

MAX713スイッチモード評価キット

概要

MAX713SWEVKIT-SOは、完全実装済み、試験済みの表面実装ボードです。MAX713高電流スイッチモードバッテリー充電器は、PチャネルパワーMOSFETを制御して最大1Aまでの充電電流を可能にします。スイッチモード動作の標準変換効率は75%であるため、リニアレギュレータに比べて発熱が少なくなっています。

MAX713SWEVKIT-SOを使用して、MAX712を評価することもできます。その場合は、MAX713CSEをMAX712CSEに置き換えて下さい。

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX713SWEVKIT-SO	0°C to +70°C	Surface Mount

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	1 μ F, 25V capacitor Sprague 595D105X0025A
C2	1	220pF, 50V capacitor
C3, C5, C6	3	10 μ F, 50V capacitors Sprague 595D106X0050R
C4	1	0.1 μ F, 50V capacitor
D1, D2	2	3A, 40V Schottky diodes Motorola MBRS340T3
D3	1	Red LED
D4	1	8.2mA, 50V current-limiting diode Central Semiconductor CCLHM080
J1, J2	2	2-pin power connectors
L1	1	220 μ H, 1.5A inductor CoilCraft DO3340-224
M1	1	0.3 Ω , 50V P-channel MOSFET International Rectifier IRFR9024
Q1, Q3, Q4	3	50V NPN transistors Central Semiconductor CMPTA06 or Motorola MMBTA06LT1
Q2	1	50V PNP transistor Central Semiconductor CMPT2907A or Motorola MMBT2907ALT1
R1, R6	0	Reserved for optional resistors
R2	1	5.1k Ω , 5% resistor
R3	1	0.25 Ω , 1/2W resistor Dale WSL-2512-R250-J or IRC LR2010-01-R250-K
R4	1	1.5k Ω , 5% resistor
R5	1	470 Ω , 5% resistor
R7	1	68k Ω , 5% resistor
R8	1	22k Ω , 5% resistor
U1	1	Maxim MAX713CSE IC
None	1	MAX712/MAX713 data sheet
None	1	3.0" x 3.0" printed circuit board

特長

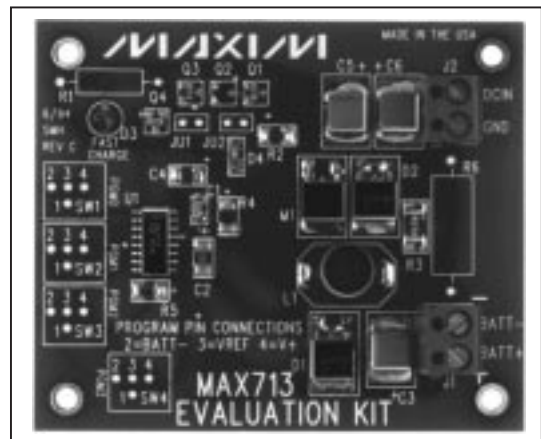
- ◆ 充電電流：最大1A
- ◆ ピーク入力電圧範囲：45V
- ◆ スwitchモード動作で発熱を軽減
- ◆ 表面実装部品を使用
- ◆ 1~16個の直列セルを充電

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX
Tantalum Capacitors		
AVX Sprague	(207) 282-5111 (603) 224-1961	(207) 283-1941 (603) 224-1430
Low-Value Resistors		
Dale-Vishay IRC	(402) 564-3131 (512) 992-7900	(402) 563-1841 (512) 992-3377
High-Current Inductor		
CoilCraft	(708) 241-7876	(708) 639-1469
Semiconductors		
Central Semiconductor International Rectifier	(516) 435-1110 (310) 322-3331	(516) 435-1824 (310) 322-3332
Motorola Nihon: USA Nihon: Japan	(602) 244-3576 (805) 867-2555 81-3-3494-7411	(602) 244-4015 (805) 867-2556 81-3-3494-7414

Please indicate that you are using these parts with the MAX713 when contacting the above vendors.

EVキット



MAX713スイッチモード評価キット

クイックスタート

MAX713スイッチモードEVキットは、完全実装済み、試験済みの表面実装ボードです。以下の手順でボードの動作を確認して下さい。全ての接続が完了するまで電源を入れないで下さい。

- 1) 充電されるバッテリーの充電電流及びセル数に合わせて充電パラメータを設定します。設定方法は、「充電パラメータの設定」の項及びMAX712/MAX713のデータシートで説明されています。出荷時のボードは、6個のセル用及び1Aの充電電流に設定されています。
- 2) 入力電源(14V~16V、1.3A、設定に依存)を2ピン電源コネクタに接続します。コネクタの極性表示に気を付けて下さい。入力電源は最大バッテリー充電電圧よりも2V高く、また充電電流を供給する能力を備えていることが必要です。
- 3) バッテリーを2ピンバッテリー端子に接続します。極性の表示に気を付けて下さい。
- 4) ボードへの電源を入れ、DVMを使用してバッテリー及び検出抵抗の両端の電圧を確認します。

詳細

入力電源電圧範囲

入力電源電圧は、ピークバッテリー電圧より少なくとも2V高いことが必要です。上限は、PチャネルパワーMOSFETのブレイクダウン電圧及び入力電源の両端のコンデンサにより決定されます。MAX712/MAX713スイッチモード回路に使用するアダプタを選択する際は、最大負荷で急速充電中のACアダプタの最低電圧レベルが、急速充電されているバッテリーの最大電圧よりも少なくとも2V高い事を確認して下さい。通常、急速充電サイクル中のバッテリーパックの電圧は、トリクル充電中や負荷駆動中の電圧に比べて高くなります。バッテリーパックによっては、両端の電圧が1.9V/セルに達するものもあります。この最低入力電圧の要求条件は、満たされないと急速充電サイクルを正しく完了できなくなるため大変重要です。安全な目安として、最低入力電圧 = $2V + (1.9V \times \text{充電される最大のセル数})$ を満たす電源を選んで下さい。

本キットに含まれている部品は定格が50Vであるため、50Vを超える入力ソースは使用できません。アプリケーションによっては、コンデンサ等の部品を他の定格のものに置き換えることもできます。

EVキットは、全てのプログラミング入力(PGM0~PGM3)がオープン状態で出荷されます。この状態の場合、MAX713は6セル、充電電流1A、最大充電時間45分、バッテリー充電電圧測定時間間隔42秒に設定され

ます。このデフォルト条件では、入力ソースとして電圧が14V以上で電流能力が1.3Aのものが必要です。バッテリーを接続する前に、必ず「充電パラメータの設定」の項を参照して下さい。

本EVキットは電流制限ダイオード(D4)により、広範囲の入力電圧が使用できるようになっています。このダイオードは、MAX713シャントレギュレータに8mAの固定電流を供給します。入力電圧範囲が狭いアプリケーションでは、入力ソースとV+ピンの中でこのダイオードと同じ電流を与える抵抗を使うこともできます。

充電パラメータの設定

接続される各バッテリータイプについて、EVキットを正しいセル数、正しい最大充電時間とサンプリング間隔、及び正しい充電電流に設定する必要があります。セル数は、表1に従ってPGM0及びPGM1ピンを接続することによって選択します。充電するセル数を変更する度にPGM0とPGM1を調節する必要があります。プログラムされたセル数以外の数のセルを充電すると、電圧スロープ急速充電完了回路がディセーブされることがあります。

本EVキットはPGM0及びPGM1がオープン状態で出荷されます。この状態のセル数は、6に設定されます。セル数の設定は、ボード上の穴にジャンパーを取り付けることによって変更できます。例えば、セル数を4に設定したい場合は、SW1(PGM0)のピン1及び4の間、及びSW2(PGM1)のピン1及び2の間にワイヤをハンダ付けして下さい。

表1. セル数のプログラミング

NUMBER OF CELLS	PGM0 CONNECTION	SW1 JUMPER	PGM1 CONNECTION	SW2 JUMPER
1	V+	1-4	V+	1-4
2	V+	1-4	Open	—
3	V+	1-4	REF	1-3
4	V+	1-4	BATT-	1-2
5	Open	—	V+	1-4
6	Open	—	Open	—
7	Open	—	REF	1-3
8	Open	—	BATT-	1-2
9	REF	1-3	V+	1-4
10	REF	1-3	Open	—
11	REF	1-3	REF	1-3
12	REF	1-3	BATT-	1-2
13	BATT-	1-2	V+	1-4
14	BATT-	1-2	Open	—
15	BATT-	1-2	REF	1-3
16	BATT-	1-2	BATT-	1-2

MAX713スイッチモード評価キット

Evaluates: MAX712/MAX713

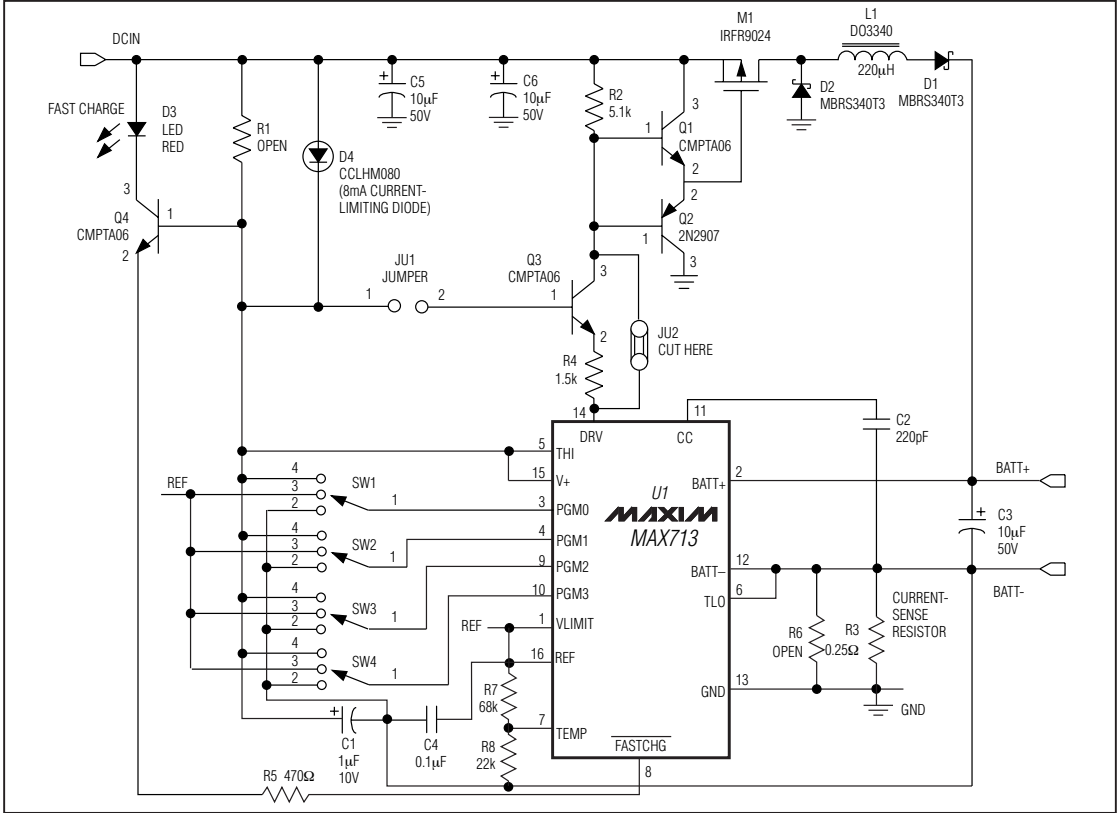


図1. MAX713スイッチモードEVキットの回路図

表2. タイミング機能のプログラミング

TIMEOUT (MINUTES)	SAMPLE INTERVAL (SECONDS)	SLOPE LIMIT	TRICKLE VOLTAGE (mV)	PGM2 CONNECTION	SW3 JUMPER	PGM3 CONNECTION	SW4 JUMPER
22	21	Off	4	Open	—	V+	1-4
22	21	On	4	REF	1-3	V+	1-4
33	21	Off	4	V+	1-4	V+	1-4
33	21	On	4	BATT-	1-2	V+	1-4
45	42	Off	8	Open	—	Open	—
45	42	On	8	REF	1-3	Open	—
66	42	Off	8	V+	1-4	Open	—
66	42	On	8	BATT-	1-2	Open	—
90	84	Off	16	Open	—	REF	1-3
90	84	On	16	REF	1-3	REF	1-3
132	84	Off	16	V+	1-4	REF	1-3
132	84	On	16	BATT-	1-2	REF	1-3
180	168	Off	32	Open	—	BATT-	1-2
180	168	On	32	REF	1-3	BATT-	1-2
264	168	Off	32	V+	1-4	BATT-	1-2
264	168	On	32	BATT-	1-2	BATT-	1-2

MAX713スイッチモード評価キット

このジャンパー構成ではPGM0がV+に接続され、PGM1がBATT-に接続されます。

最大充電時間及びΔスロープ完了方式用のセル電圧読取の時間間隔は、PGM2及びPGM3ピンを表2に従って接続し選択します。これらのピンの動作の詳細については、MAX712/MAX713のデータシートを参照して下さい。

充電電流は、電流検出抵抗(R3)の値及び急速充電中のこの抵抗の両端の固定電圧250mVによって決まります。充電電流を変更するには、まず新しい電流検出抵抗値を計算し、その値の抵抗を所定の位置(R8)に取り付け、さらに出荷時に取り付けられたR3を外して下さい。R_{SENSE}は次式で決まります。

$$R_{SENSE} = 0.25V / I_{FAST}$$

急速充電及びトリクル充電電流の設定の詳細については、MAX712/MAX713のデータシートを参照して下さい。

インダクタの選択

インダクタの値は、回路の動作に対し特に重要ではありませんが、この値が大きいくほど出力リップル電流が小さくなります。本評価ボードで使用されているCoilCraft社のインダクタは、現在入手可能な定格1.5Aの表面実装インダクタとして最大の値(220µH)を持っているという理由により選択されました。出力リップル電流を小さくしたり、充電電流レートを大きくしたい場合はトロイド等の大型インダクタを使用することができます。

ゲート駆動電流

パワー-MOSFET(M1)のゲートの電圧スイングは、8V以上で15V以下であることが必要です。

トランジスタQ1及びQ2は、このゲートに低インピーダンス駆動電圧を提供します。DC IN電圧が15V以下であれば、MAX713 DRVピンをQ1及びQ2に直接接続できます。DC IN電圧が15V以上である場合は、Q1とQ2に正しい電圧スイングを与えるためにトランジスタレベルシフタ(Q3、R4)が挿入されます。Q3は評価ボードに取り付けられていますが、標準構成では使用されません。Q3が必要な場合はJU2にかかっているトレースを切断し、JU1にジャンパーをかけてハンダ付けして下さい。

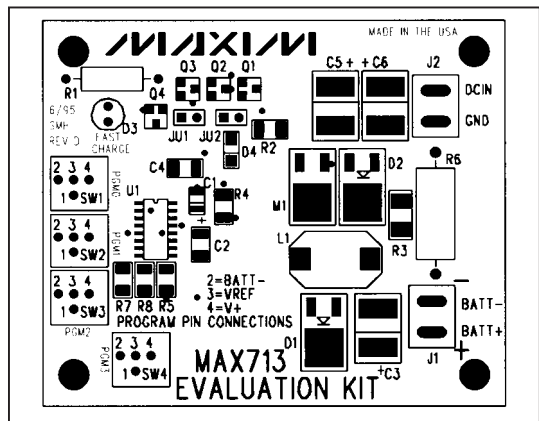


図2. MAX713 EVキットの部品配置図(部品面側)

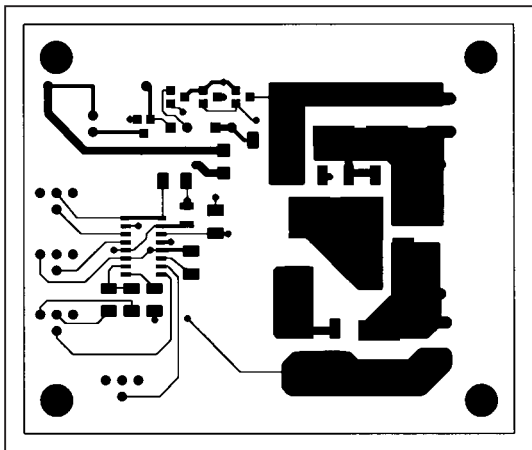


図3. MAX713 EVキットのPCボードレイアウト(部品面側)

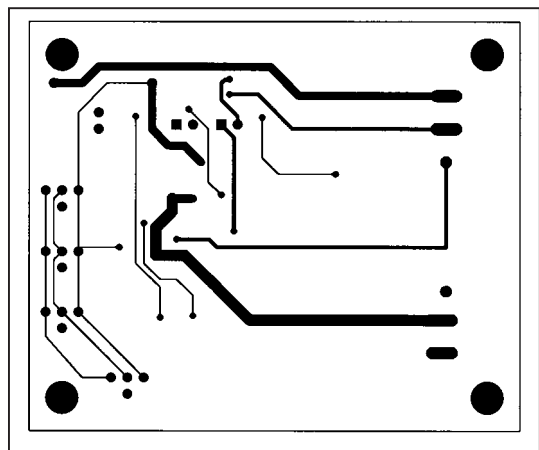


図4. MAX713 EVキットのPCボードレイアウト(ハンダ面側)

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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