



# MAX8901の評価キット

## 概要

MAX8901の評価キット(EVキット)は、完全実装で試験済みのPCBで、白色LED (WLED)用ステップアップDC-DCコンバータのMAX8901AとMAX8901Bを実証する2つの回路が含まれています。両方の回路は中央の1個のWLEDストリングを共有し、各回路はボード上のジャンパ位置によって選択されます。MAX8901Bの回路はプッシュボタン回路を含み、MAX8901B ICに単線式シリアルパルスの調光制御を提供します。MAX8901Aの調光制御を評価するには、外部から供給するPWM信号が必要です。両方の評価回路は2.6V~5.5Vの入力電圧で動作し、最大25mA (MAX8901A)または24.75mA (MAX8901B)のレギュレートされた出力電流を提供して、2~6個の直列接続したWLEDストリングを駆動します。

## 型番

PART	TYPE
MAX8901EVKIT+	EV Kit

+は鉛フリーおよびRoHS準拠を示します。

## 特長

- ◆ 共有WLEDを備えた2つの完全実装済みの回路
- ◆ 2~6個のWLEDストリングを駆動
- ◆ 直接のPWM調光制御(MAX8901A)または単線式のシリアル調光制御(MAX8901B)
- ◆ 単線式のシリアル調光制御(MAX8901B)用のプッシュボタンを搭載
- ◆ 均一なWLED照明用の定電流レギュレーション
- ◆ 高いWLED効率: 87%
- ◆ 入力範囲: 2.6V~5.5V
- ◆ 入力の過電圧ロックアウト保護(6.2V min)
- ◆ 過電圧保護付きの最大25V (typ)出力
- ◆ 別の電源からWLEDを駆動するための別入力 (VEXT\_)
- ◆ 小型で低背の部品を使用
- ◆ 鉛フリーおよびRoHS対応
- ◆ 完全実装および試験済み

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C5, C9, C10	4	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R1A105K or equivalent
C2	1	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 25V X5R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X5R1E105M Murata GRM188R61E105K or equivalent
C3, C7, C12	3	0.022 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R61A223K or equivalent
C4, C8	0	Not installed, capacitors (0603)
C6	1	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H104K or equivalent
C11, C13, C14	3	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R1A104K or equivalent
D1, D8	2	40V, 500mA Schottky diodes (SOD323) Central Semiconductor CMDSH05-4, lead free
D2-D7	6	White LEDs Nichia NSCW215T

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU1, JU2, JU4	3	3-pin headers Sullins PEC36SAAN (36-pin strip, cut to size as needed) Digi-Key S1012E-02-ND
JU3, JU5	2	2-pin headers Sullins PEC36SAAN (36-pin strip, cut to size as needed) Digi-Key S1012E-02-ND
JU6, JU7, JU8	0	Not installed, PCB connections—shorted (0402)
L1, L2	2	22 $\mu$ H, 470mA inductors TOKO 1069AS-220M
R1, R4	0	Not installed, resistors—PCB short (0402)
R2, R5, R6	3	100k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0402)
R3	1	20 $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0402)
R7, R8	2	10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0402)
R9	1	221k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0402)
S1	1	Momentary pushbutton switch Panasonic EVQ-PHP03T
U1	1	Maxim WLED step-up converter MAX8901BETA+ (8-pin TDFN, 2mm x 2mm)

# MAX8901の評価キット

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U2	1	Maxim WLED step-up converter MAX8901AETA+ (8-pin TDFN, 2mm x 2mm)
U3	1	Maxim low-dropout linear regulator MAX8875EUK25+ (5-pin SOT23)
U4	1	74HC series monostable multivibrator Texas Instruments CD74HC123PW or equivalent
—	5	Shunts, 2 position

## クイックスタート

### 推奨機器

評価を始めるには下記の機器が必要です。

- 500mAで2.6V~5.5Vを供給することができる可変DC電源1台
- MAX8901Aの調光制御の評価には、30kHz~100kHzの周波数でデューティサイクルを可変できる1台のロジックレベルPWM信号発生器が必要です。

### MAX8901Bの評価手順

MAX8901のEVキットは完全実装および試験済みで、デフォルトではMAX8901Bの評価回路用に設定されています。MAX8901B回路の動作を検証するには、下記の手順に従ってください。注意：全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) プッシュボタンの回路をイネーブルにするために、ショートプラグがジャンパJU4の端子1-3間に取り付けられていることを確認してください。
- 2) パルス発生回路をMAX8901B ICに接続するために、ショートプラグがジャンパJU5に取り付けられていることを確認してください。
- 3) MAX8901Bの回路用にWLEDストリングを設定するために、ショートプラグがジャンパJU1とJU2の端子1-3間に取り付けられていることを確認してください。
- 4) 予め電源電圧を2.6V~5.5Vの間に設定してください。
- 5) 電源をオフにしてください。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。
- 6) 電源の正極性端子をEVキットのVINBパッドに接続してください。電源の負極性端子をEVキットのGNDBパッドに接続してください。GNDAとGNDBのパッドがショートしないように注意してください。
- 7) 電源をオンにして、WLEDが明るく点灯することを確認してください。
- 8) プッシュボタンS1を繰り返して押し、0.75mAのステップでWLEDを減光してください。WLEDが減光して、33回目にボタンを押したときに最大輝度に戻ることを確認してください。I<sub>LED</sub>のステップについては、表1を参照してください。
- 9) ジャンパJU5からショートプラグを取り除くとWLEDがオフすることを確認してください。

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor Corp.	631-435-1110	www.centralsemi.com
Digi-Key Corp.	800-344-4539	www.digikey.com
Murata Mfg. Co., Ltd.	770-436-1300	www.murata.com
Nichia Corp.	248-349-9800	www.nichia.com
Panasonic Corp.	800-211-7262	www.panasonic.com
Sullins Electronics Corp.	760-744-0125	www.sullinselectronics.com
TDK Corp.	888-835-6646	www.component.tdk.com
Texas Instruments Inc.	972-644-5580	www.ti.com
TOKO	408-432-8281	www.toko.com

注：これらの部品メーカーに問い合わせる際には、MAX8901A/MAX8901Bを使用していることをお知らせください。

表1. MAX8901BのWLED電流ステップ

S1 PUSHBUTTON PRESS*	I <sub>LED</sub> (mA)		S1 PUSHBUTTON PRESS*	I <sub>LED</sub> (mA)
0	24.75		17	12.00
1	24.00		18	11.25
2	23.25		19	10.50
3	22.50		20	9.75
4	21.75		21	9.00
5	21.00		22	8.25
6	20.25		23	7.50
7	19.50		24	6.75
8	18.75		25	6.00
9	18.00		26	5.25
10	17.25		27	4.50
11	16.50		28	3.75
12	15.75		29	3.00
13	15.00		30	2.25
14	14.25		31	1.50
15	13.50		32	0.75
16	12.75		33**	24.75

\*I<sub>LED</sub> = 24.75mAを基準。

\*\*WLED電流は、33番目のステップで24.75mA (ステップ0)に戻ります。

## MAX8901Aの評価手順

MAX8901のEVキットは完全実装および試験済みで、デフォルトでMAX8901Bの評価回路用に設定されています。MAX8901Aの回路動作を検証するには、下記の手順に従ってください。MAX8901Bの評価回路に電源が接続されていないことを確認してください。**注意：全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。**

- ジャンパJU1とJU2の端子2-3間にショートプラグを取り付けて、MAX8901のEVキットをMAX8901Aの評価回路用に設定してください。
- 予め電源電圧を2.6V~5.5Vの間に設定してください。
- 電源をオフにしてください。**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。**
- 電源の正極性端子をEVキットのVINAパッドに接続してください。電源の負極性端子をEVキットのGNDAパッドに接続してください。GNDAとGNDBパッドがショートしないように注意してください。
- 予めPWM信号発生器の周波数を30kHz~100kHzの間に設定してください。PWMデューティサイクルを100%に設定し、PWMのハイの電圧を1.5V~V<sub>VINA</sub>の間に設定してください。PWM信号発生器の出力をオフにしてください。

- PWM信号発生器のプラス側リードをONAパッドに接続してください。PWM信号発生器の負側リードをGNDAパッドに接続してください。
- 電源をオンにしてください。WLEDは点灯しないはずです。
- PWM信号発生器の出力をオンにして、WLEDが明るく点灯することを確認してください。
- PWMデューティサイクルを10%まで減少させ、WLEDが減光することを確認してください。
- PWMデューティサイクルを0%に設定するか、PWM信号発生器をオフしてください。WLEDがオフすることを確認してください。

## 詳細

MAX8901の評価キット(EVキット)は、MAX8901\_白色LED (WLED)ステップアップDC-DCコンバータを実証する、完全実装で試験済みのPCBです。このEVキットは、MAX8901A (PWM調光)とMAX8901B (単線シリアル調光)を実証する2つのMAX8901評価回路を含んでいます。MAX8901AとMAX8901Bの回路は、部品点数を最小にするためにWLEDを共有し、いずれかの回路をジャンパ設定によって選択することができます。EVキットは、デフォルトでMAX8901Bの回路に設定されています。MAX8901Aの回路用にEVキットを設定

# MAX8901の評価キット

するには、「MAX8901Aの評価回路」の項を参照してください。正しく設定すると、MAX8901の各回路はお互いに分離されます。MAX8901Bを評価するときにはVINBとGNDBが使用され、MAX8901Aを評価するときにはVINAとGNDAが使用されることを確認してください。

MAX8901\_は、起動時の突入電流を防止して徐々にWLEDを点灯するための内部ソフトスタート、入力電圧が高すぎる場合にICのスイッチングを停止する電圧保護(6.5V max)、WLEDが断線したときにICをラッチオフするWLEDの過電圧保護(25V typ)、および電流を0.01μA (typ)まで減らすシャットダウンモードを備えています。WLEDストリングの順方向電圧が入力供給電圧より大きければ、シャットダウンまたは過電圧の間、WLED電流はゼロになります。

## MAX8901Bの評価回路

MAX8901のEVキットは、デフォルトのジャンパ設定でMAX8901Bの回路用に設定されています。MAX8901Bの回路を使用するためには、ショートプラグがジャンパJU1とJU2の端子1-3間に取り付けられていることを確認してください。入力電源がEVキットのVINBとGNDBパッド間に接続されることを確認してください。別の方法として、VEXTBパッドを使用して、別の電源からWLEDに供給することができます。詳細については「WLED用に外部電源を使用」の項を参照してください。ジャンパの設定については表2を参照してください。

プッシュボタンS1と関連する回路(図1)によって、単線のシリアルパルスインタフェースを提供し、MAX8901BのWLED電流を設定します。ジャンパJU4の端子1-3にショートプラグを取り付けると、プッシュボタンインタ

表2. ジャンパの設定

JUMPER	POSITION	FUNCTION
JU1	1-3	Connects the MAX8901B to the anode side of the WLED string. Ensure that a shunt is installed on pins 1-3 of jumper JU1 to use the MAX8901B circuit.
	2-3	Connects the MAX8901A to the anode side of the WLED string. Ensure that a shunt is installed on pins 2-3 of jumper JU1 to use the MAX8901A circuit.
JU2	1-3	Connects the MAX8901B to the cathode side of the WLED string. Ensure that a shunt is installed on pins 1-3 of jumper JU2 to use the MAX8901B circuit.
	2-3	Connects the MAX8901A to the cathode side of the WLED string. Ensure that a shunt is installed on pins 2-3 of jumper JU2 to use the MAX8901A circuit.
JU3	Installed	Shorts out WLEDs D2 and D3 for 4 WLED operation.
	Removed	Configures on-board WLED string for 6 WLED operation.
JU4	1-3	Enables the serial-pulse pushbutton circuit for the MAX8901B.
	2-3	Disables the serial-pulse pushbutton circuit.
JU5	Installed	Connects the serial-pulse pushbutton circuit to the MAX8901B ON terminal.
	Removed	Disconnects the serial-pulse pushbutton circuit from the MAX8901B ON terminal.
JU6	Installed (PCB short)*	Connects MAX8901_ circuitry to the on-board WLEDs.
	Removed (open)	Disconnects MAX8901_ circuitry from on-board WLEDs for evaluation of external WLEDs. See the <i>Using an External Supply for the WLEDs</i> section for more details.
JU7	Installed (PCB short)*	Selects VINB to supply the WLEDs when using the MAX8901B circuit.
	Removed (open)	Selects VEXTB to supply the WLEDs when using the MAX8901B circuit. See the <i>Using an External Supply for the WLEDs</i> section for more details.
JU8	Installed (PCB short)*	Selects VINA to supply the WLEDs when using the MAX8901A circuit.
	Removed (open)	Selects VEXTA to supply the WLEDs when using the MAX8901A circuit. See the <i>Using an External Supply for the WLEDs</i> section for more details.

\*デフォルト位置

フェースがイネーブルになります。ジャンパJU5にショートプラグを取り付けると、プッシュボタン回路がMAX8901B ICのON端子に接続されます。

電源がMAX8901Bに初めて印加されると、WLEDは最大の明るさ(24.75mA)に設定されます。WLEDを減光するには、S1を繰り返して押してください。各パルスによって、WLED電流は最大WLED電流の1/33(1ステップは0.75mAに相当)だけ減ります。33回目にボタンを押すと、WLEDは最大の明るさに戻ります。WLEDをオフにするには、ジャンパJU5上のショートプラグを取り除いて、ONBをGNDBに設定してください。調光制御が不要の場合は、ONBは単純なオン/オフの制御として動作します。WLEDをイネーブルするにはONBをハイにし、シャットダウンするにはONBをローにしてください。

シリアルパルスの調光制御信号は、外部パルス発生器から供給することができます。EVキットを外付けのシリアルパルス制御用に設定するには、ジャンパJU5上のショートプラグを取り除き、外部シリアルパルス制御信号をONBパッドに接続してください。タイミング情報については、MAX8901A/MAX8901B ICのデータシートを参照してください。

## MAX8901Aの評価回路

MAX8901のEVキットはMAX8901Bの回路用に設定されており、ボードをMAX8901Aの評価用に設定するには単純なジャンパ操作のみを必要とします。搭載されたWLEDと共にMAX8901Aの回路を使用するには、ショートプラグがジャンパJU1とJU2の端子2-3間に取り付けられることを確認してください。入力電源がEVキットのVINAとGNDAパッド間に接続されていることを確認してください。WLEDには、VEXTAパッドを使用して別の電源から供給することもできます。詳細については「WLED用に外部電源を使用」の項を参照してください。

ONAをハイにするとMAX8901Aがイネーブルされ、ソフトスタートが動作し、WLED電流を最大の明るさにします。WLEDを調光するには、ONAに直接PWMロジックレベル信号(30kHz min、500kHz max)を供給してください。MAX8901Aは、PWM信号をPWM信号のデューティサイクルに比例(0%のデューティサイクルは0 WLED電流に、100%のデューティサイクルは最大WLED電流に対応)したDCのWLED電流に変換します。調光制御が不要の場合には、ONAは単純なオン/オフ動作の制御として動作します。WLEDをイネーブルするにはONAをハイにし、シャットダウンするにはONAをローにしてください。抵抗R3によって、最大の $I_{LED}$ が設定されます(詳細は「MAX8901AのWLED電流設定」の項を参照)。

## 入力過電圧ロックアウト

$V_{IN}$ が6.2V (min)を超えると入力の過電圧ロックアウト(OVLO)が動作し、MAX8901\_を高入力電圧状態から保護します。入力のOVLOが起きると、MAX8901\_はスイッチングを停止してWLED電流は流れず、WLEDストリングの順方向電圧は $V_{IN}$ より大きくなります。 $V_{IN}$ が6V (min)を下回ると入力のOVLO状態はクリアされてICがイネーブルされ、その後ソフトスタートに入ります。

## WLED過電圧保護

WLEDの出力電圧がWLEDのOVPスレッショルド(25V typ)を超えて上昇すると、WLEDの過電圧保護(OVP)が発生します。WLEDのOVPスレッショルドを超えると、WLED OVP回路はICをラッチオフします。OVPが起きた後は、 $V_{IN}$ をサイクルするか $V_{ON}$ をトグルしてICをイネーブルし、ソフトスタートさせてください。

# MAX8901の評価キット

## MAX8901のEVキットのカスタマイズ

### WLED用に外部電源を使用

MAX8901のEVキットは、別の電源を使用してWLEDに給電するように設定可能です。MAX8901 ICは、EVキットのそれぞれのVIN\_パッドから電源供給されることには変わりはありません。WLEDに外部電源を使用するには、MAX8901A (MAX8901B)の回路に以下の手順を実行してください。

- 1) ジャンパJU8 (JU7)をショートしている配線パターンを切断してください。
- 2) 1 $\mu$ FのコンデンサをC8 (C4)のパッドに取り付けてください。
- 3) VEXTA (VEXTB)とGNDA (GNDB)間に13.2V (max)のWLED電源を接続してください。最大の推奨外部入力電圧は、直列のWLED 1個につき2.2Vです。たとえば、4直列のWLEDストリングを駆動する最大の外部入力電圧は8.8Vです。

### MAX8901AのWLED電流設定

MAX8901Aは検出抵抗(R3)を使用して、100%のPWMデューティサイクルに対する最大のWLED電流を設定します。MAX8901Aは、フルスケールの出力電流とするためにV<sub>R3</sub>を0.5V (typ)にレギュレートします。下記の式を使用して、R3 ( $\Omega$ )を算出してください。

$$R3 = \frac{500}{I_{LED(MAX)}}$$

ここで、I<sub>LED(MAX)</sub>はミリアンペア単位の最大WLED電流です。最大のWLED電流は、20 $\Omega$ の抵抗を使用すると25mAに設定されます。

MAX8901Bの最大WLED電流は、可変ではありません。

### MAX8901のEVキットを4個のWLED動作に設定

MAX8901のEVキットは、4個のWLEDアプリケーション用に簡単に設定することができます。4個のWLED動作に設定するには、ジャンパJU3を取り付けてWLEDのD2とD3をショートしてください。

### 外付けWLEDの使用

MAX8901のEVキットは、2~6個のWLEDで構成される外付けのWLEDストリングを使用するように設定することができます。外付けのWLEDストリングを取り付けるには、下記の手順を使用してください。

- 1) ジャンパJU6をショートしている配線パターンを切断してください。
- 2) 外部WLEDストリングのアノードをLED+パッドに接続してください。
- 3) 外部WLEDストリングのカソードをLED-パッドに接続してください。

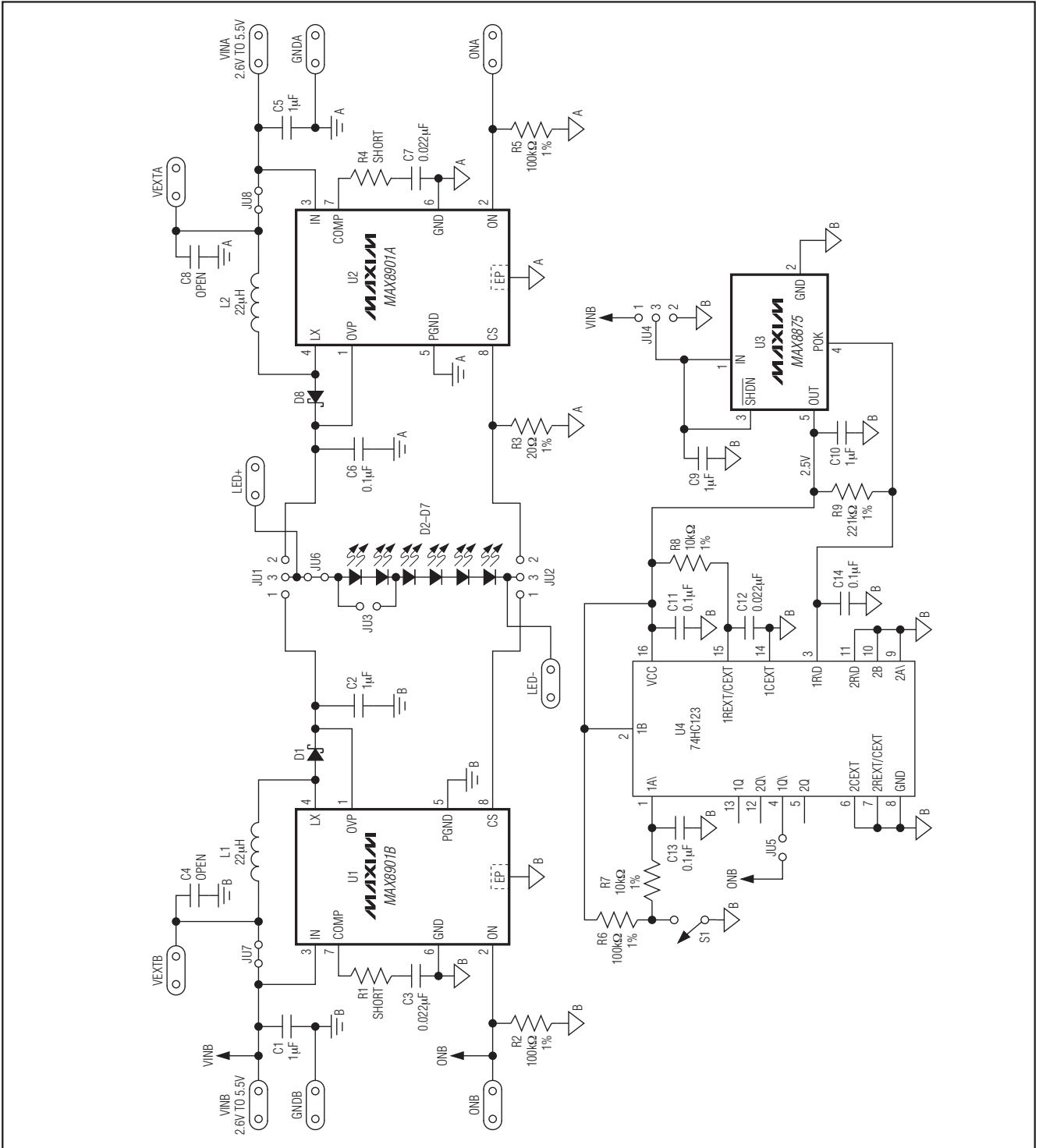


図1. MAX8901のEVキット回路

# MAX8901の評価キット

Evaluates: MAX8901A/MAX8901B

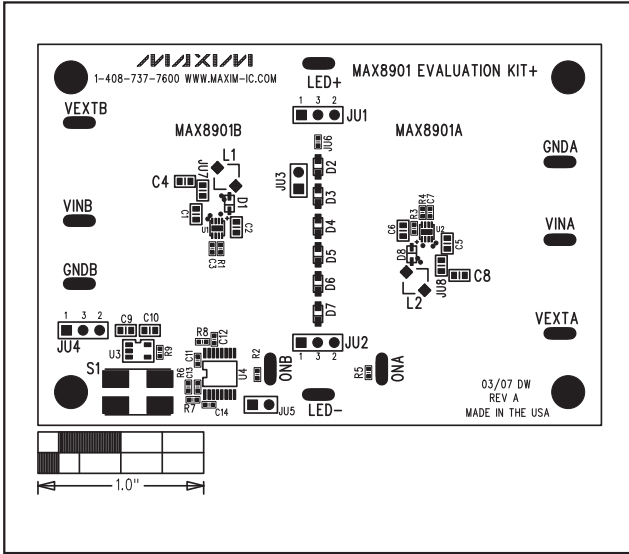


図2. MAX8901のEVキットの部品配置ガイド—上面シルクスクリーン

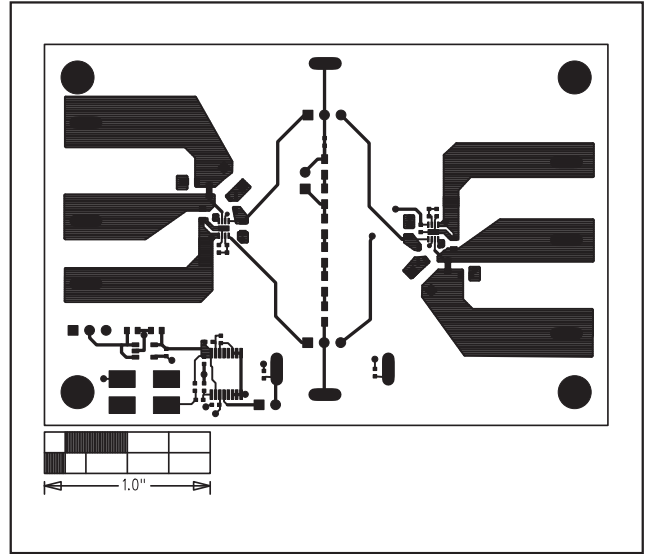


図3. MAX8901のEVキットのPCBレイアウト—部品面

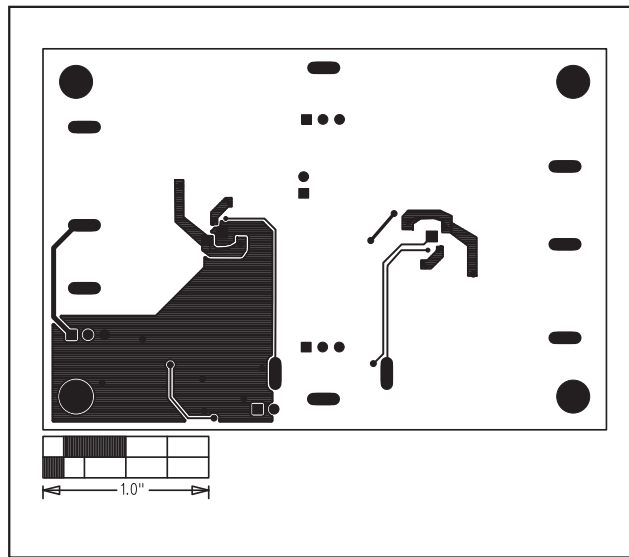


図4. MAX8901のEVキットのPCBレイアウト—半田面

**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。

8 **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.