

# LM2852

*LM2852 2A 500/1500kHz Synchronous SIMPLE SWITCHER® Buck Regulator*



Literature Number: JAJ SAB0

## LM2852

### 2A 500/1500kHz SIMPLE SWITCHER<sup>®</sup> 同期整流降圧型レギュレータ

#### 概要

LM2852 SIMPLE SWITCHER<sup>®</sup> 同期整流降圧型レギュレータは、最大 2A の負荷を駆動可能で優れたライン・レギュレーションおよびロード・レギュレーション特性を備えた高周波降圧型スイッチング電圧レギュレータです。LM2852 は 2.85V ~ 5.5V の範囲の入力電圧に対応し、製造時に 100mV 単位で設定可能な 0.8V ~ 3.3V の範囲の出力電圧を供給します。LM2852 では、500kHz (LM2852Y) または 1.5MHz (LM2852X) の 2 種類のスイッチング周波数を選択できます。タイプ 3 の位相補償回路を内蔵しているため、外付け部品点数を少なくできることも特長です。LM2852 ではパッド露出型の TSSOP-14 パッケージを採用したことにより、放熱特性が向上しています。

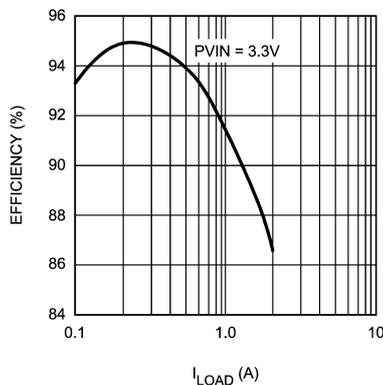
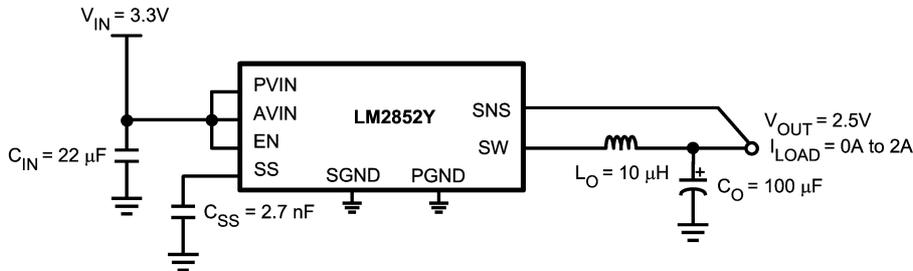
#### 特長

- 2.85V ~ 5.5V の入力電圧範囲
- 製造時に EEPROM により 0.8V から 3.3V まで 100mV 単位で設定した出力電圧
- 2A の最大負荷電流
- 電圧モード制御
- タイプ 3 の位相補償回路を内蔵
- 500kHz または 1.5MHz のスイッチング周波数
- 10 $\mu$ A の低スタンバイ電流
- オン抵抗 60m $\Omega$  の MOSFET スイッチ内蔵
- 標準の電圧オプションは 0.8/1.0/1.2/1.5/1.8/2.5/3.3V

#### アプリケーション

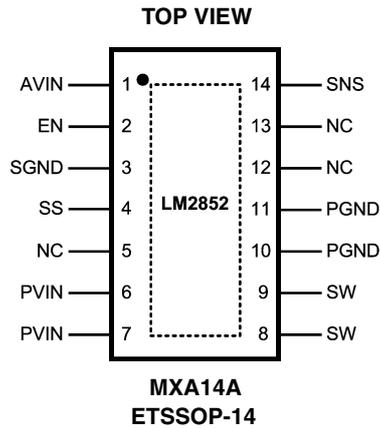
- 低電圧点の負荷レギュレータ
- FPGA/DSP/ASIC コア電源のローカル・ソリューション
- 広帯域ネットワークや通信のインフラ
- 携帯用端末

#### 代表的なアプリケーション回路



SIMPLE SWITCHER<sup>®</sup> はナショナル セミコンダクターの登録商標です。

## ピン配置図



## ピン説明

**AVIN (1 ピン):** チップのバイアス入力ピンです。チップのロジック回路に電源を供給します。入力電圧または別個の電源ラインに接続します。

**EN (2 ピン):** イネーブル・ピンです。チップをディスエーブル状態にする場合は、このピンをグラウンドに接続します。チップをイネーブル状態にするには、AVIN に接続するか開放状態にしておきます。イネーブル・ピンは内部でプルアップされています。

**SGND (3 ピン):** 信号グラウンドです。

**SS (4 ピン):** ソフトスタート・ピンです。このピンに小容量のコンデンサを接続して起動時間を調整します。ソフトスタート容量の範囲は、1nF から 50nF までの値に制限されています。

**NC (5、12、13 ピン):** 未接続です。これらのピンはアプリケーション回路ではグラウンドに接続するか開放状態のままにします。

**PVIN (6、7 ピン):** 電源入力ピンです。PVIN は入力電圧に接続します。この電源電圧は内部パワー PFET のソースに接続されます。

**SW (8、9 ピン):** スイッチ・ピンです。出力インダクタに接続します。

**PGND (10、11 ピン):** パワー・グラウンドです。このピンは内部グラウンド配線パターンかその他の広いグラウンド配線パターンに接続します。

**SNS (14 ピン):** 出力電圧検出ピンです。このピンは負荷のできるだけ近くで出力電圧配線に接続します。

露出パッド：グラウンドに接続してください。

## 製品情報

Order Number	Frequency	Voltage Option	Package Type	Package Drawing	Supplied As		
LM2852YMXA-0.8	500kHz	0.8	TSSOP-14 exposed pad	MXA14A	94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-0.8					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-1.0		1.0			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-1.0					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-1.2		1.2			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-1.2					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-1.5		1.5			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-1.5					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-1.8		1.8			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-1.8					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-2.5		2.5			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-2.5					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-3.0		3.0			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-3.0					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852YMXA-3.3		3.3			94 Units, Rail		
LM2852YMXAX-3.3		2500 Units, Tape and Reel					
LM2852XMXA-0.8	1500kHz	0.8					94 Units, Rail
LM2852XMXAX-0.8					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-1.0		1.0			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-1.0					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-1.2		1.2			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-1.2					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-1.5		1.5			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-1.5					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-1.8		1.8			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-1.8					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-2.5		2.5			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-2.5					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-3.0		3.0			94 Units, Rail		
LM2852XMXAX-3.0					2500 Units, Tape and Reel		
LM2852XMXA-3.3		3.3	94 Units, Rail				
LM2852XMXAX-3.3		2500 Units, Tape and Reel					

**Note:** その他の電圧オプションについては代理店にお問い合わせください。

## 絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。  
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

PVIN、AVIN、EN、SNS	- 0.3V ~ + 6.5V
ESD 定格 (Note 2)	2kV
定格消費電力	内部制限
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
最大接合部温度	150
14 ピン露出パッド型 TSSOP パッケージ	
赤外線 (15 秒)	220
ペーパ・フェーズ (60 秒)	215
ハンダ付け (10 秒)	260

## 動作定格

GND 基準の PVIN 電圧	+ 1.5V ~ + 5.5V
GND 基準の AVIN 電圧	+ 2.85V ~ + 5.5V
接合部温度	- 40 ~ + 125
$\theta_{JA}$	38 /W

## 電気的特性

「Conditions」欄に特記のない限り、AVIN = PVIN = 5V を条件としています。標準字体で記載されたリミット値は  $T_J = 25$  の場合に限り、太字で記載されたリミット値は - 40 ~ + 125 の接合部温度 ( $T_J$ ) 範囲にわたって適用されます。最小リミット値および最大リミット値は、試験、設計、または統計上の相関関係により保証されています。代表値 (Typ) は  $T_J = 25$  での最も標準的なパラメータ値を表しますが、参考として示す以外の目的はありません。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
<b>SYSTEM PARAMETERS</b>						
$V_{OUT}$	Voltage Tolerance <sup>3</sup>	$V_{OUT} = 0.8V$ option	<b>0.782</b>		<b>0.818</b>	V
		$V_{OUT} = 1.0V$ option	<b>0.9775</b>		<b>1.0225</b>	
		$V_{OUT} = 1.2V$ option	<b>1.1730</b>		<b>1.2270</b>	
		$V_{OUT} = 1.5V$ option	<b>1.4663</b>		<b>1.5337</b>	
		$V_{OUT} = 1.8V$ option	<b>1.7595</b>		<b>1.8405</b>	
		$V_{OUT} = 2.5V$ option	<b>2.4437</b>		<b>2.5563</b>	
		$V_{OUT} = 3.0V$ option	<b>2.9325</b>		<b>3.0675</b>	
		$V_{OUT} = 3.3V$ option	<b>3.2257</b>		<b>3.3743</b>	
$\Delta V_{OUT}/\Delta AVIN$	Line Regulation <sup>3</sup>	$V_{OUT} = 0.8V, 1.0V, 1.2V, 1.5V, 1.8V$ or 2.5V $2.85V \leq AVIN \leq 5.5V$		0.2	<b>0.6</b>	%
		$V_{OUT} = 3.3V$ $3.5V \leq AVIN \leq 5.5V$		0.2	<b>0.6</b>	%
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_O$	Load Regulation	Normal operation		8		mV/A
$V_{ON}$	UVLO Threshold (AVIN)	Rising		2.47	<b>2.85</b>	V
		Falling Hysteresis	<b>85</b>	150	<b>210</b>	mV
$r_{DS(on)-P}$	PFET On Resistance	$I_{sw} = 2A$		75	<b>140</b>	m $\Omega$
$r_{DS(on)-N}$	NFET On Resistance	$I_{sw} = 2A$		55	<b>120</b>	m $\Omega$
$R_{SS}$	Soft-start resistance			400		k $\Omega$
$I_{CL}$	Peak Current Limit Threshold	LM2852X	<b>2.75</b>	4	<b>4.95</b>	A
		LM2852Y	<b>2.25</b>	3	<b>3.65</b>	
$I_Q$	Operating Current	Non-switching		0.85	<b>2</b>	mA
$I_{SD}$	Shutdown Quiescent Current	EN = 0V		10	<b>25</b>	$\mu A$
$R_{SNS}$	Sense pin resistance			400		k $\Omega$
<b>PWM</b>						
$f_{osc}$	LM2852X	1500kHz option.	<b>1050</b>	1500	<b>1825</b>	kHz
	LM2852Y	500kHz option.	<b>325</b>	500	<b>625</b>	

## 電氣的特性 (つづき)

「Conditions」欄に特記のない限り、 $AVIN = PVIN = 5V$ を条件としています。標準字体で記載されたリミット値は  $T_J = 25$  の場合に限りです。太字で記載されたリミット値は  $-40 \sim +125$  の接合部温度 ( $T_J$ ) 範囲にわたって適用されます。最小リミット値および最大リミット値は、試験、設計、または統計上の相関関係により保証されています。代表値 (Typ) は  $T_J = 25$  での最も標準的なパラメータ値を表しますが、参考として示す以外の目的はありません。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
$D_{range}$	Duty Cycle Range		<b>0</b>		<b>100</b>	%
<b>ENABLE CONTROL<sup>4</sup></b>						
$V_{IH}$	EN Pin Minimum High Input		<b>75</b>			% of AVIN
$V_{IL}$	EN Pin Maximum Low Input				<b>25</b>	% of AVIN
$I_{EN}$	EN Pin Pullup Current	EN = 0V		1.2		$\mu A$
<b>THERMAL CONTROLS</b>						
$T_{SD}$	$T_J$ for Thermal Shutdown			165		$^{\circ}C$
$T_{SD-HYS}$	Hysteresis for Thermal Shutdown			10		$^{\circ}C$

**Note 1:** 「絶対最大定格」とはデバイスに破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。「動作定格」とはデバイスが正しく機能する条件を示しますが、特定の性能限界を保証するものではありません。保証される規格および試験条件については、「電氣的特性」を参照してください。

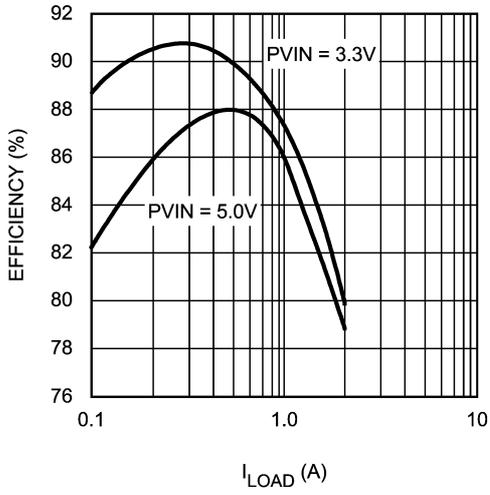
**Note 2:** 人体モデルでは 1.5k $\Omega$  と 100pF が直列接続されます。SW ピンと PVIN ピンの定格は 1.5kV です。

**Note 3:**  $V_{OUT}$  は非スイッチング状態、閉ループ構成時に SNS ピンで測定します。

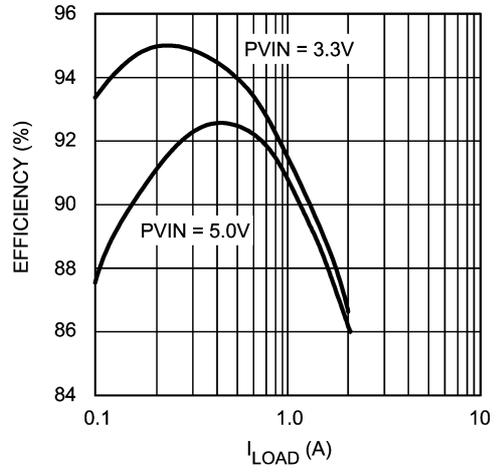
**Note 4:** イネーブル・ピンは内部でプルアップされているため、外部からイネーブル電圧を印加しない限り、LM2852 は自動的にオンになります。

LM2852Y 代表的な性能特性 (500kHz)

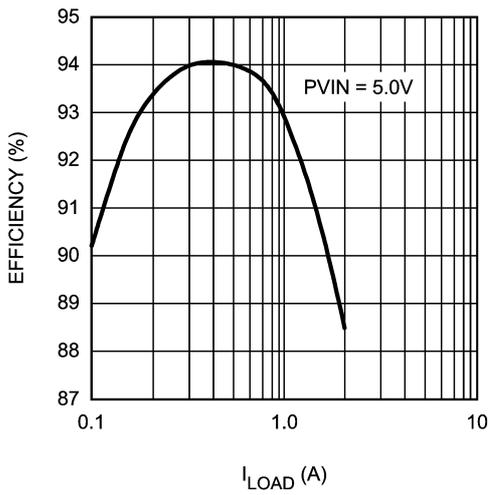
Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 1.5V$



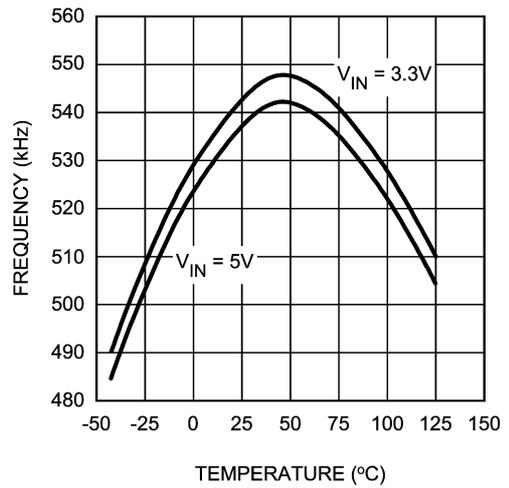
Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 2.5V$



Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 3.3V$

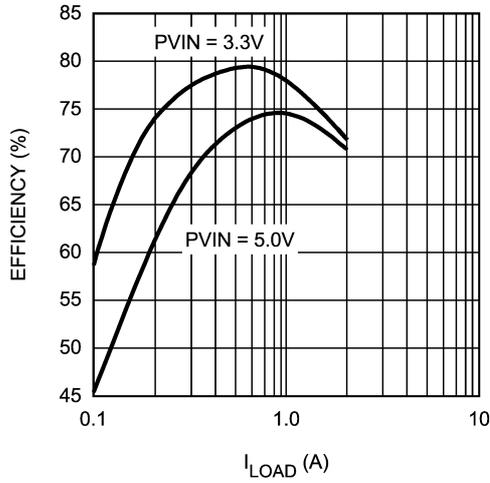


Frequency vs Temperature

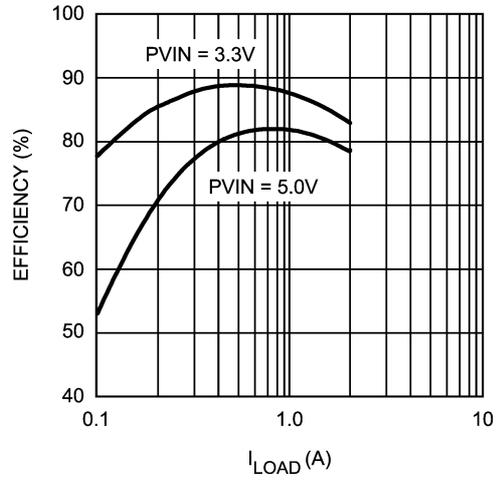


LM2852X 代表的な性能特性 (1500kHz)

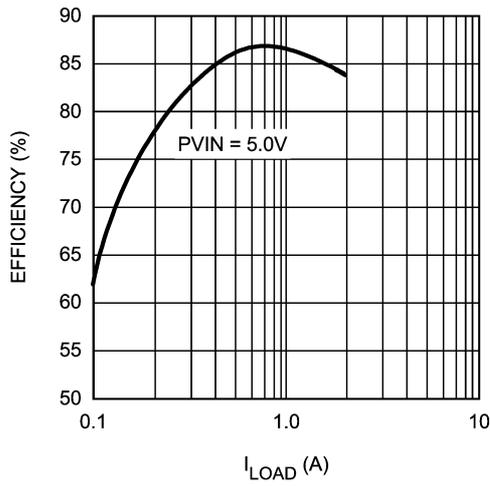
Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 1.5V$



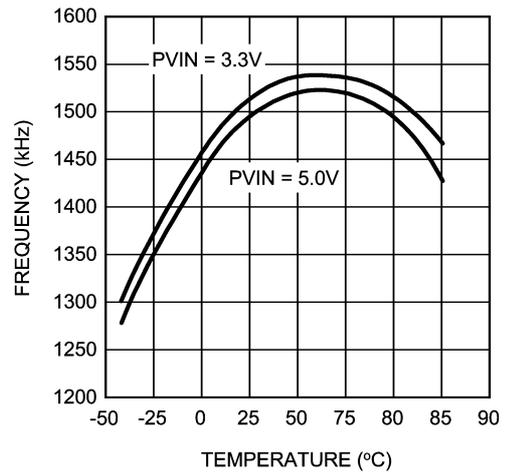
Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 2.5V$



Efficiency vs  $I_{LOAD}$   
 $V_{OUT} = 3.3V$

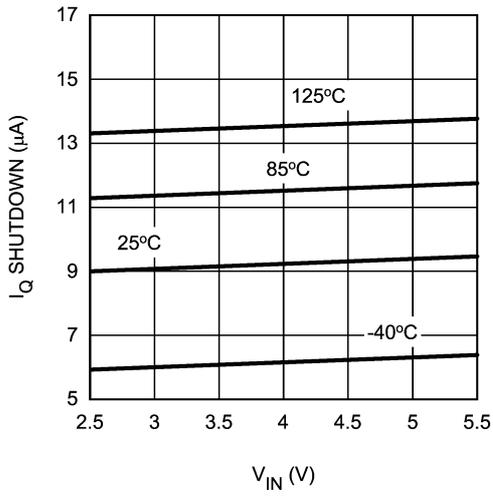


Frequency vs Temperature

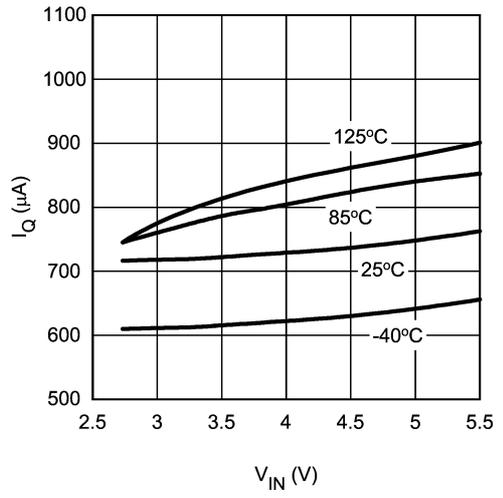


LM2852 代表的な性能特性 (Y および X バージョン)

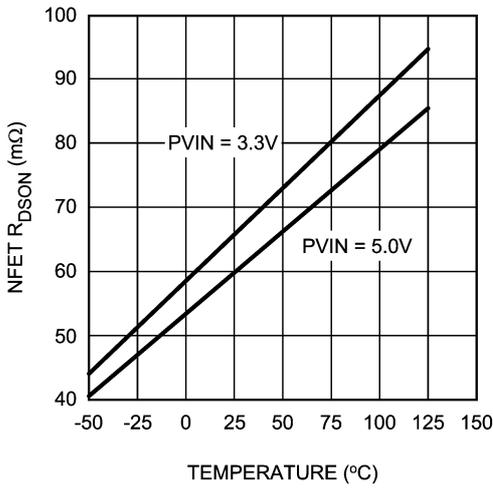
Shutdown Current vs  $V_{IN}$



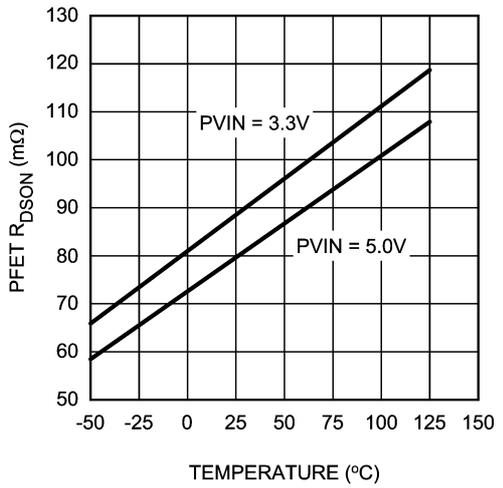
Quiescent Current (Non-Switching) vs  $V_{IN}$



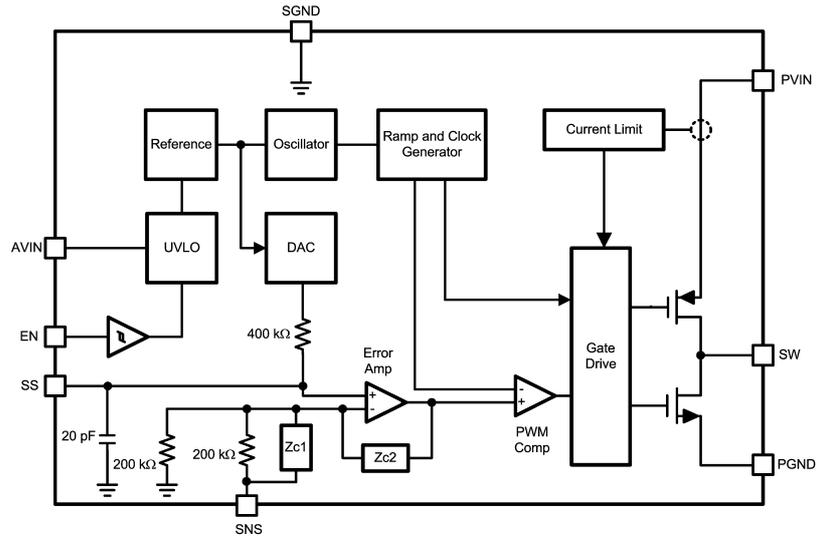
NMOS Switch  $R_{DSON}$  vs Temperature



PMOS Switch  $R_{DSON}$  vs Temperature



## ブロック図



## アプリケーション情報

LM2852は、ナショナルセミコンダクターのSIMPLE SWITCHER<sup>®</sup>ファミリに属するDC/DC同期整流降圧型レギュレータです。PWMコントローラ、パワー・スイッチ、位相補償回路網を集積することにより、スイッチング電源の構築に必要な部品点数を大幅に削減しています。代表的なアプリケーションでは、必要な部品は入力コンデンサ、ソフトスタート・コンデンサ、出力フィルタ・コンデンサ、出力フィルタ・インダクタのわずか4点に過ぎません。

入力コンデンサ (C<sub>IN</sub>)

降圧型コンバータでは大電流が高速でスイッチングするため、電圧供給源PVINには大きな負担がかかります。スイッチング・レギュレータが電源から一度に大量の電流を流す必要があると、入力コンデンサC<sub>IN</sub>から追加の電流が放出されます。このため、コンデンサC<sub>IN</sub>を選定する場合は、C<sub>IN</sub>のRMS電流定格と電圧定格が重要になります。RMS電流の規格値の概略値は、次式で求めることができます。

$$I_{RMS} = I_{LOAD} \sqrt{D(1-D)}$$

Dはデューティ・サイクル(V<sub>OUT</sub>/V<sub>IN</sub>)です。C<sub>IN</sub>は、電源をフィルタリングする役割も果たします。入力コンデンサの効果は配線抵抗とインダクタンスによって減少するため、C<sub>IN</sub>はレイアウト上でPVINのすぐ近くに配置してください。C<sub>IN</sub>の値としては、通常は22μFまたは47μFのセラミック・コンデンサで十分です。高周波のフィルタリングのため、1μFのセラミック・コンデンサなど、小容量のコンデンサを追加して大容量のコンデンサと並列に接続できます。

ソフトスタート・コンデンサ (C<sub>SS</sub>)

エラー・アンプの基準電圧を設定するDACは、抵抗を介して電流を供給することで基準電圧を設定します。SNSピン内で200kの分割抵抗が接続されているため、基準電圧はスイッチング・レギュレータ出力電圧の1/2になります。基準電圧ノードに接続されているコンデンサはDAC電流によって充電されるため、スタートアップ時には、スイッチング・レギュレータの出力電圧が2対1の割合で基準電圧に追従します。基準電圧ノードには20pFの内部容量が恒久的に接続されていますが、このノードはソフトスタートピンSSにも接続されています。外部にソフトスタート・コンデンサを

接続すると、出力電圧がその最終レベルに到達するまでの時間が長くなります。

基準電圧に必要な充電時間は、DACの抵抗とSSピンに接続されているコンデンサによるRC時定数を使用して概算できます。基準電圧が最終値の95%に到達するまでには、3倍のRC時定数時間が必要です。実際のスタートアップ時間は、DACの抵抗のばらつきや高次効果のために変動します。

接続するソフトスタート容量がほとんどないかゼロである場合、スタートアップ時間は、電流制限電流が出力フィルタ容量を充電するのに必要な時間で決定できます。この場合は、コンデンサ充電の式  $I = C \cdot V / t$  を使用してスタートアップ時間を概算できます。例えば、出力が3V、出力容量が100μF、電流制限のスレッシュホールドが3Aのデバイスでは、次式からわかるように100μsの時間が必要です。

$$\Delta t = C \frac{\Delta V}{I} = 100 \mu\text{F} \frac{3\text{V}}{3\text{A}} = 100 \mu\text{s}$$

電源が電流制限状態で起動することは望ましくないため、ソフトスタート容量の充電に基づく制御された方法でLM2852を起動できるように、ソフトスタート容量を選択する必要があります。この例では、3msの起動時間が望ましいと考えます。ソフトスタート・コンデンサを最終的な基準電圧の95%まで充電するには、時定数の3倍の時間が必要です。したがって、この場合のRC時定数は1msになります。DACの抵抗Rは400kであるため、Cは2.5nFと計算できます。この結果、2.7nFのセラミック・コンデンサを選択することで、約3msのスタートアップ時間を得ることができます。

ソフトスタート・コンデンサ (C<sub>SS</sub>)と異常時の状態

LM2852の短絡やUVLOなど、さまざまな異常状態が発生すると、ソフトスタート・コンデンサの制御を目的として設計された内部回路が作動します。例えば、短絡電流の電流制限という事態が発生すると、通常は出力電圧が低電圧に低下します。この間は出力に追従するようにソフトスタート電圧が強制的に印加されるため、短絡が解消されると、短絡中に出力が到達していた電圧が何Vであっても、LM2852は正常に再起動できます。このため、ソフトスタート・コンデンサの範囲は1nFから50nFまでの値に制限されます。

## アプリケーション情報 (つぎ)

## 補償

LM2852 は、集積度の高い電源設計ソリューションを提供します。LM2852 の位相補償回路はタイプ 3 で、チップに内蔵されています。集積化位相補償の利点は、直感的で簡単な電源設計です。出力フィルタ・コンデンサとインダクタの値は制御ループの位相補償に影響するため、L、C、 $C_{ESR}$  の値は安定性を確保する目的で制限されています。

## 出力フィルタの値

Table 1 に、LM2852 の各種の代表的出力電圧でのインダクタとコンデンサの推奨範囲を示します。推奨範囲からわずかに外れた値も使用できますが、電源の位相マージンは低下する可能性があります。

TABLE 1. Output Filter Values

Frequency Option	$V_{OUT}$ (V)	$PV_{IN}$ (V)	L ( $\mu$ H)		C ( $\mu$ F)		$C_{ESR}$ (m $\Omega$ )	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
LM2852Y (500kHz)	0.8	3.3	10	15	100	220	70	200
	0.8	5.0	10	15	100	120	70	200
	1.0	3.3	10	15	100	180	70	200
	1.0	5.0	10	15	100	180	70	200
	1.2	3.3	10	15	100	180	70	200
	1.2	5.0	15	22	100	120	70	200
	1.5	3.3	10	15	100	120	70	200
	1.5	5.0	22	22	100	120	70	200
	1.8	3.3	10	15	100	120	100	200
	1.8	5.0	22	33	100	120	100	200
	2.5	3.3	6.8	10	68	120	95	275
	2.5	5.0	15	22	68	120	95	275
3.3	5.0	15	22	68	100	100	275	
LM2852X (1500kHz)	0.8	3.3	1		10			The 1500kHz version is designed for ceramic output capacitors which typically have very low ESR (<10m $\Omega$ .)
	0.8	5.0						
	1.0	3.3						
	1.0	5.0						
	1.2	3.3						
	1.2	5.0						
	1.5	3.3						
	1.5	5.0						
	1.8	3.3						
	1.8	5.0						
	2.5	3.3						
	2.5	5.0						
3.3	5.0							

## アプリケーション情報 (つぎ)

## インダクタンス値の選択

出力フィルタ・インダクタに存在する電流リップル成分は、入力電圧、出力電圧、スイッチング周波数、インダクタンスから次式に従って求めることができます。

$$\Delta I_L = \frac{D \times (V_{IN} - V_{OUT})}{f \times L}$$

$I_L$  は電流リップル成分のピーク・ツー・ピーク値、D はデューティ・サイクル ( $V_{OUT}/V_{IN}$ )、 $V_{IN}$  は PVIN ピンに印加される入力電圧、 $V_{OUT}$  はスイッチング・レギュレータの出力電圧、f はスイッチング周波数、L は出力フィルタ・インダクタのインダクタンスを表します。インダクタを通過するピーク電流は負荷電流とリップル電流の半分の値との和であるため、電流リップル成分の値を知ることが重要です。コイル電流のピーク値が LM2852 の電流制限回路を動作させるのに十分なレベルに到達しないように注意する必要があります。

例として、5V から 1.2V への変換と 500kHz のスイッチング周波数を考えます。Table 1 によると、15 $\mu$ H のインダクタを使用できます。予想されるリップルのピーク・ツー・ピーク値を次式から求めます。

$$\Delta I_L = \frac{\frac{1.2V}{5V} \times (5V - 1.2V)}{500 \text{ kHz} \times 15 \mu\text{H}} = 121.6 \text{ mA}$$

したがって、2A 負荷での最大コイル電流は、2A + 60.8 mA = 2.0608A となります。リップル計算式に示すように、電流リップル成分はインダクタンスに逆比例します。

## 出力フィルタ・インダクタ

インダクタンスの値を選択したら、出力フィルタ・インダクタを選択するときの重要なパラメータは、その飽和電流 ( $I_{sat}$ ) の規格値になります。通常、 $I_{sat}$  は、コイルのインダクタンスがインダクタンス代表値の一定のパーセント値まで低下するときの電流としてメーカーから提示されます。飽和を回避するため、アプリケーション回路に使用するインダクタの  $I_{sat}$  は、予想される最大のコイル電流より大きい値にしてください。次の表は、LM2852 のアプリケーション回路に適合する可能性の高いインダクタを示しています。

TABLE 2. LM2852 Output Filter Inductors

Inductance ( $\mu$ H)	Part Number	Vendor
1	DO1608C-102	Coilcraft
1	DO1813P-102HC	Coilcraft
6.8	DQ3316P-682	Coilcraft
7	MSS1038-702NBC	Coilcraft
10	DO3316P-103	Coilcraft
10	MSS1038-103NBC	Coilcraft
12	MSS1038-123NBC	Coilcraft
15	D03316P-153	Coilcraft
15	MSS1038-153NBC	Coilcraft
18	MSS1038-183NBC	Coilcraft
22	DO3316P-223	Coilcraft
22	MSS1038-223NBC	Coilcraft
22	DO3340P-223	Coilcraft
27	MSS1038-273NBC	Coilcraft
33	MSS1038-333NBC	Coilcraft
33	DO3340P-333	Coilcraft

## アプリケーション情報 (つづき)

## 出力フィルタ・コンデンサ

LM2852 の出力フィルタに使用できるコンデンサの値と ESR の範囲は、Table 1 に従って制限されます。次に示すのは、LM2852

のアプリケーション回路で使用できる標準的なコンデンサの例です。

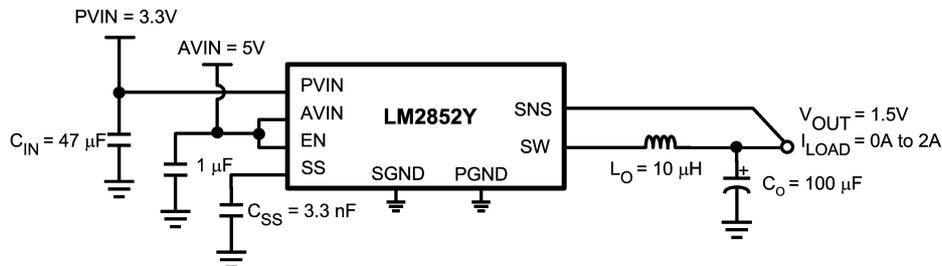
TABLE 3. LM2852 Output Filter Capacitors

Capacitance ( $\mu\text{F}$ )	Part Number	Chemistry	Vendor
10	GRM31MR61A106KE19	Ceramic	Murata
10	GRM32DR61E106K	Ceramic	Murata
68	595D686X_010C2T	Tantalum	Vishay - Sprague
68	595D686X_016D2T	Tantalum	Vishay - Sprague
100	595D107X_6R3C2T	Tantalum	Vishay - Sprague
100	595D107X_016D2T	Tantalum	Vishay - Sprague
100	NOSC107M004R0150	Niobium Oxide	AVX
100	NOSD107M006R0100	Niobium Oxide	AVX
120	595D127X_004C2T	Tantalum	Vishay - Sprague
120	595D127X_010D2T	Tantalum	Vishay - Sprague
150	595D157X_004C2T	Tantalum	Vishay - Sprague
150	595D157X_016D2T	Tantalum	Vishay - Sprague
150	NOSC157M004R0150	Niobium Oxide	AVX
150	NOSD157M006R0100	Niobium Oxide	AVX
220	595D227X_004D2T	Tantalum	Vishay - Sprague
220	NOSD227M004R0100	Niobium Oxide	AVX
220	NOSE227M006R0100	Niobium Oxide	AVX

## 分割電源動作

LM2852 には、AVIN と PVIN に 2 つの独立した電圧を使用して電源を供給できます。AVIN は制御ロジック用の電源であり、PVIN はパワー FET 用の電源です。出力フィルタの部品は、PVIN

の値に基づいて選択する必要があります。PVIN のレベルが 3.3V を下回る場合、出力フィルタ部品の値は 3.3V の推奨値を使用してください。PVIN の値は常に AVIN 以下の値にする必要があります。



## スイッチ・ノード保護回路

LM2852 は、スイッチ・ピンの電圧を監視する保護回路を内蔵しています。一定の条件下では、スイッチング・デバイスを保護するためにスイッチング動作がオフになります。保護回路の作動状態の 1 つは、出力負荷が無負荷または軽負荷の状態 LM2852 に電源を投入すると観測できます。

出力は定格電圧で安定化しますが、スイッチングは観測できません。出力に負荷がかかると、LM2852 はすぐに通常のスイッチング動作を開始します。

## アプリケーション情報 (つづき)

## レイアウトのヒント

以下は、LM2852 のアプリケーション回路用プリント基板レイアウトを設計するときのガイドラインです。

1. 入力バルク・コンデンサ  $C_{IN}$  は PVIN ピンのすぐ近くに配置して、コンデンサとピン間の抵抗ができるだけ小さくなるようにします。この接点には高いレベルの電流が流れます。
2. すべてのグラウンド接点を接続する必要があります。全面パターンの裏面などの幅広いグラウンド・パターンを使用して、すべてのグラウンド接点間の抵抗ができるだけ小さくなるようにします。
3. 負荷端での電圧が予想されるレギュレートされた値になるように、検出ピンはできるだけ負荷の近くに接続します。検出線の

配線が EMI の高いノード (スイッチ・ノードなど) に近すぎないようにして、干渉を最小限に抑えます。

4. スwitch・ノードの接点抵抗を小さくして、電力損失を低減してください。抵抗を小さくすると、スイッチ・ピンとインダクタ間の配線を広くするという意味です。ただし、面積を広くすると EMI が増加するため、スイッチ・ノードの面積はあまり広くならないようにしてください。したがって、インダクタからスイッチ・ピンまでは短く幅の広い配線で接続します。PVIN や  $V_{OUT}$  など、アプリケーション回路内のその他の大電流接点でも、低抵抗と EMI との間に同じ兼ね合いがあることが前提になります。
5. チップの裏面を全面露出型ダイ・アタッチ・パッドにハンダ付けすることでグラウンドに接続し、放熱性能と電気的性能を向上できます。

## LM2852 回路例

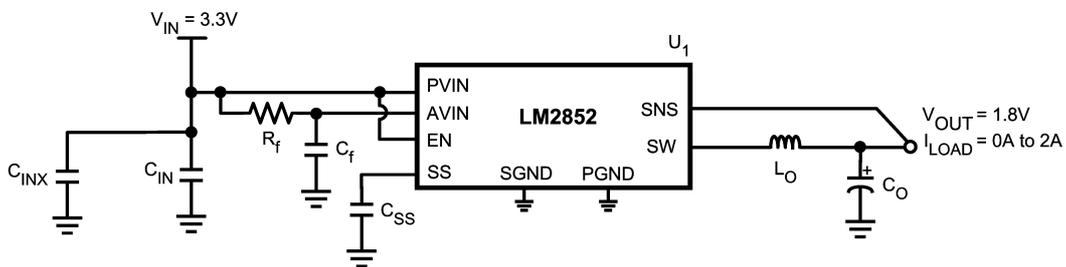


FIGURE 1.

Bill of Materials for 500kHz (LM2852Y) 3.3V<sub>IN</sub> to 1.8 V<sub>OUT</sub> Conversion

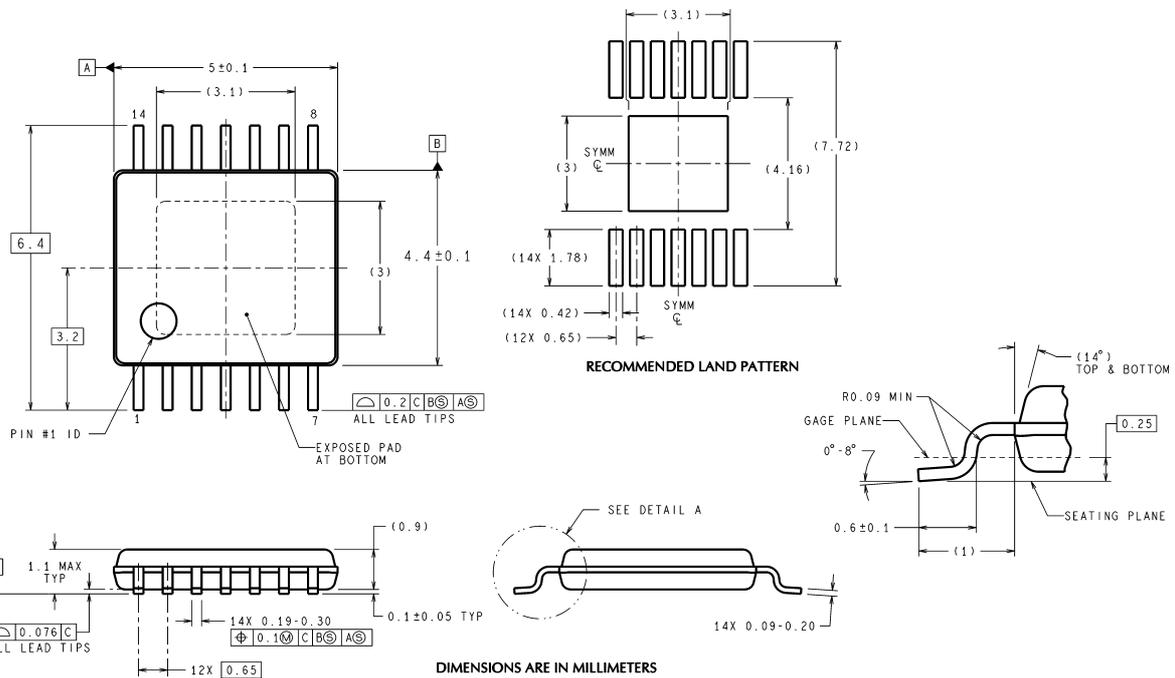
ID	Part Number	Type	Size	Parameters	Qty	Vendor
U <sub>1</sub>	LM2852YMXA-1.8	2A Buck	ETSSOP-14		1	NSC
L <sub>O</sub>	DO3316P-153	Inductor		15 μH	1	Coilcraft
C <sub>O</sub> *	595D107X_6R3C2T	Capacitor	Case Code "C"	100 μF ±20%	1	Vishay-Sprague
C <sub>IN</sub>	GRM32ER60J476ME20B	Capacitor	1210	47μF/X5R/6.3V	1	Murata
C <sub>INX</sub>	GRM21BR71C105KA01B	Capacitor	0805	1μF/X7R/16V	1	Murata
C <sub>SS</sub>	VJ0805Y272KXXA	Capacitor	0805	2.7nF ±10%	1	Vishay-Vitramon
R <sub>f</sub>	CRCW060310R0F	Resistor	0603	10Ω ±10%	1	Vishay-Dale
C <sub>f</sub>	GRM21BR71C105KA01B	Capacitor	0805	1μF/X7R/16V	1	Murata

\* C<sub>O</sub> について「タンタル・コンデンサ以外」をご希望の場合は、AVX 社製の 100μF コンデンサ、NOSC107M004R0150 を使用してください。

## Bill of Materials for 1500kHz (LM2852X) 3.3V to 1.8V Conversion

ID	Part Number	Type	Size	Parameters	Qty	Vendor
U <sub>1</sub>	LM2852XMXA-1.8	2A Buck	ETSSOP-14		1	NSC
L <sub>O</sub>	DO1813P-102HC	Inductor		1 μH	1	Coilcraft
C <sub>O</sub>	GRM32DR61E106K	Capacitor	1210	10 μF/X5R/25V	1	Murata
C <sub>IN</sub>	GRM32ER60J476ME20B	Capacitor	1210	47μF/X5R/6.3V	1	Murata
C <sub>INX</sub>	GRM21BR71C105KA01B	Capacitor	0805	1μF/X7R/16V	1	Murata
C <sub>SS</sub>	VJ0805Y272KXXA	Capacitor	0805	2.7nF ±10%	1	Vishay-Vitramon
R <sub>f</sub>	CRCW060310R0F	Resistor	0603	10Ω ±10%	1	Vishay-Dale
C <sub>f</sub>	GRM21BR71C105KA01B	Capacitor	0805	1μF/X7R/16V	1	Murata

外形寸法図 単位は millimeters



MXA14A (Rev A)

14-Lead ETSSOP Package  
NS Package Number MXA14A

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター 社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター 社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター 社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター 社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター 社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター 社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター 社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター 社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター 社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター 社の製品は、ナショナル セミコンダクター 社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクター のロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2007 National Semiconductor Corporation  
製品の最新情報については [www.national.com](http://www.national.com) をご覧ください。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

[www.national.com/jpn/](http://www.national.com/jpn/)

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということの意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不公正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不公正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上