

### EVキット概要

MAX739の評価キット (EV kit)により、マキシム社の電流モード、パルス幅変調(PWM)インバーティングDC-DCコンバータの評価試験ができます。この評価キットは、組立てやすいDIPレイアウトです。

このEVキットには、アプリケーション回路を評価するのに必要なプリント基板と全部品が含まれています。PC基板はMAX736/MAX737/MAX739/MAX759に対して共通に使用できます。MAX736/MAX737/MAX739の固定出力は各々-12V、-15V、-5V固定で、MAX759は0V~-15Vの範囲で可変可能な出力です。-15V以上の出力では、トランスが必要です。

組立て後のEVキットは、以下のような特性を備えたインバーティングDC-DCコンバータとして動作します。

#### ブートストラップモードにおいて

(DRV<sub>-</sub> = MAX736/MAX737では-5.6V)

(DRV<sub>-</sub> = MAX739/MAX759ではV<sub>OUT</sub>)

IC	Input Voltage (V)		Output Voltage (V)	Typical Output Current Capability (mA) VIN = 5.0V
	Min	Max		
MAX736	4	8.6	-12	140
MAX737	4	5.5	-15	110
MAX739	4	11.0	-5	300
MAX759			Adj*	

#### 非ブートストラップモードにおいて(全製品に対してDRV<sub>-</sub> = 0V)

IC	Input Voltage (V)		Output Voltage (V)	Typical Output Current Capability (mA) VIN = 5.0V
	Min	Max		
MAX736	4	8.6	-12	70
MAX737	4	5.5	-15	50
MAX739	4	15.0	-5	250
MAX759			Adj*	

\*Adjustable output.

### 特長

- ◆出力電圧：
  - 12V (MAX736)
  - 15V (MAX737)
  - 5V (MAX739)
  - 0V~-15Vの可変出力 (MAX759)
- ◆全負荷時の効率：80% (typ)
- ◆ソフトスタート保護
- ◆4V (min) 入力電圧からの反転出力
- ◆パワーMOSFET内蔵
- ◆シャットダウン機能
- ◆全部品及びpCボードを含んだキット

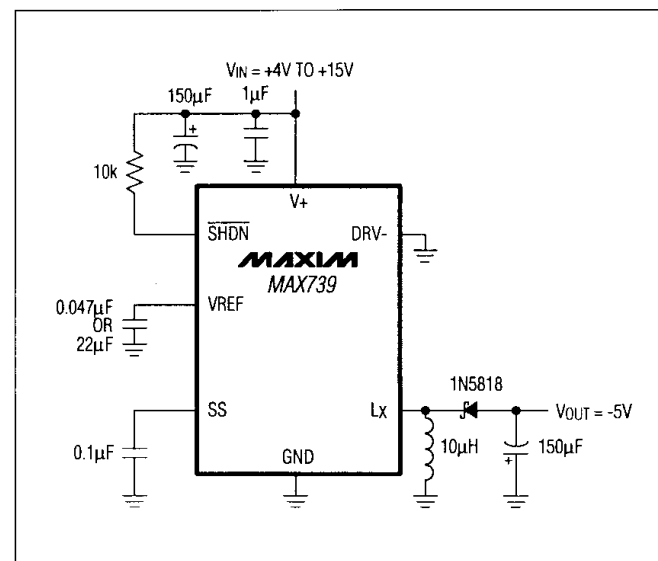
### 型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX739EVKIT-DIP	0°C to +70°C	Through-Hole

MAX739EVキットを用いて、MAX736/MAX737/MAX759を評価することができます。その際には、評価する製品をサンプル(無料)としてオーダーして下さい。

Part No.	Description
MAX736CPD	-12V Inverting Current-Mode PWM Regulator
MAX737CPD	-15V Inverting Current-Mode PWM Regulator
MAX759CPD	Adjustable Inverting Current-Mode PWM Regulator

### 標準動作回路



## MAX739EVキット

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY.	DESCRIPTION
IC1	1	MAX739CPD
None	1	Printed circuit board
L1A	1	33 $\mu$ H inductor
L1B	1	10 $\mu$ H inductor
C1	1	1.0 $\mu$ F ceramic capacitor
C2, C5	2	150 $\mu$ F low-ESR electrolytic capacitors
C3A	1	0.047 $\mu$ F ceramic capacitor
C3B	1	22 $\mu$ F tantalum capacitor
C4	1	0.1 $\mu$ F ceramic capacitor
D1	1	1N5818 Schottky diode
D2	1	1N4690 5.6V zener diode
R1, R2	2	10k $\Omega$ 5% resistors

表1. 動作モード

MODE	VOLTAGE REQUIREMENTS	REQUIRED CONNECTIONS
Non-Bootstrapped Mode (DRV- connected to GND, all parts)	$V_{IN} < 15V$ , $V_{IN} - V_{OUT} < 21V$	Connect wire jumper across J3
Bootstrapped Mode (DRV- connected to $V_{OUT}$ , MAX739/MAX759 only)	$V_{IN} < 11V$ , $V_{IN} - V_{OUT} < 17V$	Connect wire jumper across J1
Bootstrapped Mode (DRV- clamped to -5.6V, MAX736/MAX737/MAX759)	$V_{IN} < 11V$ , $V_{IN} - V_{OUT} < 21V$ , $V_{IN} - DRV- < 17V$	Connect wire jumper across J2. Solder R2 and D2 in the places provided.

表2. EVキット部品選択

MAX739/MAX759	
COMPONENT	VALUE
C3A ( $V_{IN} > 11V$ )	0.047 $\mu$ F
C3B ( $V_{IN} < 11V$ )	22 $\mu$ F
L1A	33 $\mu$ H
L1B	10 $\mu$ H

MAX736/MAX737	
COMPONENT	VALUE
C3B	22 $\mu$ F
L1B	10 $\mu$ H

**Note:** When evaluating the MAX739 or MAX759, either inductor can be used. Use the 33 $\mu$ H inductor to maximize available output power. When evaluating the MAX736 or MAX737, use only the 10 $\mu$ H inductor. See the *Component Selection Guide* section in the data sheet for additional component information.

## EVキットの組立て

このキットはブートストラップあるいは非ブートストラップモード動作に組立てられます。ブートストラップ処理によりスイッチのゲートドライブ電圧が増加し、高出力電流が得られます。MAX736/MAX737/MAX739/MAX759のデータシートの“標準動作特性”の項を参照して下さい。

ブートストラップあるいは非ブートストラップモードで動作させる場合、最大の動作定格内に収めて下さい。MAX736/MAX737/MAX739/MAX759のデータシートの“絶対最大定格”の項を参照して下さい。

ブートストラップモードで、DRV-端子を許容範囲にクランプするのにツェナーダイオードが使用されます。例えば、9Vの入力電圧でMAX736(-12V出力)を使用する場合、 $V_{IN}$ -DRV-間の電圧が17V以上のため、DRV-を $V_{OUT}$ に接続することはできません。このキットについている1N4690ツェナーダイオードを使用して、DRV-の電圧を-5.6Vにクランプして下さい。その結果、 $V_{IN}$ -DRV-の電圧差は許容範囲にまで低下します。

EVキットを組立てるのに、“動作モード”の表(表1)及び“EVキット部品選択”の表(表2)を参照して下さい。

## アセンブリリスト

C1	1.0 $\mu$ Fコンデンサ
C2	150 $\mu$ F電解コンデンサ
C3A	0.047 $\mu$ Fコンデンサ(表2参照)
C3B	22 $\mu$ Fタンタルコンデンサ(表2参照)
C4	0.1 $\mu$ Fコンデンサ
C5	150 $\mu$ F電解コンデンサ
L1A	33 $\mu$ Hインダクタ(表2参照)
L1B	10 $\mu$ Hインダクタ(表2参照)
D1	1N5818ショットキーダイオード
R1	10k $\Omega$ 5%抵抗

ブートストラップモードでDRV-が-5.6Vにクランプされた状態で評価キットが使用される場合にのみR2とD2を使用して下さい。

R2	10k $\Omega$ 5%抵抗
D2	1N4690 5.6Vツェナーダイオード
ジャンパ	ジャンパーはJ1、J2、J3の間に接続し、正常動作させて下さい(表1参照)。
J1、 $V_{OUT}$ にブートストラップ	
J2、D2にブートストラップ(R2とD2が必要)	
J3、非ブートストラップモード	
最大動作電圧範囲に対しては、非ブートストラップモードを使用して下さい。	

MAX759に関して、R3とR4はユーザー設定できます。

## 動作原理

MAX736/MAX737/MAX739/MAX759は、電流モードパルス幅変調(PWM)制御方式を採用しており、非安定DC電圧(≥4V)を負の出力電圧に変換する反転スイッチングレギュレータです。PWM制御により、高精度の出力レギュレーション、低い低調波ノイズ、サイクルごとの電流制限、過電圧制限、プログラマブル・ソフトスタート保護機能が得られます。全負荷時の効率は83%(typ)で、無負荷時の消費電流は1.7mA(typ)です。

## 組立て方法

注意：以下の安全対策に注意を払って下さい。

- 全部品を備えつけるまで、電源を入れないで下さい。
- 電源が投入されている間、回路上で半田付けをしたり作業をしたりしないで下さい。
- $V_{IN}$ には決して最大電源電圧以上の電圧をかけないで下さい。

このEVキットは、組立て前の状態で出荷されますので、以下のような道具が必要です。

1. ラジオペンチ
2. ワイヤ・カッター
3. 30Wの半田ゴテと半田
4. 入出力接続用のワイヤ(#18-22AWG)

図2に示されているように部品を配置し、半田付けを行って下さい。コンデンサ、ダイオード、ICの極性に注意し、全リード線を短くして下さい。完成したボードは汚れがないか、ショートはないか、半田がはねていないか点検して下さい。

## 動作

### 連続/断続コンダクションモード

入力電圧、出力電圧、負荷電流、インダクタ値により、素子が連続モードで動作するか断続モードで動作するかが決まります。連続モードでは出力電圧能力が最大になります。インダクタ値あるいは負荷電流が減少すると、また入力電圧が増加するとこのEVキットは断続コンダクションモードで動作します。詳しくは、MAX736/MAX737/MAX739/MAX759のデータシートを参照して下さい。

### ブートストラップ/非ブートストラップモード

DRV-の電圧により、内部パワーMOSFETのゲートドライブの電圧が決まります。DRV-の電圧が負になればなる程、ゲートドライブ電圧が高くなり、出力電力能力が拡大されます。MAX739/MAX759の場合、ジャンパによりDRV-端子をGND(J3)あるいは $V_{OUT}$ (J1)に接続して下さい。また、MAX736/MAX737/MAX759の場合は、GND(J3)あるいはIN4690ツェナーダイオードによって設定された中間電圧-5.6V(J2)に接続して下さい。さらに詳しい説明は、MAX736/MAX737/MAX739/MAX759のデータシートを参照して下さい。“絶対最大定格”の項に記載されているように、最大の入力/出力電圧差を越えないようにして下さい。

### シャットダウン制御

10kΩ抵抗を $V_+$ とSHDNの間に接続すればシャットダウン状態に入りやすくなると解除されやすくなります。通常動作の場合、SHDN(ハイインピーダンス入力)は10kΩの抵抗を通してプルアップされます。シャットダウン状態に入るには、SHDNはGNDに接続される必要があります。注意：シャットダウンモードにおいて測定される実際のシャットダウン電流は10kΩの抵抗を通る電流のため、定格値を越えています。真のシャットダウン電流を測定するためには、10kΩプルアップ抵抗の片方をオープンにして、SHDNをGNDに接続して下さい。

### MAX759可変出力

このEVキットの出力電圧は、出力とエラーアンプ入力(CC端子)の間で電圧分圧器を構成する抵抗R3、R4によって設定されます。R3とR4の接合点の電圧は0.0Vです。CCはハイインピーダンスCMOS入力のため、電圧分圧器にはそれほど負荷がかかりません。出力電圧を設定する際には、R4は5kΩ～15kΩにして下さい。R3は以下の式で与えられます。

$$R3 = (-V_{OUT}) (R4) / 1.23V$$

注意：出力電圧は“絶対最大定格”に記載されている、最大の入/出力電圧差を越えないように設定して下さい。

## 試験

組立て後のEVキットを、DC電源を用いて試験して下さい。無負荷の状態でも、まずDC電源の出力電圧を0Vに設定し、そして徐々に出力電圧を増加させ、EVキットに電力を加えて下さい。この時、電源制限内に $V_+$ が収まるようにして下さい。

動作させる実際の回路に、EVキットを接続する前に、抵抗負荷を使用して動作を確かめて下さい。これにより、EVキットの部品、及び電力が供給される回路にダメージを与える確率が少なくなります。

DC電源は1A～3Aの電流能力を備え、電流制限は、EVキットのピーク電流との相互作用を防ぐように設定されなければなりません。

### トラブルシューティング

次の表は、故障時のトラブルシューティング・ガイドです。

出力電圧が負で非安定化	1. 負荷電流が高すぎる。 2. 出力フィルタコンデンサが逆になっている。
出力電流が正で非安定化	1. IN5818ショットキーダイオードが逆になっている。
無出力電圧	1. DRV-端子がフローティング状態。DRV-をGNDか $V_{OUT}$ 、あるいは中間電圧に接続。 2. $V_+$ が4V以下 3. $V_+$ 電源フィルタコンデンサが接続されてない。

# MAX739EVキット

MAX739 EV Kit

## 端子説明

端子名	機能
V+	正の電源電圧入力。“絶対最大定格”に記載されている最大の入/出力電圧差を越えないようにして下さい。
V <sub>OUT</sub>	負の出力電圧
GND	グラウンド
SHDN	シャットダウン制御。通常動作には、V+にプルアップし、シャットダウンにはGNDに接続。シャットダウン制御の項を参照して下さい。

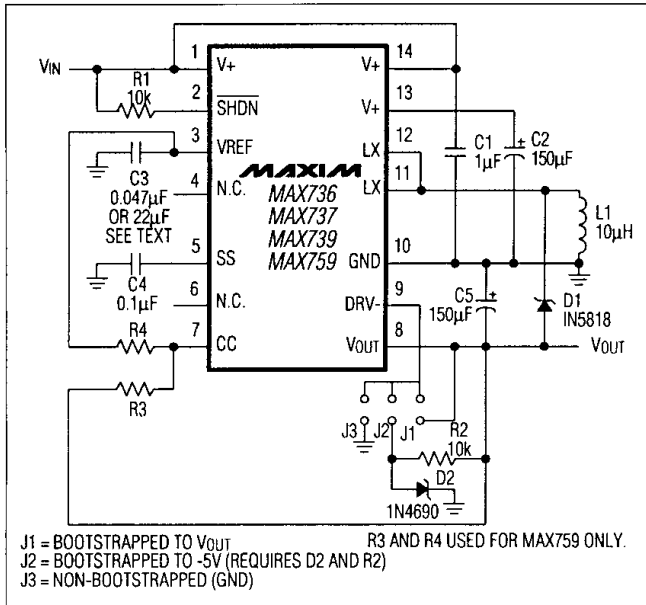


図1. EVキット回路図

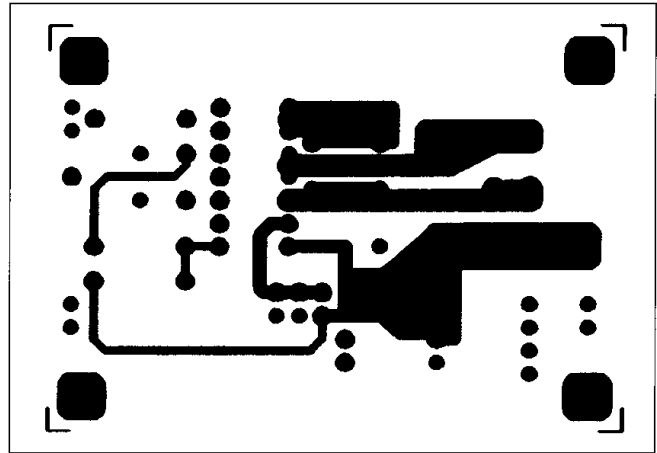


図3. DIP PCBレイアウト。半田面(部品面から見た図、等倍)

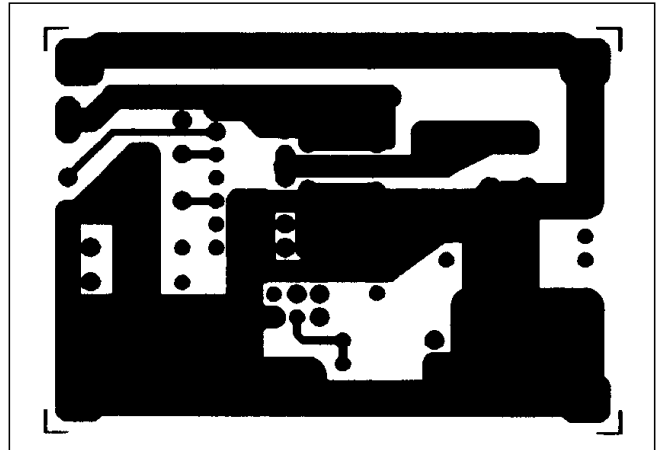


図4. DIP PCBレイアウト。部品面(等倍)

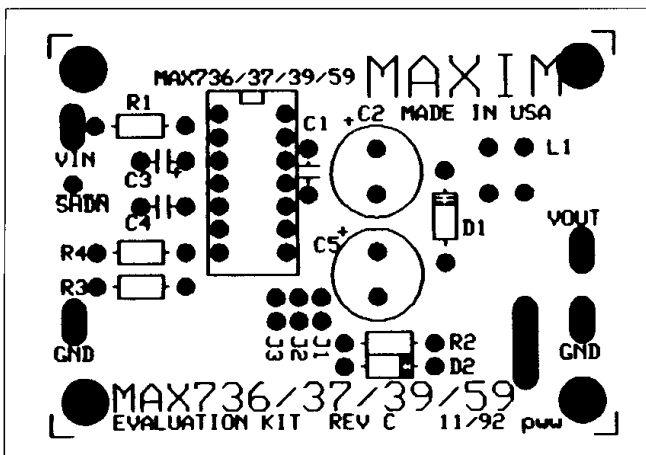


図2. DIPの部品配置図(等倍)