



# MAX17024の評価キット

Evaluates: MAX17024

## 概要

MAX17024の評価キット(EVキット)は、MAX17024の標準的な10Aのアプリケーション回路の動作検証を行うための完全実装および試験済みのプリント基板(PCB)です。MAX17024は、ノートブックコンピュータ内の低電圧コア、チップセット、またはメモリバイアス供給電源を生成するための高電圧バッテリーをステップダウンするDC-DCコンバータです。

MAX17024のEVキットは、7V~24Vのバッテリー入力範囲から、動的に可変の1.5V/1.05Vの出力電圧を提供します。MAX17024のEVキットは、92%を超える効率を実現しつつ、最大10Aの出力電流を供給します。このEVキットは、1個の抵抗による設定によって300kHzのスイッチング周波数で動作し、優れた電源および負荷過渡応答を有しています。また、このEVキットは、R1、R2、およびR3の抵抗を変更することによって実現される外部リファレンス入力の変更によって、動的に可変の他の出力電圧を評価することができます。

## 特長

- ◆ 入力電圧範囲：7V~24V
- ◆ 高速過渡応答のQuick-PWM
- ◆ 動的に選択可能な1.5V/1.05Vの出力電圧
- ◆ 動的に可変の出力電圧(0~0.9V<sub>IN</sub>の範囲)
- ◆ 出力電流：10A
- ◆ 効率：92% (V<sub>IN</sub> = 12V、V<sub>OUT</sub> = 1.5V、5A)
- ◆ スwitching周波数：300kHz
- ◆ パワーグッド表示出力(PGOOD)
- ◆ 低背型の表面実装部品
- ◆ 完全実装および試験済み

## 型番

PART	TYPE
MAX17024EVKIT+	EV Kit

+は、鉛フリーおよびRoHS準拠を示します。

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	1μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R0J105K KEMET C0402C105K9PAC
C3	1	1000pF ±5%, 50V, C0G ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H102J TDK C1005X7R1H102K
C4, C5	2	10μF ±20%, 25V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X7R1E106M Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C6, C8, C9, C13, C14	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C7	1	0.1μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1E104K Murata GRM188R71E104K

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10, C11	2	330μF, 2.5V, 6mΩ polymer capacitors (D case) Panasonic EEFSX0D331XR (6mΩ ESR, 1.9mm height) NEC/TOKIN PSGD0E337M7 (7mΩ ESR, 2.8mm height)
C12	1	10μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR61A106K TDK C2012X5R0J106M
D1	1	30V, 2A Schottky diode (SMA case) Nihon EC21QS03L Central Semiconductor CMSH2-40M, lead free
D2	1	Green surface-mount LED (0805)
JU1	1	3-pin header
JU2	1	2-pin header
L1	1	1μH, 3.25mΩ, 16A power inductor Würth 744 355 2100



# MAX17024の評価キット

Evaluates: MAX17024

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
N1	1	30V, 27A, 9mΩ n-channel MOSFET (SOP Advance) Toshiba TPCA8023-H Fairchild FDMS8690
N2	1	30V, 21A, 3.1mΩ n-channel MOSFET (SOP Advance) Toshiba TPCA8019-H Fairchild FDS8670
N3	1	n-channel logic-level MOSFET (SOT23) Fairchild 2N7002 (Top Mark: 702) Zetex ZVN3306F (Top Mark: MC)
R1	1	49.9kΩ ±1% resistor (0603)
R2	1	54.9kΩ ±1% resistor (0603)
R3	1	97.6kΩ ±1% resistor (0603)
R4	1	1kΩ ±5% resistor (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R5, R9	2	0Ω resistors (0603)
R6	1	200kΩ ±1% resistor (0603)
R7, R8, R10	0	Not installed, resistors (0603) R7 is shorted by PCB trace; R8 and R10 are open
R11	1	0.002Ω ±1%, 1W sense resistor (2512) Panasonic ERJM1WTF2M0U IRC LRF2512LF-01-R002-J
R12	1	100kΩ ±5% resistor (0603), use lead-free only
<b>U1</b>	<b>1</b>	<b>MAX17024ETD+ (14-pin TDFN)</b>
EN, GATE, PGOOD, REFIN	4	Test points
—	2	Shunts
—	1	PCB: MAX17024 Evaluation Kit+

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor Corp.	516-435-1110	www.centalsemi.com
Fairchild Semiconductor	408-822-2000	www.fairchildsemi.com
IRC/TT Electronics	361-992-7900	www.irctt.com
KEMET Corp.	864-963-6300	www.kemet.com
Murata Mfg. Co., Ltd.	770-436-1300	www.murata.com
NEC TOKIN Corp.	408-432-8020	www.nec-tokin.com
Nihon Inter Electronics Corp.	661-867-2555	www.niec.co.jp
Panasonic Corp.	714-373-7366	www.panasonic.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
TDK Corp.	847-390-4373	www.component.tdk.com
Toshiba America Electronic Components, Inc.	949-623-2900	www.toshiba.com/taec
Würth Elektronik GmbH & Co. KG	201-785-8800	www.we-online.com
Zetex	631-360-2222	www.zetex.com

注: 部品メーカーに問い合わせをする際には、MAX17024を使用していることをお知らせ下さい。

## クイックスタート

### 推奨機器

評価を開始する前に、以下の機器が必要となります。

- 7V~24Vの電源、バッテリーまたはノートブック用のACアダプタ
- 5V、100mAのDCバイアス用電源
- 10Aのシンク能力を持つダミーロード
- デジタルマルチメータ(DMM)
- 100MHz、2チャンネルオシロスコープ

### 手順

MAX17024のEVキットは、完全実装および試験済みです。以下の手順に従って、ボードの動作を確認してください。警告：すべての接続を完了するまで、電源をオンにしないでください。

- 1) 電源を供給する前に、回路が正しく電源、およびダミーロードに接続されていることを確認してください。
- 2) ショットがJU1のピン1-2に接続されていて(ENがハイ)、JU2ピンには接続されていない(1.5V出力)ことを確認します。
- 3) 5Vバイアス電源より先にバッテリー電源をオンにしてください。逆に行った場合、出力UVLOタイマがタイムアウトしてFAULTラッチがセットされ、5V電源を0.5V未満まで低下させた後、再度オンにするか、またはENをトグルするまでレギュレータはディセーブルになります。
- 4) DMM、および/またはオシロスコープによって1.5V出力を観測します。負荷電流を変化させながら、LXスイッチングノードおよびMOSFETのゲート駆動信号を観測してください。

## 詳細

### ジャンパ設定

以下の表中のさまざまなジャンパ設定は、MAX17024のEVキットのいくつかの機能を示しています。

#### シャットダウン制御入力

MAX17024のEVキットは、シャットダウン制御入力を選択するための3ピンのジャンパ(JU1)を備えています。表1に選択可能なジャンパのオプションを示します。

#### 外部のゲート

MAX17024のEVキットは、外付けのMOSFET (N3)のゲートを制御する2ピンのジャンパ(JU2)を備えています。N3を低または高インピーダンスの状態に強制して動的にREFIN電圧を調整するために、ゲートテストポイントを

表1. ジャンパJU1の機能

JUMPER POSITION	EN PIN	MAX17024 OUTPUT
1-2*	Connected to VDD.	MAX17024 enabled, $V_{OUT} = 1.5V/1.05V$ .
2-3	Connected to GND.	Shutdown mode, $V_{OUT} = 0V$ .
Not installed	EN must be driven by an external signal connected to the EN test point.	MAX17024 operation depends on the external EN signal levels.

\*デフォルト位置

表2. ジャンパJU2の機能

JUMPER POSITION	EXTERNAL GATE	MAX17024 OUTPUT
Installed	Connected to VDD	A logic-high on gate turns on the external MOSFET, effectively shorting R3. $V_{OUT} = 1.05V$ through resistor-dividers R1 and R2.
Not installed*	Pulled to ground	A logic-low on gate turns off the external MOSFET. $V_{OUT} = 1.5V$ through resistor-dividers R1 and (R2 + R3).

\*デフォルト位置

通して外付けのMOSFETを制御することができます。デフォルトの設定においてジャンパは、1.5Vの出力を提供するために、JU2の1本のピンだけにインストールされています。表2に選択可能なジャンパのオプション選択肢を示します。

### 他の動的な出力電圧の評価

EVキットの出力は、1.05V/1.5Vに初期設定されています。しかし、R1、R2、およびR3の値を選択して、0~2V (FB = OUT)の間に出力電圧を調整することもできます。MAX17024はREFINに設定された電圧にFBをレギュレートします。REFINの電圧を変化させて、2つの設定点間で動的な出力電圧の変更が必要なアプリケーションにMAX17024を使用することができます。外部ゲート信号を使用してREFINの抵抗分圧器に1個の抵抗を接続または切り離すことによってREFINの電圧を変化させることができます。ゲートへの論理ハイ入力によって外付けのnチャンネルMOSFETをオンし、N3のドレインを低インピーダンス状態に強制します。ゲートへの論理ロー入力によってnチャンネルMOSFETはディセーブルされるため、N3のドレインは高インピーダンス

# MAX17024の評価キット

となります。2つの出力電圧(FB = OUT)は次の式で決定されます:

$$V_{OUT(LOW)} = \left( \frac{R2}{R1+R2} \right) V_{REF}$$

$$V_{OUT(HIGH)} = \left( \frac{R2+R3}{R1+R2+R3} \right) V_{REF}$$

ここで、 $V_{REF} = 2V$ です。

## スイッチング周波数の設定( $f_{sw}$ )

スイッチング周波数設定入力は、次の式により外部抵抗  $R6$  ( $R_{TON}$ )を取り替えることによって調整します:

$$T_{SW} = C_{TON}(R_{TON} + 6.5k\Omega) \left( \frac{V_{FB}}{V_{OUT}} \right)$$

$$f_{sw} = \frac{1}{T_{SW}}$$

ここで、標準動作条件において  $C_{TON} = 16.26pF$ 、および  $V_{FB} = V_{REFIN}$ です。

## FBにおける抵抗電圧分圧器による $V_{OUT}$ の設定

FBを抵抗分圧器に接続して、リファレンス電圧より高い出力電圧に設定することができます( $0 \sim 0.9V_{IN}$ の範囲)。2Vより高い出力を得るために、次の式に従った値に $R9$ を変更し、 $R10$ を取り付けてください:

$$V_{OUT} = V_{FB} \left( 1 + \frac{R9}{R10} \right)$$

ここで、 $V_{FB} = V_{REFIN}$ です。 $R10$ に10k $\Omega$ の推奨値を使用して、 $R9$ を計算してください。

これに従って、スイッチング周波数の設定を調整する必要があります。また、2Vより大きい出力電圧のための出力コンデンサおよびインダクタの値の選択については、MAX17024 ICのデータシートを参照してください。

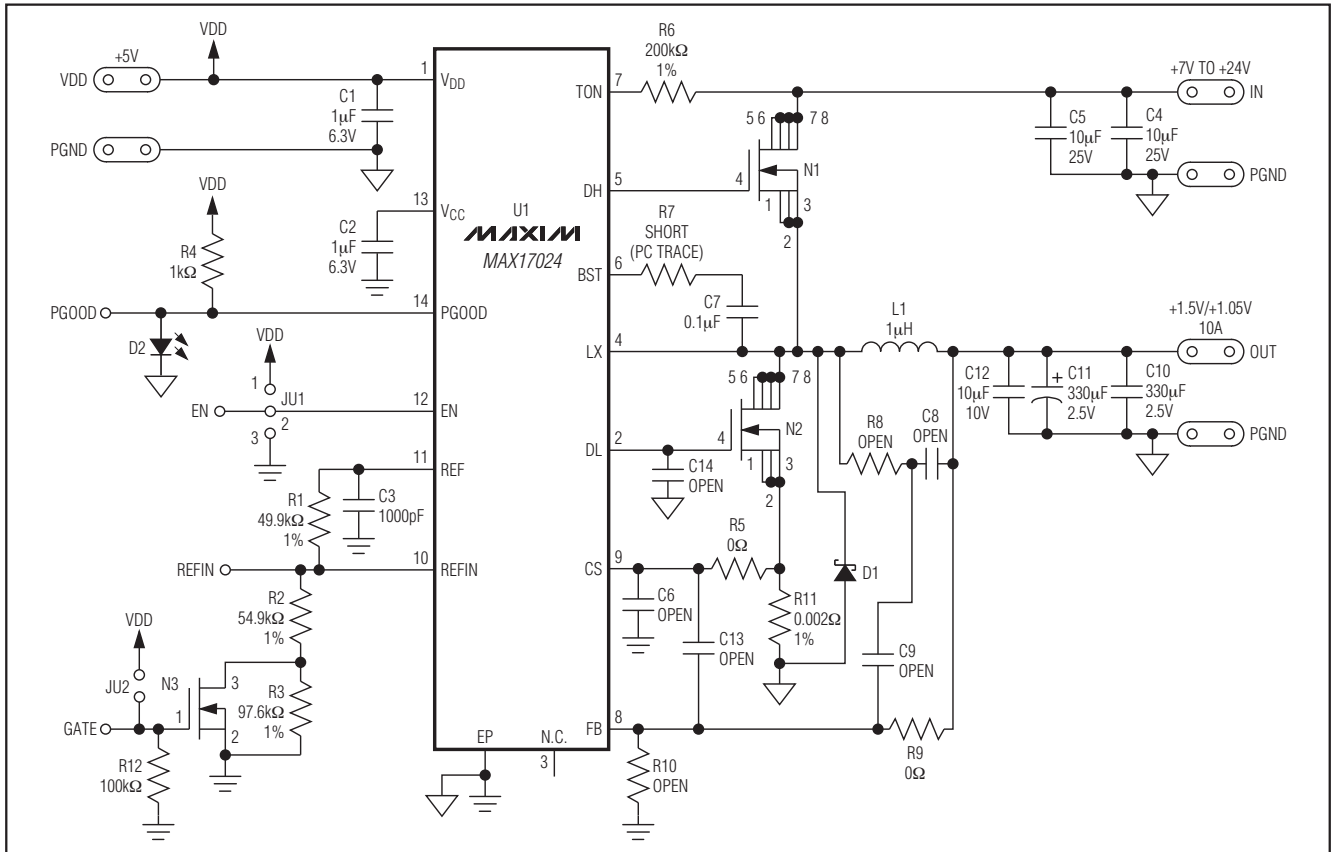


図1. MAX17024のEVキットの回路図

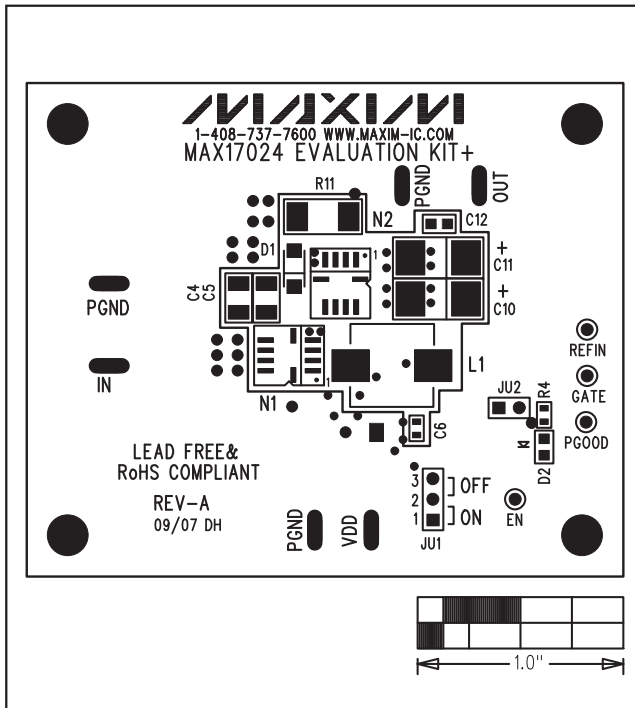


図2. MAX17024のEVキットの部品配置ガイド—部品面

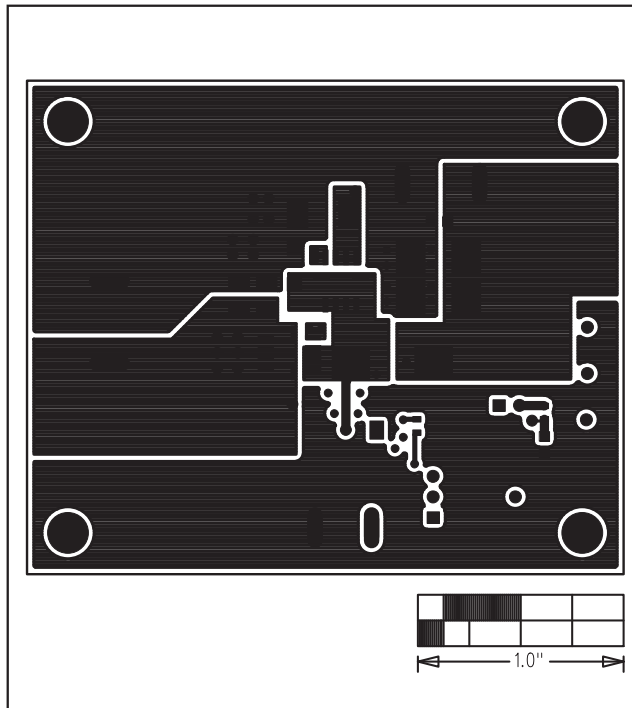


図3. MAX17024のEVキットのPCBレイアウト—部品面

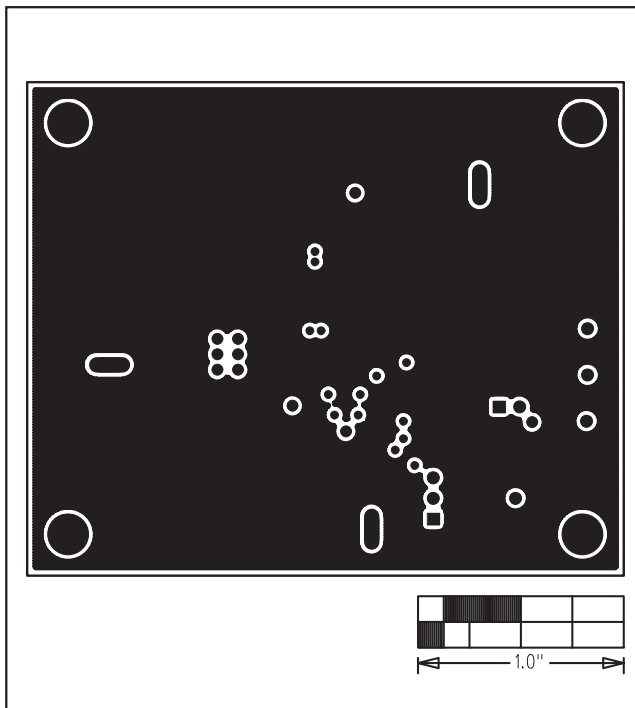


図4. MAX17024のEVキットのPCBレイアウト—GND第2層

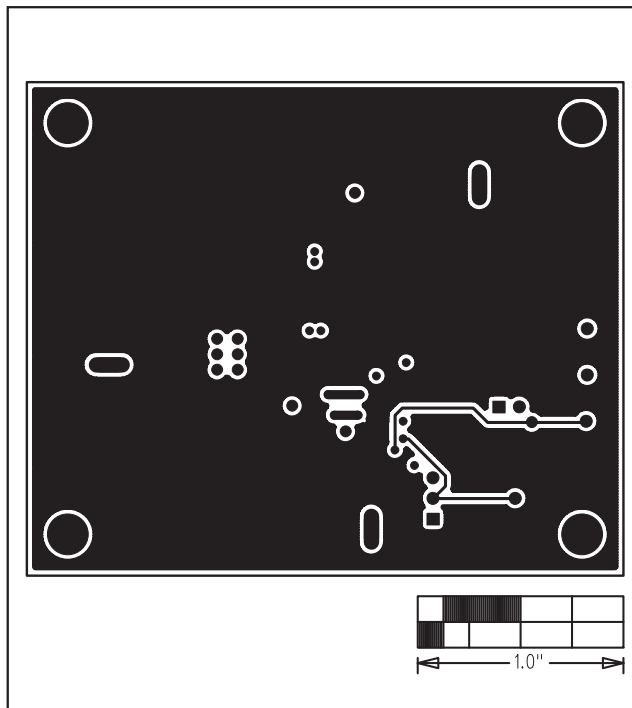


図5. MAX17024のEVキットのPCBレイアウト—GND第3層

# MAX17024の評価キット

Evaluates: MAX17024

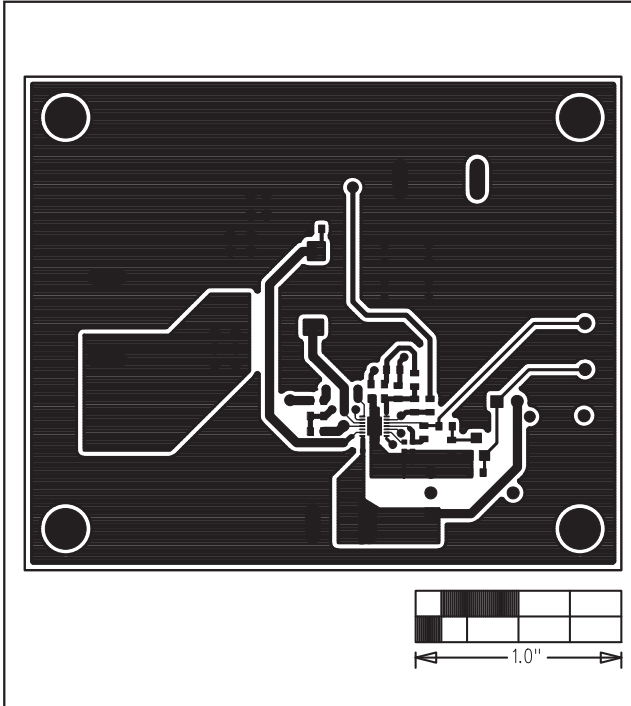


図6. MAX17024のEVキットのPCBレイアウト—半田面

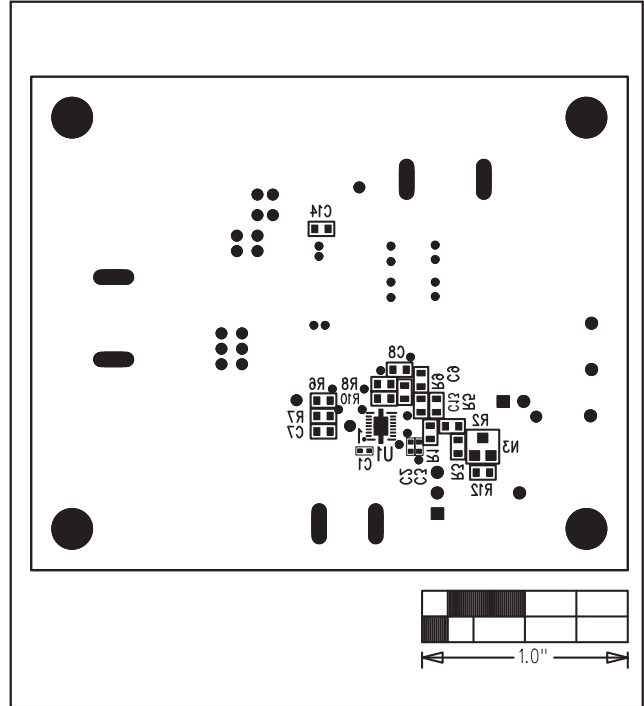


図7. MAX17024のEVキットの部品配置ガイド—半田面

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**

© 2007 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.