

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

概要

MAX1888は3オープンドレイン出力付の3入力デコーダです。ノートブックコンピュータのCPUコア電圧をオフセットするために、MAX1718又は同種のDC-DCコントローラと組み合わせて使用されます。MAX1888は低電圧ロジックとのインターフェースが可能で、コントローラに3つの独立したオフセットを設定することができます。この回路は低価格な8ピン μ MAXパッケージで提供されています。

特長

- ◆ CPUコア電源用のシンプルで低価格なオフセット電圧制御
- ◆ IMVP IIロジックインターフェース
- ◆ 電源電圧：+3.0V ~ +5.5V
- ◆ 低消費電流：30 μ A(max)
- ◆ 8ピン μ MAXパッケージ

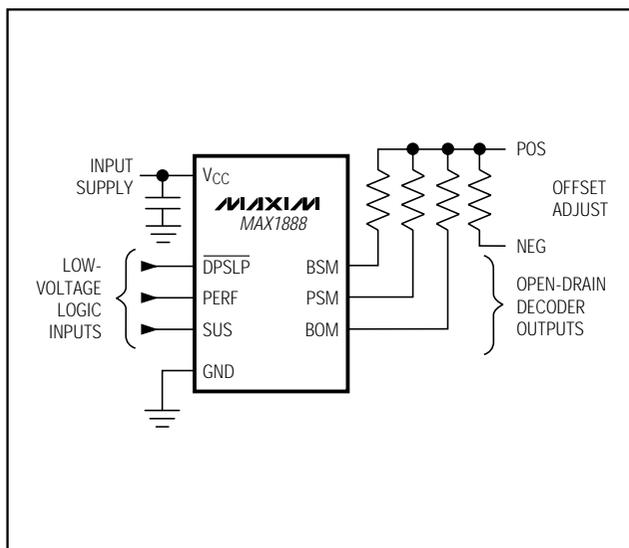
アプリケーション

Intel IMVP IIノートブック
コンピュータ用CPUコア電源

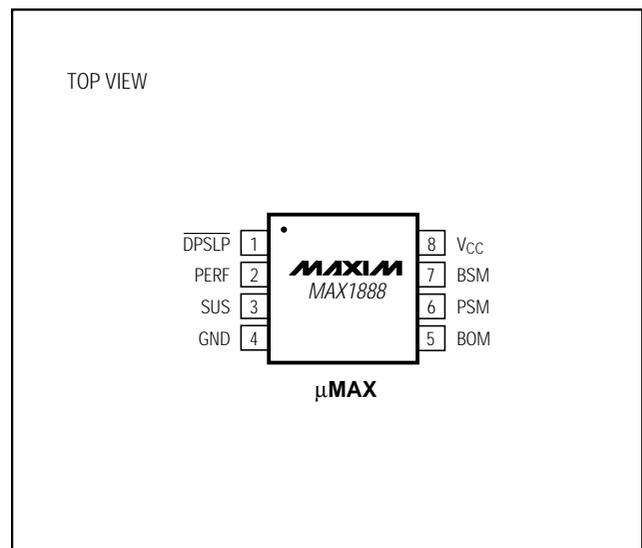
型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1888EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX

最小動作回路



ピン配置



ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

MAX1888

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND-0.3V to +6V
 PERF, SUS, $\overline{\text{DPSLP}}$, BOM, PSM, BSM to GND-0.3V to +6V
 Continuous Power Dissipation
 8-Pin μMAX (derate 4.5mW/°C above +70°C)362.0mW

Extended Operating Temperature.....-40°C to +85°C
 Junction Temperature.....+150°C
 Storage Temperature.....-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Circuit of Figure 1, V_{CC} = +5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted.)

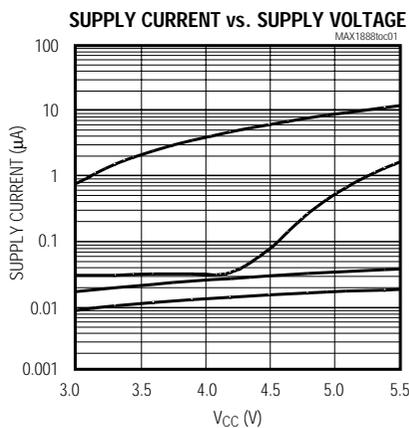
PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY					
Supply Voltage Range (V _{CC})		3.0		5.5	V
BIAS					
Quiescent Supply Current (V _{CC})	All inputs = 0		< 0.01	1	μA
	All inputs = 1.5V		10	30	
LOGIC AND I/Os					
Logic Input High Voltage (PERF, SUS, $\overline{\text{DPSLP}}$), Hysteresis = 40mV (typ)	3V < V _{CC} < 5.5V	1.2			V
Logic Input Low Voltage (PERF, SUS, $\overline{\text{DPSLP}}$), Hysteresis = 40mV (typ)	3V < V _{CC} < 5.5V			0.4	V
				0.3	
Logic Input Current		-1		1	μA
Output On-Resistance (BOM, BSM, PSM)	I _{LOAD} = 5mA		20	50	Ω
	I _{LOAD} = 5mA, 3V < V _{CC} < 5.5V			100	
Output Leakage Current (BOM, BSM, PSM)	V(pin) = 5V		< 0.01	1	μA
DYNAMICS					
Propagation Delay	Falling edge, 1.5V to 0V step in 2ns		700		ns
	Rising edge, 0 to 1.5V step in 2ns		70		

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

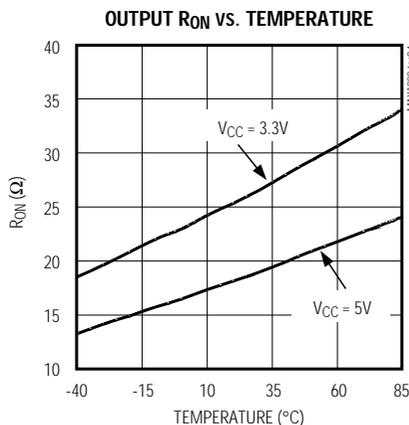
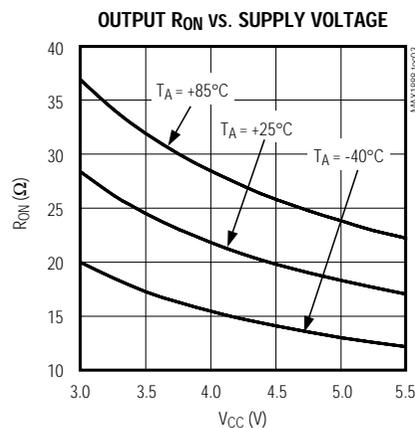
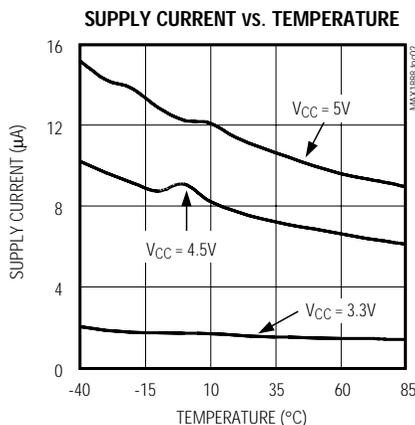
MAX1888

標準動作特性

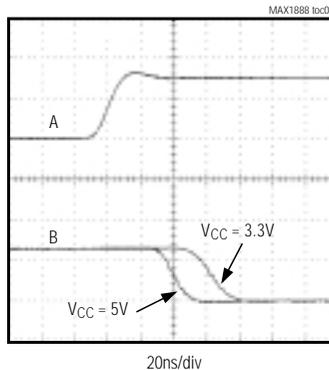
(Circuit of Figure 1, logic high = 1.5V, $V_{OUT} = 1.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



A = ALL INPUTS = 1.5V
B = ALL INPUTS = 3.3V
C = ALL INPUTS = 5V
D = ALL INPUTS = 0.4V

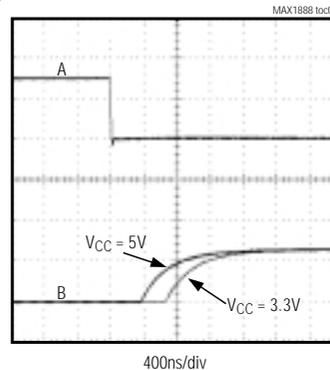


**SWITCHING CHARACTERISTICS
(OUTPUT TRANSITIONS INTO A 10kΩ LOAD)**



A = V_{IN} , 1V/div
B = V_{OUT} , 1V/div

**SWITCHING CHARACTERISTICS
(OUTPUT TRANSITIONS INTO A 10kΩ LOAD)**



A = V_{IN} , 1V/div
B = V_{OUT} , 1V/div

端子説明

端子	名称	機能
1	$\overline{DP}SLP$	ディープスリープモード制御デジタル入力
2	PERF	パフォーマンスモードオフセット制御デジタル入力
3	SUS	サスペンドモード(ディープスリープ)制御デジタル入力
4	GND	グランド
5	BOM	バッテリー動作モード(BOM)用のオープンドレイン出力
6	PSM	パフォーマンススリープモード(PSM)用のオープンドレイン出力
7	BSM	バッテリースリープモード(BSM)用のオープンドレイン出力
8	V_{CC}	電源電圧

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

MAX1888

表1. 真理値表

MODE	INPUTS			OUTPUTS		
	DPSLP	PERF	SUS	BSM	PSM	BOM
Deeper Sleep	X	X	H	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z
Battery Sleep	L	L	L	L	Hi-Z	Hi-Z
Performance Sleep	L	H	L	Hi-Z	L	Hi-Z
Battery Operating	H	L	L	Hi-Z	Hi-Z	L
Performance	H	H	L	Hi-Z	Hi-Z	Hi-Z

詳細

MAX1888は3オープンドレイン出力付の3入力デコーダです。ノートブックコンピュータのCPUコア電源をオフセットするために、MAX1718 DC-DCコンバータと組み合わせて使用されます。MAX1718は出力電圧のオフセット作業を簡素化する2つの専用入力(POS及びNEG)を備えています。具体的には、出力電圧は、POSとNEGの差にDACコード表(MAX1718データシート参照)の換算係数を掛けた数値分シフトします。POSとNEG入力間の電圧はMAX1888を使ってデバイダの下のレジスタをグラウンドに接続し、プログラマブル電圧デバイダで設定することができます(図1参照)。

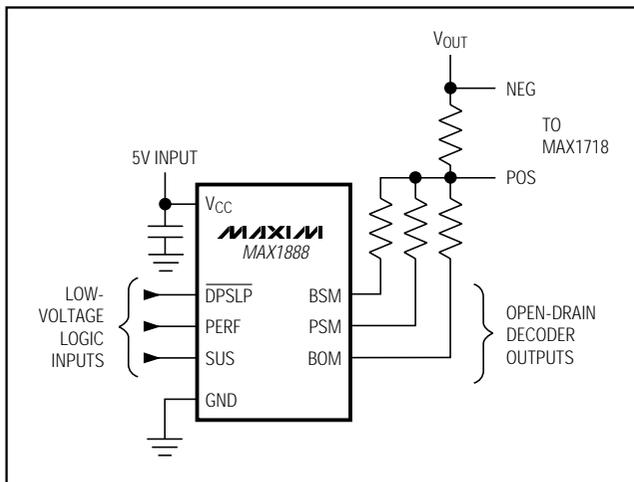


図1. 簡素化アプリケーション回路：
特性データ入手にも使用。オフセット電圧は
出力電圧のパーセント率となる。

ロジック特性

Intelモバイルプロセッサの仕様はバッテリースリープモード(BSM)、パフォーマンススリープモード(PSM)及びバッテリー動作モード(BOM)のために、CPUコア電圧に独立オフセットを必要とします。ディーパースリープモード(DPSLP)及びパフォーマンスモード(PERF)のオフセットは必要とされていません。表1はデコーダのロジカル動作を明確に示しています。

デコーダの入力はシステムレベルロジックから、又はCPUから直接に入力可能です。低電圧ロジックとのインタフェースのためにMAX1888の入力ロジックスレッシュホールドは入力ロジックハイ電圧1.2V(min)及び入力ロジックロウ電圧0.3V(min)で設計されています。ロジック入力は雑音余裕を改善するために40mV(typ)のヒステリシスが含まれています。

出力オン抵抗は、全電源電圧及び温度範囲にわたって100mΩ以下であることが保証されています。合計プルアップ抵抗が10kΩ以上の負荷時に、オープンドレイン出力抵抗によって1%以下のインピーダンス誤差が生じます。オフセット電圧が安定化出力電圧の5%に設定されている場合、インピーダンス誤差による出力電圧への影響は約0.05%となり、ほとんどのアプリケーションにおいて問題となりません。

MAX1888の立上り及び立下りエッジ伝搬遅延はそれぞれ70ns(typ)と700ns(typ)です。通常CPUコア電圧の過渡時間はこれら間隔よりかなり長いのでこのような遅延は問題となりません。出力電圧の立上りエッジの時定数はオープンドレイン出力トランジスタのキャパシタンス及び負荷インピーダンスによって設定されることに留意して下さい(「標準動作特性」を参照)。

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

MAX1888

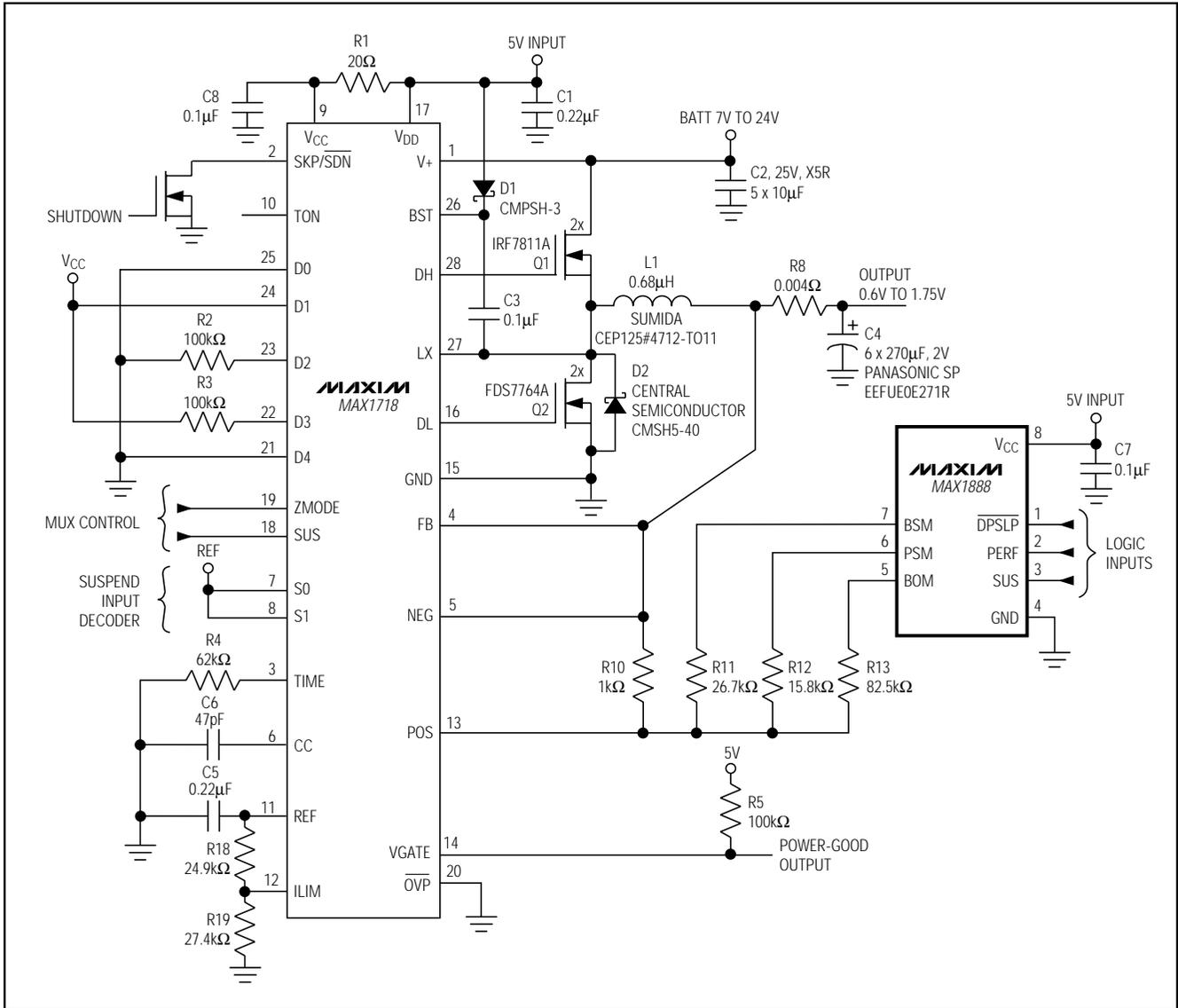


図2. 標準アプリケーション回路

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

MAX1888

消費電流

MAX1888はシャットダウン制御が不要です。全てのロジック入力が0Vの時、回路は実質的に電流を消費せず ($I(V_{CC}) < 1\mu A$)、又全てのロジック入力が1.5Vの時の消費電流は30 μA 以下です。一般的に、消費電流は電源電圧にともなって上昇し、ロジック入力電圧によって低下します。消費電流は、所定の電源電圧において、温度によって低下します(「標準動作特性」を参照)。

アプリケーション情報

図2はMAX1888及びMAX1718を使用した標準CPUコア電源アプリケーションを示しています。電圧デバイダはバッテリー動作モード(BOM)、バッテリースリープモード(BSM)、パフォーマンススリープモード(PSM)のための出力電圧のマイナスオフセットがそれぞれ1%、3%、5%になるよう設定されています。オフセット電圧は次式で求められます。

$$V_{\text{OFFSET}} = K (V_{\text{POS}} - V_{\text{NEG}})$$

この場合、KはDACコードの換算係数です(MAX1718データシートの表3出力電圧対DACコードを参照)。各モードにおけるオフセット電圧は次式で求められます。

$$V_{\text{OFFSET, BOM}} = -K \frac{R_{10}}{R_{10} + R_{13}} V_{\text{OUT}}$$

$$V_{\text{OFFSET, BSM}} = -K \frac{R_{10}}{R_{10} + R_{11}} V_{\text{OUT}}$$

$$V_{\text{OFFSET, PSM}} = -K \frac{R_{10}}{R_{10} + R_{12}} V_{\text{OUT}}$$

各モードにおける分割率は所定のDACコード表に従って調整する必要があることを留意してください。図2の回路は $V_{\text{OUT}} = 1$ 、 $K = 0.84$ 及び $R_{10} = 1k$ を仮定して作成されています。デバイダの R_{11} 、 R_{12} 、及び R_{13} の結果値はそれぞれ26.7k、15.8k、及び82.5kとなっています。これらのオフセットはあくまでも例として提示されているだけです。特定のオフセット条件についてはインテル社にお問い合わせ下さい。

図1及び図2の回路はオフセット電圧を出力電圧のパーセント率で設定しています。また固定リファレンス電圧からのPOS及びNEGをバイアスすることによってオフセットは出力電圧から独立するものとして設定することも可能です(図3参照)。

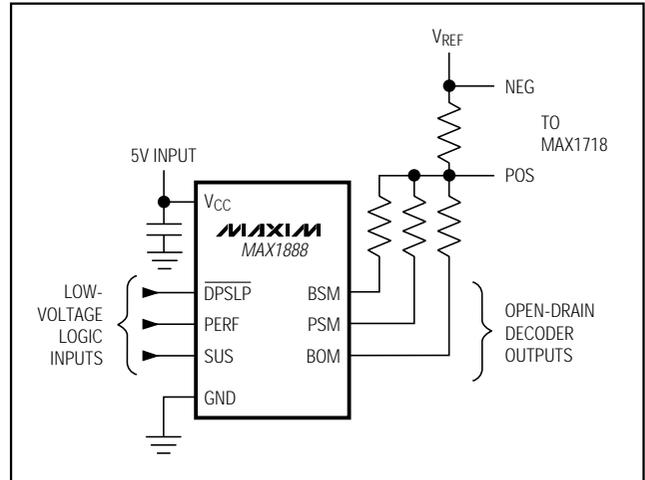


図3. MAX1888を使用してオフセット電圧を V_{OUT} から独立して設定

MAX1888は出力電圧をオフセットするため、あらゆるレギュレータのフィードバックパスにも挿入することが可能です。マイナスオフセットにはフィードバック設定点より高い外部リファレンスが必要です。基本的な配置は図4に示されています。

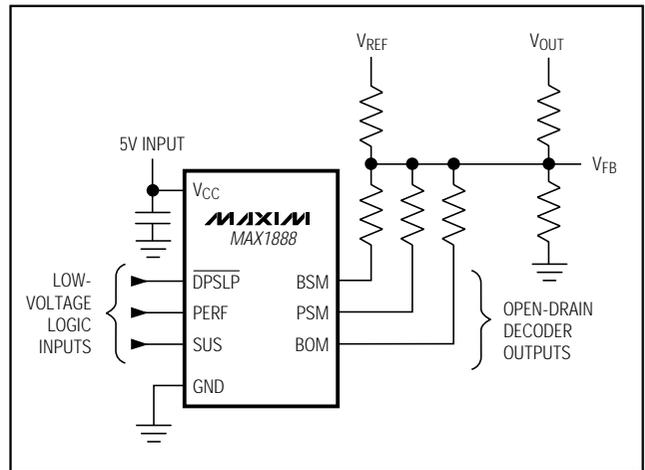


図4. 出力電圧変更ために、あらゆるレギュレータのフィードバックパスにもMAX1888の挿入が可能

ノートブックコンピュータCPU電源用 低価格、集積化オフセットロジック

MAX1888

レイアウトガイドライン

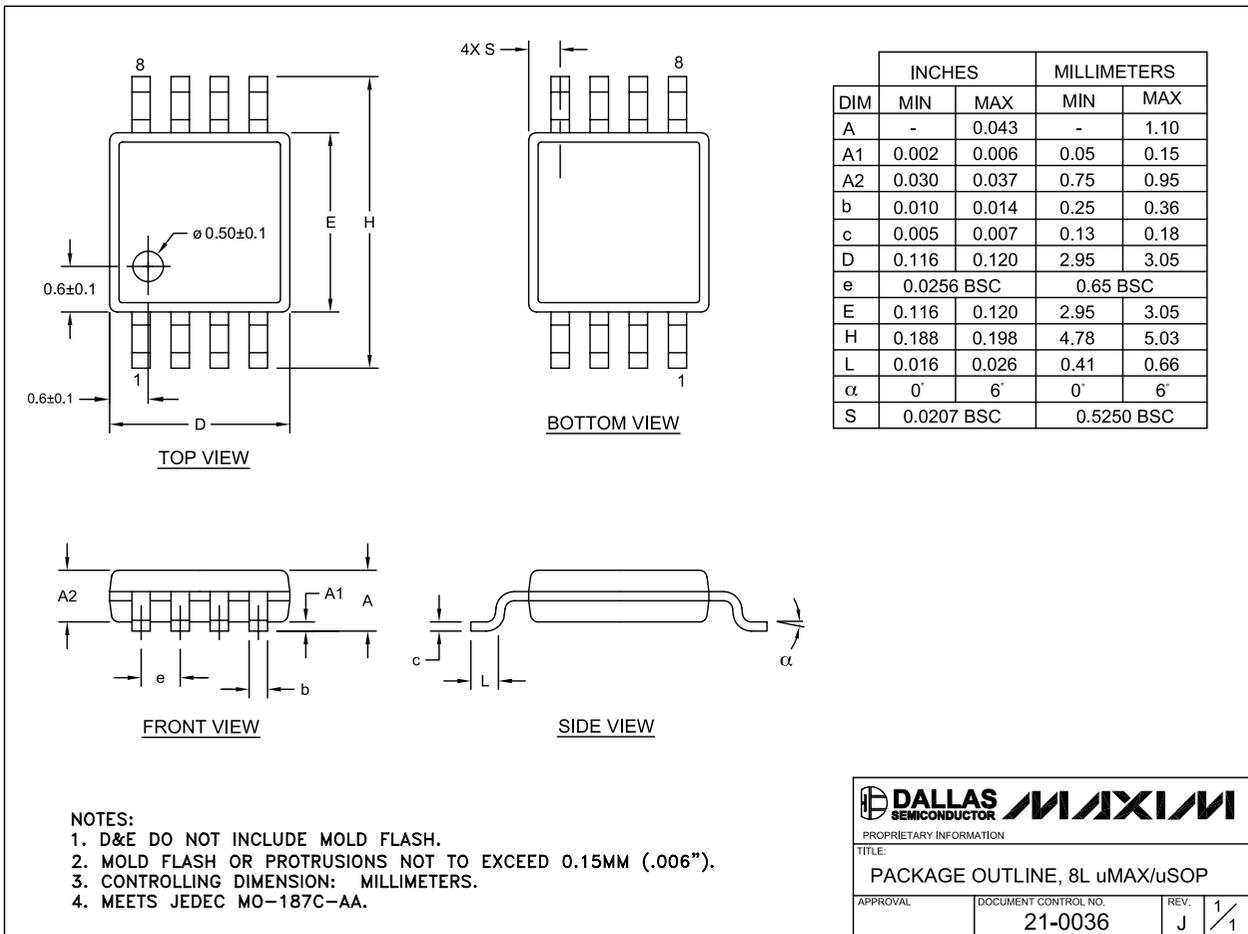
長高速過渡時間の高周波信号を使ってMAX1888を駆動するアプリケーションは殆どありません。従って、レイアウト条件は最小限となります。抵抗電圧デバイダトレースをノイズの高いノードから離して配置し、デバイダをMAX1888に通して静かなアナロググランドに終端して下さい。0.1 μ Fのデカップリングコンデンサをデバイスの近くに設置して下さい。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 170
PROCESS: CMOS

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、www.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



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

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 7