

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

概要

MAX682/MAX683/MAX684は2.7V~5.5V入力から5Vを発生するチャージポンプレギュレータです。これらの製品は、小型化が求められるアプリケーションの高効率補助電源として特別に設計されています。MAX682、MAX683及びMAX684の出力電流はそれぞれ250mA、100mA及び50mAです。

これらの完全5Vレギュレータは1個の抵抗と3個の外付コンデンサだけで動作し、インダクタは不要です。スイッチング周波数が高く(最大2MHzまで外部調節可能)、ユニークなレギュレーション方式を採用しているため、出力電流100mA当たり最小1 μ Fのコンデンサを使用することができます。MAX683/MAX684は省スペースで高さが僅か1.1mmの8ピン μ MAX、MAX682は8ピンSOPパッケージで供給されています。

アプリケーション

フラッシュメモリ電源

バッテリー駆動アプリケーション

超小型機器

PCMCIAカード

3.3Vから5Vへの局部変換アプリケーション

バックアップバッテリーブーストコンバータ

3Vから5VへのGSM SIMMカード

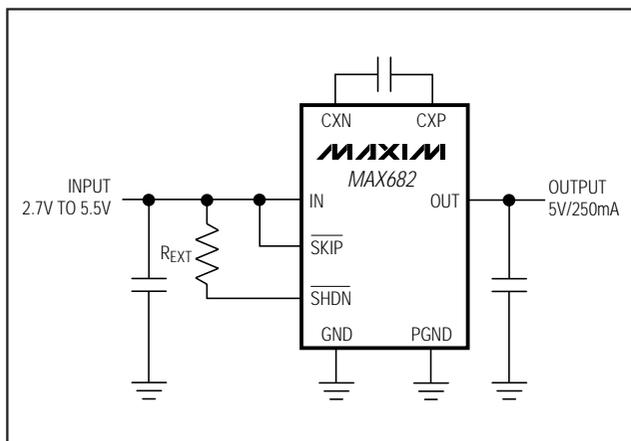
特長

- ◆ 超小型：出力電流100mA当たり1 μ Fのコンデンサ
- ◆ インダクタ不要
- ◆ パッケージ：高さ1.1mmの μ MAX (MAX683/MAX684)
- ◆ 出力電流：最大250mA(MAX682)
- ◆ 出力電圧：安定化 \pm 4%
- ◆ 可変スイッチング周波数：50kHz~2MHz
- ◆ 入力電圧：2.7V~5.5V
- ◆ パルススキッピングモードにおける自己消費電流：100 μ A
- ◆ シャットダウン電流：0.1 μ A

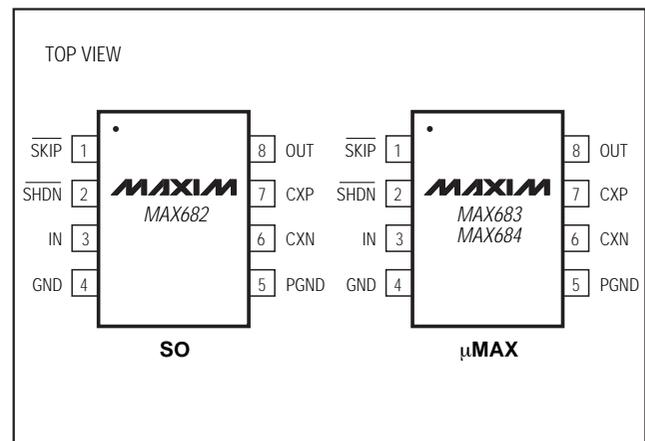
型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX682ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX683EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX
MAX684EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX

標準動作回路



ピン配置



3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN, OUT, $\overline{\text{SHDN}}$, $\overline{\text{SKIP}}$ to GND	-0.3V to +6V
PGND to GND	$\pm 0.3\text{V}$
CXN to GND	-0.3V to ($V_{\text{IN}} + 0.3\text{V}$)
CXP to GND	-0.3V to ($V_{\text{OUT}} + 0.3\text{V}$)
Continuous Output Current	
MAX682	300mA
MAX683	150mA
MAX684	75mA
Output Short-Circuit Duration	5sec

Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)	
8-Pin SO (derate 5.9mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)	471mW
8-Pin μMAX (derate 4.1mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)	330mW
Operating Temperature Range	
MAX68_E_A	-40 $^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$
Junction Temperature	+150 $^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ\text{C}$ to +160 $^\circ\text{C}$
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300 $^\circ\text{C}$

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

($V_{\text{IN}} = 3\text{V}$, $V_{\overline{\text{SKIP}}} = 0\text{V}$, $C_{\text{IN}} = 1\mu\text{F}$, $C_X = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{OUT}} = 2\mu\text{F}$, $I_{\overline{\text{SHDN}}} = 22\mu\text{A}$; $I_{\text{MAX}} = 250\text{mA}$ for MAX682, $I_{\text{MAX}} = 100\text{mA}$ for MAX683, $I_{\text{MAX}} = 50\text{mA}$ for MAX684; $T_A = T_{\text{MIN}}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Input Voltage Range	V_{IN}	Regulation with $V_{\text{IN}} > 3.6\text{V}$ requires $\overline{\text{SKIP}} = \text{high}$	2.7		5.5	V	
Input Undervoltage Lockout Threshold			2.0	2.35	2.6	V	
Input Undervoltage Lockout Hysteresis				100		mV	
Output Voltage	V_{OUT}	$0 < I_{\text{LOAD}} \leq I_{\text{MAX}}$: $3.0\text{V} \leq I_{\text{N}} \leq 3.6\text{V}$ for $\overline{\text{SKIP}} = 0$, $3.0\text{V} \leq I_{\text{N}} \leq 5.5\text{V}$ for $\overline{\text{SKIP}} = \text{IN}$	4.80	5.05	5.20	V	
Maximum Output Current	I_{MAX}	MAX682 MAX683 MAX684	250 100 50			mA	
No-Load Input Current	I_{Q}	$\overline{\text{SKIP}} = 0$, $V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$		0.1	0.18	mA	
		$\overline{\text{SKIP}} = V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$	MAX682	7.5			
			MAX683	2.5			
		MAX684	1.7				
Load Regulation	ΔV_{LDR}	$\overline{\text{SKIP}} = \text{high}$, $0 \leq I_{\text{LOAD}} \leq I_{\text{MAX}}$		-3		%	
$\overline{\text{SHDN}}$ Logic Low Input	$V_{\text{INL, SHDN}}$				0.35	V	
$\overline{\text{SHDN}}$ On Bias Voltage	$V_{\text{ON, SHDN}}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	630	690	750	mV	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Current Range	$I_{\overline{\text{SHDN}}}$	(Note 2)	1		50	μA	
Switching Frequency (Note 2)		$I_{\overline{\text{SHDN}}} = 22\mu\text{A}$	$0^\circ\text{C} < T_A < +85^\circ\text{C}$	850	1000	1200	kHz
			$-40^\circ\text{C} < T_A < +85^\circ\text{C}$	750	1000	1300	
		$I_{\overline{\text{SHDN}}} = 4.4\mu\text{A}$	$0^\circ\text{C} < T_A < +85^\circ\text{C}$	160	200	250	
			$-40^\circ\text{C} < T_A < +85^\circ\text{C}$	150	200	270	
Shutdown Supply Current	$I_{\text{Q, SHDN}}$	$\overline{\text{SHDN}} = 0$, $V_{\text{IN}} = 5.5\text{V}$, $V_{\text{OUT}} = 0$		0.1	5	μA	
Shutdown Exit Time	t_{START}	$R_L = 5\text{V}/I_{\text{MAX}}$		50		μs	

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

MAX682/MAX683/MAX684

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 3V$, $V_{\overline{SKIP}} = 0V$, $C_{IN} = 1\mu F$, $C_X = 0.47\mu F$, $C_{OUT} = 2\mu F$, $I_{\overline{SHDN}} = 22\mu A$; $I_{MAX} = 250mA$ for MAX682, $I_{MAX} = 100mA$ for MAX683, $I_{MAX} = 50mA$ for MAX684; $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

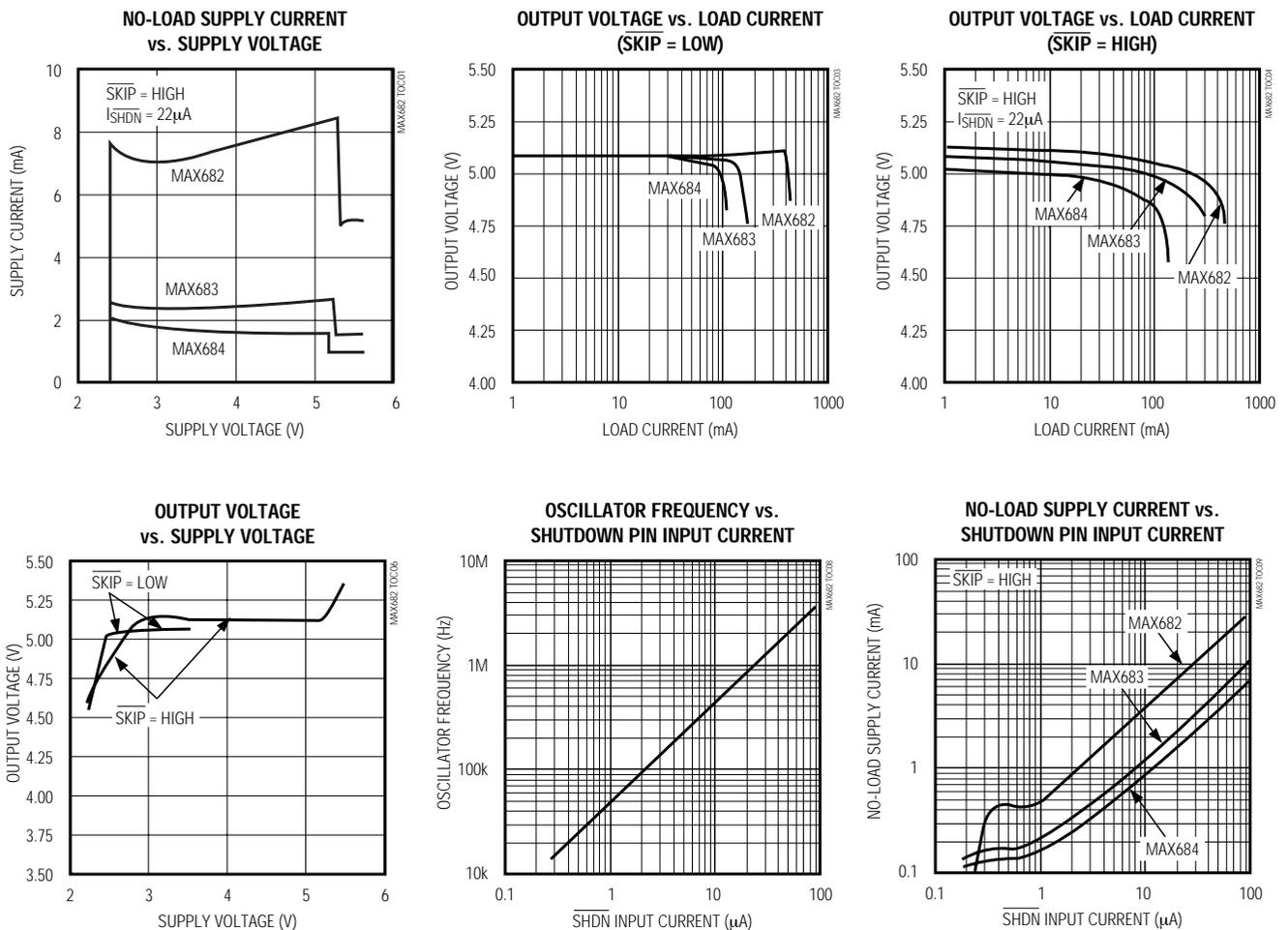
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
\overline{SKIP} Input Voltage Low	$V_{INL, \overline{SKIP}}$				0.8	V
\overline{SKIP} Input Voltage High	$V_{INH, \overline{SKIP}}$	$V_{IN} = 5.5V$	2.4			
\overline{SKIP} Input Leakage Current	$I_{\overline{SKIP}}$	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{\overline{SKIP}} = 0V$ or $5.5V$	-1		1	μA

Note 1: Specifications to $-40^\circ C$ are guaranteed by design and not production tested.

Note 2: Current into \overline{SHDN} determines oscillator frequency: $R_{EXT} (k\Omega) = 45000 (V_{IN} - 0.69V) / f_{OSC} (kHz)$

標準動作特性

(Circuit of Figure 5, $V_{IN} = 3.3V$, component values from Tables 2 and 3, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

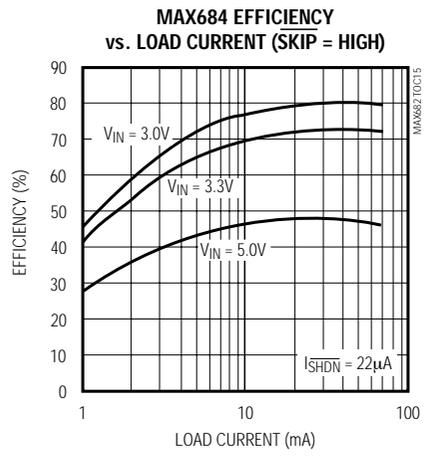
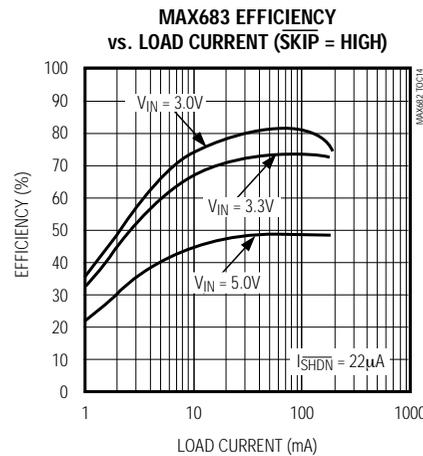
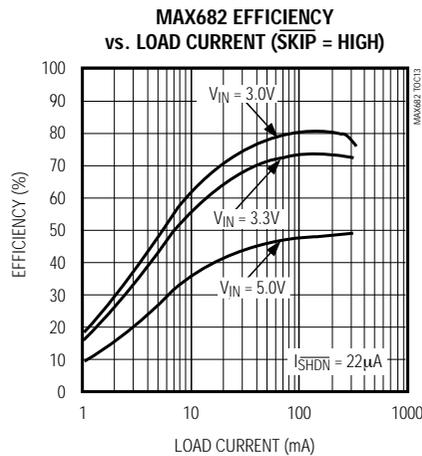
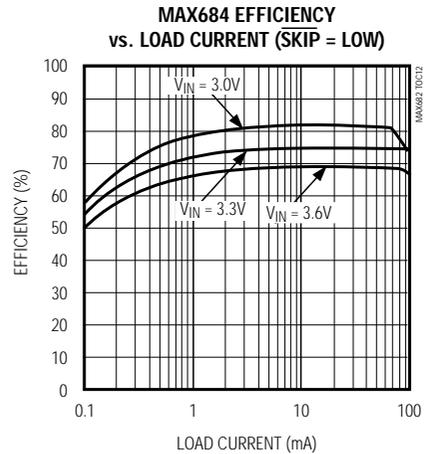
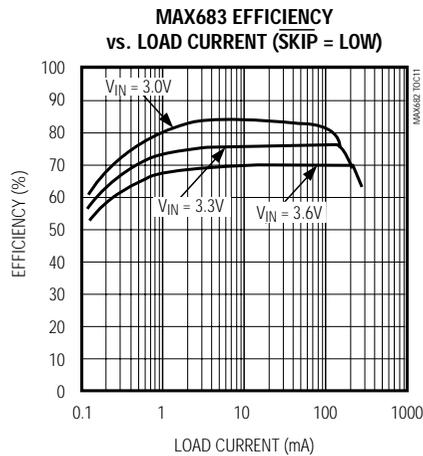
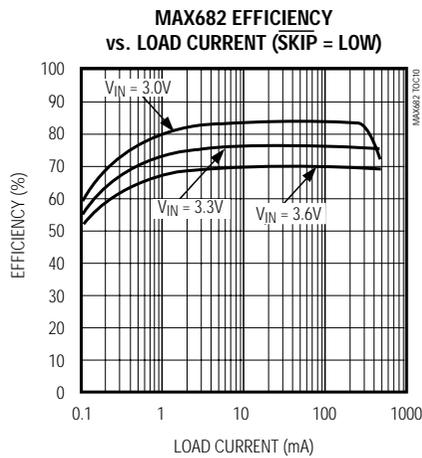


3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

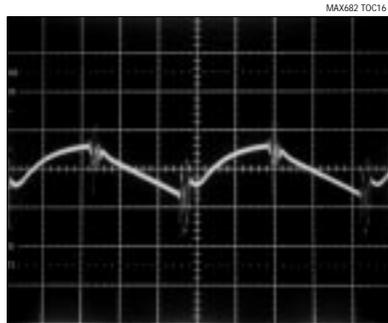
MAX682/MAX683/MAX684

標準動作特性(続き)

(Circuit of Figure 5, $V_{IN} = 3.3V$, component values from Tables 2 and 3, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

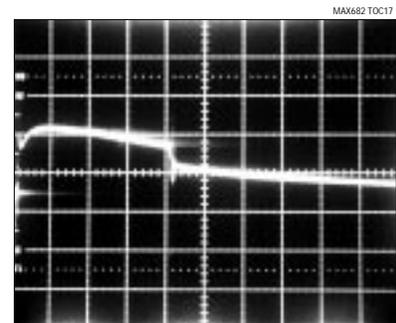


OUTPUT WAVEFORM (SKIP = HIGH)



200ns/div
SKIP = HIGH, $I_{SHDN} = 22\mu A$, $I_{LOAD} = 250mA$, MAX682

OUTPUT WAVEFORM (SKIP = LOW)



200ns/div
SKIP = LOW, $I_{LOAD} = 250mA$, MAX682

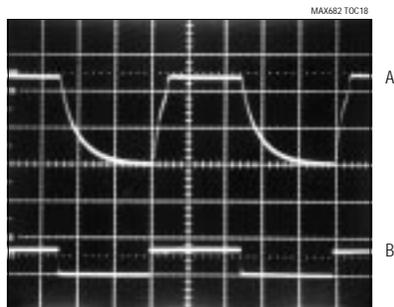
3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

標準動作特性(続き)

(Circuit of Figure 5, $V_{IN} = 3.3V$, component values from Tables 2 and 3, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX682/MAX683/MAX684

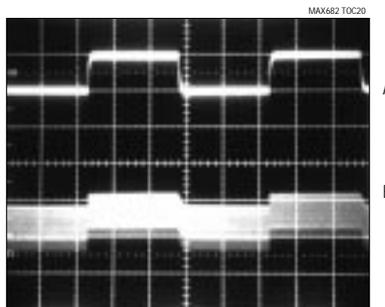
SHUTDOWN TIMING



100µs/div

A: OUTPUT VOLTAGE: $\overline{SKIP} = \text{HIGH}$, $R_L = 5V / I_{MAX}$, 2V/div
B: \overline{SHDN} VOLTAGE: 1V/div

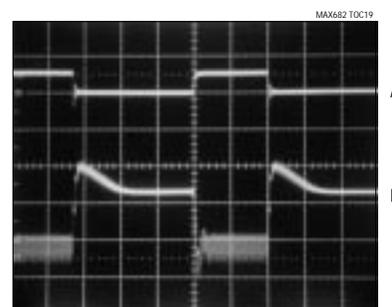
LINE-TRANSIENT RESPONSE



2ms/div

A: INPUT VOLTAGE: $V_{IN} = 3.1V$ TO $3.6V$, 500mV/div
B: OUTPUT VOLTAGE: $\overline{SKIP} = \text{HIGH}$, $I_{SHDN} = 22\mu A$,
 $I_{LOAD} = 250mA$, 50mV/div, MAX682

LOAD-TRANSIENT RESPONSE



2ms/div

A: LOAD CURRENT: $I_{LOAD} = 5mA$ TO $250mA$, 500mA/div
B: OUTPUT VOLTAGE: $\overline{SKIP} = \text{HIGH}$, $I_{SHDN} = 22\mu A$,
100mV/div, MAX682

端子説明

端子	名称	機能
1	\overline{SKIP}	$\overline{SKIP} = \text{ロー}$ の場合、レギュレータは低自己消費電流スキップモードで動作します。 $\overline{SKIP} = \text{ハイ}$ の場合、レギュレータは固定周波数モードで動作し、出力リップルとノイズが最小限に抑えられます。入力電圧が3.6V以上の場合は \overline{SKIP} をハイに接続する必要があります。
2	\overline{SHDN}	シャットダウン入力。 \overline{SHDN} は外部抵抗を通して駆動してください。 $\overline{SHDN} = \text{ロー}$ の場合、デバイスはターンオフします。 R_{EXT} を通じて電流が \overline{SHDN} に供給されるとデバイスは起動し、 \overline{SHDN} ピンの入力電流が発振器のスイッチング周波数を設定します。 $R_{EXT}(k) = 45000(V_{IN} - 0.69V)/f_{OSC}(kHz)$ 。
3	IN	電源入力。 $\overline{SKIP} = \text{ハイ}$ のときは2.7V ~ 5.5V、 $\overline{SKIP} = \text{ロー}$ のときは2.7V ~ 3.6Vの範囲が可能です。適当な値を持つコンデンサでPGNDにバイパスしてください(「コンデンサの選択」の項を参照)。
4	GND	グランド。短いトレースでPGNDにバイパスしてください。
5	PGND	電源グランド
6	CXN	チャージポンプ伝達コンデンサの負端子
7	CXP	チャージポンプ伝達コンデンサの正端子
8	OUT	固定5V電源出力。出力フィルタコンデンサを通じてPGNDにバイパスしてください。

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

詳細

MAX682/MAX683/MAX684チャージポンプは2.7V~5.5V入力から安定化5V出力を発生します。最大負荷電流はそれぞれ250mA、100mA、50mAです。コンパクトアプリケーション用に特別に設計されているため、僅か3個の外部コンデンサと1個の抵抗で完全レギュレータ回路を構成できます。外部調節可能なスイッチング周波数及び新しい制御方式により、効率、サイズ及び出力ノイズについて回路を最適化することができます。本デバイスはシャットダウン機能も備えています。

MAX682/MAX683/MAX684はエラーアンプ、1.23Vバンドギャブリファレンス、内部抵抗フィードバックネットワーク、発振器、大電流MOSFETスイッチ、シャットダウン及び制御ロジックから構成されています(図1)。図2に理想的な非安定化チャージポンプ電圧ダブラを示します。発振器はデューティサイクル50%で動作します。半周期で伝達コンデンサ(C_X)が入力電圧まで充電されます。次の半周期でダブラが C_X の両端の電圧と入力電圧を積み重ねて、2つの電圧の合計を出力フィルタコンデンサ(C_{OUT})に伝達します。MAX682/MAX683/MAX684は入力電圧を単に2倍化するだけでなく、スキップモード又は固定周波数モードを使って安定化固定出力電圧(5V)を提供します。スキップモード及び固定周波数モードはSKIP入力ピンを通じて外部選択することができます。

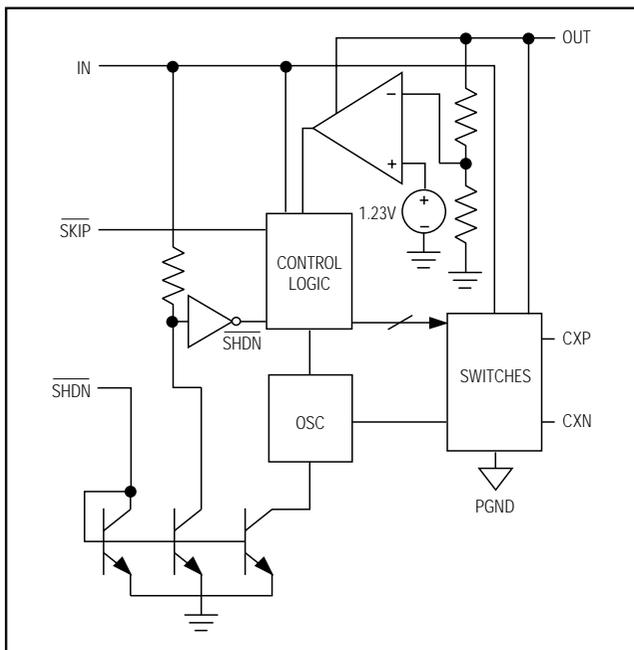


図1. 機能ブロック図

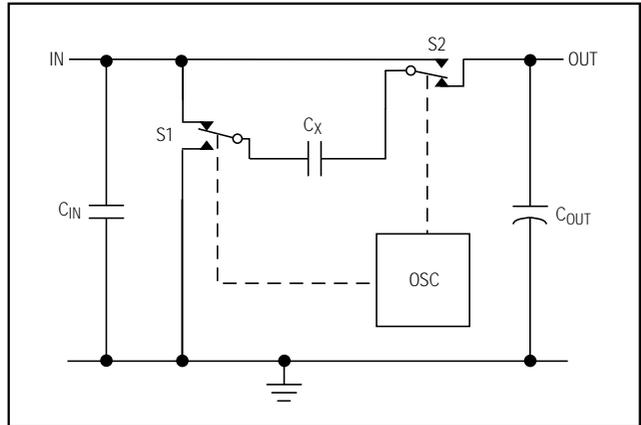


図2. 非安定化電圧ダブラ

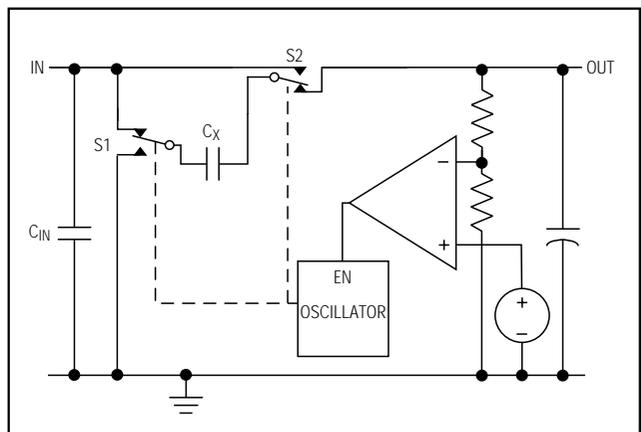


図3. スキップモードレギュレーション

スキップモード

スキップモード($\overline{SKIP} = \text{ロー}$)では、エラーアンプが5V以上の出力を検出するとスイッチングがディセーブルされ、出力電圧が低下するまでデバイスはスイッチングサイクルをスキップします。その後エラーアンプが発振器を再起動します。図3にレギュレーション方式を図示します。このレギュレーション方式はデバイスが連続的にスイッチングしないため、動作電流を最小限に抑えることができます。 \overline{SKIP} はロジック入力です。フローティングのままにしないでください。

固定周波数モード

\overline{SKIP} がハイのとき、チャージポンプは選択された周波数で連続的に動作します。図4に連続周波数モードでのデバイスのブロック図を示します。エラーアンプはNチャンネルFETのゲートを駆動することにより C_X の電荷を制御します。出力電圧が低下すると、ゲートドライブが増加し、 C_X の両端の電圧が大きくなります。このレギュレーション方式により、出力リップルが最小限に抑えられます。デバイスは連続的にスイッチングする

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

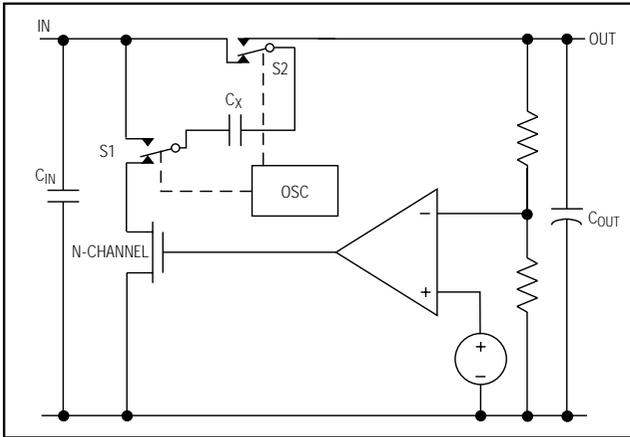


図4. 固定周波数モードレギュレーション

表1. 各動作モードのトレードオフ

FEATURE	SKIP MODE (SKIP = LOW)	CONSTANT-FREQUENCY MODE (SKIP = HIGH)
Best Light-Load Efficiency	✓	
Smallest External Component Size		✓
Output Ripple Amplitude and Frequency	Relatively large amplitude, variable frequency	Relatively small amplitude, constant frequency
Load Regulation	Very Good	Good

ため、出力ノイズの周波数成分は明確に限定され、同じ出力リップルに対して必要な外付コンデンサがずっと小さくなります。しかし、連続周波数モードは動作電流が大きいため、軽負荷ではスキップモードに比べて効率が低くなります。注記：入力電圧が3.6V以上である場合は連続周波数モードで動作させなければなりません。表1に2つの動作モードのトレードオフをまとめています。

周波数選択及びシャットダウン

MAX682/MAX683/MAX684のSHDNピンは、デバイスのシャットダウンと発振器周波数の決定という2つの機能を備えています。SHDN入力はグラウンドへのダイオードのように働くため、抵抗を通じて駆動してください。

SHDNをローにすると、デバイスはシャットダウンモードに入ります。シャットダウンモードでは全てのスイッチ、発振器及び制御ロジックがディセーブルされます。このモードでのデバイスの標準消費電流は0.1µA(5µA max)で、出力はグラウンドに対して50k の抵抗となります。SHDNに順方向バイアス(最小1µAの電流)がかかると、

シャットダウンモードが解除されます。標準的な無負荷シャットダウン解除時間は50µsです。

SHDNが外付け抵抗からVINを通してハイの場合、SHDNへのバイアス電流がチャージポンプ周波数を決定します。周波数を選択するには、次式で外付抵抗REXTの値を計算してください。

$$R_{EXT} = 45000 (V_{IN} - 0.69V) / f_{OSC}$$

ここで、REXTはk 単位、fOSCはkHz単位です。周波数は50kHz~2MHzの範囲で設定してください。この周波数範囲はSHDN入力電流として1µA~50µAの範囲に相当します。この範囲外では発振器の適正動作が保証されていません。1µAより電流が小さいとデバイスがシャットダウンされる可能性があります。SHDN入力とGNDの間の順方向バイアスダイオード電圧の温度係数は-2mV/ です。

低電圧ロックアウト

MAX682/MAX683/MAX684は入力電圧が2.25V以下に落ちたときにデバイスの動作を止める低電圧ロックアウト機能を備えています。低入力電圧ではレギュレーションを維持することができません。この安全機能により、出力電圧がレギュレーション範囲から大きく(無負荷で通常10%)落ちる前にデバイスはシャットダウンします。一旦動作が止まると、入力がロックアウトスレッショルドよりも100mV高くなるまで、ヒステリシスによってデバイスはシャットダウン状態に維持されます。

アプリケーション情報

コンデンサの選択

MAX682/MAX683/MAX684は僅か3個の外付コンデンサしか必要としません(図5)。これらのコンデンサの値は、出力電流能力、発振器周波数、出力ノイズ量及び動作モードに大きく依存します。

一般に、伝達コンデンサ(CX)が最も小さく、入力コンデンサ(CIN)はCXの2倍です。スイッチング周波数が高くなると、より小さなCX及びCINを使用することができます。出力コンデンサ(COUT)は、CXの5倍~50倍で、動作モード及び許容リップルによって変化します。連続スイッチングモードでは出力リップルが小さいため、COUTを小さくすることができます。スキップモードでは、低出力リップルを維持するために大きなCOUTが必要です。表2及び表3に、それぞれ最小消費電流動作(スキップモード)及び最小サイズ動作(固定周波数動作)用に推奨されるコンデンサ値を示します。

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

表2. 最小自己消費電流(スキップモード)のための推奨コンデンサ値

PART	OUTPUT (mA)	C _{IN} (μF)	C _X (μF)	C _{OUT} (μF)		V _{OUT} RIPPLE (mV)
				TANTALUM	CERAMIC	
MAX682	250	2.2	1	47	10	100
MAX683	100	1	0.47	22	4.7	100
MAX684	50	0.47	0.22	10	2.2	100

表3. 最小サイズ(固定周波数モード、I_{SHDN} = 22μA、1MHz)のための推奨コンデンサ値

PART	OUTPUT (mA)	C _{IN} (μF)	C _X (μF)	CERAMIC C _{OUT} (μF)	V _{OUT} RIPPLE (mV)
MAX682	250	1	0.47	2.2	80
MAX683	100	0.47	0.22	1	80
MAX684	50	0.22	0.1	0.47	80

表4. 推奨コンデンサメーカー

VALUE	DESCRIPTION	MANUFACTURER	PHONE NUMBER
47μF to 10μF	595D-series tantalum surface mount	Sprague	(603) 224-1961
47μF to 10μF	TPS-series surface mount	AVX	(803) 946-0690
0.1μF to 2.2μF	Ceramic surface mount	TDK	(847) 390-4373

さらに、次の2つの式によって各モードの出力リップルを近似することができます。スキップモードでは、出力リップルは主にESRで決まり、次式で近似されます。

$$V_{\text{RIPPLE(SKIP)}} \approx (2V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \text{ESR}_{\text{COUT}} / R_{\text{TX}}$$

ここで、ESR_{COUT}は出力フィルタ容量のESR、R_{TX}はICの開ループ出力伝達抵抗です。R_{TX}はMAX682の場合0.8 (typ)、MAX683の場合1.6、MAX684の場合3です。固定周波数モードでは、出力リップルは主にC_{OUT}で決まり、次式で近似されます。

$$V_{\text{RIPPLE(const-freq)}} \approx I_{\text{OUT}} / (2 \times f_{\text{OSC}} \times C_{\text{OUT}})$$

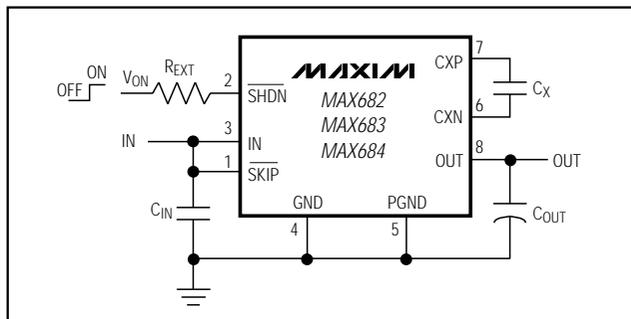


図5 標準動作回路

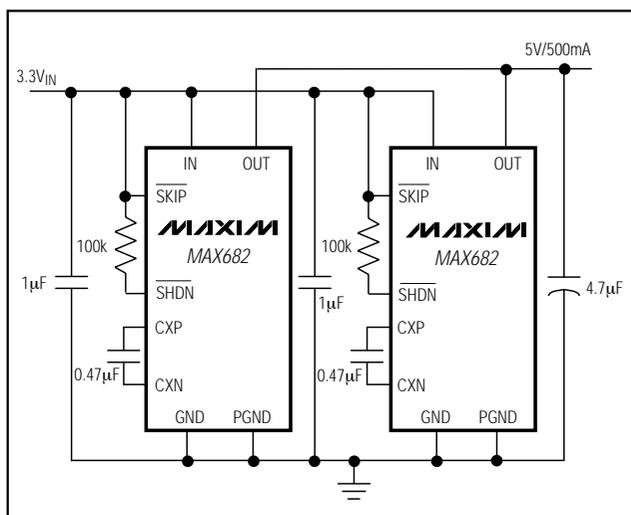


図6 MAX682の並列接続

全てのコンデンサが100mΩ以下の低等価直列抵抗(ESR)を維持する必要があります。表4に推奨コンデンサのメーカーを示します。殆どのアプリケーションでは表面実装タンタルコンデンサが適しています。セラミックコンデンサはESRが小さいため、リップルが最小になります。

入力電源のソースインピーダンス又はインダクタンスが大きい場合は、入力バイパス(2.2μF ~ 22μF)を追加する必要があります。この追加容量は低ESRタイプでなくてもかまいません。

消費電力

MAX682/MAX683/MAX684で消費される電力は出力電流に依存し、次式で正確に表されます。

$$P_{\text{DISS}} = I_{\text{OUT}} (2V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})$$

P_{DISS}はパッケージの許容定格よりも小さくしなければなりません。8ピンμMAX(MAX683/MAX684)及びSOP(MAX682)の電力消費リミット及びディレーティングの絶対最大定格を参照してください。

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

MAX682/MAX683/MAX684

レイアウト上の考慮

全てのコンデンサはICにできるだけ近づけてハンダ付けしてください。グランドと電源グランドは短い低インピーダンストレースで接続してください。大きな抵抗値でシャットダウン入力を駆動し、ノイズ(CXP及びCXNの周波数ジッタ等)を拾っている場合、小さなコンデンサ(0.01μF)でSHDNをバイパスしてください。

デバイスの並列接続

MAX682/MAX683/MAX684を並列接続して大きな負荷電流を得ることができます。図6の回路は5V、500mAを供給することができます。この回路は2つのMAX682

を並列に使っています。これらのデバイスは出力コンデンサを共有することができますが、伝達コンデンサ(Cx)及び入力コンデンサは各々について必要です。最高の性能を得るためには、並列接続された複数のデバイスを同じモード(スキップ又は固定周波数モード)で動作させてください。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 659
SUBSTRATE CONNECTED TO GND

パッケージ

	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.036	0.044	0.91	1.11
A1	0.004	0.008	0.10	0.20
B	0.010	0.014	0.25	0.36
C	0.005	0.007	0.13	0.18
D	0.116	0.120	2.95	3.05
e	0.0256		0.65	
E	0.116	0.120	2.95	3.05
H	0.188	0.198	4.78	5.03
L	0.016	0.026	0.41	0.66
α	0°	6°	0°	6°

NOTES:
1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm(.006").
3. CONTROLLING DIMENSION: INCHES

MAXIM
PROPRIETARY INFORMATION
TITLE:
BLD uMAX PACKAGE OUTLINE DWG.
APPROVAL DOCUMENT CONTROL NO. REV 1/1
21-0036 D

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

MAX682/MAX683/MAX684

パッケージ(続き)

	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
e	0.050		1.27	
E	0.150	0.157	3.80	4.00
H	0.228	0.244	5.80	6.20
h	0.010	0.020	0.25	0.50
L	0.016	0.050	0.40	1.27

	INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	8	A
D	0.337	0.344	8.55	8.75	14	B
D	0.386	0.394	9.80	10.00	16	C

NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN .102mm (.004")
 4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
 5. MEETS JEDEC MS012-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 6. N = NUMBER OF PINS

MAXIM
 420 SAN GABRIEL DR. SAN GABRIEL, CA 94068 FAX (408) 737-7704
 PROPRIETARY INFORMATION

PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .150" 1/1

21-0041 A
 DOCUMENT CONTROL NUMBER REV

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

NOTES

MAX682/MAX683/MAX684

3.3V入力、安定化5V出力チャージポンプ

MAX682/MAX683/MAX684

NOTES

販売代理店

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。

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