

MAX11014の評価キット

概要

MAX11014の評価キット(EVキット)はDigital Core DesignのDI2CM™のIPコアを含むAlteraのCPLD (コンプレックスプログラマブルロジックデバイス)を使用した自動RF MESFETアンプドレイン電流コントローラのMAX11014を評価するための実証された設計を提供します。このEVキットにはWindows® 2000/XP/Vista® 対応ソフトウェアも同梱されて、MAX11014の機能を実行するための簡単なグラフィカルユーザインタフェース(GUI)を提供します。

MAX11014 ICの最新版データシートをjapan.maxim-ic.comからダウンロードしてください。

特長

- ◆ MESFETのドレイン電流の自動レギュレーションを検証
- ◆ 標準、ファーストおよび高速のI²C対応転送モードをサポート
- ◆ Windows 2000/XP/Vista (32ビット)対応のソフトウェア
- ◆ USB-PC接続(ケーブル同梱)
- ◆ 鉛フリーおよびRoHS準拠
- ◆ 実証済みのPCBレイアウト
- ◆ 完全実装および試験済み

型番

PART	TYPE
MAX11014EVKIT+	EV Kit

+は鉛フリーおよびRoHS準拠を表します。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C8, C11–C14, C18, C22, C23, C34–C43, C45, C51	21	1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1C105K
C2, C7, C15, C16, C17, C21, C26, C27, C31, C33, C44, C46, C47, C48, C52, C53, C56	17	0.1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X7R1C104K
C3, C5	2	2pF ±0.25pF, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H020J
C4, C6	2	150pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H151J
C9, C10, C54, C55	0	Not installed, ceramic capacitors (0402)
C19, C20	2	15000pF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X7R1E153K
C24, C25	2	15pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H150J

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C28, C29, C49, C50	4	100pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H101J
C30, C32	2	100μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X5R0J107M
D1	1	Red LED (0603)
D2, D3	2	Green LEDs (0603)
FB1, FB2, FB3	3	120Ω at 100MHz, 200mA ferrite beads (0603) Murata BLM18RK121SN1
J1	1	4-pin, single-row header
J2	1	6-pin, single-row header
J5	1	USB type-B right-angle female receptacle
J6	0	Not installed, 10-pin dual-row header (2 x 5)
JU1, JU4, JU5	3	4-pin headers
JU2, JU3	2	3-pin headers
JU6–JU22	17	2-pin headers
Q1, Q2	2	nnp transistors Fairchild MMBT3904

DI2CMはDigital Core Designの商標です。

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

MAX11014の評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
Q3, Q4	2	RF power FETs Excelics EFC240B-180F
R1, R2	2	1Ω ±1% current-sense resistors (2010)
R3, R4	2	100Ω ±5% resistors (0402)
R6, R7, R14	3	680Ω ±5% resistors (0402)
R8, R9	2	22Ω ±5% resistors (0402)
R10, R11	2	1kΩ ±1% resistors (0402)
R12, R13	2	1.5kΩ ±5% resistors (0402)
R15, R16	2	4.99kΩ ±1% resistors (0402)
R17, R18	2	510Ω ±5% resistors (1206)
TP1, TP2	0	Not installed, test points
TP3, TP4	2	Test points (red)
U1	1	RF MESFET drain-current controller (48 TQFN-EP*) Maxim MAX11014BGTM+
U2	1	2.5V voltage reference (8 SO) Maxim MAX6126AASA25+

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U3	1	Microcontroller (64 QFN-EP*) Atmel AT90USB1286-16MU
U4	1	3.3V LDO (16 TSSOP-EP*) Maxim MAX8869EUE33+
U5	1	MAXII CPLD (100 TQFP) Altera EPM570T100C5
U6	1	Tri-state logic buffer (5 SOT23)
Y1	1	8MHz crystal Hong Kong X'tals SSL8000000E18FAE
Y2	1	40MHz clock oscillator Hong Kong X'tals C437BM4000000AE00
—	22	Shunts
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 6ft
—	1	PCB: MAX11014 Evaluation Kit+

*EP = エクスポーズドパッド

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Altera Corp.	800-800-3753	www.altera.com
Digital Core Design	48-32-282-8266	www.digitalcoredesign.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
Hong Kong X'tals Ltd.	852-35112388	www.hongkongcrystal.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com

注：これらの部品メーカーに問い合わせる際には、MAX11014を使用していることをお知らせください。

MAX11014のEVキットファイル

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer
MAX11014.EXE	Application program
ATUSBHID.DLL	USB software Library
UNINST.INI	Uninstalls the EV kit software

クイックスタート

必要とする機器

開始する前に、次に示す機器が必要です。

- MAX11014のEVキット(USBケーブルを同梱)
- USBポートに空きがあるWindows 2000/XP/Vista対応PC
- +5V、100mAの電源を1台
- -5V、100mAの電源を1台
- +11V、1Aの電源を1台

注1: 搭載したMESFETの飽和電流はおよそ450mAです。評価プロセスの間、ターゲットのドレイン電流を450mA以内に制限して、各MESFETの永久損傷を避けてください。

注2: 搭載した各MESFETのチャネル温度は、各温度検出ダイオードが各MESFETに接触していないため、Q1とQ2で測定した温度よりずっと高くなる可能性があります。Q1とQ2でのMESFETの周囲温度を+90℃より高くすると、MESFETの永久的な損傷の原因となります。

注3: 以下の項において、ソフトウェアに関連する項目は太字で表されています。太字のテキストはEVキットのソフトウェアの項目をじかに参照しています。太字で下線付きのテキストはWindowsのOSで使用されている項目です。

手順

MAX11014のEVキットは完全実装および出荷時試験済みです。基板の動作を検証する前に以下のステップに従ってください。

- 1) japan.maxim-ic.com/evkitsoftwareを開いて最新版のEVキットソフトウェアの11014Rxx.ZIPをダウンロードします。このEVキットのソフトウェアを一時フォルダに保存してZIPファイルを解凍します。
- 2) 一時フォルダ内のINSTALL.EXEプログラムを実行してコンピュータにMAX11014のEVキットソフトウェアをインストールします。プログラムファイルがコピーされて、Windowsの**スタート | すべてのプログラム**メニューにアイコンが作られます。
- 3) 表1に示すように、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ます。

- 4) +5V電源をEV基板の下部にあるAVDDおよびGNDパッドに接続します。その電源をオフのままにします。
- 5) -5V電源をEV基板の下部にあるAVSSおよびGNDパッドに接続します。その電源をオフのままにします。
- 6) +11V電源の正端子をDRAIN1およびDRAIN2のパッドに接続します。+11V電源の負端子をSOURCE1およびSOURCE2パッドに接続します。その電源をオフのままにします。
- 7) PCからのUSBケーブルをEVキット基板に接続します。
- 8) 各電源をオンにします。
- 9) **スタート | すべてのプログラム**メニューにあるアイコンを開いてMAX11014のEVキットのソフトウェアを起動してください。すると、EVキットソフトウェアのメインウィンドウが図1に示すように現れます。
- 10) **Calibration & Regulation**タブシート(図6)で、**Run Current-sense Self-calibration Routine**ボタンを押します。
- 11) 同じタブシートで、**Ch1 Current Regulation**および**Ch2 Current Regulation**のグループボックスにある各**Target Current**のトラックバーを移動して、ターゲット電流を400mAに設定します。
- 12) **Ch1 Current Regulation**および**Ch2 Current Regulation**の各グループボックスにある**Start**ボタンを押します。
- 13) ターゲット電流を大きくすると、各MESFETのチャネル温度を即座に上げることができます。EV基板のMESFET領域を覆うと空気流を止めることができ、測定温度がチャネル温度に近くなります。
- 14) TLUTおよびKLUTがない場合の温度変化の間、MAX11014がドレイン電流を400mAにレギュレートしていることを確認してください。また、温度が変化するとき、ゲート電圧が変化することを観察してください。

ソフトウェアの詳細

EVキットのソフトウェアには6つのタブシートがあります。MAX11014の構成設定とパラメータは適切なタブシートで変更することができます。ソフトウェアウィンドウのステータスバーによってEVキットの接続とデータ転送情報を提供します。

MAX11014の評価キット

Evaluates: MAX11014

Interface Controlタブ

図1に示すInterface ControlタブシートによってI²CバスモードとMAX11014のスレーブアドレスを設定します。MAX11014のアドレス端子設定については表1を参照してください。

Interface ControlタブによってMAX11014のレジスタへのローレベルアクセスも提供します。レジスタを読み

取るためには、Read One Word From MAX11014グループボックス内のRegドロップダウンリストのレジスタ名を選択して、Readボタンを押します。レジスタに書き込むためには、Write One Word To MAX11014グループボックス内のRegドロップダウンリストのレジスタ名を選択して、Data: 0xのエディットボックスに所望の値を入力して、Writeボタンを押します。

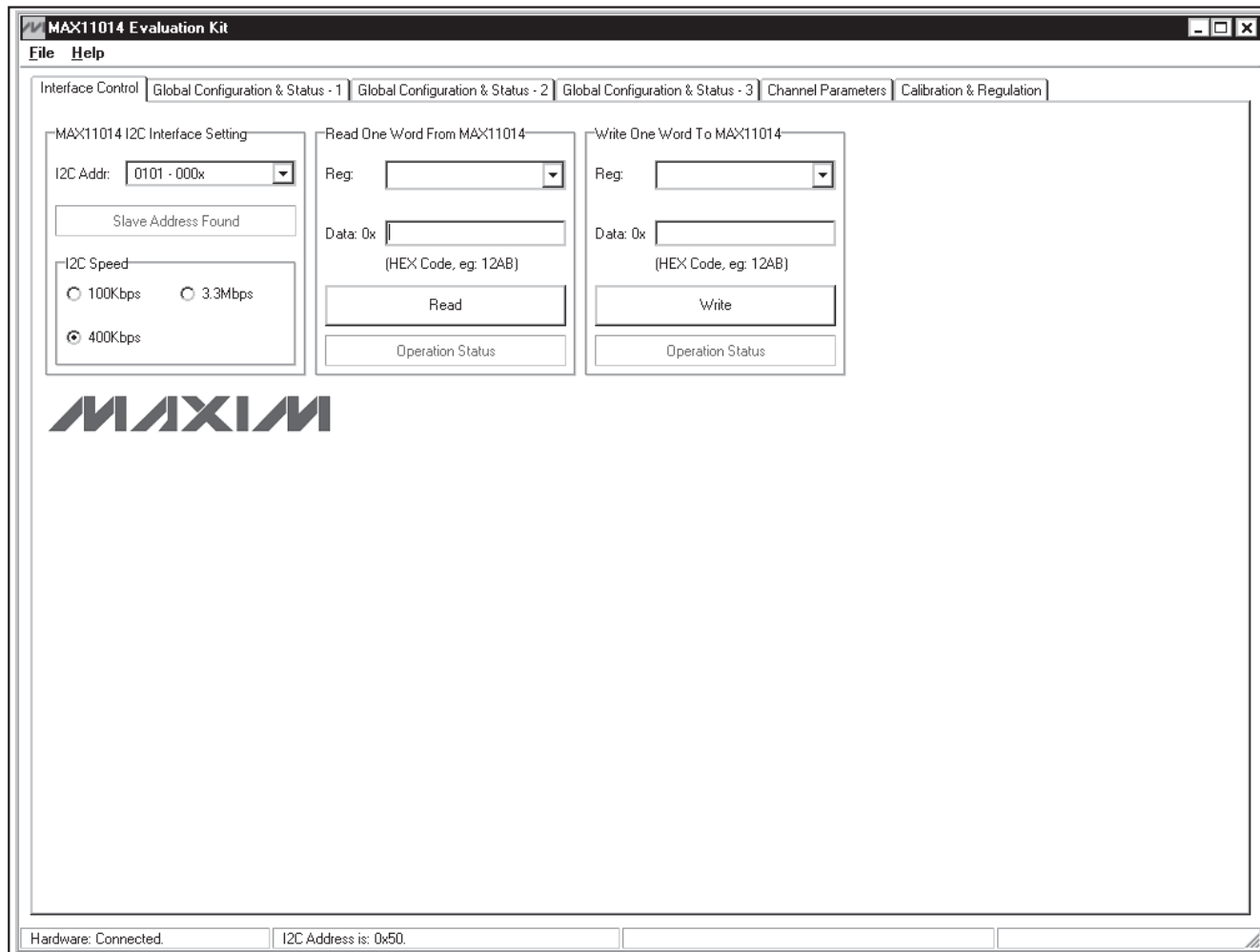


図1. MAX11014のEVキットのソフトウェアのメインウィンドウ(Interface Controlタブ)

Global Configuration & Status - 1タブ

図2に示すGlobal Configuration & Status - 1タブシー

トはFLAG、SHUT、ADCCON、HCFG、およびSCFGレジスタの読み取り/書き込みアクセスを提供します。

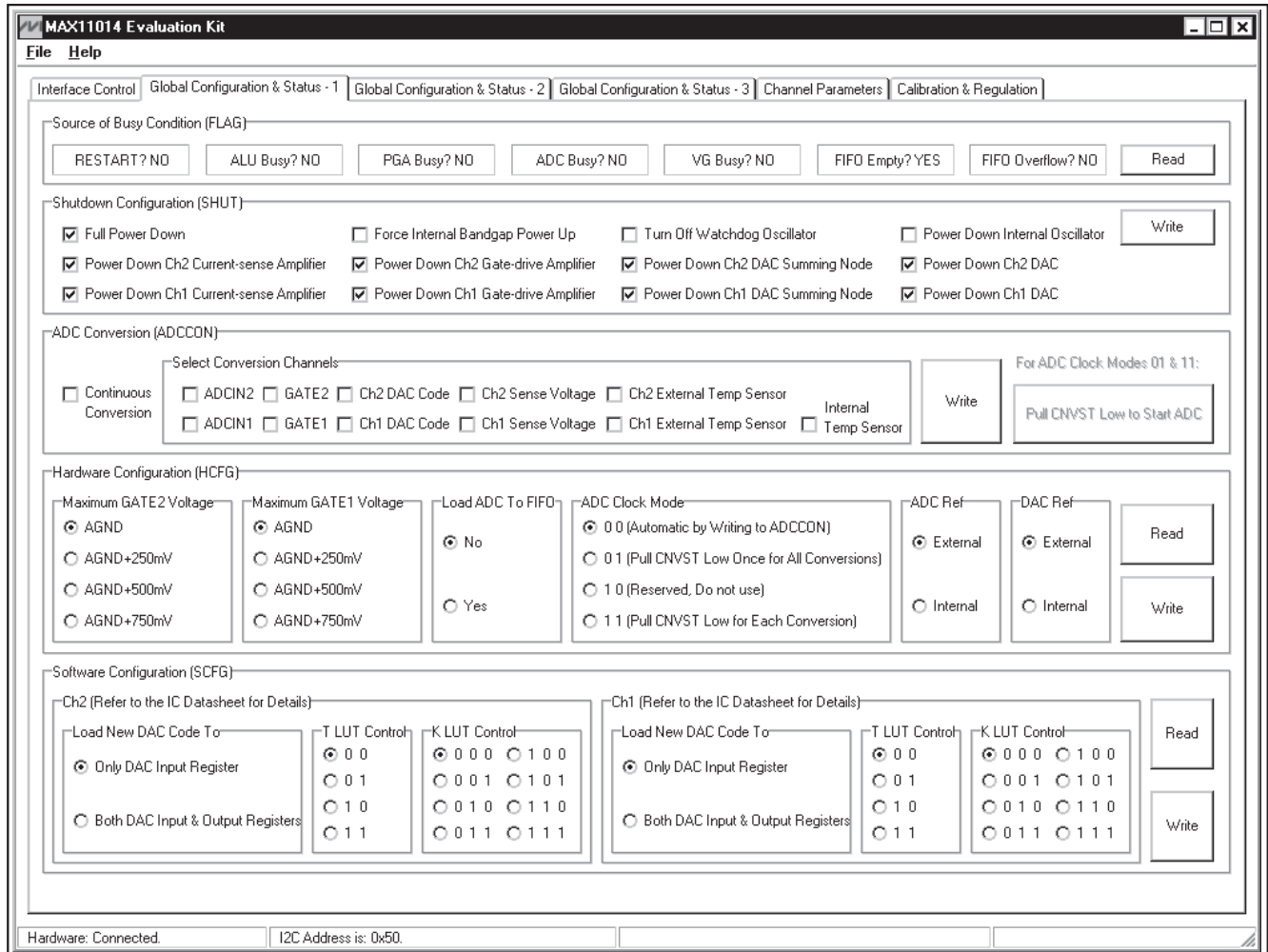


図2. MAX11014のEVキットのソフトウェアのメインウィンドウ(Global Configuration & Status - 1タブ)

MAX11014の評価キット

Evaluates: MAX11014

Global Configuration & Status - 2タブ

図3に示すGlobal Configuration & Status - 2タブ

シートはALMHCFG、ALMSCFG、およびALMFLAGレジスタの読取り/書込みアクセスを提供します。

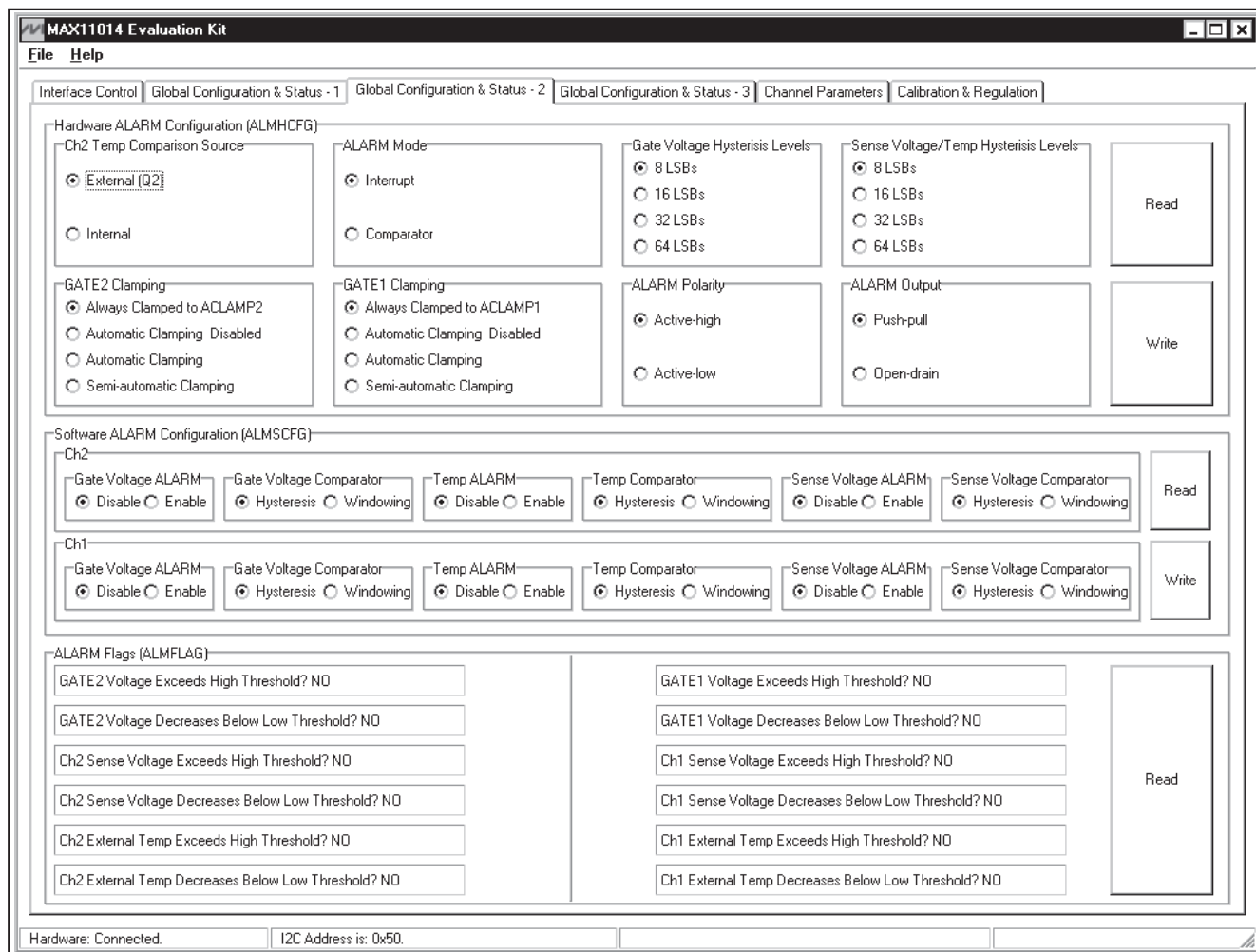


図3. MAX11014のEVキットのソフトウェアのメインウィンドウ(Global Configuration & Status - 2タブ)

Global Configuration & Status - 3タブ

図4に示すGlobal Configuration & Status - 3のタブシートはSCLRレジスタへのアクセスを提供します。このレジスタは次の各コマンドを生成します。reset all the internal registers (すべての内部レジスタのリセット)、clear the internal ALU (内部ALUのクリア)、およびreset the FIFO (FIFOのリセット)です。このレジスタは

ALARM threshold (ALARMスレッショルド)レジスタ、ALARM flag (ALARMフラグ)レジスタ、およびDACレジスタもリセットします。

Global Configuration & Status - 3のタブシートはLDACレジスタへのアクセスも提供します。LDACレジスタへ書き込むと、各DAC入力レジスタに格納された値がその対応する各DAC出力レジスタにロードされます。

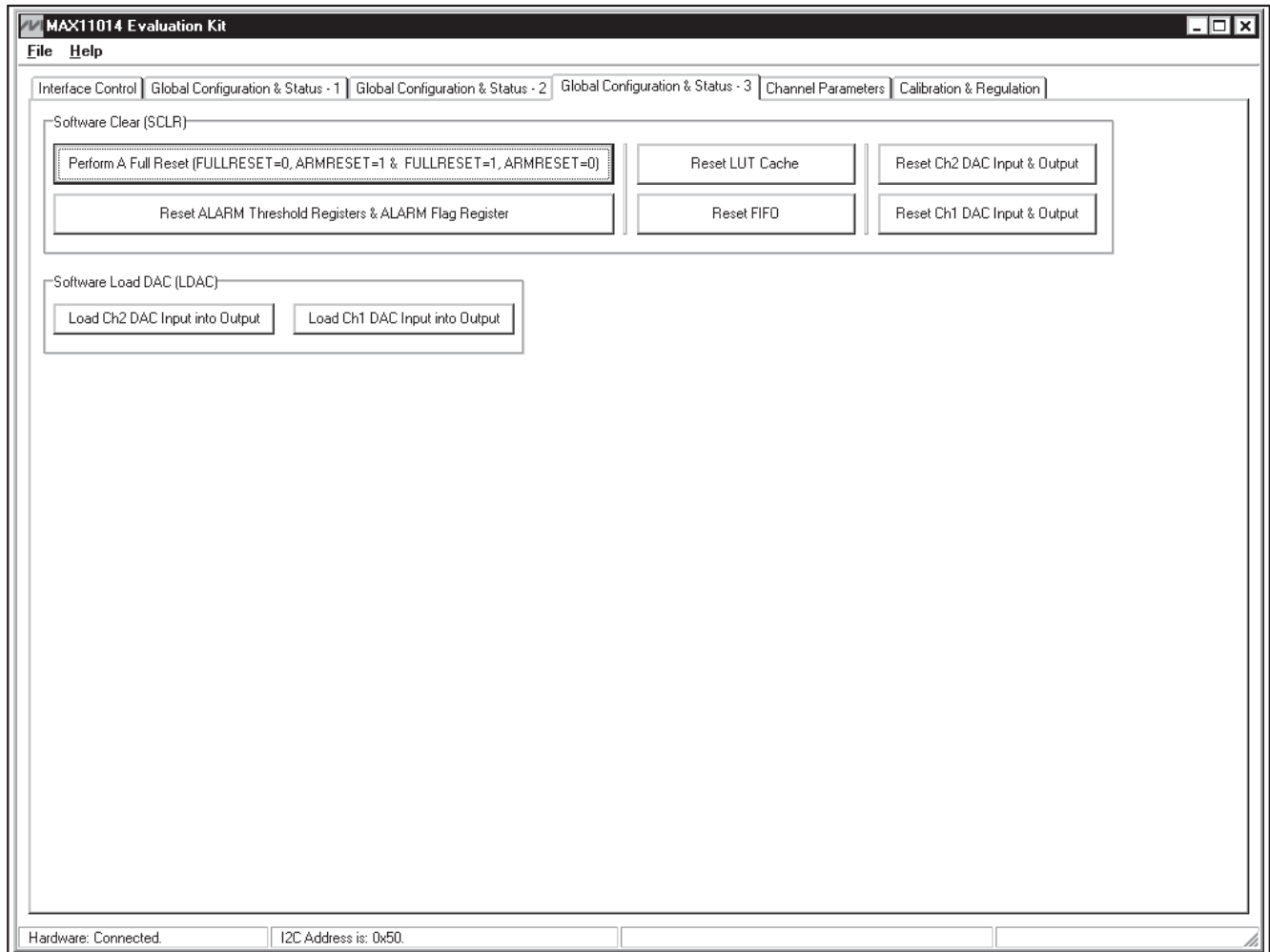


図4. MAX11014のEVキットのソフトウェアのメインウィンドウ(Global Configuration & Status - 3タブ)

MAX11014の評価キット

Channel Parametersタブ

図5に示すChannel ParametersのタブシートはDAC入力および出力レジスタ、V_{SET}レジスタ、およびKパラメータレジスタへの書込みアクセスを提供します。

Channel Parametersタブシートはチャンネル1およびチャンネル2のスレッショルドレジスタへの書込みおよび読取りアクセスも提供します。それらには検出電圧アラーム、ゲート電圧アラーム、および温度アラームスレッショルドの各レジスタが含まれます。

625mA以外の異なった差動フルスケールレギュレーション電流の評価のために、搭載した電流検出抵抗のR1とR2の値を変更することができます。ソフトウェアが正常に動作するためには、その新しい値をCh1 & Ch2 current sense resistor value (Ohm)編集ボックスにタイプ入力する必要があります。

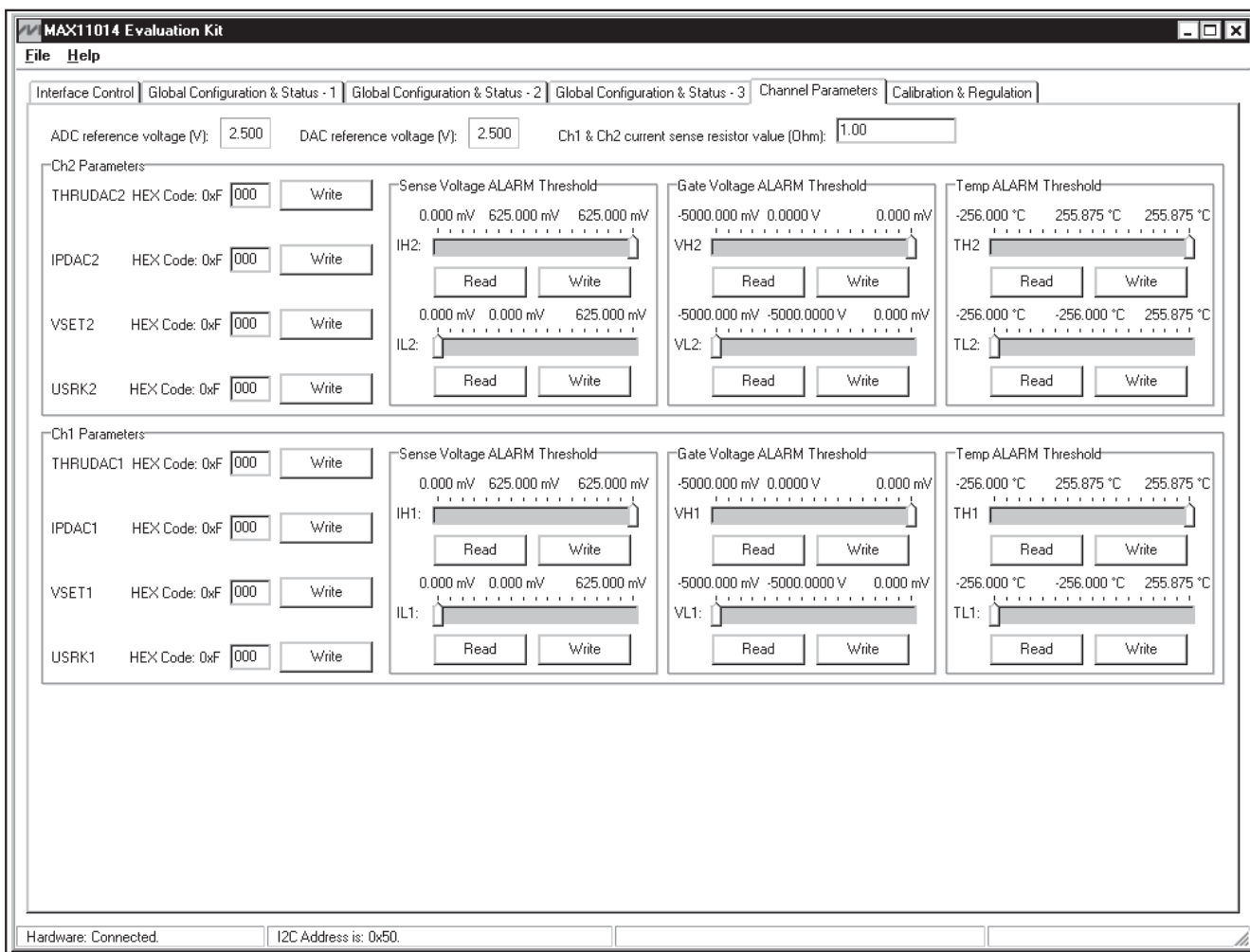


図5. MAX11014のEVキットのソフトウェアのメインウィンドウ(Channel Parametersタブ)

Calibration & Regulationタブ

図6に示すCalibration & RegulationタブシートはPGACALレジスタへのアクセスを提供します。このレジスタに書き込むと、チャンネル1およびチャンネル2の電流検出アンプが較正されます。

較正を開始するためには、最初にPGACALレジスタビットを設定してから、Run Current-sense Self-calibration Routineボタンを押します。PGAオフセットはHVCAL_ビットおよび検出電圧ADC変換のコマンドによって決定されます。

Calibration & Regulationタブシートには、ルックアップ表を使用しないレギュレートされたドレイン電流の結果を示すウィンドウが含まれます。

デモプログラムはPGAオフセットがない理想的なDACコードを次の式で計算します。

$$\text{DAC}(\text{CODE}) = 4095 \times \frac{\text{Target Current}}{\text{Full-Scale Current}}$$

このDACコードはDAC入力および出力レジスタ(THRUDAC_)に書き込まれて、対応するDAC出力にDACコードをじかにロードして、DAC(CODE)計算をバイパスします。

デモウィンドウはMAX11014の内部温度、MESFETの周囲温度などのその他の情報を提供します。正確な精度計算の条件に関しては、MAX11014 ICのデータシートを参照してください。

PCBの制限によって、検出精度を正確に測定することは不可能です。最高に正確な測定を行う方法を知るためには、MAX11014 ICのデータシートを参照してください。

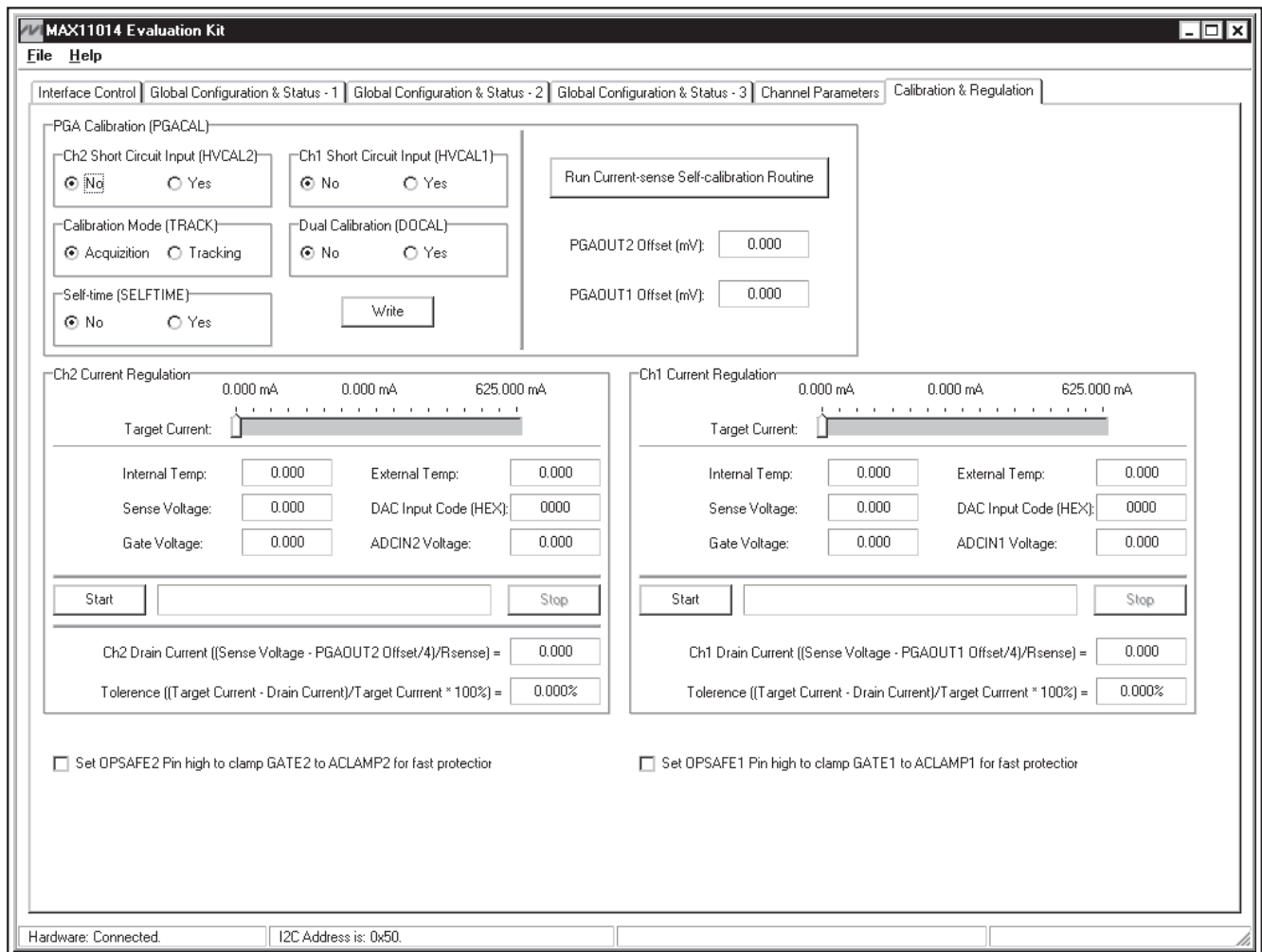


図6. Calibration & Regulationタブ

MAX11014の評価キット

Calibration & RegulationタブシートにはMAX11014 OPSAFE_端子制御も含まれています。チェックボックスをチェックしてOPSAFE_端子を設定すると、MESFETの高速保護のためにゲートがACLAMP_にクランプされます。チェックボックスのチェックを解除すると、各OPSAFE_端子がクリアされます。

ハードウェアの詳細

MAX11014のEVキットは自動RF MESFETアンプのドレイン電流コントローラのMAX11014用の完全評価システムです。詳細なEVキットハードウェアについてはEVキットの回路図をチェックしてください。

電源

デフォルトではMAX11014のデジタル電源(DVDD)は搭載した+3.3V LDOによって供給されます。外部電源をDVDD用に印加するためには、JU14のシャントを取り外して、外部電源をDVDDおよびDGNDパッドに接続します。

MAX11014のアナログ電源(AVDDおよびAVSS)はAVDD、AGND、およびAVSSの各パッドに印加されます。

搭載した各MESFETはDRAIN1、DRAIN2およびSOURCE1、SOURCE2の各パッドを通して給電されます。 V_{DS} の絶対最大定格は15Vで、最大連続定格は10Vです。

I²Cアドレス

MAX11014は7ビットのI²Cスレーブアドレスを備えています。スレーブアドレスの最上位の各ビットは出荷時、0101に設定されています。アドレス入力のA2、A1、およびA0のロジック状態によって、デバイスアドレスの最下位の各3ビットが決定されます。ハイのロジック状態にするにはDVDDに、ローのロジック状態にするにはDGNDにA2、A1、およびA0を接続します。アドレス端子設定については表1を参照してください。

ADCおよびDACリファレンス

MAX11014は2.5VのADCおよびDAC電圧用リファレンスを内蔵しています。搭載したMAX6126も使用可能です。外部リファレンスをJU19/JU20に印加することも可能です。

デフォルトでは外部リファレンスが選択されます。内部リファレンスを選択するためには、HCFGレジスタのADCREF_およびDACREF_の各ビットを適切に設定してください。

I²Cインタフェースの代わりにSPIインタフェースを使用

EVキットはI²C対応インタフェース用に設計されていますが、その代わりにSPI™対応インタフェースもJU1、JU3、およびJU4の設定を変更することによって可能です。詳細は表1を参照してください。

ユーザー供給のMESFETの評価

ユーザー供給のMESFETを評価するためには、チャンネル1ではJU6~JU9、JU15、およびJU16の各シャント、チャンネル2ではJU10~JU13、JU17、およびJU18の各シャントを取り外します。適切な線材で、MAX11014の各端子を対象のMESFET、電流検出抵抗、およびリモートのnpnトランジスタに接続します。

DI2CMコア(Digital Core Designによって提供)

DI2CMはマイクロプロセッサとI²Cバス間のインタフェースを提供するIPコアです。それ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従って、マスタまたはスレーブとして動作することができます。DI2CMコアはI²Cの仕様の標準、ファースト、および高速に必要なすべての伝送モードをサポートします。DI2CM IPコアに関するいずれの質問もDigital Core Designにお問い合わせください。お問い合わせのための情報は「部品メーカー」の項を参照していただくか、または詳細はinfo@dcd.plでDigital Core Designに電子メールしてください。

表1. EVキットのジャンパ設定(JU1~JU22)

JUMPER	SETTING	DESCRIPTION
JU1	1-2	SPI interface DOUT pin
	1-3	I ² C A1 pin connected to DVDD
	1-4*	I ² C A1 pin connected to DGND
JU2	1-2	I ² C A2 pin connected to DVDD
	2-3*	I ² C A2 pin connected to DGND
JU3	1-2	Select SPI mode
	2-3*	Select I ² C mode
JU4	1-2	SPI interface \overline{CS} pin
	1-3	I ² C A0 pin connected to DVDD
	1-4*	I ² C A0 pin connected to DGND
JU5	1-2	\overline{CNVST} pin connected to microcontroller GPIO pin
	1-3*	\overline{CNVST} pin connected to DVDD
	1-4	\overline{CNVST} pin connected to DGND
JU6, JU7	1-2*	Ch1 connected to the on-board current-sense circuit
	Open	Ch1 disconnected from the on-board current-sense circuit
JU8	1-2*	ADCIN1 connected to the on-board voltage-sense point
	Open	ADCIN1 disconnected from the on-board voltage-sense point
JU9	1-2*	GATE1 connected to the on-board MESFET gate
	Open	GATE1 disconnected from the on-board MESFET gate
JU10, JU11	1-2*	Ch2 connected to the on-board current-sense circuit
	Open	Ch2 disconnected from the on-board current-sense circuit
JU12	1-2*	ADCIN2 connected to the on-board voltage-sense point
	Open	ADCIN2 disconnected from the on-board voltage-sense point
JU13	1-2*	GATE2 connected to the on-board MESFET gate
	Open	GATE2 disconnected from the on-board MESFET gate
JU14	1-2*	DVDD connected to the on-board 3.3V LDO output
	Open	DVDD connected to an external power supply
JU15, JU16	1-2*	MAX11014 senses the on-board Q1 temperature
	Open	MAX11014 senses a remote npn transistor temperature
JU17, JU18	1-2*	MAX11014 senses the on-board Q2 temperature
	Open	MAX11014 senses a remote npn transistor temperature
JU19	1-2*	REFDAC connected to MAX6126 2.5V reference output
	Open	REFDAC connected externally
JU20	1-2*	REFADC connected to MAX6126 2.5V reference output
	Open	REFADC connected externally
JU21	1-2*	ACLAMP2 connected to AVSS
	Open	ACLAMP2 connected externally
JU22	1-2*	ACLAMP1 connected to AVSS
	Open	ACLAMP1 connected externally

*デフォルト位置

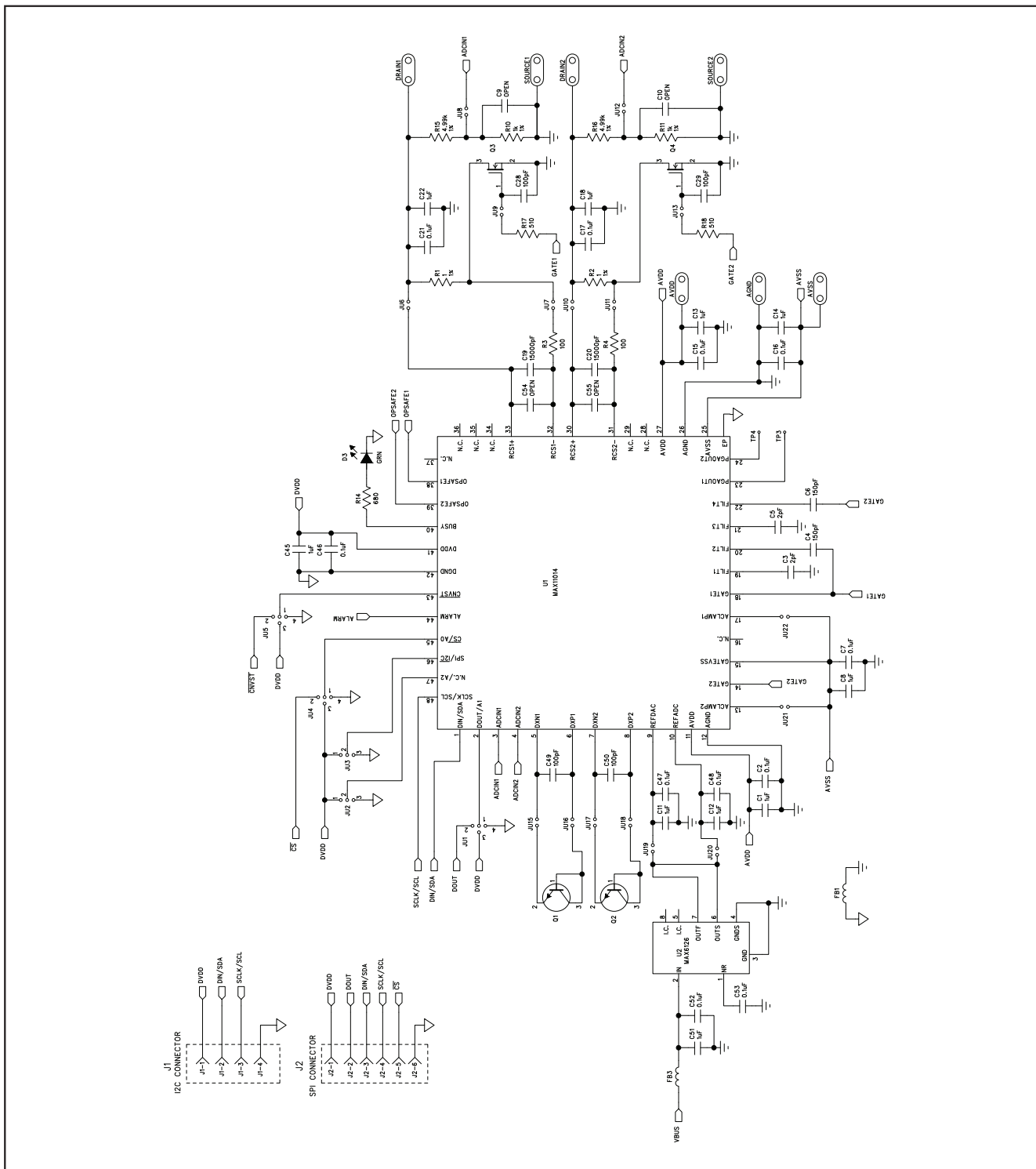


図7a. MAX11014のEVキットの回路図(1/3)

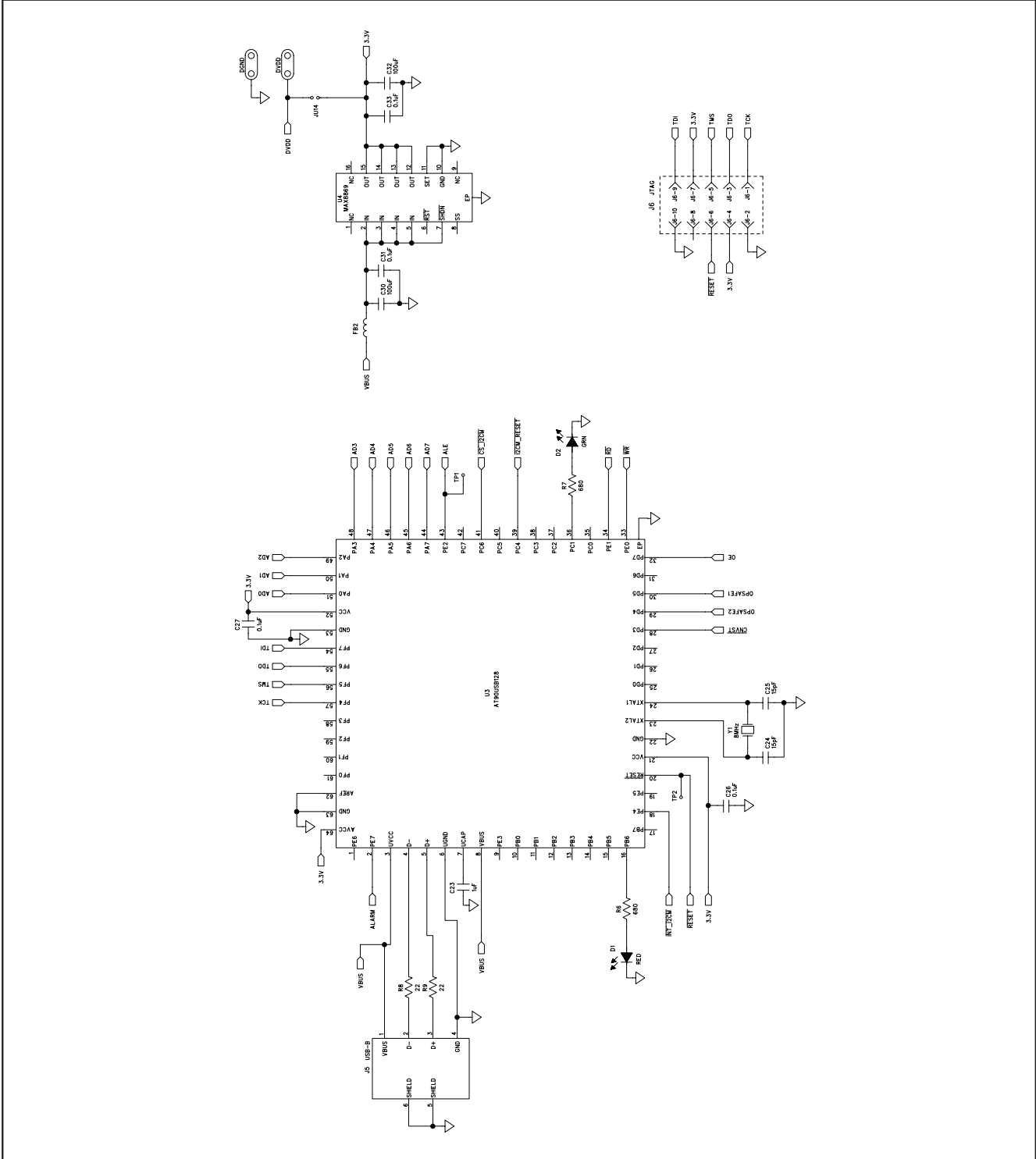


図7b. MAX11014のEVキットの回路図(2/3)

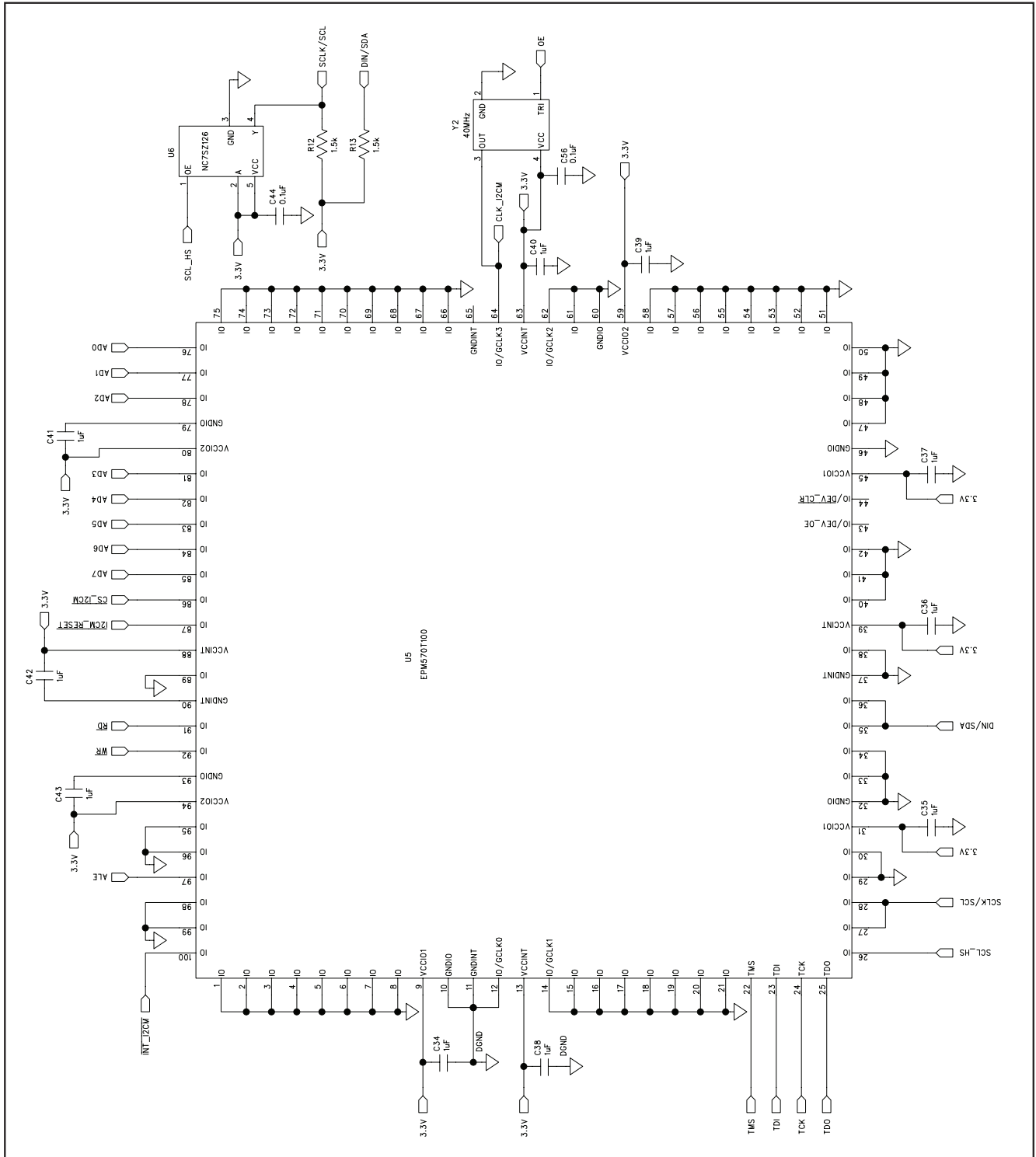


図7c. MAX11014のEVキットの回路図(3/3)

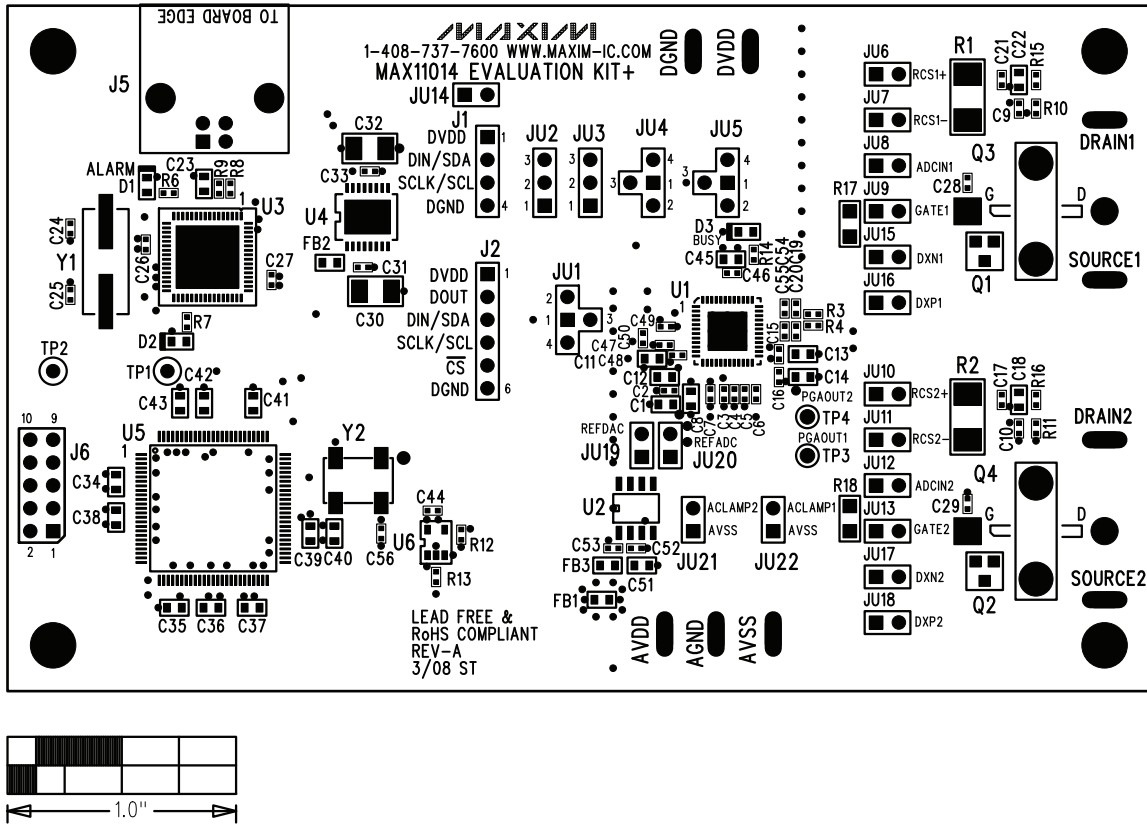


図8. MAX11014のEVキットの部品配置ガイド—部品面

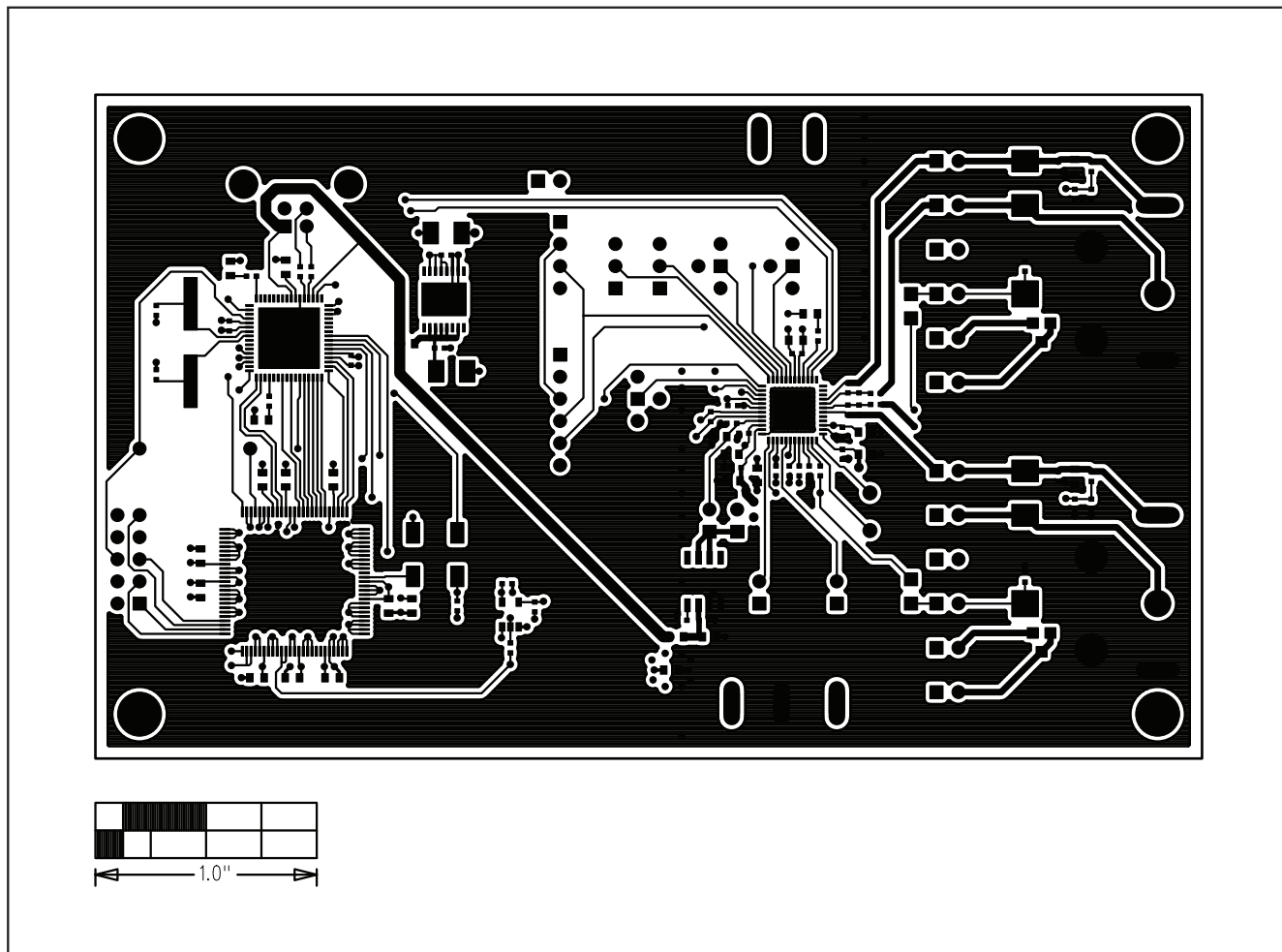


図9. MAX11014のEVキットのPCBレイアウト—部品面

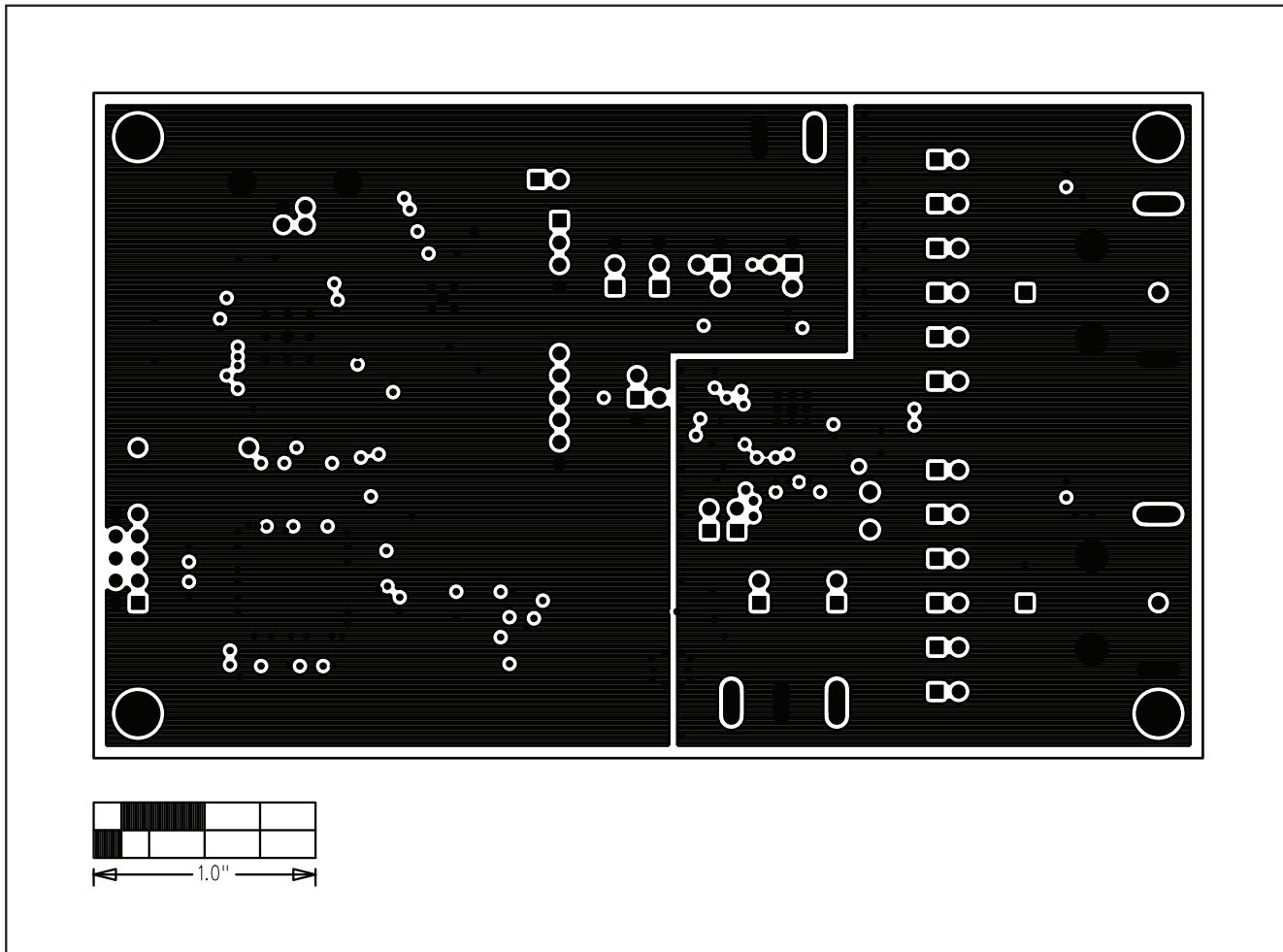


図10. MAX11014のEVキットのPCBレイアウト—内層2

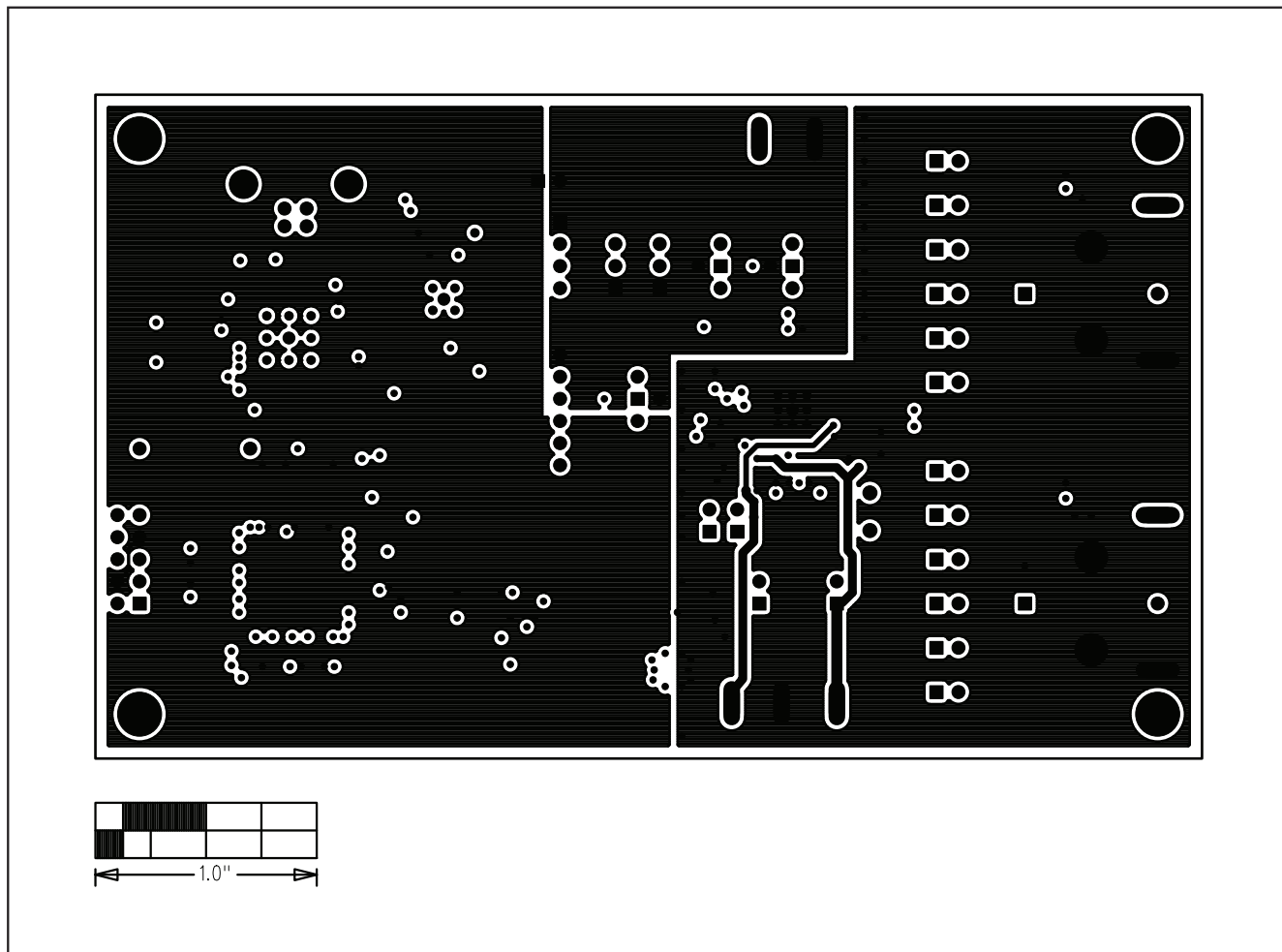


図11. MAX11014のEVキットのPCBレイアウト—内層3

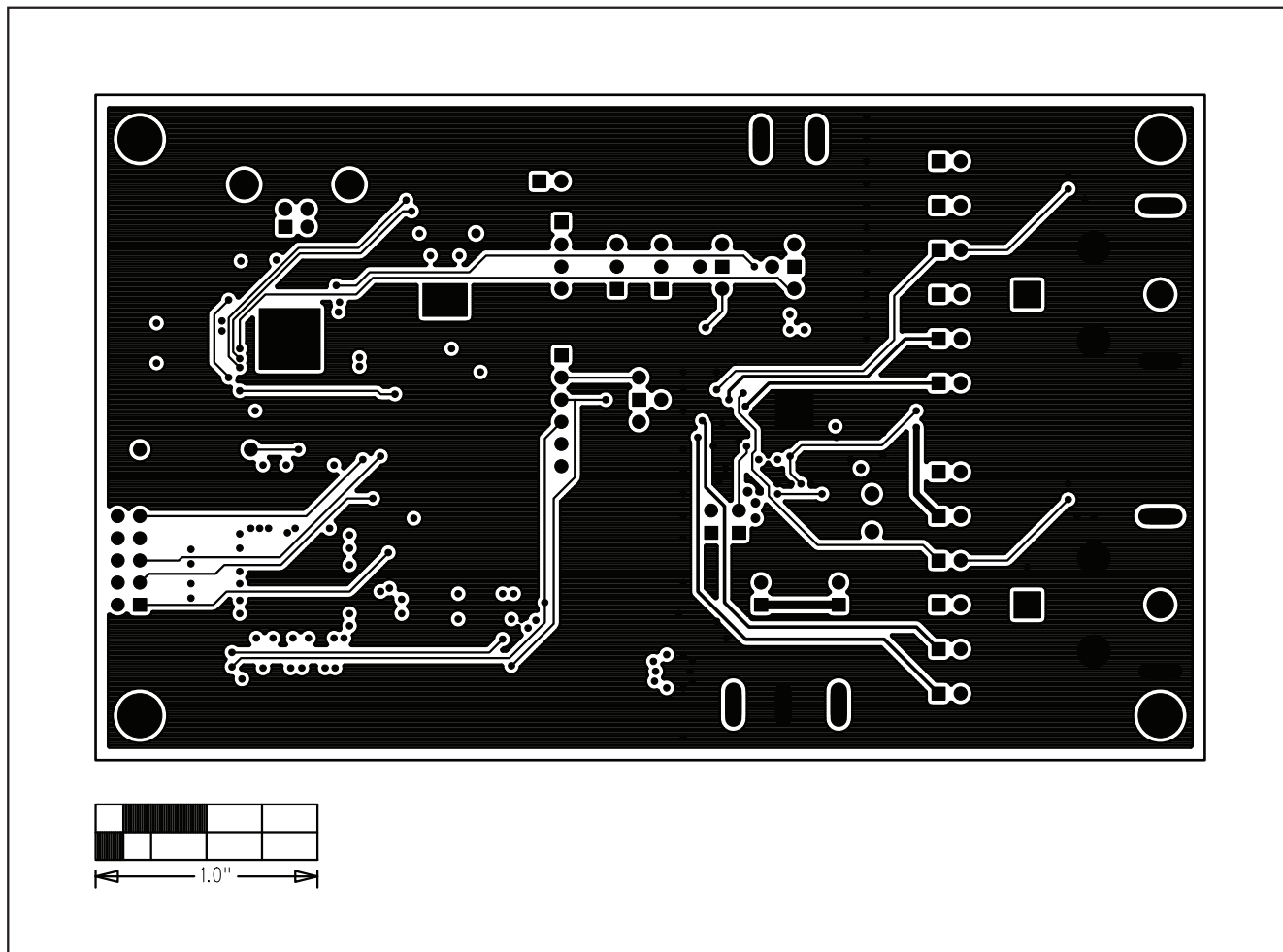


図12. MAX11014のEVキットのPCBレイアウト—半田面

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	5/08	初版	—
1	9/08	3項目のミススペルを修正。	3, 10

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 _____ 19