

# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

## 概要

過電圧保護デバイスのMAX14527/MAX14528は、100mΩ (typ)の低 $R_{ON}$  FETを内蔵し、最大+28Vの過電圧障害に対する低電圧システムを保護する機能を備えています。入力電圧が過電圧スレッシュホールドを超えると、内蔵FETがオフにされ、保護対象部品への損傷を防止します。

過電圧保護スレッシュホールドは、オプションの外付け抵抗で4V~8Vの間の任意の電圧に調整することができます。OVLO入力を、外部からのOVLOの選択電圧未満に設定することで、MAX14527/MAX14528は精度が±2.5%の内部トリップスレッシュホールドを自動的に選択します。内部過電圧スレッシュホールド(OVLO)は、標準5.75V (MAX14527)または標準6.76V (MAX14528)にプリセットされています。また、MAX14527/MAX14528は、内部サーマルシャットダウンによって過電流発生時に対しても保護されています。

MAX14527/MAX14528は、小型の8ピンTDFN-EPパッケージで提供され、-40°C~+85°Cの拡張温度範囲で動作します。

## アプリケーション

携帯電話

メディアプレーヤ

PDAおよびパームトップ機器

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

## 特長

- ◆ 入力電圧保護：最大+28V
- ◆ 精度が±2.5%の内部OVLOスレッシュホールドをプリセット
  - 5.75V (MAX14527)
  - 6.76V (MAX14528)
- ◆ 調整可能な過電圧保護トリップレベル
- ◆ 100mΩ (typ) nチャネルMOSFETスイッチ内蔵
- ◆ 突入電流を最小限に抑えるソフトスタート
- ◆ 過電圧保護トリップレベルの自動選択
- ◆ 15msの内部スタートアップ遅延
- ◆ サーマルシャットダウン保護
- ◆ 8ピンTDFN (2mm x 2mm)パッケージ
- ◆ -40°C~+85°Cの動作温度範囲

## 型番

| PART          | PIN-PACKAGE | TOP MARK | OVLO (V) |
|---------------|-------------|----------|----------|
| MAX14527ETA+T | 8 TDFN-EP*  | ACR      | 5.75     |
| MAX14528ETA+T | 8 TDFN-EP*  | ACS      | 6.76     |

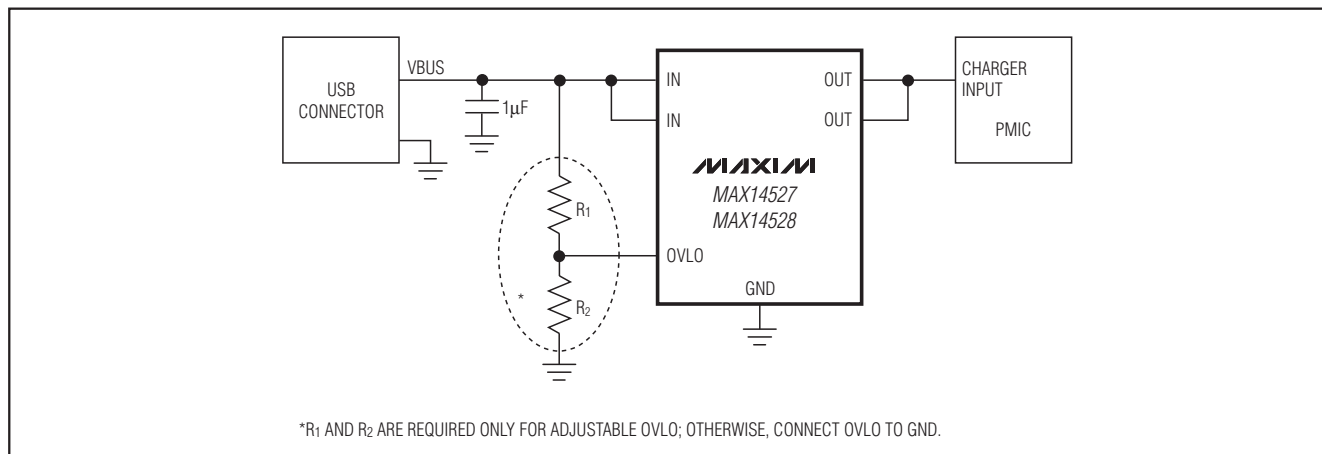
注：デバイスは、-40°C~+85°Cの動作温度範囲で規定されています。

+は鉛フリー/RoHS準拠のパッケージを示します。

T = テープ&リール

\*EP = エクスポートパッド

## 標準動作回路



# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

MAX14527/MAX14528

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| IN  | -0.3V to +30V                     |
| OUT   | -0.3V to (V <sub>IN</sub> + 0.3V) |
| OVLO  | -0.3V to +6V                      |
| Continuous IN Current                                 | 1A                                |
| Peak IN Current (Note 1)                              | 5A                                |
| Continuous OVLO Current                               | 50μA                              |
| Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C) |                                   |
| 8-Pin TDFN (derate 11.9mW/°C above +70°C)             | 954mW                             |

|   |          |                 |
|---|----------|-----------------|
| Package Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ) | (Note 2) | 83.9°C/W        |
| Package Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> )    | (Note 2) | 37°C/W          |
| Operating Temperature Range                                       |          | -40°C to +85°C  |
| Junction Temperature  |          | +150°C          |
| Storage Temperature Range   |          | -65°C to +150°C |
| Lead Temperature (soldering)                                      |          | +300°C          |

**Note 1:** Limited by thermal shutdown.

**Note 2:** Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to [www.maxim-ic.com/thermal-tutorial](http://www.maxim-ic.com/thermal-tutorial).

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<sub>IN</sub> = +2.2V to +28V, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>IN</sub> = +5.0V and T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 3)

| PARAMETER                         | SYMBOL                   | CONDITIONS                             | MIN      | TYP   | MAX   | UNITS |   |
|-----------------------------------|--------------------------|--|----------|-------|-------|-------|---|
| Input Voltage Range               | V <sub>IN</sub>          |  | 2.2      |       | 28    | V     |   |
| Input Supply Current              | I <sub>IN</sub>          | V <sub>IN</sub> < V <sub>IN_OVLO</sub> |          | 80    | 160   | μA    |   |
| IN Overvoltage Trip Level         | V <sub>IN_OVLO</sub>     | V <sub>IN</sub> rising                 | MAX14527 | 5.6   | 5.75  | 5.9   | V |
|                                   |                          |  | MAX14528 | 6.55  | 6.765 | 7     |   |
|                                   |                          | V <sub>IN</sub> falling                | MAX14527 | 5.54  |       | 5.84  |   |
|                                   |                          |  | MAX14528 | 6.5   |       | 6.95  |   |
| IN Overvoltage Lockout Hysteresis | V <sub>IN_OVLO_HYS</sub> |  |          | 1     |       | %     |   |
| OVLO Set Threshold                | V <sub>OVLO_THRESH</sub> |  | 1.2      | 1.245 | 1.29  | V     |   |
| Adjustable OVLO Threshold Range   |                          |  | 4        |       | 8     | V     |   |
| External OVLO Select Threshold    | V <sub>OVLO_SELECT</sub> |  | 0.15     | 0.33  | 0.5   | V     |   |
| Switch On-Resistance              | R <sub>ON</sub>          |  |          | 100   | 200   | mΩ    |   |
| OVLO Clamp                        |                          | I <sub>CLAMP</sub> = 10μA              | 3        | 4.56  | 5.5   | V     |   |
| OUT Capacitor                     | C <sub>OUT</sub>         |  |          |       | 1000  | μF    |   |
| OVLO Input Leakage Current        | I <sub>OVLO</sub>        | V <sub>OVLO_THRESH</sub> = 1.245V      | -100     |       | +100  | nA    |   |
| Thermal Shutdown                  |                          |  |          | 150   |       | °C    |   |
| Thermal Shutdown Hysteresis       |                          |  |          | 20    |       | °C    |   |

### TIMING CHARACTERISTICS (Figure 1)

|                      |                    |  |  |     |     |    |
|----------------------|--------------------|--|--|-----|-----|----|
| Debounce Time        | t <sub>INDBC</sub> | Time from 2.2V < V <sub>IN</sub> < V <sub>IN_OVLO</sub> to V <sub>OUT</sub> = 10% of V <sub>IN</sub>   |  | 15  |     | ms |
| Switch Turn-On Time  | t <sub>ON</sub>    | 2.2V < V <sub>IN</sub> < V <sub>IN_OVLO</sub> , R <sub>LOAD</sub> = 100Ω, C <sub>LOAD</sub> = 100μF; V <sub>OUT</sub> from 10% to 90% of V <sub>IN</sub> |  | 0.7 |     | ms |
|                      |                    | 2.2V < V <sub>IN</sub> < V <sub>IN_OVLO</sub> , R <sub>LOAD</sub> = 100Ω, C <sub>LOAD</sub> = 1mF; V <sub>OUT</sub> from 10% to 90% of V <sub>IN</sub>   |  | 1.4 |     |    |
| Switch Turn-Off Time | t <sub>OFF</sub>   | V <sub>IN</sub> > V <sub>IN_OVLO</sub> to V <sub>OUT</sub> = 80% of V <sub>IN_OVLO</sub> ; R <sub>LOAD</sub> = 1kΩ, V <sub>IN</sub> rising at 2V/100ns   |  | 1.3 | 3.5 | μs |

**Note 3:** All specifications are 100% production tested at T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted. Specifications are over -40°C to +85°C and are guaranteed by design.

## タイミング図

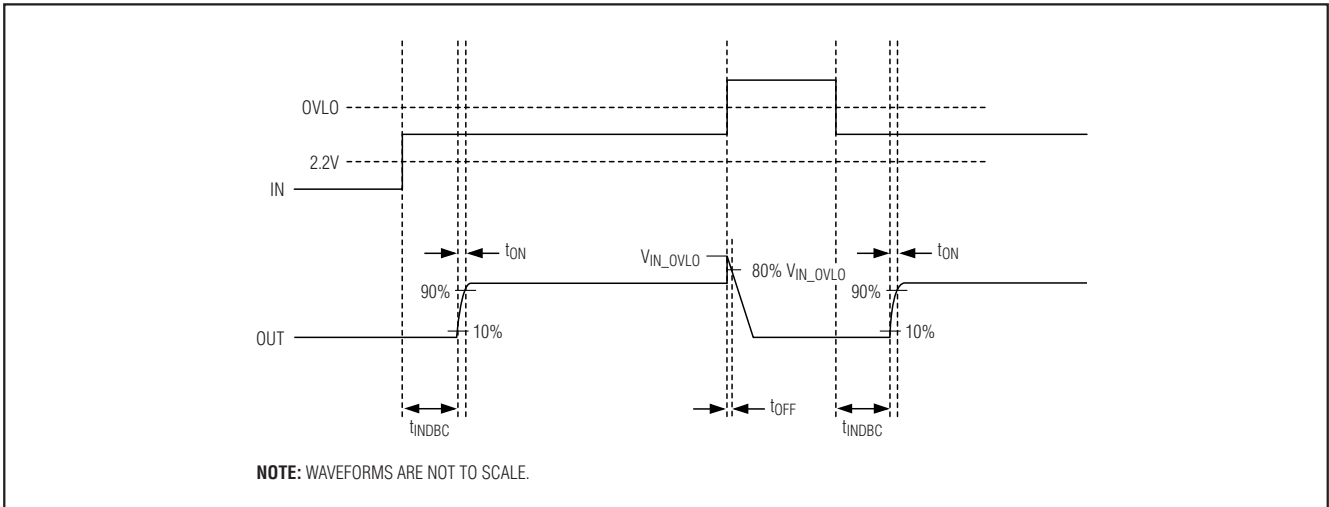


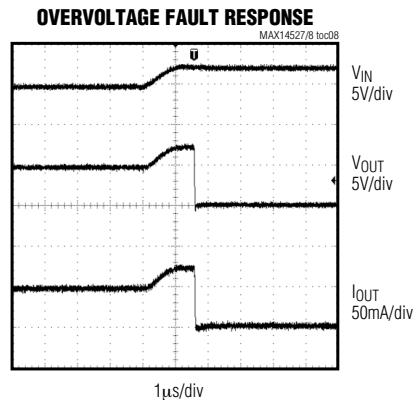
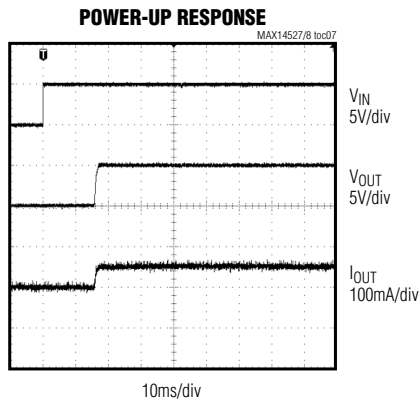
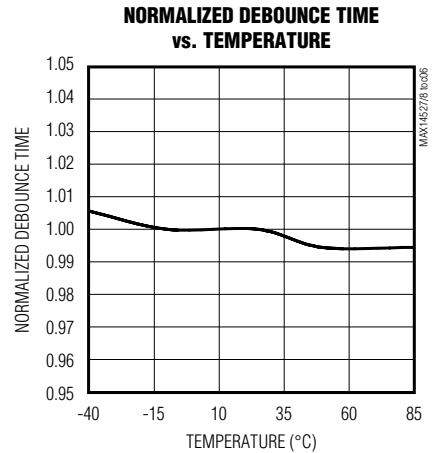
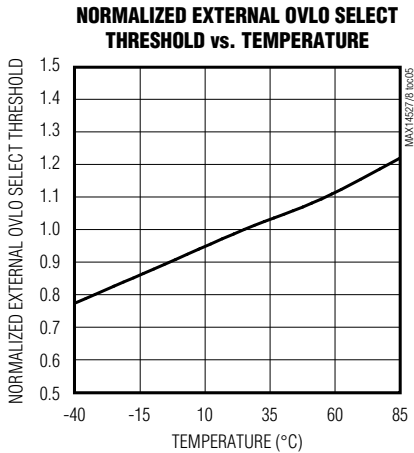
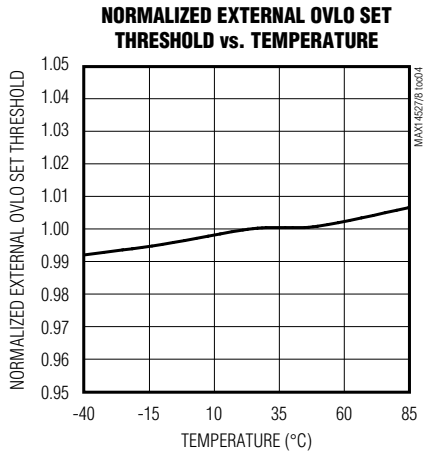
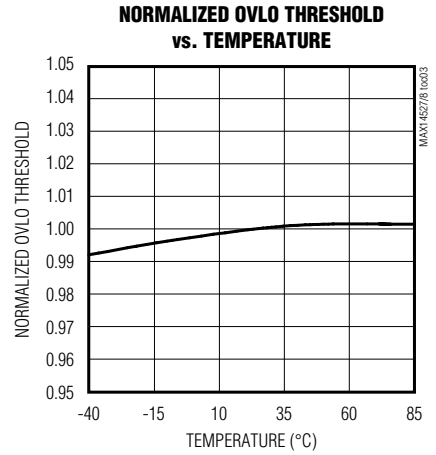
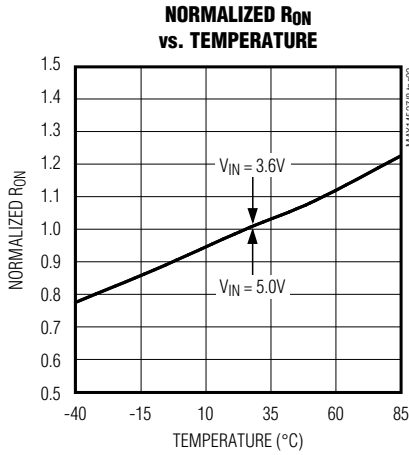
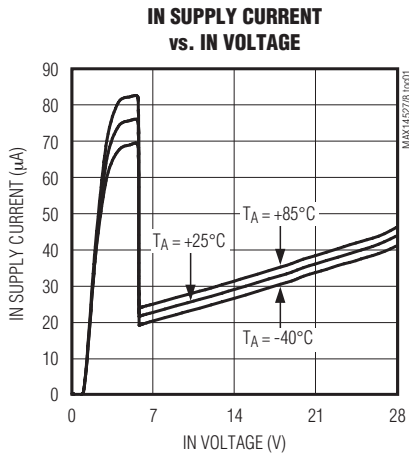
図1. タイミング特性

# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

MAX14527/MAX14528

## 標準動作特性

( $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)



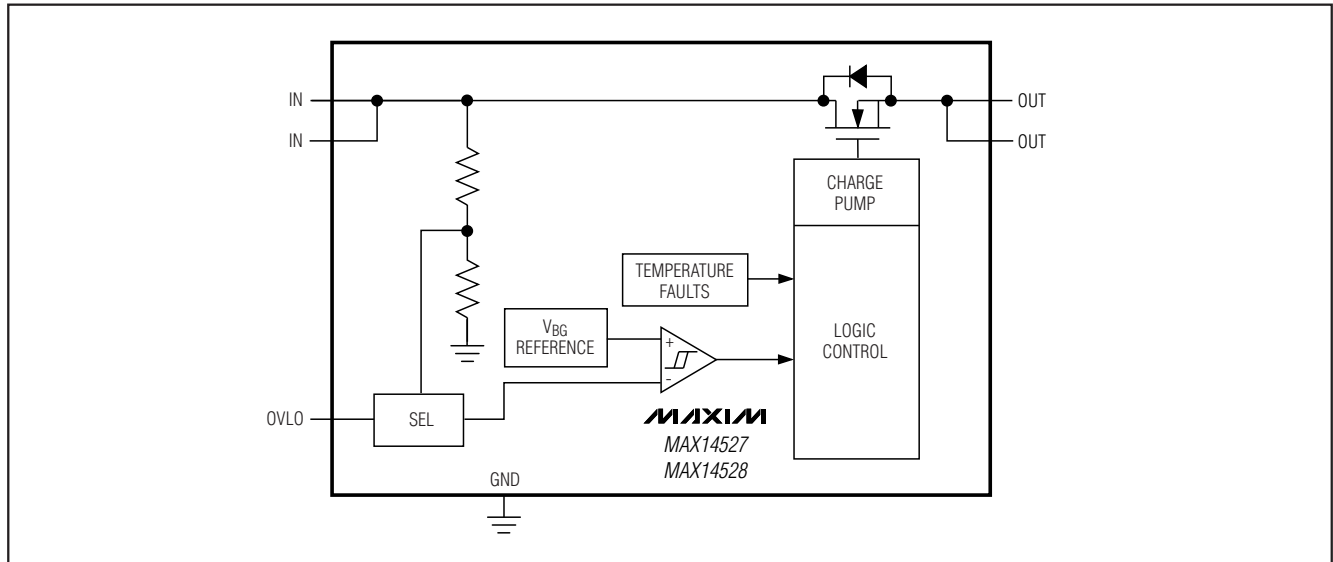
# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

MAX14527/MAX14528

## 端子説明

| 端子   | 名称   | 機能   |
|------|------|--|
| 1, 2 | IN   | 電圧入力。±15kVのヒューマンボディモデル(HBM)のESD保護を行うためには、できる限りデバイス近くに1μFのセラミックコンデンサを配置してINをバイパスしてください。正常に動作させるには、すべてのIN端子を一緒に接続してください。INをコンデンサによってGNDにバイパスしないとき、INは±2kVのHBMに対して保護されます。 |
| 3    | OVLO | 外部OVLOの調整。内部スレッシュホールドを使用するときは、OVLOをGNDに接続してください。異なるOVLOスレッシュホールドを設定するには、抵抗分圧器をOVLOに接続してください。この外付けの抵抗分圧器は、内部スレッシュホールドから完全に独立しています。                                      |
| 4, 5 | I.C. | 内部で接続されています。接続しないでください。I.C.は未接続のままにしておいてください。  |
| 6    | GND  | グラウンド  |
| 7, 8 | OUT  | 出力電圧。内蔵スイッチの出力。正常に動作させるため、すべてのOUT出力を一緒に接続してください。   |
| —    | EP   | エクスポーズドパッド。エクスポーズドパッドはグラウンドに接続してください。放熱を高めるために、エクスポーズドパッドはできるだけ広い銅領域に接続してください。エクスポーズドパッドを唯一のグラウンド接続として使用しないでください。  |

## ファンクションダイアグラム



## 詳細

過電圧保護デバイスMAX14527/MAX14528は、低 $R_{ON}$ 内蔵FETを備え、最大+28Vの過電圧障害から低電圧システムを保護します。入力電圧が過電圧スレッシュホールドを超えた場合、内蔵FETがオフにされ、保護対象部品への損傷を防止します。15msのデバウンス時間によって、スタートアップ期間に内蔵FETの誤動作を防止します。

## デバイス動作

MAX14527/MAX14528は、内蔵FETのターンオンを制御するタイミングロジックを備えています。 $V_{IN} < V_{IN\_OVLO}$ の場合、内蔵チャージポンプはイネーブルされます。15msのデバウンス遅延後、チャージポンプは動作を開始し、内蔵FET（「ファンクションダイアグラム」を参照）がオンになります。どの時点においても、 $V_{IN}$ が $V_{IN\_OVLO}$ を超えた場合、OUTはINから切断されます。

# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

MAX14527/MAX14528

## 内蔵スイッチ

MAX14527/MAX14528は、 $R_{ON}$ が100m $\Omega$  (typ)の内蔵FETを備えています。このFETは内部において、INを上回る電圧を生成するチャージポンプによって駆動されます。内蔵FETは、5Aを超える突入電流を通過させることが可能です。

## 過電圧ロックアウト(OVLO)

MAX14527は、5.75V (typ)の過電圧スレッショルド(OVLO)を備えています。MAX14528は6.76V (typ)のOVLOスレッショルドを備えています。

## サーマルシャットダウン保護

MAX14527/MAX14528は、サーマルシャットダウン回路を備えています。内蔵FETは、接合部温度が+150°C (typ)を超えるとオフになります。接合部温度が20°C (typ)下がると、デバイスはサーマルシャットダウンから抜け出します。

## アプリケーション情報

### INバイパスコンデンサ

大部分のアプリケーションについて、INの $\pm 15$ kV (HBM)のESD保護を有効にするために、可能な限りデバイス近くに1 $\mu$ Fのセラミックコンデンサを配置してINをGNDにバイパスしてください。 $\pm 15$ kV (HBM)のESDが不要の場合、INのコンデンサは必要ありません。電源のリード長が長く過大なインダクタンスがある場合、LCタンク回路によるオーバシュートを防止し、INが+30Vの絶対最大定格を超えないように必要に応じて保護を追加してください。

### OUT出力コンデンサ

遅いターンオン時間によってソフトスタート機能が備えられ、MAX14527/MAX14528は最大1000 $\mu$ Fまでの出力コンデンサを充電することができます。

### 外部OVLOの調整機能

OVLOがグランドに接続されている場合、内蔵OVLOコンパレータは内部で設定されたOVLOの値を使用します。

外付けの抵抗分圧器がOVLOに接続されており、 $V_{OVLO}$ がOVLOの選択電圧 $V_{OVLO\_SELECT}$ を超えた場合、内蔵OVLOコンパレータは、外付けの抵抗分圧器によって決定されるINの比を読み取ります。 $R_1 = 1$ M $\Omega$ は消費電流も小さく初期値として適切です。 $V_{IN\_OVLO}$ 、 $V_{OVLO\_THRESH}$ および $R_1$ が既知であるため、次式から $R_2$ を計算することができます。

$$V_{IN\_OVLO} = V_{OVLO\_THRESH} \times \left[ 1 + \frac{R_1}{R_2} \right]$$

この外付けの抵抗分圧器は、内蔵の抵抗分圧器から完全に独立しています。

### ESDテスト条件

ESD性能は、さまざまな条件によって決まります。

MAX14527/MAX14528は、1 $\mu$ FのセラミックコンデンサでINがグランドにバイパスされる場合、INに対して $\pm 15$ kV (HBM)の標準ESD耐性が保証されています。

### HBM ESD保護

図2aはヒューマンボディモデルを示し、図2bはローインピーダンスに対して放電する際に発生する電流波形を示しています。このモデルは、測定対象のESD電圧まで充電された後、1.5k $\Omega$ の抵抗を通してデバイスに放電される100pFのコンデンサで構成されています。

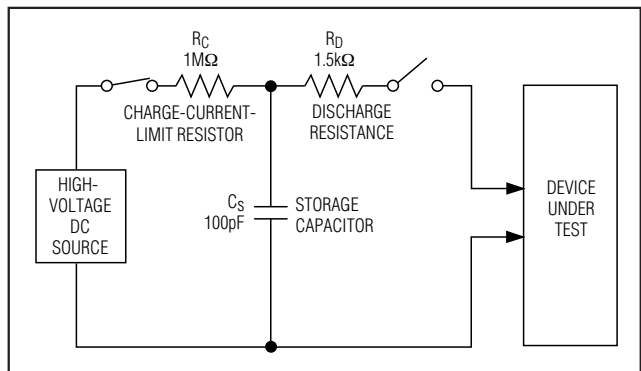


図2a. ヒューマンボディのESD試験モデル

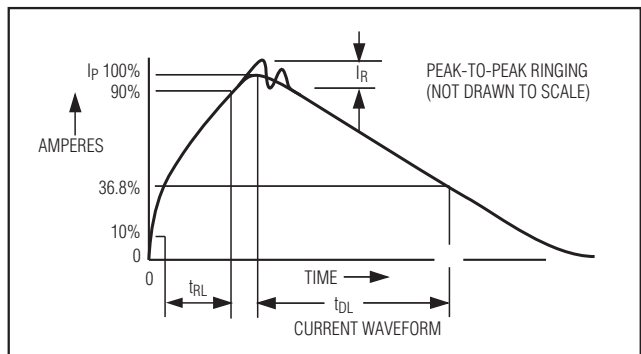
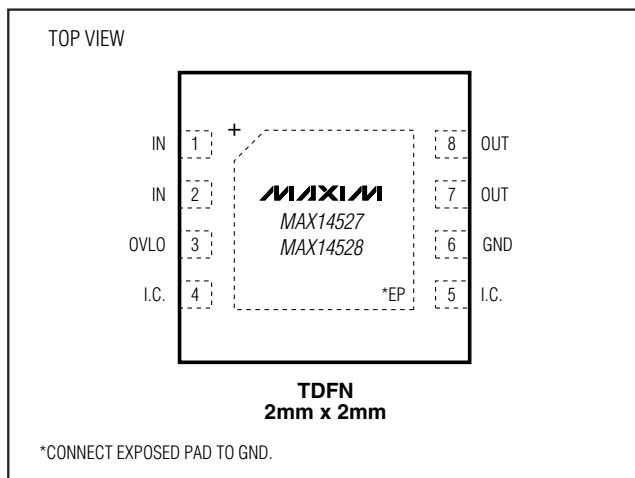


図2b. ヒューマンボディの電流波形

# 高精度、調整可能な過電圧プロテクタ

MAX14527/MAX14528

## ピン配置



## チップ情報

PROCESS: BiCMOS

## パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照ください。

| パッケージタイプ  | パッケージコード | ドキュメントNo.      |
|-----------|----------|----------------|
| 8 TDFN-EP | T822+2   | <b>21-0168</b> |

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。

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