

ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

概要

MAX6665は、最大定格が24V、250mAの冷却ファン駆動用内部パワートランジスタを備えた完全集積化サーマルスイッチです。MAX6665の温度が出荷時設定スレッシュホールドよりも上昇すると、FANOUT端子がアクティブになりファンに給電します。

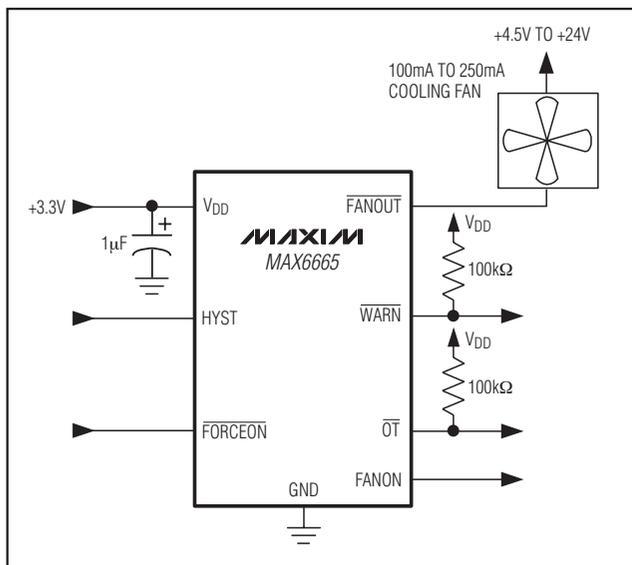
MAX6665は、工場出荷時にファン駆動スレッシュホールド温度が5°Cステップで+40°C~+70°Cの範囲に設定されます。ファン駆動トリップポイントの精度は、 $\pm 1^\circ\text{C}$ (標準)及び $\pm 3^\circ\text{C}$ (最大)です。トリップポイントのヒステリシスは、端子において1°C、4°C、又は8°Cから選択できます。2つのオープンドレインロジック出力が温度過昇状態を示します。すなわち、温度がファン駆動スレッシュホールドよりも15°C以上高くなるとWARNがアクティブになり、このスレッシュホールドよりも30°C以上高くなるとOTがアクティブになります。こうした機能を利用すると、過熱したシステムを安全にパワーダウンできます。

MAX6665は、+2.7V~+5.5V電源で動作し、対応するファンは4.5V~24Vから給電できます。これは、8ピンSOPパッケージで供給され、-40°C~+125°Cで動作します。

アプリケーション

ノートブック及びデスクトップコンピュータ
サーバ
PC電源
実験室用計器
カードラック

標準動作回路



特長

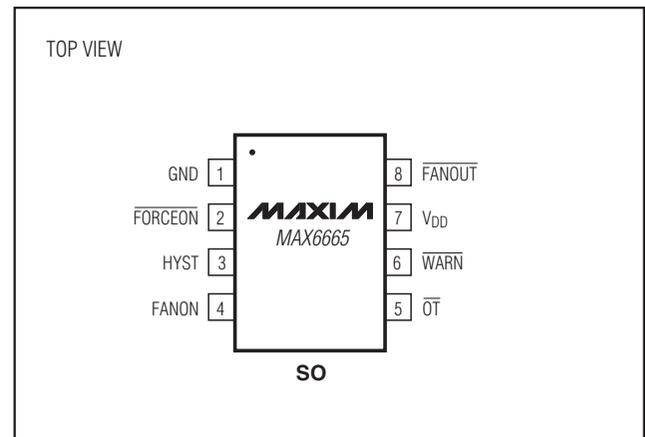
- ◆ 250mAの内蔵ファンスイッチ
- ◆ 外付け部品不要
- ◆ 出荷時設定スレッシュホールド
- ◆ 2つの温度過昇警報信号
- ◆ ピン選択可能なヒステリシス：1°C、4°C、8°C
- ◆ 低電源電流：65µA

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	THRESHOLD
MAX6665ASA40	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	40°C
MAX6665ASA45	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	45°C
MAX6665ASA50	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	50°C
MAX6665ASA55	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	55°C
MAX6665ASA60	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	60°C
MAX6665ASA65	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	65°C
MAX6665ASA70	-40°C to +125°C	8 SO-EP*	70°C

* エクスポーズドパッド

ピン配置



ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

MAX6665

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{DD} to GND-0.3V to +6V
 $\overline{\text{FANOUT}}$ to GND-0.3V to +28V
 $\overline{\text{FORCEON}}$, HYST, FANON to GND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
 $\overline{\text{WARN}}$, $\overline{\text{OT}}$ to GND-0.3V to +6V
 $\overline{\text{FANOUT}}$ Continuous Current.....400mA
 All Other Pins±20mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 8-Pin SO (derate 19.6mW/°C above +70°C).....1568mW
 Operating Temperature Range-40°C to +125°C
 Junction (storage) Temperature Range-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

(V_{DD} = +2.7V to +5.5V, T_A = -40°C to +125°C. Typical values are at V_{DD} = +3.3V and T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{DD} pin	2.7		5.5	V
Supply Current	No load		65	200	μA
$\overline{\text{FANOUT}}$ Drive Voltage	$\overline{\text{FANOUT}}$ pin			26	V
$\overline{\text{FANOUT}}$ Output Current Capability	V _{$\overline{\text{FANOUT}}$} < 0.8V	250			mA
	V _{$\overline{\text{FANOUT}}$} < 0.6V, T _A ≤ T _{TH} + 10°C, V _{CC} ≥ +3.3V	250			
$\overline{\text{FANOUT}}$ Leakage Current	V _{$\overline{\text{FANOUT}}$} = 26V, T _A = +60°C		3		μA
$\overline{\text{FANOUT}}$ Threshold, T _{TH}	MAX6665ASA40		40		°C
	MAX6665ASA45		45		
	MAX6665ASA50		50		
	MAX6665ASA55		55		
	MAX6665ASA60		60		
	MAX6665ASA65		65		
	MAX6665ASA70		70		
$\overline{\text{FANOUT}}$ Threshold Error		-3	±1	+3	°C
$\overline{\text{FANOUT}}$ Hysteresis	HYST is unconnected		1		°C
	HYST ≤ 0.3V _{DD}		4		
	HYST ≥ 0.7V _{DD}		8		
$\overline{\text{WARN}}$ Threshold	Relative to $\overline{\text{FANOUT}}$ temperature threshold		+15		°C
$\overline{\text{OT}}$ Threshold	Relative to $\overline{\text{FANOUT}}$ temperature threshold		+30		°C
$\overline{\text{WARN}}$ and $\overline{\text{OT}}$ Hysteresis			2		°C
FANON Output High Voltage	I _{FANON} = 0.5mA source	2.0			V
FANON Output Low Voltage	I _{FANON} = 0.5mA sink			0.7	V
$\overline{\text{WARN}}$ and $\overline{\text{OT}}$ Output Voltage Low	I _{$\overline{\text{WARN}}$} = 1.2mA or I _{$\overline{\text{OT}}$} = 1.2mA sink			0.3	V
	I _{$\overline{\text{WARN}}$} = 20mA or I _{$\overline{\text{OT}}$} = 20mA sink		0.5		
Open-Drain Leakage Current	V _{$\overline{\text{WARN}}$} = 5.5V or V _{$\overline{\text{OT}}$} = 5.5V		0.1		μA
Input Low Voltage	$\overline{\text{FORCEON}}$ and HYST pins			0.3V _{DD}	V
Input High Voltage	$\overline{\text{FORCEON}}$ and HYST pins	0.7V _{DD}			V
Input Current	$\overline{\text{FORCEON}}$ connected to V _{DD} or GND	-1		+1	μA
	HYST connected to V _{DD} or GND	-15		+15	

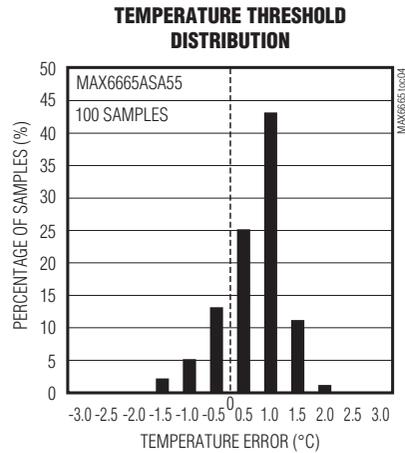
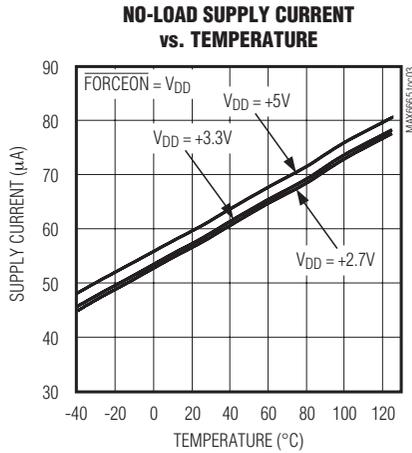
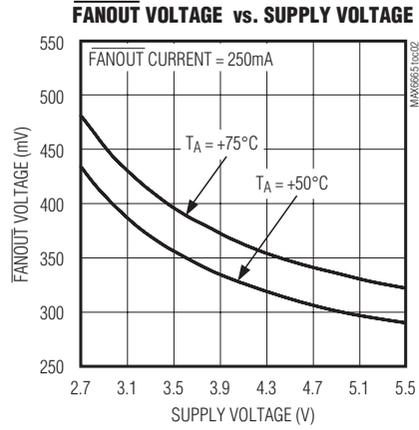
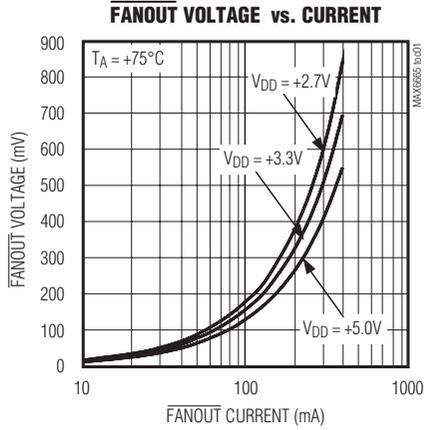
Note 1: Specifications over temperature are guaranteed by design. Parts are 100% production tested at 10°C below the temperature threshold.

ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

MAX6665

標準動作特性

($V_{DD} = +3.3V$, unless otherwise noted.)



ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

MAX6665

端子説明

端子	名称	機能
1	GND	グラウンド
2	$\overline{\text{FORCEON}}$	強制ファンオン入力。 $\overline{\text{FORCEON}}$ をローに設定してファンスイッチを強制的にオンにして下さい。通常の動作では、 $\overline{\text{FORCEON}}$ をハイに設定して下さい。
3	HYST	スリーステートヒステリシス入力。HYSTは、8℃の場合 V_{DD} に、4℃の場合GNDに接続し、1℃の場合は無接続のままにして下さい。
4	FANON	ファンオン表示出力。プッシュプル出力。ファンスイッチがオンの時FANONはハイです。ファンスイッチがオフの時FANONはローです。
5	$\overline{\text{OT}}$	温度過昇出力。温度がファンスレッシュホールドよりも30℃以上高くなるとアクティブローで動作します。オープンドレイン出力にはプルアップ抵抗器が必要です。
6	$\overline{\text{WARN}}$	温度過昇警報出力。温度がファンスレッシュホールドよりも15℃以上高くなるとアクティブローで動作します。オープンドレイン出力にはプルアップ抵抗器が必要です。
7	V_{DD}	電源電圧。1 μF のコンデンサで V_{DD} 端子のできるだけ近くでGNDにバイパスして下さい。
8	FANOUT	ファンスイッチ(ドライバ)出力。ファンのローサイドに接続して下さい。
エクスポーズドパッド	GND	グラウンド

詳細

MAX6665は、ダイ温度が出荷時に設定されたスレッシュホールドを超えると内部パワートランジスタをオンにする簡単なコントローラ/ドライバです。小さい(通常5V~12V、100mA~250mA)冷却ファンをFANOUTに接続することにより、簡単なオン/オフのファン制御システムができ上がります。FANOUTはファンのローサイドを駆動します。ファンの正電源端子は、通常の電源電圧に接続します(公称、最大24V)。

MAX6665のダイ温度がスレッシュホールド電圧未満の時ファンをオンにするには、 $\overline{\text{FORCEON}}$ をローに駆動します。これで、内部の制御回路網は無視され、外部のデバイスがファンをアクティブにすることができます。FANONは、アクティブハイのプッシュプルロジック出力で、ファンがオンした時ハイになり、また温度がスレッシュホールドを超えるかファンが強制的にオンになった時もハイになります。

$\overline{\text{WARN}}$ は、アクティブローのオープンドレインデジタル出力で、MAX6665のダイ温度がファンのトリップスレッシュホールドよりも15℃以上高くなっていることを示します。 $\overline{\text{WARN}}$ 出力は、システムの温度がファン駆動温度を大きく上回っていることを警報します。 $\overline{\text{OT}}$ は、アクティブローのオープンドレインデジタル出力で、MAX6665のダイ温度がファンのトリップスレッシュホールドよりも30℃以上高くなっていることを示します。これは、温度上昇が過大になった場合にシステムに対するサーマルシャットダウン出力として作用します。図1は、高信頼度フェイルセーフ温度モニタの標準アプリケーション回路を示します。

アプリケーション情報

温度の検討とヒステリシス

温度コンパレータは、スレッシュホールド温度付近でのわずかな温度変化によりファンが短時間にオン/オフを繰り返すのを防止するヒステリシスを備えています。MAX6665のダイ温度が出荷時に設定されたトリップ温度を超えると、FANOUT端子がアクティブになりファンに給電します。冷却ファンが動作すると、回路基板の温度が低下し、さらにMAX6665のダイ温度が下がります。ダイ温度がトリップスレッシュホールドからヒステリシスを差し引いた温度に等しくなると、FANOUT端子がファンをオフするので、ファンへの給電がなくなります。HYST端子は、端子をフローティングにするか、GND又は V_{DD} にそれぞれ接続することによりヒステリシスの大きさを1℃、4℃、又は8℃に設定します。こうして、ヒステリシスの大きさをシステムの冷却及びノイズの要件に合わせて選ぶことができます。

また、ヒステリシスは、MAX6665のダイの自己発熱による影響を受けます。内蔵パワートランジスタを流れるファン電流により、ダイの温度が上昇します。例えば、MAX6665が125mAのファンを制御するものとします。ファンが動作している時、出力トランジスタ両端の電圧降下は通常250mV未満です。250mVにおける消費電力は31.25mWです。MAX6665パッケージ(EPをはんだ付けした)の熱抵抗は51℃/Wであるため、ダイ温度は最大で下記の値だけ上昇します。

ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

MAX6665

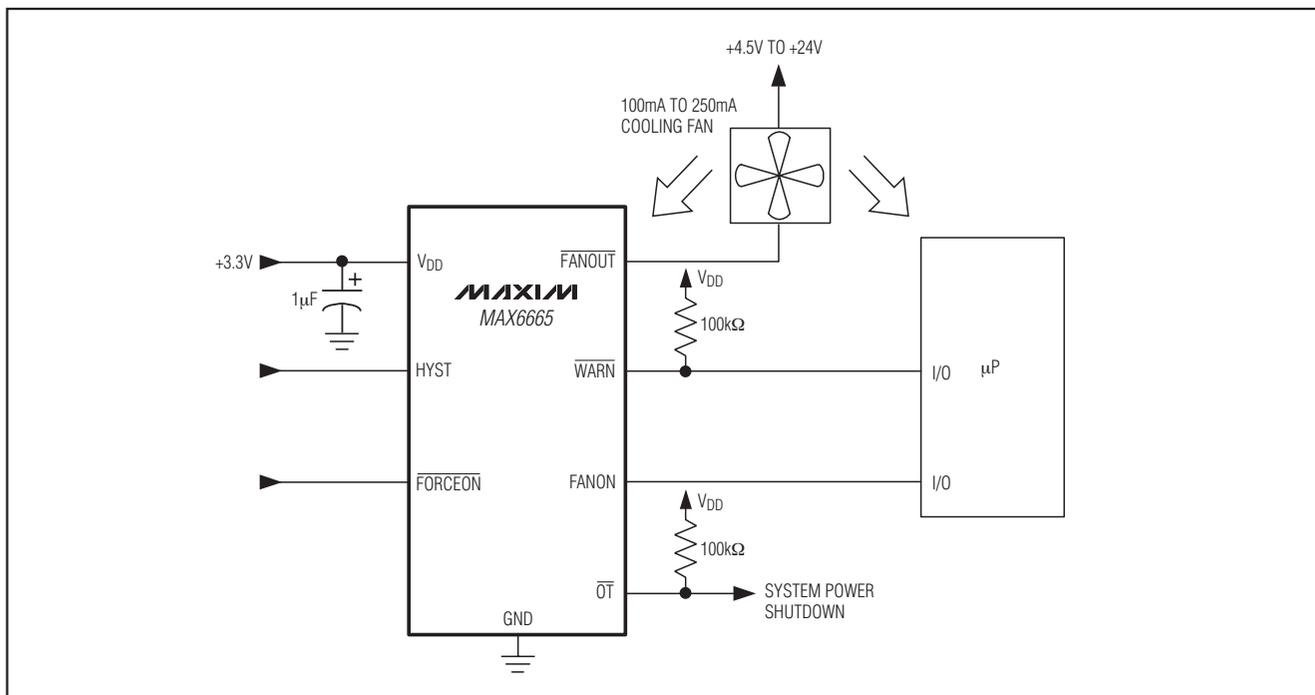


図1. 高信頼度フェイルセーフファンコントローラと温度モニタ

$$51^{\circ}\text{C}/\text{W} \times 0.03125\text{W} = 1.59^{\circ}\text{C}$$

従って、実効ヒステリシスは、HYST端子で選択したヒステリシスよりも約1.59°C高い値です。例えば、HYST端子を8°Cのヒステリシスに設定すると、実効ヒステリシスは約9.6°Cになります。

電源電流が250mAの大型ファンでは、出力端子に0.6Vの最大電圧降下を生じます。これで150mWの消費電力が発生し、ダイ温度は次式の値だけ上昇します。

$$51^{\circ}\text{C}/\text{W} \times 0.150\text{W} = 7.65^{\circ}\text{C}$$

HYST端子を8°Cのヒステリシスに設定した場合は、全実効ヒステリシスは約15.7°Cです。

250mAよりも幾分大きい動作電流のファンを使用すると、出力トランジスタ両端の電圧が高くなります。電流と電圧レベルの増加による消費電力の増加は自己発熱を増加させるので、実効ヒステリシスが増加することになります。電力のさらに大きいファンを使用する時は、MAX6665の消費電力による自己発熱があまりにも大きいためにMAX6665が常時オンとなることがないようにして下さい。

MAX6665の配置

システム内のMAX6665の配置は、その動作に影響を与えます。ファンはMAX6665のダイ温度に基づいて

オン/オフするので、MAX6665をシステム内の主要な発熱部品(例えば、高速CPUやパワーデバイス)の近くに配置します。電源電圧が高くなると、FANOUT電圧を下げて自己発熱効果を減少させます。

MAX6665のダイ温度はそのリードとEPの温度に追従します。MAX6665は、プリント基板にはんだ付けされている場合は回路基板内のMAX6665の区画にあるトレースの温度に短時間で達します。気温はダイ温度に影響を与えます。プラスチックパッケージはリードほど熱伝導が良くないので、気温の影響はリード温度の影響よりもはるかに少なくなります。

レイアウトの問題

MAX6665のGND端子は、ファンドライバとこのデバイスに対するグラウンドリターンです。ファン電流が大きくなると、MAX6665にノイズ(グラウンドバウンス)を誘起します。1µFのタンタルコンデンサを用い、MAX6665にできるだけ近づけてV_{DD}をGNDにバイパスして下さい。V_{DD}とGNDのラインが長い場合、バイパスコンデンサを追加しなければならないことがあります。バイパスコンデンサによりGNDノイズが減少します。EPは内部でGND端子に接続されています。電気的性能及び熱性能を向上させるためには、EPをグラウンドプレーンにはんだ付けして下さい。

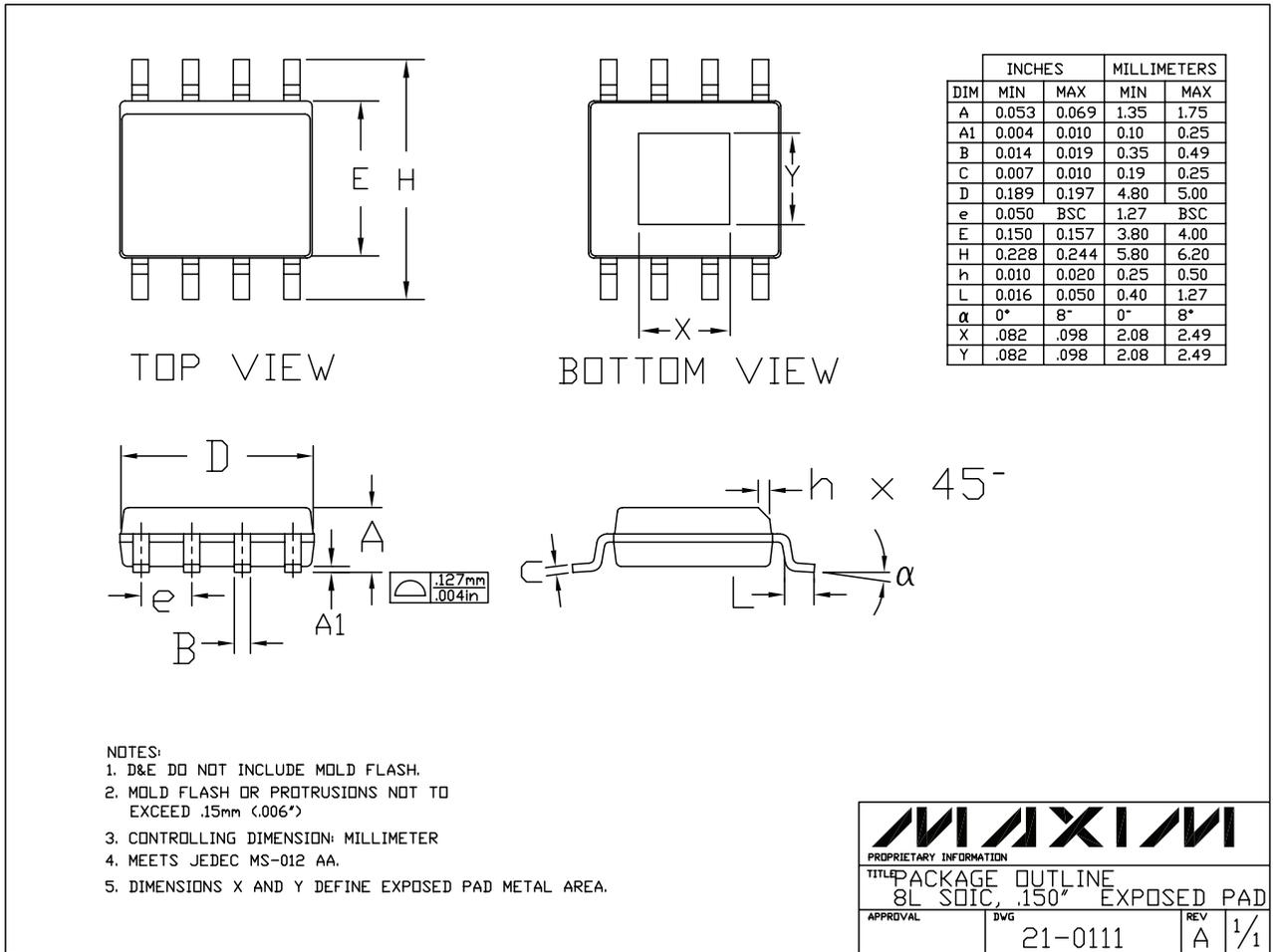
ファンコントローラ/ドライバ、 出荷時設定温度スレッシュホールド付

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 1543 MOS
119 BIPOLAR
PROCESS: BiCMOS

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、japan.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

マキシムは完全にマキシム製品に組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。

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

© 2001 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.