

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

概要

MAX6765~MAX6774Bは低自己消費電流、高電圧リニアレギュレータで4V~72Vの電圧で動作し、最大100mAの負荷電流を供給します。これらの低電力デバイスはわずか31 μ Aの自己消費電流であるため、常時オンの車載用モジュールに最適です。これらのデバイスは5.0V、3.3V、2.5V、および1.8Vの固定標準出力オプションで提供されるか、または2つの外付け抵抗を使用して1.8V~11Vに調整可能です。

MAX6765~MAX6774Bは固定または可変のスレッシュホールドのプッシュプルまたはオープンドレインのアクティブローのRESET出力を備えています。レギュレータ出力がリセットスレッシュホールドを下回った場合、RESET出力がアサートされ、出力電圧がそのスレッシュホールドを上回った後、少なくとも最小のリセットタイムアウト期間の間、アサートされたままです。最小リセットタイムアウト期間は75 μ s~200msの固定値で提供されるか、または外部から小さいコンデンサで調整可能です。

これらのデバイスは3つのレギュレタインーブルモードを備え、異なる電源オン方式に対応します。MAX6765/MAX6766/MAX6769/MAX6770/MAX6773/MAX6773B/MAX6774/MAX6774Bは1個の従来型のインーブル入力(ENABLE)を備えてレギュレータをオンまたはオフにします。MAX6771/MAX6772はデュアルインーブル入力(ENABLE1とENABLE2)を備え、イグニッションスイッチまたはバストランシーバからレギュレータをオンまたはオフにします。MAX6767/MAX6768はインーブル入力に加えて、ホールド入力(HOLD)を備え、外付け部品なしに自己保持回路の実現が可能です。レギュレータをインーブルにした後、HOLDをローに設定すると、ENABLEをその後でローに設定しても、レギュレータはオンのままに強制されます。HOLDを解放すると、レギュレータはシャットダウンします。

MAX6773/MAX6773B/MAX6774/MAX6774Bはウォッチドッグ入力も備え、マイクロプロセッサ(μ P)からのパルス列を監視して、ウォッチドッグ入力1.6s (typ) (MAX6773/MAX6774)または50ms (typ) (MAX6773B/MAX6774B)のウォッチドッグタイムアウト期間より長く持続してハイまたはローのままである場合、リセットを生成します。

MAX6765~MAX6774Bは、小型の放熱特性を高めた、最大で1.951Wまで消費可能な3mm x 3mmのTDFNパッケージで提供されているため、高い周囲温度、高いバッテリー電圧、および大負荷電流状態の連続レギュレータ動作をサポートします。

MAX6765~MAX6774Bは-40 $^{\circ}$ C~+125 $^{\circ}$ Cの温度範囲で動作が完全に保証されています。

アプリケーション

- 車載機器
- 産業用
- 電気通信

標準アプリケーション回路と選択ガイドはデータシートの最後に記載されています。



特長

- ◆ 低自己消費電流：31 μ A
- ◆ 広い入力電圧範囲：4V~72V
- ◆ 出力電流能力：100mA
- ◆ ドロップアウト電圧：620mV (100mAで5V出力の場合)
- ◆ 固定出力電圧オプション：5V、3.3V、2.5V、および1.8V
- ◆ ウォッチドッグタイマオプション：1.6s (MAX6773/MAX6774)および50ms (MAX6773B/MAX6774B)
- ◆ 可変出力電圧：1.8V~11V
- ◆ オープンドレインまたはプッシュプルのRESET出力
- ◆ 固定またはコンデンサ調整のリセットタイムアウト
- ◆ 小型、放熱特性を高めた1.9W、3mm x 3mmのTDFNパッケージ
- ◆ 過昇温度または短絡保護
- ◆ 完全動作保証温度範囲：-40 $^{\circ}$ C~+125 $^{\circ}$ C

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX6765TT_D_+	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	6 TDFN-EP*
MAX6765TT_D_V+	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	6 TDFN-EP*

型番はデータシートの最後に続きます。

最初の「」は電圧出力およびリセットスレッシュホールドの記号を挿入します。2番目の「」は固定のリセットタイムアウトオプションを識別します。詳細は表1および表2を参照してください。例えば、MAX6765TTLD4は5V出力、4.65Vのリセットスレッシュホールド、および200msのリセットタイムアウト(typ)を備えています。

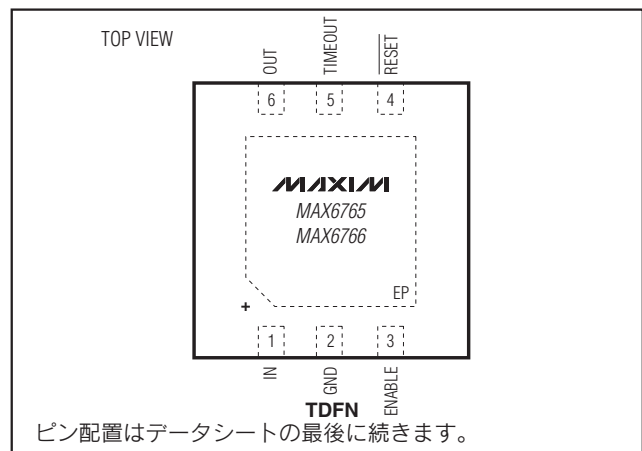
+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを示します。

△は車載用に品質保証された部品を示します。

*EP = エクスポートパッド

テープ&リールのご注文には「T」を「+」記号の後に記入すると型番が完成します。テープ&リールのご注文は2.5k単位になります。非標準バージョンは最低10k単位のご注文が必要です。

ピン配置



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All pins referenced to GND, unless otherwise noted.)

V _{IN}	-0.3V to +80V
OUT	-0.3V to min (12V, IN + 0.3V)
ENABLE, ENABLE1, ENABLE2	-0.3V to (IN + 0.3V)
RESET (open-drain output), TIMEOUT, WDI, RESETIN, SET	-0.3V to 12V
RESET (push-pull output), HOLD	-0.3V to (OUT + 0.3V)
Maximum Current (all pins except IN and OUT).....	50mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) 6-Pin TDFN 3mm x 3mm (derate 23.8mW/°C above +70°C).....	1904.8mW

8-Pin TDFN 3mm x 3mm (derate 24.4mW/°C above +70°C).....	1951.2mW
Operating Temperature Range	-40°C to +125°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s).....	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°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} = 14V, C_{IN} = 0.1μF, C_{OUT} = 10μF, T_A = T_J = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = T_J = +25°C.)
(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V _{IN}		4		72	V
Supply Current (MAX6765-MAX6772) (Note 2)		I _{LOAD} = 0		31	45	μA
		I _{LOAD} = 50mA		35	50	
		I _{LOAD} = 100mA, V _{IN} = 14V		37	55	
		I _{LOAD} = 0, V _{IN} = 42V		35	50	
		I _{LOAD} = 10mA, V _{IN} = 42V		37	55	
Supply Current (MAX6773/MAX6773B/ MAX6774/MAX6774B) (Note 2)		I _{LOAD} = 0		38	50	μA
		I _{LOAD} = 50mA		42	55	
		I _{LOAD} = 100mA		44	60	
		I _{LOAD} = 0, V _{IN} = 42V		42	55	
		I _{LOAD} = 10mA, V _{IN} = 42V		44	60	
Shutdown Supply Current	I _{SHDN}	ENABLE, ENABLE1, ENABLE2 = GND		3.3	7	μA
Output Voltage	V _{OUT}	L/M, I _{LOAD} = 1mA	4.925	5	5.075	V
		L/M, 1mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA, V _{IN} = 11V	4.850	5	5.150	
		T/S, I _{LOAD} = 1mA	3.251	3.3	3.350	
		T/S, 1mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA, V _{IN} = 9.3V	3.201	3.3	3.399	
		Z/Y, I _{LOAD} = 1mA	2.463	2.5	2.538	
		Z/Y, 1mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA, V _{IN} = 8.5V	2.425	2.5	2.575	
		W/V, I _{LOAD} = 1mA	1.773	1.8	1.827	
		W/V, 1mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA, V _{IN} = 7.8V	1.746	1.8	1.854	
Adjustable Output Voltage Range	V _{OUT}		1.8		11.0	V
SET Threshold Voltage (MAX6767-MAX6774)	V _{SET}	I _{LOAD} = 1mA	1.20	1.233	1.26	V
Dual Mode™ SET Threshold		SET rising		116		mV
		SET falling		58		

Dual ModeはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 14V$, $C_{IN} = 0.1\mu F$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $T_A = T_J = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = T_J = +25^\circ C$.)
(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
SET Input Current (MAX6767-MAX6774)	I_{SET}	$V_{SET} = 1.5V$, $V_{IN} = 11V$	-100		+100	nA	
Dropout Voltage (Note 3)	ΔV_{DO}	L/M, 5V output option, $I_{LOAD} = 10mA$		60	130	mV	
		L/M, 5V output option, $I_{LOAD} = 50mA$		300	630		
		L/M, 5V output option, $I_{LOAD} = 100mA$		620	1200		
		T/S, 3.3V output option, $I_{LOAD} = 100mA$		866	1600		
Guaranteed Output Current (Note 4)			100			mA	
Output Current Limit		Output shorted to GND, $V_{IN} = 14V$	150	250		mA	
Thermal-Shutdown Temperature				160		$^\circ C$	
Thermal-Shutdown Hysteresis				20		$^\circ C$	
Line Regulation		$6.5V \leq V_{IN} \leq 72V$, $I_{LOAD} = 1mA$			1	%	
Load Regulation (MAX6767-MAX6774)		$I_{OUT} = 1mA$ to $100mA$, $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 6V$			1.5	%	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$I_{LOAD} = 10mA$, $f_{IN} = 100Hz$, $500mV_{P-P}$		70		dB	
Startup Response Time	t_{START}	From ENABLE high to OUT, $I_{LOAD} = 100mA$		180		μs	
Output Overvoltage Protection Threshold	OV_{TH}	$I_{SINK} = 1mA$ (from OUT)	$1.07 \times V_{OUT}$	$1.1 \times V_{OUT}$	$1.13 \times V_{OUT}$	V	
Output Overvoltage Protection Maximum Sink Current		$OUT = OUT_{(NOM)} \times 1.15$	5	10		mA	
LOGIC INPUT (ENABLE, ENABLE1, ENABLE2, HOLD)							
Input Low Voltage	V_{IL}	ENABLE, ENABLE1, ENABLE2			0.4	V	
Input High Voltage	V_{IH}	ENABLE, ENABLE1, ENABLE2	1.4			V	
ENABLE, ENABLE1, ENABLE2 Input Pulldown Current		ENABLE, ENABLE1, ENABLE2 are internally pulled down to GND		0.6		μA	
HOLD Input Threshold Voltage	V_{IL}	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$			0.4	V	
	V_{IH}	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$	OUT - 0.4				
HOLD Input Pullup Current		HOLD is internally pulled up to OUT		1.8		μA	
RESET OUTPUT							
RESET Threshold		SET = GND, RESET falling	L	4.500	4.625	4.750	V
			M	4.250	4.375	4.500	
			T	2.970	3.053	3.135	
			S	2.805	2.888	2.970	
			Z	2.250	2.313	2.375	
			Y	2.125	2.188	2.250	
			W	1.620	1.665	1.710	
			V	1.530	1.575	1.620	

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 14V$, $C_{IN} = 0.1\mu F$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $T_A = T_J = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = T_J = +25^\circ C$.)
(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
RESE \overline{T} Threshold (Adjustable Output Voltage)		L/T/Z/W, SET = resistive divider, RESE \overline{T} falling	$V_{OUT} \times 0.9$	$V_{OUT} \times 0.925$	$V_{OUT} \times 0.950$	V	
		M/S/Y/V, SET = resistive divider, RESE \overline{T} falling	$V_{OUT} \times 0.85$	$V_{OUT} \times 0.875$	$V_{OUT} \times 0.900$		
RESE \overline{TIN} Input Current		RESE \overline{TIN} = GND or 12V	-100		+100	nA	
RESE \overline{TIN} Threshold		$V_{TH} = 87.5\%$ of V_{SET} (M/S/Y/V), RESE \overline{T} falling	1.057	1.085	1.112	V	
		$V_{TH} = 92.5\%$ of V_{SET} (L/T/Z/W), RESE \overline{T} falling	1.118	1.147	1.176		
OUT to RESE \overline{T} Delay		V_{OUT} falling		0.3		μs	
RESE \overline{TIN} To RESE \overline{T} Delay		RESE \overline{TIN} falling		35		μs	
RESE \overline{T} Timeout Period (TIMEOUT Connected to OUT)		V_{OUT} rising	D0		75	ms	
			D1	2.187	3.125		4.063
			D2	8.75	12.5		16.25
			D3	35	50		65
			D4	140	200		260
TIMEOUT Ramp Current			800	1000	1200	nA	
TIMEOUT Ramp Threshold			1.160	1.22	1.259	V	
RESE \overline{T} Output-Voltage Low (Open Drain or Push-Pull)	V_{OL}	$V_{OUT} \geq 1.8V$, $I_{SINK} = 50\mu A$, RESE \overline{T} asserted			0.3	V	
		$V_{OUT} \geq 1.8V$, $I_{SINK} = 3.2mA$, RESE \overline{T} asserted			0.4		
RESE \overline{T} Output-Voltage High (Push-Pull)	V_{OH}	$V_{OUT} \geq 1.8V$, $I_{SOURCE} = 250\mu A$, RESE \overline{T} not asserted	$0.8 \times V_{OUT}$			V	
RESE \overline{T} Open-Drain Leakage Current		RESE \overline{T} not asserted, RESE $\overline{T} = 12V$			100	nA	
Watchdog Minimum Input Pulse	t $_{WDI}$	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$	1			μs	
Watchdog Input Low Voltage	V_{IL}	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$			0.4	V	
Watchdog Input High Voltage	V_{IH}	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$		$V_{OUT} - 0.4V$		V	
Watchdog Input Low Voltage	V_{IL}	$1.8V \leq V_{OUT} \leq 11V$			0.4	V	
Watchdog Input Current	I $_{WDI}$	WDI = 0V or WDI = 12V	-1		+1	μA	
Watchdog Timeout Period	t $_{WD}$	MAX6773/MAX6774	1.12	1.6	2.08	s	
		MAX6773B/MAX6774B	40	50	60	ms	

Note 1: Production tested at $T_A = +25^\circ C$. Overtemperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Device tested at internally set voltage.

Note 3: Dropout voltage for L/M versions is defined as $(V_{IN} - V_{OUT})$ when V_{OUT} equals 98% of the nominal value of V_{OUT} when $V_{IN} = 11V$. For T/S versions, dropout voltage is defined as $(V_{IN} - V_{OUT})$ when V_{OUT} equals 98% of the nominal value of V_{OUT} when $V_{IN} = 9.3V$.

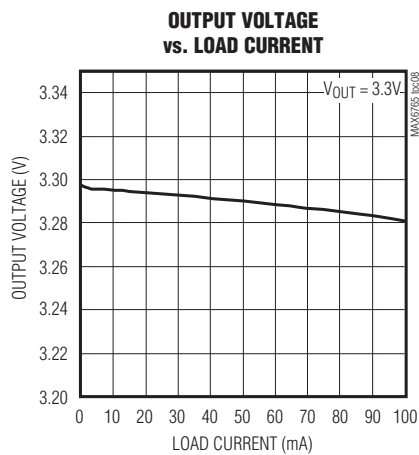
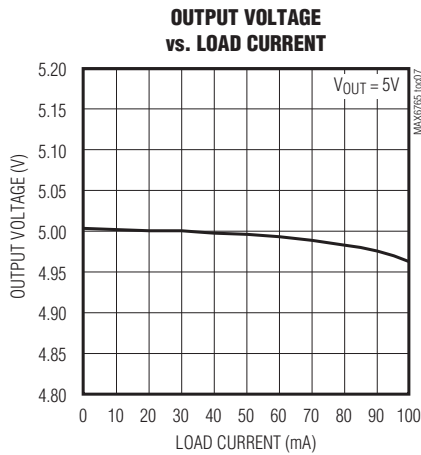
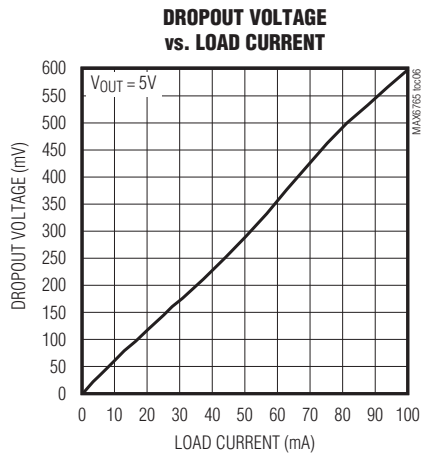
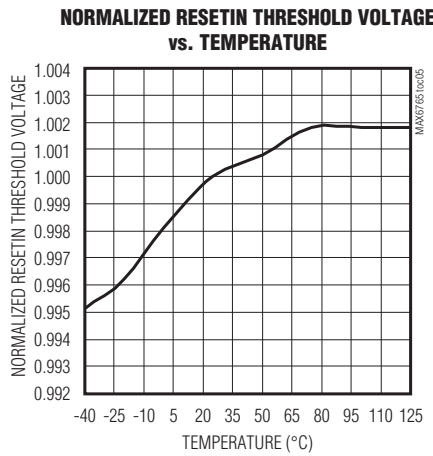
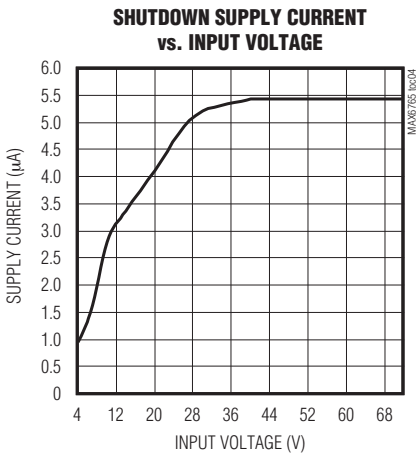
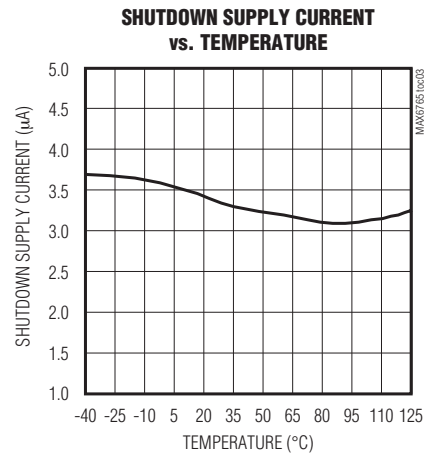
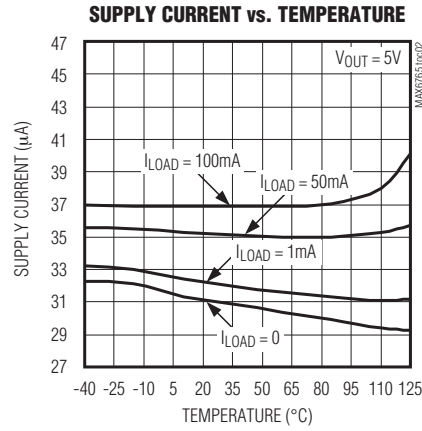
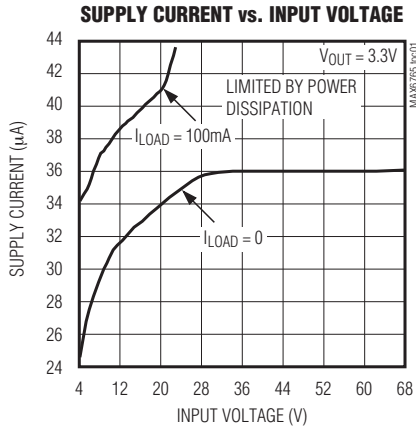
Note 4: Observe the absolute maximum power dissipation limits.

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

標準動作特性

($V_{IN} = 14V$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $C_{IN} = 0.1\mu F$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

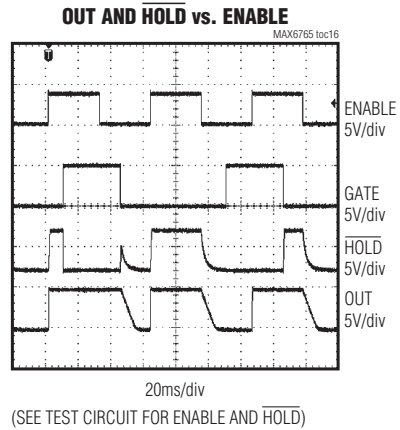
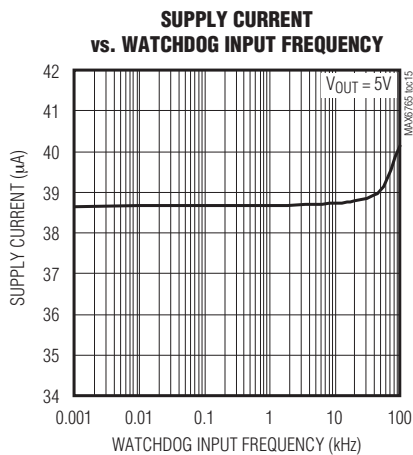
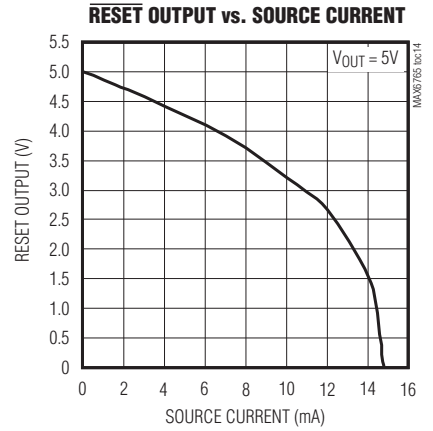
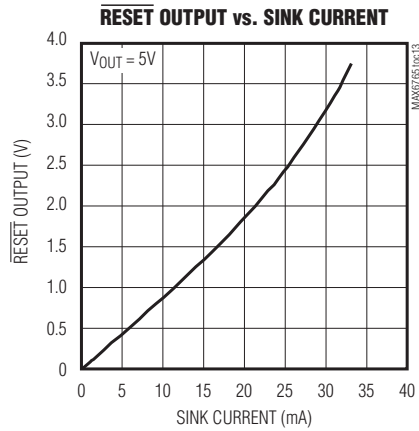
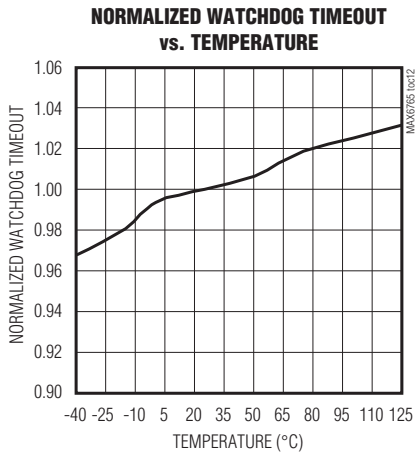
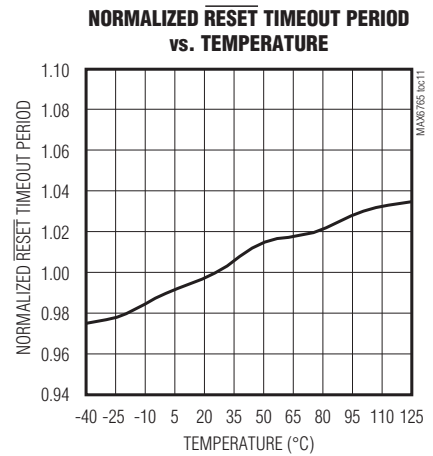
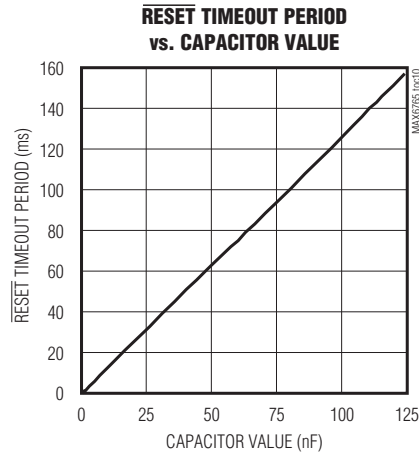
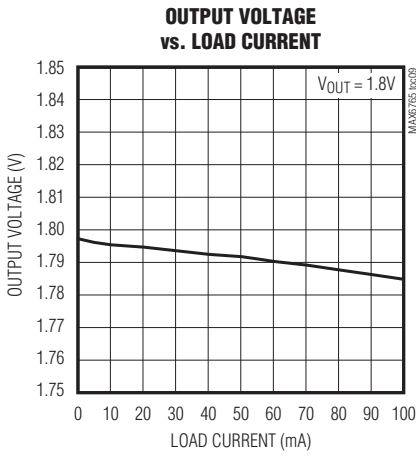


監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

標準動作特性(続き)

($V_{IN} = 14V$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $C_{IN} = 0.1\mu F$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

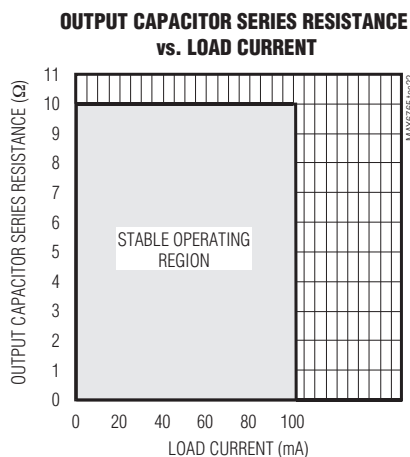
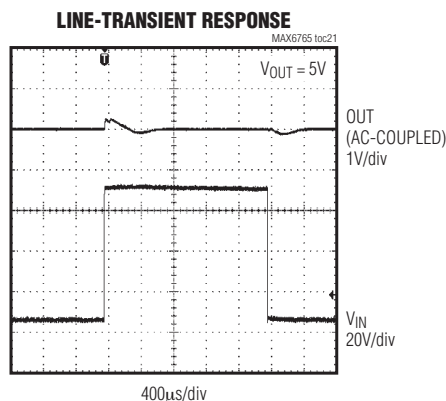
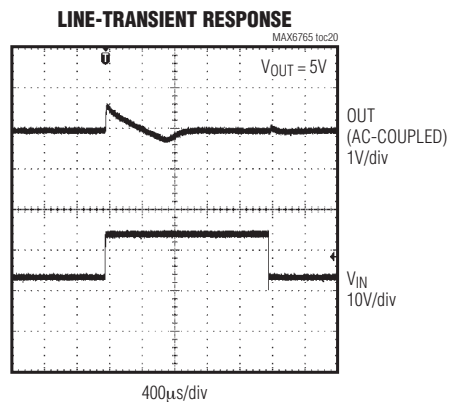
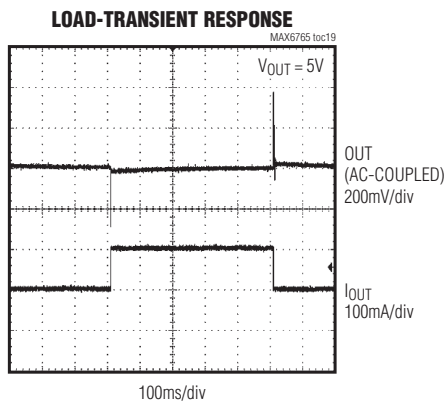
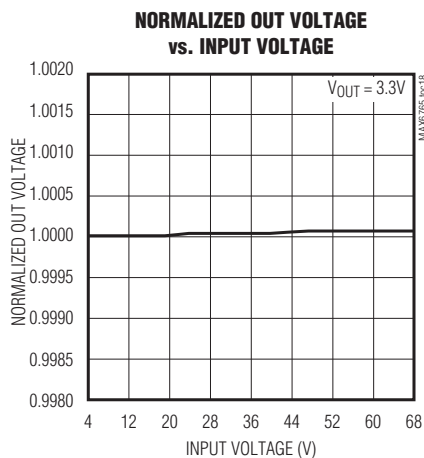
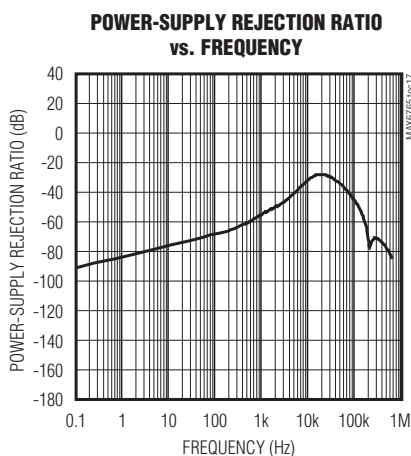


監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

標準動作特性(続き)

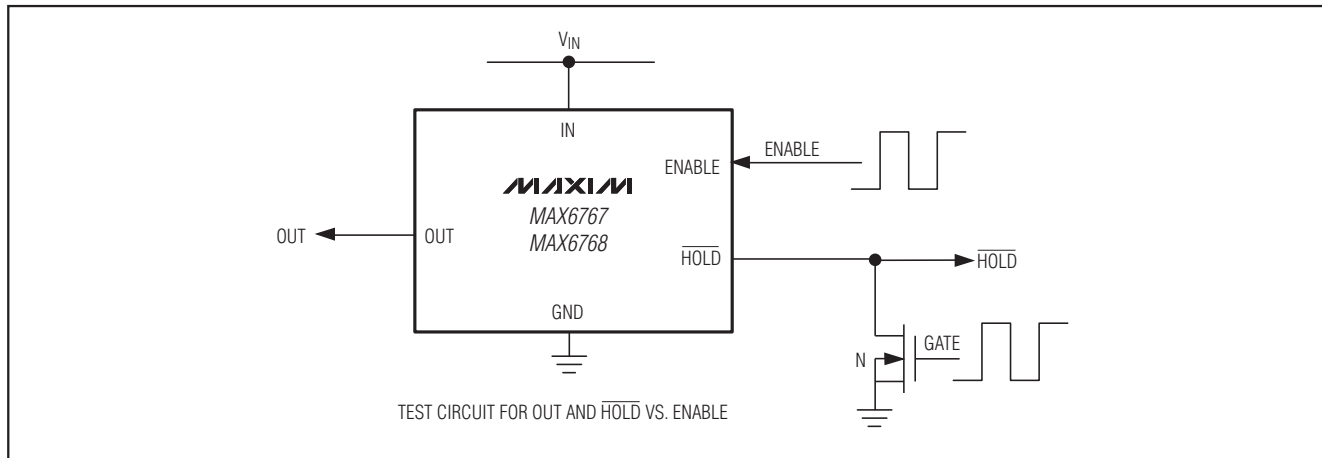
($V_{IN} = 14V$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $C_{IN} = 0.1\mu F$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

イネーブルとホールドの試験回路



端子説明

端子					名称	機能
MAX6765/ MAX6766	MAX6767/ MAX6768	MAX6769/ MAX6770	MAX6771/ MAX6772	MAX6773/ MAX6773B/ MAX6774/ MAX6774B		
1	1	1	1	1	IN	レギュレータ入力。最低0.1μFのコンデンサでINをGNDにバイパスしてください。
2	2	2	2	2	GND	グラウンド
3	3	3	—	3	ENABLE	アクティブハイのイネーブル入力。ENABLEをハイに駆動するとレギュレータがオンになります。ENABLEは内部で0.6μAの電流シンクでGNDに接続されています。
4	5	5	5	5	RESET	アクティブロー、オープンドレイン/プッシュプルのリセット出力。MAX6769/MAX6770に対して、RESETはRESETINが内部V _{TH} を下回った場合にアサートし、RESETINが内部V _{TH} スレッシュホールドを上回った場合にデアサートします。他のすべてのバージョンでは、RESETはOUTがリセットスレッシュホールドを下回っている間はローに留まります。すべてのバージョンでは、RESETはリセット条件が終了した後、リセットタイムアウト期間の間、ローのままです。
5	7	7	7	7	TIMEOUT	リセットタイムアウトの調整入力。TIMEOUTをOUTに接続すると、内部固定のタイムアウト期間になります。可変タイムアウトにするには、TIMEOUTとGND間にコンデンサを接続します。「タイムアウトコンデンサの選択」の項を参照してください。
6	8	8	8	8	OUT	レギュレータ出力。MAX6765/MAX6766は固定出力(+1.8V、+2.5V、+3.3V、または+5V)を備えています。MAX6767~MAX6774は固定出力電圧(+1.8V、+2.5V、+3.3V、または+5V)、または+1.8V~+11Vの可変出力を備えています。10μFのコンデンサ(min)でGNDにバイパスしてください。

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

端子説明(続き)

端子					名称	機能
MAX6765/ MAX6766	MAX6767/ MAX6768	MAX6769/ MAX6770	MAX6771/ MAX6772	MAX6773/ MAX6773B/ MAX6774/ MAX6774B		
—	4	—	—	—	HOLD	アクティブローのレギュレータホールド入力。HOLDがローに強制されると、ENABLEがローに強制されていても、OUTはオンのままです。レギュレータをシャットダウンするには、ENABLEをローに強制した後、HOLDを解放します。使用しない場合はHOLDをOUTに接続するか、または無接続のままにします。HOLDは内部で1.8μAの電流ソースを通してOUTに接続されています。
—	6	6	6	6	SET	出力電圧を設定するためのフィードバック入力。SETをGNDに接続すると、プリセットされた出力電圧が選択されます。可変出力動作にするためには外部抵抗分圧器を接続します。
—	—	4	—	—	RESETIN	可変リセットスレッショルド入力。抵抗分圧器を接続して所望のスレッショルドを設定します。
—	—	—	3	—	ENABLE1	アクティブハイのイネーブル入力1。ENABLE1をハイに駆動すると、レギュレータがオンになります。ENABLE1は内部で0.6μAの電流シンクを通してグラウンドに接続されています。
—	—	—	4	—	ENABLE2	アクティブハイのイネーブル入力2。ENABLE2をハイに駆動すると、レギュレータがオンになります。ENABLE2は内部で0.6μAの電流シンクを通してグラウンドに接続されています。
—	—	—	—	4	WDI	ウォッチドッグタイム入力。WDIがウォッチドッグタイムアウト期間より長くハイまたはローに留まると、内部ウォッチドッグタイムが終了し、リセット出力はリセットタイムアウト期間の間アサートします。内部ウォッチドッグタイムは、リセットがアサートされるか、またはWDIに立上りまたは立下りエッジが入力されるとクリアされます。ウォッチドッグタイムはディセーブルにすることができません。WDIは無接続のままにしないでください。
EP	EP	EP	EP	EP	—	エクスポーズドパッド。EPは内部でGNDに接続されています。EPをグラウンドプレーンに接続すると、ICのジャンクションとPCB間に低熱抵抗経路が提供されます。GNDへの電氣的接続としては使用しないでください。

詳細

低自己消費電流、高電圧リニアレギュレータのMAX6765~MAX6774Bは4V~72Vの入力電圧で動作し、100mAを超える負荷電流を供給します。MAX6765~MAX6774Bはレギュレータ出力電圧を監視し、OUTがスレッショルド限界を下回った場合にリセット出力をアサートするμPリセット回路を備え、また内部固定またはTIMEOUTとグラウンド間のコンデンサを使用する可変のリセットタイムアウトを備えています。すべてのデバイスは+1.8V、+2.5V、+3.3V、および+5Vのプリセットされた出力電圧オプションが提供されています。MAX6767~MAX6774Bの出力電圧はSETに抵抗分圧器を使用して+1.8V~+11Vに調整可能

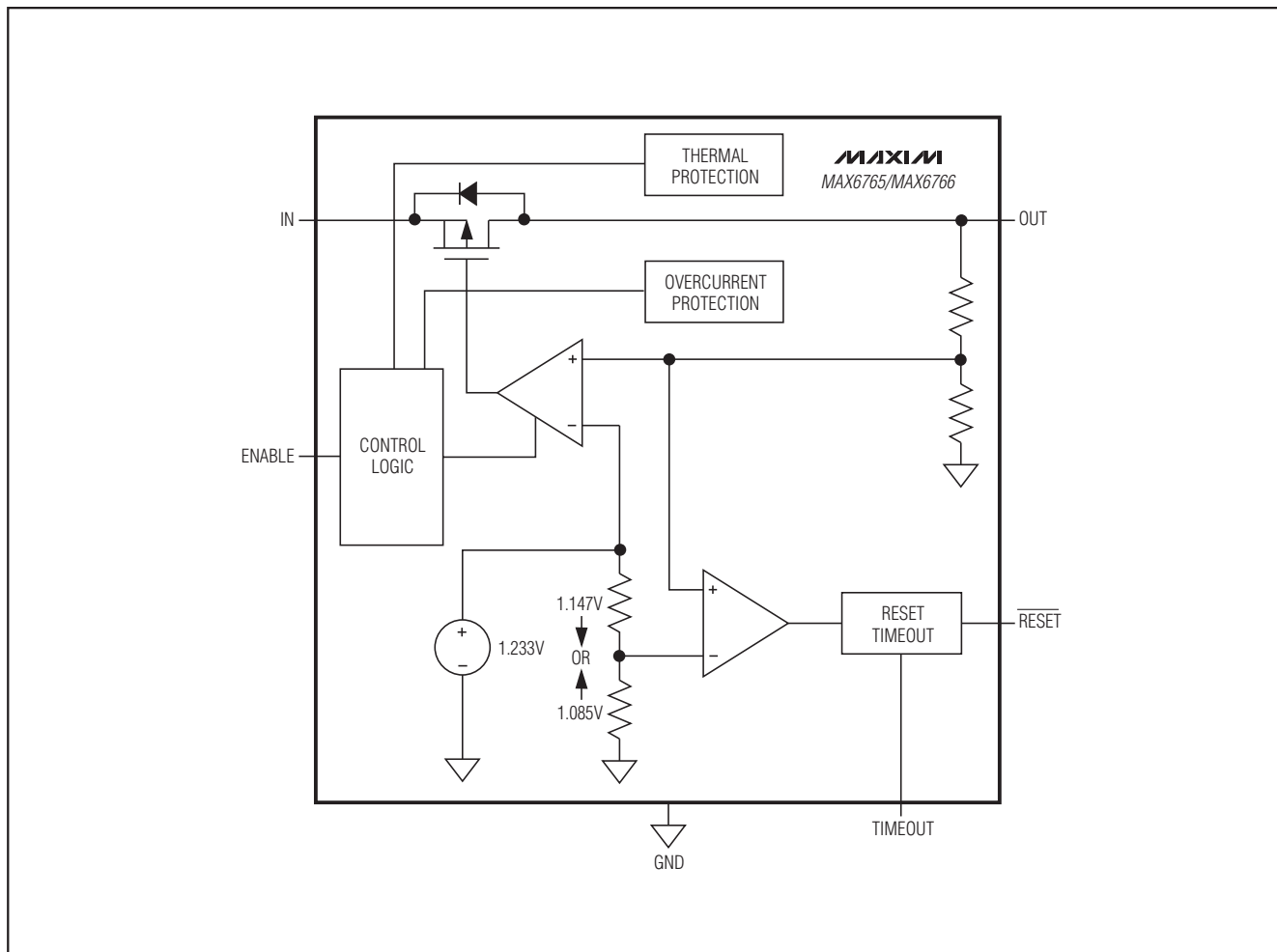
です。MAX6773/MAX6774は1.6s (typ)のウォッチドッグタイムアウト期間のウォッチドッグタイム(WDI)を備え、MAX6773B/MAX6774Bは50ms (typ)のウォッチドッグタイムアウト期間のウォッチドッグタイムを備えています。MAX6769/MAX6770は、監視される電圧、RESETIN、およびGND間の抵抗分圧器を使用する可変リセットスレッショルドを備えています(「ファンクションダイアグラム」を参照してください)。

MAX6771/MAX6772はデュアルイネーブル入力(ENABLE1とENABLE2)を備え、イグニションスイッチまたはバストランシーバからレギュレータをオンまたはオフにします。

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

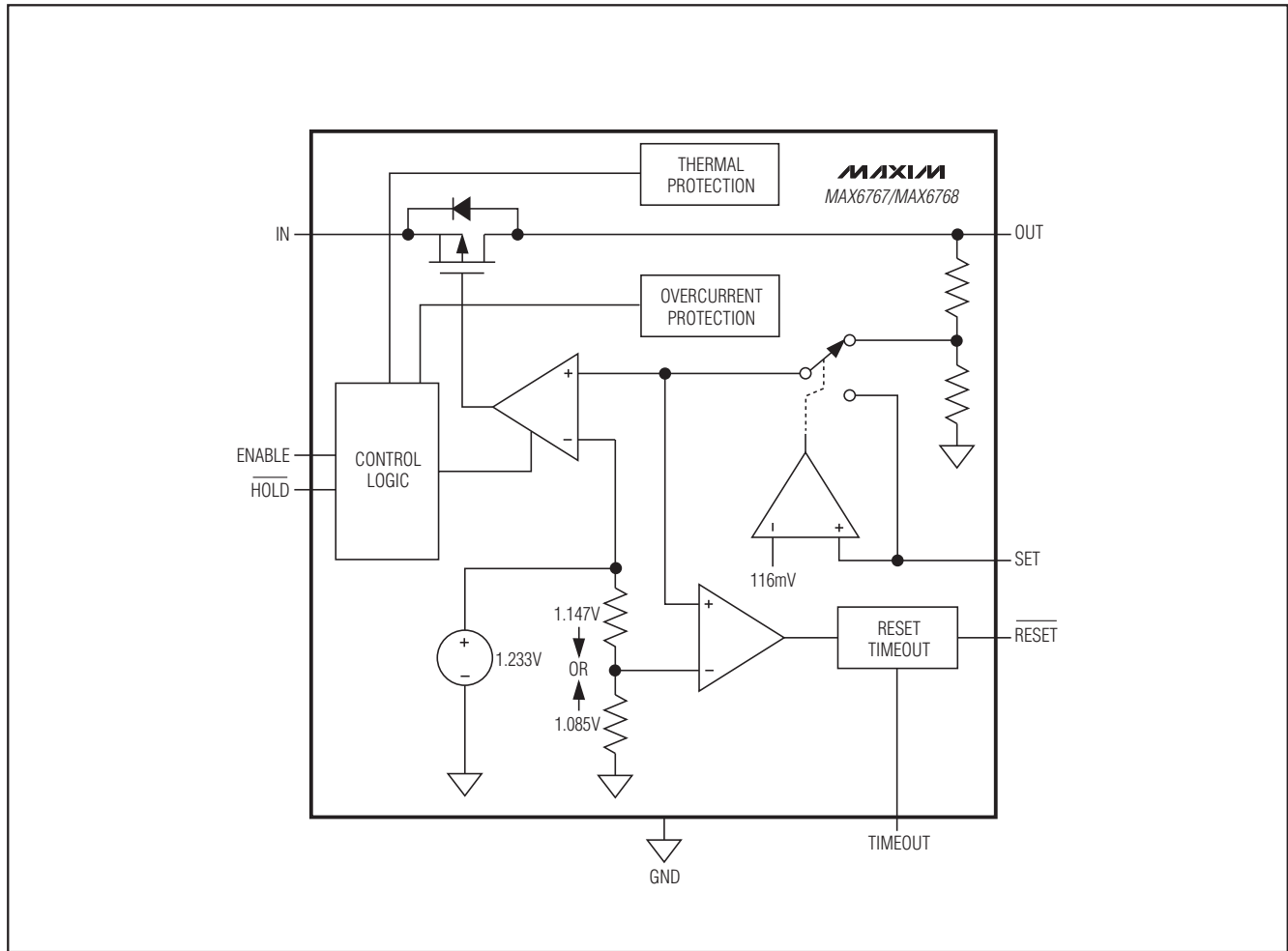
ファンクションダイアグラム



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

ファンクションダイアグラム(続き)

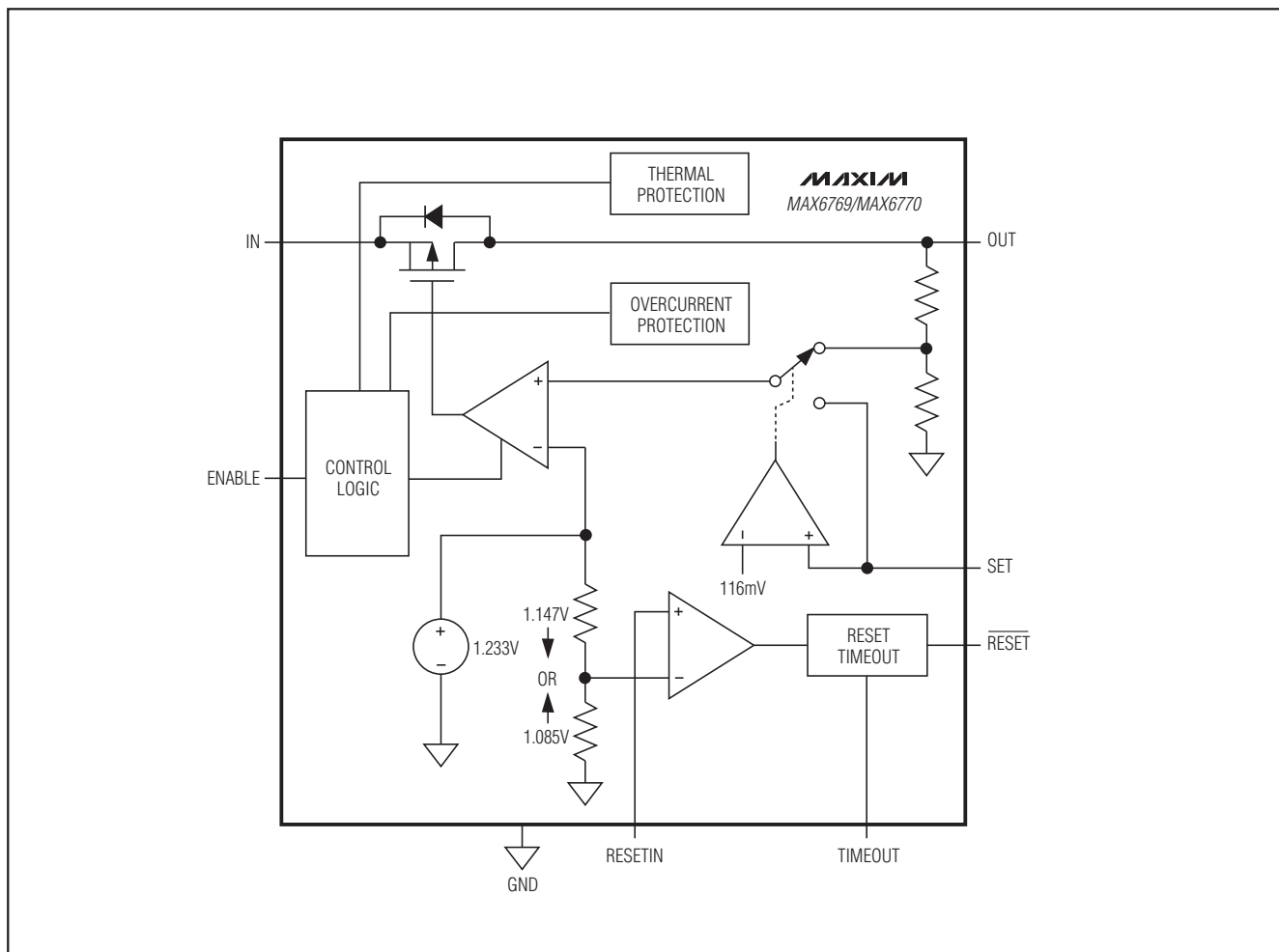
MAX6765-MAX6774



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

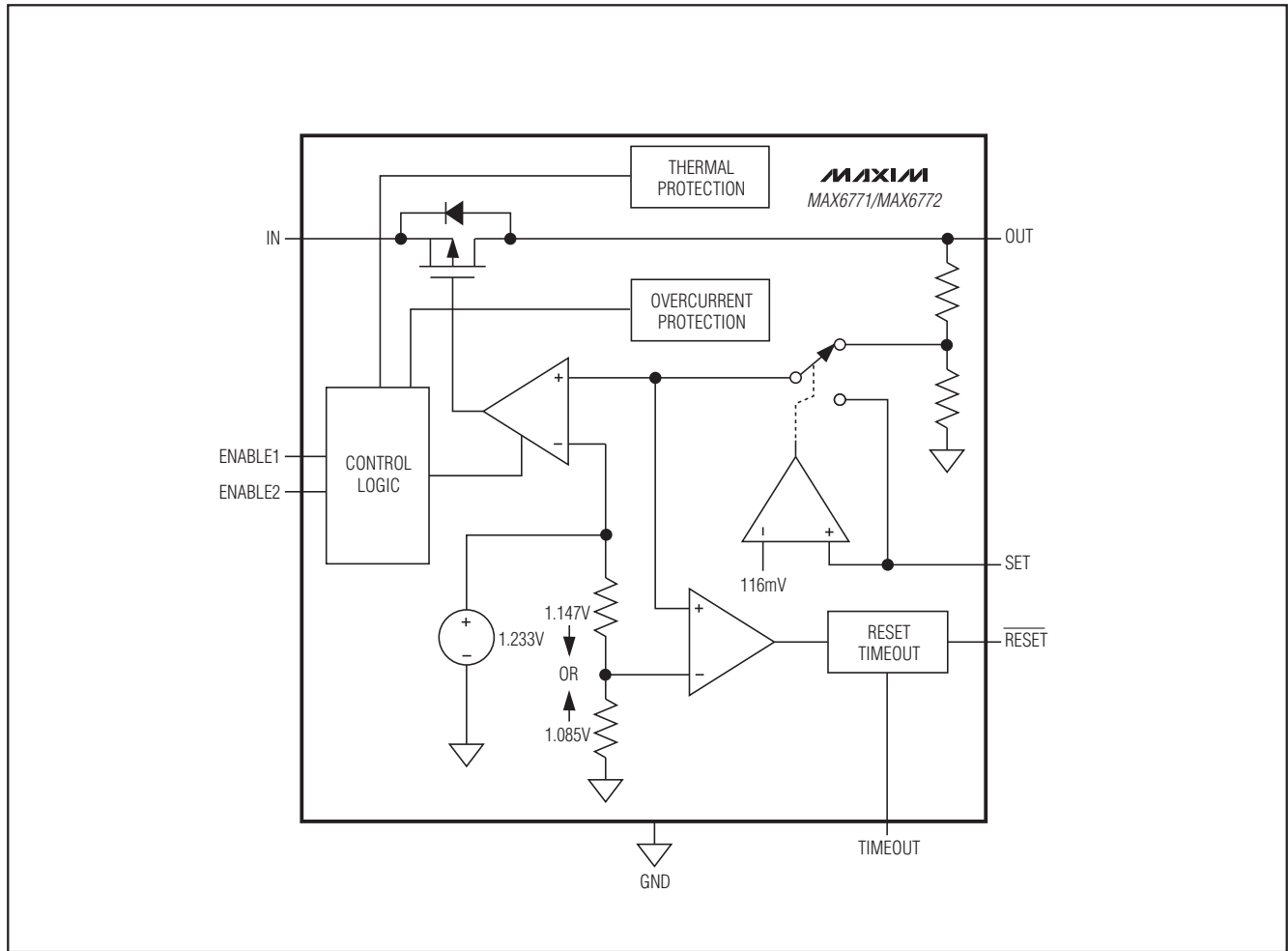
ファンクションダイアグラム(続き)



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

ファンクションダイアグラム(続き)

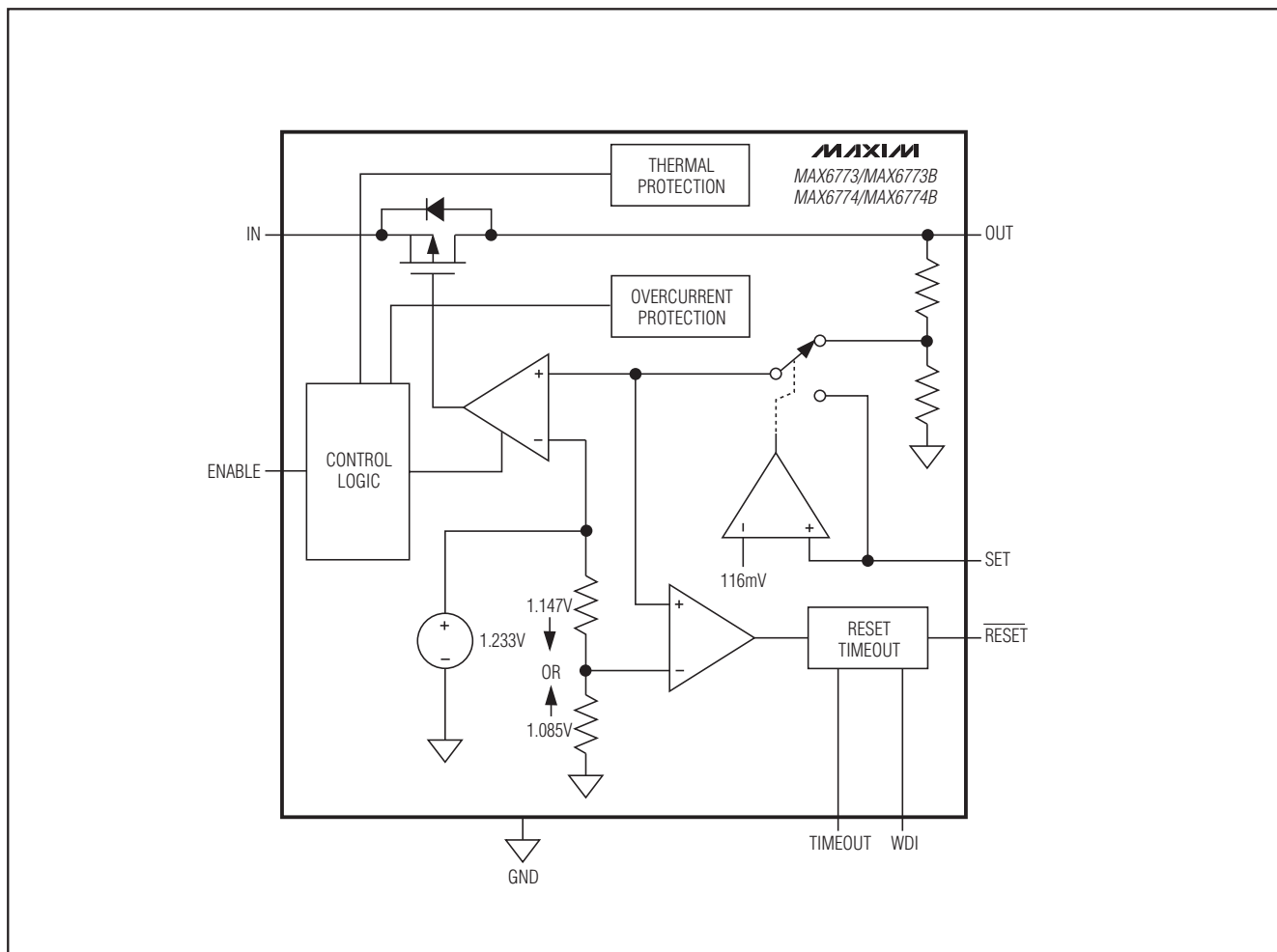
MAX6765-MAX6774



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

ファンクションダイアグラム(続き)



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

レギュレータ

レギュレータは+4V~+72Vの入力電圧を許容します。すべてのデバイスは+1.8V、+2.5V、+3.3V、および+5Vの固定出力電圧オプションを備えています。MAX6767~MAX6774Bは、OUT、SET、およびGND間の外付け抵抗分圧器で設定される可変出力電圧を備えています。図1を参照してください。

イネーブルおよびホールド入力 (MAX6767/MAX6768)

MAX6767/MAX6768は2つのロジック入力、ENABLE (アクティブハイ)およびHOLD (アクティブロー)をサポートし、これらのデバイスを「車載用に使いやすい」します。例えば、イグニッションキー信号がENABLEをハイに駆動すると、レギュレータはオンになり、ENABLEがローになる前にHOLDがローに強制されてローに保持されている限り、ENABLEがローになってもオンのままです。この状態では、HOLDを解放すると、レギュレータ出力(OUT)はオフになります。この機能によって外付け部品を使用しないで自己保持回路を実現可能になります。HOLDをハイ(または無接続)にしてENABLEをローに強制すると、MAX6767/MAX6768はシャットダウンして、3.3μA (typ)の電源電流になります。

表3はENABLEおよびHOLDの電圧レベルに対応したレギュレータ出力の状態を示しています。HOLDをOUTに接続するか、またはHOLDを無接続にすると、ENABLE入力はレギュレータ出力(OUT)の標準的なイネーブル/シャットダウンスイッチとして動作することが可能になります。

リセット出力

リセット出力は標準的にはμPのリセット入力に接続されます。μPのリセット入力はμPを既知の状態から起動または再起動させます。MAX6765~MAX6774Bの監視回路はパワーアップ、パワーダウン、およびブラウンアウト状態のときにコードの実行エラーを防止するためのリセットロジックを提供します(「標準アプリケーション回路」を参照)。監視される電圧がリセットスレッショルド電圧を下回った場合はRESETはハイからローに変化します。監視される電圧がその対応するスレッショルド電圧をいったん超えると、RESETはリセットタイムアウト期間の間ローに留まり、その後ハイになります。表1を参照してください。

RESETINスレッショルド(MAX6769/MAX6770)

MAX6769/MAX6770は外付け抵抗分圧器と内部リセットスレッショルド V_{TH} で設定される可変リセットスレッショルド($V_{RESETIN}$)を使用してRESETINの電圧を監視します。表2を参照してください。

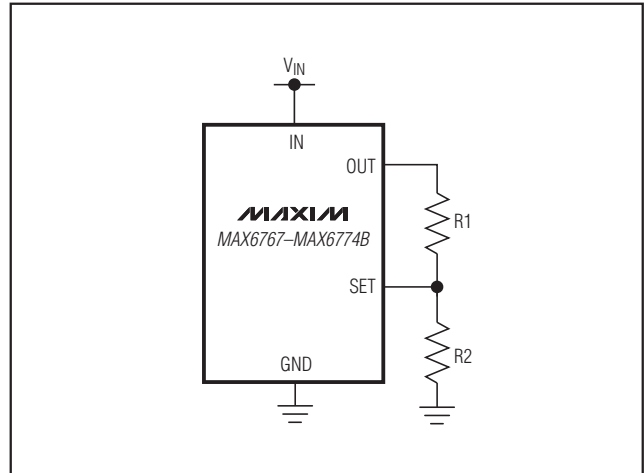


図1. 抵抗分圧器を使用した出力電圧の設定

表1. プリセットタイムアウト期間

PART NUMBER SUFFIX (L)	TIMEOUT PERIOD
D0	75μs
D1	3.125ms
D2	12.5ms
D3	50ms
D4	200ms

表2. プリセット出力電圧およびリセットスレッショルド

PART NUMBER SUFFIX (L)	OUTPUT VOLTAGE (V)	RESET THRESHOLD (V)
L	5	4.625
M	5	4.375
T	3.3	3.053
S	3.3	2.888
Z	2.5	2.313
Y	2.5	2.188
W	1.8	1.665
V	1.8	1.575

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

表3. ENABLE/HOLDの真理値表/状態表

OPERATING STATE	ENABLE	HOLD	REGULATOR OUTPUT	COMMENT
Initial State	Low	Don't care	Off	ENABLE is pulled to GND through an internal pulldown. HOLD is floating (pulled up to OUT). Regulator output is disabled.
Turn-On State	High	Don't care	On	ENABLE is externally driven high turning the regulator output on. HOLD is pulled up by OUT.
Hold Setup State	High	Low	On	HOLD is externally pulled low while ENABLE remains high (latches HOLD state).
Hold State	Low	Low	On	ENABLE is driven low (or allowed to float low by an internal pulldown). HOLD remains externally pulled low keeping the regulator output on.
Off-State	Low	High (floats high)	Off	HOLD is driven high (or allowed to float high by an internal pullup) while ENABLE is low. Regulator output is shut off and ENABLE/HOLD logic returns to the initial state.

ウォッチドッグタイマ(MAX6773/MAX6773B/MAX6774/MAX6774B)

MAX6773/MAX6774はウォッチドッグ入力(WDI)がウォッチドッグタイムアウト期間 t_{WD} (MAX6773/MAX6774の場合は1.6s (typ)、MAX6773B/MAX6774Bの場合は50ms (typ))以内にトグルされない場合、RESETをアサートするウォッチドッグタイマを備えています。RESETはリセットタイムアウト期間(t_{RP})の間、ローを維持します。ウォッチドッグが長時間更新されない場合、リセット出力は、WDIが再びトグルするまで、リセットタイムアウト期間の間アサートし、ウォッチドッグタイムアウト期間の間デアサートするパルス列のように見えます。RESETがアサートすると、WDIの遷移は無視されて、RESETはリセットタイムアウトの全期間ローに留まります。ウォッチドッグがRESETをアサートすることを防止するためには、 t_{WD} (min)の前に正しい立上りまたは立下りエッジでWDIをトグルします。WDIを t_{WD} の前にトグルするか、またはRESETがアサートすると、ウォッチドッグカウンタはクリアされます。ウォッチドッグはRESETがデアサートされた後でカウントを再開します。ウォッチドッグタイマはディセーブルにすることができません。

熱保護

ジャンクション温度が $T_J = +160^\circ\text{C}$ (typ)を超えると、内部の熱センサがシャットダウンロジックに通知し、パストランジスタをオフとして、ICの冷却が可能となります。ICのジャンクション温度が 20°C (typ)だけ冷却されると、熱センサが再びパストランジスタをオンとし、熱過負荷状態が続いていると、出力はサイクルする出力状態になります。フォルト事象が起こると、熱保護がMAX6765~MAX6774Bを保護します。絶対最大接合部温度定格の $T_J = +150^\circ\text{C}$ を超えないようにしてください。図3と図4は安全動作領域を示しています。

アプリケーション情報

出力電圧の選択

MAX6767~MAX6774Bはデュアルモードで動作します。これらのデバイスはプリセットまたは可変電圧モード

のいずれかで動作します。プリセット電圧モードでは、内部調整されたフィードバック抵抗が内部リニアレギュレータを+1.8V、+2.5V、+3.3V、または+5Vに設定します(表2を参照)。プリセット電圧モードはSETをグランドに接続すると選択されます。可変モードではSETに対して電圧分圧器として接続した2つの外部抵抗を使用して+1.8V~+11Vに出力電圧を選択します(図1を参照)。次の式を使用して出力電圧を設定します。

$$V_{OUT} = V_{SET} (1 + R1/R2)$$

ここで、 $V_{SET} = 1.233\text{V}$ で、 $R2$ の推奨値は50k Ω (最大100k Ω)です。

RESETINのスレッシュホールド選択

MAX6769/MAX6770は監視される電圧、RESETINおよびGND間の抵抗分圧器を使用するRESETINの電圧を監視する可変リセットスレッシュホールドを備えています。図2を参照してください。所望のリセットスレッシュホールドの設定には次の式を使用します。

$$V_{MON} = V_{TH} (1 + R3/R4)$$

ここで、 V_{TH} はM/S/Y/Vバージョンでは1.085Vで、L/T/Z/Wバージョンでは1.147Vです。

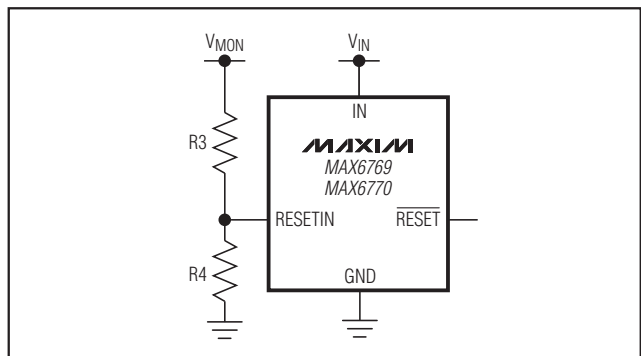


図2. RESETINのスレッシュホールド選択

利用可能な出力電流の計算

MAX6765~MAX6774Bは最大100mAの負荷電流が可能です。所定の入力/出力電圧および周囲温度に対して利用可能な出力電流量はパッケージの電力消費が制限します。図3および図4はそれぞれMAX6765/MAX6766およびMAX6767~MAX6774Bに対する最大電力消費曲線を示しています。この図はデバイスパッケージのエクスポーズドメタルパッドは断面1平方インチの2オンスのPCB銅(JESD51-3およびJESD51-5)にはんだ付けすると仮定されています。所定の周囲温度に対して許容パッケージ消費を決定するには図4を使用します。また別の方法として、次の式を使用して許容パッケージ消費を計算してください。

$$PD_{MAX} = \text{最大電力消費} = 1.951W$$

($T_A \leq +70^\circ\text{C}$ に対して)

$$PD_{MAX} = \text{最大電力消費} = [1.9W - 0.0244W \times (T_A - 70^\circ\text{C})] \quad (+70^\circ\text{C} < T_A \leq +125^\circ\text{C} \text{ に対して})$$

ここで0.0244WはW/°Cで表したMAX6767~MAX6774Bのパッケージの熱ディレーティング係数で、 T_A は°Cで表した周囲温度であり、これは図4で使用されているのと同じ条件です。

許容パッケージ損失を決定したら、次の式を使用して最大出力電流を計算してください。

$$PD < PD_{MAX}、\text{ここで } PD = [(V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}]$$

また、 I_{OUT} はいかなる場合にも $\leq 100\text{mA}$ とします。

タイムアウトコンデンサの選択

リセットタイムアウト期間はさまざまな μP のアプリケーションに対応するために調整可能です。コンデンサをTIMEOUTとGND間に接続してリセットタイムアウト期間を調整してください。

$$t_{RP} = C_{TIMEOUT} \times 1.22 \times 10^6\Omega$$

ここで、 t_{RP} は秒の単位で $C_{TIMEOUT}$ はファラッドの単位です。

TIMEOUTをOUTに接続すると、内部固定のタイムアウト期間になります。 $C_{TIMEOUT}$ は低リークage (< 10nA) タイプのコンデンサで、セラミックコンデンサを推奨します。100pF以下のコンデンサは寄生容量の影響を避けるために使用しないでください。

コンデンサの選択とレギュレータの安定性

全温度範囲および最大100mAまでの負荷電流で安定した動作とするためには、ESRが 0.5Ω 以下の $10\mu\text{F}$ (min)の出力コンデンサを使用してください。出力ノイズを減少させ、負荷過渡応答、安定性、および電源リジエクシオンを向上するためには、より大きい出力コンデンサ値を使用してください。セラミックコンデンサの誘電体によっては温度によるコンデンサ値とESRが大きく変動します。Z5UおよびY5Vなどの誘電体のコンデンサに対しては、より大きい容量値を使用して低い温度での安定性を保証してください。X7RやX5R誘電体では、すべての動作温度に対して $10\mu\text{F}$ で充分です。ESRが大きいタンタルコンデンサでは、より大きいコンデンサ値を使用して安定性を維持してください。電源リジエクシオンおよび過渡応答を改善するためには、INとGND間に最低 $0.1\mu\text{F}$ のコンデンサより大きいコンデンサを使用してください。

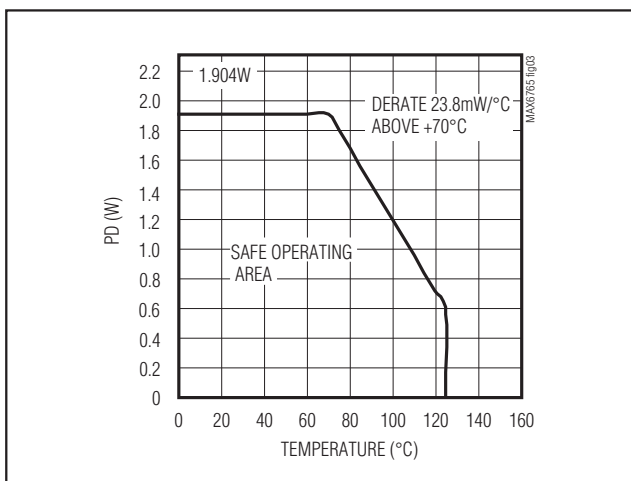


図3. 最大電力消費対温度(MAX6765/MAX6766)

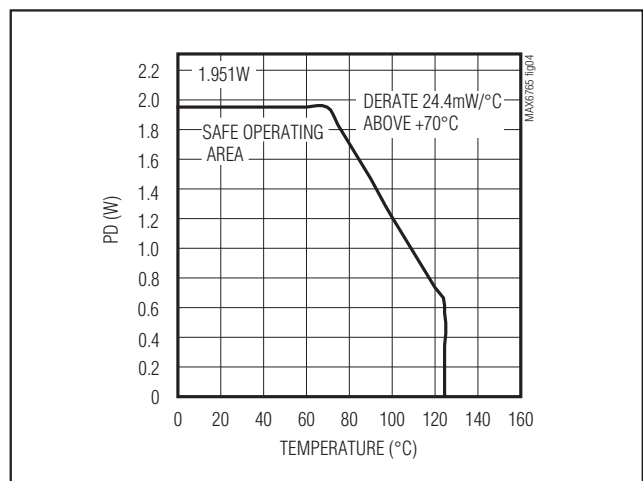


図4. 最大電力消費対温度(MAX6767~MAX6774B)

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

$V_{IN} = 0V$ まで有効なRESET出力の保証
(MAX6766/MAX6768/MAX6770/
MAX6772/MAX6774/MAX6774B)

V_{IN} が1Vを下回ると、RESETの電流シンク能力は劇的に低下します。RESETに接続されたハイインピーダンスのCMOSロジック入力は不定の電圧にドリフトする可能性があります。ほとんどのアプリケーションでは、これは問題ではありません。それはほとんどの μP およびその他の回路は1Vを下回る電源では動作しないからです。0Vまで低下してもRESETが正常でなければならないアプリケーションでは、RESETとグランド間にプルダウン抵抗を追加すると、寄生漏れ電流があってもそれをシンクして、RESETはローに保持されます(図5)。プルダウン抵抗の値は厳密ではなく、100k Ω はRESETの負荷にならない程に充分大きく、RESETをグランドに強制するために十分に小さい値です。オープンドレインのRESETバージョンは、 V_{IN} が0Vまで低下しても正しいロジックを必要とするアプリケーションには推奨しません。

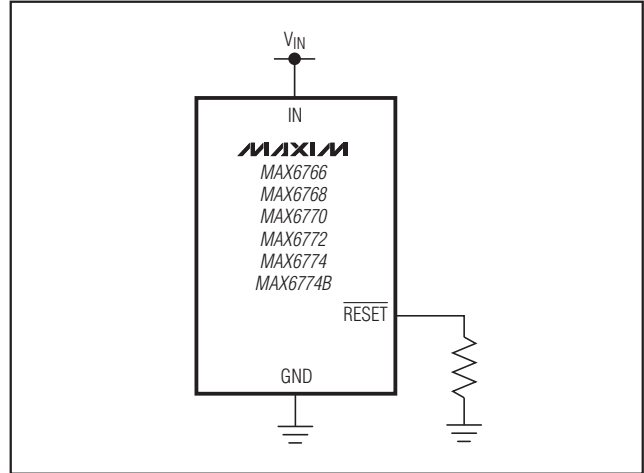


図5. $V_{IN} = 0V$ まで有効なRESETの保証

表4. 標準バージョンの型番

PART	OUTPUT VOLTAGE (V)	RESET TIMEOUT PERIOD (ms)	RESET THRESHOLD (V)	TOP MARK
MAX6765TTLD2+T	5	12.5	4.625	+AQB
MAX6765TTSD2+T	3.3	12.5	2.888	+AQL
MAX6766TTLD2+T	5	12.5	4.625	+ARO
MAX6766TTSD2+T	3.3	12.5	2.888	+ARZ
MAX6767TALD2+T	5	12.5	4.625	+AVI
MAX6767TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+AVS
MAX6768TALD2+T	5	12.5	4.625	+AVZ
MAX6768TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+AXE
MAX6769TALD2+T	5	12.5	4.625	+AYH
MAX6769TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+AYQ
MAX6770TALD2+T	5	12.5	4.625	+AZS
MAX6770TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BAC
MAX6771TALD2+T	5	12.5	4.625	+BEG
MAX6771TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BEQ
MAX6772TALD2+T	5	12.5	4.625	+APY
MAX6772TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BGC
MAX6773TALD2+T	5	12.5	4.625	+BBG
MAX6773TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+AQE
MAX6773BTALD2+T	5	12.5	4.625	+BHK
MAX6773BTASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BHU
MAX6774TALD2+T	5	12.5	4.625	+BCS
MAX6774TASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BDC
MAX6774BTALD2+T	5	12.5	4.625	+BIY
MAX6774BTASD2+T	3.3	12.5	2.888	+BJI

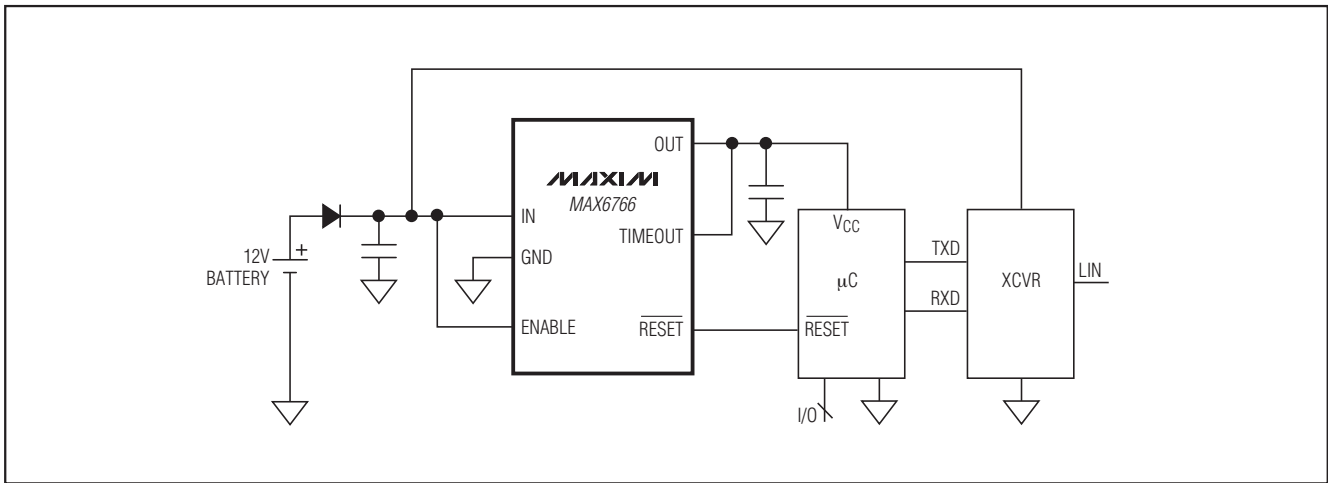
監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

選択ガイド

PART	RESET OUTPUT	TYPICAL WATCHDOG TIMEOUT	OUTPUT VOLTAGE	RESETIN THRESHOLD	ENABLE INPUTS	HOLD INPUT
MAX6765	Open drain	—	Fixed	—	Single	—
MAX6766	Push-pull	—	Fixed	—	Single	—
MAX6767	Open drain	—	Fixed/Adj	—	Single	✓
MAX6768	Push-pull	—	Fixed/Adj	—	Single	✓
MAX6769	Open drain	—	Fixed/Adj	✓	Single	—
MAX6770	Push-pull	—	Fixed/Adj	✓	Single	—
MAX6771	Open drain	—	Fixed/Adj	—	Dual	—
MAX6772	Push-pull	—	Fixed/Adj	—	Dual	—
MAX6773	Open drain	1.6s	Fixed/Adj	—	Single	—
MAX6773B	Open drain	50ms	Fixed/Adj	—	Single	—
MAX6774	Push-pull	1.6s	Fixed/Adj	—	Single	—
MAX6774B	Push-pull	50ms	Fixed/Adj	—	Single	—

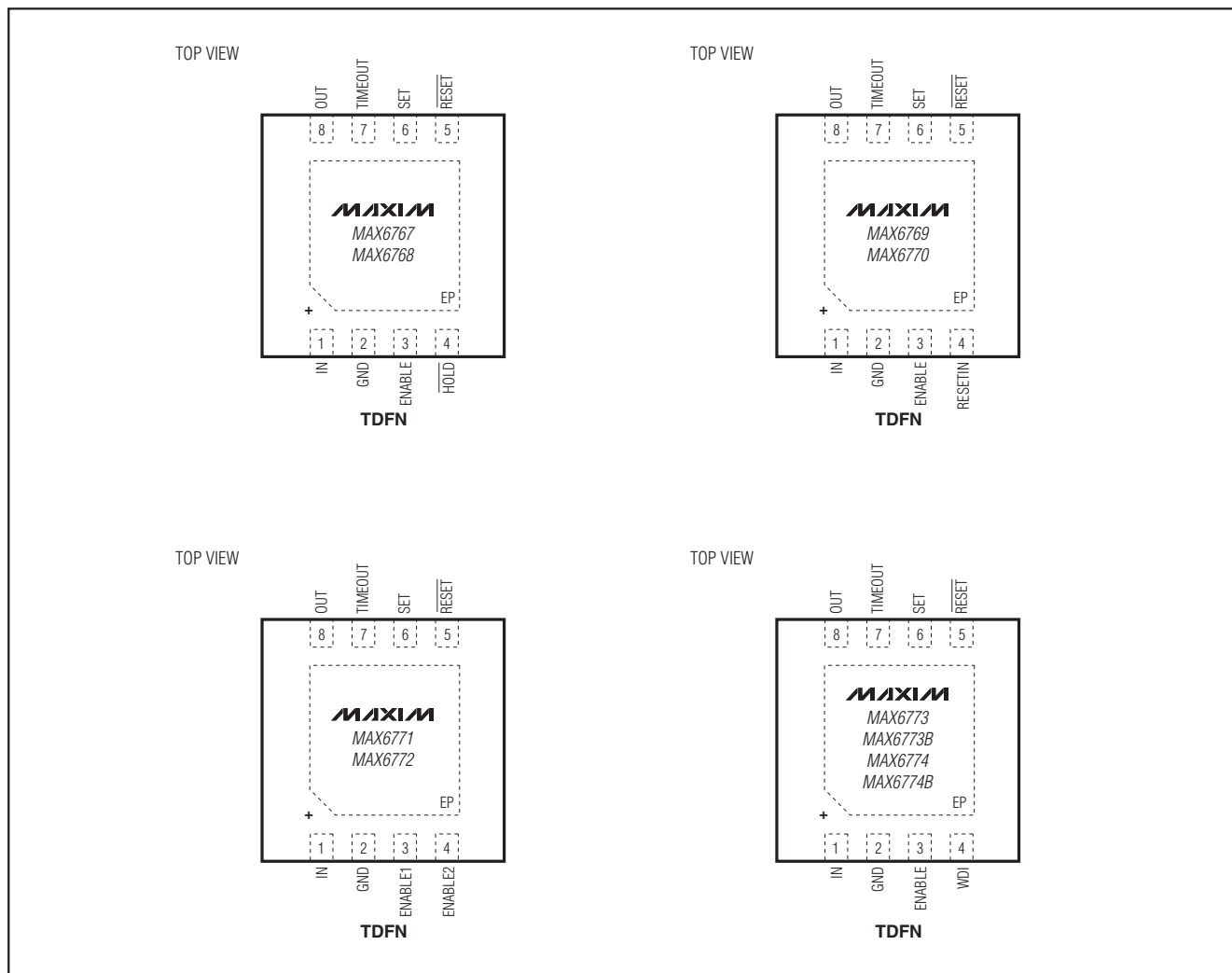
標準アプリケーション回路



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

ピン配置(続き)



監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

型番(続き)

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX6766TT_D_+	-40°C to +125°C	6 TDFN-EP*
MAX6767TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6768TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6769TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6770TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6771TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6772TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6773TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6773BTA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6774TA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*
MAX6774BTA_D_+	-40°C to +125°C	8 TDFN-EP*

最初の「_」は電圧出力およびリセットスレッショルドの記号を挿入します。2番目の「_」は固定のリセットタイムアウトオプションを識別します。詳細は表1および表2を参照してください。例えば、MAX6765TTL4は5V出力、4.65Vのリセットスレッショルド、および200msのリセットタイムアウト(typ)を備えています。

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを示します。

*EP = エクスポーズドパッド

テープ&リールのご注文には「T」を「+」記号の後に記入すると型番が完成します。テープ&リールのご注文は2.5k単位になります。非標準バージョンは最低10k単位のご注文が必要です。

チップ情報

PROCESS: BiCMOS

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	外形図No.	ランドパターンNo.
6 TDFN-EP	T633+2	21-0137	90-0058
8 TDFN-EP	T833+2	21-0137	90-0059

監視回路付き、 車載用超低電力リニアレギュレータ

MAX6765-MAX6774

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	10/06	初版	—
1	1/07	MAX6765とMAX6766を追加	1, 21, 23
2	7/07	データシートにMAX6773BとMAX6774Dを追加。「特長」、「概要」、「型番」、「ファンクションダイアグラム」、表4、「選択ガイド」、「ウォッチドッグタイマ」の項、および「ピン配置」を改訂。	1, 4, 8, 9, 14, 16, 18-23
3	9/07	「標準動作特性」を改訂。	7
4	6/10	/VをMAX6765TT_D_+に追加。	1

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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

© 2010 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。