

低ドロップアウト
高精度リニアレギュレータ

概要

MAX687/MAX688/MAX689は、入出力電圧差が外部PNPトランジスタによってのみ制限される低ドロップアウトのリニアレギュレータです。出力は3.3V(MAX687/MAX688)又は3.0V(MAX689)に固定されています。必要とする外付部品は、PNPパストランジスタと出力補償用及びバイパス用のコンデンサだけです。外部トランジスタへのベース駆動電流は10mA以上で、高利得トランジスタ(>100)を用いた場合には、1A以上の出力電流が可能です。出力電流の制限は、外部トランジスタのベース電流を制限することによって行います。出力電圧監視及びシャットダウン機能も備えています。

3.3VのMAX687は出力電圧が2.96V以下になると自動的にシャットダウンします。また、内蔵されたパワーフェイルコンパレータが出力を監視して、デバイスがシャットダウンする前に低出力電圧の警報を出します。シャットダウンされると、ON入力にパルスが印加されるまで出力はオフにラッチされます。このような電源オフ機能により、過放電や電池の逆挿入による損傷が防げます。標準的なアプリケーションとしては、バッテリー電圧が低下時に電源をディセーブルする必要のある携帯電話等のバッテリー駆動機器が挙げられます。

MAX688とMAX689は自動シャットダウン機能を備えていません。またMAX688とMAX689は出力電圧が異なる点を除けば同一です。いずれの製品もアクティブローのシャットダウン制御入力を備え、いつでも出力をオン/オフすることができます。SHDNが低下すると、デバイスは、完全にシャットダウンする前にスタンバイモードに入ります。スタンバイモードではリファレンスとコンパレータは完全に動作状態にあるため、ノーマルモードからスタンバイモードに遷移する時のSHDNの電圧レベルが正確です。

アプリケーション

高効率のリニアレギュレータ

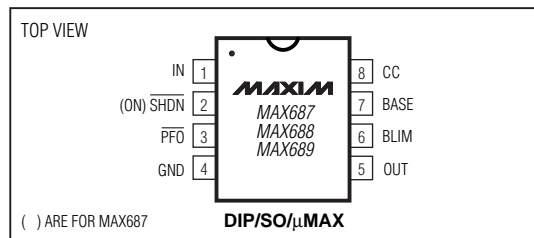
バッテリー駆動機器

ポータブル機器

携帯電話

メモリ用の電源又はバックアップ電源

ピン配置



特長

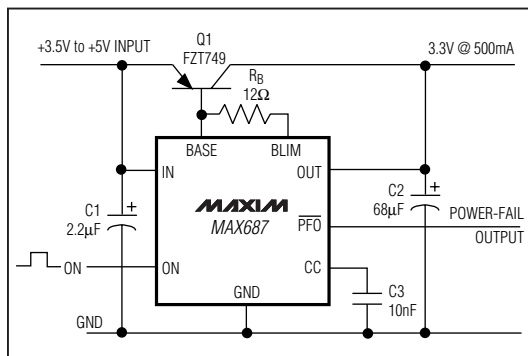
- ◆ 固定出力: 3.3V(MAX687/MAX688)
3.0V(MAX689)
- ◆ 外部PNPトランジスタを直接駆動
- ◆ 10mA以上のベース駆動電流により1A以上の出力
- ◆ 低ドロップアウト電圧:
 - 650mA出力時に100mVのドロップアウト (FZT749)
 - 200mA出力時に40mVのドロップアウト (FZT749)
 - 4A出力時に0.8Vのドロップアウト
- ◆ パワーフェイル出力により出力電圧を監視
- ◆ 出力が安定化領域より低下した場合の自動ラッチ付シャットダウン(MAX687)
- ◆ 高精度のシャットダウン制御スレッシュホールド (MAX688/MAX689)
- ◆ 低消費電流: 動作時150 μ A
シャットダウン時1 μ A以下
- ◆ 電源電圧範囲: 2.7V ~ 11.0V
- ◆ パッケージ: 8ピンDIP/SOP/ μ MAX
- ◆ 3.4Vから3.6V入力でライン変動2mV以下
- ◆ 出力精度: $\pm 2\%$ 以下

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX687CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX687CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX687CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX687EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX687ESA	-40°C to +85°C	8 SO

Ordering Information continued at end of data sheet.

標準動作回路



低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Input Supply Voltage IN to GND	12V
Terminal Voltages to GND	
PFO (MAX687)	-0.3V to V _{OUT} + 0.3V
PFO (MAX688/MAX689)	-0.3V to 12V
All Remaining Pins	-0.3V to V _{IN} + 0.3V
PFO Sink Current	10mA
PFO Source Current (MAX687)	10mA

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
μMAX (derate 4.1mW/°C above +70°C)	330mW
Operating Temperature Ranges	
MAX68_C_A	0°C to +70°C
MAX68_E_A	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +165°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

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} = 3.8V, SHDN = V_{IN} (MAX688/MAX689), R_B = 0Ω, C1 = 2.2μF, C2 = 10μF, C3 = 10nF, 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
LINEAR REGULATOR							
Supply Voltage	V _{IN}	(Note 1)		2.7		11.0	V
Output Voltage	V _{OUT}	MAX687/MAX688	V _{IN} = 3.8V, I _{BASE} = 1mA	3.2	3.3	3.4	V
			3.8V ≤ V _{IN} ≤ 11.0V, 1μA ≤ I _{BASE} ≤ 10mA	3.13	3.3	3.47	
		MAX689	V _{IN} = 3.5V, I _{BASE} = 1mA	2.9	3.0	3.1	
			3.5V ≤ V _{IN} ≤ 11.0V, 1μA ≤ I _{BASE} ≤ 10mA	2.85	3.0	3.15	
Dropout Voltage (Note 2)	V _{IN} - V _{OUT}	PNP = FZT749, I _{LOAD} = 200mA, C2 = 20μF		40			mV
Line Regulation		MAX687/MAX688	3.8V ≤ V _{IN} ≤ 11.0V, I _{BASE} = 1mA	0.4		1.4	mV/V
		MAX689	3.5V ≤ V _{IN} ≤ 11.0V, I _{BASE} = 1mA	0.4		1.4	
Load Regulation		1μA ≤ I _{BASE} ≤ 10mA		45		60	mV
Supply Current	I _{GND}	V _{IN} = 3.8V, PNP = FZT749, no load	On	150		250	μA
			Standby, MAX688/MAX689	11		25	
			Shutdown	< 0.02		1	
BASE Sink Current	I _{BASE}	V _{BASE} = V _{IN} - 1V		10	20	40	mA
Base-Current Limit		R _B is connected from BASE to BLIM (Ω), R _B = 0Ω to 100Ω		$\frac{70}{R_B + 5\Omega}$	$\frac{100}{R_B + 5\Omega}$	$\frac{130}{R_B + 5\Omega}$	mA
Start-Up Time		(Note 3)		300			μs
Start-Up Overshoot				2			%
Load Capacitance	C2	PNP = FZT749, I _{LOAD} = 100mA (Note 4)		10			μF

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 3.8V$, $SHDN = V_{IN}$ (MAX688/MAX689), $R_B = 0\Omega$, $C_1 = 2.2\mu F$, $C_2 = 10\mu F$, $C_3 = 10nF$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
MAX687: ON, PFO, SHDN							
PFO Threshold Voltage Below V_{NOM} (Note 5)	$V_{NOM} - V_{PFT}$	Falling V_{OUT} , comparators monitor V_{OUT}	110	170		mV	
PFO Hysteresis				7		mV	
Shutdown Threshold Voltage Below V_{PFT}	$V_{PFT} - V_{SD}$	Falling V_{OUT} , comparators monitor V_{OUT}	20	70		mV	
Shutdown Threshold Voltage	V_{SD}	Falling V_{OUT} , comparators monitor V_{OUT}	2.96			V	
PFO Output Voltage High	V_{OH}	$I_{SOURCE} = 50\mu A$, part on, $V_{IN} = 2.7V$	$V_{OUT} - 0.3$			V	
PFO Output Voltage Low	V_{OL}	$I_{SINK} = 1.2mA$, $V_{IN} = 2.7V$		0.06	0.3	V	
ON Threshold Voltage	V_{IH}	Output turns on	1.0			V	
	V_{IL}	Output remains off			0.2		
ON Input Leakage Current				0.2	100	nA	
MAX688/MAX689: SHDN, PFO							
PFO Threshold Voltage	V_{PFT}	Falling V_{OUT} , comparators monitor V_{OUT}	MAX688	3.07	3.13	3.19	V
			MAX689	2.77	2.85	2.89	
PFO Hysteresis				7		mV	
SHDN Threshold Voltages	V_{SON}	On, SHDN falling	1.25			V	
	V_{SSY}	Standby	1.0		1.2		
	V_{SSD}	Shutdown			0.2		
SHDN Hysteresis		Rising SHDN, standby→on		70		mV	
SHDN Input Current		$V_{SHDN} = 1.23V$	-25		25	nA	
PFO, SHDN Transient Rejection		Glitch immunity		100		μs	
PFO Output Voltage Low	V_{OL}	$I_{SINK} = 1.2mA$, $V_{IN} = 2.7V$		0.06	0.3	V	
PFO Off Leakage Current		$V_{PFO} = 11V$, $V_{SHDN} > 1.25V$			1	μA	
Output Noise Voltage	e_n	$10Hz \leq f \leq 10kHz$, $I_{LOAD} = 200mA$		66		μV_{RMS}	
		$10Hz \leq f \leq 1MHz$, $I_{LOAD} = 200mA$		105			

Note 1: Minimum V_{IN} for regulated V_{OUT} depends on the characteristics of the external PNP transistor, and on the load. The reference and comparators are functional down to the minimum voltage specified, but the output may not be in regulation.

Note 2: Dropout voltage is defined as $V_{IN} - V_{OUT}$ when V_{OUT} is 50mV below its value at $V_{IN} = V_{NOM} + 1V$.

Note 3: The start-up time specification is the time taken from ON or SHDN rising to BASE sinking current. V_{OUT} rise time is longer and is a function of load capacitance, C_2 , and load resistance, R_L .

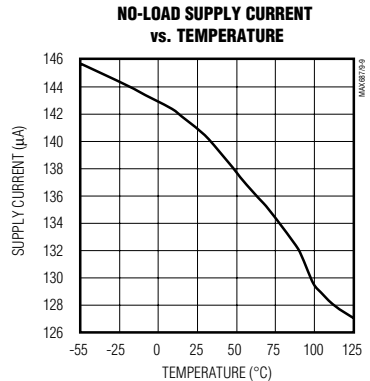
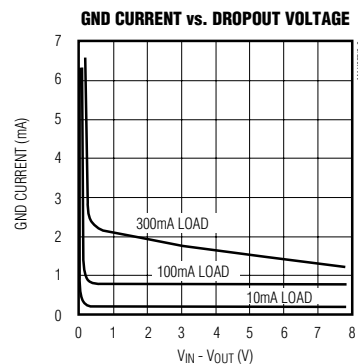
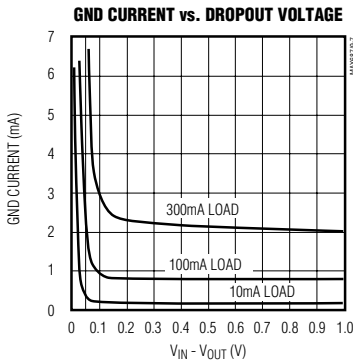
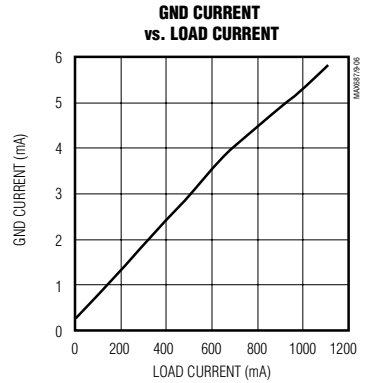
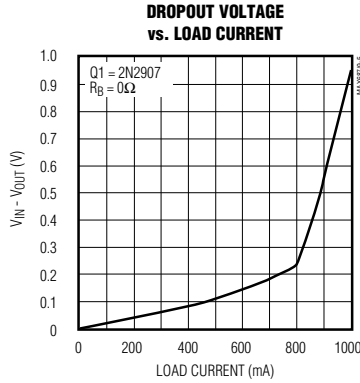
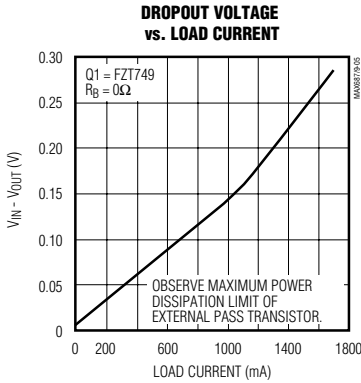
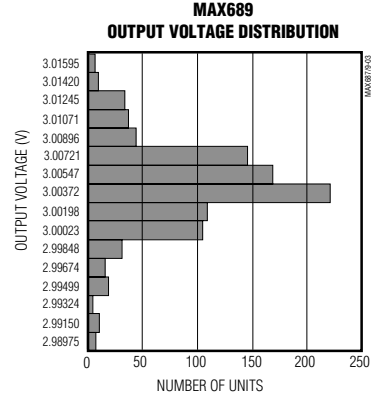
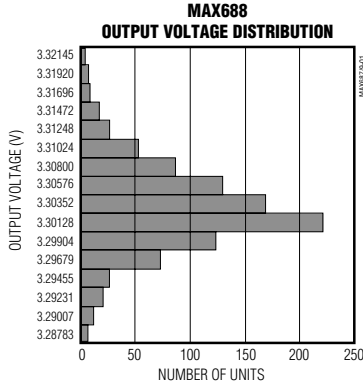
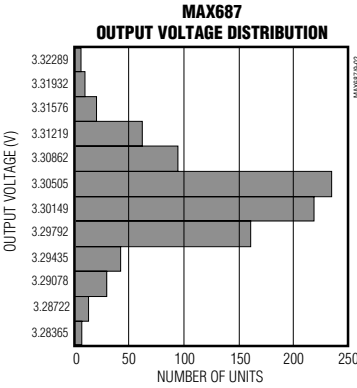
Note 4: Minimum load capacitance is a function of R_L . Minimum $C_2 = 10\mu F$ for loads up to 100mA and $1\mu F/10mA$ for higher loads. ESR of C_2 should be no larger than 1/100 of R_L . Guaranteed by design.

Note 5: The nominal output voltage, V_{NOM} , is defined under the default conditions of testing: $V_{IN} = 3.8V$, $I_{BASE} = 1mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} .

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

標準動作特性

(Circuits of Figures 1 and 2, $V_{IN} = 5V$, $Q1 = FZT749$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

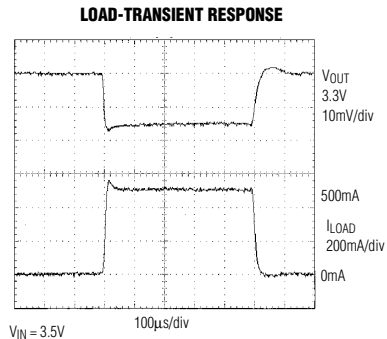
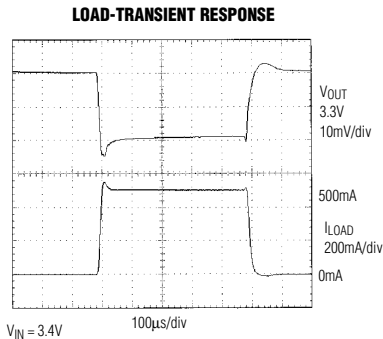
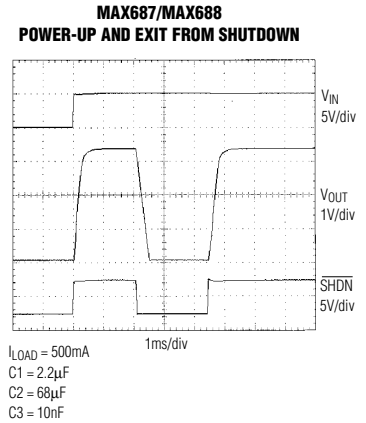
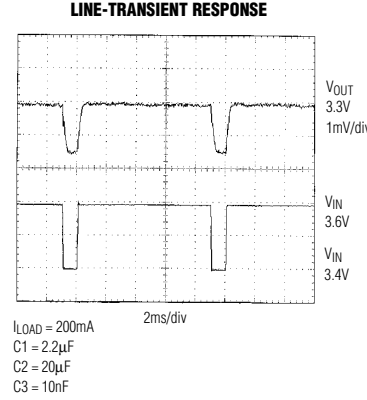
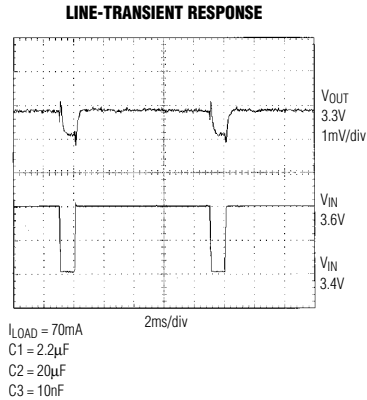
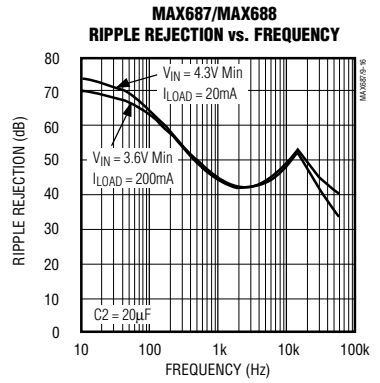
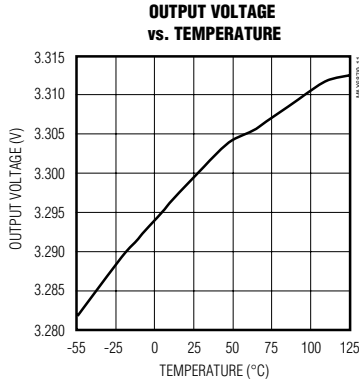
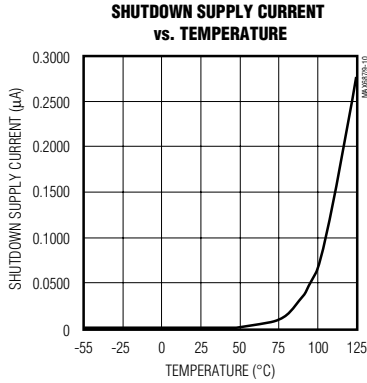


低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

標準動作特性(続き)

(Circuits of Figures 1 and 2, $V_{IN} = 5V$, $Q1 = FZT749$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

端子説明

端子	名称	機能
1	IN	プラス入力電圧、2.7V ~ 11.0V
2	ON (MAX687)	ONにハイのパルスが印加されるとレギュレータが起動。レギュレータがオン状態を維持するためには、 V_{OUT} が内部シャットダウンスレッシュホールド電圧を超えるまでONをハイにします。MAX687は $V_{OUT} < 2.96V$ になるとシャットダウンし、ONにハイのパルスが印加されるまでオフ状態にラッチされます。パワーアップ時には、ONがハイになるまでMAX687はスタートアップしません。使用しない場合は V_{IN} に接続してください。
	\overline{SHDN} (MAX688/ MAX689)	\overline{SHDN} は動作モードを制御する3レベル入力。 $V_{\overline{SHDN}} > 1.25V$ の時にデバイスはオン。 $V_{\overline{SHDN}} < 1.2V$ の時には、出力がディセーブルされ、消費電流が低減(スタンバイモード時に $I_{IN} < 25\mu A$)されます。 $V_{\overline{SHDN}} < 0.2V$ の時には、完全にオフ(シャットダウンモード時に $I_{IN} < 1\mu A$)になります。シャットダウン機能を使用しない場合は \overline{SHDN} をINに接続してください。 \overline{SHDN} がロー(0.2V以下)の時にはPFOもローになります。
3	\overline{PFO}	パワーフェイル出力。 V_{OUT} が $I_{BASE} = 1mA$ での公称 V_{OUT} より170mV低くなると \overline{PFO} がトリップします。MAX687では \overline{PFO} は電流のソースとシンクの両方を行います。MAX688/MAX689ではオープンドレインになります。シャットダウン時には \overline{PFO} は常にローで電流シンクとなります。使用しない場合は \overline{PFO} はオープンのままにしてください。
4	GND	グラウンド
5	OUT	レギュレータ出力。MAX687/MAX688では3.3V、MAX689では3.0V。
6	BLIM	ベース電流制限。BASEとBLIM間に接続された抵抗(R_B)がPNPトランジスタへの最大ベース駆動電流を設定($I_{BASE} = 0.1V/(R_B + 5)$)します。これによりドロップアウト時の自己消費電流が制限され、さらに外部PNPのコレクタに電流検出抵抗を付けなくても電流制限が行えるため、入出力電圧差に影響を与えません。出力電流制限の精度は外部PNPのベータ(h_{FE})に依存します。使用しない場合はBASEに接続してください。
7	BASE	外部PNPトランジスタのベース駆動。電流制御はBASEとBLIM間に接続された抵抗(R_B)により制御されます。出力電流を最大にするためにはBASEをBLIMに接続してください。
8	CC	補償コンデンサ。CCとGND間に無極性コンデンサ(0.01 μF ~ 0.1 μF)を接続してください。

詳細

MAX687/MAX688/MAX689は、外部PNPトランジスタの採用により、3.0V又は3.3Vで広範囲の出力電流を実現した高精度の低ドロップアウトリニアレギュレータです。PNPの最大ベース電流は抵抗を用いることで制限できます。ベース駆動電流を制限することにより、デバイスがドロップアウト状態の時(例えば低入力電圧時)に高電流の消費が防げると共に、レギュレータの出力電流が制限されます。入出力電圧差を制限するのはPNPトランジスタの $V_{CE(SAT)}$ だけです。出力電圧が公称レベルより170mV低下するとパワーフェイル出力(\overline{PFO})がローになります。

この3種類のデバイスは出力電圧、シャットダウン制御機能、及び \overline{PFO} の出力形態の点で互いに異なっています(表1を参照)。

MAX687の出力電圧は内部で監視されています。 V_{OUT} が低下すると \overline{PFO} がローになります。出力がさらに低下すると、MAX687は自動的に低電力のシャットダウンモードに入り、外部PNPへのベース駆動電流が切られます。 \overline{PFO} は公称 V_{OUT} より最低110mV低下したところでトリップし、2.96V

表1. 各デバイスの機能

機能	MAX687	MAX688	MAX689
V_{OUT}	3.3V	3.3V	3.0V
シャットダウン制御	低 V_{OUT} で自動。ラッチ付。ONを用いて起動。	外部 \overline{SHDN}	外部 \overline{SHDN}
\overline{PFO}	ソース&シンク	オープンドレイン	オープンドレイン

までにシャットダウン状態になります。 \overline{PFO} はデバイスがシャットダウンする前にトリップすることが保証されています。MAX687は一度シャットダウンすると、(a)ONピンにハイのパルスが入力されるか、あるいは(b)シャットダウンを引き起こした状態が変化するまで(例えば負荷の軽減、入力電圧の増加)再びオンになりません。MAX687がオン状態にラッチされるためには、出力電圧がシャットダウンスレッシュホールドを超えるまでONパルスがハイに留まっている必要があります。内部シャットダウンは、例えばバッテリーの過放電防止、CMOS RAMの「セルフバックアップ」、あるいはバッテリー自身の保護目的に使用できます。

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

図1のON入力に接続されているRC回路は、入力電圧が急に印加される度に短いパルスが発生してパワーオン時の自動スタートアップを実現します。この回路は入力電圧の上昇が遅いアプリケーションには適しません。出力が約3.13Vを超えるまではONがハイに保たれるように、RCの値を選択してください。図1に示したC4及びR1の値(0.1 μ F及び10k Ω)は、ほとんどのアプリケーションに適用できます。入力電圧が回路のドロップアウト電圧に非常に近い時、この回路で非常に大きな容量性負荷を駆動する時、あるいは高電力の回路($I_{LOAD} > 3A$)である場合には、R1値を大きくすることでONパルス幅を広げてください。

3.3VのMAX688及び3.0VのMAX689にも、 V_{OUT} 低下時にこれと同様のPFO警報が備えられています。しかし、MAX688/MAX689の場合は出力電圧がさらに低下しても自動的にシャットダウンしません。その代わりにSHDN入力にシャットダウンを制御します。SHDNがローに下げられると、チップはまず低電流スタンバイ状態(<25 μ A)に入ります。スタンバイモードに入る時のスレッシュホールドは正確($\pm 2\%$)に制御されているため、出力がオフになる点は正確に決まっています。スタンバイ状態とオン状態の間に設けてある70mVのヒステリシスにより、2つのモード間のチャタリングを防ぎます。SHDNに印加される電圧は抵抗分圧器を用いて V_{IN} から提供できます。 V_{SHDN} が1.2V以下である場合、出力はオフです。SHDNが200mV以下に引き下げられると、デバイスは完全にシャットダウン(<1 μ A)します。SHDNはラッチされていないため、SHDNが上がるとMAX688/MAX689はシャットダウンモードからスタン

バイモードに入ります。 \overline{SHDN} スレッシュホールドよりさらに高くなると、出力はオンになります。

図1はMAX687の標準的な回路です。図2は同一の回路をMAX688/MAX689用に構成したものです。

出力電流制限の精度は、PNPバストランジスタの電流利得(h_{FE})の精度に依存します。 $R_B = 12\Omega$ の時、BLIMはベース電流を6mAに制限します($I_{BASE} = 0.1V / (R_B + 5\Omega)$)。「ベース電流制限」の項を参照してください。

この3つの製品のPFOコンパレータ及びMAX687の内部シャットダウンコンパレータは、高速スパイク(<100 μ s)を取り除きます。これによりPFO出力へのノイズの影響を低減し、また入力電源ノイズによるMAX687のシャットダウンが防げます。

トランジスタの選択

仕様

PNPバストランジスタは以下の仕様を満たさなければなりません。

- 電流利得
- 電力消費
- コレクタ電流

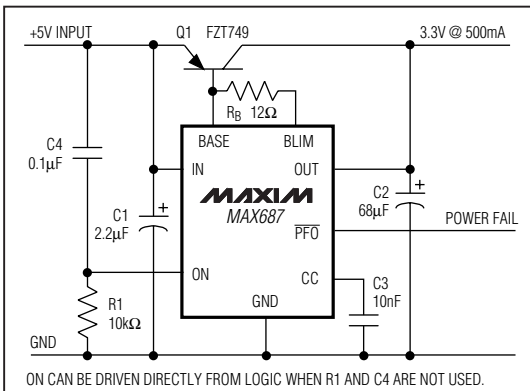


図1. MAX687の動作回路

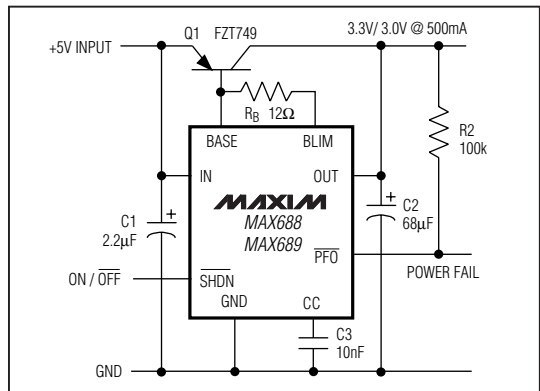


図2. MAX688/MAX689の動作回路

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

h_{FE} は回路の最大出力電流に影響します。最大保証出力電流は $I_{LOAD(MAX)} = 10mA \times h_{FE(MIN)}$ という式で与えられます。トランジスタの定格電力消費は、トランジスタが実際に消費する電力以上でなければなりません。電力消費(PD)は最大負荷電流($I_{LOAD(MAX)}$)と最大入出力電圧差の積に等しくなり、 $PD = I_{LOAD(MAX)} \times (V_{IN(MAX)} - V_{OUT})$ となります。トランジスタの定格コレクタ電流は最大負荷電流以上にします。Zetex社のFZT749及び2N2907A等のトランジスタが適しています(表2を参照)。

ベース電流制限

外付のベース電流制限抵抗(BASEとBLIM間)の両端の電圧をコンパレータが監視します。これにより最大ベース電流が設定されます。BASEとBLIMを短絡すると、外付抵抗と直列に入っている5の内部抵抗によって、ベース電流は公称20mAに制限されます。ベース電流制限抵抗 R_B は、定格負荷時に両端の電圧降下が約50mVになるように選択してください。

$$R_B = \frac{(50mV) \times h_{FE(MIN)}}{I_{LOAD(MAX)}} - 5\Omega$$

ベース駆動電流は、BLIMの電圧がBASE電圧より100mV低い電圧で制限されるように制御されます。 $R_B + 5$ の両端の公称電圧降下が50mVの場合に、ベース駆動電流は公称値の2倍に制限されます。これにより、低入力電圧によるレギュレータのドロップアウト状態等、外部PNPが飽和状態時にもベース電流が制限されます。さらに、外部PNPの h_{FE} が適切な範囲に収まる場合は、ベース電流の制御によって、ドロップアウト電圧に悪影響を与えずに出力電流を効果的に制限できます。

コンデンサの選択

バイパスコンデンサ(C1)

バイパスコンデンサをINとGND間に接続してください。4.7 μ Fであればレイアウトに関係なく回路が安定し、いかなる負荷に対しても十分です。低ESRコンデンサ、良好なボードレイアウト、ローインピーダンスの入力電源という条件が満たされれば、より小さな値(最低0.33 μ F)を使用することもできます。

ICのピン1とピン4の間に、リード線を短くしたバイパスコンデンサを直接接続してください。そして、PNPトランジスタのエミッタをできるだけ短いトレースでバイパスコンデンサに直接接続してください。

出力コンデンサ(C2)

出力フィルタコンデンサは最低10 μ F必要です。100mA以上の電流に対しては、負荷電流が10mA増える毎に容量を1 μ F増やしてください(例えば、負荷が200mAなら20 μ F、500mAなら50 μ F)。低ESRのコンデンサを用いた場合に最も安定し、又最良の過渡応答が得られます。コンデンサのESRは負荷抵抗の1%以下になるようにしてください。表2にメーカーのリストを示します。0以下の温度で動作するアプリケーションには三洋のOS-CONコンデンサを推奨します。

補償コンデンサ(C3)

CCとGND間に補償コンデンサを接続してください。推奨値は0.01 μ Fですが、もっと大きな容量(最大0.1 μ F)を使用することもできます。C3の値が大きいとパワーオン時のオーバーシュートを防止できますが、パワーアップに要する時間が長くなります。CCに入出力される電流によりレギュレータのリファレンス電圧が変化するため、出力電圧とトリップスレッシュホールドがシフトします。無極性コンデンサ(例えばセラミック、ポリエステル等)を用いてリーク電流を25nA以下に抑えてください。アルミニウム及びタンタル電解コンデンサはリーク電流が大きいので適しません。

パワーフェイル出力

V_{OUT} が $I_{BASE} = 1mA$ での公称 V_{OUT} より170mV低くなるとPFO出力がトリップします。MAX687ではPFOは電流ソースとシンクの両方になりますが、MAX688/MAX689ではオープンドレインであるため、シンクだけです。シャットダウン時にはPFOはOUTの電圧に関係なく常にローになります。使用しない場合はPFOをオープンにしてください。

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

アプリケーション情報

高電力の出力回路

図3に示すのは疑似ダーリントントランジスタ構成で、負荷電流が増大され、4A負荷で低ドロップアウト電圧を維持します。パストランジスタで高電力を消費する場合は、ヒートシンクを用いる必要があります。

図4には各負荷電流で安定化機能を維持するために必要な ($V_{IN} - V_{OUT}$) 電圧を示します。図5は200mAから4Aへの負荷のステップ変化に対する過渡応答のオシロスコープ波形を示します。

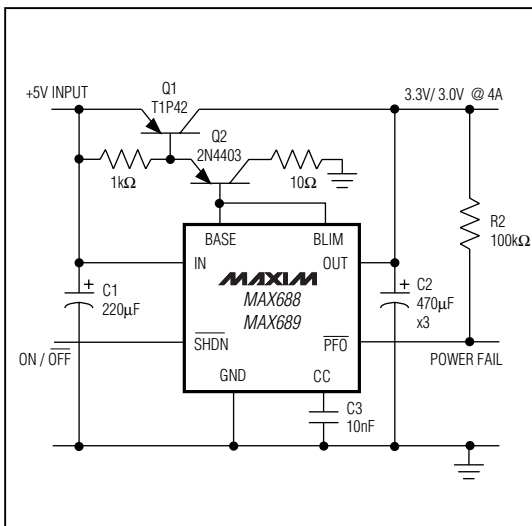


図3. 4Aの低ドロップアウト回路

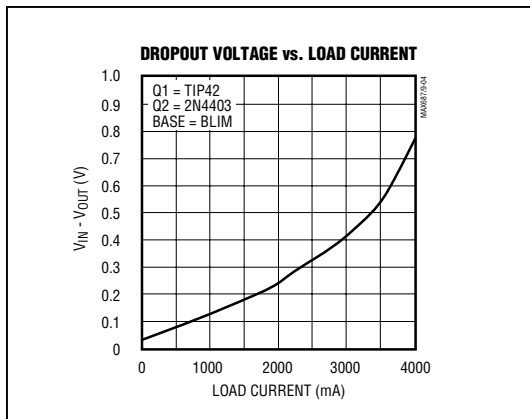


図4. 図3の回路でのドロップアウト電圧対負荷電流

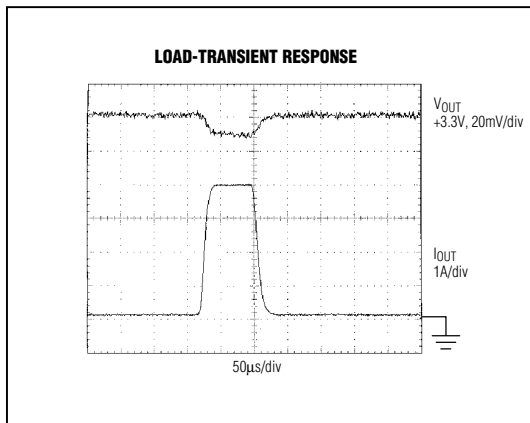


図5. 200mAから4Aへの負荷の階段状変化に対する図3の回路の過渡応答

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

MAX687/MAX688/MAX689

表2a. 部品メーカー

デバイス	メーカー	実装方法
コンデンサ		
267シリーズ	Matsuo	表面実装
F95タンタルシリーズ	Nichicon	
595タンタルシリーズ	Sprague	
OS-CONシリーズの 低ESR有機半導体	Sanyo	スルーホール
LXFシリーズ	United Chemi-Con	
バイポーラトランジスタ		
ZTX749	Zetex	スルーホール
T1P42	Motorola	
2N4403	Motorola	
2N2907A	Motorola	
CMPT2907A	Central Semiconductor	表面実装
PZT2907AT1	Motorola	
FZT749	Zetex	

表2b. メーカーの電話番号 / ファックス番号

MANUFACTURER	COUNTRY	TELEPHONE	FAX
Central Semiconductor	USA	(516) 435-1110	(516) 435-1824
Matsuo	USA	(714) 969-2491	(714) 960-6492
Motorola	USA	(602) 244-3370	(602) 244-4015
Nichicon	USA	(708) 843-7500	(708) 843-2798
	Japan	+81-7-5231-8461	+81-7-5256-4158
Sanyo	USA	(619) 661-6835	(619) 661-1055
	Japan	+81-7-2070-6306	+81-7-2070-1174
Sprague	USA	(603) 224-1961	(603) 224-1430
United Chemi-Con	USA	(714) 255-9500	(714) 255-9400
Zetex	USA	(516) 543-7100	(516) 864-7630
	UK	+44-61-627-5105	+44-61-627-5467

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX688 CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX688CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX688CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX688EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX688ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX689 CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX689CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX689CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX689EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX689ESA	-40°C to +85°C	8 SO

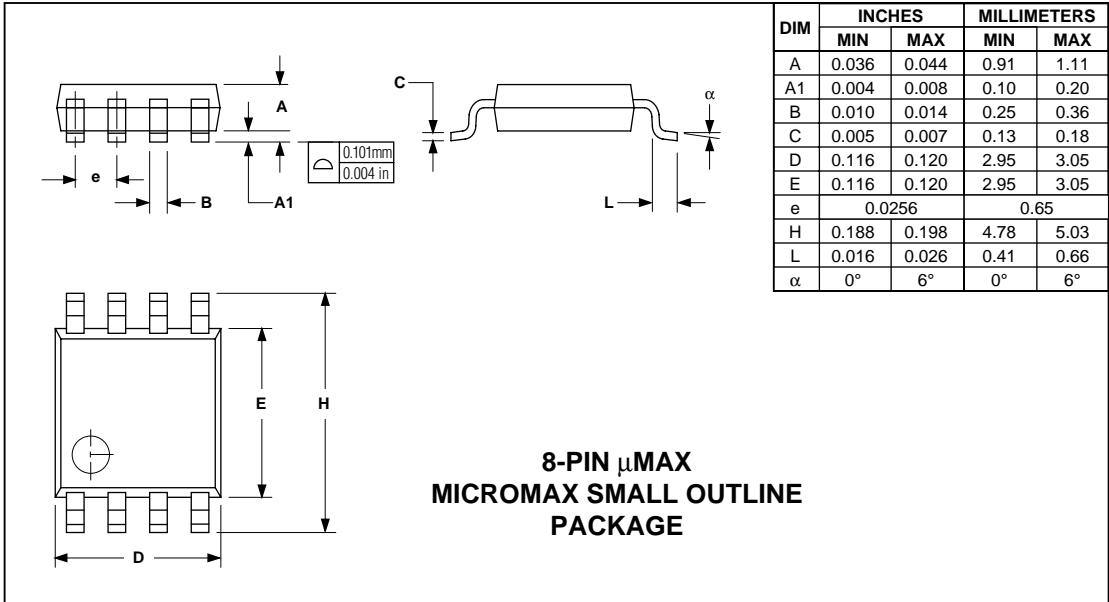
TRANSISTOR COUNT: 386

MAX687/MAX688/MAX689

低ドロップアウト 高精度リニアレギュレータ

パッケージ

MAX687/MAX688/MAX689



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.

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