

MAX9702の評価システム/評価キット

概要

MAX9702の評価システム(EVシステム)は、MAX9702の評価キット(EVキット)とマキシムのCMODUSBコマンドモジュールから構成されています。MAX9702のEVキットは、MAX9702とMAX9702Bを評価する完全実装で試験済み回路基板です。MAX9702/MAX9702Bは高効率のフィルタレスD級ステレオパワーアンプおよびDirectDrive™ステレオヘッドフォンアンプです。入力を選択と利得値は、I²C*対応インタフェースを通じて設定します。

PCを使ってMAX9702/MAX9702Bを総合評価するには、総合EVシステム(MAX9702EVCMODU)をお求めください。旧版のマキシムEVシステムとともにCMODUSBコマンドモジュールを購入済みの場合や、他のマイクロコントローラベース(μC)システムでのカスタム使用の場合は、EVキット(MAX9702EVKIT)をお求めください。このEVキットには、MAX9702ETIが実装されています。この製品を評価するには、ピンコンパチブルのMAX9702BETIの無料サンプルについてお問い合わせください。

WindowsはMicrosoft Corp.の登録商標です。

*Maxim Integrated Products, Inc.または二次ライセンスを受けている同社の関連会社からI²C部品を購入することにより、これらの部品をI²Cシステムで使用するためのPhilips社のI²C特許権に基づくライセンスが許諾されたことになります。但し、システムがPhilips社により定義されたI²C標準規格に合致していることを必要とします。

部品リスト

MAX9702のEVシステム

PART	QTY	DESCRIPTION
MAX9702EVKIT	1	MAX9702 EV Kit
CMODUSB	1	CMODUSB Command Module

MAX9702のEVキット

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C8, C14, C23	0	Not installed, 0.068μF ±10%, 10V X7R ceramic capacitors (0603)
C2, C7, C16, C21	0	Not installed, 100pF ±5%, 10V C0G ceramic capacitors (0603)
C3, C9, C17, C22	0	Not installed, 0.033μF ±10%, 10V X7R ceramic capacitors (0603)
C4, C18	0	Not installed, 0.15μF ±10%, 10V X7R ceramic capacitors (0603)
C6, C10-C13, C15, C25-C28	10	1μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R1A105K

特長

- ◆ 単一電源動作：2.5V~5.5V
- ◆ LC出力フィルタ不要
- ◆ 直流阻止コンデンサ不要
- ◆ モノラル/ステレオ/ミックス/ミュート入力マルチプレクサ
- ◆ 効率：95%(R_L = 8Ω、P_{OUT} = 1.1W)
- ◆ 実証済みのプリント基板レイアウト
- ◆ Windows® 98SE/2000/XP対応評価ソフトウェア付属
- ◆ 完全実装および試験済み

型番

PART	INTERFACE TYPE
MAX9702EVKIT	User-Supplied I ² C Master
MAX9702EVCMODU	Windows Software

注：MAX9702のEVキットソフトウェアがMAX9702のEVキットに付属していますが、総合EVシステム用に設計されています。このEVシステムは、マキシムのコマンドモジュール(CMODUSB)とEVキットの両方を含んでいます。Windowsのソフトウェアを使用しない場合は、マキシムのコマンドモジュールが付属しないEVキットボードを購入することができます。

MAX9702BETIを評価するには、MAX9702EVKITの注文時に無料サンプルを請求してください。また、MAX9702のEVキットソフトウェアはMAX9702Bもサポートしています。

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C20	1	100pF ±5%, 10V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H101K
C24	1	10μF ±20%, 10V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M
J1	1	20-pin, 2 x 10 right-angle female receptacle
J4	1	3.5mm surface-mount stereo headphone jack
JU1	1	3-pin header
JU2	1	5-pin header
JU3	1	2-pin header
L1-L4	0	Not installed, 15μH ±20%, 1.4A power inductors TOKO A915AY-150M
R1, R4, R6, R8	0	Not installed, 22Ω ±5% resistors (0603)

MAX9702の評価システム/評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R2, R3	0	Not installed, 1.5k Ω \pm 5% resistors (0603)
R7	1	49.9 Ω \pm 1% resistor (0402)
TP2, TP4-TP7, TP11, TP12	0	Not installed, test points
T1, T2	0	Not installed, 50VDC, 1ADC, 800 Ω at 100MHz common-mode chokes TDK ACM4532-801-2P

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
TDK	847-803-6100	www.component.tdk.com

注：これらの部品メーカーにお問い合わせする際には、MAX9702を使用していることをお伝えください。

クイックスタート

推奨機器

- MAX9702EVCMODUのEVシステム
 - MAX9702EVKIT
 - CMODUSBコマンドモジュール(USBケーブルが付属)
- 電源：1.5Aにおいて+2.5V~+5.5V(V_{DD})
- 2つのオーディオソース：1つのステレオおよび1つのモノラル
- 2つの8 Ω スピーカ
- 3.5mmのプラグ付きステレオ16 Ω ヘッドフォン
- ユーザ提供のWindows 98SE/2000/XP PC
- PC接続用の空きUSBポート

手順

すべての接続が完了するまで、電源をオンにしないでください。

- CMODUSBコマンドモジュールで、J1のシャントが位置2-3(3.3V)にあることを確認します。
- MAX9702のEVキットの場合は、シャントが以下のようにデフォルト位置にあることを確認します。
JU1：1-2(電源投入)
JU2：1-4($f_s = 1150\text{kHz} \pm 50\text{kHz}$ のSPPモード)
JU3：1-2(ヘッドフォン検出をイネーブル)
- MAX9702のEVキットの20ピンコネクタをCMODUSBコマンドモジュールの20ピンヘッダに

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1	1	MAX9702ETI (28-pin TQFN)
None	3	Shunts
None	1	MAX9702 EV kit PC board
None	1	MAX9702 EV kit software

MAX9702のEVキットのファイル

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer
MAX9702.EXE	Application program
HELPPFILE.HTM	Help file
FTD2XX.INF	USB device driver file
UNINST.INI	Uninstalls the EV kit software

整合させて、各ボードを慎重に接続します。各ボードをともに注意深く押し込みます。2つのボードは、互いにぴったりと接触する必要があります。

- SR+とSR-のテストポイント間に右チャンネルスピーカを接続します。
- SL+とSL-のテストポイント間に左チャンネルスピーカを接続します。
- ステレオオーディオソース出力の右チャンネルをINRに接続します。
- ステレオオーディオソース出力の左チャンネルをINLに接続します。
- モノラルオーディオソース出力をINMに接続します。
- 電源の正端子をVDDパッドに、電源グランド端子をVDDパッドの隣のGNDパッドに接続します。
- インストールCD-ROM内のINSTALL.EXEプログラムを実行して、MAX9702のEVキットのソフトウェアをコンピュータにインストールします。プログラムファイルがコピーされ、Windowsのスタートメニューにこのプログラムファイルのアイコンが作成されます。
- 付属のUSBケーブルをPCとCMODUSBコマンドモジュールの間に接続します。すると、新しいハードウェアの検出(New Hardware Found)メッセージのほかに、ドライバデータベースの構築(Building Driver Database)ウィンドウが表示されます。30秒後に上記のウィンドウと同様のウィンドウが表示されない場合は、USBケーブルをCMODUSBコマンドモジュールから取り外し、再び接続します。USBデバイスドライバをWindows 2000やXPにインストールするには、管理者権限が必要です。

- 12) 新しいハードウェアの追加ウィザード(Add New Hardware Wizard)の指示に従って、USBデバイスドライバをインストールします。使用中のデバイスに最適なドライバを検索する(Search for the best driver for your device)のオプションを選択します。参照(Browse)ボタンを使って、デバイスドライバの位置をC:\MAX9702に指定します。
- 13) スタートメニューにあるMAX9702のEVキットソフトウェアのアイコンを開いて、そのソフトウェアを起動します。
- 14) 電源をオンにします。
- 15) スタートメニューにあるMAX9702のプログラムのアイコンを開いて、そのプログラムを起動します。
- 16) デフォルトのI²Cデバイスのスレーブアドレスは、MAX9702用になっています。MAX9702Bを評価するには、マウスを使って、デバイススレーブアドレス(Device Slave Address)コンボボックスにある適切なI²Cスレーブアドレスをクリックします。

ソフトウェアの詳細

図1は、評価ソフトウェアのメインウィンドウを示しています。

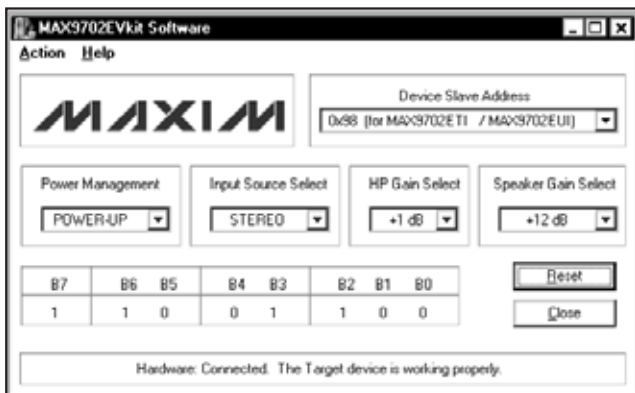


図1. MAX9702のEVソフトウェアのメインウィンドウ

図2に示されているデバイススレーブアドレス(Device Slave Address)コンボボックスを使って、デバイスの部品番号別に適切なI²Cアドレスを選択することができます。

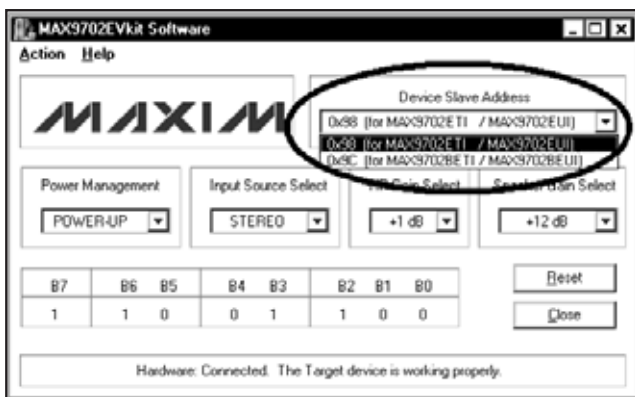


図2. デバイススレーブアドレスのコンボボックス

図3の電源管理(Power Management)コンボボックスは、MAX9702コマンドレジスタのビット7を制御します。B7は、MAX9702が通常モード(すなわち電源投入)状態か、またはソフトウェアシャットダウンモード状態であるかを設定します。デフォルト設定はPOWER_UPです。

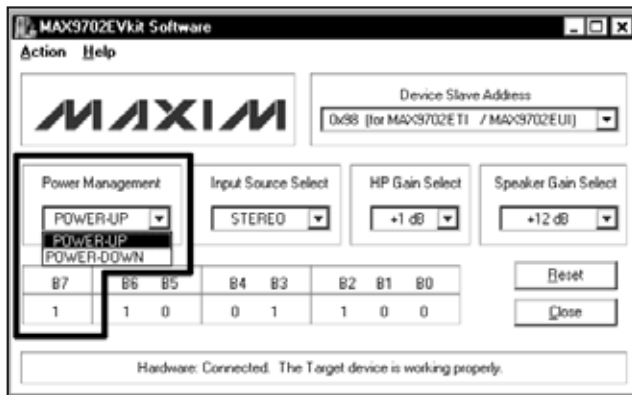


図3. 電源管理コンボボックス

図4に示される入力ソースの選択(Input Source Select)コンボボックスは、ステレオおよびモノラル入力を独立してイネーブまたはディセーブするミキサとして動作するMAX9702のマルチプレクサをユーザーが設定することができるようになります。デフォルト設定はSTEREOです。このコンボボックスでは、MAX9702のコマンドレジスタのB5およびB6を制御します。

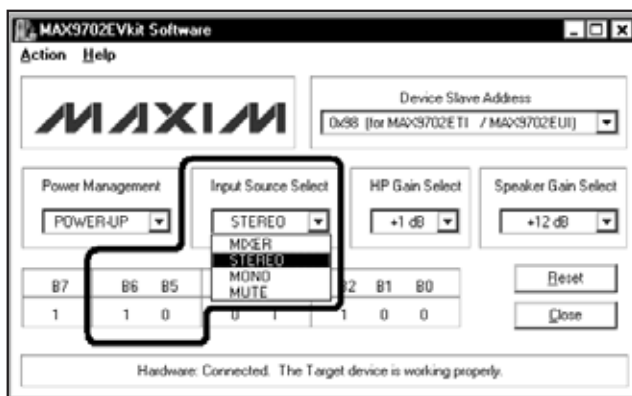


図4. 入力ソース選択のコンボボックス

MAX9702の評価システム/評価キット

MAX9702は、I²Cインタフェースを通じて制御される4つのヘッドフォンアンプの利得設定値を備えています。-2dB、+1dB、+4dB、および+7dBのヘッドフォンアンプ利得は、コマンドレジスタB3およびB4によって設定されます。図5は、ヘッドフォン利得の選択(HP Gain Select)コンボボックスを通じて、4つのヘッドフォン利得設定値からいずれか1つを選択する方法を示しています。デフォルト設定値は+1dBです。

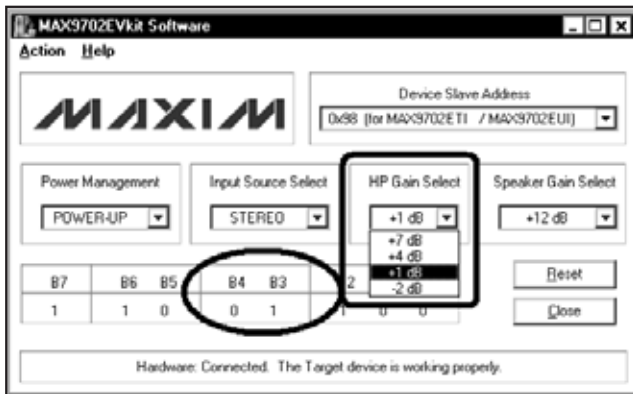


図5. ヘッドフォン利得選択のコンボボックス

図6のスピーカ利得選択(Speaker Gain Select)コンボボックスで、B2~B0を通じて8種類のスピーカ利得設定値を選択することができます。デフォルト設定値は+12dBです。

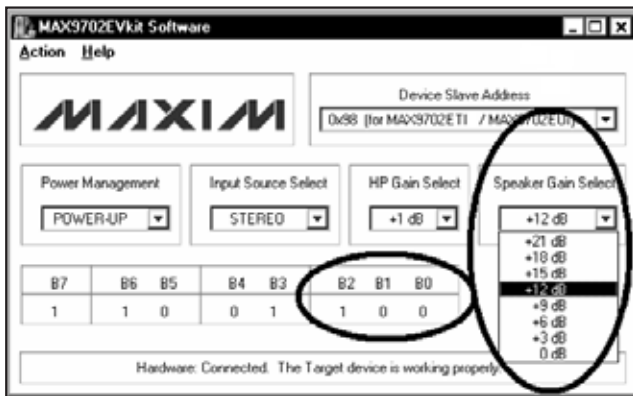


図6. スピーカ利得選択のコンボボックス

ハードウェアの詳細

MAX9702のEVシステム

MAX9702のEVシステム(MAX9702EVCMODU)は、MAX9702のEVキットとマキシムCMODUSBコマンド

モジュールから構成される、高効率でフィルタレスD級ステレオスピーカパワーアンプとDirectDriveヘッドフォンアンプの総合システムです。

CMODUSBコマンドモジュール

CMODUSBは独自の設計を採用して、各種マキシムデバイスを検証するSPIおよびI²C対応インタフェースを備えています。マキシムは、予告なしにこのモジュールの実装を随時変更する権利を留保しています。

CMODUSBの電源

CMODUSBの基板は、MAX1658のリニアレギュレータを使用します。ジャンパJ1によって、USBコネクタから得られる5VのDC電圧、またはMAX1658の3.3Vの安定化出力電圧のいずれかを選択します。MAX9702のEVキットを評価するには、CMODUSBのジャンパJ1を位置2-3 (3.3V)に設定します。

MAX9702のEVキットのスタンドアロン動作

MAX9702のEVキットをCMODUSBコマンドモジュールを用いず動作させることができますが、その機能は下記のパワーオンリセットのデフォルト設定値に限定されます。

- 入力モード：ステレオ
- スピーカ利得：+12dB
- ヘッドフォン利得：+1dB

MAX9702のEVキット

MAX9702のEVキットボードは、CMODUSBコマンドモジュールを含まないで入手可能であり、MAX9702/MAX9702Bを評価する実証済みレイアウトを備えています。MAX9702ETI (U1)は、VDDから電源供給されます。電源のVDD電圧レベルを2.5V~5.5Vの範囲でユーザーが変更することができます。

MAX9702は消費電力を低減し、バッテリー寿命を伸ばすシャットダウンモードを備えています。シャットダウンは、ハードウェア(ハードシャットダウン)またはソフトウェア制御(ソフトシャットダウン)のいずれかにすることができます。ソフトシャットダウン(Power-Down)では、ユーザが設定した設定が保持されます。ハードシャットダウン(SHDN=0)では、デバイス設定がデフォルト値にリセットされます。表1に示されるように、ユーザがジャンパJU1を使ってハードシャットダウンを柔軟に制御することができます。

表1. ハードシャットダウン(SHDN)

JUMPER	SHUNT POSITION	SHDN HARDWARE INPUT PIN LOGIC LEVEL
JU1	1-2*	HIGH (Powered up)
	2-3	LOW (Enable hardware shutdown)
	Open	Controlled by SHDN pad

*デフォルト設定

オプションのD級フィルタ

MAX9702のEVキットは、3つの差動出力セットを備えています。差動出力の第1のセット(SR+/-およびSL+/-)は、フィルタリングなしでスピーカ負荷に直接接続することができます。評価を容易にするために追加可能な2つのオプションのフィルタがあります。コモンモードチョークフィルタの差動出力の第2のセット(FOUTR1+/-およびFOUTL1+/-)は、T1、T2、C2、C7、C16、およびC21の部品を必要とします。最後のセットはLCRのフィルタ出力(FOUTR2+/-およびFOUTL2+/-)であり、L1~L4、C1、C3、C4、C8、C9、C14、C17、C18、C22、C23、R1、R4、R6、およびR8の部品を必要とします。8Ω負荷および30kHzのカットオフ周波数用の推奨フィルタリング部品については、表2を参照してください。

表2. 8Ω負荷および30kHzカットオフ周波数の推奨LCRフィルタ部品

COMPONENT	VALUE
L1-L4	15μH
C3, C9, C17, C22	0.033μF
C4, C18	0.15μF
C1, C8, C14, C23	0.068μF
R1, R4, R6, R8	22Ω

MAX9702は、10cmのケーブルでスピーカを接続する場合、フィルタリングを追加せずにFCCのRF輻射に適合するように設計されています。より大きなマージンや長いケーブル長が必要なアプリケーションでは、輻射を低減するために、コンデンサC2、C7、C16、C21を用いたコモンモードチョークフィルタ、およびT1とT2のコモンモードチョークを使用します。これらの4つのコンデンサの値は、100pFです。表3は、ケーブル長に対する必要な出力フィルタを示しています。

表3. ケーブル長と推奨出力フィルタ

CABLE LENGTH X [in]	COMMON-MODE CHOKE FILTER	LCR FILTER
$X \leq 3$	—	—
$3 < X < 6$	Required	—
$X \geq 6$	—	Required

MAX9702には、2つの固定周波数モード、1つのスペクトラム拡散モード、および1つの外部クロックモードを備える合計4つの発振器周波数動作モードがあります。表4は、ジャンパJU2を使ったこれら4つの動作モードの設定方法を示しています。

表4. 発振器周波数の動作モード

JUMPER	SHUNT POSITION	SYNC	MODE
JU2	1-2	GND	FFM with $f_S = 1100\text{kHz}$
	1-3	Unconnected	FFM with $f_S = 1340\text{kHz}$
	1-4*	VDD	SSM with $f_S = 1150\text{kHz} \pm 50\text{kHz}$
	1-5	Externally clocked	FFM with $f_S = \text{external clock frequency}$

*デフォルト設定

MAX9702は、ヘッドフォンが使用されているかどうかを監視し、デバイスを自動設定するヘッドフォン検出入力に装備しています。ジャンパJU3を使って、表5に示されるようにヘッドフォン検出の処理方法を選択することができます。

表5. ヘッドフォン検出(HPS)

JUMPER	SHUNT POSITION	HEADPHONE SENSE FUNCTION
JU3	Open	Disable speaker amplifier and enable headphone amplifier
	1-2*	Headphone jack automatically configures the MAX9702

*デフォルト設定

MAX9702の評価システム/評価キット

Evaluates: MAX9702/MAX9702B

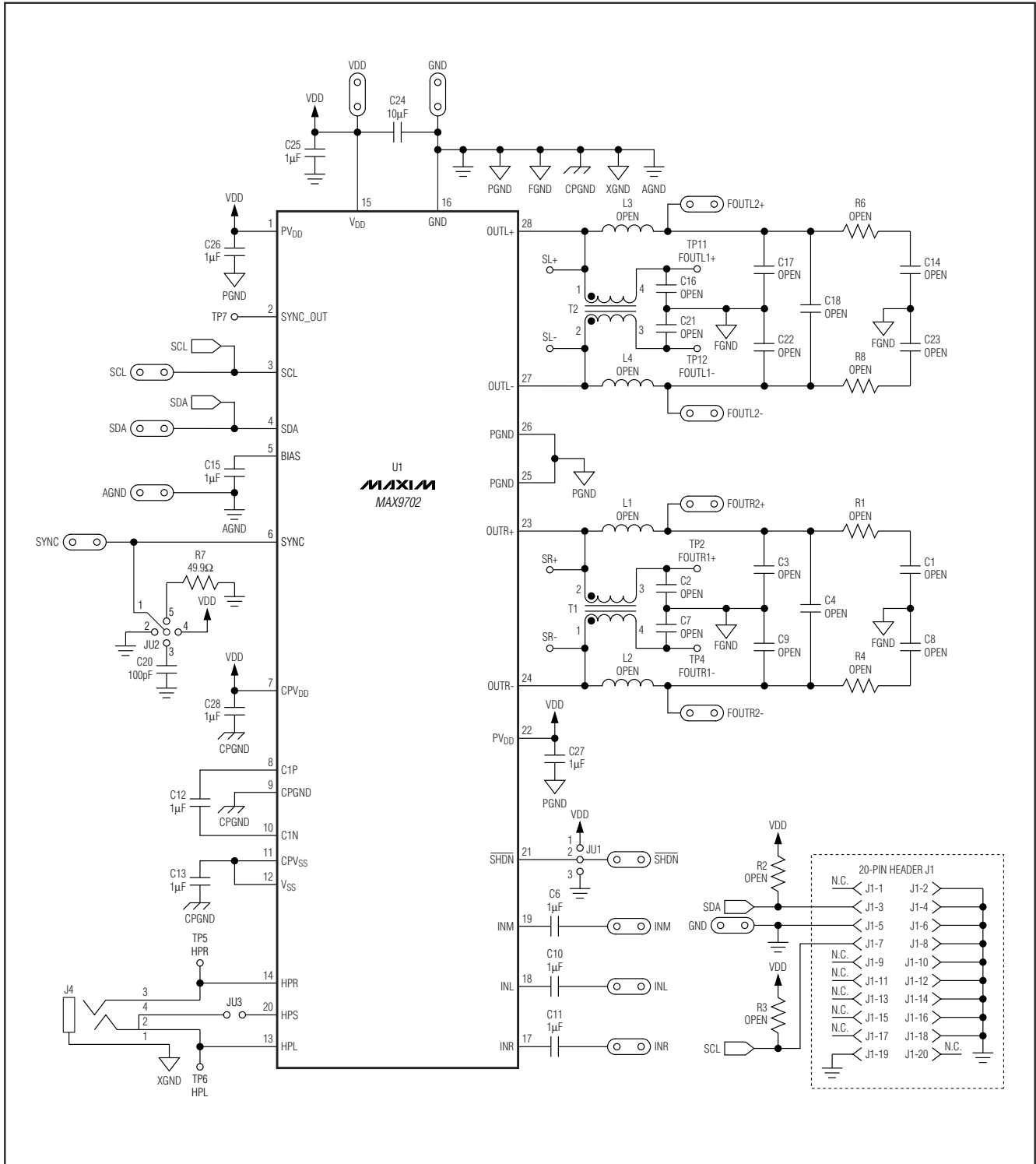


図7. MAX9702のEVキット回路図

MAX9702の評価システム/評価キット

Evaluates: MAX9702/MAX9702B

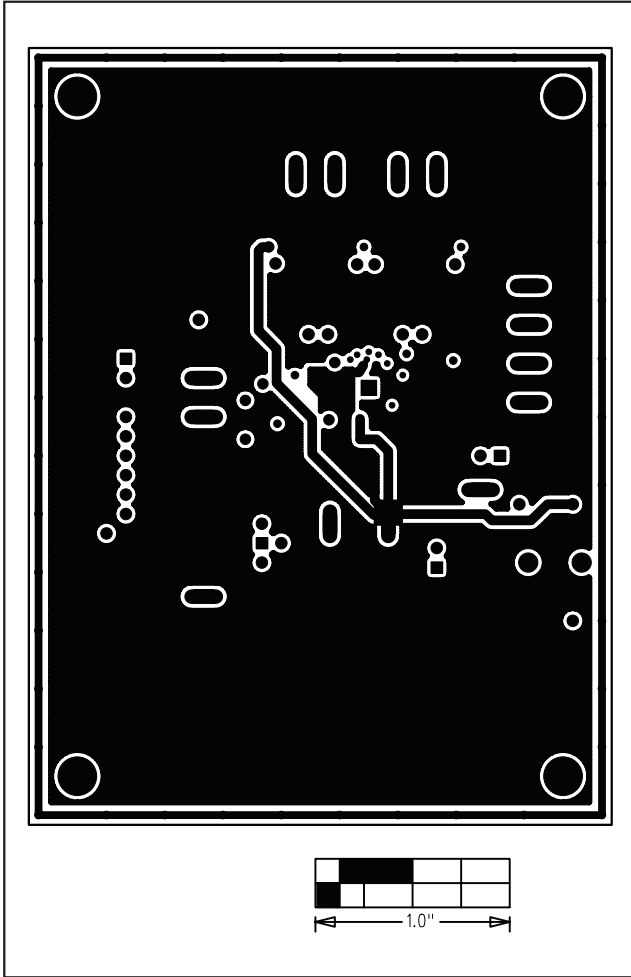


図10. MAX9702のEVキットプリント基板レイアウト - 第2(グランド)レイヤ

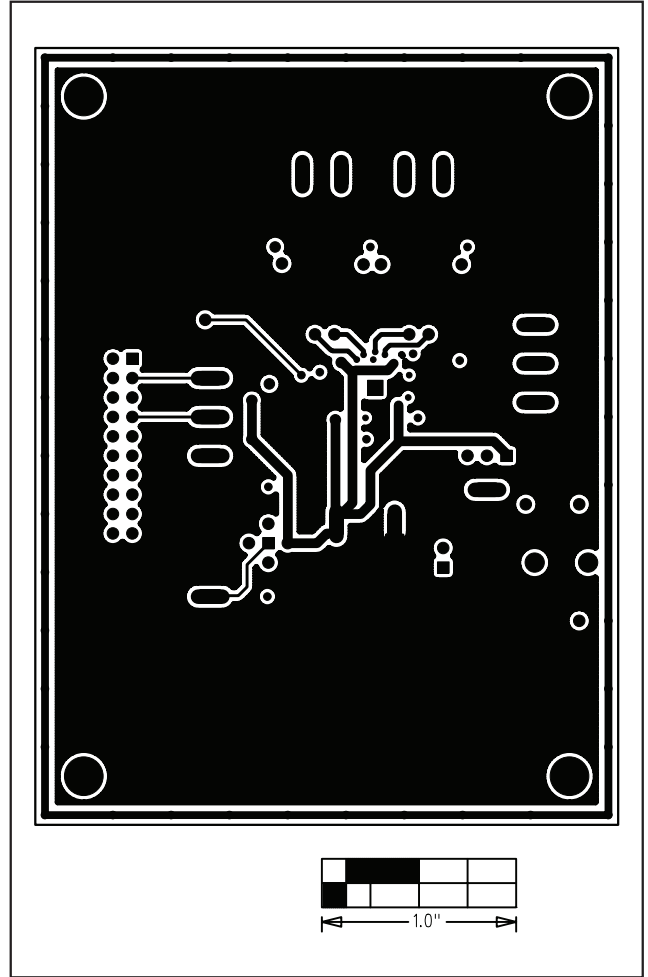


図11. MAX9702のEVキットプリント基板レイアウト - 第3(電源)レイヤ

MAX9702の評価システム/評価キット

Evaluates: MAX9702/MAX9702B

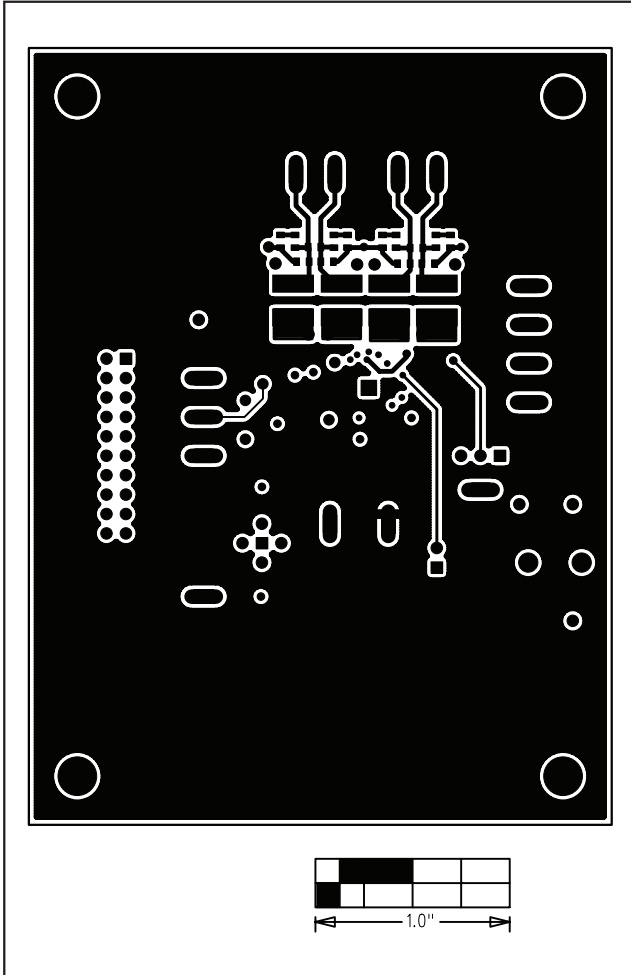


図12. MAX9702のEVキットプリント基板レイアウト - 半田面

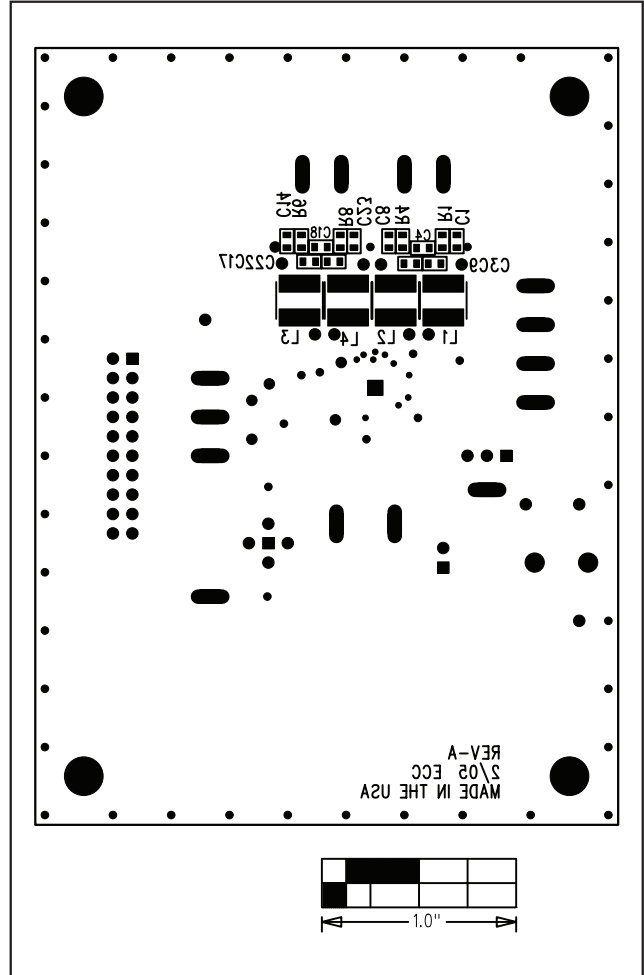


図13. MAX9702のEVキット部品配置ガイド - 半田面

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 9

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.