

MAXIM

5V 安定化チャージポンプ DC-DC コンバータ

MAX619

概要

MAX619はステップアップのチャージポンプDC-DCコンバータで、全動作温度範囲において安定化された $5V \pm 4\%$ で50mAを供給します。入力電圧範囲は2V~3.6V(2個のバッテリーセル)です。

MAX619の回路全体は、2個のフライング・コンデンサ(0.22 μ F)と入出力コンデンサ(10 μ F)の4つの外部コンデンサしか必要としないため、僅か0.6cm²以下のボード面積に収まります。

低消費電流(150 μ A Max)と低シャットダウン電流(1 μ A Max)により、小型携帯機器等のバッテリー駆動システムに最適です。シャットダウン時には、負荷は入力から切り離されます。

MAX619は、8ピンDIP及びSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

2本の電池から5Vへの変換
3Vから5Vへのローカル電源
携帯機器及びハンディターミナル
バッテリー駆動のマイクロプロセッサ応用システム
5Vフラッシュメモリ・プログラマ
最少部品点数のDC-DCコンバータ
リモート・データ収集システム
5Vオペアンプ用小型電源
リチウム・バックアップ電池からの安定化5V電源
低電圧システム内でのMOSFET用スイッチング駆動電源

特長

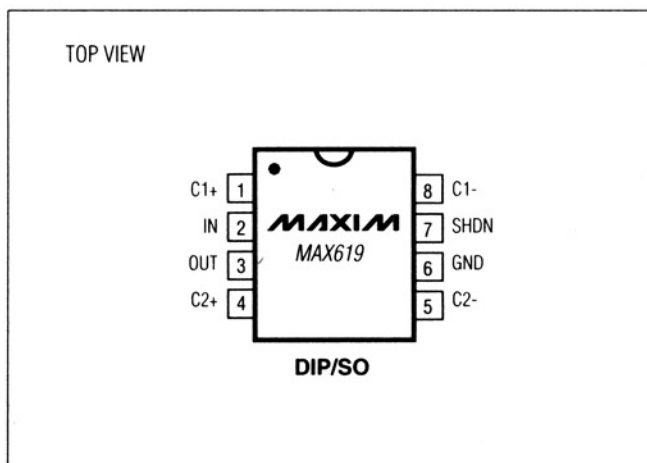
- ◆安定化された $5V \pm 4\%$ チャージポンプ
- ◆全動作温度範囲における出力電流保証
20mA ($V_{IN} \geq 2V$)
50mA ($V_{IN} \geq 3V$)
- ◆入力電圧: 2V~3.6V
- ◆インダクタ不要で超低EMIノイズ
- ◆超小型回路 (0.6cm²)
- ◆小型、低価格コンデンサ使用
- ◆500kHzの内部発振器
- ◆ロジック制御可能な最大1 μ Aのシャットダウン電流
- ◆シャットダウン時に負荷を入力から切断
- ◆8ピンDIPおよびSOPパッケージ

型番

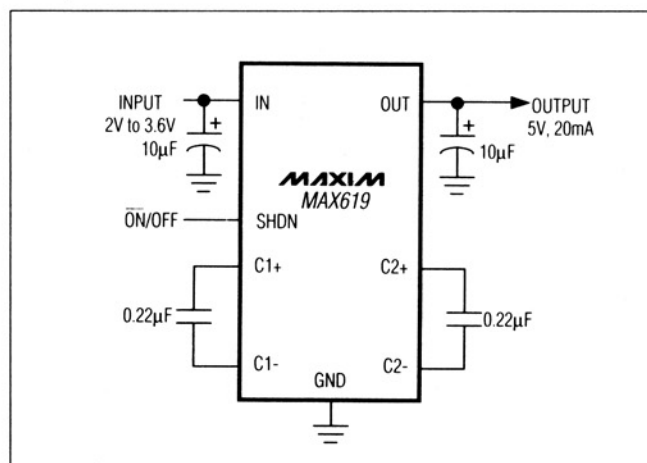
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX619CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX619CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX619C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX619EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX619ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX619MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP

* Dice are specified at $T_A = +25^\circ\text{C}$.

ピン配置



標準動作回路



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。 <http://japan.maxim-ic.com>

5V 安定化チャージポンプ DC-DC コンバータ

MAX619

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{IN} to GND	-0.3V to +5.5V
V _{OUT} to GND	-0.3V to +5.5V
SHDN to GND	-0.3V to (V _{IN} + 0.3V)
I _{OUT} Continuous (Note 1)	120mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW
SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW
CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW

Operating Temperature Ranges

MAX619C	0°C to +70°C
MAX619E	-40°C to +85°C
MAX619MJA	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +165°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: The MAX619 is not short-circuit protected.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{IN} = 2V to 3.6V, C1 = C2 = 0.22μF, C3 = C4 = 10μF, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage	V _{IN}		2		3.6	V
Output Voltage	V _{OUT}	2.0V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, 0mA ≤ I _{OUT} ≤ 20mA	4.8	5.0	5.2	V
		3.0V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, 0mA ≤ I _{OUT} ≤ 50mA, MAX619C				
		3.0V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, 0mA ≤ I _{OUT} ≤ 45mA, MAX619E				
		3.0V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, 0mA ≤ I _{OUT} ≤ 40mA, MAX619M				
Output Ripple	V _{RIPPLE}	No load to full load		100		mV
No-Load Supply Current	I _{IN}	2V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, I _{OUT} = 0mA		75	170	μA
Shutdown Supply Current		2V ≤ V _{IN} ≤ 3.6V, I _{OUT} = 0mA, V _{SHDN} = V _{IN}		0.02	1	μA
		MAX619M			10	
Efficiency	Eff	V _{IN} = 3V, I _{OUT} = 20mA		82		%
		V _{IN} = 3V, I _{OUT} = 30mA		82		
		V _{IN} = 2V, I _{OUT} = 20mA		80		
Switching Frequency		At full load		500		kHz
SHDN Input Threshold	V _{IH}		0.7 × V _{IN}			V
	V _{IL}				0.4	
SHDN Input Current	I _{IH}	V _{SHDN} = V _{IN}			±1	μA
					±10	

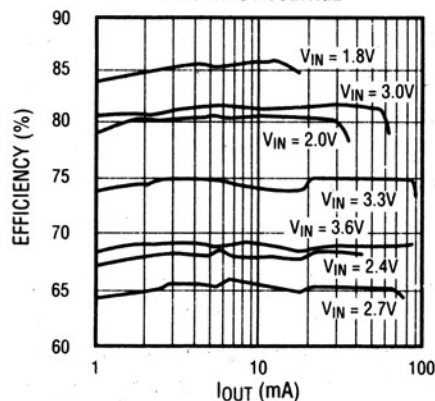
5V 安定化チャージポンプ DC-DC コンバータ

MAX619

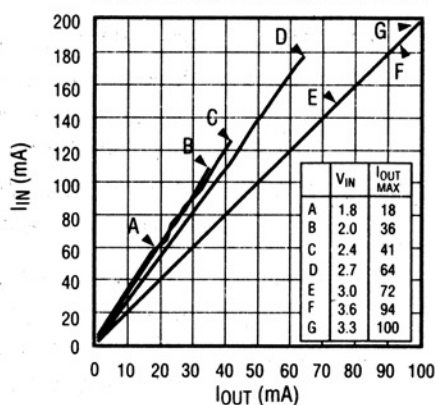
標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

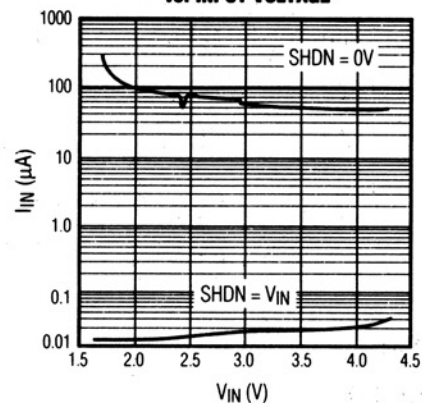
EFFICIENCY vs. OUTPUT CURRENT
AND INPUT VOLTAGE



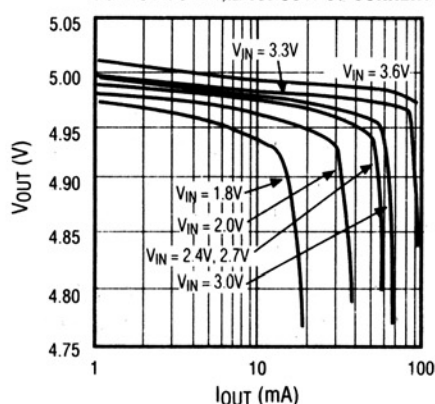
INPUT CURRENT vs. OUTPUT CURRENT



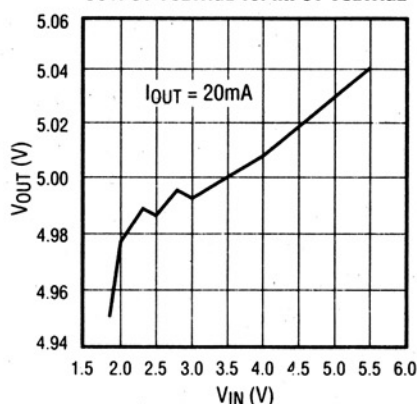
NO-LOAD INPUT CURRENT
vs. INPUT VOLTAGE



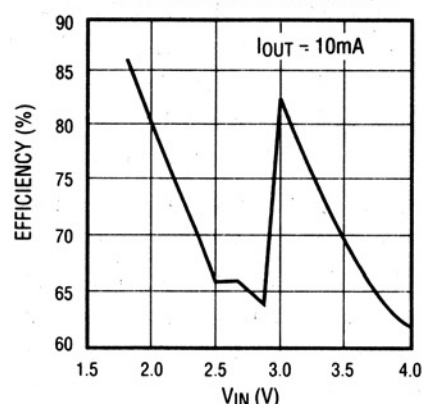
OUTPUT VOLTAGE vs. OUTPUT CURRENT



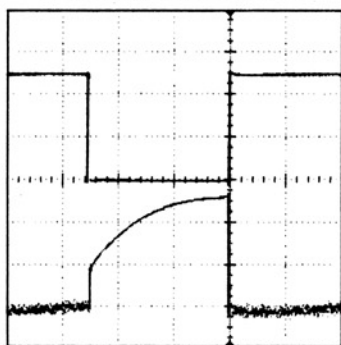
OUTPUT VOLTAGE vs. INPUT VOLTAGE



EFFICIENCY vs. INPUT VOLTAGE

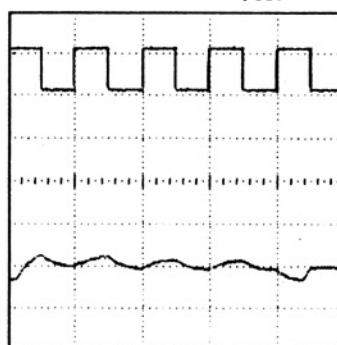


LOAD-TRANSIENT RESPONSE



TOP TRACE: OUTPUT CURRENT, 0mA to 25mA, 10mA/div
BOTTOM TRACE: OUTPUT VOLTAGE, 5mV/div, AC-COUPLED

LINE-TRANSIENT RESPONSE ($I_{OUT} = 20\text{mA}$)



$R_{LOAD} = 250\Omega$, $V_{OUT} = 5\text{V}$, $I_{OUT} = 20\text{mA}$
TOP TRACE: $V_{IN} = 2\text{V}$ to 3V , 1V/div
BOTTOM TRACE: OUTPUT VOLTAGE, 50mV/div, AC-COUPLED

5V 安定化チャージポンプ DC-DC コンバータ

MAX619

端子説明

端子	名称	機能
1	C1+	C1の正端子
2	IN	入力電源電圧
3	OUT	+5V出力電圧。シャットダウン・モード時は $V_{OUT}=0V$
4	C2+	C2の正端子
5	C2-	C2の負端子
6	GND	グランド
7	SHDN	アクティブハイ、CMOSロジックレベルのシャットダウン入力
8	C1-	C1の負端子

詳細

動作原理

MAX619は2V~3.6V(2つのバッテリー・セル)の入力から安定化された5V出力を供給します。内部チャージポンプと外部コンデンサにより5V出力を発生するため、インダクタが不要です。出力電圧が低下し始めるとチャージポンプをオンにするパルススキッピング・コントローラを採用することで、出力を $5V \pm 4\%$ に安定化しています。

入力電圧範囲の全域にわたって最大の効率を維持するため、MAX619の内部チャージポンプは、 V_{IN} が3.0V~3.6Vの時には電圧ダブラとして動作し、2.0V~2.5Vの時には電圧トリプラとして動作します。 V_{IN} が2.5V~3.0Vの中間の場合、MAX619はサイクルごとに交互にダブラとトリプラに切り替わり、 $2.5 \times V_{IN}$ のチャージポンプとなります。入力範囲

全域での効率を拡張するため、内部コンバータは V_{IN} と V_{OUT} のどちらか高い電圧を選択してMAX619の内部回路を駆動します。 $V_{IN}=2V$ 、 $I_{OUT}=20mA$ での標準的な効率は80%です。

図1にMAX619の詳細ブロック図を示します。トリプラ・モードにおいてスイッチS1が閉じS2が開いた時、コンデンサC1とC2が V_{IN} まで充電されます。次の半サイクルにおいて、S1が開きS2が閉じたとき、図1に示すようにC1とC2はINおよびOUT間に直列に接続されます。ダブラ・モードではC2のみが使われます。

1オシレータサイクルの間、エネルギーは入力からチャージポンプ・コンデンサに伝達され、そして、チャージポンプ・コンデンサから出力コンデンサと負荷に伝達されます。ある期間内でのサイクル数は、負荷電流の増加または入力電源電圧の低下に応じて増加します。最大時にはチャージポンプは連続的に動作し、発振周波数は公称500kHzになります。

シャットダウン・モード

MAX619はSHDNがロジックハイの時、低電力シャットダウン・モードに入ります。SHDNはCMOSコンパチブルな入力です。シャットダウン・モードにおいては、チャージポンプのスイッチング動作は停止し、OUTはINから切り離され V_{OUT} は0Vに低下します。通常動作のためには、SHDNをグランドに接続します。 $V_{IN}=3.6V$ で無負荷状態のとき、 V_{OUT} はSHDNがローとなってから0.5ms以内に5Vに上昇します。

MAX619



5V安定化チャージポンプ DC-DCコンバータ

MAX619

アプリケーション情報

コンデンサの選択

チャージポンプ・コンデンサC1およびC2

チャージポンプ・コンデンサC1およびC2の値は、十分な出力電流を保証し過度なピーク電流を避けるために重要です。0.22 μ F~1.0 μ Fの範囲内で選択してください。より大きな値(50 μ Fまで)を用いることもできますが、出力リップルが増加します。セラミックまたはタンタル・コンデンサを推奨します。

入力および出力コンデンサ、C3およびC4

入力バイパス・コンデンサ(C3)および出力フィルタ・コンデンサ(C4)に使用するタイプはそれほど重要ではありませんが、性能に影響を与えます。タンタル、セラミックまたはアルミ電解コンデンサが使用できます。超小型のコンデンサを選択する場合には、スプラーグ社595D106X0010A2表面実装コンデンサ(3.7mm $\times$ 1.8mm)を用いてください。リップルを最小にする場合には、より大型でESR(直列実効抵抗)が低いセラミックまたはタンタル・コンデンサを用いてください。低コストを選択する場合には、アルミ電解またはタンタル・コンデンサを用いてください。

図2に、最小の基板面積で正規の動作をするための部品の値を示します。入力バイパス・コンデンサ(C3)および出力フィルタ・コンデンサ(C4)に、アルミ電解コンデンサ

や、スプラーグ社の595Dシリーズのタンタル・チップ・コンデンサを用いる場合には、10 μ F以上を用いてください。

セラミック・コンデンサを用いる場合、C3およびC4の容量は、それぞれ2 μ Fと1 μ Fに低減することができます。入力電源のソース・インピーダンスが非常に低い場合には、C3を削除することができます。

多くのコンデンサの容量は、温度によって40%~50%ぐらい変化します。全動作温度範囲に渡って正しい動作を保証するためには、大きな公称値をもつコンデンサを選択し、コンデンサの温度係数を補償してください。表1にコンデンサのメーカーを示します。

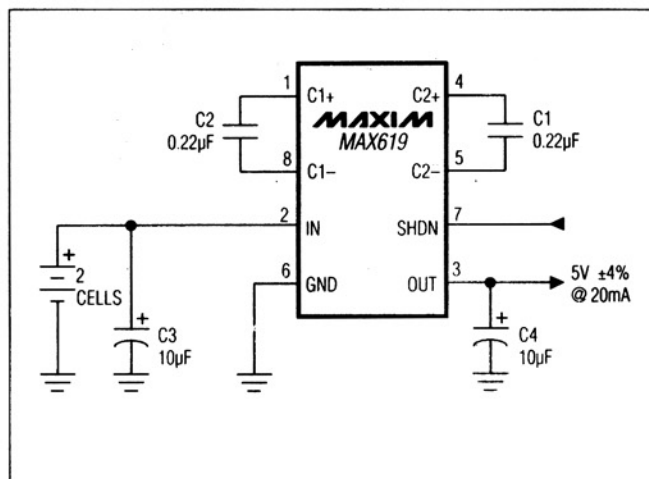


図2. 2セルから5V発生回路

表1. コンデンサの供給メーカー

SUPPLIER	PHONE NUMBER	FAX NUMBER	CAPACITOR	CAPACITOR TYPE*
Murata Erie	(814) 237-1431	(814) 238-0490	GRM42-6Z5U10M50	0.1 μ F ceramic (SM)
			GRM42-6Z5U22M50	0.22 μ F ceramic (SM)
			RPI123Z5U105M50V	1.0 μ F ceramic (TH)
			RPE121Z5U104M50V	0.1 μ F ceramic (TH)
Sprague Electric (smallest size)	(603) 224-1961 (207) 327-4140	(603) 224-1430 (207) 324-7223	595D106X0010A2	10 μ F tantalum (SM)

* Note: (SM) denotes surface-mount component, (TH) denotes through-hole component.

5V 安定化チャージポンプ DC-DC コンバータ

MAX619

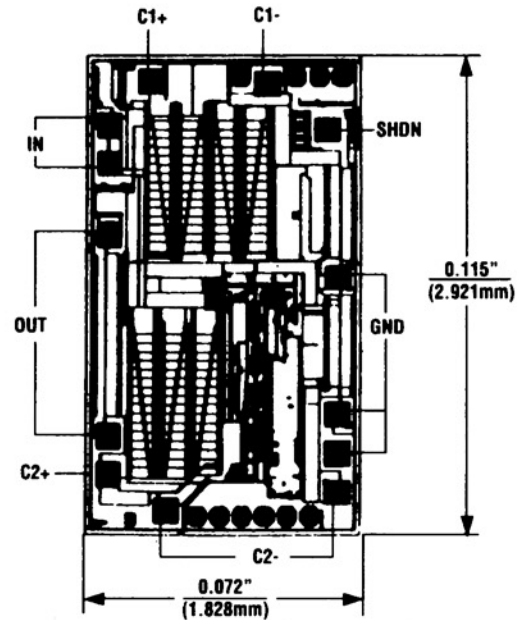
レイアウト

MAX619は高い発振器周波数を用いるため、良好なレイアウトが重要です。良好なレイアウトにより安定性を確実にし、重負荷に対する出力電圧を維持します。最良の性能を得るためには、コンデンサへの接続を最短にしてください。

並列運転

2個のMAX619を並列に接続して、出力駆動能力を増加させることができます。IN、OUTおよびGNDピンは並列接続できますが、C1およびC2ピンはできません。入力バイパス・コンデンサおよび出力フィルタ・コンデンサは、2つの回路を並列接続する場合には、ある程度共有化することができます。2つの回路が物理的に隣接している場合には、1個のバイパス・コンデンサと1個の出力フィルタ・コンデンサを、それぞれの値を2倍にすることで用いることができます。隣接していない場合には、独立したバイパスおよび出力コンデンサを用いてください。測定された実際の出力リップルにより、入力バイパスおよび出力フィルタ・コンデンサを共有化できるかどうか判断できます。

チップ構造図



TRANSISTOR COUNT: 599,
SUBSTRATE CONNECTED TO GND.

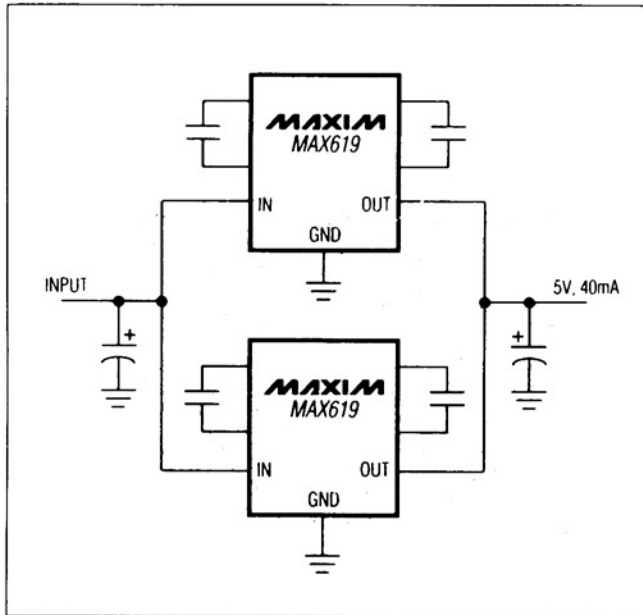


図3. 2個のMAX619の並列運転

評価キット

MAX619 EV Kit

概要

MAX619評価キット (EVキット) は、50mAまでの負荷を駆動できる3Vから5VへのチャージポンプDC-DCコンバータです。この回路は、片面プリント基板に実装されたSOPと4つの表面実装コンデンサで構成されています。

動作手順

MAX619EVキットは完全に組み立てられて試験されています。以下の手順により動作を確認してください。

すべての接続が完了するまでは、電源を投入しないでください。

1. 2V~3.6Vの電源をVINと捺印されたパッドに接続し、GNDパッドにグラウンドを接続します。
2. VOUTパッドに電圧計と負荷を接続します。
3. JU1のON側にシャントをセットします。このシャントによってSHDNピンがグラウンドに接続され、デバイスが動作可能となります。シャントをOFF側に接続することで、SHDNはVINに接続されデバイスは動作禁止となります。外部信号をSHDNパッドに接続する場合にはシャントを取り除きます。
4. 電源を投入し、出力が $5V \pm 4\%$ であることを確認します。

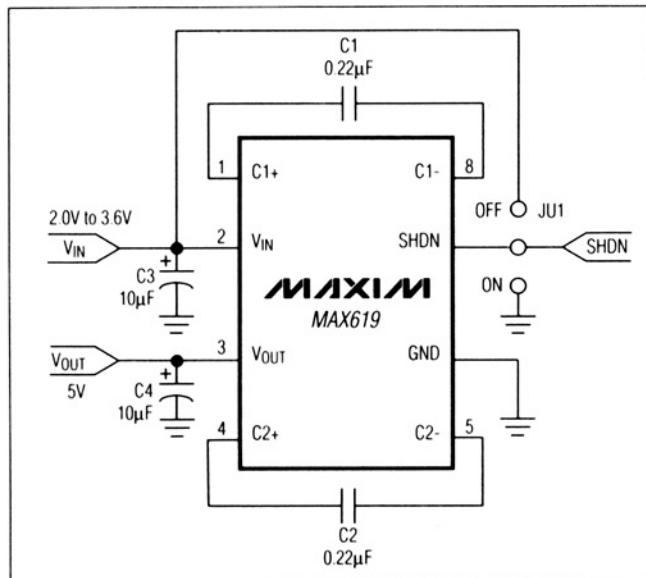


図1. MAX619EVキットの回路図

特長

- ◆入力電圧：2.0V~3.6V
- ◆最大出力電流：50mA
- ◆シャットダウン電流： $1\mu A$

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX619EVKIT-SO	0°C to +70°C	Surface Mount

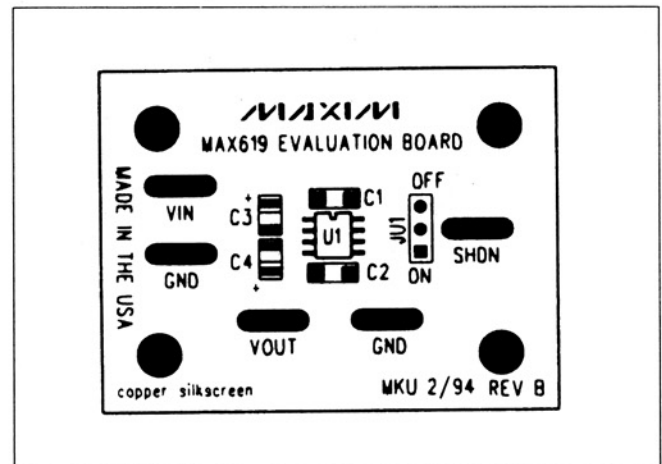


図2. 部品配置図 (部品面)

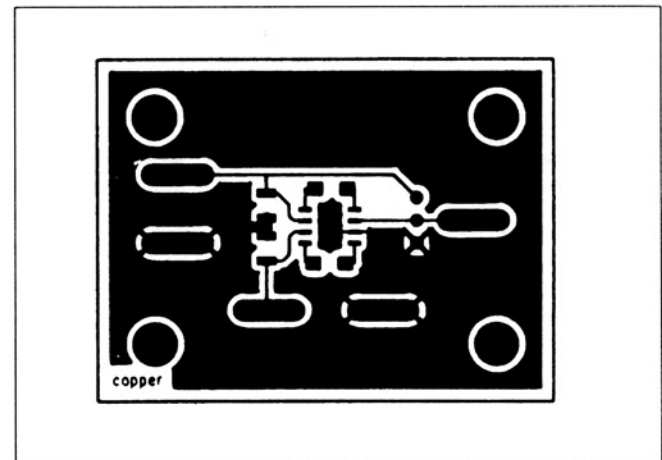


図3. パターン図 (部品面)

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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