

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

概要

DS1089Lは、周波数が130kHz~66.6MHzのスペクトラム拡散(ディザ)方形波出力を生成するクロック発振器です。DS1089Lは特定の周波数に設定されて出荷されます。DS1089LはDS1087Lとピンコンパチブルですが、DS1089Lは中心周波数の上下に同一パーセント値でディザリングします。ユーザはI²C™対応のプログラミングインタフェースを通じて、内蔵周波数分周器、±1%、±2%、±4%、または±8%を選択可能なディザ出力、ディザレート、及びプログラマブルな出力パワーダウン/ディセーブルモードにアクセスすることができます。デバイス設定値はすべて不揮発性(NV)EEPROMに保存されるため、スタンドアロンアプリケーションで動作することができます。また、DS1089Lは、消費電力重視のアプリケーション用にパワーダウン及び出力イネーブル制御端子も備えています。

アプリケーション

車載用インフォテイメント
プリンタ
コピー機
コンピュータ周辺装置
POS端末
ケーブルモデム

特長

- ◆ 出荷時設定済み方形波発生器：
33.3MHz~66.6MHz
- ◆ 中心周波数はディザパーセント値に関係なく一定
- ◆ 外付けタイミング部品不要
- ◆ EMIの低減
- ◆ 可変ディザ周波数
- ◆ 分周器でユーザプログラマブルな周波数：
最低130kHz(マスタ発振器の周波数に依存)
- ◆ ディザ出力を選択可能：±1%、±2%、±4%、
または±8%
- ◆ グリッチレス出力イネーブル制御
- ◆ I²C対応のシリアルインタフェース
- ◆ 設定値は不揮発性
- ◆ パワーダウンモード
- ◆ プログラマブルな出力パワーダウン/ディセーブルモード

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
DS1089LU-yxx*	-40°C to +85°C	8 µSOP (118 mil)

* [標準周波数オプション]表を参照してください。

ピン配置及び標準動作回路はデータシートの最後に記載されています。

標準周波数オプション

PART	FREQUENCY (MHz)	SPREAD (±%)	DITHER FREQUENCY
DS1089LU-21G	14.7456	1	f _{MOSC} / 4096
DS1089LU-4CL	18.432	2	f _{MOSC} / 4096
DS1089LU-22F	24.576	1	f _{MOSC} / 2048
DS1089LU-23C	33.3	1	f _{MOSC} / 4096
DS1089LU-450	50.0	2	f _{MOSC} / 4096
DS1089LU-866	66.6	4	f _{MOSC} / 4096
DS1089LU-yxx	Fixed up to 66.6	1, 2, 4, or 8	f _{MOSC} / 2048 or 4096 or 8192

テープ&リールの場合は「T」を追加してください。

カスタム周波数を利用可能です。お問い合わせください。

EconOscillatorはDallas Semiconductor Corp.の商標です。

Maxim Integrated Products, Inc.または二次ライセンスを受けている同社の関連会社からI²C部品を購入することにより、これらの部品をI²Cシステムで使用するためのPhilips社のI²C特許権に基づくライセンスが許諾されたこととなります。但し、システムがPhilips社により定義されたI²C標準規格に合致していることを必要とします。

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage on V_{CC} Relative to Ground-0.5V to +6.0V
 Voltage on SPRD, P_{DN}, OE, SDA,
 SCL Relative to Ground*-0.5V to (V_{CC} + 0.5V)
 Operating Temperature Range-40°C to +85°C

Programming Temperature Range0°C to +70°C
 Storage Temperature Range-55°C to +125°C
 Soldering Temperature.....See IPC/JEDEC J-STD-020A

*This voltage must not exceed 6.0V.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

(T_A = -40°C to +85°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}	(Note 1)	2.7	3.3	3.6	V
High-Level Input Voltage (SDA, SCL, SPRD, P _{DN} , OE)	V _{IH}		0.7 x V _{CC}		V _{CC} + 0.3	V
Low-Level Input Voltage (SDA, SCL, SPRD, P _{DN} , OE)	V _{IL}		-0.3		0.3 x V _{CC}	V

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +2.7V to +3.6V, T_A = -40°C to +85°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
High-Level Output Voltage (OUT)	V _{OH}	I _{OH} = -4mA, V _{CC} = min	2.4			V
Low-Level Output Voltage (OUT)	V _{OL}	I _{OL} = 4mA			0.4	V
Low-Level Output Voltage (SDA)	V _{OL1}	3mA sink current			0.4	V
	V _{OL2}	6mA sink current			0.6	
High-Level Input Current	I _{IH}	V _{IH} = V _{CC}			1	μA
Low-Level Input Current	I _{IL}	V _{IL} = 0V	-1			μA
Supply Current (Active)	I _{CC}	C _L = 15pF, f _{OUT} = f _{MOSCmax}			12	mA
Standby Current (Power-Down)	I _{CCQ}	Power-down mode			10	μA

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

MASTER OSCILLATOR CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +2.7V to +3.6V, T_A = -40°C to +85°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION		MIN	TYP	MAX	UNITS
Internal Master Oscillator Frequency	f _{MOSC}			33.3		66.6	MHz
Master Oscillator Frequency Tolerance	$\frac{\Delta f_{MOSC}}{f_{MOSC}}$	V _{CC} = 3.3V, T _A = +25°C (Note 2)		-0.5		+0.5	%
Voltage Frequency Variation	$\frac{\Delta f}{f_{MOSC}}$	T _A = +25°C (Note 3)		-0.75		+0.75	%
Temperature Frequency Variation (Note 4)	$\frac{\Delta f}{f_{MOSC}}$	V _{CC} = 3.3V, f _{OUT} = f _{MOSCmax}	T _A = 0°C to +85°C	-0.75		+0.75	%
			T _A = -40°C to 0°C	-2.00		+0.75	
Dither Frequency Range (Note 5)		J3 = J2 = GND				±1	%
		J3 = GND, J2 = V _{CC}				±2	
		J3 = V _{CC} , J2 = GND				±4	
		J3 = J2 = V _{CC}				±8	
Dither Frequency (Note 5)	f _{MOD}	J1 = GND, J0 = V _{CC}				f _{MOSC} / 2048	Hz
		J1 = V _{CC} , J0 = GND				f _{MOSC} / 4096	
		J1 = J0 = V _{CC}				f _{MOSC} / 8192	

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +2.7V to +3.6V, T_A = -40°C to +85°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
Frequency Stable After PRESCALER Change					1	Period
Power-Up Time	t _{POR} + t _{STAB}	(Note 6)		40	200	μs
Enable of OUT After Exiting Power-Down Mode	t _{STAB}	(Note 6)			512	clock cycles
OUT Disabled After Entering Power-Down Mode	t _{PDN}			7		μs
Load Capacitance	C _L			15	50	pF
Output Duty Cycle (f _{OUT})		Prescaler = 1	45		55	%
		Prescaler > 1		50		

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—I²C INTERFACE

(V_{CC} = +2.7V to +3.6V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Timing referenced to V_{IL(MAX)} and V_{IH(MIN)}.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SCL Clock Frequency	f _{SCL}	(Note 7)	0		400	kHz
Bus Free Time Between Stop and Start Conditions	t _{BUF}		1.3			μs
Hold Time (Repeated) Start Condition	t _{HD:STA}		0.6			μs
Low Period of SCL	t _{LOW}		1.3			μs
High Period of SCL	t _{HIGH}		0.6			μs
Data Hold Time	t _{HD:DAT}		0		0.9	μs
Data Setup Time	t _{SU:DAT}		100			ns
Start Setup Time	t _{SU:STA}		0.6			μs
SDA and SCL Rise Time	t _R	(Note 8)	20 + 0.1C _B		300	ns
SDA and SCL Fall Time	t _F	(Note 8)	20 + 0.1C _B		300	ns
Stop Setup Time	t _{SU:STO}		0.6			μs
SDA and SCL Capacitive Loading	C _B	(Note 8)			400	pF
EEPROM Write Time	t _{WR}	(Note 9)		10	20	ms

NONVOLATILE MEMORY CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +2.7V to +3.6V)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
Writes		+70°C	10,000			

Note 1: All voltages are referenced to ground.

Note 2: This is the absolute accuracy of the master oscillator frequency at the default settings with spread disabled.

Note 3: This is the change that is observed in master oscillator frequency with changes in voltage at T_A = +25°C.

Note 4: This is the change that is observed in master oscillator frequency with changes in temperature at V_{CC} = 3.3V.

Note 5: The dither deviation of the master oscillator frequency is bidirectional and results in an output frequency centered at the undithered frequency.

Note 6: This indicates the time elapsed between power-up and the output becoming active. An on-chip delay is intentionally introduced to allow the oscillator to stabilize. t_{STAB} is equivalent to 512 master clock cycles and will depend on the programmed master oscillator frequency.

Note 7: Timing shown is for fast-mode (400kHz) operation. This device is also backward compatible with I²C standard-mode timing.

Note 8: C_B—total capacitance of one bus line in picofarads.

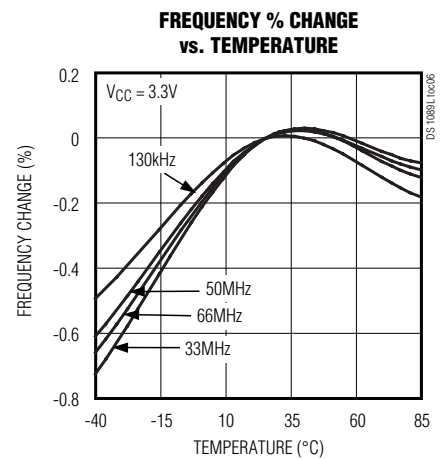
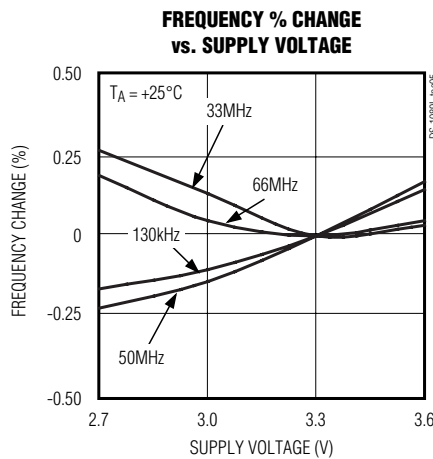
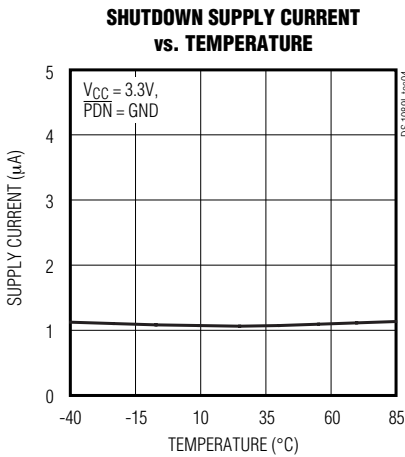
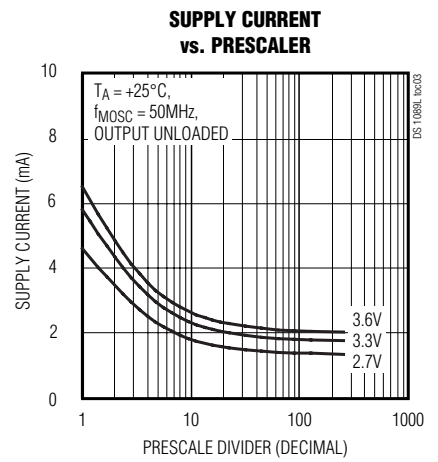
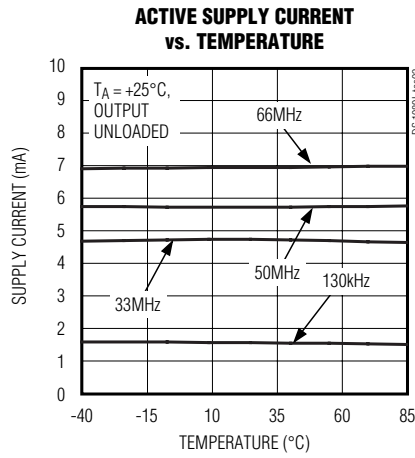
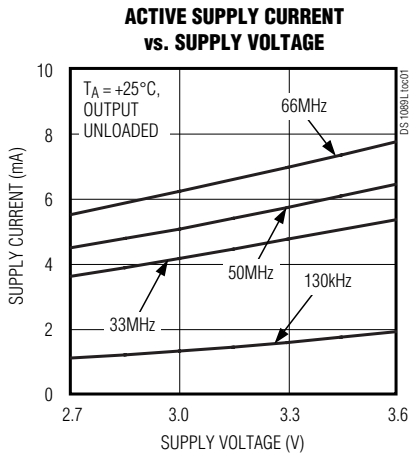
Note 9: EEPROM write time applies to all the EEPROM memory and SRAM shadowed EEPROM memory when WC = 0. The EEPROM write time begins after a stop condition occurs.

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

標準動作特性

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

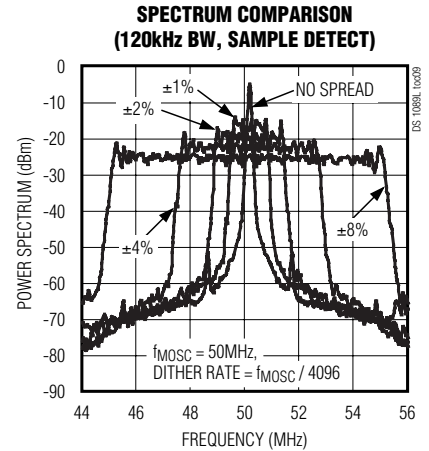
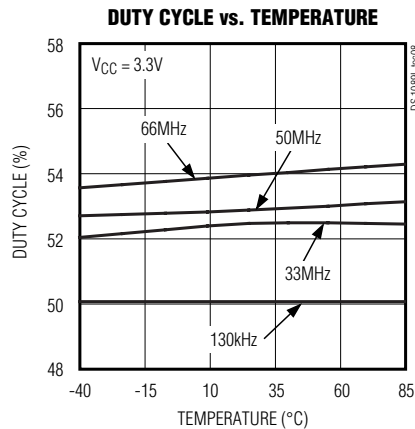
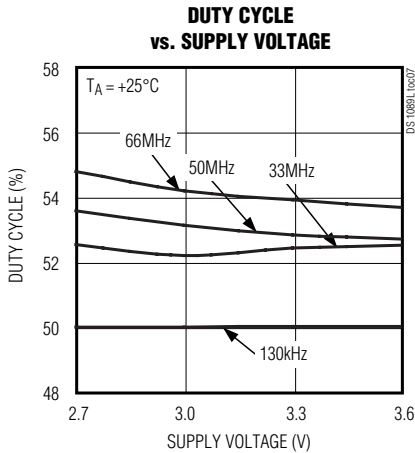


3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

標準動作特性 (続き)

(V_{CC} = 3.3V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



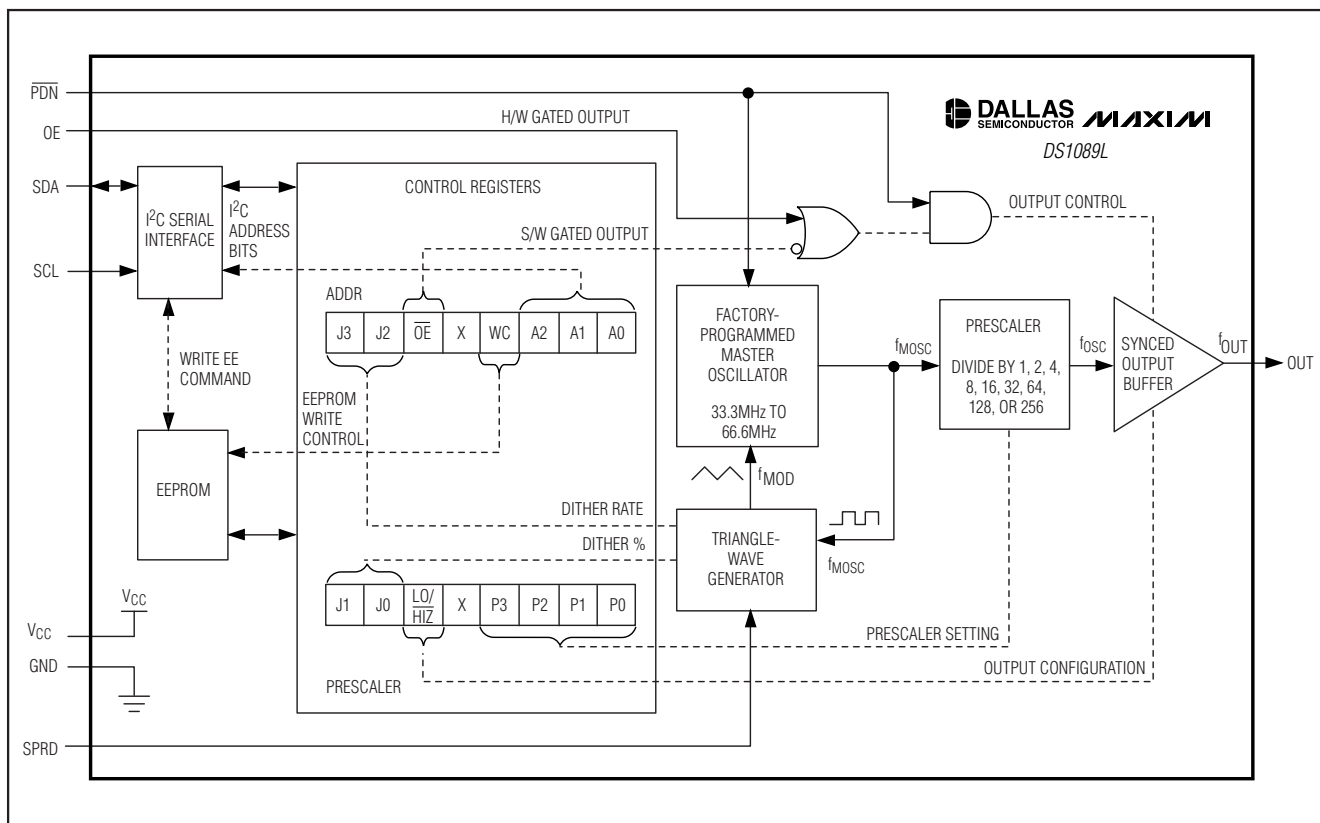
端子説明

端子	名称	機能
1	OUT	発振器出力
2	SPRD	ディザイネーブル。この端子をハイにすると、ディザはイネーブルされます。この端子をローにすると、ディザはディセーブルされます。
3	V _{CC}	電源
4	GND	グラウンド
5	OE	出力イネーブル。この端子をハイにすると、出力バッファはイネーブルされます。この端子をローにすると、出力はディセーブルされますが、内蔵マスタ発振器はオンのままです。
6	PDN	パワーダウン。この端子をハイにすると、マスタ発振器はイネーブルされます。この端子をローにすると、マスタ発振器及び出力バッファはディセーブルされます(パワーダウンモード)。
7	SDA	I ² Cのシリアルデータ。この端子はデバイスとの間のシリアルデータ転送用の端子です。
8	SCL	I ² Cのシリアルクロック。この端子を使って、デバイスとの間でデータをクロックイン/クロックアウトすることができます。

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

ブロックダイアグラム



詳細

マスタ発振器

内蔵マスタ発振器は、周波数範囲が33.3MHz~66.6MHzの方形波を生成することができます。マスタ発振器周波数(f_{MOSC})は出荷時に設定されますが、「型番」によって指定します。

プリスケラ

ユーザはPRESCALERレジスタのP0、P1、P2、及びP3ビットを使って、プリスケラ分周器を設定し、最低130kHzの出力周波数(f_{OUT})を生成することができます。出力周波数は、式1を使って計算することができます。2⁸以上の設定値は、2⁸として解釈されます。プリスケラ分周器の設定値については、表1を参照してください。

式1

$$\text{Output Frequency (Hz) } f_{OSC} = \frac{f_{MOSC}}{2^x}$$

ここで、x = P3、P2、P1、P0です。

表1. プリスケラ分周器の設定値

BITS P3, P2, P1, P0	2 ^x =	f _{OUT} = f _{OSC}
0000	1	f _{MOSC}
0001	2	f _{MOSC} / 2
0010	4	f _{MOSC} / 4
0011	8	f _{MOSC} / 8
0100	16	f _{MOSC} / 16
0101	32	f _{MOSC} / 32
0110	64	f _{MOSC} / 64
0111	128	f _{MOSC} / 128
1000	256	f _{MOSC} / 256
⋮	⋮	⋮
1111	256	f _{MOSC} / 256

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

出力制御

2つのユーザ制御信号によって出力を制御します。出力イネーブル端子(OE)は出力バッファを制御し、またパワーダウン端子(PDN)は消費電力重視のアプリケーション用にマスタ発振器をディセーブルし、出力をオフにします(注記: グリッチを防止するためには、最低、出力周波数の2サイクル時間に10μsを加えた時間の間、パワーダウンコマンドを維持する必要があります)。電源投入時には、電源が安定し、マスタ発振器が512のクロックサイクルを生成するまで、出力はディセーブルされています。

また、OE入力はADDRレジスタのOEビットとのORが取られ、出力波形のハードウェアまたはソフトウェアによるゲーティングを可能とします(「ブロックダイアグラム」を参照)。

この両方の制御とも、同期イネーブルを行うため、出力イネーブル時の出力グリッチはありません。また、同期イネーブルによって、イネーブル信号から最初の出力遷移までの時間間隔は(設定した周波数に対応して)一定になります。

ディザジェネレータ

DS1089Lは、放射ピークを低減することができます。設定した中心周波数を中心とした±1%、±2%、±4%、または±8%で対称的に出力周波数をディザリングすることができます。ディザのイネーブル時に出力周波数は変動しますが、デューティサイクルは変動しません。

ディザレート(f_{MOD})は、PRESCALERレジスタのJ0及びJ1ビットで制御され、SPRD端子でイネーブルされます。プリスケアラを1に設定すると最大のスペクトル減衰が行われます。プリスケアラの設定が2倍になると、スペクトル減衰は2.7dBずつ低下します。これは、プリスケアラの分周器機能によって低周波の生成時にディザが平均化される傾向にあるためです。ただし、最も厳しいスペクトル放射制限は、プリスケアラが低い分周比に設定される高周波に課せられます。

三角波ジェネレータによって、マスタ発振器にオフセット成分を注入し、出力のディザリングを行います。ディザレートは、マスタ発振器の周波数に基づいて計算することができます(式2参照)。

式2

$$f_{MOD} = \frac{f_{MOSC}}{n}$$

ここで、 f_{MOD} = ディザ周波数、 f_{MOSC} = マスタ発振器周波数、及び n = 分周器の設定値です(表2参照)。

ディザパーセント値の設定値

ディザ振幅(マスタ発振器の中心周波数からのパーセント値で測定)は、ADDRレジスタのJ2及びJ3ビットを使って設定します。この回路はマスタ発振器のバイアス回路の検出電流を使って、出荷時設定の中心周波数のパーセント値にマスタ発振器を変調する電圧レベルに、三角波信号の振幅を調整します。このパーセント値は、アプリケーションで1%、2%、4%、または8%に設定されます(表3参照)。

PRESCALERレジスタのP3、P2、P1、P0、J1、及びJ0ビットと、ADDRレジスタのJ3及びJ2ビットの位置は、「レジスタ概要」の項に記載されています。

表2. ディザ周波数の設定値

BITS J1, J0	DITHER FREQUENCY
00	No dither
01	$f_{MOSC} / 2048$
10	$f_{MOSC} / 4096$
11	$f_{MOSC} / 8192$

表3. ディザパーセント値の設定値

BITS J3, J2	DITHER AMOUNT
00	±1%
01	±2%
10	±4%
11	±8%

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

(SPRDをハイにして0を超えるディザ周波数設定値を選択して)ディザがイネーブルされると、マスタ発振器周波数は、設定した f_{MOSC} から選択したパーセント値によって中心周波数を中心としてディザリングされます。(図2参照)たとえば、 f_{MOSC} が40MHz(出荷時設定値)に設定され、ディザ率が±1%に設定されている場合は、 f_{MOSC} の周波数は、選択したディザ周波数で決まった変調周波数で39.6MHz~40.4MHzの間でディザリングします。この同じ例を続けると、 $J1 = 0$ 及び $J0 = 1$ の場合は、 $f_{MOSC}/2048$ を選択すると、ディザ周波数は19.531kHzになります。

レジスタ概要

DS1089Lの複数レジスタを使って、ディザ率、出力周波数、及びスレーブアドレスを変更することができます。各レジスタのビットの概要は、表4に記載されています。EEPROMに1度設定されると、デバイスを再構成したい場合にのみ、設定値の変更が必要となります。

PRESCALERレジスタ

ビット7~6: **ディザ周波数**。J1及びJ0ビットは、出力に適用されるディザ周波数を制御します。分周器の設定値については、表2を参照してください。J1またはJ0ビットのいずれかがハイでSPRDがハイの場合に、ディザはイネーブルされます。

ビット5: **出力がローまたはハイZ**。LO/HIZビットは、パワーダウン時の出力の状態を設定します。出力が停止されている間に、LO/HIZビットが0に設定されていると、出力はハイインピーダンスになります(ハイZ)。LO/HIZビットが1に設定されていると、出力はローになります。

ビット4: **予備用**。

ビット3~0: **プリスケラ分周器**。プリスケラビット(P3~P0ビット)は、マスタ発振器周波数を 2^x (x は0~8に設定可能)で分周します。8を超えるプリスケラの入力ビット値は、8として解釈されます。プリスケラの設定値については、表1を参照してください。

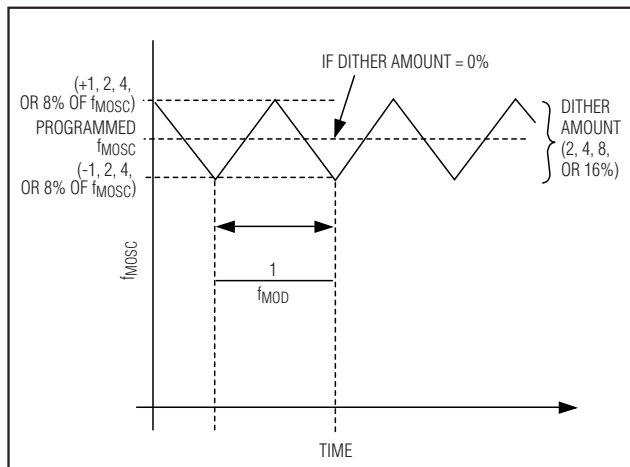


図2. 出力周波数対ディザレート

ADDRレジスタ

ビット7~6: **ディザパーセント値**。J3及びJ2ビットは、選択したディザ振幅(%)を制御します。J3及びJ2がともに0に設定されている場合は、デフォルトのディザレートは±1%です。

ビット5: **出カインーブル**。 \overline{OE} ビット及びOE端子状態は、デバイスがアクティブのときに出力がオンかどうかを設定します($PDN = V_{IH}$)。($\overline{OE} = 0$ またはOEがハイ)及びPDN端子がハイの場合は、出力が駆動されます。

ビット4: **予備用**。

ビット3: **書込み制御**。WCビットは、レジスタ内容が変更された後に、それをEEPROMに書き込むかどうかを設定します。WC = 0 (デフォルト)の場合は、書込み後にEEPROMに自動的に書き込まれます。WC = 1の場合は、WRITE EEコマンドの発行時にのみ、EEPROMに書き込まれます。詳細については、「WRITE EEコマンド」の項を参照してください。

ビット2~0: **アドレス**。A0、A1、及びA2ビットは、I²Cスレーブアドレスの下位4ビットを設定します。

表4. レジスタ概要

REGISTER	ADDR	BIT7	BINARY							BIT0	DEFAULT	ACCESS
PRESCALER	02h	J1	J0	LO/HIZ	X	P3	P2	P1	P0	xx00xxxxb	R/W	
ADDR	0Dh	J3	J2	\overline{OE}	X	WC	A2	A1	A0	xx100000b	R/W	
WRITE EE	3Fh	No Data								—	—	

X = 任意

3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

WRITE EEコマンド

レジスタが頻繁に書き込まれる閉ループアプリケーションにおいてWRITE EEコマンドは便利です。レジスタ内容が頻繁に書き込まれるアプリケーションでは、EEPROMの消耗を防ぐためにWCビットを1に設定

する必要があります。ADDRレジスタの値は、WCビットの値に関係なく常にEEPROMに即時書き込まれます。WRITE EEコマンドが受け取られると、レジスタ内容がEEPROMに書き込まれるため、レジスタ設定値がロックされます。

I²Cシリアルポート動作

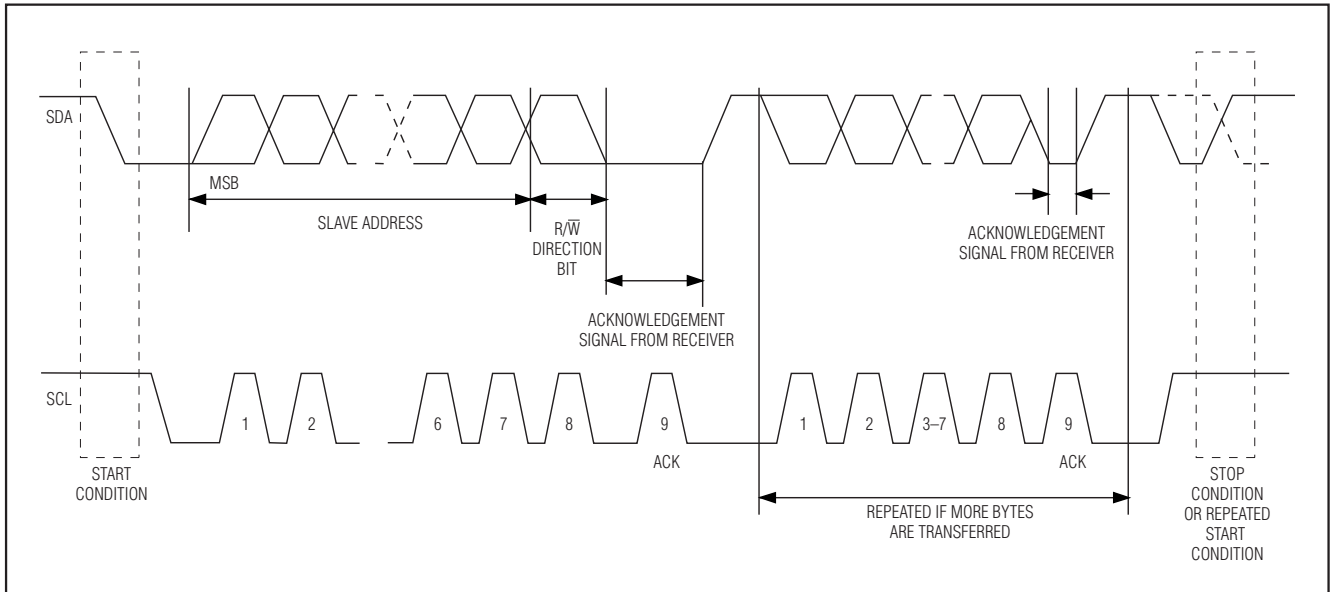


図3. I²Cデータ転送プロトコル

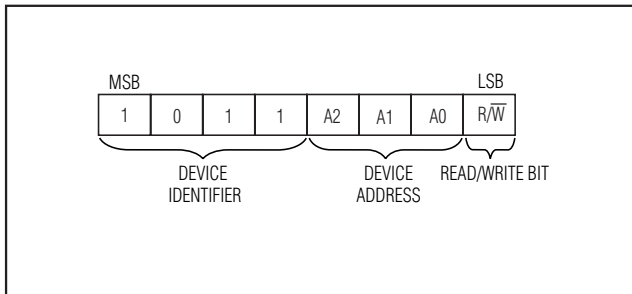
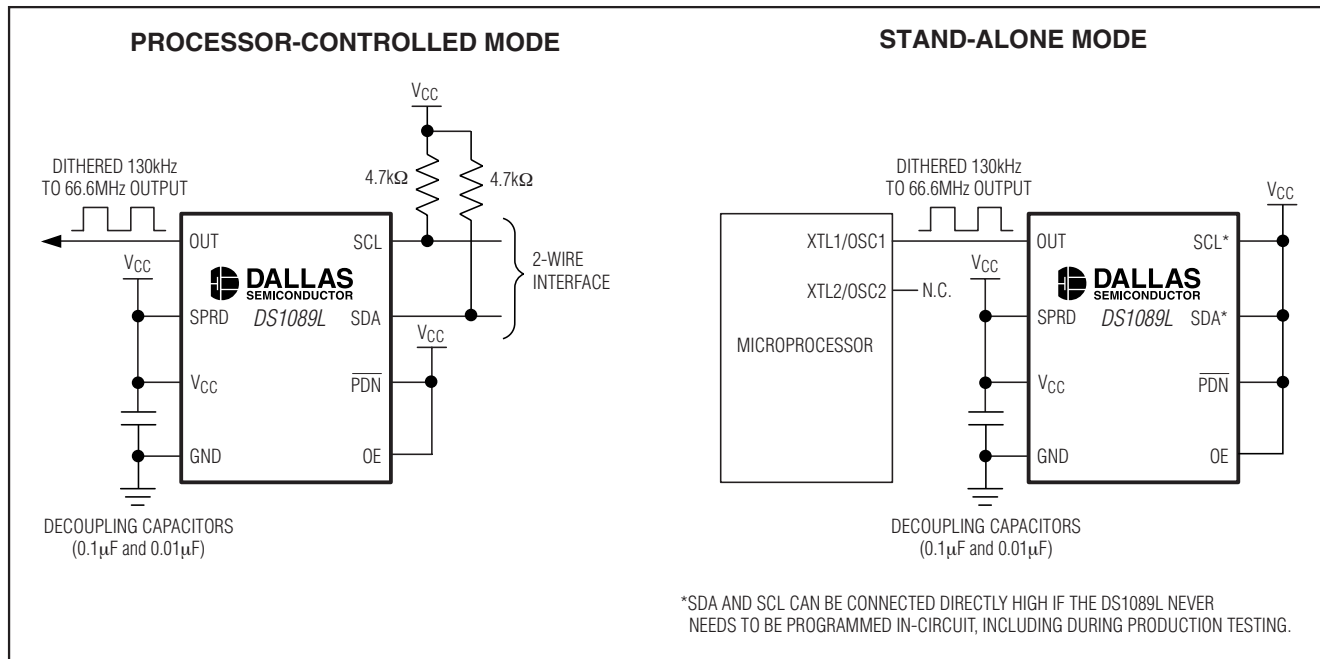


図4. スレーブアドレスバイト

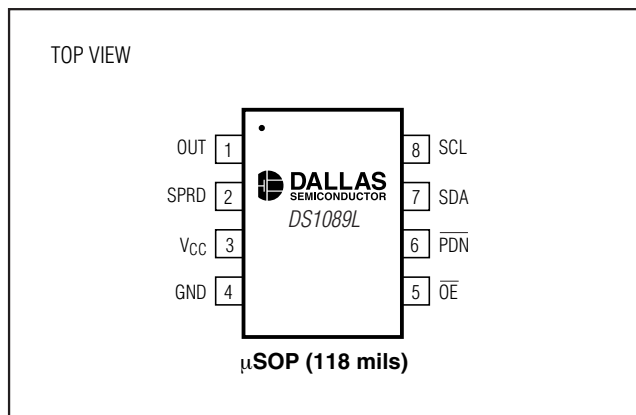
3.3Vセンタースペクトラム拡散EconOscillator™

DS1089L

標準動作回路



ピン配置



チップトポロジ

TRANSISTOR COUNT: 5985
SUBSTRATE CONNECTED TO GROUND

パッケージ

最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/DallasPackInfo をご参照ください。

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

12 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2004 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.

DALLAS SEMICONDUCTOR is a registered trademark of Dallas Semiconductor Corporation.