

概要

MAX8671の評価キット(EVキット)は、MAX8671XパワーマネージメントICを評価するための完全実装で試験済みのプリント回路基板(PCB)です。MAX8671XのパワーマネージメントIC (PMIC)は、携帯用のメディアプレーヤやその他の携帯機器に最適です。5個のレギュレートされた出力電圧に加えて、MAX8671Xは、1セルのリチウムイオン(Li+)またはリチウムポリマ(Li-Poly)用の充電器およびデュアル電源入力(ACアダプターとUSB)によるSmart Power SelectorTM (SPS)を集積化しています。

特長

- ◆ 16V耐圧のUSBとDC入力
- ◆ 外部電源またはバッテリから自動的に給電
- ◆ バッテリなしの動作
- ◆ 1セルのLi+/Liポリマ充電器
- ◆ 最大効率96%の3個の2MHzステップダウンレギュレータ
- ◆ 2個の低I_Qリニアレギュレータ
- ◆ 出力の起動シーケンス
- ◆ 熱過負荷保護
- ◆ 完全実装および試験済み

型番

PART	TYPE
MAX8671EVKIT+	EV Kit

+は鉛フリーでRoHS対応を示します。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	4.7 μ F \pm 10%, 16V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R1C475K Murata GRM21BR61C475KA Taiyo Yuden EMK212BJ475MG
C3, C11	2	0.1 μ F \pm 10%, 10V X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R1A104K Murata GRM155R61A104K
C4, C7	2	1 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J105M Murata GRM188R60J105K
C5, C6	2	2.2 μ F \pm 10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J225K
C8, C13-C16, C18, C19	7	10 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M Murata GRM21BR60J106K
C9, C12, C17, C20	4	4.7 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J475M Murata GRM188R60J475K

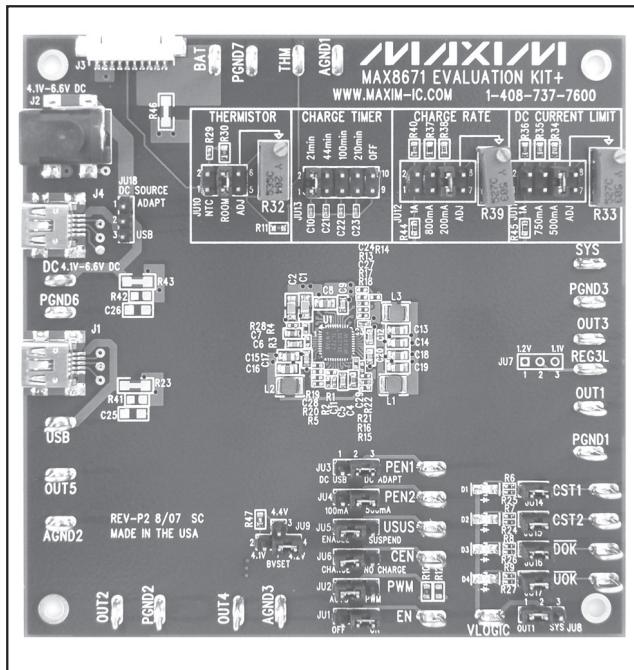


図1. MAX8671のEVキット写真

Smart Power SelectorはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

MAX8671の評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10	1	4700pF $\pm 10\%$, 50V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1H472K
C21	1	0.01 μ F $\pm 10\%$, 25V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E103K
C22	1	0.022 μ F $\pm 10\%$, 25V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E223K
C23	1	0.047 μ F $\pm 10\%$, 10V X5R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X5R1A473K
C24, C27, C28, C29	0	Not installed, capacitors (0402)
C25, C26	0	Not installed, capacitors (1206)
D1–D4	4	Green surface-mount LEDs (0805) Lumex SML-LXT0805GW-TR
J1, J4	2	USB mini-AB receptacles Cypress 131-0050-5110 Molex 67803-8021 or USB mini-B receptacle without position posts Hirose Electric UX60A-MB-5ST
J2	1	Male 2.1mm power connector CUI PJ-002A-SMT
J3	1	10-circuit, 1.25mm (0.049in) pitch surface-mount right-angle header, lead-free Molex 53261-1071
JU1, JU3–JU6, JU8, JU18	7	3-pin headers (0.1in)
JU2, JU7	0	Not installed, 3-pin headers
JU9	1	4-pin header, three-way (0.1in)
JU10	1	3 x 2-pin header (0.1in)
JU11, JU12	2	4 x 2-pin headers (0.1in)
JU13	1	5 x 2-pin header (0.1in)
JU14–JU17	4	2-pin headers (0.1in)
L1, L2, L3	3	4.7 μ H, 770mA, 130m Ω inductors (3mm x 3mm x 1.2mm) Taiyo Yuden NR3012T4R7M

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1	1	200k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R2	1	61.9k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R3	1	332k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R4	1	75k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R5, R13, R14, R15	0	Not installed, resistors (0402)
R6–R9	4	560k Ω $\pm 5\%$ resistors (0402)
R10	1	100k Ω $\pm 5\%$ resistor (0603)
R11, R30	2	10k Ω $\pm 1\%$ resistors (0603)
R12	0	Not installed, resistor (0603)
R16, R28	2	0 Ω resistors (0402)
R17	1	20k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R18, R19, R21	3	100k Ω $\pm 1\%$ resistors (0402)
R20	1	80.6k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R22	1	232k Ω $\pm 1\%$ resistor (0402)
R23, R43, R46	0	Not installed, resistors—PCB short (1206)
R24–R27	4	221 Ω $\pm 1\%$ resistors (0402)
R29	1	10k Ω NTC thermistor (0402) Murata NCP15XH103F03 ($\beta = 3380K$)
R32	1	200k Ω , 25-turn potentiometer Bourns 3296Y-1-204 LF
R33, R39	2	50k Ω , 25-turn potentiometers Bourns 3296Y-1-503 LF
R34	1	6.04k Ω $\pm 1\%$ resistor (0603)
R35	1	4.02k Ω $\pm 1\%$ resistor (0603)
R36, R40	2	3.01k Ω $\pm 1\%$ resistors (0603)
R37	1	3.74k Ω $\pm 1\%$ resistor (0603)
R38	1	15k Ω $\pm 1\%$ resistor (0603)
R41, R42	0	Not installed, resistors (0805)
R44, R45	2	0 Ω resistors (0603)
R47	1	49.9k Ω $\pm 1\%$ resistor (0603)
U1	1	MAX8671XETL+ (40-pin thin QFN, 5mm x 5mm x 0.8mm)
—	1	PCB: MAX8671 Evaluation Kit+
—	16	Shunts 2 position

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Bourns, Inc.	951-781-5690	www.bourns.com
CUI Inc.	503-612-2300	www.cui.com
Molex	630-969-4550	www.molex.com
Murata Mfg. Co., Ltd.	814-237-1431	www.murata.com
Taiyo Yuden	408-573-4150	www.t-yuden.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
TOKO	847-297-0070	www.toko.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注：これらの部品メーカーに問い合わせをする際には、MAX8671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

評価を始めるには、以下の機器が必要です。

- 1セルのLi+またはLiポリマバッテリ
- 電圧計
- 負荷
- 5VのACアダプタ
- USBケーブル(標準AプラグからミニBプラグ変換用)
- USBのホストポート(すなわちハブ、コンピュータ、その他)

手順

- MAX8671のEVキットは、完全実装および試験済みです。下記の手順に従ってボードの動作を検証してください。
- すべてのジャンパが、表2に示されている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。
 - 所望のステップダウン出力(OUT1、OUT2およびOUT3)に最も近いPGND_のパッドとの間に負荷を接続してください。各々の出力に対する最大負荷電流は、表1に示されています。
 - 必要に応じて、LDO出力(OUT4とOUT5)に最も近いAGND_のパッドとの間に負荷を接続してください。各々の出力に対する最大負荷電流は、表1に示されています。
 - BAT端子とPGND7間にLi+またはLiポリマバッテリを接続するか、またはバッテリをコネクタJ3に接続してください。
 - 必要に応じて、ACアダプタをJ2に接続してください。
 - USBのホストポート(すなわちハブ、コンピュータ、その他)からEVキットのJ1にUSBケーブル(標準AプラグからミニBプラグへの変換用)を接続してください。
 - 電圧計を使用して、出力電圧が表1に示される値になっていることを確認してください。

詳細

レギュレータ出力

MAX8671Xは、3個のステップダウンDC-DCレギュレータ(OUT1、OUT2およびOUT3)および2個の低ドロップアウト(LDO)リニアレギュレータ(OUT4とOUT5)の5つの電源出力を備えています。すべての出力電圧は調整することができ、EVキットボード上の外付け抵抗で設定することができます。これらの抵抗値を算出する情報については、「出力電圧の設定」の項を参照してください。各々の出力に対するデフォルト電圧と最大電流は、表1に記載されています。

レギュレータ出力をイネーブルするには、JU1の端子2-3を接続してください。すべてのレギュレータをオフにするには、JU1の端子1-2を接続してください。

ステップダウンレギュレータ(OUT1、OUT2とOUT3)が自動PWMモードで動作するように、デフォルトでEVキットを設定してあります。これは最良の軽負荷効率を持っており、ほとんどのアプリケーションに推奨します。MAX8671Xは、レギュレータを一定の2MHzの周波数でスイッチングするように強制する強制PWMモードも備えています。これは低ノイズアプリケーションに役立ちます。強制PWMモードを評価するには、抵抗R10を取り除き、100kΩの抵抗をR12に取り付けてください。これは固定の接続にする必要があります。動作中にPWMを変化させないでください。

すべてのレギュレータは、システム電源(SYS)から給電されるようにデフォルト設定になっています。OUT2からOUT4に給電する選択が可能です。これは、OUT4の電圧がOUT2より低いとき役に立ちます。OUT4に給電するためにOUT2を使用するには、R16から0Ωの抵抗を取り除き、R15に0Ω抵抗を取り付けてください。

表1. デフォルトの出力電圧と最大負荷電流

OUTPUT	TYPE	DEFAULT VOLTAGE (V)	MAX CURRENT (mA)
OUT1	Step-Down	3.3	425
OUT2	Step-Down	1.8	425
OUT3	Step-Down	1.2	425
OUT4	LDO	2.5	180
OUT5	LDO	3.3	180

出力電圧の設定

ステップダウン出力電圧は1V~V_{SYS}に可変で、LDO出力は0.6V~V_{SYS}に可変です。この電圧は、EVキットボード上の2つの抵抗を交換して調整します。最初に、FB_とAGND間に接続されている下側のフィードバック抵抗(R_{FBL})を選びます。R_{FBL}は、ステップダウンレギュレータ用には標準的には100kΩで、LDO用には60.4kΩです。

MAX8671の評価キット

次に、次の式から R_{FBH} (FB_とOUT_間に接続されている)の値を計算してください。

$$R_{FBH} = R_{FBL} \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right)$$

ここで、 V_{FB} はOUT1、OUT2、およびOUT3に対しては1Vで、OUT4とOUT5に対しては0.6Vです。OUT4またはOUT5を1.5V未満に設定する場合には、対応する出力コンデンサ(OUT4用はC5でOUT5用はC6)を3.3 μ F以上に変更してください。

Smart Power Selector

MAX8671XのSmart Power Selectorは、2つの電流制限された外部入力(USBとDC)、バッテリ(BAT)、およびシステム負荷(SYS)間でシームレスに電源を分配します。MAX8671Xの動作の詳細については、MAX8671X ICのデータシートを参照してください。

USB入力電流は100mAまたは500mAに制限されており、JU4 (PEN2)で選びます。JU4の端子1-2を接続して100mAにするか、JU4の端子2-3を接続して500mAにしてください。USB入力を停止するには、JU5 (USUS)の端子2-3を接続してください。USB入力をイネーブルするには、JU5の端子1-2を接続してください。

DC入力は、USBモードまたはDCアダプタモードのいずれでも動作し、JU3 (PEN1)を使用して選びます。USBモードにはJU3の端子1-2を接続し、DCアダプタモードには端子2-3を接続してください。USBモードでは、USB入力と同じようにDC電流が制限されます。DCアダプタモードでは、DC電流制限はJU11を使用して設定します。

充電器

充電器をイネーブルにするには、JU6の端子1-2を接続してください。充電器をディセーブルにするには、JU6の端子2-3を接続してください。JU9でバッテリのレギュレーション電圧を選択します。JU12で最大の高速充電電流を選択します。JU13を使用して最大の充電時間を選択します(表3を参照)。

過昇温度保護を充電器に持たせるために、1個のNTCサーミスタを使用します。MAX8671のEVキットは、この機能を評価するためにいくつかのオプションを用意しています。外付けサーミスタ(通常はバッテリパックに取り付け済み)で評価するには、JU10からショートプラグを取り除いて、THMとPGND7間に、またはJ3-6とJ3-10間にサーミスタを接続してください。EVキットボードに取り付けられている10k Ω のサーミスタ(R29)で評価するには、JU10の端子1-2を接続してください。実装済みの10k Ω サーミスタ(R29)と10k Ω のVLプルアップ抵抗(R11)は、サーミスタ温度が0°C～+52°Cのときにバッテリが充電されるようにします。室温でサーミスタをシミュレーションするには、JU10の端子3-4を接続してください。任意の温度でサーミスタをシミュレー

ションするために半固定抵抗R32を使用するには、JU10の端子5-6を接続して、必要に応じてR32を調整(より高い温度をシミュレーションするには時計回りに回転)してください。MAX8671のEVキットは、10k Ω のNTCサーミスタを使用するように設定されています。100k Ω のサーミスタを評価するための推奨する変更は、表4に示されています。表4に推奨された100k Ω のサーミスタと100k Ω のVLプルアップ抵抗(R11)は、サーミスタ温度が+5°C～+45°C間でバッテリを充電するようにします。サーミスタのスレッショルドを変更する方法については、MAX8671X ICのデータシートの「Battery Charger Thermistor Input (THM) (バッテリ充電器のサーミスタ入力(THM))」の項を参照してください。

入力電源の接続

USB電源は、USBのミニABソケットJ1に接続します。あるいは、USBパッドとPGND6パッド間にUSB電源を接続してください。

DC電源を接続するために3つのオプションが用意されており、ジャンパJU18で選びます。JU18の端子の1-2が接続されていると、DCはJ2に接続されるACアダプタから直接供給されます。ACアダプタは、中央の電極を正極性として、4.1V～6.6VのDCを出力する必要があります。JU11で設定される電流を供給できる必要があります。適合するACアダプタの1つは、CUI DPS050220UPS-P5P-S2です。JU18の端子2-3が接続されていると、DCはUSBミニABソケットJ4から供給されます。DCパッドとPGND6パッド間に接続されている電源からDCを給電するには、JU18からショートプラグを取り除いてください。

Li+/Liポリマバッテリは、EVキットのBAT端子とPGND7端子間に接続します。別の方針として、バッテリコネクタ(J3)が用意されています。J3は、10回路用、1.25mm (0.049インチ)ピッチの表面実装型ヘッダで、Molexの部品番号は53261-1071です。推奨の接続コネクタは、Molexの51021-1000と圧接端子の50058-8100です。端子を圧接するには、Molexの圧接機63811-0200を使用してください。

充電状態と入力電源モニタ出力

MAX8671のEVキットには、2つの充電状態インジケータ(CST1とCST2)と2つの入力電源モニタ(DOKとUOK)用の出力インジケータが用意されています。これらのパッドは、プルアップ抵抗をVLOGICに接続したオープンドライン出力に接続されています。VLOGICは、JU8を使用してEVキット基板上のSYSまたはOUT1に接続することができます。あるいは、JU8からショートプラグを取り除いて、外付けVLOGIC電源をVLOGICパッドに接続することができます。LEDインジケータ(D1～D4)もEVキットに用意されています。LEDインジケータをイネーブルにするには、JU14-JU17の端子1-2をショートしてください。LEDが点灯すると、対応する出力がロジックローであることを示します。

表2. ジャンパの機能

JUMPER	NODE OR FUNCTION	POSITION	LOGIC LEVEL	FUNCTION
JU1	EN	1-2	Low	All regulators disabled
		2-3*	High	All regulators enabled
JU2 (not installed)	PWM	1-2 or Open*	Low	Auto PWM
		2-3	High	Forced PWM
JU3	PEN1	1-2*	Low	USB mode
		2-3	High	DC mode
JU4	PEN2	1-2*	Low	USB 100mA limit
		2-3	High	USB 500mA limit
JU5	USUS	1-2*	Low	USB enabled
		2-3	High	USB suspended
JU6	CEN	1-2*	Low	Charger enabled
		2-3	High	Charger disabled
JU7 (not installed)	REG3L	—	—	Not used by the MAX8671X
JU8	VLOGIC	1-2	—	Logic pulled up to OUT1
		2-3*	—	Logic pulled up to SYS
		Open	—	External VLOGIC
JU9	BVSET	1-2	Low	4.1V battery
		1-3	Mid	4.4V battery
		1-4*	High	4.2V battery
		Open	High	4.2V battery
JU10	Thermistor Select	1-2	—	On-board thermistor R29
		3-4*	—	Simulate room temp R30
		5-6	—	Simulate any temperature with trim potentiometer R32
		Open	—	Simulate cold or connect an external thermistor to the THM pad or J3-6
		1-2*	—	1A
JU11	DC Input Current Select	3-4	—	750mA
		5-6	—	500mA
		7-8	—	Adjustable with trim potentiometer R33
		Open	—	No DC current
		1-2	—	1A
JU12	Charger Maximum Current Select	3-4*	—	800mA
		5-6	—	200mA
		7-8	—	Adjustable with trim potentiometer R39
		Open	—	No charge current
JU13	Charge Timer Select	—	—	See Table 3
JU14	CST1 Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU15	CST2 Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED

*はデフォルト位置。

MAX8671の評価キット

表2. ジャンパの機能(続き)

JUMPER	NODE OR FUNCTION	POSITION	LOGIC LEVEL	FUNCTION
JU16	DOK Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU17	UOK Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU18	DC Input Connector	1-2*	—	Barrel connector J2
		2-3	—	USB connector J4
		Open	—	DC pad

*はデフォルト位置。

表3. JU13による充電時間選択

JU13: 9-10	JU13: 7-8	JU13: 5-6	JU13: 3-4	JU13: 1-2	C _{CT} (nF)	t _{PQ} (min)	t _{FC} (min)
—	C23	C22	C21	C10			
—	0.047μF	0.022μF	0.01μF	4700pF			
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	4.70	10.5	21
0	0	0	1	0	10.0	2.20	44
0	0	0	1	1	14.7	3.25	65
0	0	1	0	0	22.0	5.00	100
0	0	1	0	1	26.7	6.05	121
0	0	1	1	0	32.0	7.20	144
0	0	1	1	1	36.7	8.25	165
0	1	0	0	0	47.0	10.5	210
0	1	0	0	1	51.7	11.6	231
0	1	0	1	0	57.0	12.7	254
0	1	0	1	1	61.7	13.8	275
0	1	1	0	0	69.0	15.5	310
0	1	1	0	1	73.7	16.6	331
0	1	1	1	0	79.0	17.7	354
0	1	1	1	1	83.7	18.8	375
1	0	0	0	0	—	∞	∞

「1」は、対応するJU13の端子を短絡するとコンデンサが接続されることを示します。

表4. 100kΩのサーミスタを使用するための変更

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R11	1	100kΩ ±1% resistor (0603)
R29	1	100kΩ ±1% NTC thermistor (0402) Murata NCP15WF104F03 ($\beta = 4250K$)
R30	1	100kΩ ±5% resistor (0603)
R32	1	500kΩ 25-turn potentiometer Bourns 3296Y-1-504 LF

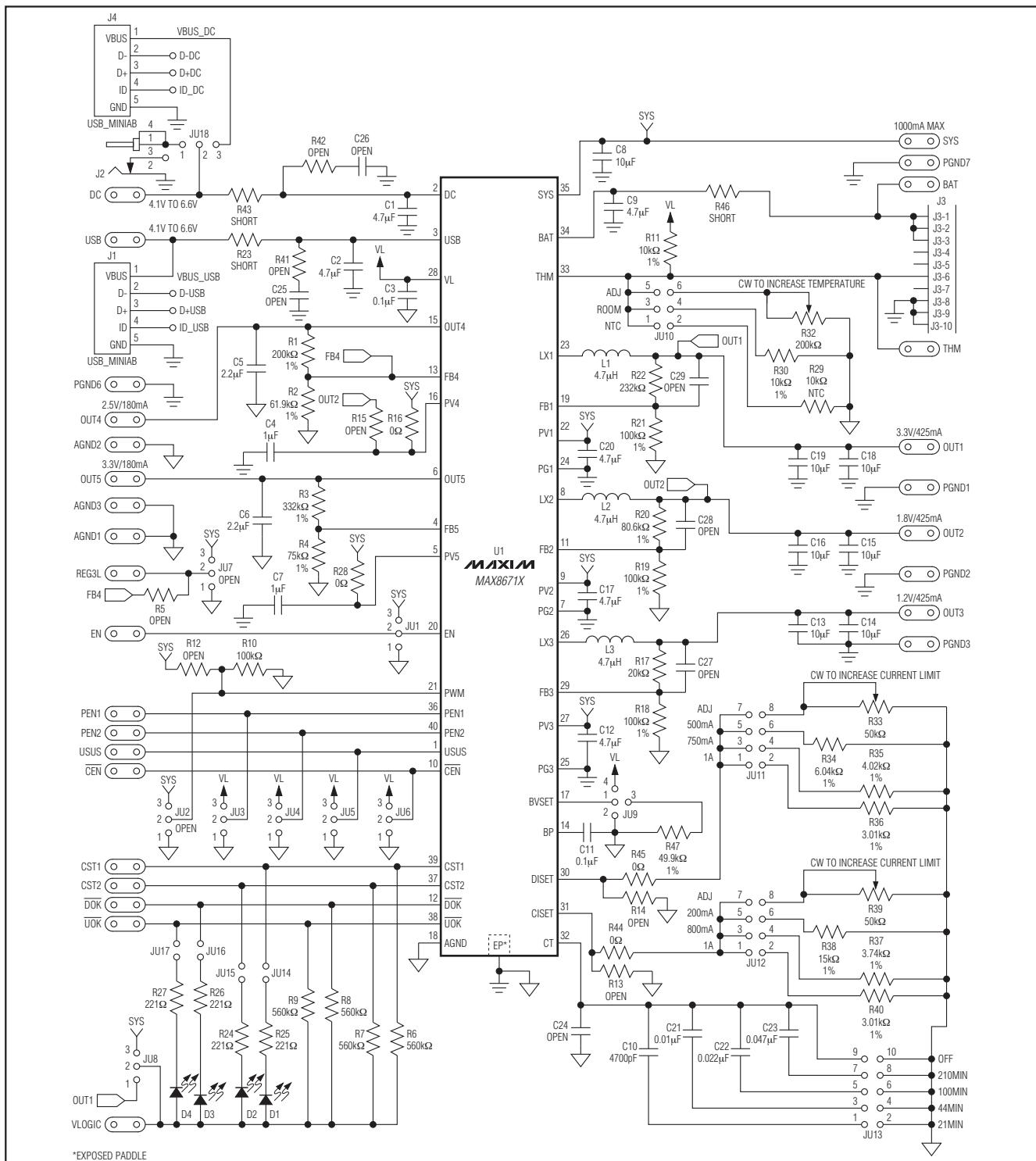


図2. MAX8671のEVキット回路図

Evaluates: *MAX8671X*

MAX8671の評価キット

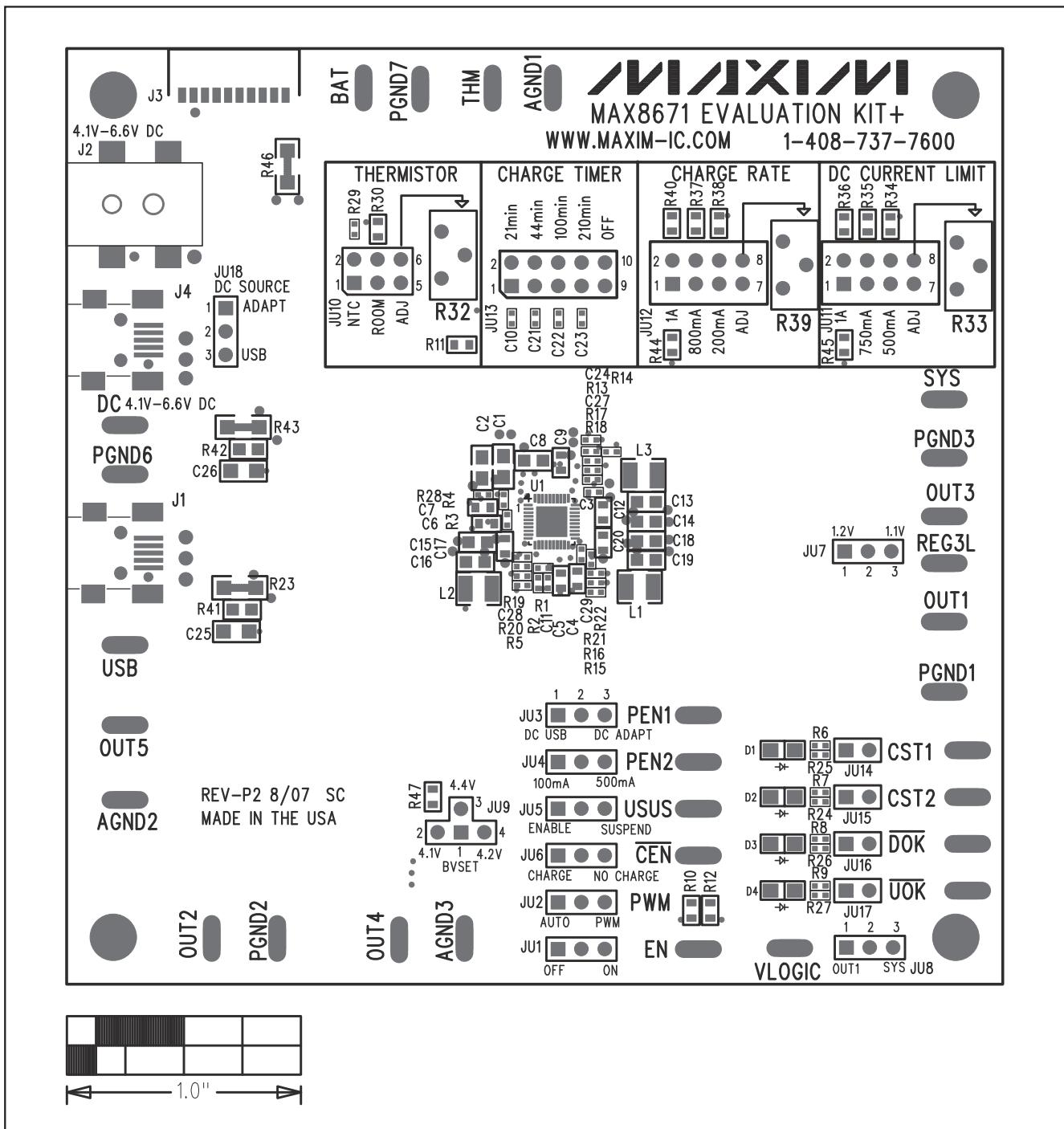


図3. MAX8671のEVキットの部品配置

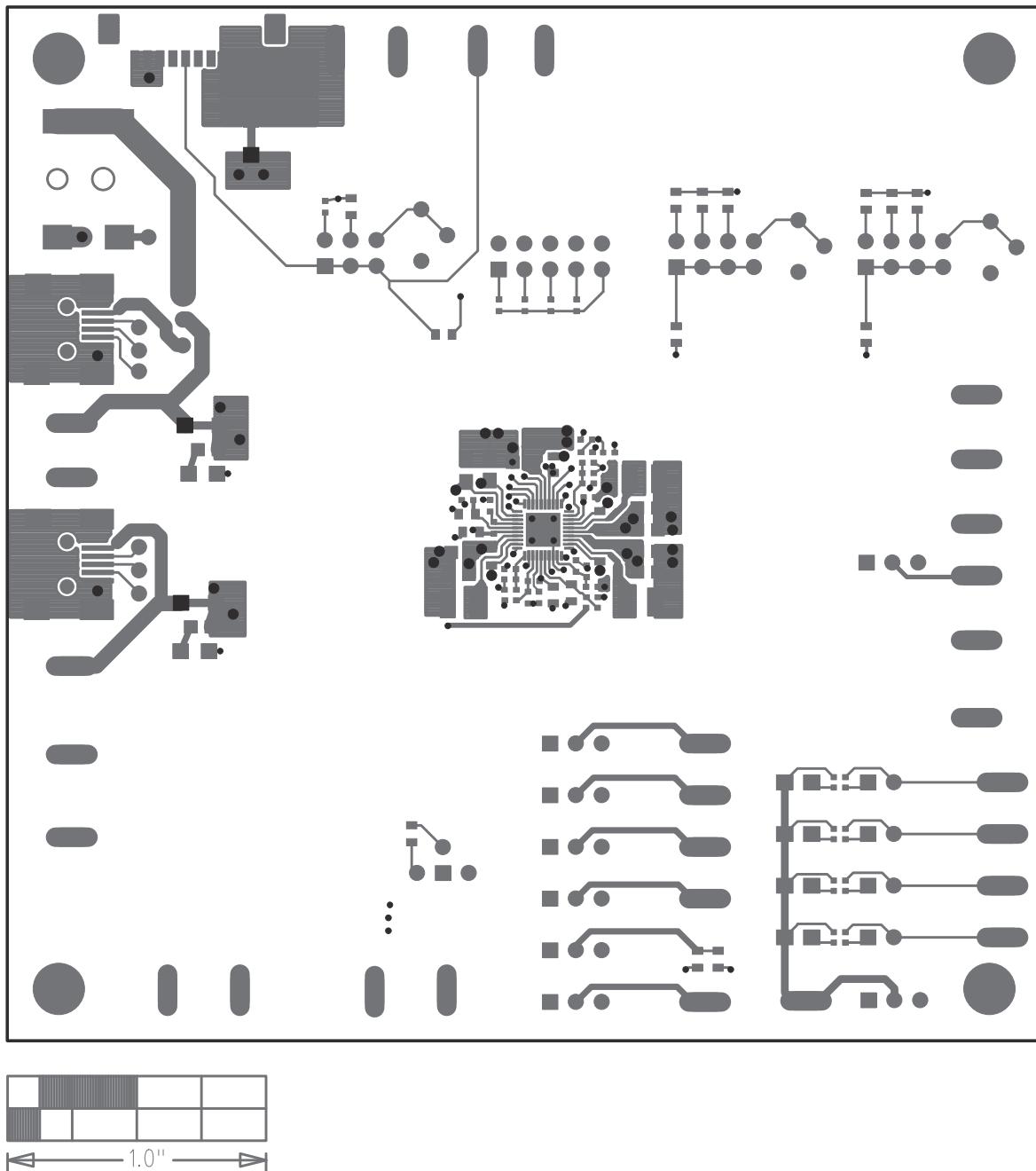


図4. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—部品層1

MAX8671の評価キット

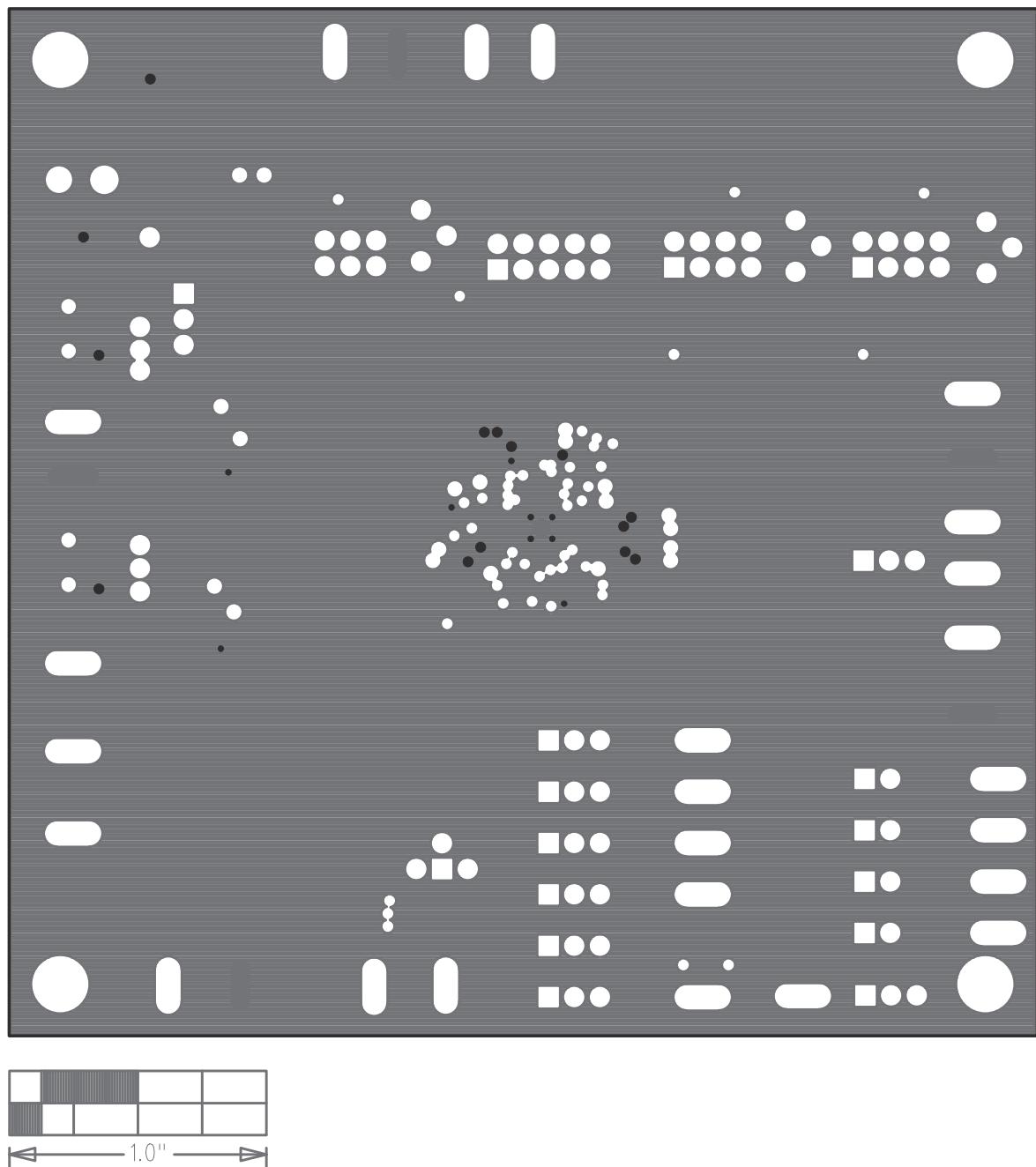


図5. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—グランド層2

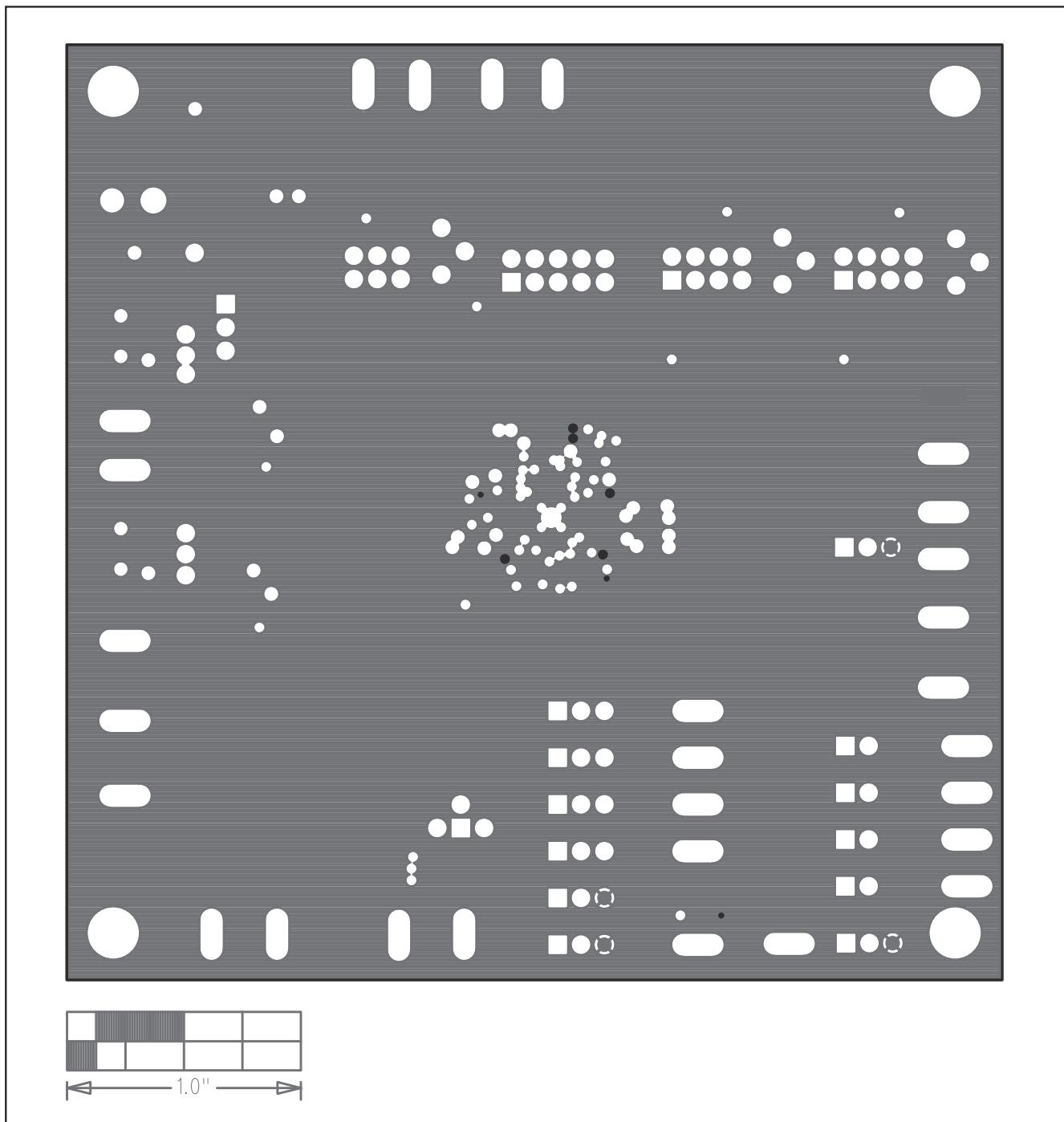


図6. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—SYS層3

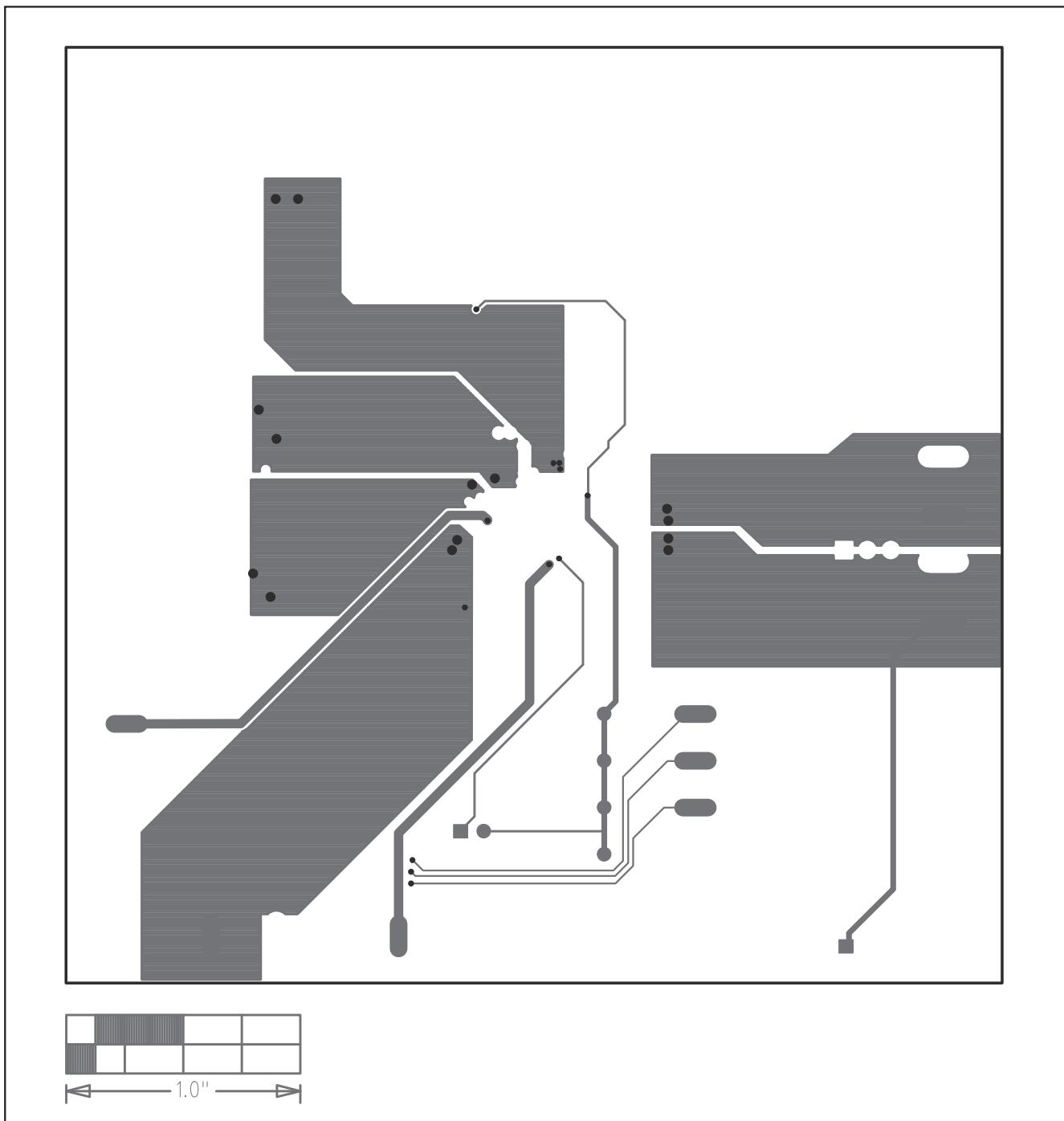


図7. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—電源層4

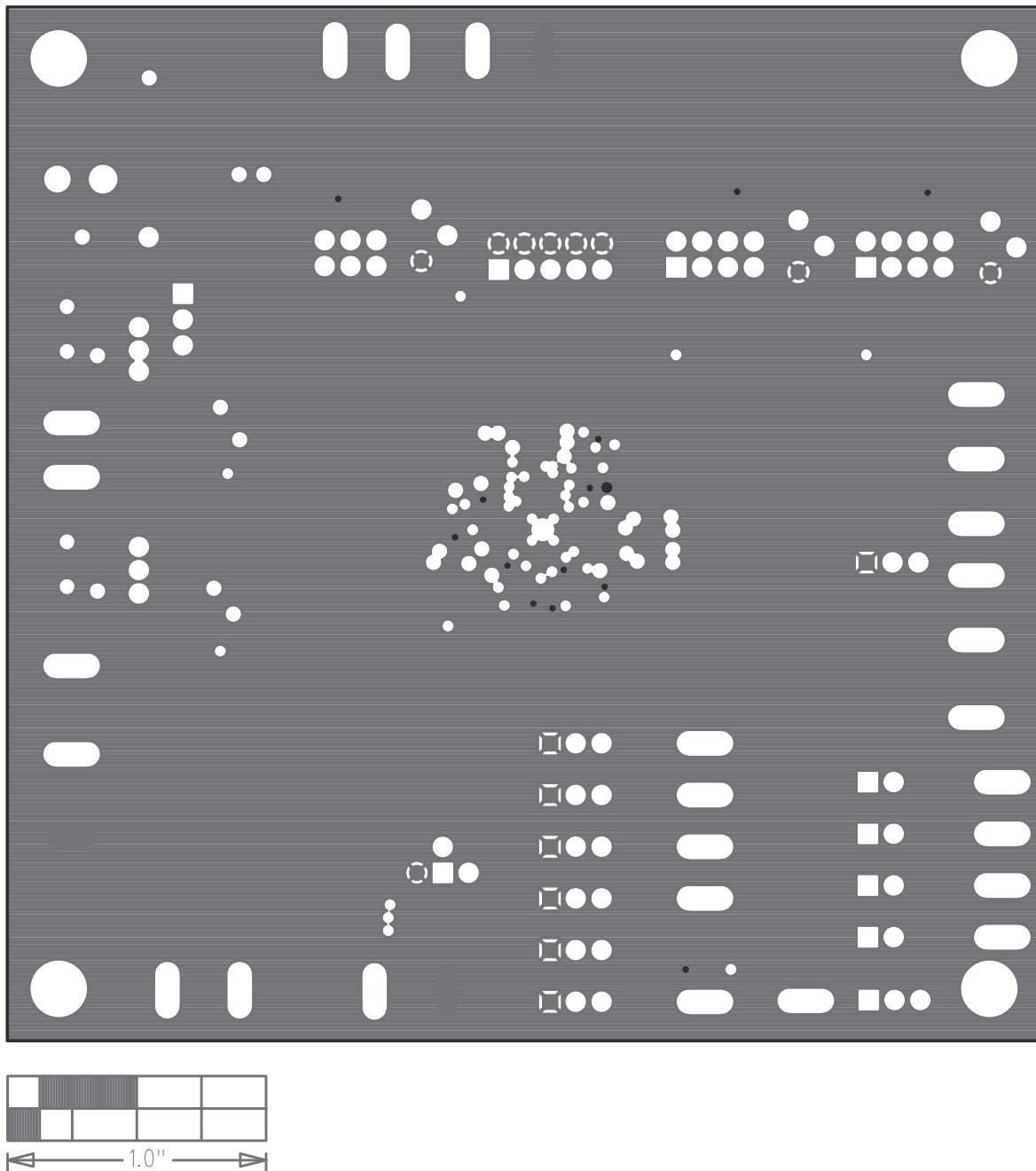


図8. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—アナロググランド層5

MAX8671の評価キット

Evaluates: MAX8671X

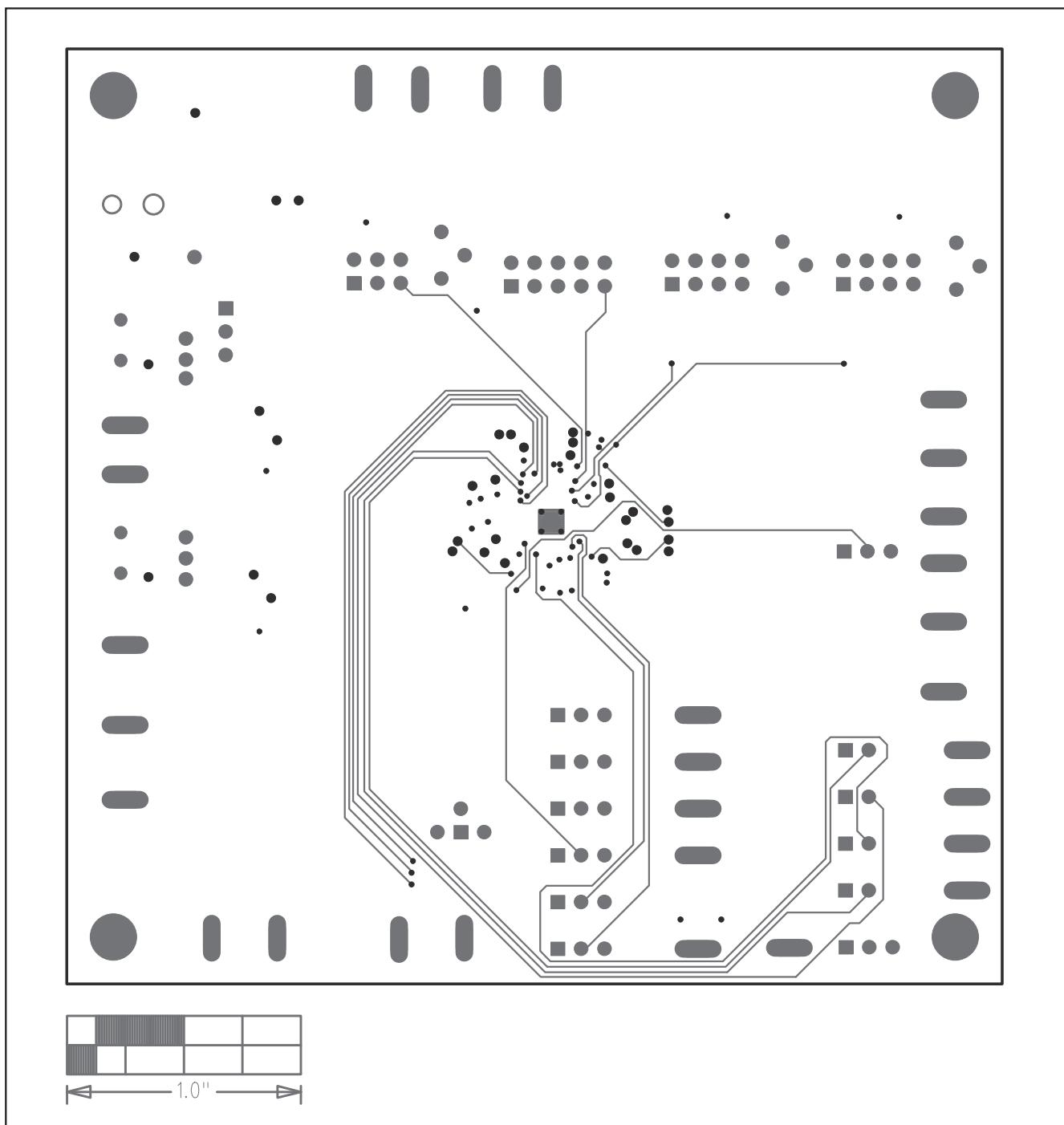


図9. MAX8671のEVキットのPCBレイアウト—半田層6

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。
マキシムは隨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**

© 2007 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.