

# MAX1667評価キット

## 概要

MAX1667評価キット(EVキット)は、バッテリー種を問わないレベル2スマートバッテリー充電器MAX1667の評価作業を容易にします。本EVキットには、Windows 95/98®コンパチブルソフトウェアが含まれています。このソフトウェアは、MAX1667の機能を試すための使いやすいユーザインタフェースを提供します。

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX
AVX	803-946-0690	803-626-3123
Central Semiconductor	516-435-1110	516-435-1824
Coilcraft	847-639-6400	847-639-1469
Dale	402-564-3131	402-563-6418
Fairchild	408-822-2000	408-822-2102
Murata	814-237-1431	814-238-0490
Sprague	603-224-1961	603-224-1430

**Note:** Please indicate that you are using the MAX1667 when contacting the above component suppliers.

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C15	2	33 $\mu$ F, 25V, low-ESR tantalum caps Sprague 594D336X0025D2T
C2, C4, C5, C7, C11	5	0.1 $\mu$ F ceramic capacitors
C3	1	0.047 $\mu$ F ceramic capacitor
C6, C12	2	22 $\mu$ F, 35V, low-ESR tantalum caps AVX TPSE226M035R0200
C8	1	0.022 $\mu$ F ceramic capacitor
C9	1	1 $\mu$ F, 50V ceramic capacitor Murata GRM42-2X7R105K050AB
C10	1	1500pF ceramic capacitor
C14, C17	2	1 $\mu$ F, 10V min ceramic capacitors
D1, D4	2	40V, 5A Schottky diodes Central Semiconductor CMSH5-40
D2, D3	2	Small-signal Schottky diodes Central Semiconductor CMPSH-3
L1	1	33 $\mu$ H, 5.5A inductor Coilcraft DO5022P-333
N1	1	30V, 11.5A N-channel MOSFET Fairchild FDS6680
N2	1	Small-signal N-channel MOSFET 2N7002

## 特長

- ◆ 任意の種類バッテリーを充電：  
Li+, NiCd, NiMH, 鉛等
- ◆ SMBus™コンパチブルの2線シリアルインタフェース
- ◆ 最大バッテリー充電電流：4A、3A又は1A
- ◆ バッテリー電圧：最大18.4V
- ◆ 入力電圧：最大+28V
- ◆ 使いやすい付属ソフトウェア
- ◆ 実証済みのプリント基板レイアウト
- ◆ 完全実装済み、試験済みの表面実装基板

## 型番

PART	TEMP. RANGE	IC PACKAGE
MAX1667EVKIT	0°C to +70°C	20 SSOP

Windows 95/98 are registered trademarks of Microsoft Corp.  
SMBus is a registered trademark of SBS Implementers Forum.

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
P1	1	2x10 right-angle female header
P2	1	5-element terminal block
R1	1	40m $\Omega$ $\pm$ 1%, 1W resistor Dale WSL-2512/40m $\Omega$ /1%
R2, R4, R7, R8	4	10k $\Omega$ $\pm$ 5% resistors
R3	1	10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor
R5, R6	2	33 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors
R9	1	1k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor
LED1	1	Red LED
JU1	1	3-pin header
None	1	Shunt (JU1)
U1	1	MAX1667EAP
None	1	MAX1667 PC board
None	1	MAX1667 data sheet
None	1	MAX1667 EV kit data sheet
None	1	MAX1667 EV kit software disk
None	1	MAXSMBus board
None	1	MAXSMBus data sheet
None	1	Addendum to MAXSMBus data sheet

# MAX1667評価キット

表1. 必要な機器

EQUIPMENT	DESCRIPTION
An IBM PC-compatible computer	Capable of running Windows 95/98
A parallel printer port	This is a 25-pin socket on the back of the computer.
A standard 25-pin, straight-through, male-to-female cable	To connect the computer's parallel port to the Maxim SMBus Interface Board
A DC power supply	Capable of supplying +20V to +28V at 4A
A standard smart battery pack or an electronic load	Capable of sinking 4A

## クイックスタート

始める前に、表1に記載された機器を用意して下さい。

### 手順

図1(MAX1667EVキットシステムのファンクションダイアグラム)を参照しながら、以下の手順に従って下さい。

- 1) MAX1667EVキット基板の20ピンコネクタと MAXSMBusインタフェース基板の20ピンヘッダを慎重に合わせてから軽く押し込み、2つのボードを接続します。基板同士がぴったり接触するはずです。
- 2) ジャンパJU1を使用して、希望の充電電流を設定します(表2)。

表2. ジャンパの機能

JUMPER	STATE	FUNCTION
JU1	1-2*	SEL tied to VL, full-scale current set to 4A
	2-3	SEL tied to GND, full-scale current set to 1A
	Open	SEL floating, full-scale current set to 3A

\*Indicates default jumper setting.

**重要：**全ての接続が完了するまで電源を投入しないで下さい。

- 3) MAX1667EVキット基板のVINパッドとその隣のGNDパッドの間にDC+20V~+28V電源を接続します。
- 4) コンピュータの平行ポートからSMBusインタフェース基板にケーブルを接続します。ストレートスルー雄-雌ケーブルを使って下さい。EVシステム又はコンピュータの損傷を防ぐため、25ピンSCSIポートあるいはその他の25ピン平行プリンタポートに物理的に類似したコネクタは使用しないで下さい。
- 5) フロッピーディスクのINSTALL.EXEプログラムを実行することにより、MAX1667 EVキットソフトウェアをコンピュータにインストールします。このプログラムは、MAX1667プログラムファイルをコピーしてアイコンを作ります。

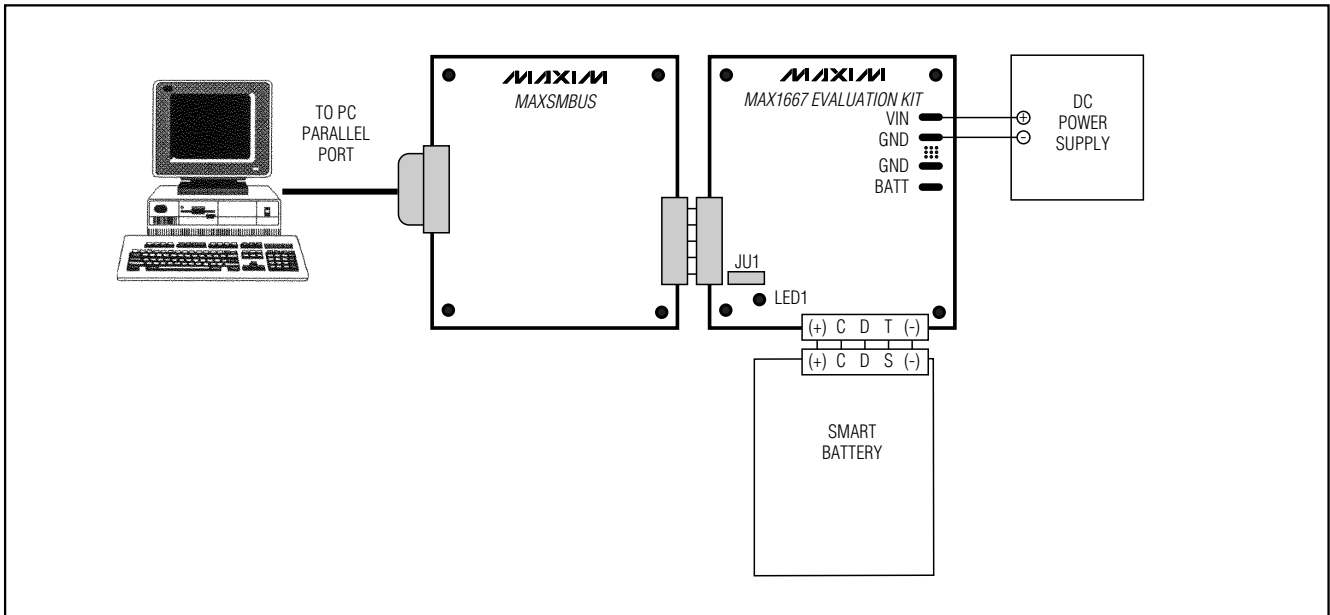


図1. ファンクションダイアグラム

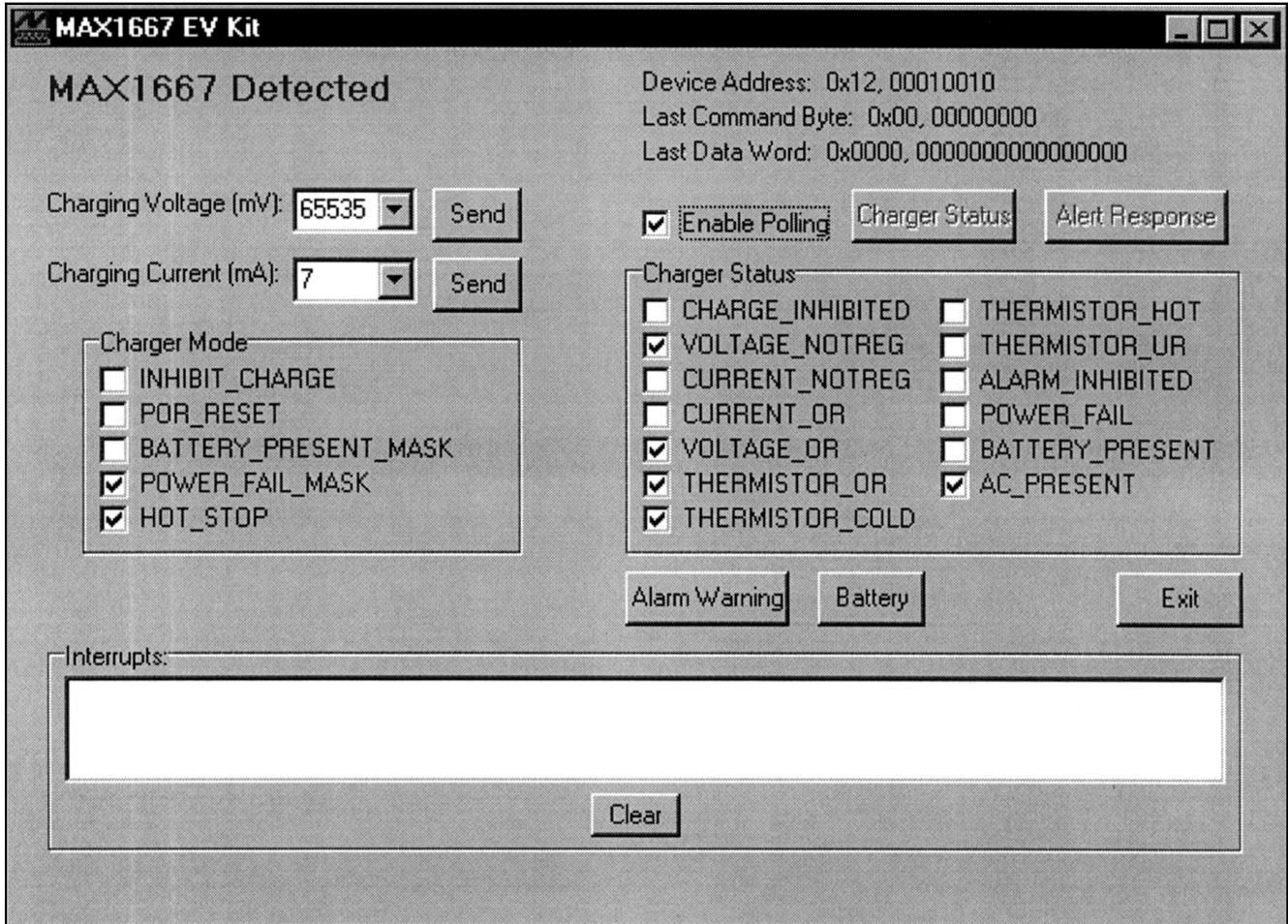


図2. MAX1667EVキットのソフトウェアコマンドパネル

- 6) 電源を投入します。LED1が点灯することを確認します。
- 7) スタートメニューでMAX1667のアイコンを開いてプログラムを実行します。EVキットソフトウェアはピン5～ピン13のループバックテストによって自動的に正しいポートを検出します。LED1が消えることを確認します。これは、PCとMAX1667の間の通信が確立されたことを意味します。
- 8) ソフトウェアコマンドパネルが現れるはずですが(図2)。Charging Voltage = 65535mV、Charging Current = 7mA、さらにPOWER\_FAIL\_MASK、HOT\_STOP及びEnable Pollingがチェックされていることを確認し、Charger StatusパネルのVOLTAGE\_NOTREG、VOLTAGE\_OR、THERMISTOR\_OR、THERMISTOR\_COLD及びAC\_PRESENTのチェックボックスがチェックされていることを確認します。

### 詳細

MAX1667プログラムを実行する際、ソフトウェアはその素子のSMBusアドレスを自動的に検出します。ソフトウェアがコマンドパネル(図2)をイネーブルすると、ユーザは許容された任意のSMBusコマンドをMAX1667に送ることができます。許容されるSMBusコマンドの詳細については、MAX1667データシートを参照して下さい。

### コマンドパネル

ChargingVoltage()

ChargingVoltage()コマンドをMAX1667に送るには、希望の電圧をミリボルト単位でCharging Voltageテキストエディットボックスに入力し、その隣の[Send]ボタンを選択して下さい。

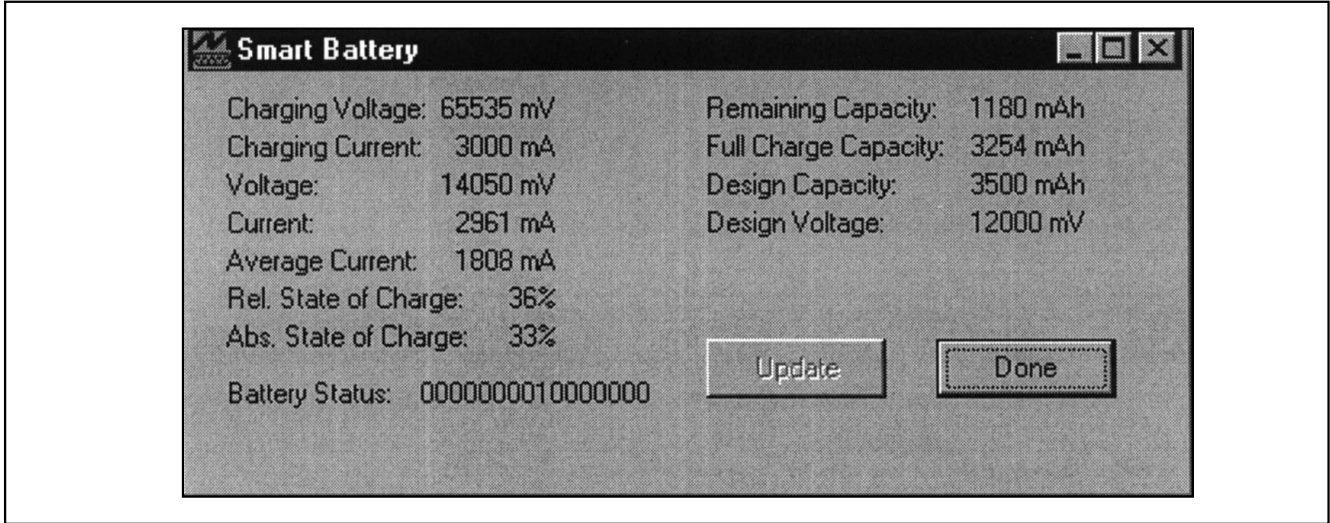


図3. MAX1667EVキットのスマートバッテリーウィンドウ

### ChargingCurrent()

ChargingCurrent()コマンドをMAX1667に送るには、希望の電流をミリアンペア単位でCharging Currentテキストエディットボックスに入力し、その隣の[Send]ボタンを選択して下さい。

### ChargerMode()

ChargerMode()コマンドをMAX1667に送るには、5つの使用可能なCharger Mode動作のうちの1つの横にあるチェックボックスを選択して下さい。Charger Modeコマンドパネルの中のチェックボックスはチェックされていることも、チェックされていないこともあります。ソフトウェアはチェックが消えている動作に対応するMAX1667の各ビット位置に0を書き込み、チェックされている動作に対応する各ビット位置に1を書き込みます。

### CharerStatus()

コマンドパネルの右側にEnable PollingチェックボックスとCharger Statusパネルがあります。Enable Pollingチェックボックスがチェック(デフォルト設定)されていると、ソフトウェアは自動的に1秒間に3回ChargerStatus()コマンドを出します。すると、Charger Statusパネルが自動的に更新されて、常に充電器のその時の状態を表示します。Enable Pollingチェックボックスのチェックを消すと、自動的にソフトウェアポーリングがディセーブルされます。ポーリングがディセーブルされている場合、ユーザは[Charger Status]ボタン(Enable Pollingチェックボックスの隣)を選択することによってChargerStatus()コマンドを出すことができます。

### AlertResponse()

MAX1667は、Enable Pollingチェックボックスがチェックされている場合にソフトウェアにポーリングされる外部割込みピンを持っています。割込みが発生するとEVキット基板上のLED1が点灯します。ポーリングがイネーブルされていると、ソフトウェアはどのイベントがその割込みをトリガしたかを決定し、割込みをクリアしてから、Interruptsボックスに診断メッセージをプリントします。ポーリングがディセーブルされているときに割込みが発生する場合は、ユーザが[Alert Response]ボタンを押すことにより手動で割込みに応えることができます。

Alert Response動作は次のように作動します。SMBus規格のrev. 1.0にはオプションのワイヤードOR信号SMBALERTが記載されています。この信号は標準的なシステムでは全てのデバイスに接続されており、それからVDDにプルアップされます。SLAVEデバイスはこの信号を使用してバスMASTERに通信したいと知らせることができます。これはSMBALERTラインをLOWに引き下げることで行われます。MASTERは、SMBALERTラインがLOWになったのを検出してSLAVEデバイスのうちの1つが通信を希望していることを知りますが、どのデバイスかはまだわかりません。どのSLAVEがSMBALERTラインをLOWに引き下げたのかを決定するために、MASTERは専用のRECEIVE BYTE動作を使用して、バス上の全てのSLAVEデバイスにアラートレスポンスアドレス(0x18)をブロードキャストします。専用のRECEIVE BYTE動作の2番目のバイトの時、MASTERとの通信を求めるSLAVEデバイスは自己のSMBusアドレス(0x13)によって応答します。

## AlarmWarning()

MAX1667にAlarm Warning()コマンドを送るには、[Alarm Warning]ボタンを選択して下さい。この動作により、0x8000のデータワードと共にAlarmWarning()コマンドが送られます。

## スマートバッテリーとの間の通信

スマートバッテリーがMAX1667EVキットに接続されている場合、ユーザは[Battery]ボタンを選択することによってスマートバッテリーの状態を観察できます。このボタンを選択するとSmart Batteryウィンドウが表示されます(図3)。充電器の状態のソフトウェアポーリングがイネーブルされると、ソフトウェアはスマートバッテリーの状態を自動的にポーリングして、Smart Batteryウィンドウに表示されるパラメータが常にスマートバッテリーのその時の状態を表します。ポーリングがディセーブルされている場合、ユーザは[Update]ボタンを選択することにより、手動でスマートバッテリーにクエリーをかけることができます。終わったら、[Done]ボタンを選択してメインMAX1667ユーザインタフェースウィンドウに戻して下さい。

## シリアル通信インタフェース

ユーザがコマンドを出すと、MAX1667ソフトウェアはまずコマンドバイトを決定し、次に、もしコマンドがWrite-Wordタイプである場合は、選択された機能に対応するデータワードを決定します。ソフトウェアとMAX1667素子はMAXSMBus基板を通じてシリアルで通信します。シリアル通信プロトコルの詳細については、MAX1667データシートを参照して下さい。

## ハードウェアの詳細

### 最大出力電流の選択

MAX1667EVキットは、1A、3A又は4Aの最大電流を供給するように設定できます。ジャンパJU1が最大電流を設定します。JU1ジャンパ設定については表2に説明されています。本EVキットは、出力電流4A用に最適化されています。最大出力電流が4Aよりも小さく設定されている場合は、基板スペース及びコスト的理由から、さらに小さなインダクタが望ましくなります。L1として、3A用にはSumida CDRH127-330、1A用にはSumida CDR105B-330を推奨します。

## スマートバッテリーの接続

MAX1667EVキットは、スマートバッテリーに本EVキットを接続するための5素子端子を含んでいます。特定のアプリケーションに適したスマートバッテリーコネクタのタイプについては、スマートバッテリー規格を参照して下さい。EVキットの電源がオフになっていることを確認し、5cm以下のワイヤでEVキット基板の(+), C、D、T及び(-)端子をスマートバッテリーコネクタに接続して下さい。スマートバッテリーをスマートバッテリーコネクタに接続し、EVキットの電源を再び投入して下さい。必要に応じて図1を参照して下さい。

## 電子的負荷の接続

スマートバッテリーが入手できない場合は、EVキット基板のBATT及びGNDパッドに電子的負荷を接続できます。負荷を接続する時はその前にEVキットの電源がオフになっていることを確認して下さい。10k 抵抗を通じてTピンを(-)ピンに接続して下さい(これにより、MAX1667からはスマートバッテリーがソケットに接続されたように見えます)。負荷が接続されたら、電圧モードで負荷をプログラムして、電子負荷が5Vでクランプするように設定して下さい。EVキットの電源を再びオンにして、MAX1667を最大充電電流(デフォルトは4A)で充電電圧12Vに設定して下さい。MAX1667が負荷に最大電流を供給していることを確認して下さい。電子負荷のクランプ電圧を1Vきざみで増やし、電子負荷電圧が12Vを超えるとMAX1667が電流レギュレーションから電圧レギュレーションに遷移することを確認して下さい(電子負荷電圧が12Vを超えても、BATT電圧は12Vに留まるはずです)。

## レイアウト上の考慮

MAX1667EVキットのレイアウトは、高速スイッチング及び大電流用に最適化されています。電力部品を接続しているトレースは少なくとも4Aを流せることが必要です。C6及びC12(入力コンデンサ)、D1(整流器ダイオード)及びC1とC15(出力コンデンサ)を共通のポイントでGNDに接続して下さい。また電源GNDを低電流アナログGNDから分離するようにして下さい。さらに、電流検出抵抗をできるだけICの近くに配置することにより電流検出トレースを短く保ち、電流検出抵抗端子をICのCS及びBATTピンに接続するためにケルビン接続を使用して下さい。SMBus通信ラインはノイズに特に敏感であるため、電源部品とSMBus信号トレースはプリント基板の反対の面に配置されています。



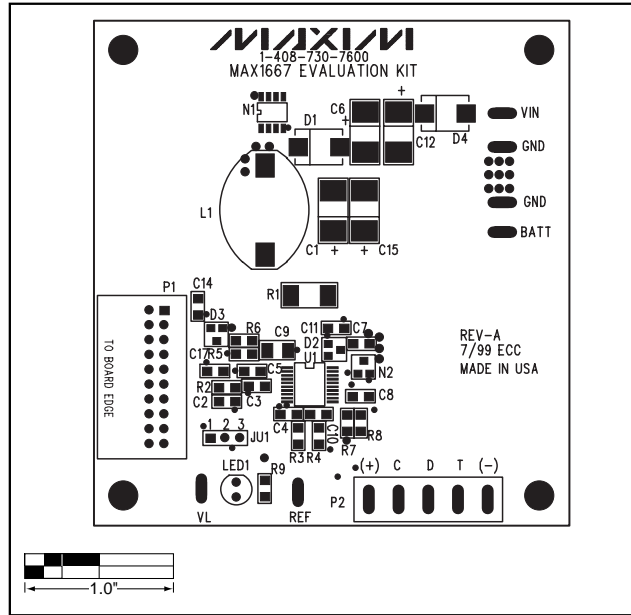


図5. MAX1667EVキットの部品配置図(部品面側)

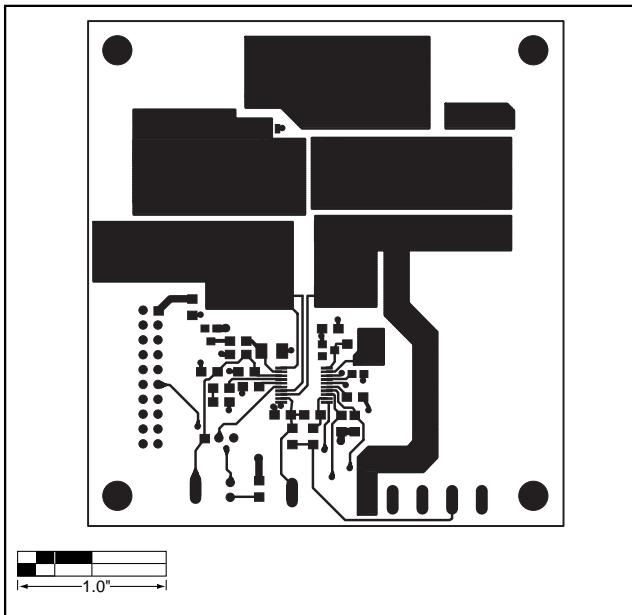


図6. MAX1667EVキットのプリント基板レイアウト (部品面側)

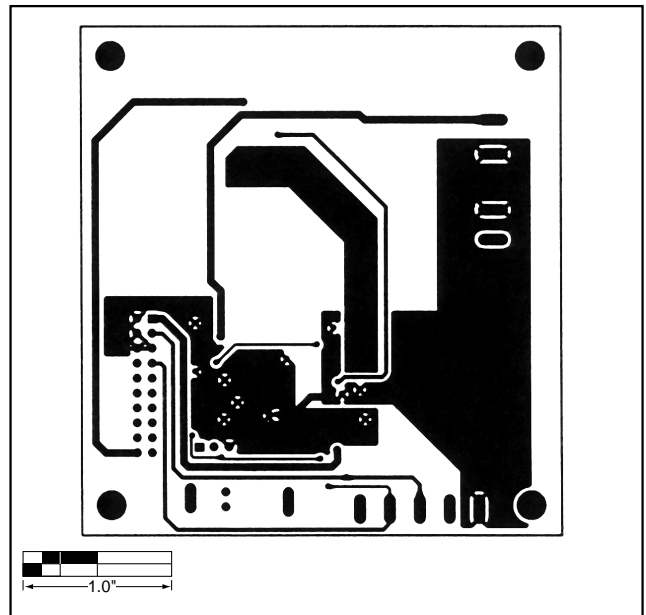


図7. MAX1667EVキットのプリント基板レイアウト (ハンダ面側)

# MAX1667評価キット

---

**Evaluates: MAX1667**

NOTES

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。

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

© 1999 Maxim Integrated Products

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