

# MAX9257/MAX9258の評価キット

## 概要

MAX9257/MAX9258の評価キット(EVキット)は、MAX9257/MAX9258の評価ボードおよびソフトウェアで構成されます。MAX9257/MAX9258のEVキットは、シリアルライザMAX9257およびデシリアルライザMAX9258 (SerDes)の評価を行う完全実装および試験済みのPCBです。また、このEVキットは電子制御ユニット(ECU)およびカメラのエミュレーションも行います。MAX9258はエミュレートされたECUから制御チャネル期間にプログラミング命令を受信して、シリアルビデオリンクを介してMAX9257に送信します。それらの命令によって、MAX9258、MAX9257、またはカメラなどの外部周辺装置のプログラムまたは更新を行うことができます。MAX9257は、I<sup>2</sup>CまたはUARTインタフェースのいずれかを使用して周辺装置との通信を行います。

MAX9257/MAX9258のEVキットには、MAX9257およびMAX9258の機能を実行するためのシンプルなGUI (グラフィカルユーザインタフェース)を提供するWindows® 2000/XP/Vista®対応のソフトウェアが含まれています。このEVキットは、USBでPCに接続されます。

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1-C6, C16-C19, C23-C45, C50-C55, C59-C65, C75-C80, C84-C101, C106-C111, C114, C115, C116	79	0.1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X7R1C104K
C7-C12, C66-C72	13	1nF ±5%, 25V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1E102J
C20, C21, C81, C82	4	15pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H150J
C22, C83	2	1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1C105K
C46-C49, C102-C105	8	100μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X5R0J107M
C56, C57, C112, C113	4	10μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitors (1206) TDK C3216X5R1A106K
D1, D3, D4	3	Green LEDs (0603)

WindowsおよびWindows Vistaは、Microsoft Corp.の登録商標です。

## 特長

- ◆ USB接続
- ◆ エミュレートされたECUをボード上に搭載
- ◆ エミュレートされたカメラをボード上に搭載
- ◆ パターンジェネレータまたはビデオ機器との接続用コネクタをボード上に搭載
- ◆ 柔軟性の高いオンボードのビデオピクセルクロックジェネレータ
- ◆ 5V単一電源
- ◆ Windows 2000/XP/Vista (32ビット)対応の評価ソフトウェア

## 型番

PART	TYPE
MAX9257/MAX9258EVKIT+	EV Kit

+は鉛フリーおよびRoHS準拠を示します。

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D2	1	Red LED (0603)
FB1-FB10	10	470Ω at 100MHz ferrite beads, DC 1000mA (0603) Murata BLM18PG471SH1B
J1, J6	2	2 x 20 header sockets
J2, J7	2	LVDS connectors JAE Electronics MX39004NQ1
J3	1	USB type-B right-angle female receptacle
J4, J9	0	Not installed, dual-row (2 x 5) headers
J5, J10	2	2 x 6 header sockets
J8	0	Not installed, USB type-B right-angle female receptacle
JU1-JU10, JU15, JU16, JU19-JU23, JU30, JU31	19	2-pin headers
JU11, JU14, JU17, JU18, JU24-JU29	10	3-pin headers
Q1, Q2	2	n-channel MOSFETs (SOT23) Fairchild 2N7002
R1, R2, R46, R47	4	49.9Ω ±1% resistors (0402)

# MAX9257/MAX9258の評価キット

Evaluates: MAX9257/MAX9258

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R3, R4, R15-R19, R48, R49, R63-R67	14	10kΩ ±5% resistors (0402)
R5, R21, R22	3	1kΩ ±5% resistors (0402)
R8, R68	2	100kΩ ±1% resistors (0402)
R9, R69	2	200kΩ ±1% resistors (0402)
R10, R23, R24, R54	4	160Ω ±5% resistors (0402)
R11, R12, R50, R51	4	22Ω ±5% resistors (0402)
R13, R14, R44, R45, R52, R53	6	2kΩ ±5% resistors (0402)
R20, R55, R56	3	100Ω ±5% resistors (0402)
R25-R43, R70	0	Not installed, resistors (0402)
T1, T2	2	Common-mode EMI chokes Würth 744231091
TP1, TP4, TP5	3	Test points (red)
TP2, TP3, TP6,	0	Not installed, test points
U1	1	Deserializer (48 LQFP) Maxim MAX9258GCM+
U2	1	Serializer (40 TQFN-EP*) Maxim MAX9257GTL+

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U3, U11	2	500mA LDOs (8 TQFN) Maxim MAX1935ETA+
U4, U12	2	3.3V, 1A LDOs (16 TSSOP-EP*) Maxim MAX8869EUE33+
U5, U13	2	3.3V, 200mA LDOs (6 SOT23) Maxim MAX8881EUT33+
U6, U14	2	Microcontrollers (64 QFN-EP*)
U7, U15	2	Serial programmable clock generators (16 TSSOP)
U8, U16	2	Cyclone II FPGAs (144 TQFP) Altera EP2C5T144C6N
U9, U17	2	FPGA serial-configuration devices (8 SO) Altera EPCS4SI8N
Y1, Y2	2	8MHz crystals (HCM49)
—	1	2-meter LVDS cable JAE Electronics MX39B-FF-L2000
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 6ft
—	25	Shunts
—	1	PCB: MAX9257/8 Evaluation Kit+

\*EP = エクスポートパッド

## MAX9257/8のEVキットのファイル

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer
MAX9257_8.EXE	Application program
ATUSBHID.DLL	USB software library
UNINST.INI	Uninstalls the EV kit software

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Altera Corp.	800-800-3753	www.altera.com
Digital Core Design	48-32-282-82-66	www.digitalcoredesign.com
JAE Electronics, Inc.	949-753-2600	www.jae.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
Würth Elektronik GmbH & Co. KG	201-7850-8800	www.we-online.com

注：上記の部品メーカーに問い合わせる際には、MAX9257およびMAX9258を使用していることをお知らせください。

## クイックスタート

### 推奨機器

開始前に、以下の機器が必要です。

- MAX9257/8のEVキット(USBケーブル同梱)
- ユーザが用意するWindows 2000/XP/Vista対応PC (空きUSBポートがあること)
- 5V、500mAの電源1台
- 4チャンネルのオシロスコープ1台

このEVキットを使用する際に、SerDesペアの機能の詳細についてはMAX9257/MAX9258 ICのデータシートを参照してください。

注：以下の各項において、ソフトウェア関連の項目は太字を使って表します。太字のテキストは、EVキット用ソフトウェアに直接関連する項目です。太字かつ下線付きのテキストは、Windowsオペレーティングシステムに関連する項目です。

### 手順

MAX9257/8のEVキットは、完全実装および試験済みです。以下のステップに従って、ボードの動作を確認してください。注意：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。

- 1) [japan.maxim-ic.com/evkitsoftware](http://japan.maxim-ic.com/evkitsoftware)から、最新バージョンのEVキット用ソフトウェア9257\_8Rxx.ZIPをダウンロードしてください。EVキット用ソフトウェアを一時フォルダに保存して、ZIPファイルを解凍してください。
- 2) 一時フォルダ内のINSTALL.EXEプログラムを実行して、MAX9257/8のEVキット用ソフトウェアをコンピュータにインストールしてください。プログラムファイルがコピーされ、Windowsの**スタート | すべてのプログラム**メニュー内にアイコンが作成されます。
- 3) すべてのジャンパがデフォルト位置に設定されていることを確認してください。デフォルトのジャンパプラグの位置については、表1を参照してください。
- 4) EVボードの両側にある各+5VおよびGNDパッドに、5V電源を接続してください。電源はオフにしておいてください。
- 5) JAE LVDSケーブルをJ2とJ7の間に接続してください。
- 6) オシロスコープのCh1をJ1-35 (ECUのTXライン)に接続してください。
- 7) オシロスコープのCh2をJ1-37 (ECUのRXライン)に接続してください。
- 8) オシロスコープのCh3をJ5-12 (MAX9258のCCEN端子)に接続してください。
- 9) PCとJ3の間をUSBケーブルで接続してください (注意：J8ではありません)。

- 10) 5V電源をオンにしてください。D3およびD4の緑のLEDが点灯していることを確認してください。
- 11) **スタート**メニュー内のアイコンをクリックして、MAX9257/MAX9258のプログラムを起動してください。
- 12) ECUがリモートからMAX9257をウェイクアップするかどうかを確認するポップアップウィンドウ(図1)で、**Yes**ボタンをクリックしてください。MAX9257のREM端子がハイに設定されている場合、REG08のPDビットをローに設定することによってECUがMAX9257をウェイクアップします。MAX9257のREM端子がローに設定されている場合、MAX9257はV<sub>CC</sub>が印加されたときにパワーアップされます。

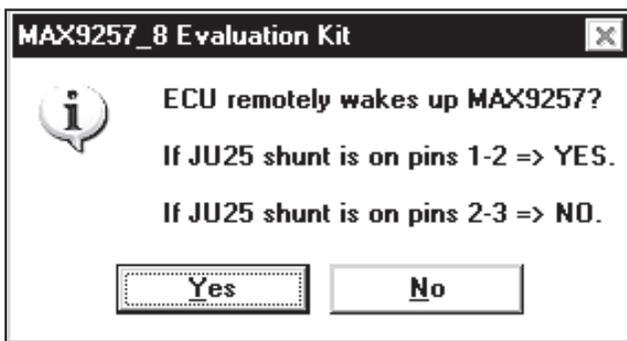


図1. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア-MAX9257のREMの状態

- 13) 次のポップアップウィンドウ(図2)では、以前のEVキットの設定をファイルからロードするかどうかを尋ねられます。このソフトウェアを初めて実行する場合は、ソフトウェアに含まれている**NeverComeBackSettings.txt**、**FiniteCTOSettings.txt**、または**I2CSettings.txt**の3種類のEVキットの設定ファイルから選択することが可能です。**No**ボタンをクリックしてください。

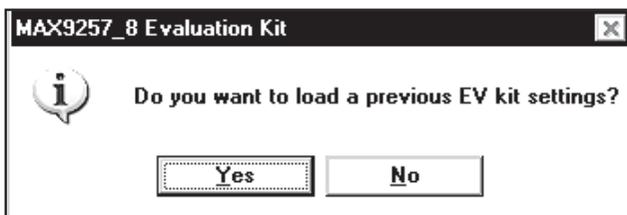


図2. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア-以前のEVキットの設定のロード

- 14) 次にソフトウェアのメインウィンドウが表示されることを確認してください(図3)。
- 15) ソフトウェアのメインウィンドウのステータスバーに、**Hardware: Connected**というメッセージが表示されることを確認してください。これは、EVキットの接続が適切に行われていることを示します。
- 16) ECU Controlタブシートの**ECU Wakes Up MAX9257**ボタンをクリックしてください。

# MAX9257/MAX9258の評価キット

- 17) Deserializer MAX9258タブをクリックして、Deserializer MAX9258タブシート(図4)に移動してください。
- 18) Read MAX9258 & 9257ボタンをクリックして、MAX9258およびMAX9257のすべてのレジスタを読み取ってください。
- 19) ETOCNTドロップダウンリストを選択して、MAX9258のREG03およびMAX9257のREG03の両方のETOCNTに0100をセットしてください。Reg03のコントロール群の右にあるWriteボタンをクリックしてください。
- 20) CTOドロップダウンリストを選択して、MAX9258のREG07 CTOおよびMAX9257のREG08 CTOの両方に111をセットしてください。Reg07のコントロール群の右にあるWriteボタンをクリックしてください。
- 21) Serializer MAX9257タブをクリックして、Serializer MAX9257タブシート(図5)に移動してください。
- 22) SERENドロップダウンリストからEnableを選択して、MAX9257のREG04のSERENビットをイネーブルしてください。Reg04のコントロール群の右にあるWriteボタンをクリックしてください。
- 23) Camera Controlタブをクリックして、Camera Controlタブシート(図6)に移動してください。
- 24) Slow Blink D4ボタンをクリックして、LED D4が約5秒間点滅するのを確認してください。
- 25) Enable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYSN\_INボタンをクリックして、LOCKインジケータLED D1が点灯するのを確認してください。
- 26) オシロスコープを使用して、評価中に波形をチェックしてください。

## ソフトウェアの詳細

MAX9257/MAX9258のEVキット用ソフトウェアには、ECU Control、Deserializer MAX9258、Serializer MAX9257、およびCamera Controlの、4つのタブシートが含まれています。

**警告：**MAX9257/MAX9258のUARTのボーレート範囲を変更する場合、次の制御チャンネルに入るまで効果が現れません。現在の制御チャンネルの間は、ECUのボーレートを変更しないでください。

### ECU Controlタブ

ECU Controlタブシート(図3)を使用して、ECUによるMAX9258、MAX9257、およびカメラの設定を可能にすることができます。

Select ECU UART Baud Rateドロップダウンリストから適切なボーレートを選択すると、ECUのUARTのボーレートを選択することができます。デフォルトでは、UARTの速度は400Kbpsになっています。ベースモードでは、UARTのボーレートを4.25Mbpsより高くしないでください。

Deserializer MAX9258、Serializer MAX9257、およびCamera Controlの各タブシートで生成可能なメニュー駆動のコマンド以外に、ECU Writes N Bytes to MAX9257/58/Cameraエディットボックスにコマンドをタイプすると、ECUコマンドの書き込みを行うことができます。同様に、ECU Reads N Bytes from MAX9257/58/Cameraエディットボックスにコマンドをタイプすると、ECUコマンドの読み取りを行うことができます。書き込みまたは読み取りコマンドは、対応するWriteまたはReadボタンをクリックするまでは実行されません。ソフトウェアのGUI上に表示される指示に従ってください。

はじめてEVキットをパワーアップする際、ECUによってリモートからパワーアップされるようにMAX9257が設定されている場合(REMがハイ)、ECU Wakes Up MAX9257ボタンをクリックしてMAX9257をウェイクアップしてください。リモートウェイクアップのタイミング要件については、MAX9257/MAX9258 ICのデータシートの「MAX9257のリモートパワーアップ(REM = V<sub>CC</sub>にプルアップ)」の項を参照してください。

MAX9258、MAX9257、またはカメラにコマンドを送信する前にSYNCフレームを送信したい場合は、Prefix a SYNC frame everytime a read/write command is sentチェックボックスをオンにしてください。SYNCフレームは、制御チャンネルごとに1回だけ必要です。

MAX9258、MAX9257、またはカメラにコマンドを送信した後にENDフレームを送信したい場合は、Postfix an END frame everytime a read/write command is sentチェックボックスをオンにしてください。READコマンドの後には、ENDフレームを送信しないでください。実際のアプリケーションでは、ECUはREAD動作が完了した後でENDフレームを送信することができます。EVキットのソフトウェアおよびハードウェアをリセットする場合は、Reset the EVKITボタンをクリックしてください。EVキットのハードウェアをリセットするためには、ユーザが手動で電源の切断/再接続を行う必要があります。

### Deserializer MAX9258タブ

Deserializer MAX9258タブシート(図4)では、各レジスタの右にあるWriteまたはReadボタンをクリックすると、ECUがMAX9258のすべてのレジスタに対する書き込みや読み取りを行うことができます。各レジスタの定義については、MAX9257/MAX9258 ICのデータシートを参照してください。

MAX9258およびMAX9257のそれぞれの4個のレジスタは、同じ値にする必要があります。SerDesペアを正しく動作させるためには、両者を同時に設定する必要があります。同一の制御チャンネルでこの2つのデバイスの書き込み操作をイネーブルするには、Write Both 9258&9257チェックボックスをオンにしてください。

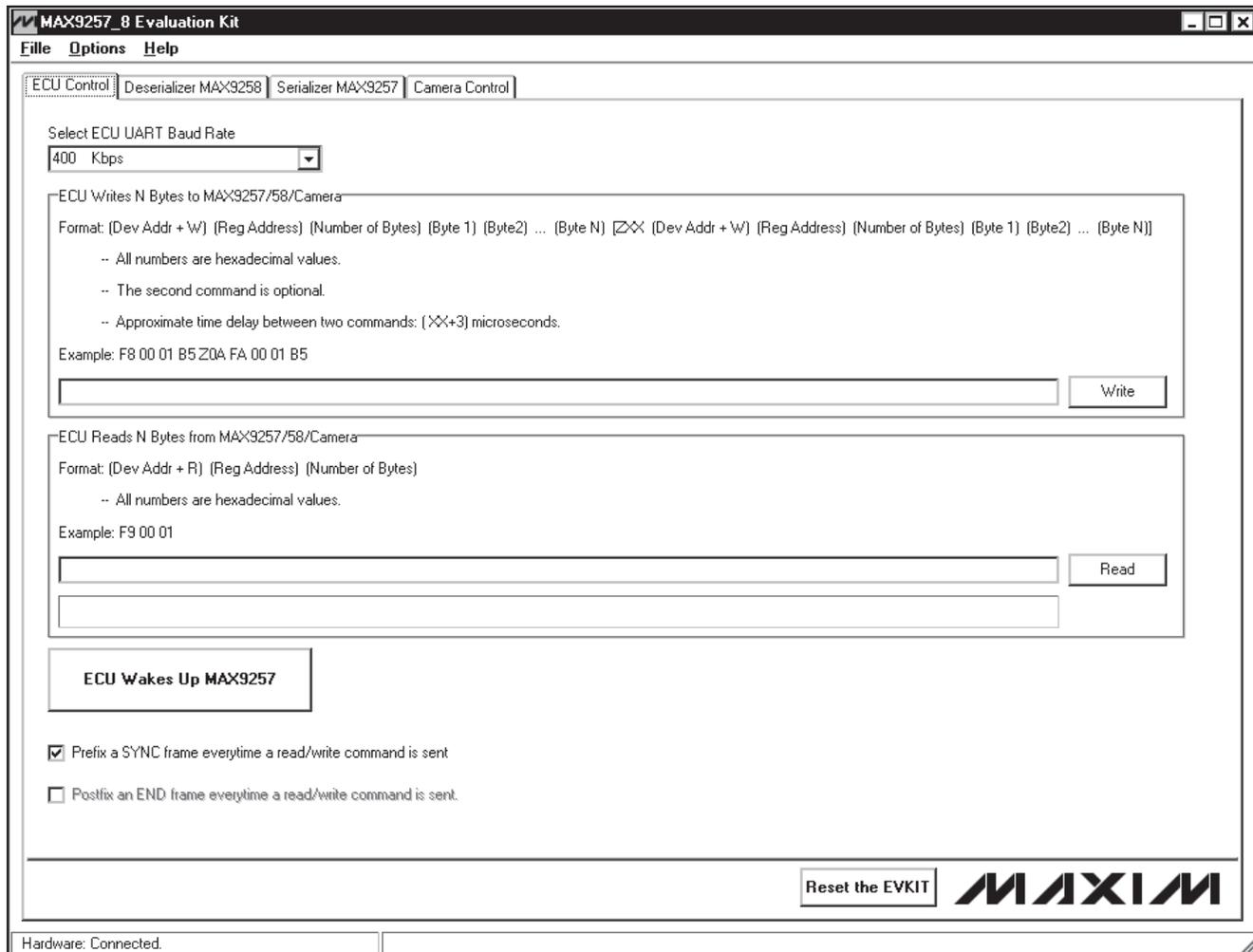


図3. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア—ECU Controlタブ

GUIのすべての値をMAX9258のパワーオンリセット値にするには、ソフトウェアウィンドウの左下端にある **Reset MAX9258 GUI** ボタンをクリックしてください。実際のMAX9258デバイスでは、何の操作も行われません。他の4個のボタン、すなわち **Read MAX9258 & 9257**、**Write MAX9258 & 9257**、**Read MAX9258**、および **Write MAX9258** を使用すると、MAX9258とMAX9257に対する読取りまたは書込みを同時または個別に行うことができます。

### Serializer MAX9257タブ

**Serializer MAX9257** タブシート(図5)では、各レジスタの右にある **Write** または **Read** ボタンをクリックすると、ECUがMAX9257のすべてのレジスタに対する書込みや読取りを行うことができます。各レジスタの定義については、MAX9257/MAX9258 ICのデータシートを参照してください。

MAX9257およびMAX9258それぞれの4個のレジスタは、同じ値にする必要があります。SerDesペアを正しく

動作させるためには、両者を同時に設定する必要があります。同一の制御チャンネルでこの2つのデバイスの書込み操作をイネーブルするには、**Write Both 9258 & 9257** チェックボックスをオンにしてください。

GUIのすべての値をMAX9257のパワーオンリセット値にするには、ソフトウェアウィンドウの左下端にある **Reset MAX9257 GUI** ボタンをクリックしてください。実際のMAX9257デバイスでは、何の操作も行われません。他の4個のボタン、すなわち **Read MAX9258 & 9257**、**Write MAX9258 & 9257**、**Read MAX9257**、および **Write MAX9257** を使用すると、MAX9258およびMAX9257に対する読取りまたは書込みを同時または個別に行うことができます。

### Camera Controlタブ

**Camera Control** タブシート(図6)では、制御チャンネルセッションの間にECUがエミュレートされたカメラとの通信を行うことができます。

# MAX9257/MAX9258の評価キット

Evaluates: MAX9257/MAX9258

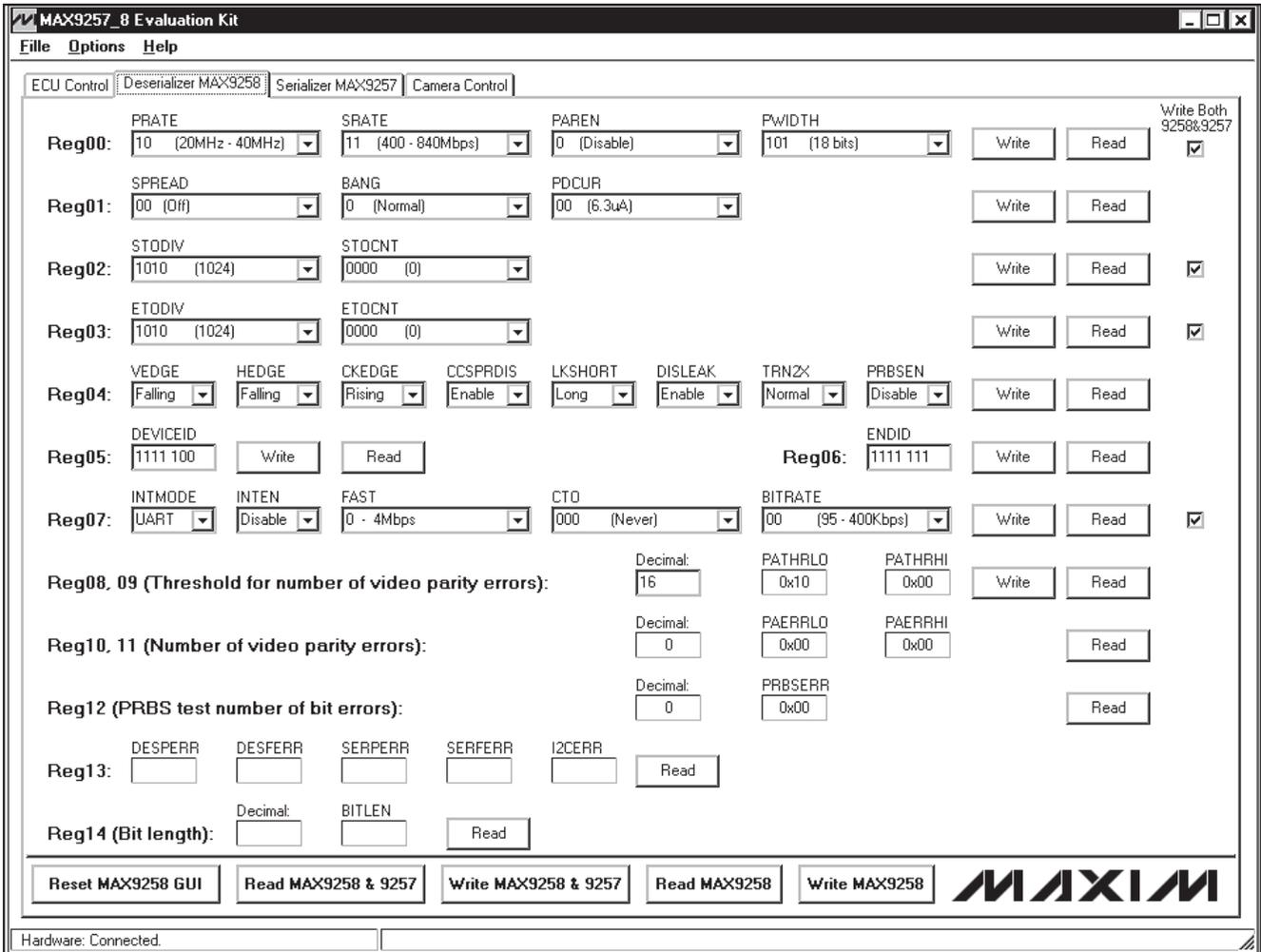


図4. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア—Deserializer MAX9258タブ

デフォルトでは、MAX9258、MAX9257、およびエミュレートされたカメラはUARTインタフェースを使用します(JU26およびJU27のピン1-2間にジャンププラグが装着されています)。ECUとカメラの間におけるいくつかの簡単な通信トランザクションのデモを行うには、**Turn On D4**、**Turn Off D4**、**Fast Blink D4**、および**Slow Blink D4**の各ボタンをクリックしてください。

ユーザは、UART速度の変更、ビデオクロック(PCLK\_IN、HSYNC\_IN、およびVSYNC\_IN)のイネーブル/ディセーブル、異なるビデオクロック速度の選択、およびカメラのI<sup>2</sup>Cインタフェースへの切替えを行うことができます。詳細については「設定の例」の項を参照してください。

MAX9257/MAX9258のEVキットは、PCLK\_IN、HSYNC\_IN、およびVSYNC\_INの各信号を、HSYNC\_IN = PCLK\_IN/1000およびVSYNC\_IN = PCLK\_IN/500000という関係に従って生成することができます。デフォルトではこれらはイネーブルされていないため、外部のパターンジェネレータやビデオ機器をJ6に接続

することができます。Enable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_INボタンをクリックすると信号がイネーブルされ、これらの3つの信号の状態がOnboard PCLK\_IN、HSYNC\_IN、VSYNC\_IN Statusグループボックスに表示されます。

デフォルトでは、PCLK\_INは30MHz、HSYNC\_INは30kHz、VSYNC\_INは60Hzです。すべての信号のデューティサイクルは50%固定です。

## 設定の例

この項では、UART Never Come Back Operation (UART復帰なし動作)、UART With Finite CTO Operation (有限CTO付きUART動作)、およびI<sup>2</sup>C Mode (I<sup>2</sup>Cモード)でSerDesを動作させるための設定方法について説明します。オシロスコープを使用して、MAX9258のTX、RX、およびCCENの各端子の動作を監視してください。

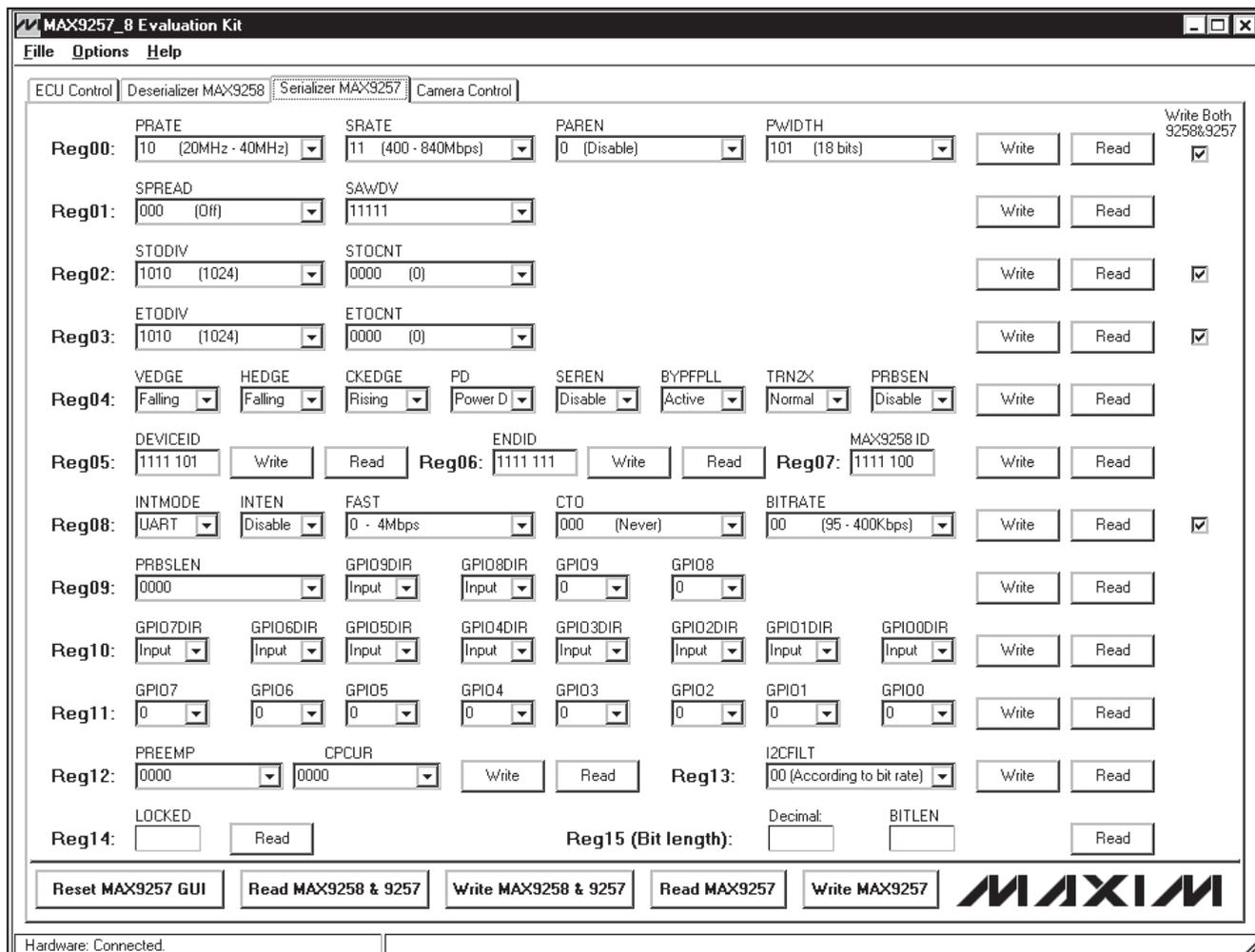


図5. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア—Serializer MAX9257タブ

## UART Never Come Back Operation (UART復帰なし動作)

この動作は、ECUがパワーアップ直後にMAX9257/MAX9258の設定を完了して、ビデオ伝送の開始後はMAX9257/MAX9258へのアクセスを必要としないアプリケーションで使用されます。以下に示す手順は、可能な多数の設定の中の1つの例です。

- 1) プログラムを起動するか、またはECU Controlタブシート(図3)のReset the EVKITボタンをクリックしてください。
- 2) MAX9257のREMがハイに設定されている場合(JU25のピン1-2間にジャンププラグが装着されている場合)、ECU ControlタブシートのECU Wakes Up MAX9257ボタンをクリックしてください。MAX9257のREMがローに設定されている場合(JU25のピン2-3間にジャンププラグが装着されている場合)は、このステップを省略してください。
- 3) Deserializer MAX9258タブシート(図4)に移動してください。Read MAX9258 & 9257ボタンをクリックして、GUI上の現在のレジスタ値を更新してください。
- 4) 4つのWrite Both 9258&9257チェックボックスをオンにしておいてください。
- 5) MAX9258およびMAX9257の両方で、 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ を所期の値に設定してください。 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ の時間は、ピクセルクロック(PCLK\_IN)時間がベースになることに注意してください。たとえば、PCLK\_INが30MHzの場合、STODIVに1024、STOCNTに0をセットすることで、 $t_{STO} = (1024 \times 1/30)\mu s \approx 34\mu s$ になります。ETODIVに1024、ETOCNTに4をセットすることで、 $t_{ETO} = (1024 \times 5/30)\mu s \approx 170\mu s$ になります。
- 6) その他のMAX9258のレジスタを必要に応じて設定してください。

# MAX9257/MAX9258の評価キット

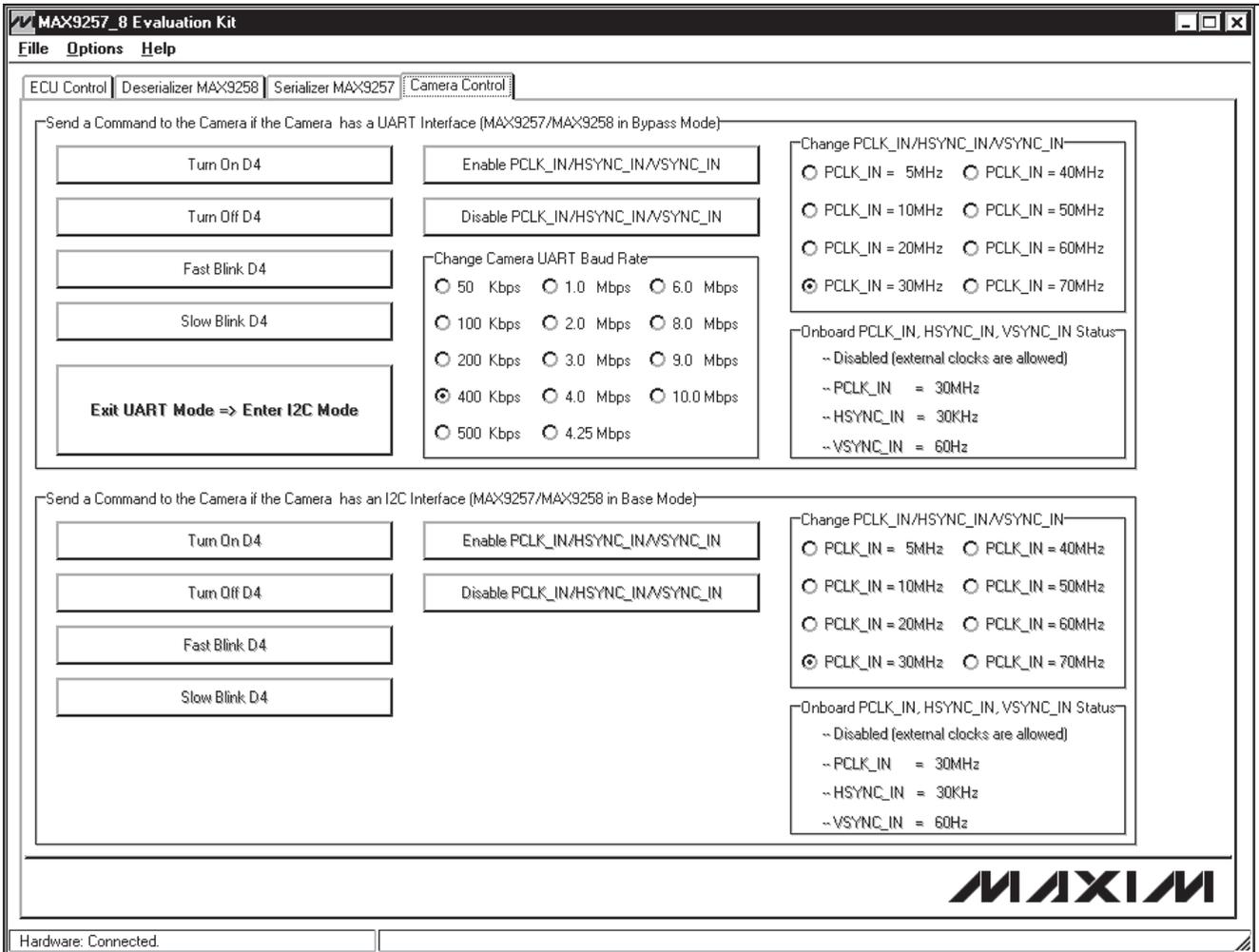


図6. MAX9257/MAX9258の評価キット用ソフトウェア—Camera Controlタブ

- 7) **Serializer MAX9257**タブシート(図5)に移動してください。SERENビットがイネーブルされていない場合、**Reg04**コントロール群の**SEREN**ドロップダウンリストから**Enable**を選択してください。
- 8) **Serializer MAX9257**タブシートで、**Reg08**コントロール群の**INTEN**ドロップダウンリストから**Enable**を選択してください。いずれかのタブシートで**INTEN**ドロップダウンリストが変更された場合、MAX9258およびMAX9257の両方で**INTEN**が変更されます。
- 9) このステップ以降、MAX9257およびMAX9258のレジスタにはアクセスすることができなくなります。CTOに0 (復帰なし)がセットされているため、ECUはバイパスモードでカメラとのみ通信を行うことができます。
- 10) **Camera Control**タブシート(図6)に移動してください。Turn On D4、Turn Off D4、Fast Blink D4、および Slow Blink D4の各ボタンをそれぞれクリックして、ECUとカメラとの通信が適切に行われていることを確認してください。
- 11) **Enable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_IN**ボタンをクリックして、ピクセルクロック、水平同期クロック、および垂直同期クロックをイネーブルしてください。**Onboard PCLK\_IN, HSYNC\_IN, VSYNC\_IN Status**グループボックスに、それぞれの周波数が表示されます。
- 12) CCENがトグルしており、D1の緑のLEDが点灯していること(MAX9258のLOCK端子がハイにアサートされていること)をオシロスコープを使用して確認してください。
- 13) **Change PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_IN**グループボックスで異なるオプションを選択して、異なるピクセルクロックを動作させてください。選択するピクセルクロックは設定されている**PRATE**の範囲の範囲内に入っている必要があります、両者の関係を示す次の式を満たしている必要があります。
 
$$\text{シリアルワード長} \times \text{ピクセルクロック} = \text{シリアルデータ速度} \leq 840\text{Mbps}$$
 クロックをイネーブルする前に、ピクセルクロック周波数を選択してください。

- 14) 異なるUART速度を選択する場合は、最初にカメラのUART速度を変更した後、ECU Controlタブシートに移動してECUのUART速度をそれに合わせて変更してください。UARTの速度を適切に動作させるために、 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ の値が正しく設定されていることを確認してください。復帰なし動作に移行する前に、MAX9258のREG07のFASTビットおよびMAX9257のREG08のFASTビットを正しく設定してください。
- 15) **Disable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_IN** ボタンをクリックして、MAX9257へのビデオクロック入力をディセーブルしてください。D1の緑のLEDが消灯していること(MAX9258のLOCK端子がローのままであること)および制御チャンネルが無期限に利用可能であること(MAX9258のCCEN端子がハイのままであることを)確認してください。
- 16) **Enable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_IN** ボタンを再度クリックして、MAX9257へのビデオクロック入力をイネーブルしてください。D1の緑のLEDが再び点灯したことを確認してください。

## UART with Finite CTO Operation (有限CTO付きUART動作)

$t_{CTO} < t_{ETO}$ の場合、MAX9257およびMAX9258のレジスタに対するアクセスが可能であり、バイパスモードでのカメラとのUART通信が可能です。

- 1) プログラムを起動するか、またはECU Controlタブシート(図3)のReset the EVKITボタンをクリックしてください。
- 2) MAX9257のREMがハイに設定されている場合(JU25のピン1-2間にジャンププラグが装着されている場合)、ECU ControlタブシートのECU Wakes Up MAX9257ボタンをクリックしてください。MAX9257のREMがローに設定されている場合(JU25のピン2-3間にジャンププラグが装着されている場合)は、このステップを省略してください。
- 3) **Deserializer MAX9258**タブシート(図4)に移動してください。Read MAX9258 & 9257ボタンをクリックして、GUI上の現在のレジスタ値を更新してください。
- 4) 4つのWrite Both 9258&9257チェックボックスをオンにしておいてください。
- 5) MAX9258およびMAX9257の両方で、 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ を所望の値に設定してください。 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ の時間は、ピクセルクロック(PCLK\_IN)時間がベースになることに注意してください。たとえば、PCLK\_INが30MHzの場合、STODIVに1024、STOCNTに0をセットすることで、 $t_{STO} = (1024 \times 1/30)\mu s \approx 34\mu s$ になります。ETODIVに1024、ETOCNTに9をセットすることで、 $t_{ETO} = (1024 \times 10/30)\mu s \approx 340\mu s$ になります。
- 6) MAX9258およびMAX9257の両方で、 $t_{CTO}$ を所望の値に設定してください。 $t_{CTO}$ の時間は、UARTの

- ビット時間がベースになることに注意してください。たとえば、UARTの速度が400kbpsである場合、CTOに64をセットすることで、 $t_{CTO} = (64 \times 2.5)\mu s = 140\mu s$ になります。
- 7) その他のMAX9258のレジスタを必要に応じて設定してください。
  - 8) **Serializer MAX9257**タブシート(図5)に移動してください。SERENビットがイネーブルされていない場合、Reg04コントロール群のSERENドロップダウンリストからEnableを選択してください。
  - 9) **Serializer MAX9257**タブシートで、Reg08コントロール群のINTENドロップダウンリストからEnableを選択してください。いずれかのタブシートでINTENドロップダウンリストが変更された場合、MAX9258およびMAX9257の両方でINTENが変更されます。
  - 10) **Read**ボタンをクリックして、Reg08の内容を読み戻してください。読取り操作が実行される時点までにCTOが終了しており、ピクセルクロックがアクティブになっていないことからSTO/ETOはカウントを行っていないため、INTENドロップダウンリストにDisabledが表示されていることを確認してください。
  - 11) **Camera Control**タブシート(図6)に移動してください。このタブシートでは、カメラに対するすべてのECUコマンドが、1つの制御チャンネルセッション内で次の順序に従って送信されます。
    - a) SYNCフレーム
    - b) 12 UARTビット時間のウェイト
    - c) MAX9258のINTENに1をセット
    - d) 12 UARTビット時間のウェイト
    - e) MAX9257のINTENに1をセット
    - f) カメラへのECUコマンド

$t_{CTO} < t_{ETO}$ であるため、各コマンドの後で最初にCTOが終了します。これによってMAX9258およびMAX9257の両方でINTENが0にリセットされ、次の制御チャンネルが利用可能になったときアクセス可能になります。
  - 12) **Turn On D4, Turn Off D4, Fast Blink D4**、および**Slow Blink D4**の各ボタンをクリックして、ECUとカメラとの通信が適切に行われていることを確認してください。
  - 13) **Enable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_IN** ボタンをクリックして、ピクセルクロック、水平同期クロック、および垂直同期クロックをイネーブルしてください。**Onboard PCLK\_IN, HSYNC\_IN, VSYNC\_IN Status** グループボックスに、それぞれの周波数が表示されます。
  - 14) CCENがトグルしており、D1の緑のLEDが点灯していること(MAX9258のLOCK端子がハイにアサートされていること)をオシロスコープを使用して確認してください。

# MAX9257/MAX9258の評価キット

- 15) Change PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_INグループボックスで異なるオプションを選択して、異なるピクセルクロックを作動させてください。選択するピクセルクロックは設定されているPRATEの範囲の範囲内に入っている必要があり、両者の関係を示す次の式を満たしている必要があります。

$$\text{シリアルワード長} \times \text{ピクセルクロック} = \text{シリアルデータ速度} \leq 840\text{Mbps}$$

クロックをイネーブルする前に、ピクセルクロック周波数を選択してください。

- 16) 異なるUART速度を選択する場合は、最初にカメラのUART速度を変更した後、ECU Controlタブシートに移動してECUのUART速度をそれに合わせて変更してください。UARTの速度を適切に動作させるために、 $t_{STO}$ および $t_{ETO}$ の値が正しく設定されていることを確認してください。異なるUART速度を選択する前に、MAX9258のREG07のFASTビットおよびMAX9257のREG08のFASTビットを正しく設定してください。
- 17) Disable PCLK\_IN/HSYNC\_IN/VSYNC\_INボタンをクリックして、MAX9257へのビデオクロック入力をディセーブルしてください。D1の緑のLEDが消灯していること(MAX9258のLOCK端子がローのままであること)および制御チャネルが無期限に利用可能であること(MAX9258のCCEN端子がハイのままであること)を確認してください。
- 18) 以上のいずれのステップでも、個々の操作の後でINTENが0にリセットされるため、ユーザはDeserializer MAX9258またはSerializer MAX9257タブシートに移動して、読取りまたは書き込み操作を行うことができます。

## I<sup>2</sup>C Mode (I<sup>2</sup>Cモード)

カメラがI<sup>2</sup>Cインタフェースを使用している場合、MAX9257およびMAX9258の両方ともI<sup>2</sup>Cインタフェースを使用するように設定する必要があります。ボード上のエミュレートされたカメラはデフォルトのUARTインタフェースを使用するため、最初にカメラをUARTインタフェースからI<sup>2</sup>Cインタフェースに切り替える必要があります。I<sup>2</sup>Cインタフェースがイネーブルされているとき、以下のステップに従ってベースモードのSerDesリンクの評価を行ってください。

- 1) プログラムを起動するか、またはECU Controlタブシート(図3)のReset the EVKITボタンをクリックしてください。
- 2) MAX9257のREMがハイに設定されている場合(JU25のピン1-2間にジャンププラグが装着されている場合)、ECU ControlタブシートのECU Wakes Up MAX9257ボタンをクリックしてください。MAX9257のREMがローに設定されている場合(JU25のピン2-3間にジャンププラグが装着されている場合)は、このステップを省略してください。

- 3) Deserializer MAX9258タブシート(図4)に移動してください。Read MAX9258 & 9257ボタンをクリックして、GUI上の現在のレジスタ値を更新してください。
- 4) 4つのWrite Both 9258&9257チェックボックスをオンにしておいてください。
- 5) MAX9257およびMAX9258の両方で、 $t_{CTO}$ を64に設定してください。
- 6) Camera Controlタブシート(図6)に移動して、Exit UART Mode => Enter I<sup>2</sup>C Modeボタンをクリックしてください(このボタンはCTOが0でない場合にのみ利用可能です)。
- 7) メッセージの指示に従って、JU26およびJU27 (ピン1-2間)からピン2-3間にジャンププラグを移動してください。OKボタンをクリックしてください。
- 8) これでカメラおよびSerDesがI<sup>2</sup>Cインタフェースを使用するようになりました。任意のタブシートに移動して、SerDesの機能を実行してください。
- 9) エミュレートされたカメラのI<sup>2</sup>Cインタフェースは、最高4.25MHzの速度で動作可能です。これはMAX9257およびMAX9258と同じです。ECUのUARTボーレートを変更する前に、MAX9257およびMAX9258のビットレートを適切に設定する必要があります。

## ハードウェアの詳細

MAX9257/8のEVキットは、シリアルライザMAX9257およびデシリアルライザMAX9258用の完全なSerDesベア評価システムです。EVキットのハードウェアの詳細については回路図で確認してください。以下では、EVキットの設計について簡単に説明します。

### デシリアルライザ側(EVキットのボードの右側)

図7aに、MAX9258の回路図を示します。図7bに、電源、クロックジェネレータ、およびPCとの通信を行うマイクロコントローラの回路図を示します。このマイクロコントローラが、FPGAとの組み合わせでECUをエミュレートします。

図7cに、エミュレートされたECU用の高速UARTインタフェースを実装するFPGAを示します。

### シリアルライザ側(EVキットのボードの左側)

図7dに、MAX9257の回路図を示します。図7eに、電源、クロックジェネレータ、およびFPGAとの組み合わせでカメラをエミュレートするマイクロコントローラの回路図を示します。

図7fに、エミュレートされたカメラ用の高速UARTおよびハイスピードI<sup>2</sup>Cインタフェースを実装するFPGAを示します。このFPGAは、エミュレートされたカメラ用のPCLK\_IN、HSYNC\_IN、およびVSYNC\_INの生成も行います。

## IPコアの説明

このEVキットでは、高速UART信号の生成およびハイスピードI<sup>2</sup>Cスレーブデバイスのエミュレーションを行うために、FPGAデバイス上に2種類のデジタルコアを実装しています。

### D16750コア(Digital Core Design社製)

D16750はUART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter、汎用非同期送受信回路)のIPコアであり、機能的にはTL16C750と同一です。D16750 IPコアに関する質問は、Digital Core Design社にお問い合わせください。「部品メーカー」の項で問い合わせ先を参照して頂くか、またはDigital Core Design社(info@dcd.pl)までメールで詳細をお問い合わせください(英語による対応)。

### DI2CSコア(Digital Core Design社製)

DI2CSは、マイクロプロセッサとI<sup>2</sup>Cバスの間のインタフェースを提供するIPコアです。DI2CSコアは、マイクロプロセッサ/マイクロコントローラによって決定される動作モードに応じて、スレーブ受信機または送信機としての動作が可能です。DI2CSコアは、I<sup>2</sup>C規格で要求されているすべての伝送モード(標準、ファースト、およびハイスピード)をサポートしています。DI2CS IPコアに関する質問は、すべてDigital Core Design社にお問い合わせください。「部品メーカー」の項で問い合わせ先を参照して頂くか、またはDigital Core Design社(info@dcd.pl)までメールで詳細をお問い合わせください(英語による対応)。

表1. EVキットのジャンパ設定

JUMPER	SETTING	DESCRIPTION
JU1	1-2*	MAX9258 $\overline{PD}$ pin is pulled up to $V_{CC}$ by a 1k $\Omega$ resistor
	Open	MAX9258 $\overline{PD}$ pin is internally pulled down to ground
JU2	Open*	MAX9258 LVDS line probing connector
JU3	Open*	MAX9258 LVDS line probing connector
JU4	1-2*	MAX9258 $\overline{ERROR}$ pin is pulled up to $V_{CCOUT}$ by a 1k $\Omega$ resistor
	Open	MAX9258 $\overline{ERROR}$ pin is open-drain output
JU5	1-2*	MAX9258 LOCK pin is pulled up to $V_{CCOUT}$ by a 1k $\Omega$ resistor
	Open	MAX9258 LOCK pin is open-drain output
JU6	1-2*	MAX9258 $V_{CC}$ connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9258 $V_{CC}$ connected to an external power supply
JU7	1-2*	MAX9258 $V_{CCOUT}$ connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9258 $V_{CCOUT}$ connected to an external power supply
JU8	1-2*	MAX9258 $V_{CCPLL}$ connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9258 $V_{CCPLL}$ connected to an external power supply
JU9	1-2*	MAX9258 $V_{CCSPLL}$ connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9258 $V_{CCSPLL}$ connected to an external power supply
JU10	1-2*	MAX9258 $V_{CCLVDS}$ connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9258 $V_{CCLVDS}$ connected to an external power supply
JU11	1-2	MAX9258 is powered by on-board LDO U5, whose $V_{DD}$ input range is 3.5V to 12V
	2-3*	MAX9258 is powered by on-board LDO U4, whose input is 5V
JU14	1-2	MAX9258 LVDS cable line-1 connected to $V_{DD}$
	2-3*	MAX9258 LVDS cable line-1 connected to ground
JU15	1-2*	MAX9258 RX pin is connected to the on-board emulated ECU RX line
	Open	MAX9258 RX pin is disconnected from the on-board emulated ECU RX line (an external ECU RX line can connect to J1-37)
JU16	1-2*	MAX9258 TX pin is connected to the on-board emulated ECU TX line
	Open	MAX9258 TX pin is disconnected from the on-board emulated ECU TX line (an external ECU TX line can connect to J1-35)

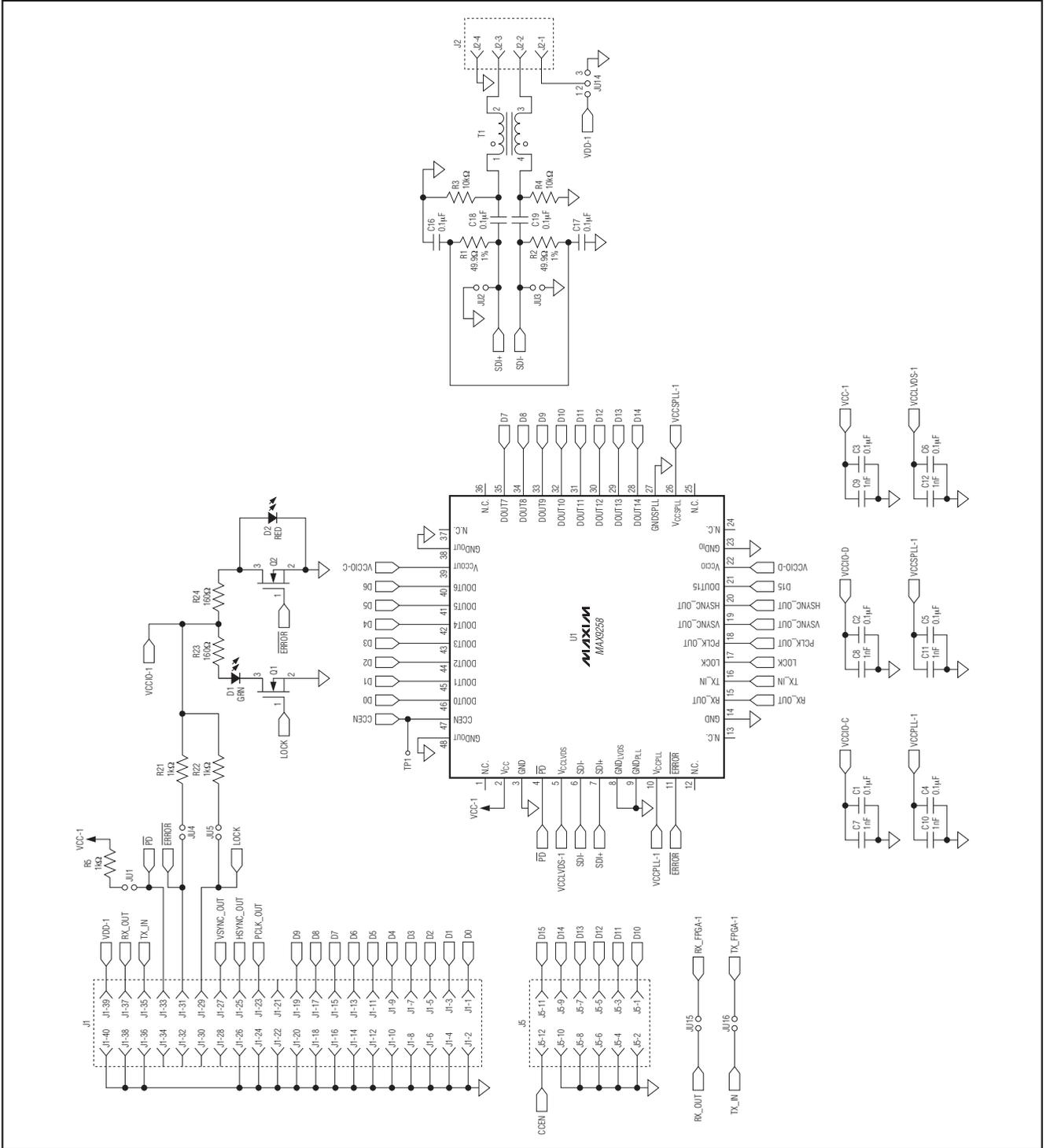
# MAX9257/MAX9258の評価キット

Evaluates: MAX9257/MAX9258

表1. EVキットのジャンパ設定(続き)

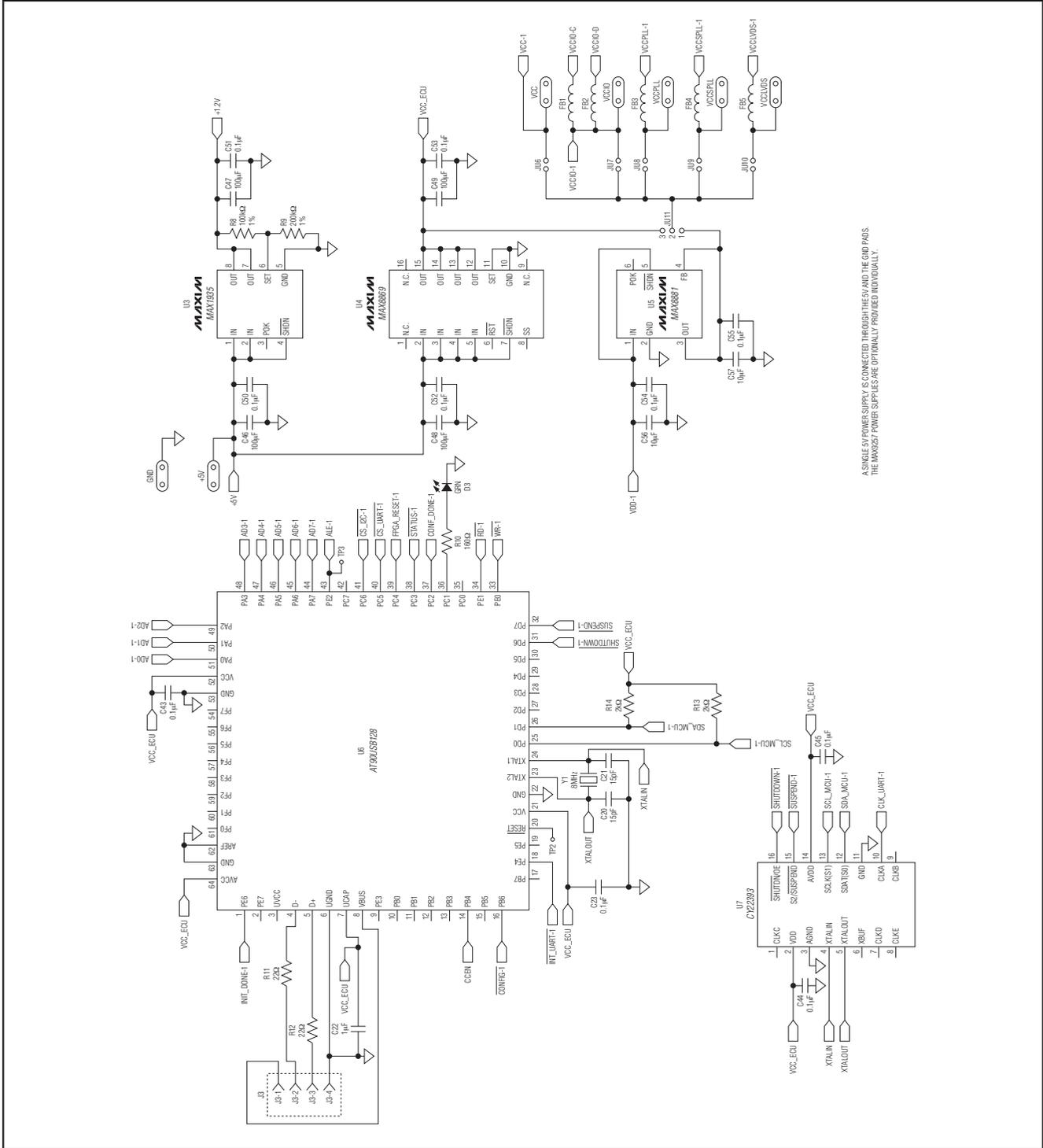
JUMPER	SETTING	DESCRIPTION
JU17	1-2	MAX9257 SCL/TX pin is pulled up to V <sub>CC</sub>
	2-3*	MAX9257 SCL/TX pin is pulled up to V <sub>CCIO</sub>
JU18	1-2	MAX9257 SDA/RX pin is pulled up to V <sub>CC</sub>
	2-3*	MAX9257 SDA/RX pin is pulled up to V <sub>CCIO</sub>
JU19	1-2*	MAX9257 V <sub>CC</sub> connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9257 V <sub>CC</sub> connected to an external power supply
JU20	1-2*	MAX9257 V <sub>CCIO</sub> connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9257 V <sub>CCIO</sub> connected to an external power supply
JU21	1-2*	MAX9257 V <sub>CCFPLL</sub> connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9257 V <sub>CCFPLL</sub> connected to an external power supply
JU22	1-2*	MAX9257 V <sub>CCSPLL</sub> connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9257 V <sub>CCSPLL</sub> connected to an external power supply
JU23	1-2*	MAX9257 V <sub>CCLVDS</sub> connected to on-board LDO 3.3V output
	Open	MAX9257 V <sub>CCLVDS</sub> connected to an external power supply
JU24	1-2	MAX9257 J6 connector one side connected to V <sub>CCIO</sub>
	2-3*	MAX9257 J6 connector one side connected to ground
JU25	1-2*	MAX9257 REM pin connected to V <sub>CCIO</sub> (ECU needs to remotely wake up MAX9257)
	2-3	MAX9257 REM pin connected to ground
JU26	1-2*	MAX9257 SCL/TX pin is connected to the on-board emulated camera RX line
	2-3	MAX9257 SCL/TX pin is connected to the on-board emulated camera SCL line
	Open	MAX9257 SCL/TX pin is disconnected from the on-board emulated camera (an external camera RX or SCL line might connect to J6-35)
JU27	1-2*	MAX9257 SDA/RX pin is connected to the on-board emulated camera TX line
	2-3	MAX9257 SDA/RX pin is connected to the on-board emulated camera SDA line
	Open	MAX9257 SDA/RX pin is disconnected from the on-board emulated camera (an external camera TX or SDA line may connect to J6-37)
JU28	1-2	MAX9257 is powered by on-board LDO U13, whose V <sub>DD</sub> input range is 3.5V to 12V
	2-3*	MAX9257 is powered by on-board LDO U12, whose input is +5V
JU29	1-2	LVDS cable line-1 connected to V <sub>DD</sub>
	2-3*	LVDS cable line-1 connected to ground
JU30	Open*	LVDS line probing connector
JU31	Open*	LVDS line probing connector

\*デフォルト位置



# MAX9257/MAX9258の評価キット

## Evaluates: MAX9257/MAX9258



A SINGLE 5V POWER SUPPLY IS CONNECTED THROUGH THE EN AND THE GND PADS. THE MAX9257 POWER SUPPLIES ARE OPTIONALLY PROVIDED INDIVIDUALLY.

図7b. MAX9257/MAX9258のEVキットの回路図(2/6)

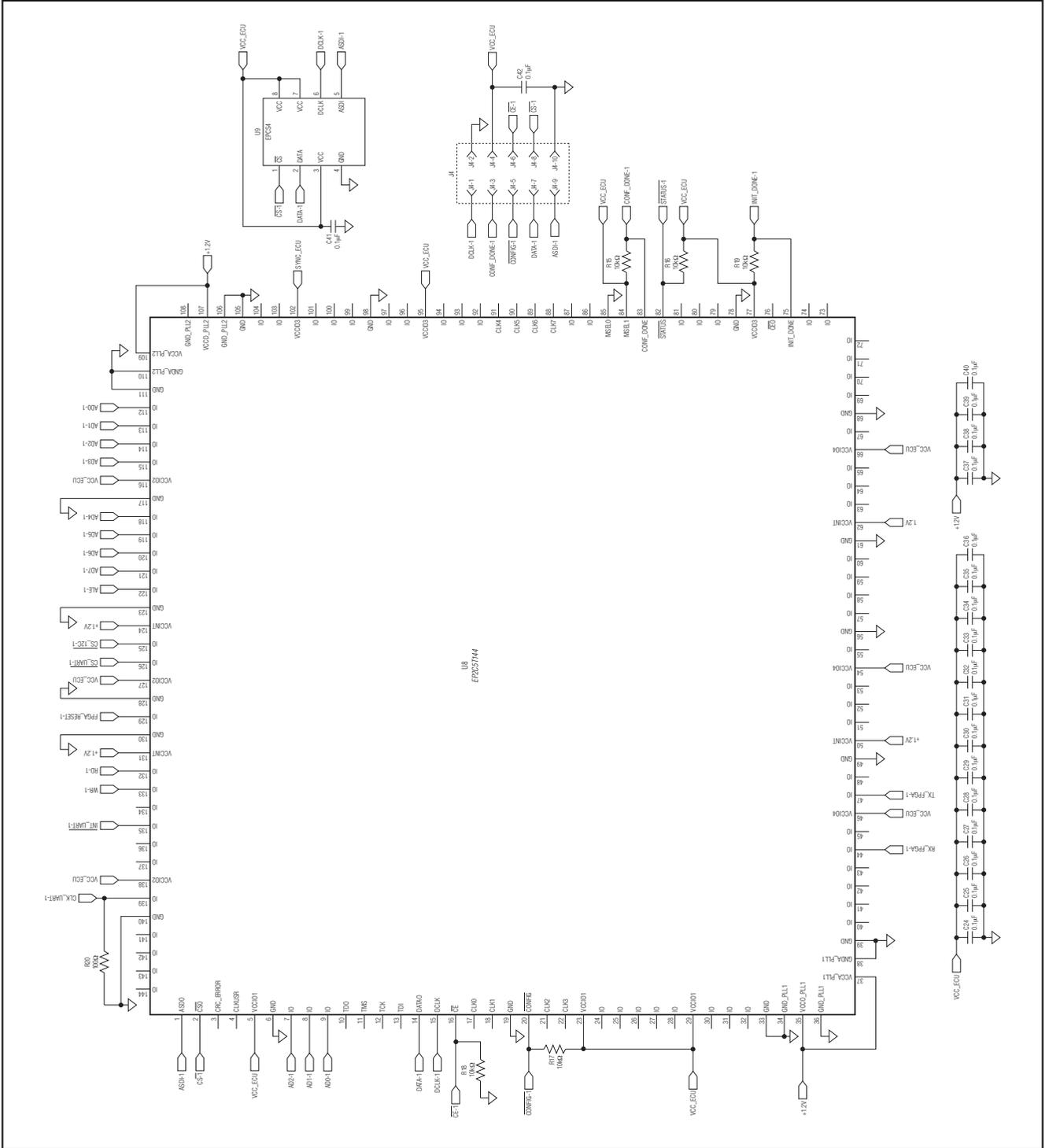


図7c. MAX9257/MAX9258のEVキットの回路図(3/6)

# MAX9257/MAX9258の評価キット

## Evaluates: MAX9257/MAX9258

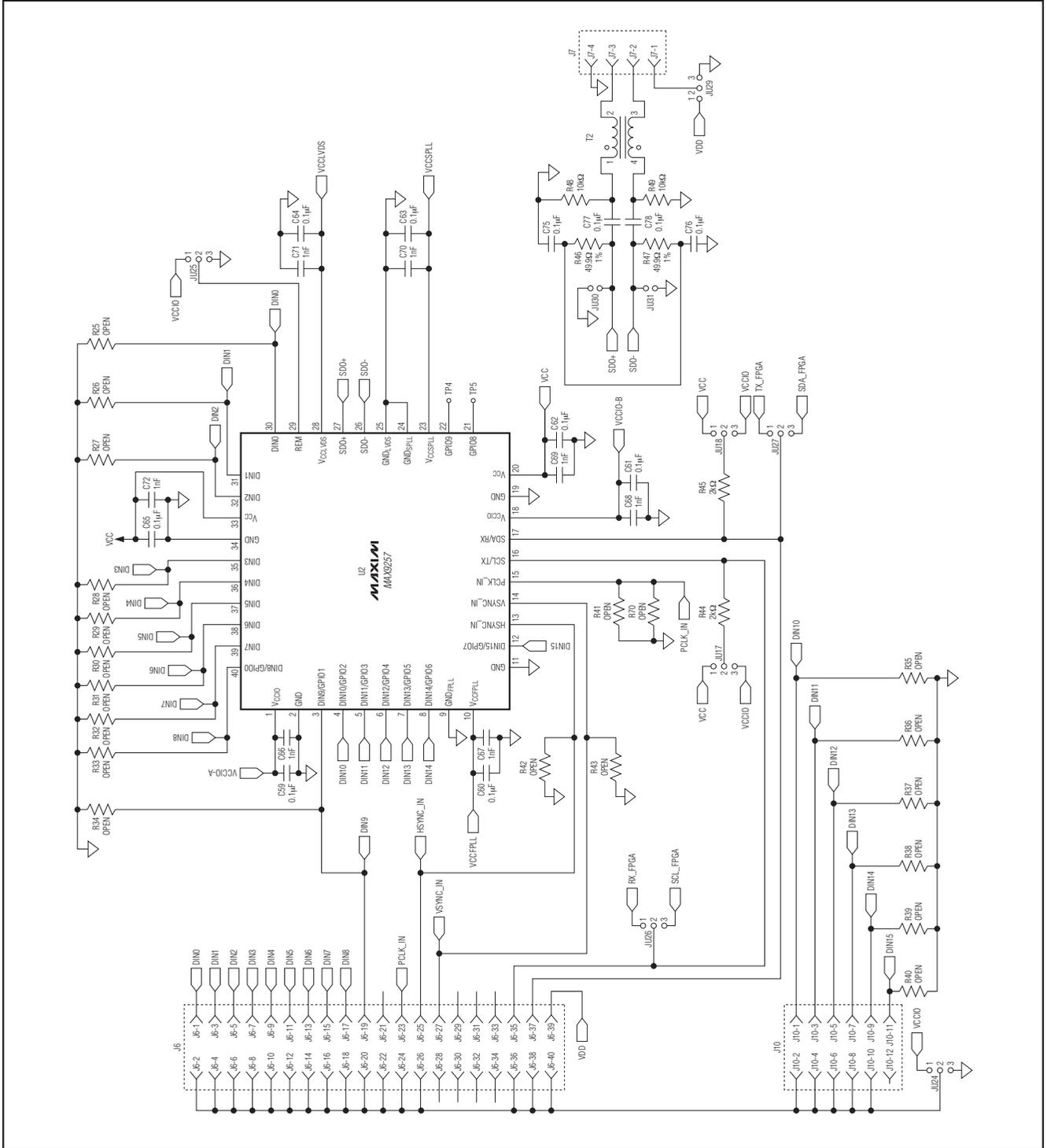


図7d. MAX9257/MAX9258のEVキットの回路図(4/6)





# MAX9257/MAX9258の評価キット

Evaluates: MAX9257/MAX9258

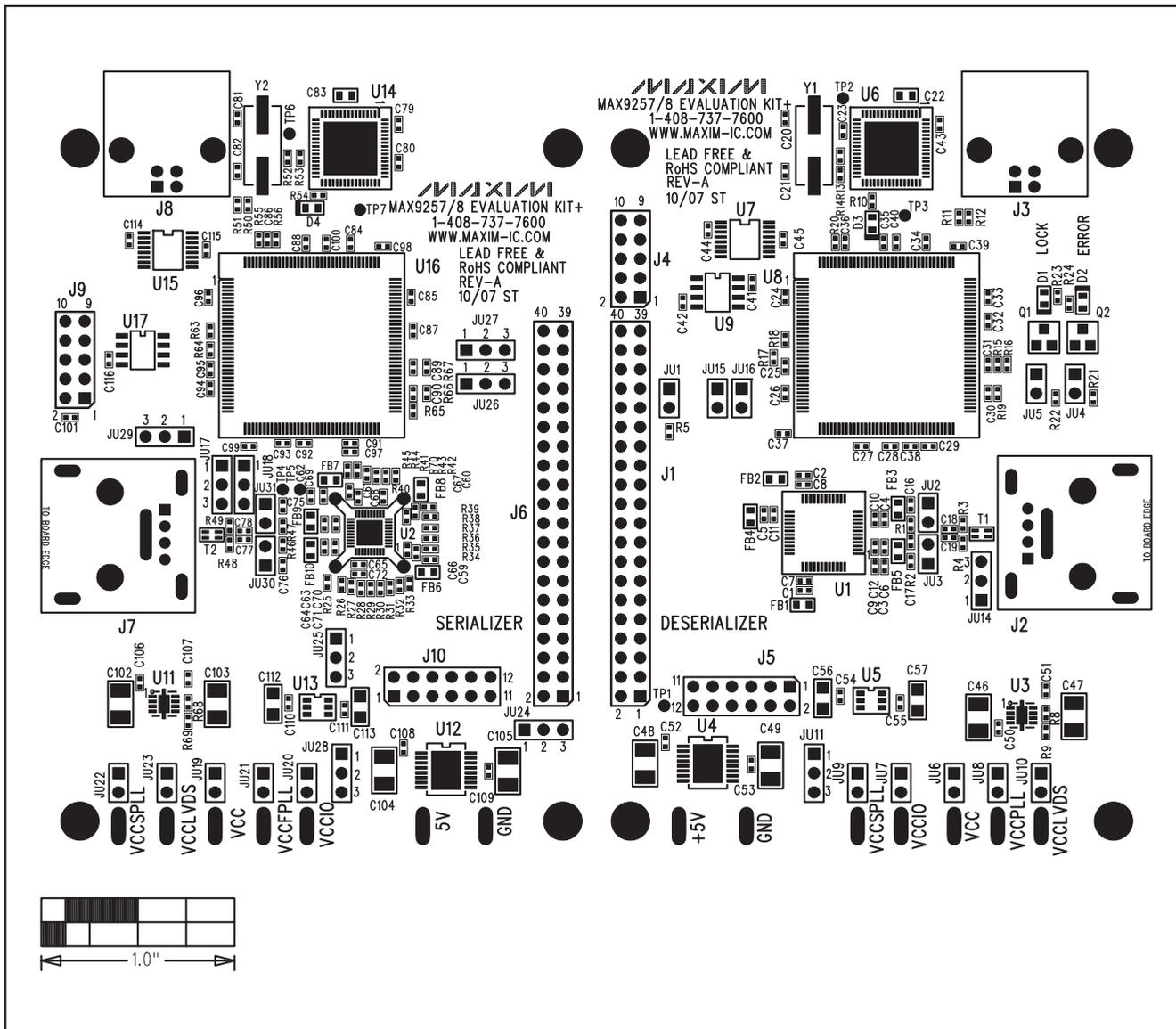


図8. MAX9257/MAX9258のEVキットの部品配置ガイド一部面

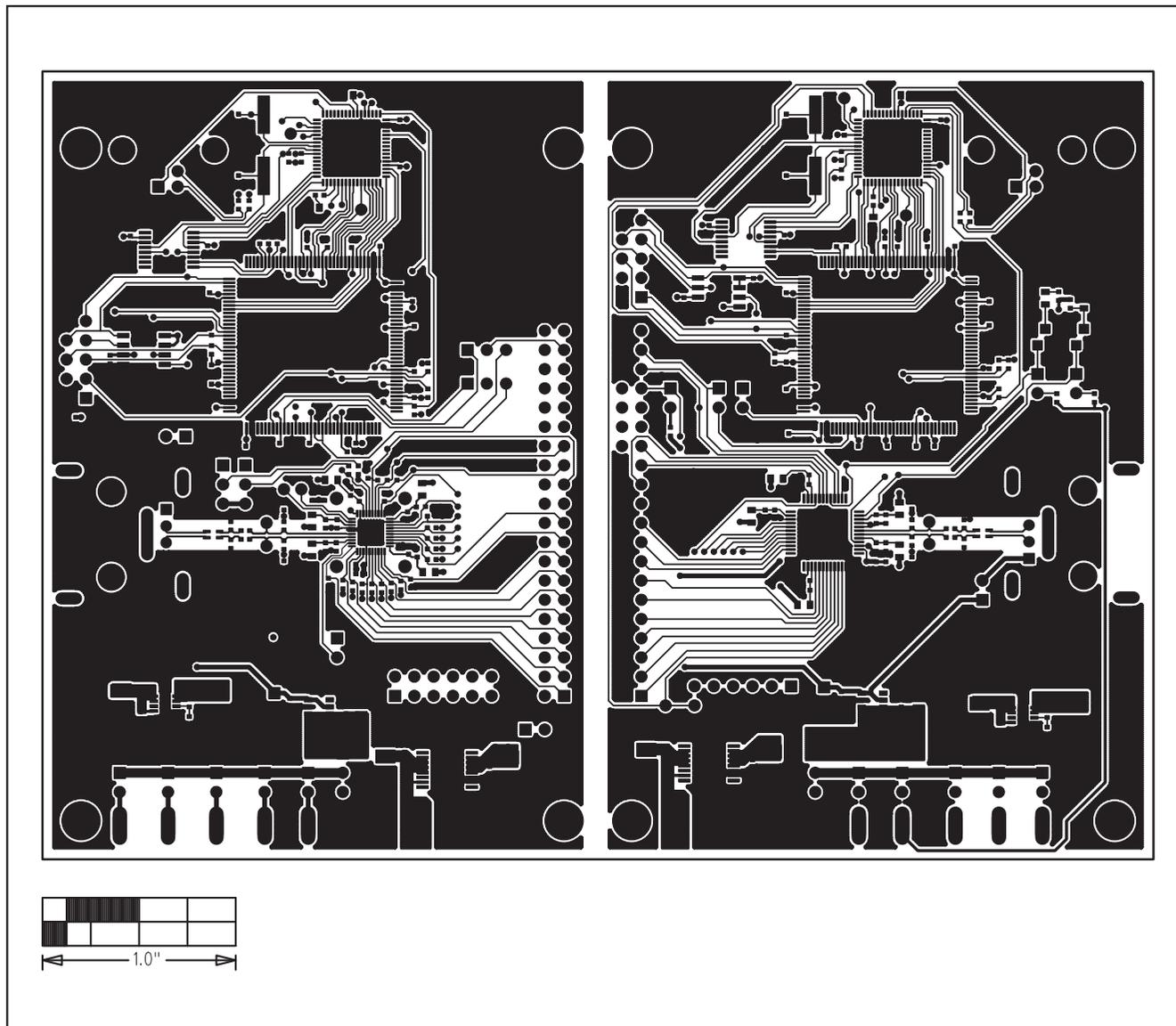


図9. MAX9257/MAX9258のEVキットのPCBレイアウト一部品面

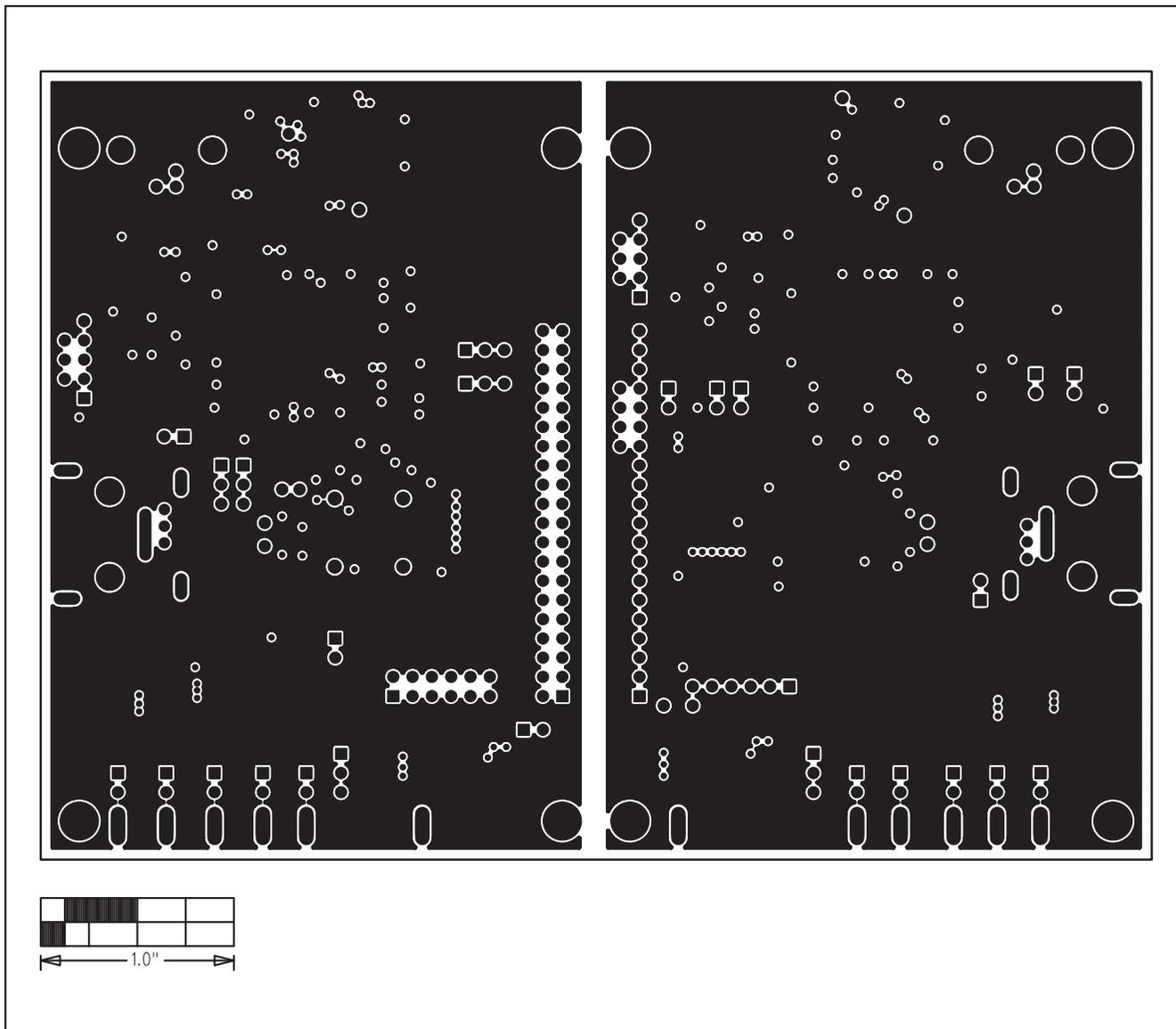


図10. MAX9257/MAX9258のEVキットのPCBレイアウト—内部第2層

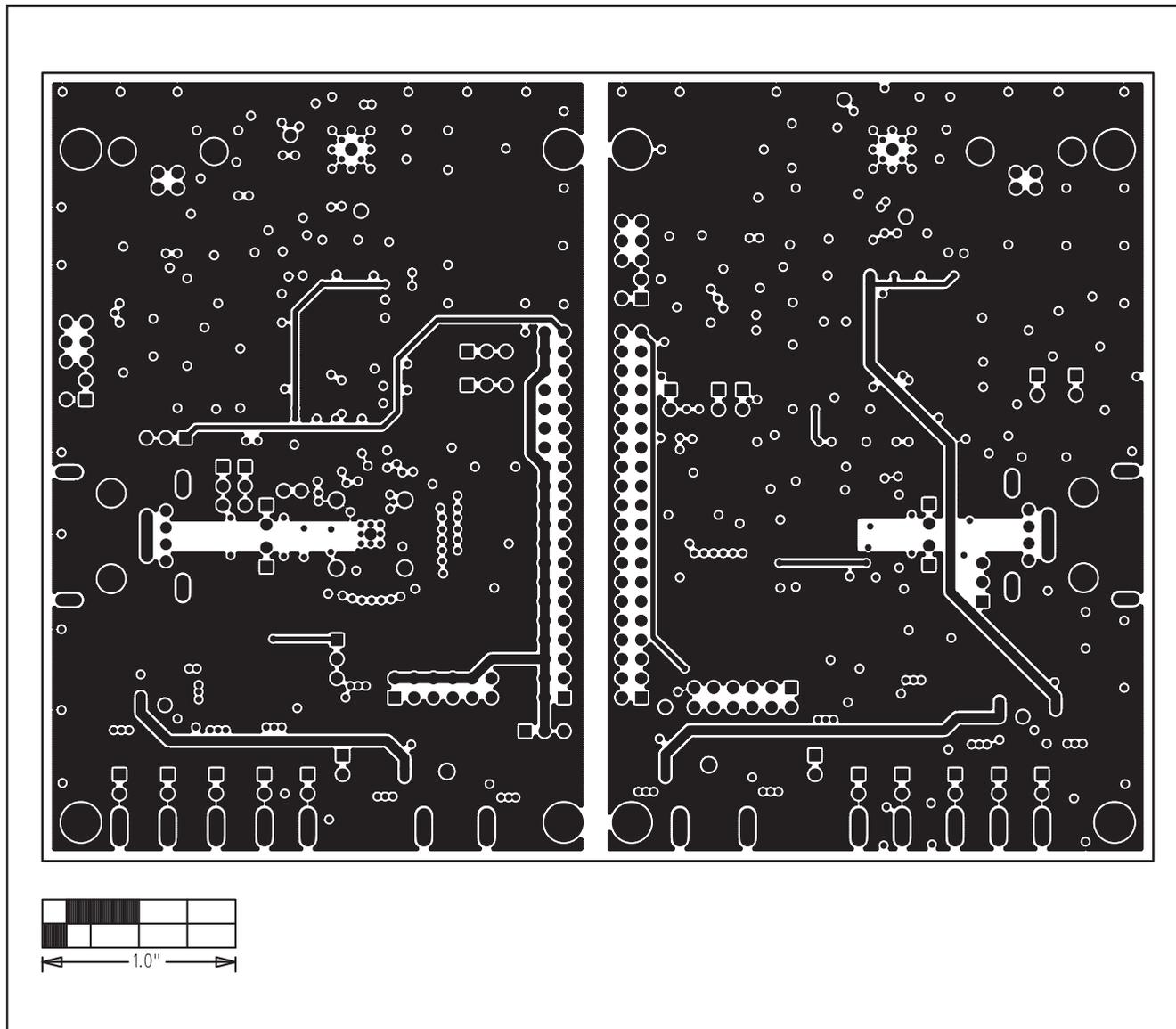


図11. MAX9257/MAX9258のEVキットのPCBレイアウト—内部第3層

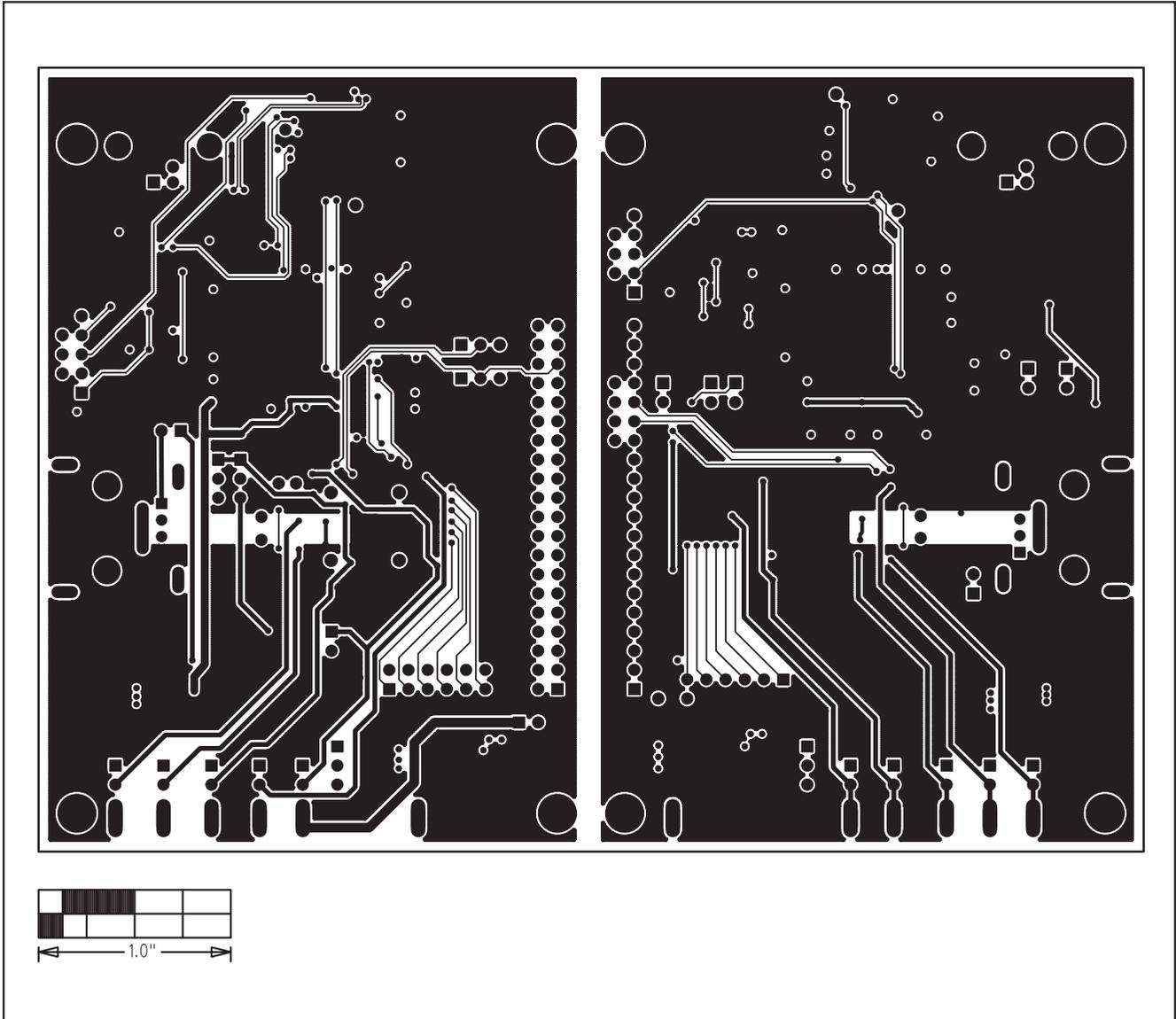


図12. MAX9257/MAX9258のEVキットのPCBレイアウト—半田面

**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** \_\_\_\_\_ 23