

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

概要

MAX1807/MAX1808は、5個までの電源電圧における過電圧状態の有無を監視し、その内1個がトリップスレッシュホールドを超えるとラッチ出力を提供する、過電圧保護コントローラです。ラッチ出力は外部Pチャネル負荷スイッチを駆動し、過電圧状態が検出された時に電力を遮断します。ラッチは、ONにロジックローが入力されるか、又は電源がサイクルされるとリセットされます。

MAX1807は、アラートの発生、リセット可能フェーズのトリップ等に使用できる28Vのオープンドレイン障害出力を提供します。本製品はヒステリシス付低バッテリーコンパレータを備えており、入力電圧が低すぎる時にDP出力をハイに駆動して、外部Pチャネルスイッチをオフにします。

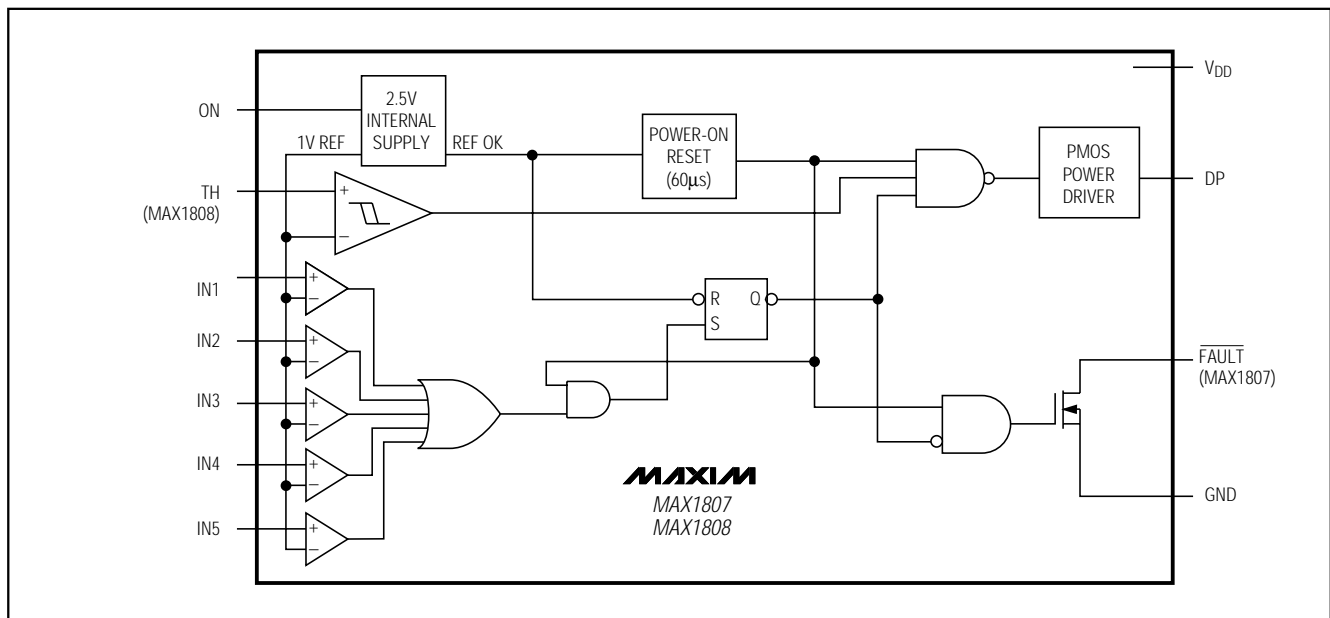
MAX1807/MAX1808は小型10ピン μ MAXパッケージで提供されています。

アプリケーション

- ノートブックコンピュータ
- 電源モジュール
- マルチ出力電源

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。

ファンクションダイアグラム



特長

- ◆ 5つの精度3%の過電圧コンパレータ
- ◆ VGSリミッタ付直列PFETゲートドライバ
- ◆ 自己消費電流：21 μ A
- ◆ シャットダウン電流：4 μ A
- ◆ 動作電圧範囲：4.4V～28V
- ◆ 低バッテリー検出用10%ヒステリシス付精度3%のコンパレータ(MAX1808)
- ◆ 28VのオープンドレインNチャネル出力(MAX1807)
- ◆ パッケージ：小型10ピン μ MAX

型番

| PART | TEMP. RANGE | PIN-PACKAGE |
|------------|----------------|--------------|
| MAX1807EUB | -40°C to +85°C | 10 μ MAX |
| MAX1808EUB | -40°C to +85°C | 10 μ MAX |

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN1, TH to GND.....-0.3V to +6V
 ON, V_{DD}, FAULT to GND.....-0.3V to +30V
 DP to GND.....-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
 Continuous Power Dissipation
 10-Pin μMAX (derate 5.6mW/°C above +70°C).....448mW

Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Junction Temperature+150°C
 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} = V_{ON} = 15V, V_{IN1}-V_{IN5} = 0.5V, V_{TH} = 2.0V, C_{DP} = 5nF, FAULT = open, T_A = 0°C to +85°C, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|--|--------|--|-------|------|-------|-------|
| GENERAL | | | | | | |
| V _{DD} Input Voltage Range | | DP and FAULT in correct state (Table 1) | 2 | | 28 | V |
| V _{DD} Operating Voltage Range | | | 4.4 | | 28 | V |
| V _{DD} Undervoltage Lockout Threshold | | Rising trip level, typical 2% hysteresis; when V _{DD} is below this level, DP = Hi and FAULT = Hi-Z | 2 | 2.7 | 4.0 | V |
| Supply Current | | V _{TH} = 2V or 0.5V | | 21 | 45 | μA |
| Shutdown Current | | V _{DD} = 15V, V _{ON} = GND, V _{IN1} -V _{IN5} = V _{TH} = GND | | 4 | 8.5 | μA |
| COMPARATORS (IN1-IN5, TH) | | | | | | |
| IN1-IN5 Input Trip Level | | Rising edge, typical 1% hysteresis, V _{DD} = 4.4V to 28V | 0.97 | 1 | 1.03 | V |
| TH Input Trip Level, Falling | | V _{DD} = 4.4V to 28V (MAX1808 only) | 0.97 | 1 | 1.03 | V |
| TH Input Trip Level, Rising | | V _{DD} = 4.4V to 28V (MAX1808 only) | 1.045 | 1.1 | 1.155 | V |
| IN1-IN5 Propagation Delay | | IN1-IN5 rising, 10mV overdrive, V _{DD} = 4.4V | | 40 | | μs |
| TH Propagation Delay | | TH rising, 10mV overdrive, V _{DD} = 4.4V (MAX1808 only) | | 11 | | μs |
| | | TH falling, 10mV overdrive, V _{DD} = 4.4V (MAX1808 only) | | 40 | | |
| IN1-IN5 Input Leakage Current | | V _{IN} = 1.5V | | 0.5 | 50 | nA |
| TH Input Leakage Current | | V _{TH} = 1.5V (MAX1808 only) | | 0.5 | 50 | nA |
| ON Input High Logic Level | | V _{DD} = 4.4V to 28V | 1.6 | | | V |
| ON Input Low Logic Level | | V _{DD} = 4.4V to 28V | | | 0.5 | V |
| ON Input Leakage Current | | V _{ON} = 5V | | 0.03 | 1.2 | μA |
| | | V _{ON} = 28V | | | 10 | |
| FAULT Output High Leakage Current | | V _{FAULT} = 28V (MAX1807 only) | | 0.01 | 2 | μA |
| FAULT Output Low Voltage | | I _{SINK} = 4mA (MAX1807 only) | | | 0.4 | V |

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = V_{ON} = 15V$, $V_{IN1}-V_{IN5} = 0.5V$, $V_{TH} = 2.0V$, $C_{DP} = 5nF$, $\overline{FAULT} = \text{open}$, $T_A = 0^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS | |
|---|--------|---|---------------------------------|-----|-----|---------------|------------|
| DP Source Current (PMOS Turn-Off) | | $V_{ON} = V_{DD}$, $V_{IN1} = 1.5V$ | $V_{DP} = V_{DD} - 0.4V$ | 1 | 50 | μA | |
| | | | $V_{DP} = V_{DD} - 2V$ | 5 | 20 | mA | |
| DP Sink Current (PMOS Turn-On) | | $V_{DP} = V_{DD} - 5V$ | 4 | 50 | | mA | |
| DP Pullup Current (PMOS Off) | | $V_{DP} = V_{DD} - 2V$, $V_{ON} = \text{GND}$, in shutdown state | | 25 | | μA | |
| DP Turn-On Clamp Voltage ($V_{DD} - V_{DP}$) | | $V_{ON} = V_{DD}$, $I_{DPSINK} = 10\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 8.5V \text{ to } 28V$ | 7.5 | 9.5 | 11.5 | V |
| | | | $V_{DD} = 4.4V$ | 3.4 | 4.1 | 4.4 | |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{DD} = V_{ON} = 15V$, $V_{IN1}-V_{IN5} = 0.5V$, $V_{TH} = 2.0V$, $C_{DP} = 5nF$, $\overline{FAULT} = \text{open}$, $T_A = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.) (Note 1)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS | |
|---|--------|--|---------------------------------|-----|-------|---------------|------------|
| GENERAL | | | | | | | |
| V_{DD} Input Voltage Range | | DP and \overline{FAULT} in correct state (Table 1) | 2 | | 28 | V | |
| V_{DD} Operating Voltage Range | | | 4.4 | | 28 | V | |
| V_{DD} Undervoltage Lockout Threshold | | Rising trip level, typical 2% hysteresis; when V_{DD} is below this level, DP = Hi and $\overline{FAULT} =$ Hi-Z | 2 | | 4.0 | V | |
| Supply Current | | $V_{TH} = 2V \text{ or } 0.5V$ | | | 45 | μA | |
| Shutdown Current | | $V_{DD} = 15V$, $V_{ON} = \text{GND}$, $V_{IN1}-V_{IN5} = V_{TH} = \text{GND}$ | | | 8.5 | μA | |
| COMPARATORS (IN1-IN5, TH) | | | | | | | |
| IN1-IN5 Input Trip Level | | Rising edge, typical 1% hysteresis | 0.95 | | 1.05 | V | |
| TH Input Trip Level, Falling | | $V_{DD} = 4.4V \text{ to } 28V$ (MAX1808 only) | 0.95 | | 1.05 | V | |
| TH Input Trip Level, Rising | | $V_{DD} = 4.4V \text{ to } 28V$ (MAX1808 only) | 1.045 | | 1.155 | V | |
| IN1-IN5 Input Leakage Current | | $V_{IN} = 1.5V$ | | | 50 | nA | |
| TH Input Leakage Current | | $V_{TH} = 1.5V$ (MAX1808 only) | | | 50 | nA | |
| ON Input High Logic Level | | $V_{DD} = 4.4V \text{ to } 28V$ | 1.8 | | | V | |
| ON Input Low Logic Level | | $V_{DD} = 4.4V \text{ to } 28V$ | | | 0.4 | V | |
| ON Input Leakage Current | | $V_{ON} = 5V$ | | | 1.2 | μA | |
| | | $V_{ON} = 28V$ | | | 10 | | |
| \overline{FAULT} Output High Leakage Current | | $V_{\overline{FAULT}} = 28V$ (MAX1807 only) | | | 2 | μA | |
| \overline{FAULT} Output Low Voltage | | $I_{SINK} = 4\text{mA}$ (MAX1807 only) | | | 0.4 | V | |
| DP Source Current (PMOS Turn-Off) | | $V_{ON} = V_{DD}$, $V_{IN1} = 1.5V$ | $V_{DP} = V_{DD} - 0.4V$ | 1 | | μA | |
| | | | $V_{DP} = V_{DD} - 2V$ | 4 | | mA | |
| DP Sink Current (PMOS Turn-On) | | $V_{DP} = V_{DD} - 5V$ | 2 | | | mA | |
| DP Turn-On Clamp Voltage ($V_{DD} - V_{DP}$) | | $V_{ON} = V_{DD}$, $I_{DPSINK} = 10\mu\text{A}$ | $V_{DD} = 8.5V \text{ to } 28V$ | 7.5 | | 11.5 | V |
| | | | $V_{DD} = 4.4V$ | 3.4 | | 4.4 | |

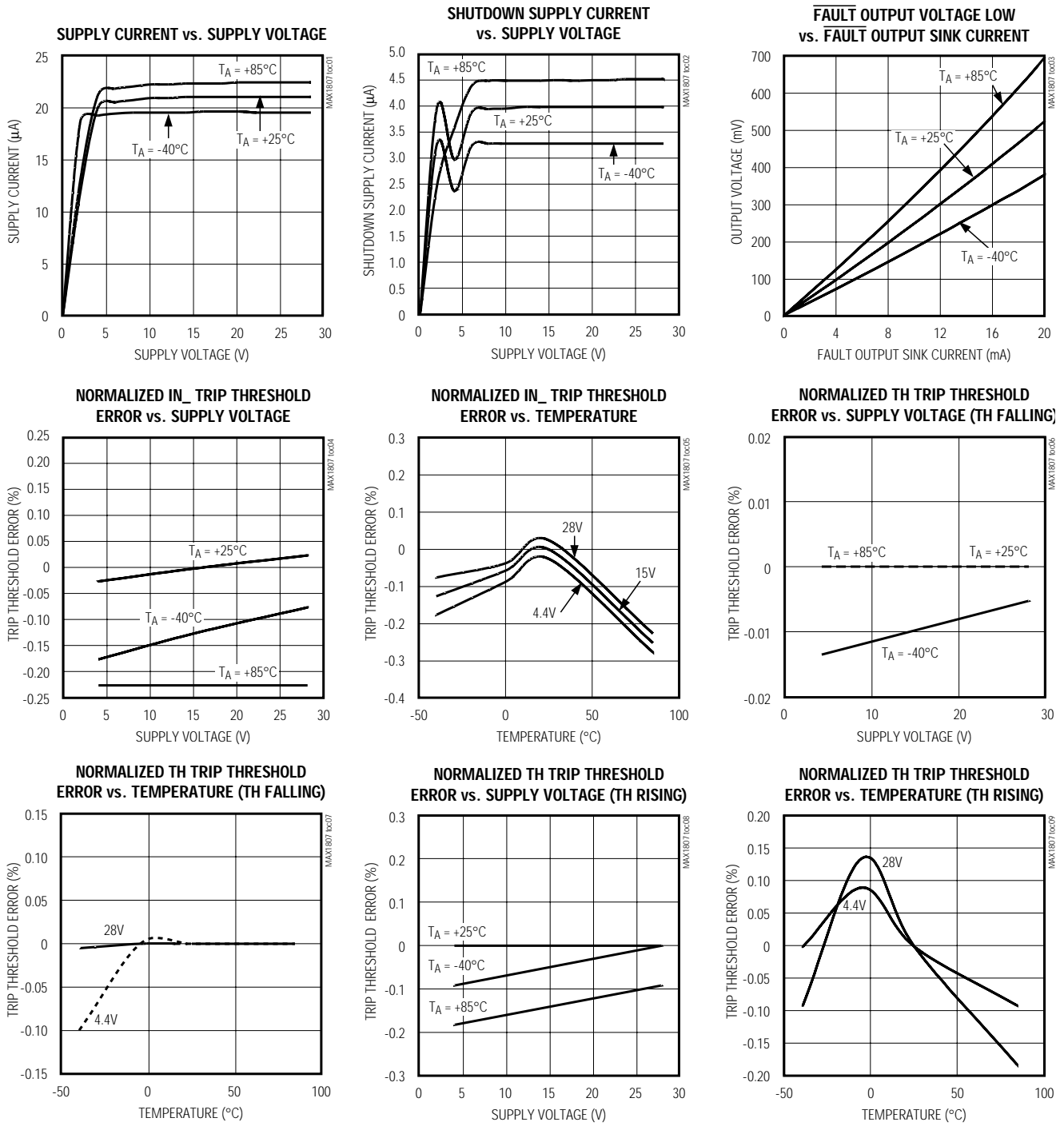
Note 1: Specifications to -40°C are guaranteed by design, not production tested.

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

標準動作特性

(Typical Operating Circuit, $V_{DD} = 15V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



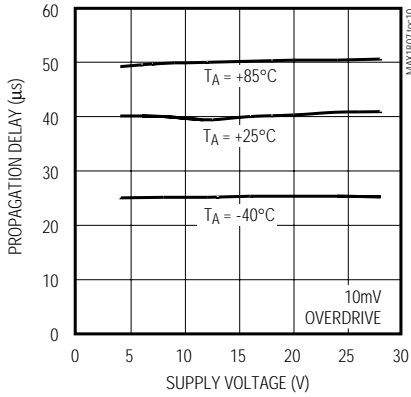
マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

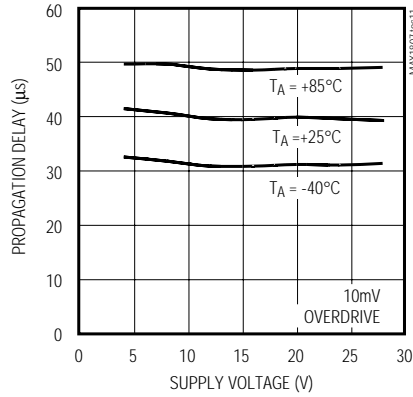
標準動作特性(続き)

(Typical Operating Circuit, $V_{DD} = 15V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

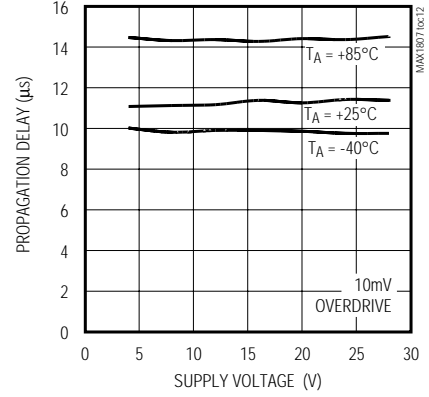
IN_ PROPAGATION DELAY vs. SUPPLY VOLTAGE



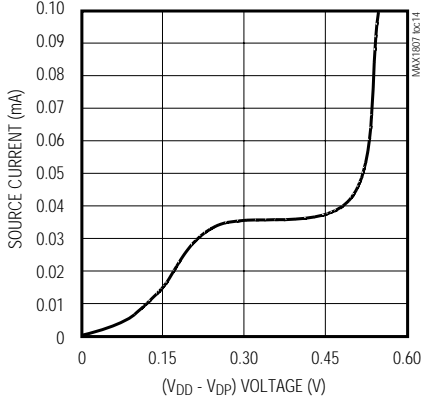
TH PROPAGATION DELAY vs. SUPPLY VOLTAGE (TH FALLING)



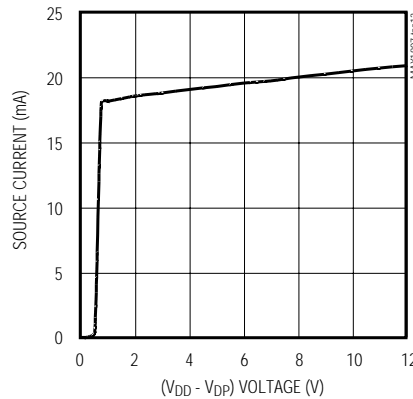
TH PROPAGATION DELAY vs. SUPPLY VOLTAGE (TH RISING)



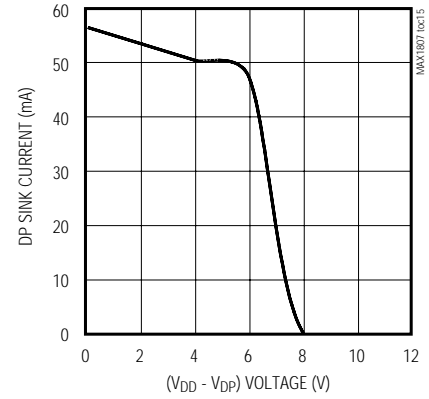
DP SOURCE CURRENT vs. ($V_{DD} - V_{DP}$) VOLTAGE



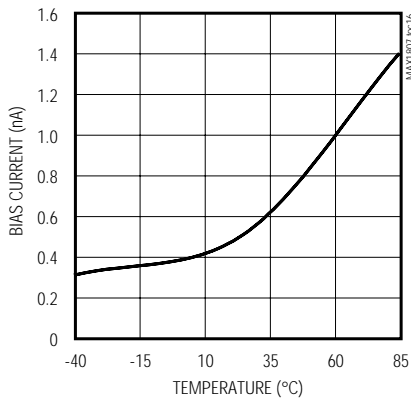
DP SOURCE CURRENT vs. ($V_{DD} - V_{DP}$) VOLTAGE



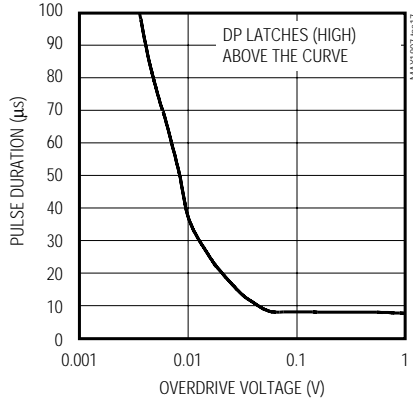
DP SINK CURRENT vs. ($V_{DD} - V_{DP}$) VOLTAGE



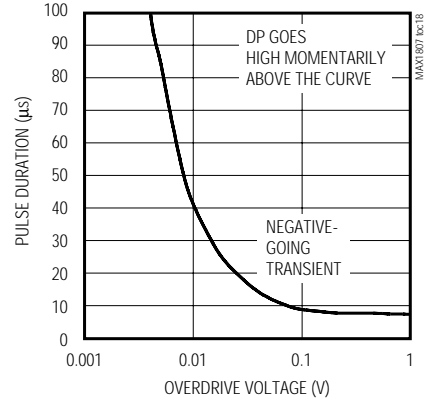
IN_ AND TH BIAS CURRENT vs. TEMPERATURE



IN_ MAXIMUM TRANSIENT PULSE DURATION vs. PULSE OVERDRIVE VOLTAGE



TH MAXIMUM TRANSIENT PULSE DURATION vs. PULSE OVERDRIVE VOLTAGE



マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

端子説明

| 端子 | 名称 | 機能 |
|-----|-----------------|--|
| 1-5 | IN1-IN5 | 過電圧検出コンパレータ入力。入力が1Vを超えると障害ラッチが設定されます。未使用の入力はGNDに接続して下さい。 |
| 6 | GND | グランド |
| 7 | ON | ロジック入力。ONがハイの時内部リファレンスがオンになります。ロジックトリップレベルは約1.2Vで15%のヒステリシスがあります。ONがローの時は、障害ラッチがリセットされます。消費電流が高くて構わない場合は、ONをV _{DD} に直接接続できます。 |
| 8 | DP | 外部PチャネルMOSFETゲートドライバ出力。出力のハイレベルはV _{DD} です。出力のローレベルはV _{DD} - 9.5V又はGNDの内高い方です。この出力は、過電圧状態が検出されるとハイにラッチされます。 |
| 9 | V _{DD} | アナログ電源入力。V _{DD} における過剰なスイッチングノイズを除去するには、外部RCフィルタを使用して下さい。障害ラッチはV _{DD} が2.7Vより低い時にリセットされます。 |
| 10 | FAULT | 信号過電圧状態出力。このオープンドレインのNチャネル出力は、過電圧状態が検出されるとローにラッチされます(MAX1807のみ)。 |
| | TH | 入力モニタコンパレータ。THが1Vより低いとDPがハイになり、外部Pチャネルスイッチをオフにします。THが1.1Vを超えると、障害状態が存在しない場合DPはローになります。ヒステリシス帯域幅は1V~1.1Vの範囲であり、この範囲ではTHコンパレータの出力状態は変化しません(MAX1808のみ)。 |

詳細

MAX1807/MAX1808は、複数の電源レールを持つシステムに過電圧保護を提供します。超低出力電圧の電源であっても、電源コントローラが保護回路の起動に必要な電源電圧を蓄える前に、過電圧状態が発生することがあります。MAX1807/MAX1808は、全システムに渡って負荷を保護し重大な故障を防ぐためのアプローチを提供します。

MAX1807/MAX1808の電力はメインシステムの入力電源から直接供給されます。DPからの出力電圧が低いとPチャネルスイッチがアクティブになり、システムの残りの部分に電力が供給されます。システム電源の残りが立上がる時、MAX1807/MAX1808は各電源に過電圧状態がないかを監視します。短絡MOSFET、短絡銅トレース又は電源障害に起因する電源の故障が発生した場合には、入力をシステムの残りの部分から安全に切断します。過電圧検出器が各電源に内蔵されているため、冗長性を提供しています。

MAX1807/MAX1808は、システムに電力を供給するメインPチャネル負荷スイッチを駆動します。ドライバはアクティブなクランプ機能を備えており、12VのPチャネルMOSFETゲートを安全に駆動します。過電圧が検出されるとPチャネル負荷スイッチはオフになり、その状態がラッチされます。内部障害ラッチは、V_{DD}が2.7V以下になる(電力がサイクルされる)か、又はONがローに引き下げられる(マニュアルリセット)とリセットされます。ONがロジックローの時、Pチャネルスイッチはオフになります(表1)。

MAX1808は、THが1Vより低くなると、障害ラッチに影響を与えずにPチャネルスイッチをオフにするTH入力を備えています。TH出力は低バッテリー状態を検出するよう設計されています。コンパレータは10%ヒステリシスを備えているため、負荷が取り除かれた時に外部Pチャネルスイッチを再びイネーブルすることなくバッテリー電圧が昇圧します。

MAX1807は、TH入力の代わりに障害アラート出力(FAULT)を備えています。FAULTは定格電圧28Vまでのオープンドレイン出力で、内部障害ラッチの状態を直接反映します。

IN1~IN5の過電圧コンパレータ

過電圧コンパレータのトリップレベルは1Vです。5つの過電圧コンパレータのいずれかがトリップレベルを超えると、障害ラッチが設定されます。入力帯域幅が制限されているため、小さなグリッチによって過電圧事象が発生することはありません(「標準動作特性」の「IN_Maximum Transient Pulse Duration vs. Pulse Overdrive Voltage」を参照)。

DP PFETドライバ出力

MAX1807/MAX1808はアクティブクランプ付トータムドライバ(DP)を備えているため、外部Pチャネル負荷スイッチの駆動が容易です。-9.5VのV_{GS}クランプは、V_{DD}がPチャネルFETの最大ゲート電圧を超える回路の複雑さを回避します。低電圧ロックアウト中、ONがローの時、THが1V未満の時、又は過電圧障害発生時は、DPがハイになってPチャネルスイッチをオフにします。

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

DPドライバは大電流をシンク及び供給することができ、大きいPチャンネルスイッチの場合でも高速ターンオン時間及びターンオフ時間を実現します。抵抗をDPと直列接続で追加すると、ターンオン時間とターンオフ時間が増加します。ターンオフ時間に影響を与えずにターンオン時間を遅くするには、ダイオードを抵抗と並列に追加します(図1)。ターンオン時間は、直列抵抗とPチャンネルFETのゲート・ソース間容量の積です。

$$t_{ON} = C_{gs} \times R$$

ターンオフ時間は、PチャンネルFETのゲート・ソース間容量とMAX1807/MAX1808のDPソース電流の積です(「標準動作特性」の「DP Source Current vs. (V_{DD} - V_{DP}) Voltage」を参照)。

ターンオフ時間を非常に遅くする場合は、PチャンネルFETのゲートとソースの間に外部コンデンサを追加すると、極度に値の大きい抵抗を使用する必要がなくなります。

TH入力コンパレータ(MAX1808のみ)

TH入力コンパレータは、バッテリー電圧が低すぎる時にバッテリーからの負荷を切断できます。立下りトリップレベルは1V、立上りトリップレベルは1.1Vです。100mVヒステリシスにより、負荷がバッテリーから切断されてバッテリー電圧が昇圧する時に負荷スイッチがオンになるのを防ぐことができます。コンパレータの帯域幅は制限されているため、小さい過渡電圧がシステム電源をシャットダウンすることはありません。

Pチャンネル負荷スイッチにより切断された電圧レールの内の1つ(例えば1.8V電源)とTHの間に抵抗を追加して、THヒステリシスを増加して下さい(図2)。低電圧の電源の1つを使用すると、適切なヒステリシスを得るために極度に大きな抵抗を使用する必要がなくなります。MAX1714がオンの時は、オフの時よりもトリップレシヨルドが低くなり、ヒステリシスが追加されます。選択した電源をオフにすると、低電圧トリップレベルが変化します。

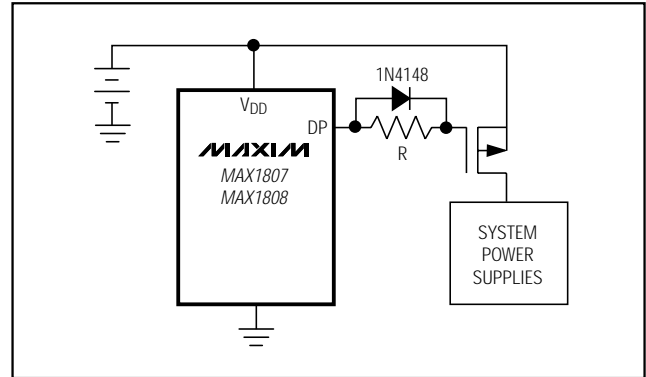


図1. 外部FETゲート制御

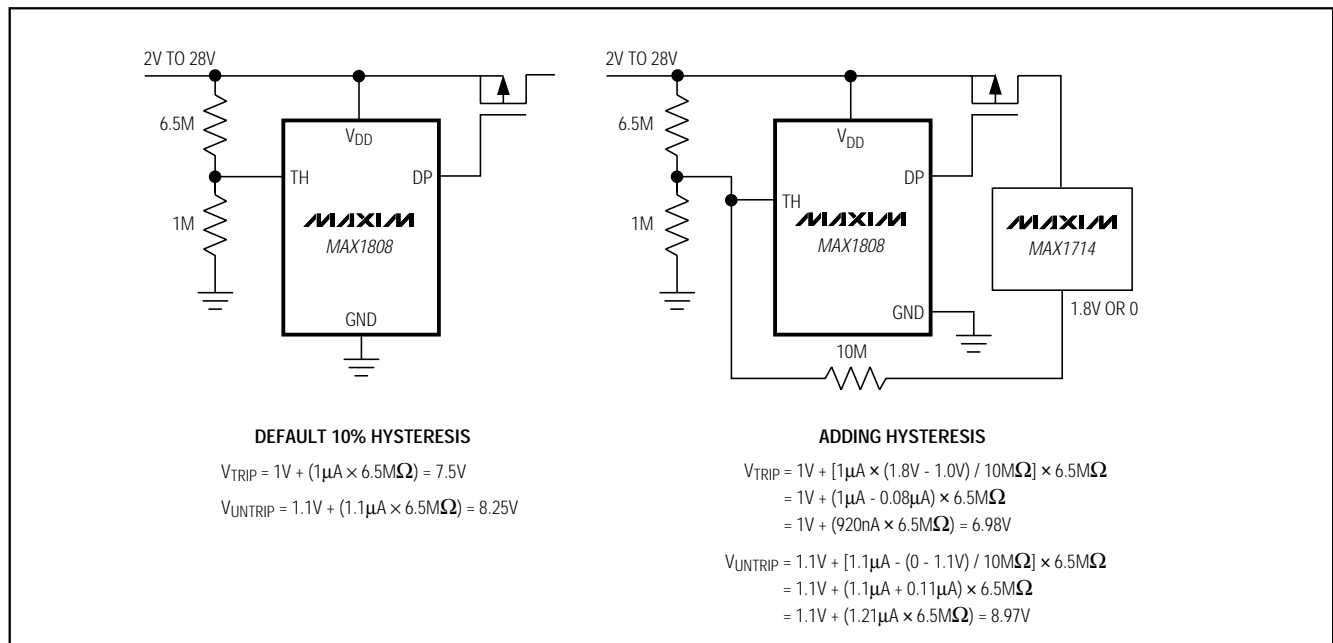


図2. ヒステリシスの追加

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

表1. MAX1807/MAX1808の状態表

| V _{DD} | ON | TH | IN1-IN5 | DP | FAULT | COMMENT |
|----------------------------|----|-------|---------|-----------|-----------|--|
| <2V | X | X | X | Undefined | Undefined | |
| 2 < V _{DD} < 4.0V | X | X | X | HI | Hi-Z | |
| >4.0V | 0 | X | X | HI | Hi-Z | |
| >4.0V | 1 | <1V | X | HI | | Note that TH has 0.1V hysteresis (MAX1808 only) |
| >4.0V | 1 | >1.1V | All <1V | LO | Hi-Z | Only condition for PFET to be turned on |
| >4.0V | 1 | >1.1V | Any >1V | HI | LO | |

FAULTのオープンドレインNチャネルフラグ出力 (MAX1807のみ)

MAX1807は、オープンドレインのNチャネルFAULT出力を備えています。FAULT出力は内部障害ラッチの状態を直接反映し、過電圧が発生するとローになります。FAULT出力は、システムのパワーマネジメントマイクロコントローラへの通知、リセット可能フューズのトリップ、外部ハイサイドドライバの駆動、及びその他の目的に使用できます。

低電圧ロックアウト及びパワーオンリセット (POR)の期間

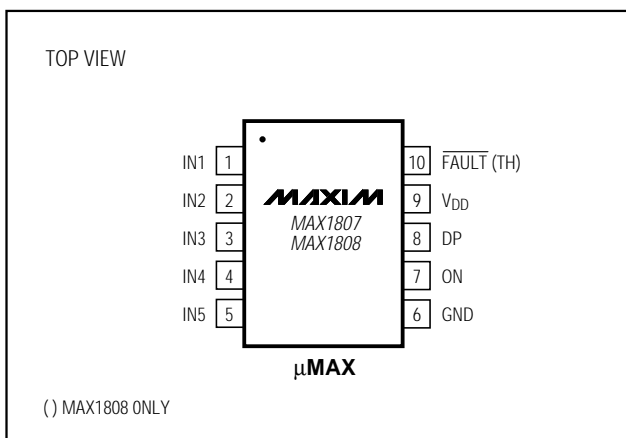
低電圧ロックアウトは、V_{DD}がV_{DD}低電圧ロックアウトスレッシュホールドを超えるまで、DPをハイにして、FAULTをハイインピーダンスに保ちます。DP及びFAULTの出力は、V_{DD}が低電圧スレッシュホールドを超えた後も、リファレンスとコンパレータが安定できるように、パワーオンリセット期間中(60µs)変化しません。POR期間後、通常動作が再開されます。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 955

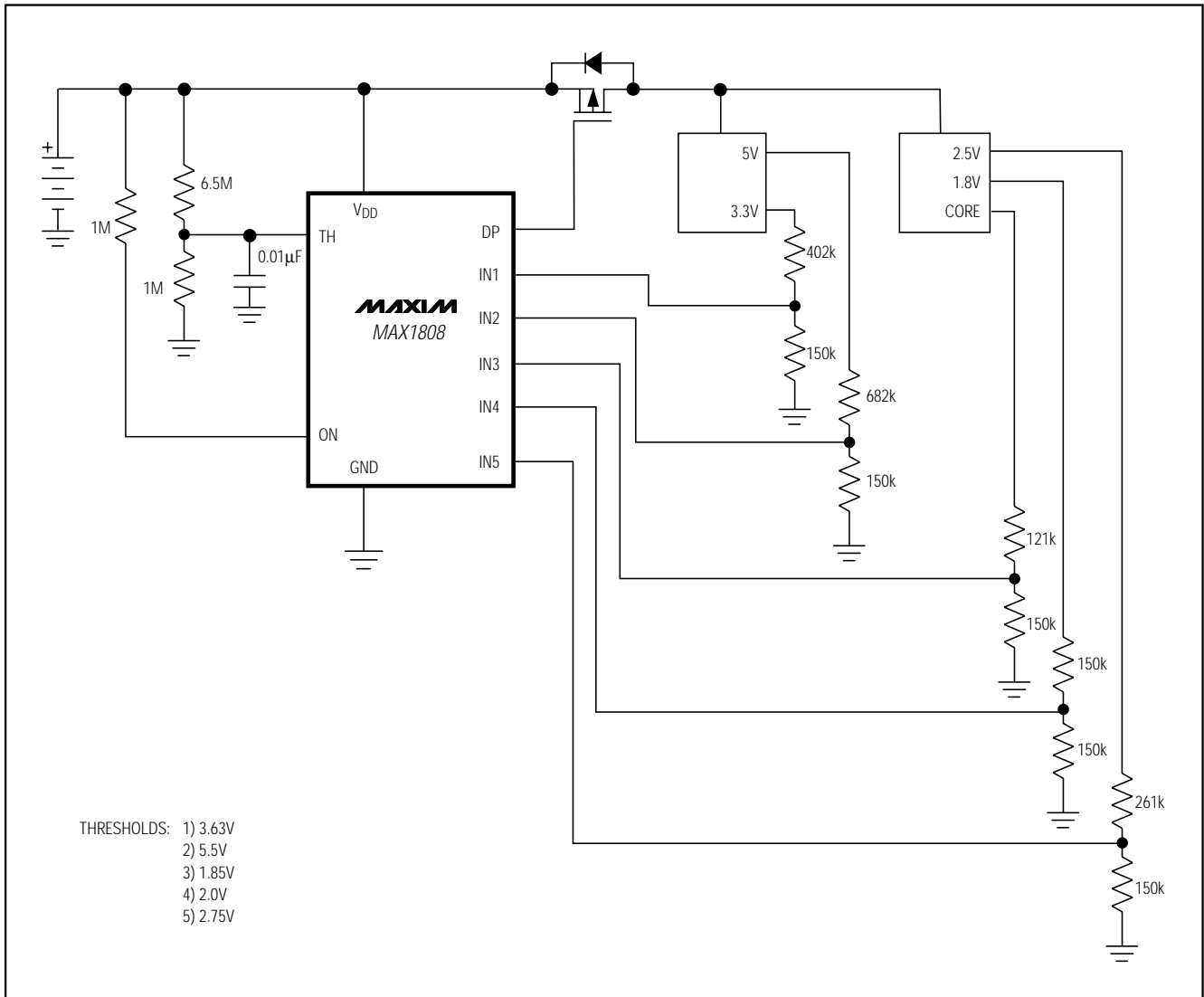
PROCESS: BICMOS

ピン配置



マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

標準動作回路

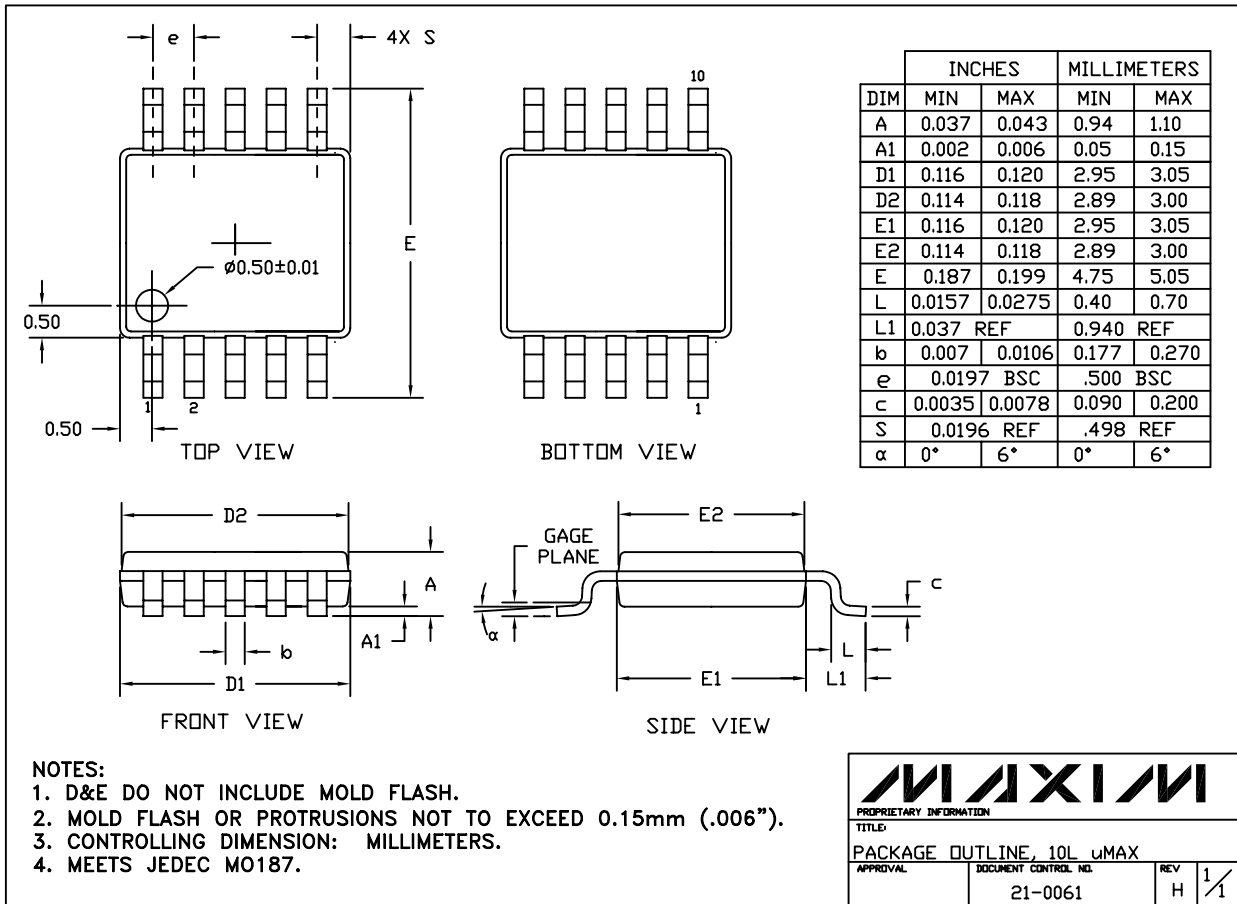


MAX1807/MAX1808

マイクロパワー可変過電圧保護コントローラ

MAX1807/MAX1808

パッケージ



10LUMAX.EPS

販売代理店

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。

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

© 2000 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.