標準消費電流と負荷容量



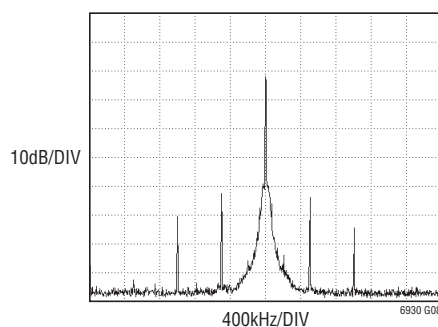
標準消費電流と電源電圧



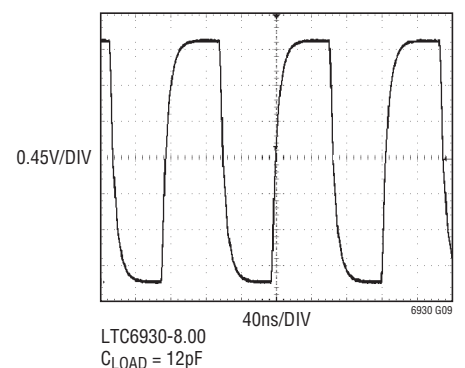
標準消費電流と温度



標準的出力スペクトル、8MHz

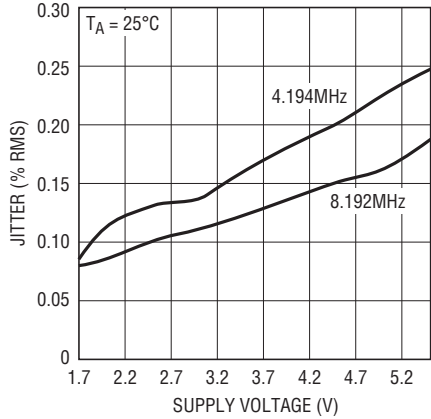


標準的出力波形、8MHz



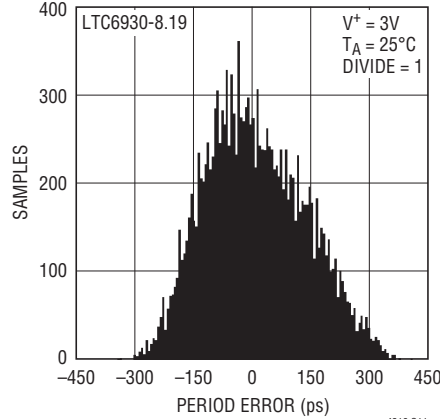
標準的性能特性

1で割るモードの標準ジッタと電源



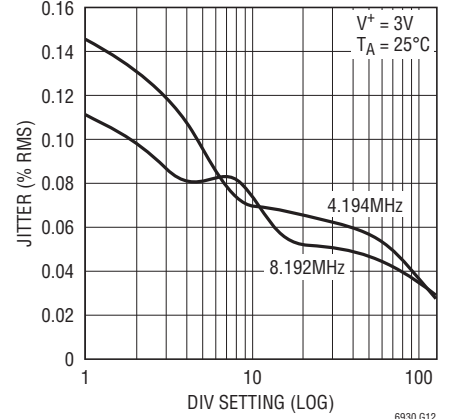
4216 G10

標準周期ジッタのヒストグラム



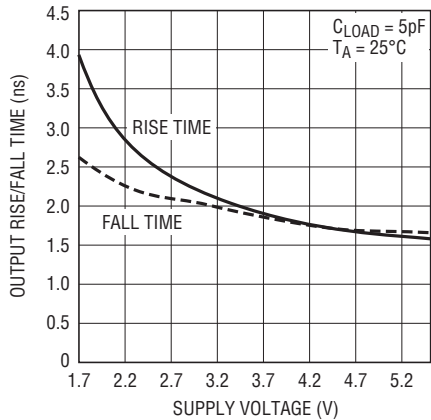
4216 G11

標準ジッタと分周器の設定



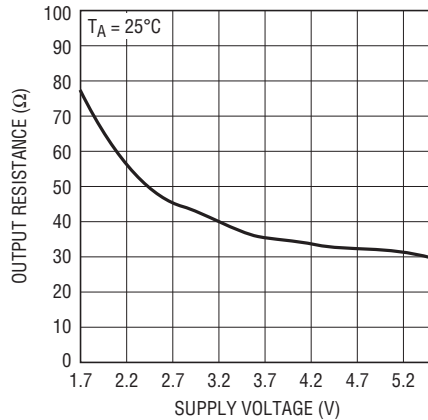
6930 G12

出力の標準立上り/立下り時間と電源



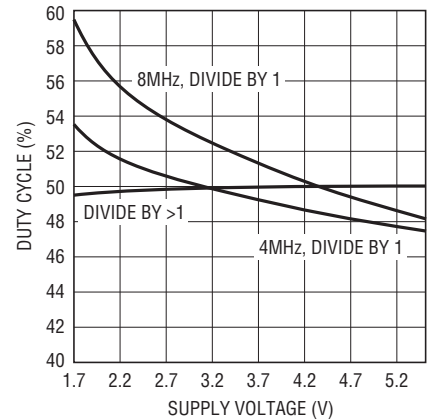
4216 G13

標準出力抵抗と電源電圧



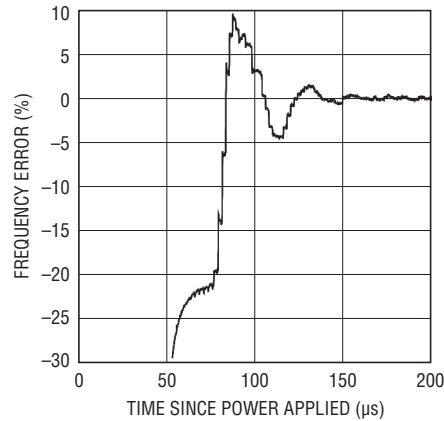
4216 G14

標準出力デューティ・サイクルと電源および分周比



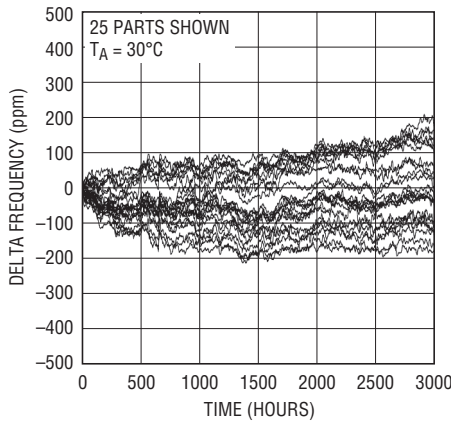
4216 G15

起動時の標準周波数セトリング



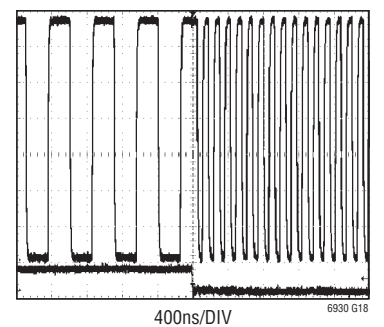
4216 G16

標準周波数誤差と時間 (長期ドリフト)



4216 G17

DIVピンの変化時の標準的出力波形



6930 G18

ピン機能

V⁺ (ピン1, 8) : 正電源ピン。各電源ピンは近くのGNDピンに0.1μFのセラミック・コンデンサで直接バイパスし、外部で他のV⁺ピンに接続する必要があります(推奨レイアウトを参照)。

GND (ピン2, 6) : グランド・ピン。それぞれ低インダクタンスのグランド・プレーンに接続し、他のGNDピン(およびDFNパッケージのピン9)に接続する必要があります。

DIVA, DIVB, DIVC (ピン3, 4, 5) : 出力プリスケアラ。出力を発生するのに使われる、マスタ発振器周波数の分周比を選択します。機能については周波数設定の表1を参照してください。これらは標準スレッショルドが1.25Vの標準CMOSロジック入力です。

OUT (ピン7) : 発振器の出力。最大50pFの容量性負荷または1kの抵抗性負荷をドライブします(「標準的性能特性」のセクションの「消費電流と負荷容量」を参照)。標準直列抵抗は1.7V電源で80Ω未満、3V電源で40Ω未満です。出力のトレースはピン1およびピン2からできるだけ隔離します。OUTピンはスタートアップの間”L”に保たれ、DIVピンが切り替わるときグリッチやラント・パルスの影響を受けません。

露出パッド (ピン9, DFNのみ) : 露出パッドはGNDに接続されたPCBのプレーンに半田付けする必要があります。

アプリケーション情報

動作原理

LTC6909は全て自足したオール・シリコン発振器で、マスタ発振器、制御ループおよび出力周波数分周器で構成されています。マスタ発振器は4.2MHz~8.2MHzで動作し、製造時にプログラムされます。マスタ発振器の周波数は、独自のスイッチトキャパシタ帰還ループにより、温度や環境条件の全範囲で精確に維持されます。

各LTC6930発振器は出力周波数分周器を備えており、DIVA、DIVBおよびDIVCの各入力を介して制御されます。分周器はマスタ周波数を2^Nで分周します。ここで、Nは0~7の整数です(分周器の範囲は1~128です)。LTC6930ファミリーでカバーされる周波数の全範囲については、表1を参照してください。

2組の電源ピンの存在と注意深い内部レイアウトにより、発振器の出力と制御ループの間の干渉が減少します。これにより、出力負荷が重く、ノイズの多い動作環境の場合であっても、LTC6930は確定ジッタがほとんどないクリーンな出力周波数を与えることができます。

LTC6930の電源電圧は内部で安定化されており、電源の変動に対して非常に低い周波数ドリフトを維持します。

出力ドライバと負荷

LTC6930の出力は40Ω低直列抵抗のCMOSドライバで、立上り/立下り時間を制御してRF干渉と出力によって生じる電源スパイクを制限するとともに、低インピーダンス負荷をドライブする能力を維持しています。特に高い周波数では、LTC6930の出力に容量性負荷を与えると、デバイスの電源の電力損失の大半を生じる可能性があります。

LTC6930の消費電流は5pFの出力負荷に対して規定されており、この負荷は標準HCロジックの2つの入力に相当します。容量性負荷をドライブするのに必要な電源電流の部分は次のように計算することができます。

$$I_{\text{SUPPLY}} = C_{\text{LOAD}} \cdot V_{\text{SWING}} \cdot f_{\text{OSC}}$$

ここで、C_{LOAD}は5μFの負荷容量、V_{SWING}は電圧振幅(この場合最大5.5V)、f_{OSC}は発振器の出力周波数です。5pFの負荷を5.5Vの振幅で8MHzでドライブすると、平均220μAになります。50pFの負荷に必要な電源電流の部分を計算するには、単に同じ式のC_{LOAD}を50pFで置き換えます。

$$50\text{pF} \cdot 5.5\text{V} \cdot 8\text{MHz} = 2.2\text{mA}$$

この電力の大半は、定常状態の間ではなく、出力信号の立上り時間と立下り時間の間に消費されます。

アプリケーション情報

LTC6930の2nsの立上り時間と立下り時間は、波形の立上りと立下りの部分に必要な瞬時電源電流が平均電流よりはるかに大きいことを意味します。

瞬時電源電流は同様の式によって計算することができます。

$$I_{PEAK} = C_{LOAD} \cdot V_{SWING} \cdot \frac{1}{t_{rf}}$$

ここで、 t_{rf} は信号の立上り/立下り時間です。この場合、5pFの負荷を5.5Vでドライブすると14mAのスパイクが発生します。

LTC6930の出力ドライバへの電力は、出力ピンの両側（ピン8とピン6）のV⁺ピンとGNDピンから供給されます。特に高精度アプリケーションでは、出力負荷に関連した電源電流スパイクに備えて、設計にゆとりを持たせる必要があります。できるだけデバイスに近づけてV⁺とGND（ピン8とピン6）の間に接続した0.1μFセラミック・コンデンサは、最大50pFまでの容量性出力負荷への給電によって生じるスパイクから回路の残りの部分をデカップリングします。図1を参照してください。

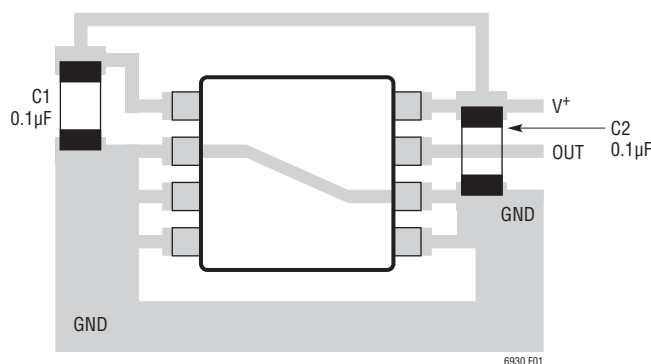


図1. 推奨レイアウト

DIVピンの切替え

LTC6930はデジタル入力に即座にクリーンに応答するように設計されています。出力はDIVピンに1クロック・サイクル以内に応答し、幅の狭いパルスやラント・パルスを生じません。

起動時間

LTC6930の起動時間は、有効な電力が与えられてから最初の出力パルスまで標準50μsです。最初の50μsの間出力は“L”に保たれて、起動時に、グリッチ、ラント・パルス、無効な周波数出力を防ぎます。

長期ドリフト

シリコン発振器の長期安定性はppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$ で規定されますが、これは、オペアンプや電圧リファレンスなど他のシリコン・デバイスに一般的です。シリコンをベースにした発振器のドリフトはシリコン内部のイオンの移動によって主に生じるので、ドリフトの大半はデバイスの寿命の初期に進行し、長期的には変化が平坦になると予想できます。ppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$ の単位はこの経時変化の減衰をモデル化しています。水晶発振器のドリフトのメカニズムは異なるので、水晶発振器は多くの場合ppm/年で測定されるドリフトで規定されます。5年の期間にわたる様々なドリフト率の比較を図2に示します。

予想すべきドリフトの大きさを計算するとき、時間との関係がリニアではないので、計算では全体の時間を考慮することが重要です。5年間のドリフトは1年間のドリフトの5倍ではありません。

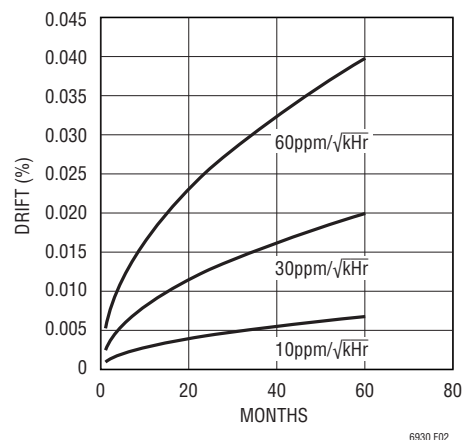


図2. 様々なレートでの5年間のドリフト

アプリケーション情報

30ppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$ での5年間にわたるドリフトの計算例は以下のとおりです。

$$5\text{年} \cdot 365.25\text{日/年} \cdot 24\text{時間/日} = 43,830\text{時間} = 43.830\text{kHr}$$

$$\sqrt{43.830\text{kHr}} = 6.62\sqrt{\text{kHr}}$$

$$6.62\sqrt{\text{kHr}} \cdot 30\text{ppm}/\sqrt{\text{kHr}} = 5\text{年間で}0.0198\%。$$

ドリフトの計算では、デバイスは計算対象の全期間にわたって連続動作していると仮定しています。ドリフトを生じるイオンの移動は一般に動作しているデバイス内の電界によって促進されるので、ドリフトの標準的規定値はパワーアップしている状態のデバイスに適用されます。慎重な計算では、デバイスが給電されていない期間については、ドリフトの規定値の1/10を使います。

周波数の設定

LTC6930の出力周波数は表1の値から選択され、表に示されているように、DIVピンを使って設定されます。マスタ発振器の周波数は製造時に予め設定され、DIVピンは128までの内部バイナリ分周器を選択します。

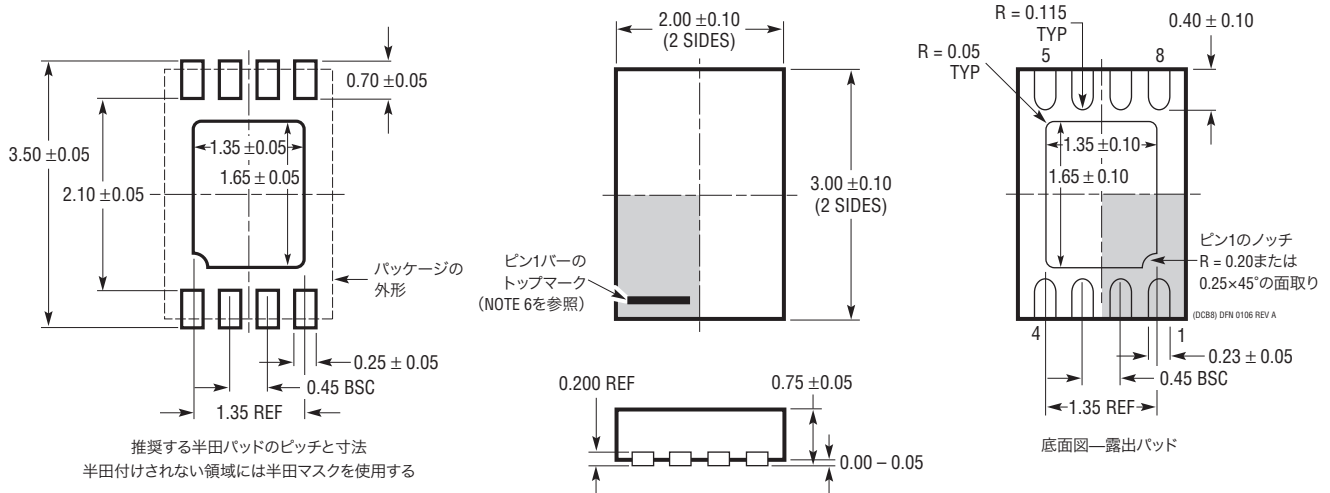
たとえば、望みの発振器出力周波数が2.5MHzの場合、表1で2.5MHzを探すと、マスタ発振器の周波数が5MHzのLTC6930-5.00を発注し、値が[001]のDIVを使えばよいことが分ります。つまり、DIVCとDIVBを接地し、DIVAを正電源に接続します。表1に示されていない周波数については、お問い合わせください。

表1. 周波数の設定と利用可能な周波数

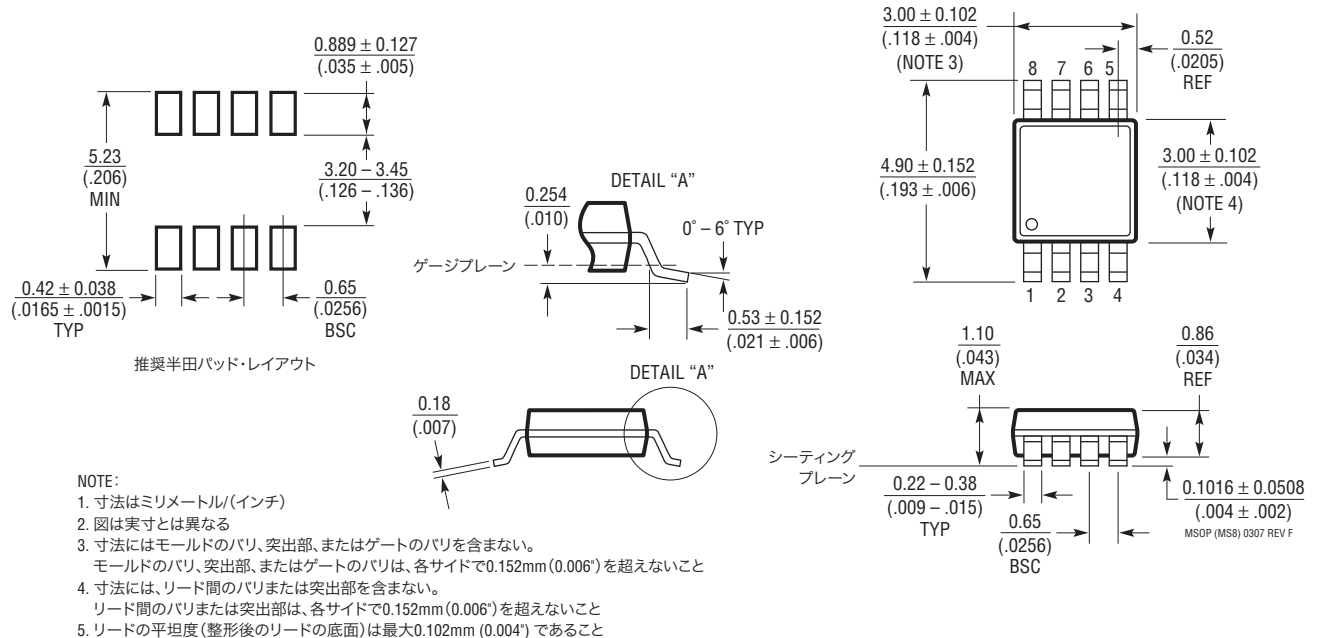
	÷1	÷2	÷4	÷8	÷16	÷32	÷64	÷128
DIVピンの設定 [DIVC][DIVB][DIVA]	000	001	010	011	100	101	110	111
LTC6930-4.19	4.194304MHz	2.097152MHz	1.048576MHz	524.288kHz	262.144kHz	131.072kHz	65.536kHz	32.768kHz
LTC6930-5.00	5.000MHz	2.500MHz	1.250MHz	625.0kHz	312.5kHz	156.25kHz	78.125kHz	39.0625kHz
LTC6930-7.37	7.3728MHz	3.6864MHz	1.8432MHz	921.6kHz	460.8kHz	230.4kHz	115.2kHz	57.6kHz
LTC6930-8.00	8.000MHz	4.000MHz	2.000MHz	1000kHz	500.0kHz	250.0kHz	125.0kHz	62.5kHz
LTC6930-8.19	8.192MHz	4.096MHz	2.048MHz	1024kHz	512.0kHz	256.0kHz	128.0kHz	64.0kHz

パッケージ

DCBパッケージ
8ピン・プラスチックDFN (2mm×2mm)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1718 Rev A)

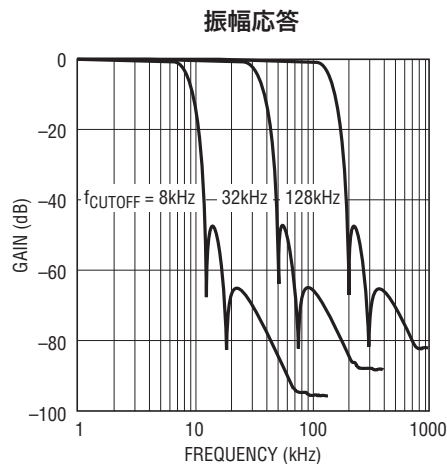
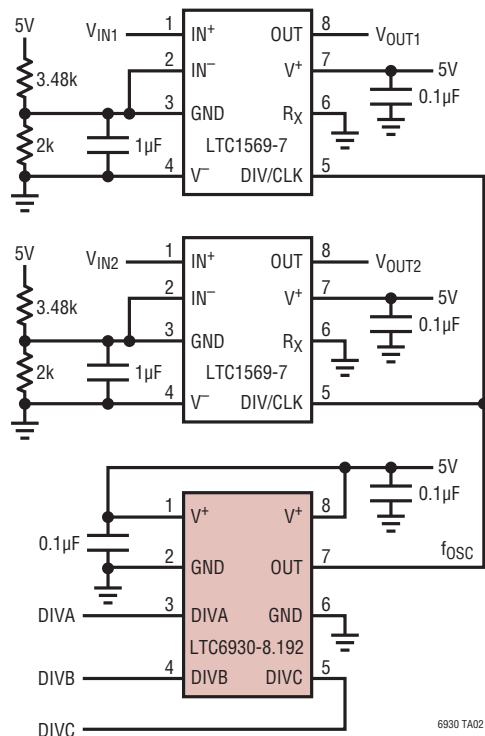


MS8パッケージ
8ピン・プラスチックMSOP
 (Reference LTC DWG # 05-08-1660 Rev F)



標準的応用例

デュアルの、整合した、デジタル方式でプログラム可能な、2kHz~256kHzローパス・フィルタ



DIVC, DIVB, DIVA	000	001	010	011	100	101	110	111
f_{CUTOFF}	256kHz	128kHz	64kHz	32kHz	16kHz	8kHz	4kHz	2kHz

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 ² 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%
LTC6907	マイクロパワー、40kHz~4MHz、ThinSOTの発振器、抵抗セット	消費電流:400kHzで36µA、周波数精度:0.65%
LTC6908	スペクトラム拡散変調付きマルチフェーズ発振器	2つの出力は180°または90°のどちらかだけシフトされる