

MAX13362の評価キット

概要

MAX13362の評価キット(EVキット)は24チャンネル車載コンタクトモニタのMAX13362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およびWindows Vista®対応ソフトウェアが同梱され、MAX13362の機能を実行するためのシンプルなグラフィカルユーザインタフェース(GUI)を提供します。MAX13362のEVキットのプリント基板(PCB)にはMAX13362ATL/V+が搭載されています。

特長

- ◆ 9VDC~28VDCのバッテリー電源に対応
- ◆ 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(Pb)フリーおよびRoHS準拠
- ◆ SPI™インタフェース端子
- ◆ 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
MAX13362EVKIT+	EV Kit

+は鉛(Pb)フリーおよびRoHS準拠を表します。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	47 μ F \pm 10%, 50V aluminum electrolytic capacitor (6.3mm diameter; Panasonic VS series size D8) Panasonic ECG EEE-1HA470XP
C2, C11, C46	0	Not installed, capacitors (1206)
C3, C45	2	0.1 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H104K
C4	1	0.033 μ F \pm 10%, 16V X5R ceramic capacitor (0603) Taiyo Yuden EMK107BJ333KA
C5-C9, C17, C18, C37, C47	9	0.1 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1C104K
C10	1	2.2 μ F \pm 10%, 10V X7R ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR71A225K
C12, C13, C14, C19-C29, C32-C36, C41-C44, C52	24	47000pF \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71H473K
C15, C16	2	10pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H100J

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

SPIはMotorola, Inc.の商標です。

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C30, C31	2	22pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H220J
C38, C40, C55	3	10 μ F \pm 20%, 16V X5R ceramic capacitors (1206) Murata GRM31CR61C106M
C39, C54	2	1 μ F \pm 10%, 16V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R1C105K
C48-C51, C53	0	Not installed, capacitors (0603)
D1, D3	2	Red LEDs (0805)
D2	1	Diode, 1N4001 (DO41)
F1	1	60V, 0.14A Raychem polyswitch (1812) Tyco MINISMDC014F
H1-H4	4	10-pin headers
J1	1	USB series B right-angle PC-mount receptacle
J2	1	2 x 9 dual-row header
J3	0	Not installed
JU1	1	3-pin header
JU2-JU9	8	2-pin headers
L6	1	Ferrite bead TDK MMZ1608R301A (0603)

MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
P0-P23	0	Not installed
R1, R2	2	27Ω ±5% resistors (0603)
R3	1	1.5kΩ ±5% resistor (0603)
R4, R7	2	470Ω ±5% resistors (0603)
R5	1	2.2kΩ ±5% resistor (0603)
R6	1	10kΩ ±5% resistor (0603)
R8	1	0Ω resistor (0603)
R10, R11, R17, R18, R19	5	100Ω ±5% resistors (0603)
R12-R16	0	Not installed, resistors—short (PC trace) (0402)
R20	1	330Ω ±5% resistor (0603)
R21	1	33kΩ ±5% resistor (0603)
SW0-SW3, SW23	5	PCB-mount toggle switches, SPDT, ON-OFF-ON (7103)
SW4-SW22	19	PCB-mount toggle switches, SPDT, ON-ON (7101)
TB1	1	Terminal block
U1	1	24-channel automotive switch monitor (40 TQFN) Maxim MAX13362ATL/V+

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U2	1	3.3V LDO, 40V input (8 SO-EP*) Maxim MAX15007AASA+
U3	1	3.3V LDO regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK33+
U4	1	Microcontroller (68 QFN-EP*) Maxim MAXQ2000-RAX+
U5	1	USB UART (32-pin TQFP, 7 x 7) FTDI FT232BL
U6	1	93C46 type 3-wire EEPROM (8 SO) Atmel AT93C46A-10SU-2.7
U7	1	2.5V LDO regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK25+
Y2	1	16MHz crystal (HCM49 surface mount)
Y3	0	Not installed, crystal
Y4	1	6MHz crystal (HCM49 surface mount)
—	16	Shunts
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 5ft (1.5m)
—	1	PCB: MAX13362 Evaluation Kit+

*EP = エクスポートパッド

MAX13362のEVキットファイル

FILE	DESCRIPTION
MAX13362.EXE	Application program
FTD2XX.INF	USB device driver file
USB_Driver_Help.PDF	USB driver installation help file

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Panasonic Corp.	800-344-2112	www.panasonic.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
Tyco Electronics/M/A-COM	978-442-5000	www.macom.com

注：これらの部品メーカーに問い合わせる際には、MAX13362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

- MAX13362のEVキット(USBケーブルを同梱)
- ユーザ供給のUSBポートに空きがあるWindows 2000/XPまたはWindows Vista対応PC
- 9VDC~28VDC、400mAの電源

注：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

MAX13362のEVキットは完全実装および出荷時試験済みです。ボードの動作を確認するためには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13362Rxx.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この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(JU1~JU9)がデフォルト位置に取り付けられていることを確認します。
- 4) 外部の9VDC~28VDC電源を端子ブロックTB1に接続します。
- 5) PCからのUSBケーブルをEVキット基板に接続します。初めてUSBドライバをインストールするとき、**ドライバデータベースの構築**ウィンドウが**新しいハードウェアが見つかりました**というメッセージに続いてポップアップします。上述と同様なウィンドウが30秒後に現れなければ、USBケーブルを基板から外して再び接続します。Windows 2000/XP/VistaではUSBデバイスをインストールするには管理者権限を必要とします。

- 6) USBのデバイスドライバをインストールするためには**新しいハードウェアウィザードの追加**の指示に従います。**使用中のデバイスに最適なドライバを検索する**のオプションを選んでください。**検索**ボタンを使用してデバイスドライバの場所を**C:\Program Files\MAX13362** (デフォルトのインストールディレクトリ)に決めてください。デバイスドライバのインストール中にWindowsはマキシムが使用するデバイスドライバにはデジタル署名が存在しませんという警告メッセージを示すかもしれません。これはエラー状態ではなく、インストールを続行することに問題はなりません。さらに詳細はこのソフトウェアに含まれているUSB_Driver_Help.PDFというドキュメントを参照してください。

- 7) **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MAX13362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。

- 8) ファンクションキーのF1を押して、EVキットをウエット電流が10mA、割込みイネーブル、連続モード動作に設定します。

- 9) EVキットのスイッチSW0~SW23を反転して、GUIの更新されたスイッチの状態を観察してください。スイッチのレバーをU1側に動かすと、スイッチはスイッチグラウンドのSWGNDに対して閉じられます。スイッチの0、1、2、3、および23は、レバーがU1から離れる方向に動かすと、VBATに接続され、レバーがセンタにあると、オープンになります。

ソフトウェアの詳細

Options | Pollingのメニュー項目がチェックになっていれば、ソフトウェアは自動的にSPI転送を実行してデバイスが更新されます。評価ソフトウェアのメインウィンドウが図1に示されています。

ボタン**Write00xxx**、**Write10xx**、および**Write01xx**をクリックすると、設定データがMAX13362に書き込まれます。設定データを書き込むとき、INTに関わらず、32ビットのSPI転送が実行されます。ステータスは設定値の書き込みの結果として更新されます。ボタン**Write11xx**をクリックすると、設定を変更しないで、MAX13362からステータスを読み取ることができます。

デバイスレジスタに書き込まれた値をソフトウェアは読み戻すことはできません。

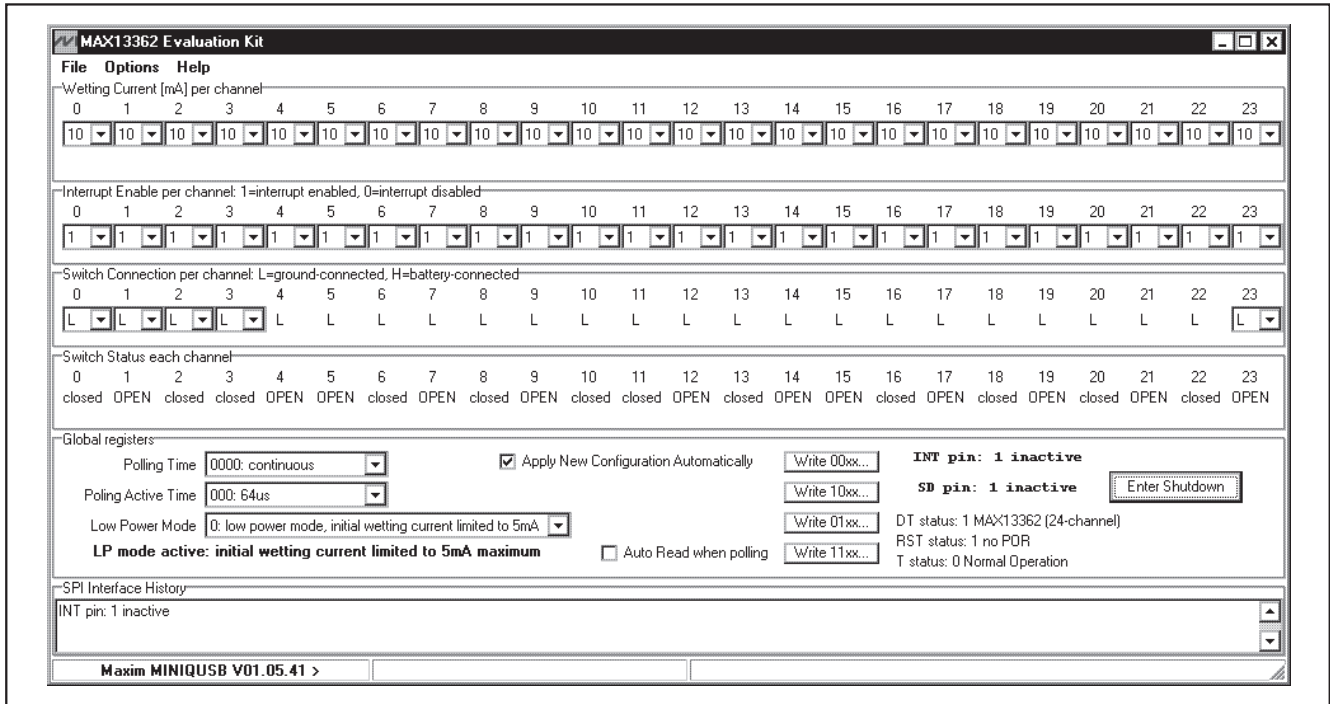


図1. MAX13362のEVキットソフトウェアのメインウィンドウ

連続モードの評価動作—条件付き読取り

Polling Timeを0000 (連続モード)に設定すると、 $\overline{\text{INT}}$ 端子は実際にデータ利用可能の状態表示器として使用されます。ソフトウェアは $\overline{\text{CS}}$ をローからハイにするパルスによって、更新された $\overline{\text{INT}}$ 状態を要求します。 $\overline{\text{INT}}$ 端子は $\overline{\text{CS}}$ のローのロジックレベルに応答してハイになり、 $\overline{\text{CS}}$ がハイに戻った後、 $\overline{\text{INT}}$ は新しいデータが利用可能かどうかを示します。 $\overline{\text{INT}}$ がハイであると、ソフトウェアは直ちに各スイッチは何も変化がなかったことを察知します。しかし、 $\overline{\text{CS}}$ のローからハイに変化するパルスに応じて $\overline{\text{INT}}$ がローになると、ソフトウェアは $\overline{\text{CS}}$ を再びローに駆動して、標準の32ビットのSPI転送を使用して更新されたステータスを読み取ります。 $\overline{\text{CS}}$ がハイに戻った後に、 $\overline{\text{INT}}$ がハイのままであれば、32ビットの転送は繰り返されます。

ポーリングモード動作の評価

Polling Timeが0000でなければ、 $\overline{\text{INT}}$ 端子は標準の32ビットのSPI転送の条件になります。 $\overline{\text{INT}}$ 端子がローの場合、ソフトウェアは $\overline{\text{CS}}$ をローに駆動して、32ビットのSPI転送を実行します。 $\overline{\text{INT}}$ 端子がハイの場合、転送は起こりません。

ハードウェアシャットダウンの評価

ソフトウェアが $\overline{\text{SD}}$ 端子をローに駆動すると、MAX13362はハードウェアシャットダウンに駆動されます。シャットダウンから抜け出すためには、 $\overline{\text{SD}}$ をハイに駆動し、また3つのコマンドワードのすべてを書き直す必要があります。

ハードウェアの詳細

MAX13362のEVキットはMAX13362用の実証済みのレイアウトを提供します。搭載した3.3VのLDOレギュレータ、SPIインタフェースパッド、および使用し易いUSB-PC接続はEVキットに同梱されています。

表1. MAX13362のEVキットのジャンパ説明

JUMPER	SIGNAL	SHUNT POSITION	FUNCTION
JU1	EN	1-2*	Enable MAX15007 3.3V LDO
		2-3	Disable MAX15007 3.3V LDO
JU2	IN0	1-2*	Configure SW0 for low-side input
		Open	Configure SW0 for VBAT input
JU3	IN1	1-2*	Configure SW1 for low-side input
		Open	Configure SW1 for VBAT input
JU4	IN2	1-2*	Configure SW2 for low-side input
		Open	Configure SW2 for VBAT input
JU5	IN3	1-2*	Configure SW3 for low-side input
		Open	Configure SW3 for VBAT input
JU6	IN23	1-2*	Configure SW23 for low-side input
		Open	Configure SW23 for VBAT input
JU7	SWGND	1-2*	Connects switch ground SWGND to ground
		Open	Use external connection for switch ground return
JU8	VDD	1-2*	U1 VDD is powered by U2 MAX15007 3.3V LDO
		Open	An external supply must be connected to VDD
JU9	U2 IN	1-2*	Power U2 MAX15007 from external battery supply VS
		Open	Disconnect U2 MAX15007 from battery supply VS. An external supply must be connected to VDD (header J2, pin 5).
J2	\overline{SD}	1-2*	Connects \overline{SD} to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to \overline{SD}
	DGND	3-4	DGND test points; spare shunt storage
		Open*	DGND test points; spare shunt storage
	VDD	5-6	Powers VDD from USB (U7 MAX8511) instead of battery supply. (Requires JU1 = 2-3 to disable U2 MAX15007.)
		Open*	VDD is independent from 3.3V microcontroller power supply. VDD must be powered by either U2 or by an external user-supplied power source. See the <i>User-Supplied SPI Interface</i> section
	SDI	7-8*	Connects SDI to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to SDI
	\overline{CS}	9-10*	Connects \overline{CS} to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to \overline{CS}
	SDO	11-12*	Connects SDO to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to SDO
	CLK	13-14*	Connects CLK to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to CLK
	\overline{INT}	15-16*	Connects \overline{INT} to on-board 3.3V microcontroller
		Open	External microcontroller must connect to \overline{INT}
	DGND	17-18*	DGND test points; spare shunt storage
		Open	DGND test points; spare shunt storage

*デフォルト位置

MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

電源とグランドリターン

外付けの高電圧バッテリー(28VDC max)は端子ブロックTB1を通して基板に接続されます。正常な動作のためには、外部から9VDC~28VDCのVBAT電源を供給しなければなりません。

搭載したLDOレギュレータのMAX15007 (U2)はMAX13362 (U1)用の3.3V電源を供給します。VBATの入力保護は逆極性接続の保護用の直列ダイオード(D2)、および過電流フォルトの保護用の自己リセットポリヒューズ(F1)で構成されます。

EVキットはDUTの低自己消費電流を実証するために、U1およびその外付けの3.3VのLDOレギュレータ以外にVBATに接続された回路は他にありません。

USBインタフェースは搭載したMINIUSBの等価回路に給電し、SPIインタフェースをソフトウェアに供給します。マイクロコントローラ回路の詳細説明は、MINIUSBのユーザーマニュアルを参照してください。

3つのグランドリターンがあります。すべてのスイッチのリターンのSW0~SW23はスイッチグランドに接続されています。スイッチに関係するコンデンサはアナロググランドに接続しなければなりません。マイクロコントローラとその関連回路はデジタルグランドに接続されています。スイッチのグランドはジャンパJU7を通してアナロググランドに接続されています。アナロググランドは0ΩのSMT抵抗R8を通してデジタルグランドに接続されています。

電源電流の測定

EVキットへの給電は3つの方法に分かれています。出荷時のデフォルト設定では搭載した低ドロップリニアレギュレータ(U2、MAX15007)を使用して、バッテリーからU1 VDDに給電します。このモードでは、バッテリー供給電流はU1のVS負荷電流、U1のVDD負荷電流、MAX15007の自己消費電流(5μAの負荷電流で公称11μA)の和です。MAX15007はジャンパJU1を使用して、シャットダウンすることができます。搭載したマイクロコントローラはUSBインタフェースから給電されます。

独立した外部からのVSとVDD電源を使用してEVキットに給電するためには、JU8とJU9からシャントを取り外します(レギュレータのMAX15007の切離し)。外部のVDD電源をヘッダH2のピン7に接続します。搭載したマイクロコントローラのMAXQ2000は3.3Vに制限されます。5VのVDDにするには、「ユーザ供給のSPIインタフェース」の項を参照してください。DVMをJ2のピン5に接続してU1のVDD電源を監視し、起こり得る電流測定の電圧降下を補償します。

最後に、EVキットはUSBポートからVDDを給電し、U3のMAX8511によってレギュレートされるように設定可能です。このモードでは、バッテリー電流はVSのみに給電し、VDDは測定されません。

表2. 電源電流を測定するためのジャンパの設定

SUPPLY CURRENT MEASUREMENT	U1 VDD SOURCE	JU1 SHUNT POSITION	JU8 SHUNT POSITION	JU9 SHUNT POSITION	J2 VDD SHUNT POSITION
Combined: $I_{VS} = U1 \text{ VS current} + U1 \text{ VDD current} + U2 \text{ quiescent current}$	U2 MAX15007 LDO, powered by battery	1-2	1-2	1-2	Open
Independent: $I_{VS} = U1 \text{ VS current}$ $I_{VDD} = U1 \text{ VDD current}$	External supply	2-3	Open	Open	Open
VS only: $I_{VS} = U1 \text{ VS current}$ I_{VDD} not measured	U3 MAX8511 LDO, powered by USB	2-3	Open	Open	1-2

ユーザ供給のSPIインタフェース

ユーザ供給のSPIインタフェースでMAX13362のEVキットを使用するためには、最初にすべてのシャントをJ2から外します。次に、J2のピン5 (VDD)に外部の3.3V電源を印加します。外部のSPIの \overline{CS} 、SCLK、DIN、

およびDOOUT信号を対応するMAX13362のEVキット基板の \overline{CS} 、CLK、SDO、およびSDI試験ポイントに接続します。表3を参照してください。SPIをCPOL = 0、CPHA = 1、SCLK = 4MHzに設定します。

表3. ヘッドJ2の外部SPIバス接続

J2 PIN	LABEL	MAX13362 SIGNAL	EXTERNAL CONNECTION
1	\overline{SD}	\overline{SD}	Shutdown input to MAX13362
3	DGND	DGND	Digital ground return
5	VDD	VDD	External 3.3V power supply
7	SDI	SDI	SPI data input to MAX13362, output from SPI master
9	\overline{CS}	\overline{CS}	SPI chip-select input to MAX13362
11	SDO	SDO	SPI data output from MAX13362, input to SPI master
13	CLK	CLK	SPI clock input to MAX13362
15	\overline{INT}	\overline{INT}	Interrupt output from MAX13362
17	DGND	DGND	Digital ground return

MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

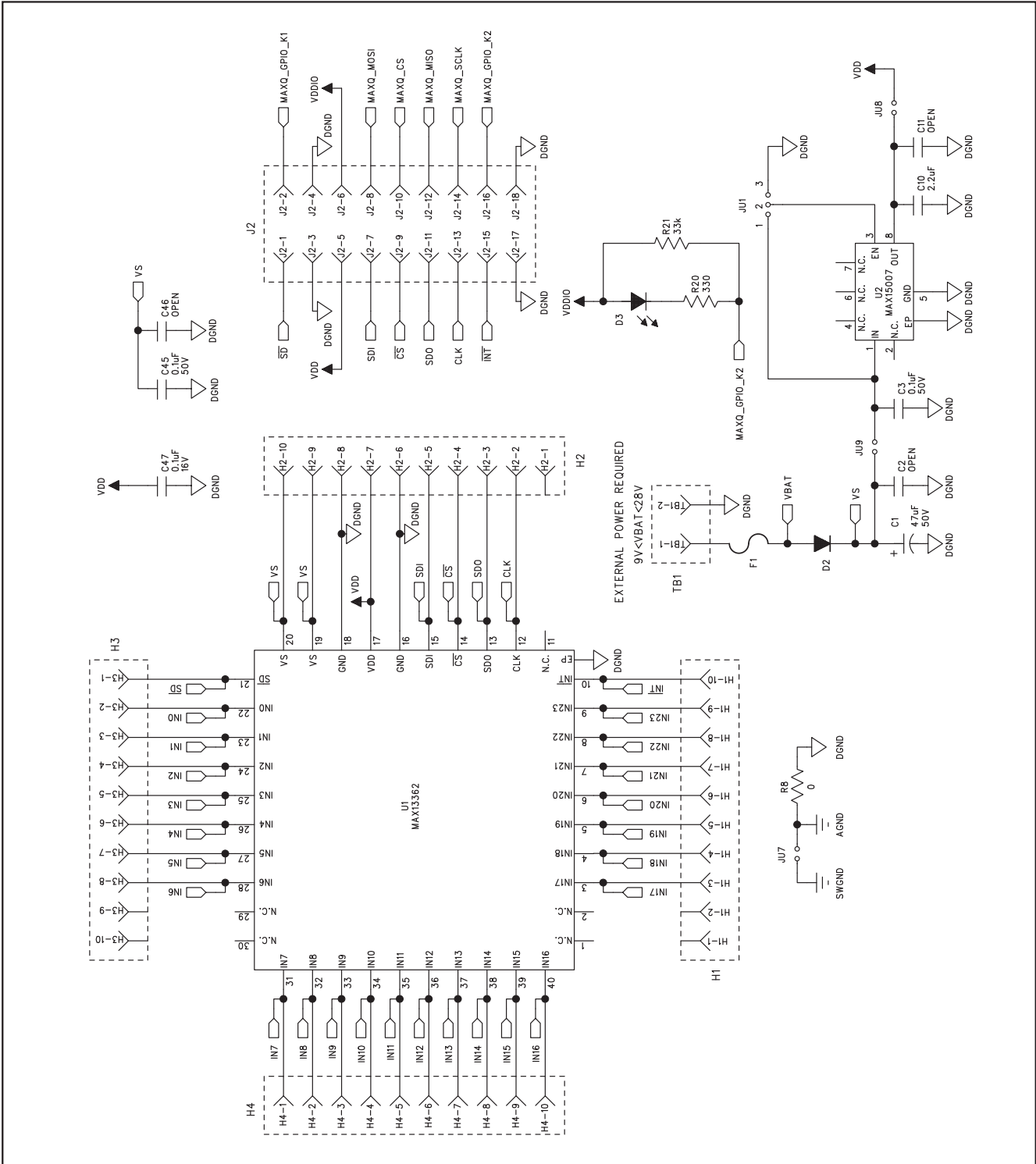


図2a. MAX13362のEVキットの回路図(シート1/4)

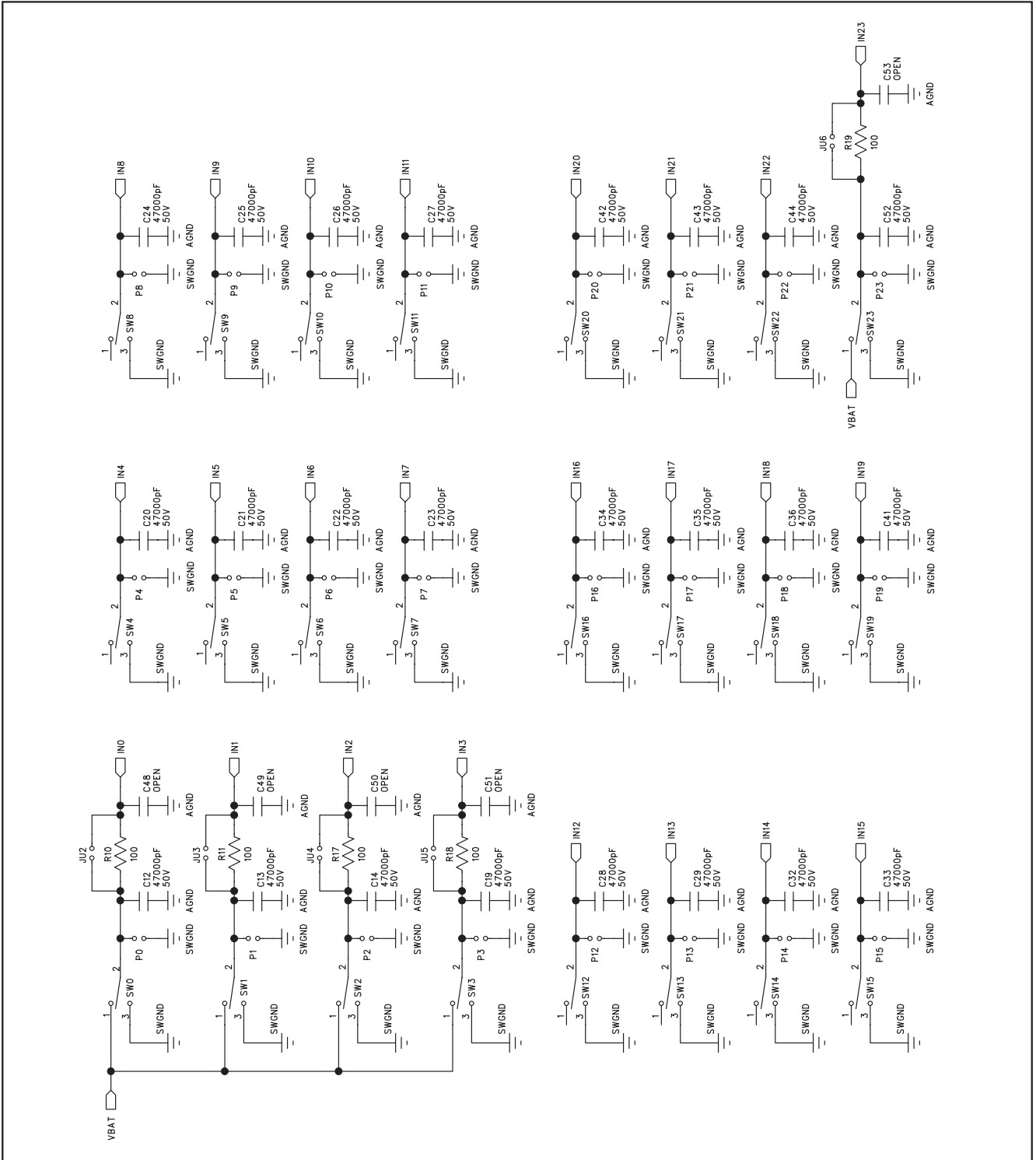


図2b. MAX13362のEVキットの回路図(シート2/4)

MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

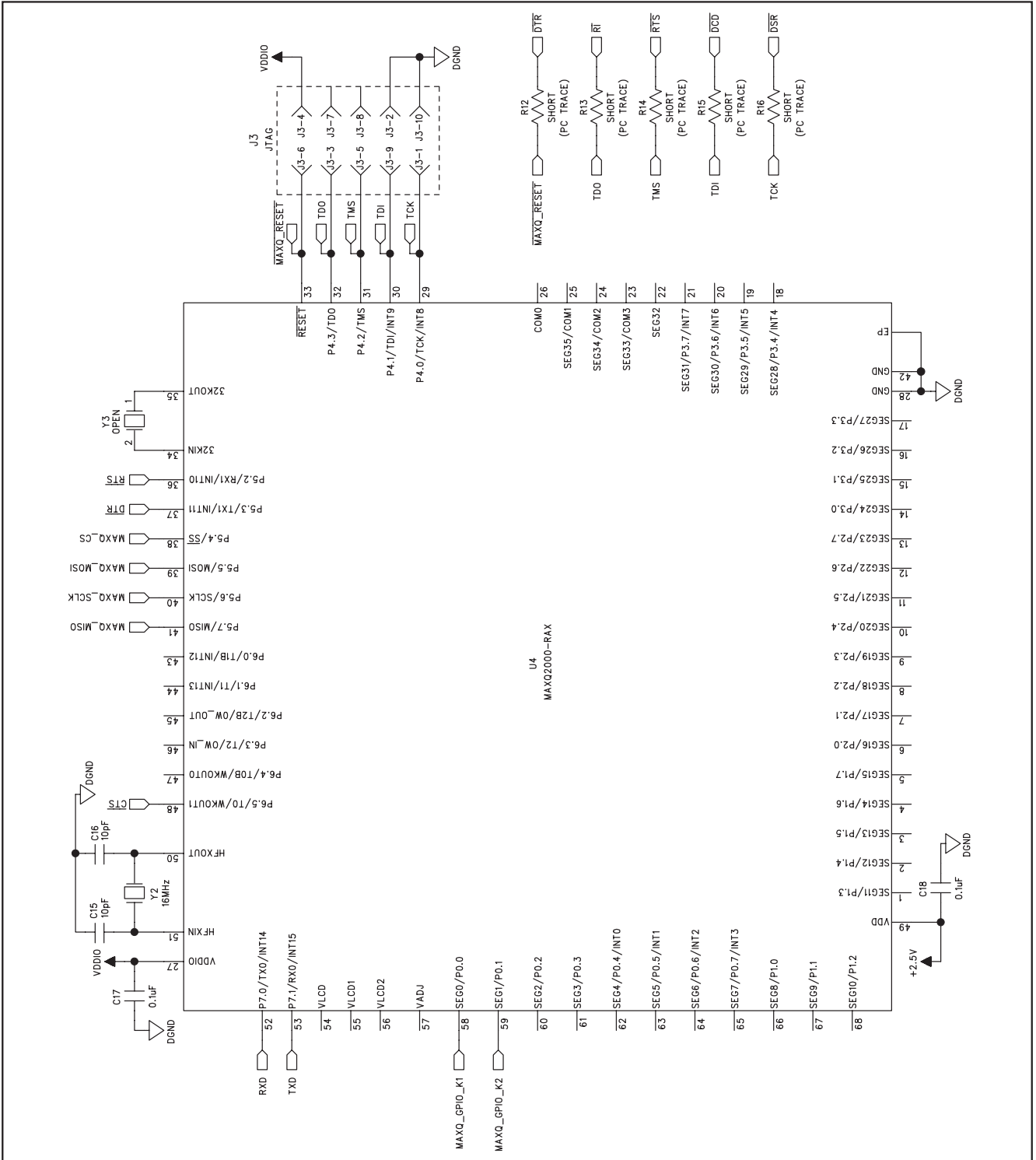
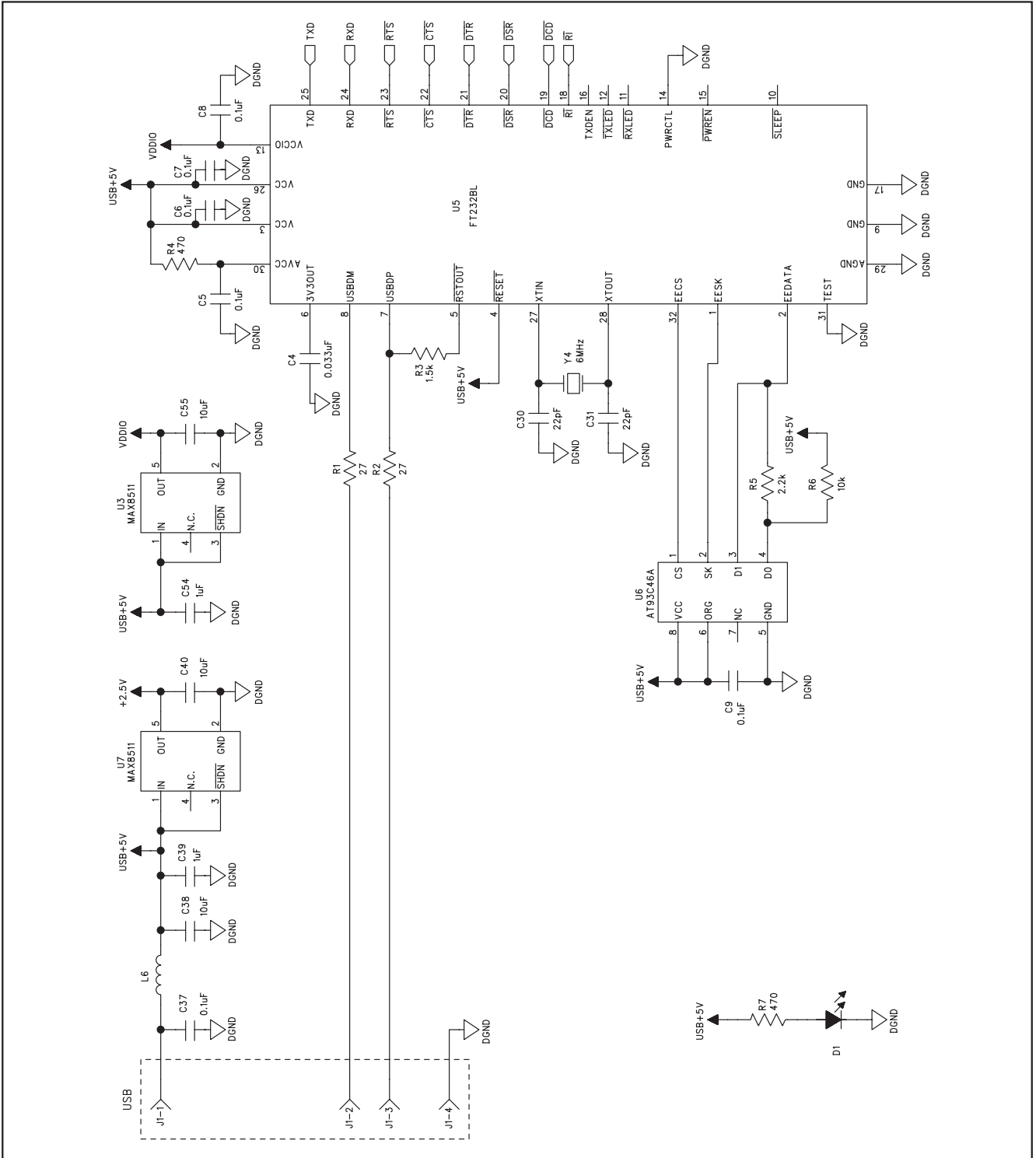


図2c. MAX13362のEVキットの回路図(シート3/4)



MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

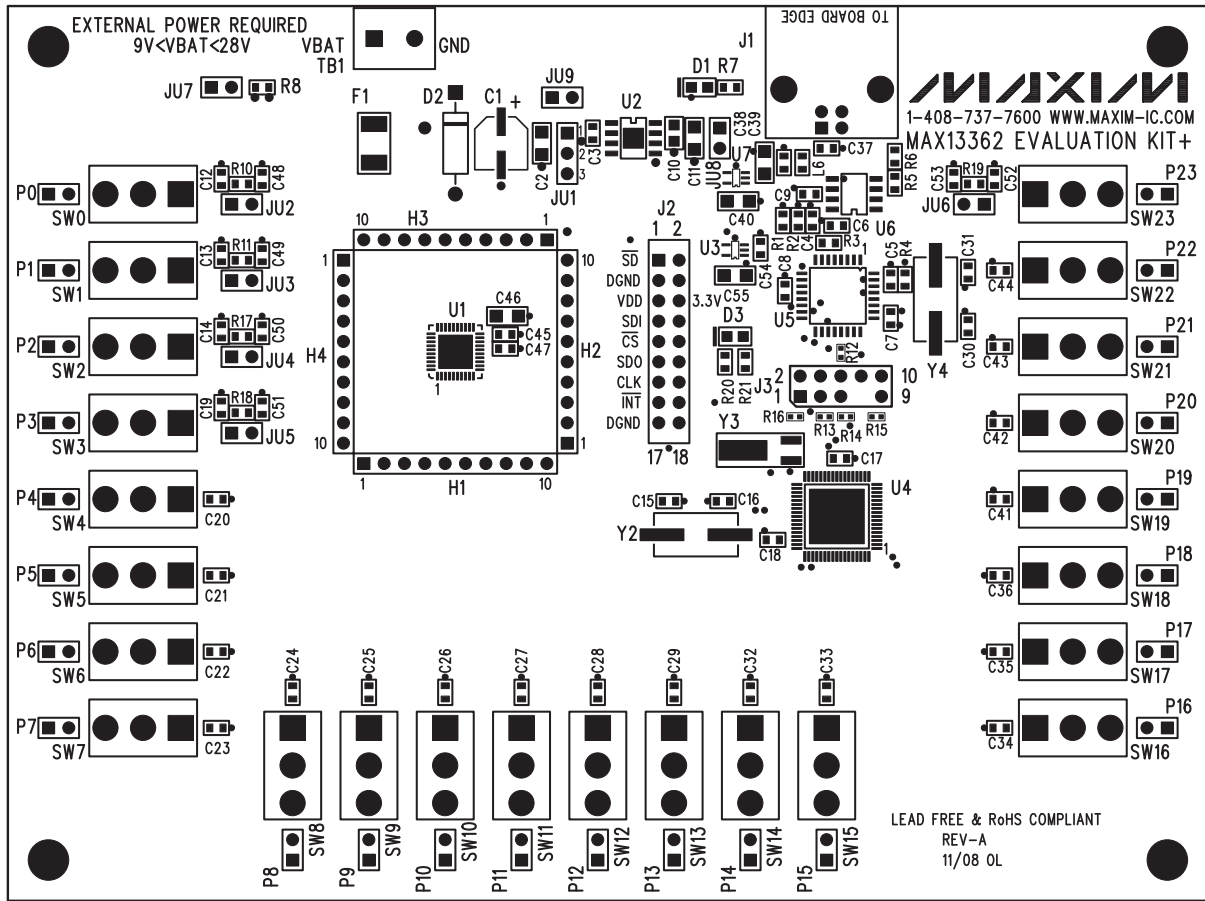


図3. MAX13362のEVキットの部品配置ガイド—部品面

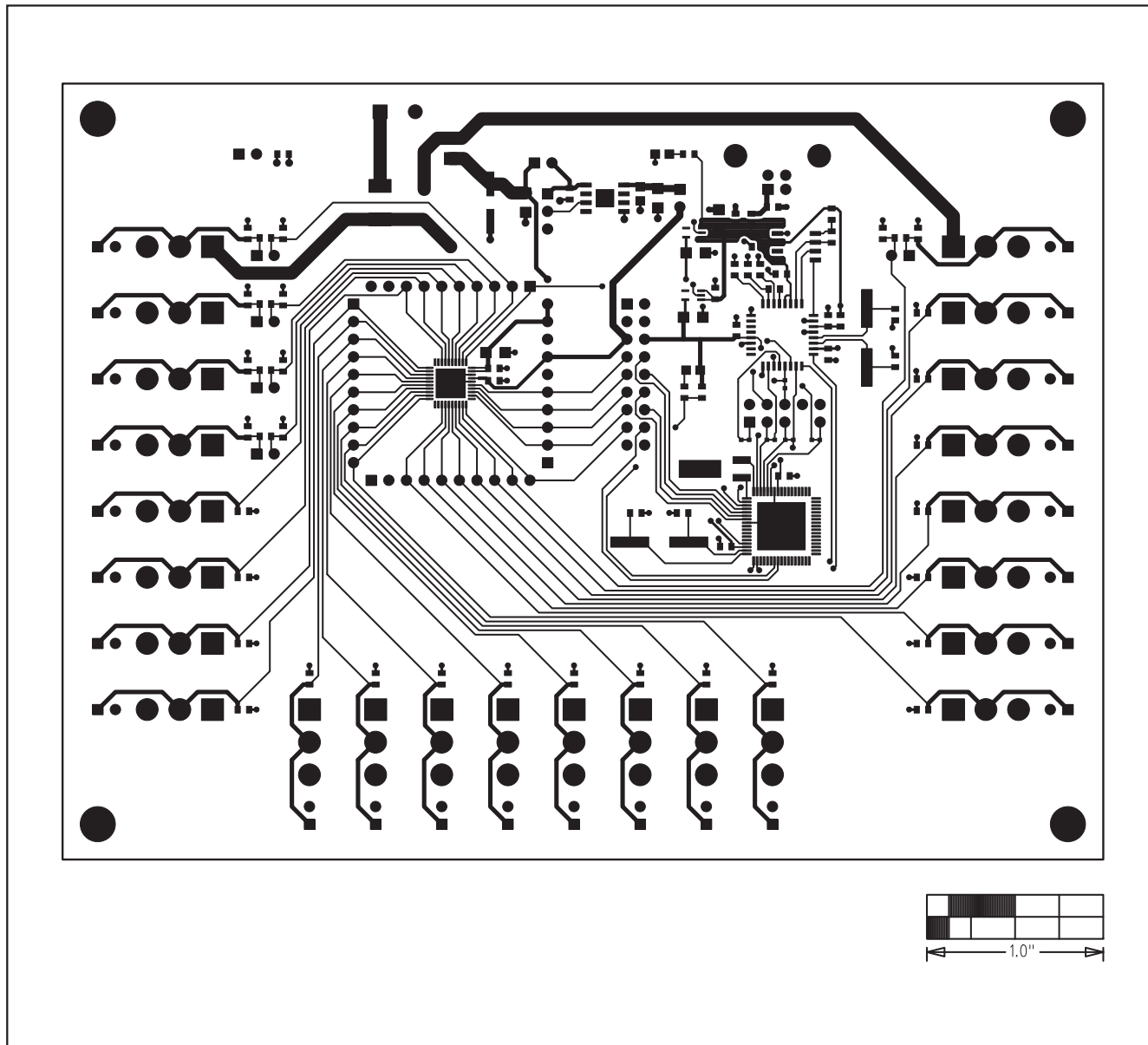


図4. MAX13362のEVキットのPCBレイアウト—部品面

MAX13362の評価キット

Evaluates: MAX13362

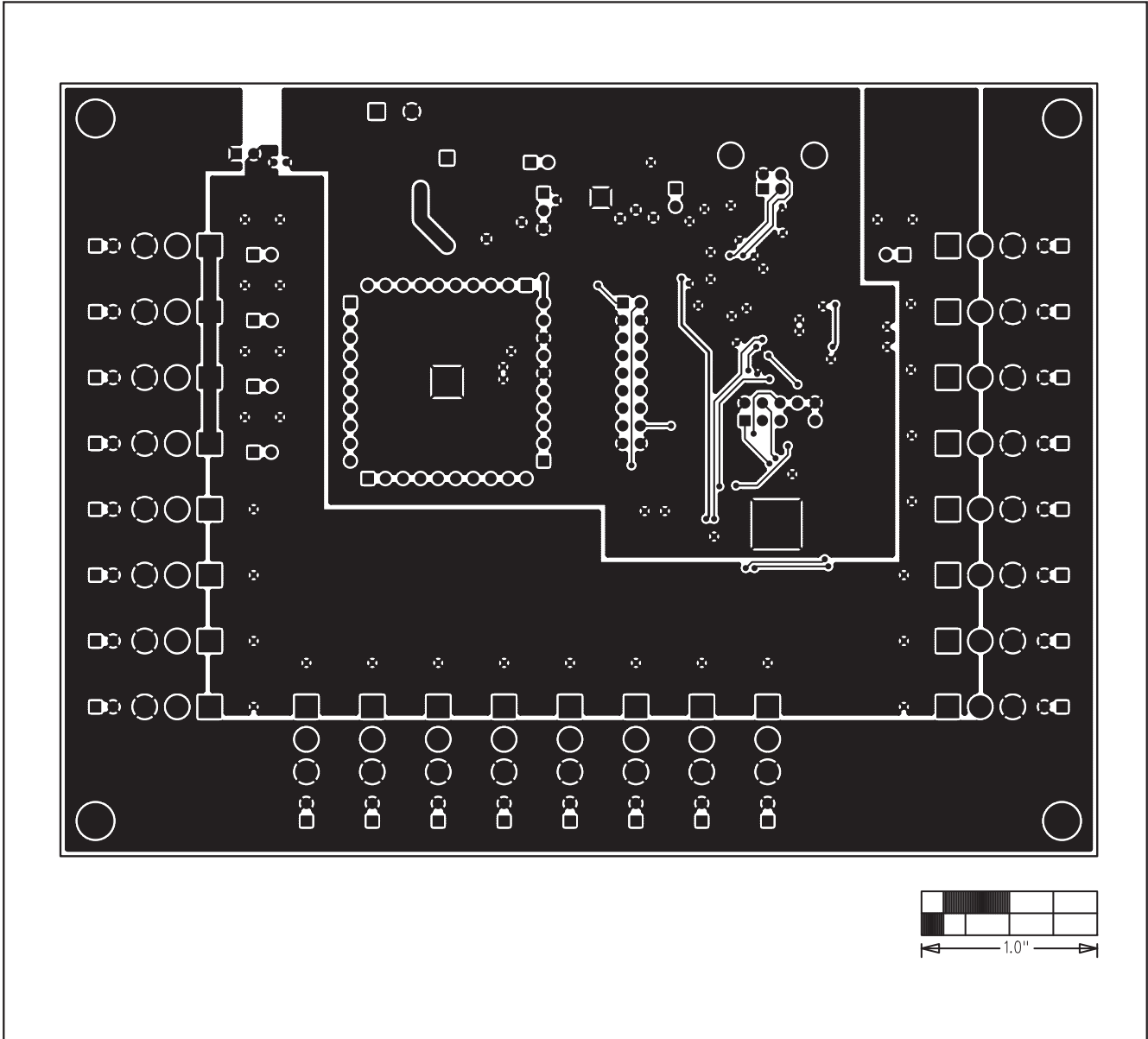


図5. MAX13362のEVキットのPCBレイアウト—半田面

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み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。

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