



プッシュプル型 高精度コントローラ (デッドタイム付き)

特長

- 設定可能なデッドタイム付きプッシュプル型の高精度な発振回路を内蔵
- 大電流駆動可能なトータムポール型のデュアル出力段により電流シンク能力1A/電流ソース能力0.5Aのプッシュプル構成可能
- プッシュプル、ハーフブリッジ、フルブリッジの制御に使用可能
- 外部同期機能端子内蔵
- 低起動時電流：130 μ A、動作時電流：1.4mA
- 過電流シャットダウン機能内蔵
- デジタル・コントロールによる過電流/リトライ機能
- 低電圧検出機能 (ヒステリシス付き)

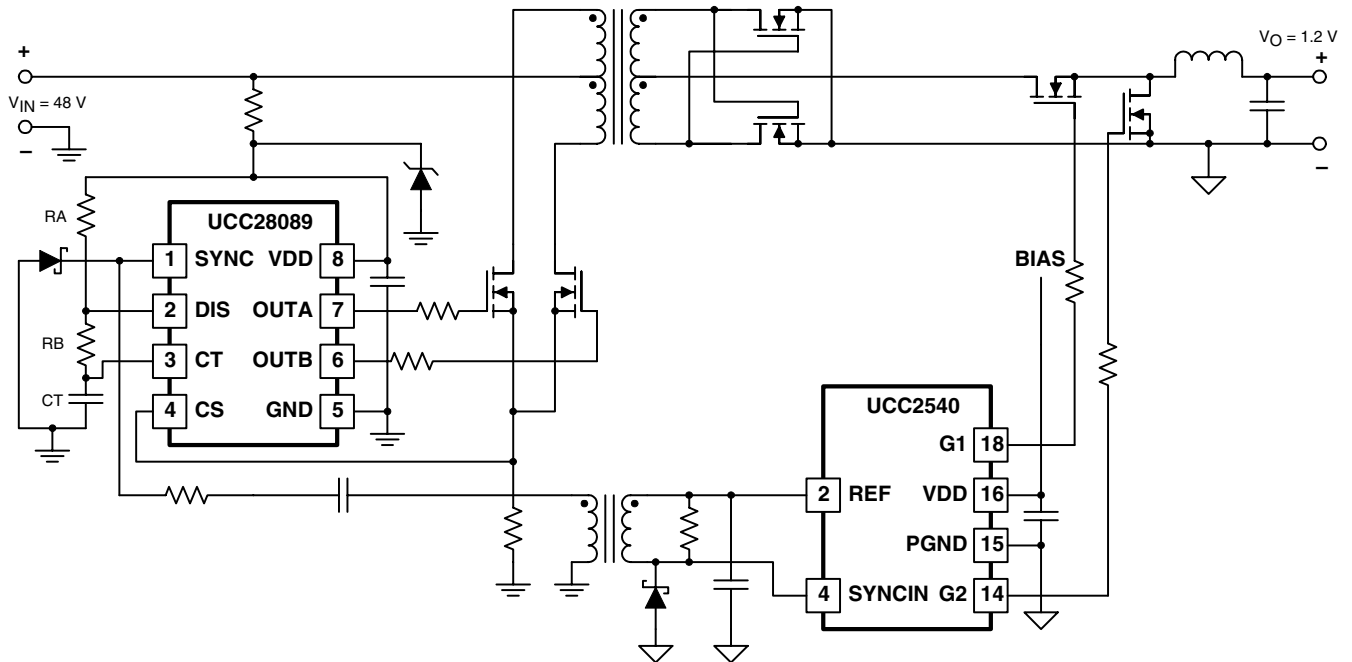
アプリケーション

- 高効率カスケード型コンバータ
- インバータ
- 電子バラスト
- 無停電電源装置 (UPS)
- 交流/直流リンク

概要

UCC28089は、DC/DC或いは商用オフラインのスイッチング電源用に開発された、固定周波数動作でBiCMOSプロセスを使用した汎用コントローラです。UCC28089は2つの出力が交互に切り替わるプッシュプル構成のデュアル出力段をもっています。両出力ともT型フリップフロップ回路を使用して発振器周波数の半分の周波数で切り替わるため、デューティ・サイクルは常に50%以下に制限されています。

TYPICAL APPLICATION



Spartanは、Xilinxの商標です。

UDG-04112

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認ください。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

概要(続き)

UCC28089は、二次側コントロールをもつカスケード型コンバータ用の一次側コントローラとして使用することにも最適化されています。このデバイスにはデッドタイムの設定機能が内蔵されています。また、外部同期出力からもデッドタイム情報は信号として検出することができます。再起動及びソフトスタートの期間は安定でかつ高性能の動作が実現できるよう発振器のクロック周波数により拡大/縮小します。

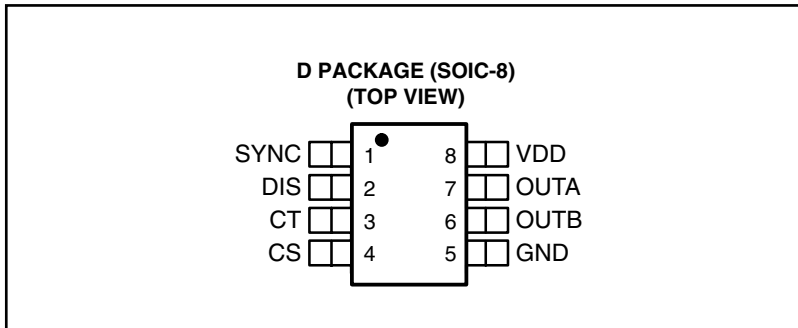
また、UCC28089には一次側の低電圧保護機能(UVLO)と、過電流保護機能が備えられています。高い性能を実現するため、異常信号検出後のソフトスタート及び再起動の両方とも発振器周波数により拡大/縮小します。UVLOのターンオン/ターンオフ・スレッシュホールド電圧はそれぞれ10.5V/8.0Vです。

ORDERING INFORMATION

TEMPERATURE RANGE $T_A = T_J$	PACKAGED DEVICES†
	SOIC-8 (D)
-40°C to 105°C	UCC28089D

† D (SOIC-8) パッケージはテープ/リールで供給されています。リール当たりの数量は2500個で型番にRを付けてください(例、UCC28089DR)。

CONNECTION DIAGRAM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

over operating free-air temperature (unless otherwise noted)^{†‡}

PARAMETER	SYMBOL	RATING	UNITS
Supply voltage ($I_{DD} < 10$ mA)	V_{DD}	15	V
Supply current	I_{DD}	20	mA
OUTA/OUTB sink current (peak)	$I_{OUT(sink)}$	1.0	A
OUTA/OUTB source current (peak)	$I_{OUT(source)}$	-0.5	
SYNC sink current (peak)		50	mA
SYNC source current (peak)		-50	
Analog inputs (DIS, CT, CS)		-0.3 to $V_{DD} + 0.3$, not to exceed 5	V
Power dissipation at $T_A = 25^\circ\text{C}$ (D package)		650	mW
Power dissipation at $T_A = 25^\circ\text{C}$ (DRB package)		TBD	
Junction operating temperature	T_J	-55 to 150	°C
Storage temperature	T_{stg}	-65 to 150	
Lead temperature (soldering, 10 sec.)	T_{sol}	+300	

[†] 絶対最大定格以上のストレスは、製品に恒久的・致命的なダメージを製品に与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示してあり、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値を越える状態での本製品の機能動作を意味するものではありません。絶対最大定格の状態に長時間置くことは、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

[‡] 全ての電圧はGNDを基準としています。電流の極性で正は指定の端子に流入する方向、負は流出する方向を表しています。熱についての制限及びパッケージについての考察はデータブックのパッケージの項を参照してください。

RECOMMENDED OPERATION CONDITIONS

Parameter	Symbol	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply voltage ($I_{DD} < 10$ mA)	V_{DD}	8.5		14	V
SYNC sink current (peak)		0	10	25	mA
SYNC source current (peak)		-25	-10	0	
Analog inputs (DIS, CT, CS)		0		4	V
Timing capacitor range	CT	100		100,000	pF
Timing charge resistor range	RA	32		750	kΩ
Discharge resistor range	RB	0		250	
Timing charge current	$I_{CHG(RA+RB)}$	10		300	mA
Switching Frequency	f_{SW}			1000	kHz
Junction temperature	T_J	40		105	°C

電気的特性

$T_A = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ for UCC28089, $V_{DD} = 9\text{ V}$ (see Note 1), $1\text{ }\mu\text{F}$ capacitor from V_{DD} to GND , $R_A = 110\text{ k}\Omega$, $R_B = 182\text{ }\Omega$, $C_T = 220\text{ pF}$, $T_A = T_J$, (unless otherwise noted).

PARAMETER	TEST CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
Overall Section					
Startup current	$V_{DD} < UVLO$ start threshold (see Note 2)		130	260	μA
Operating supply current	$CS = 0\text{ V}$, (see Note 1, Note 2)		1.4	2.0	mA
Undervoltage Lockout					
Start threshold	See Note 1	9.5	10.5	11.5	V
Minimum operating voltage after start		7.4	8.0	8.4	
Hysteresis		2.1	2.5	2.9	
Oscillator					
Oscillator frequency	2 x OUT_x frequency, Measured at output(s)	180	200	220	kHz
Current Sense					
Current Shutdown threshold	Resetting current limit	0.650	0.725	0.800	V
CS to output delay	CS from 0 mV to 900 mV		45	100	ns
Output					
Dead Time	Measured at OUT_A or OUT_B	90	100	110	ns
	Over temperature	80		125	
Minimum duty cycle	$CS = 0.9\text{ V}$			0	%
V_{OL} (OUT_A or OUT_B)	$I_{OUT} = 75\text{ mA}$		0.5	1	V
V_{OH} (OUT_A or OUT_B)	$I_{OUT} = -35\text{ mA}$, ($V_{DD} - V_{OUT}$)		1.0	1.3	
Output resistance high	$T_A = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ $I_{OUT} = -1\text{ mA}$ (see Note 4)	70	80	90	Ω
Output resistance low	$T_A = \text{full range}$ $I_{OUT} = -1\text{ mA}$ (see Note 4)	40	80	135	
	$T_A = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ $I_{OUT} = 1\text{ mA}$ (see Note 4)	6.5	7.5	8.5	
	$T_A = \text{full range}$ $I_{OUT} = 1\text{ mA}$ (see Note 4)	4	7.5	14	
t_r , Rise Time	$C_{LOAD} = 1\text{ nF}$		28	50	ns
t_f , Fall Time	$C_{LOAD} = 1\text{ nF}$		13	30	
SYNC					
SYNC duration	Measured at SYNC pin	75	95	115	ns
t_r , delay	Rising SYNC until falling OUT_A or OUT_B	0	8.5	30	
t_f , delay	Falling SYNC until rising OUT_A or OUT_B	0	14	50	
SYNC V_{OH}	$I_{SYNC} = -5\text{ mA}$ ($V_{DD} - V_{SYNC}$)		0.3	1	V
SYNC V_{OL}	$I_{SYNC} = 5\text{ mA}$		0.3	1	
t_r , Rise Time	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$		15	30	ns
t_f , Fall Time	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$		15	30	
Soft Start & Fault					
OUT_A/OUT_B start delay time	Cycles as measured at CT pin	57	59	62	cycles
OUT_A/OUT_B soft start duration	First output stage cycle to first full output stage cycle, $CS \leq 0.6\text{ V}$	4	5	7	

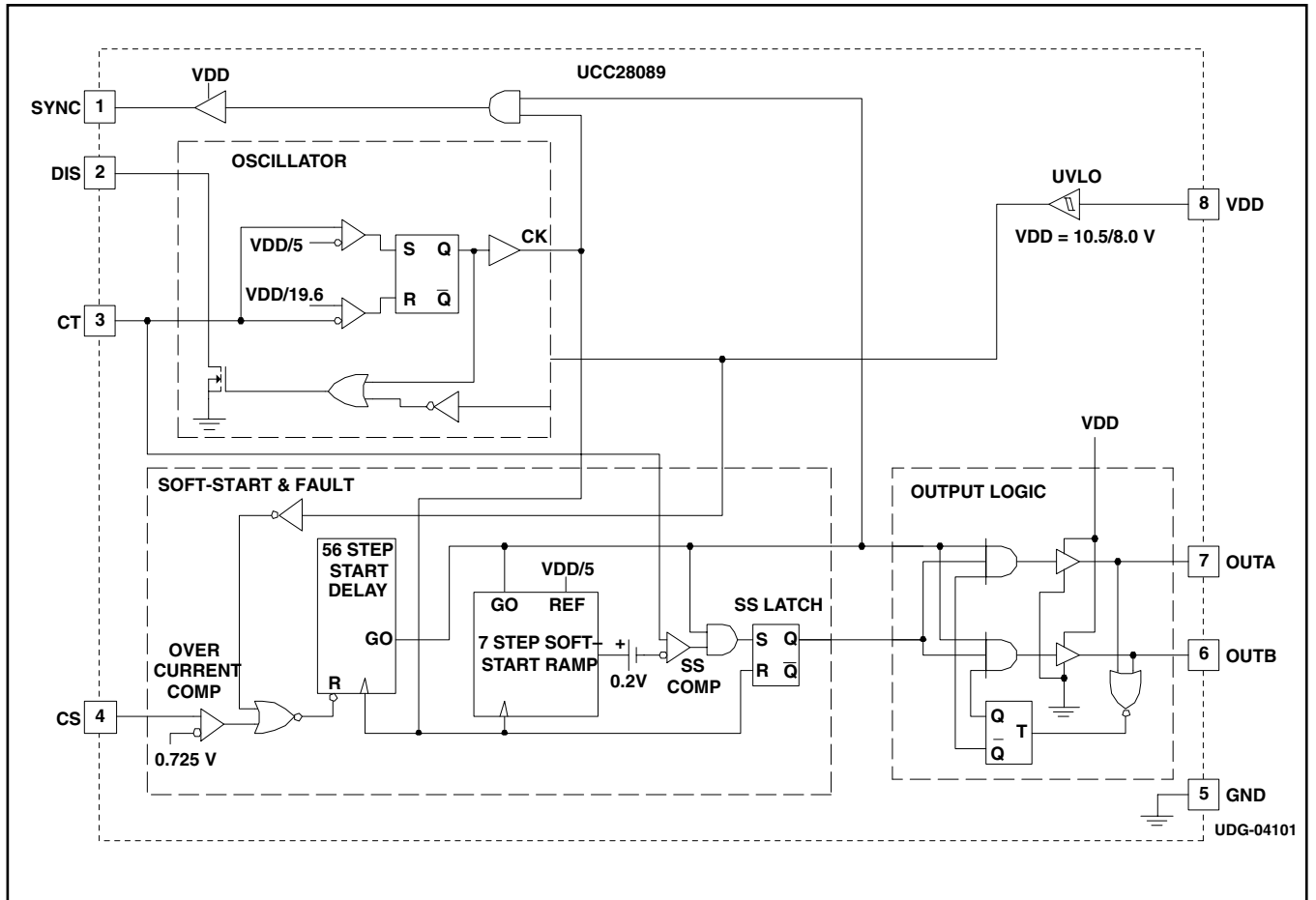
(1) 9Vに設定する前に起動スレッショールド電圧より上にVDDを設定してください。

(2) 外部発振器回路の電流は含まれていません。

(3) 設計目標項目であり、テストは行われていません。

(4) ドライバのプルアップ/プルダウン回路にはバイポーラ・トランジスタとMOSFETトランジスタが並列に接続されています。ドライバ出力の電圧がバイポーラ・トランジスタの飽和電圧より低い場合、出力抵抗はMOSFETトランジスタのRDS(ON)になります。

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



PIN #	NAME	I/O	端子機能
1	SYNC	O	OUTAとOUTBが動作時にはアクティブH状態です。低電圧検出時や過電流検出時等の場合はロジックレベルは“L”レベルになります。動作時、発振器の放電時間ではロジック“H”レベル (VDD) です、その他の全ての場合はロジック“L”レベル (GND) です。パルスはデッドタイム時に発生します。
2	DIS	I	デッドタイムを外部から設定するための発振器タイミング・コンデンサ放電接続端子。
3	CT	I	発振器のタイミング・コンデンサ接続端子
4	CS	I	過電流検出端子。この端子電圧が0.75V以上になった場合には過電流シャットダウン保護機能が動作します。
5	GND	-	グランド端子。アナログ/デジタル信号共通でこの端子を基準とし、出力ドライバもこの端子を介して電流を戻します。
6	OUTB	O	出力端子B。電流シンク能力が1A、ソース能力が0.5Aのドライバ出力。OUTB信号はOUTAと交互に切り替わります。
7	OUTA	O	出力端子A。電流シンク能力が1A、ソース能力が0.5Aのドライバ出力。OUTA信号はOUTBと交互に切り替わります。
8	VDD	I	このデバイス用の電源接続端子。

アプリケーション情報

UCC28089は、過電流/低電圧保護機能を備え出力が交互に切り替わるデュアル・ドライバ出力をもつコントローラです。このデバイスは、ほとんどのコントロール機能が二次側で行われる絶縁型電源システムのコントローラに最適です。このデバイスはカスケード接続降圧型コンバータ[1]、交流リンクのインバータ制御方式[2]、安価な擬似インバータの制御用に特に優れた能力を発揮します。UCC28089には二次側でコントロールされるソフトスタートを妨げないように5から7サイクルの短いリーディング・エッジ変調のソフトスタート・サイクルがあります。常に再起動前に少なくとも発振器の5~6サイクル分遅れて異常信号に反応するため、オフラインの自己バイアス電源及び補助バイアス電源をもつシステムともUCC28089により信頼性が高くなります。

詳細機能説明

VDD：このデバイスの電源入力接続端子。静止電流のVDD電流は極めて小さいのですが、総消費電流は出力OUTAとOUTB電流及び設定される発振器周波数に大きく依存します。異常検出への応答時は、発振器が停止状態になるため電流は低いレベルに低下します。

動作安定、ノイズの問題を回避するため、1 μ Fのセラミック・バイパス・コンデンサをできるだけチップに近づけてVDD-GND間に別に接続してください。このセラミック・バイパス・コンデンサは、起動過渡時にVDD電圧を維持するために使用されるエネルギー保持用の通常のコンデンサに加えられます。

GND：グランド端子。アナログ/デジタル信号は共にこの端子を基準とし、出力ドライバはこの端子を介して電流を戻します。この端子をシステムグランド構成の1つの局所的なローカルグランド点として使用してください。

OUTA、OUTB：電流シンク能力が1A、ソース能力が0.5Aの出力ドライバ。出力パルスはOUTAとOUTBで交互に切り替わります。これはT型ラッチ回路により実現され 低デューティ比

での動作時にトランスに形成される磁束を低減することにも役立ちます。

CT、DIS：発振器のタイミング・コンデンサ用端子及びデッドタイム設定のためのタイミング・コンデンサの放電用端子。UCC28089の発信器は、VDD電圧の変動による周波数の変化を最小限に抑えるため内部でVDDとGNDを監視し安定した動作を確保しています。図1に発振器のブロック図を示します。

推奨する発振器の最大周波数は1MHzです。ノイズの問題を回避するため、RAとRBは発振器に少なくとも10 μ Aの電流が流れるよう設定してください。発振器をその広い設定範囲にわたってモデル化するために2つの発振器の設定の式があります。プローブのインピーダンスまたは出力ドライバの遅延による発振器への影響を回避するためSYNC端子で充電/放電時間を測定してください。

50kHzより低いスイッチング周波数及び/または1 μ sより大きな放電時間では表中の1に示す近似式で十分です。表中の2に示す式に対して1に示す式を使用する場合に特有な条件とはタイミング・コンデンサの大きさと放電抵抗に関してです。1に示す式と2に示す式は実際の動作点の $\pm 20\%$ 以内の単なる近似式であることに留意してください。内部回路の周波数、充放電時間は比較的溫度に関して影響を受けませんが、CTやRBは値が大きくなるにつれ溫度に対する影響が大きいことに注意する必要があります。ちなみに、2に示す式は電気的特性表に記載されている動作条件に適合しています。発振器の周波数は以下の式に従い設定されます。

但し、単位はRA、RBは Ω 、CTはファラデー、foscはHz、TCHARGE及びTDISCHARGEは秒です。

発振器はCTタイミング・コンデンサの範囲が100pFから1000nF、RBが100 Ω 以上の場合に最適化されます。最小放電時間が求められた場合は、推奨のCT値(100pF~0.100 μ F)でDISをCTに短絡することができます。

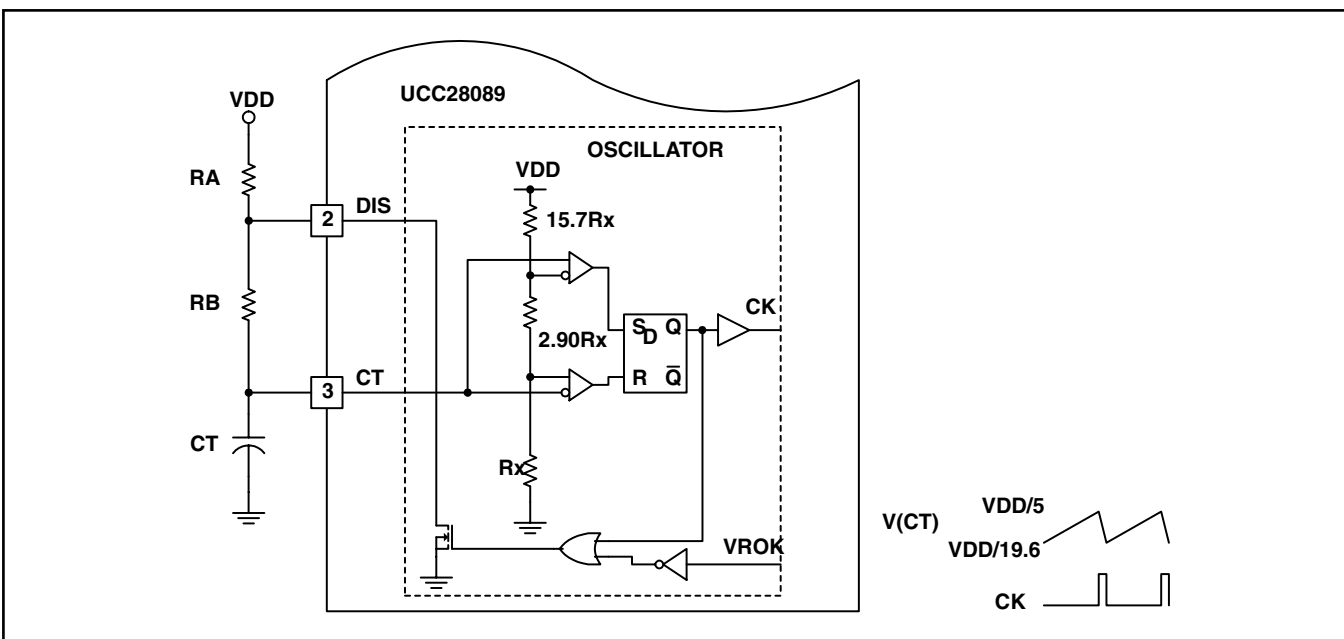


図1. Block Diagram for Oscillator

	1ST ORDER EQUATIONS	2ND ORDER EQUATIONS
Condition	$R_A > 300 \Omega$ AND $C_T > 300\text{pF}$	$100 \Omega < R_A < 300 \Omega$ OR $100\text{pF} < C_T < 300\text{pF}$
T_{CHARGE}	$0.169(R_A + R_B)C_T$	$0.175(R_A + R_B)(C_T + 40 \text{ pF}) + 20 \text{ ns}$
$T_{\text{DISCHARGE}}$	$1.36 R_B C_T$	$(1.37)(R_B + 44)(C_T + 14 \text{ pF}) + 20 \text{ ns}$
f_{OSC}	$\frac{5.9}{(R_A + 8.0 R_B)C_T}$	$\frac{1}{T_{\text{CHARGE}} + T_{\text{DISCHARGE}}}$

SYNC : このSYNC端子は二次側の降圧型コントローラなど外部回路と絶縁された回路を同期させるのに使用されます。0からVDDの出力パルスを生成します。この信号が適切なタイミングで出力されることにより一次側MOSFETでゼロ電圧スイッチングが可能になります。また、ノイズのない信号により、漏れインダクタンスの影響で誤ったトリガを引き起こす可能性のある電圧スパイクをもった同期信号がトランスの二次側から入る問題も解決されます。SYNCのパルス幅は発振器の放電時間で、デッドタイムにほぼ等しい大きさです。パルスの周波数は発振器の周波数です。異常状態時、SYNCパルスは停止し、SYNC出力は少なくとも発振器の56サイクルの間“L”レベルに保持されます。ソフトスタート時は、SYNCは最初の出力パルスより少なくとも発振器の1サイクル分先行して出力されます。

CS : 電流検出回路（抵抗など）をこの端子に接続します。0.725Vの電圧スレッシュホールドでシャットダウンのシーケンスが開始します。

過電流異常が起こると即座にシャットダウンします。異常状態が取り除かれた後、ソフトスタートのシーケンスが完全に開始するには発振器の合計64サイクルが必要です。まず、出力とSYNCは少なくとも発振器の56サイクルの間オフに保たれます。次に、1~2個のSYNCパルスの後、ソフトスタートは発振器の次の5~7サイクルで出力のデューティ比を徐々に増加させます。

UCC28089を2段カスケード接続プッシュプル型降圧コンバータの一次側起動コントローラとして使用した場合

カスケード接続のプッシュプル型制御は、テレコム用の48V電圧など電圧から2Vのサブ出力電圧への変換に最適です。一次側の起動コントローラとしてUCC28089、二次側のレギュレータとしてUCC2540[3]を使用した制御の概略を図2に示します。

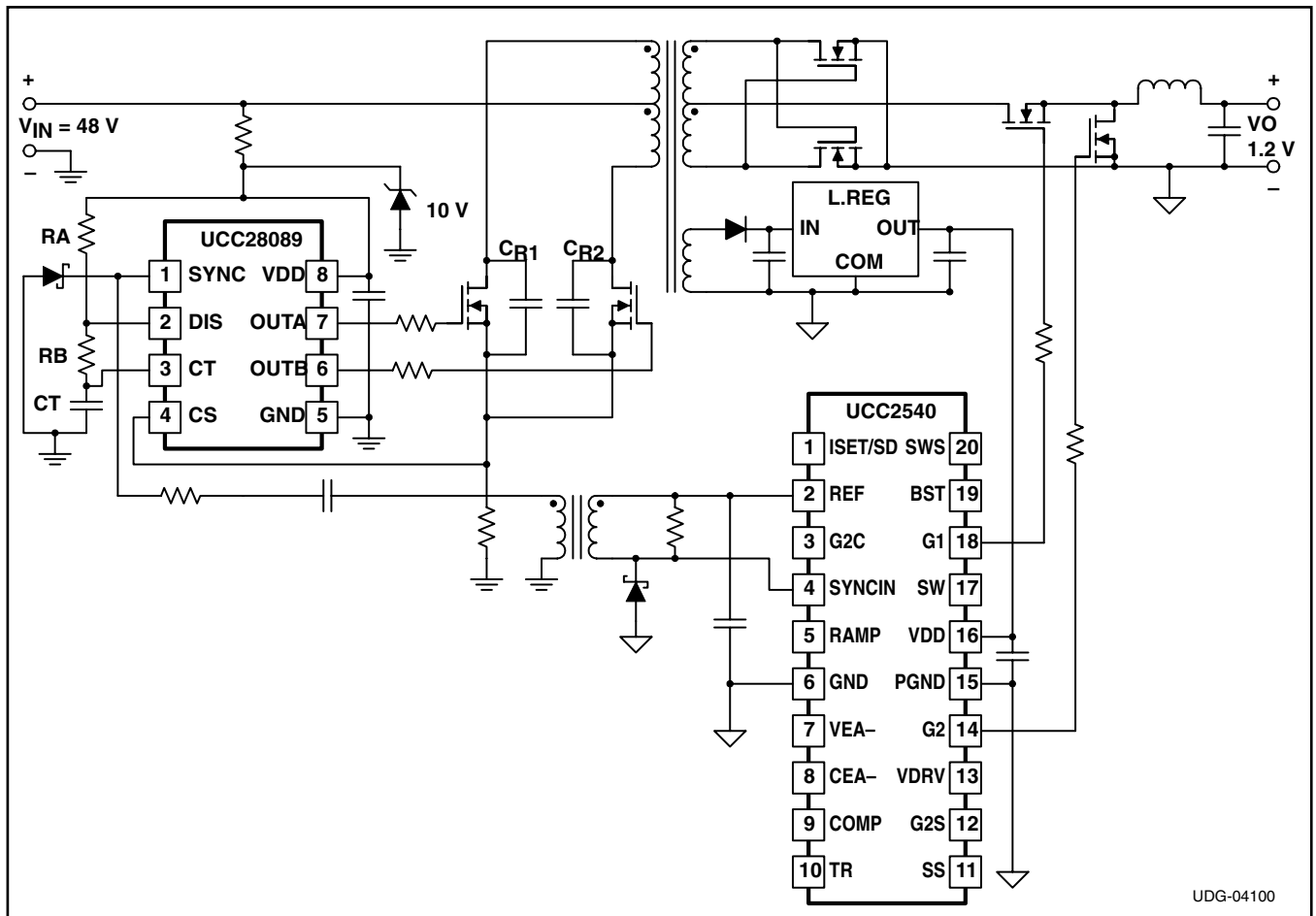


図2. Cascaded Push-Pull Buck Two-Stage Converter

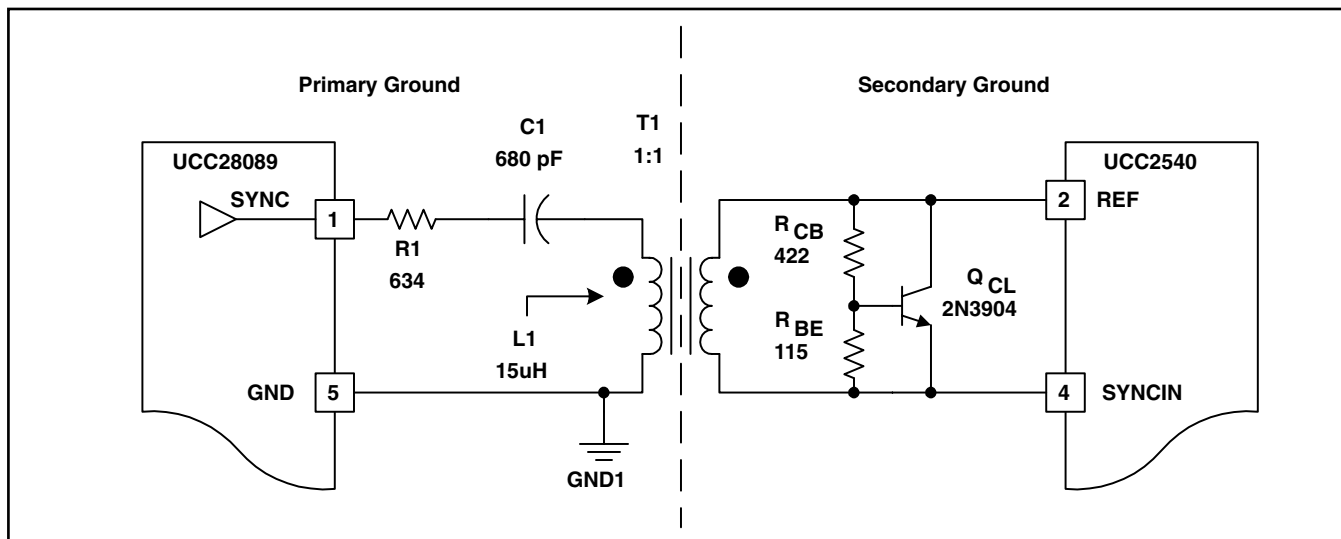


図3. Isolation and clamping the SYNC signal for Cascaded Buck Converters

UCC28089の発振器周波数を出力レギュレータの所望スイッチング周波数に等しくなるよう設定します。また、二次側のコントローラにもUCC2540のRAMP及びG2Cコンデンサ値など、対応するスイッチング周波数を設定することができます。デッドタイムがトランスの一次側漏れインダクタンス及び一次側パワーMOSFETトランジスタの総ドレイン/ソース間容量($C_{OSS} + \text{浮遊容量}$)により形成される等価寄生L-C回路の共振周期の約1/4となるよう設定します。 C_{OSS} は入力ライン電圧により変動をすることに留意してください。この変動が余りにも大きく、及び/または、共振周期の1/4が100nsより小さい場合は、一次側トランジスタのドレイン/ソース間に容量を追加接続し(図2の C_{R1} と C_{R2})、そのことにより容量が安定し総容量値が上がります。

二次側コントローラがパルス・エッジに対応していれば、図3のパルス・エッジのトランス回路により直径6mmまたはそれ以下のトランス・コアを用いて二次側に絶縁されたパルス・エッジ信号を供給することができます。推奨トランス(COEV #MGBBT-0001101)は全スイッチング周波数に対応しており、多くの光絶縁器よりも小型です。

ピーク・パルス電圧はUCC28089のバイアス電圧に比例することに注意してください。図3の回路はクランプ回路をもっているためUCC28089バイアス電圧の全VDDバイアス電圧範囲に適しています。図3のクランプ回路(R_{CB} 、 R_{BE} 、 Q_{CL})はツェナー・ダイオードではなく V_{BE} クランプです。クランプが50nsの狭パルス幅に影響しないほどのツェナー・ダイオードよりもかなり低い容量であるため、ここでは V_{BE} クランプを使用しています。このクランプは、図2のUCC28089のVDDバイアス電圧が±5%の範囲内にレギュレーションされるアプリケーションでは1つの抵抗で置き換えることができます。

複数のUCC28089の外部信号との同期

複数のUCC28089が共通クロックに同期することが必要とされるシステムでは、3.3Vのロジック・レベルの信号を直接CT端子に印加することができます(UCC28089のSYNC端子は出力同期信号のみを供給します)。図4に示されているように、外部から供給された同期パルス幅により周波数と、OUT AとOUT Bの間のデッドタイムが決まります。この構成では、放電端子DISは使用しないためグラウンドに接続してください。外部の同期信

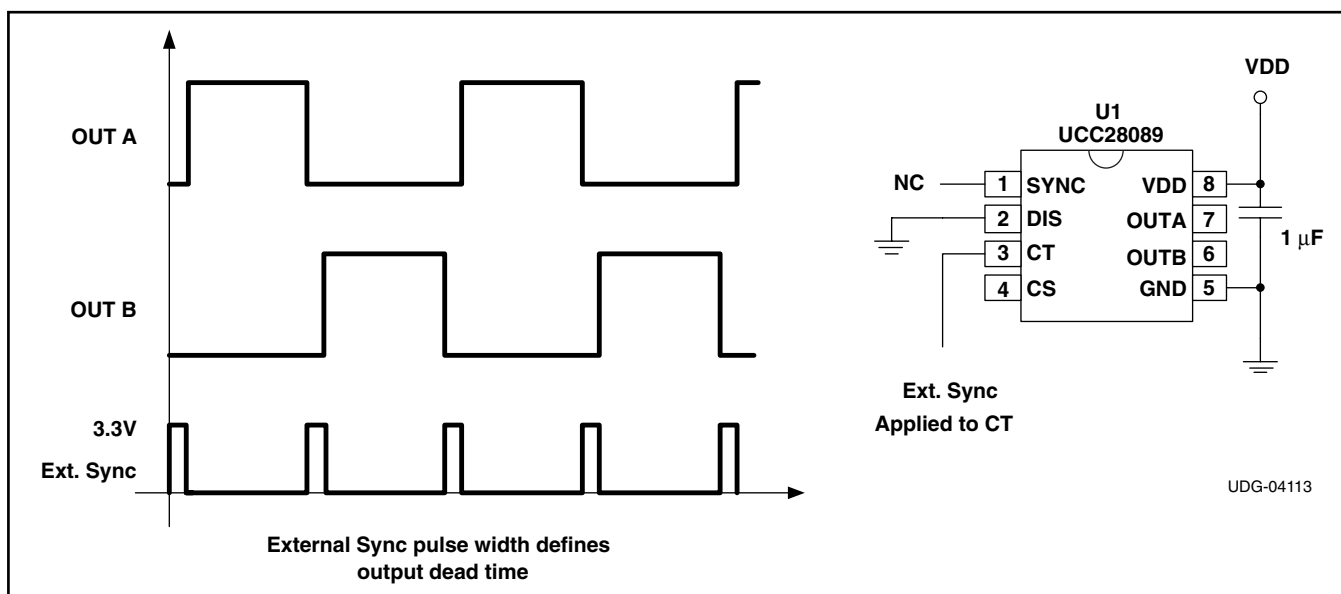


図4. Synchronizing the UCC28089 to an External Signal

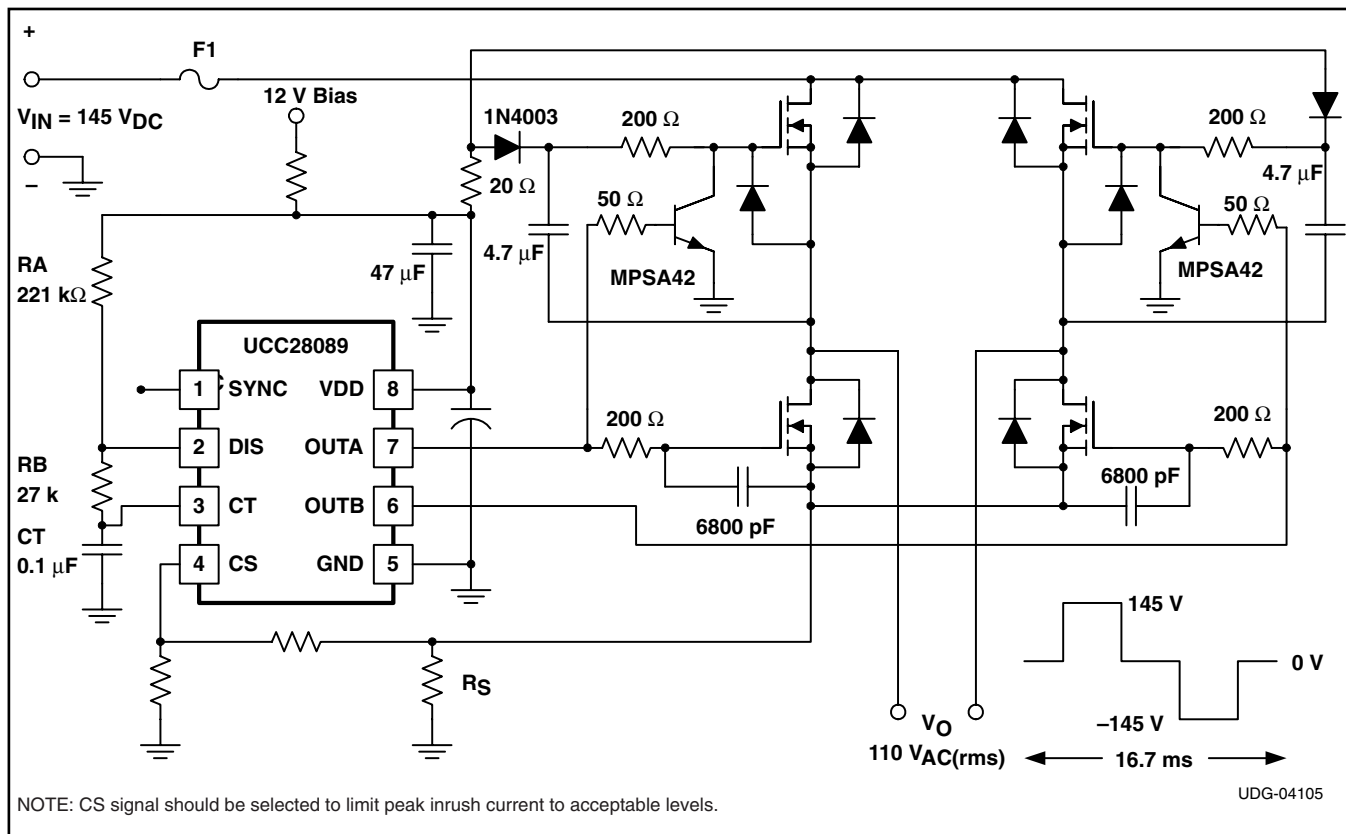


図5. Modified Square Wave Inverter

号は、“H”レベルの場合VDD/5の発振器のトリップ・レベルより大きく、“L”レベルの場合はCTをVDD/20より小さくしてください。

UCC28089を擬似方形波インバータとして使用する場合

リモートまたは直流のみの電源システムでは小型電化製品への供給のため、しばしば限られた量の60Hzの交流ライン電源が必要となることがあります。それに対応した負荷としては交流両用モーター、白熱ランプ、交流110Vからそれより低い直流電圧に変換するスイッチモード電源をもつその他電子機器などがあります。これら機器の多くは完全な正弦波のライン電圧は必要ではなく、擬似方形波電圧でも仕様を満たすことができます。図5の回路を使うと、UCC28089は一次側の過電流保護機能に加え適切な波形を供給することができます。部品RA、RB、CTは適切なデッドタイムをもつ所望の擬似方形波を設定するよう選択されます。

図5のインバータのハイサイド・ゲート・ドライバは比較的一定のデューティ比の低周波アプリケーションに適しています。ハイサイド・ゲート・ドライバのNPNトランジスタとチャージポンプ・ダイオードの電圧定格は大電圧になります(少なくとも145V+VDD)。ゲートは、ゲートからソースに示されているダイオードにより過度の負電圧から保護されています。

必要なら、60Hzの擬似方形波インバータの周波数は別個の発振器またはデジタル・コントローラから発生する外部同期信号を使用して設定することができます。図6に、CTピンに入力された120Hzの周波数で50%のデューティ・サイクルの方形波と、それによって生じたOUTA/OUTBの波形を示します。

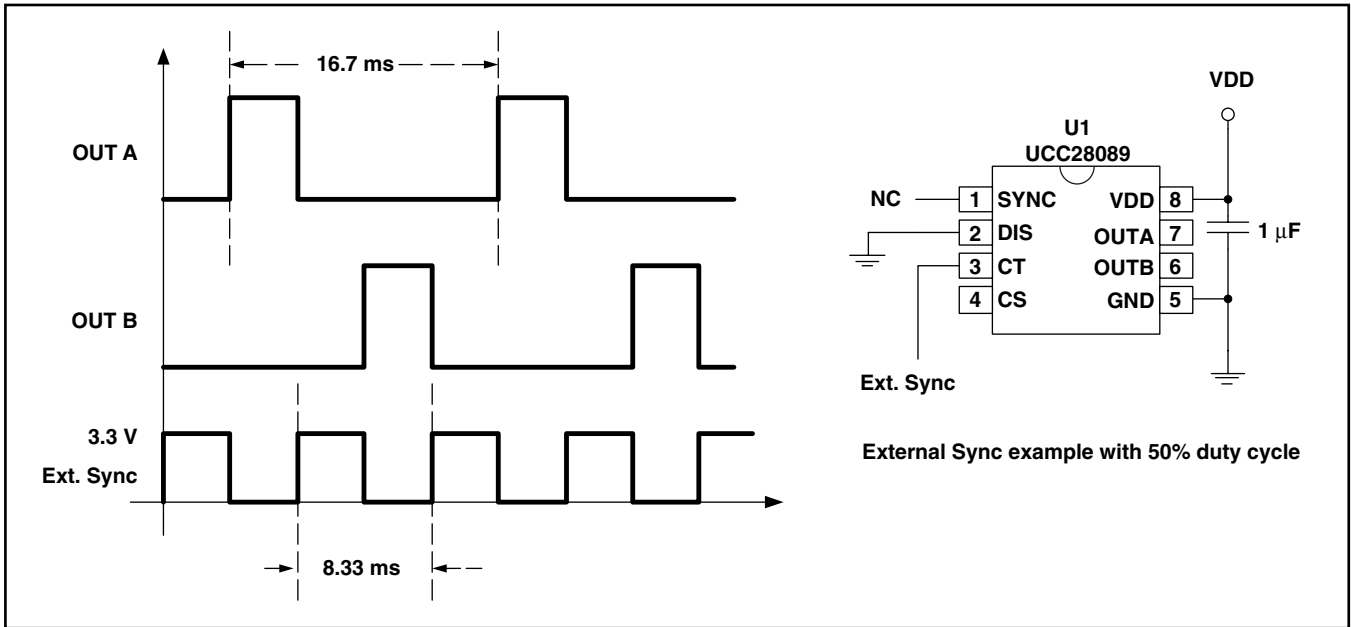
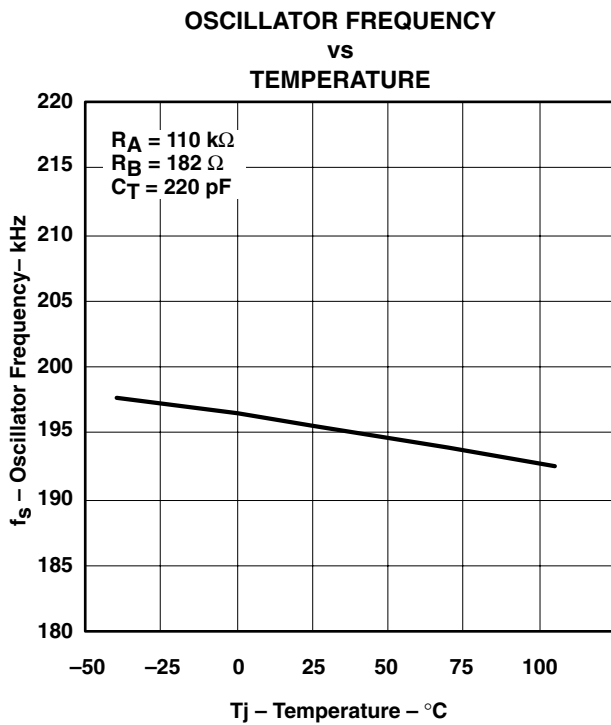


図6. External Synchronization Example with 50% Duty Cycle Square Wave

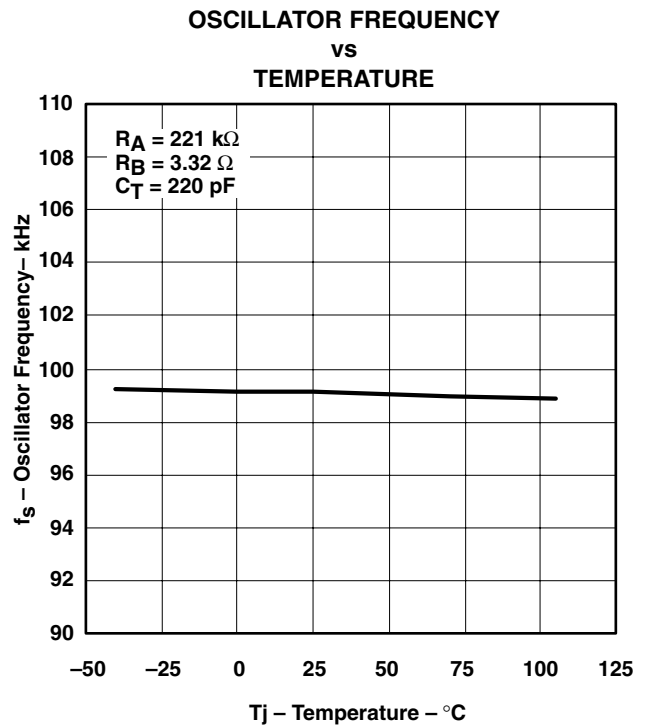
関連製品

DEVICE	DESCRIPTION
UCC2540	High-Efficiency Secondary-Side Synchronous-Buck PWM Controller

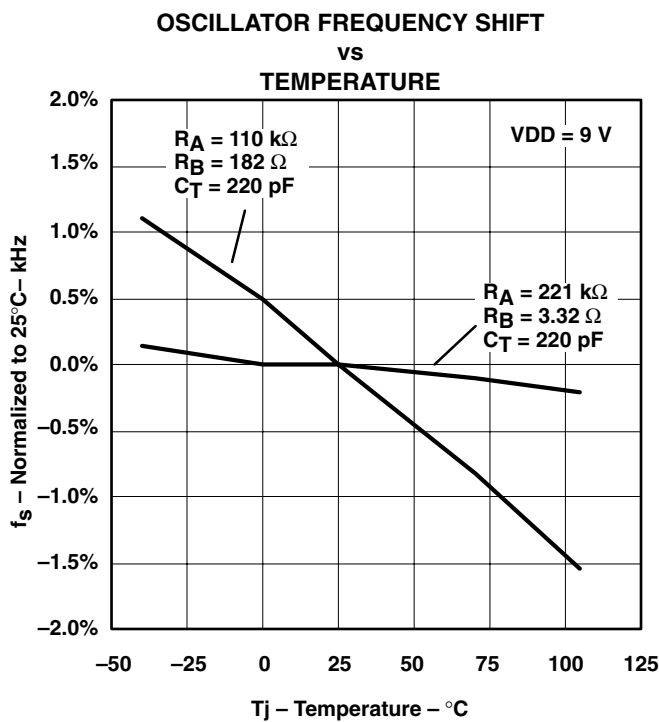
代表的特性



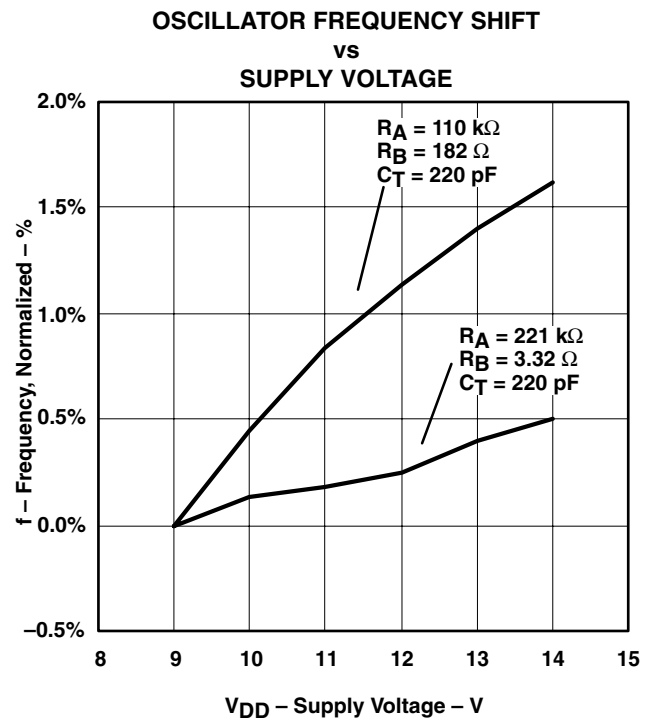
☒ 7



☒ 8

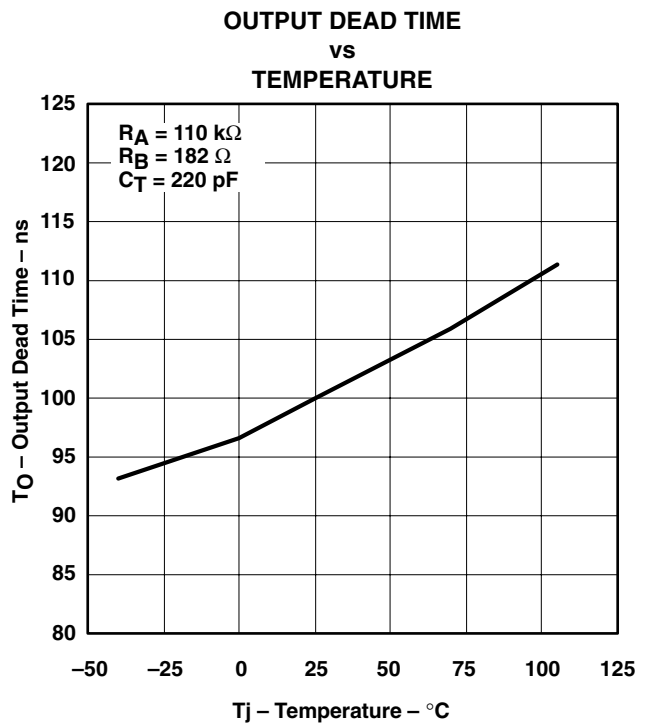
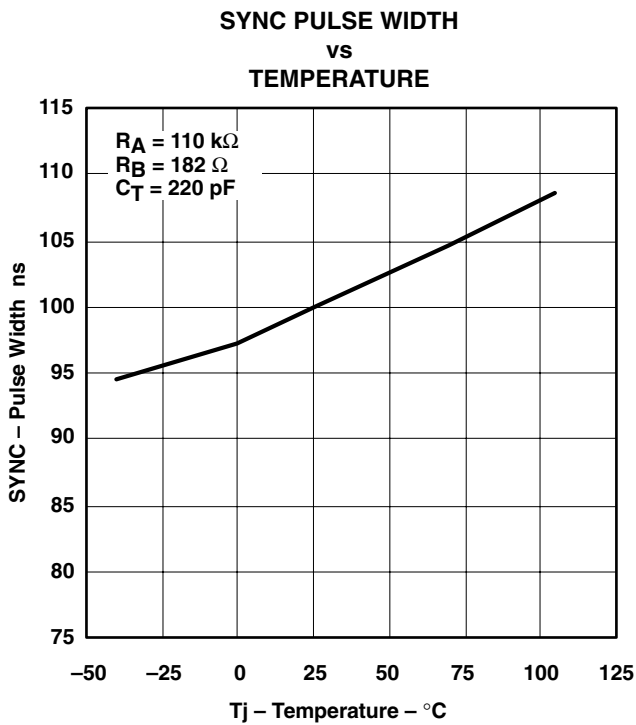
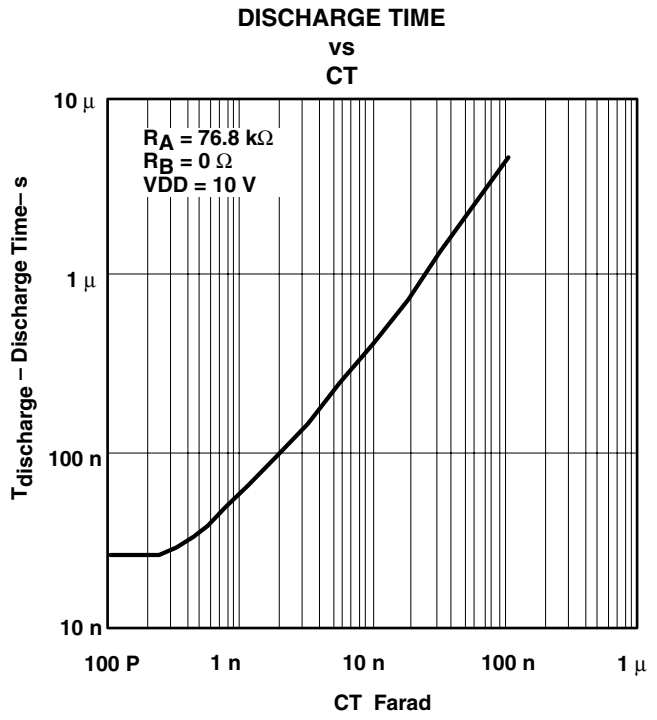
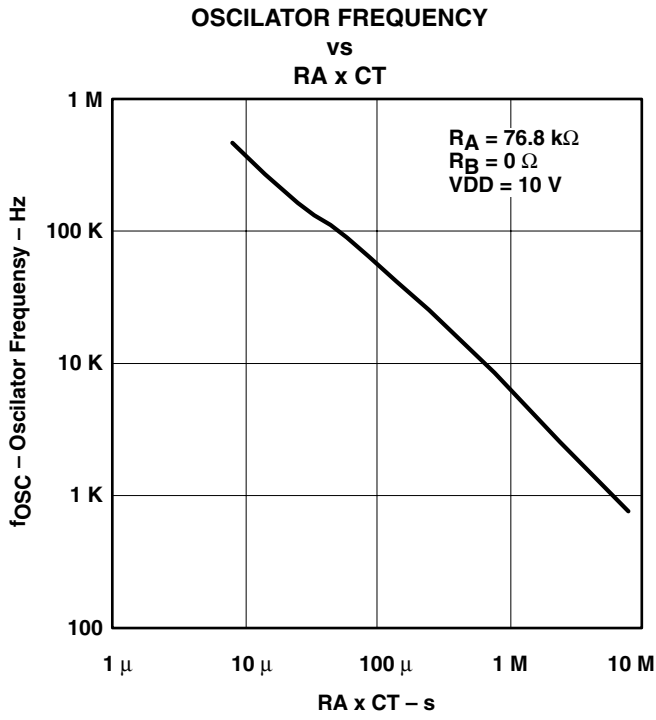


☒ 9



☒ 10

代表的特性 (続き)



代表的特性 (続き)

PROPAGATION DELAY (SYNC RISE TO OUTPUT FALL)
vs
TEMPERATURE

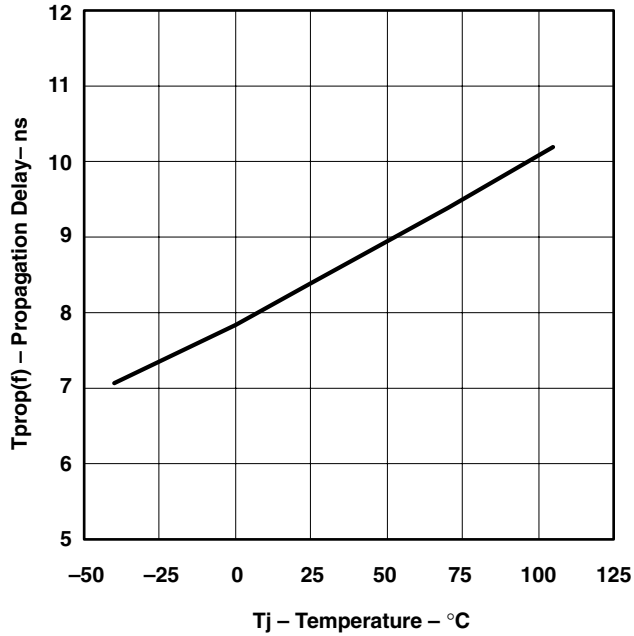


図 15

PROPAGATION DELAY (SYNC FALL TO OUTPUT RISE)
vs
TEMPERATURE

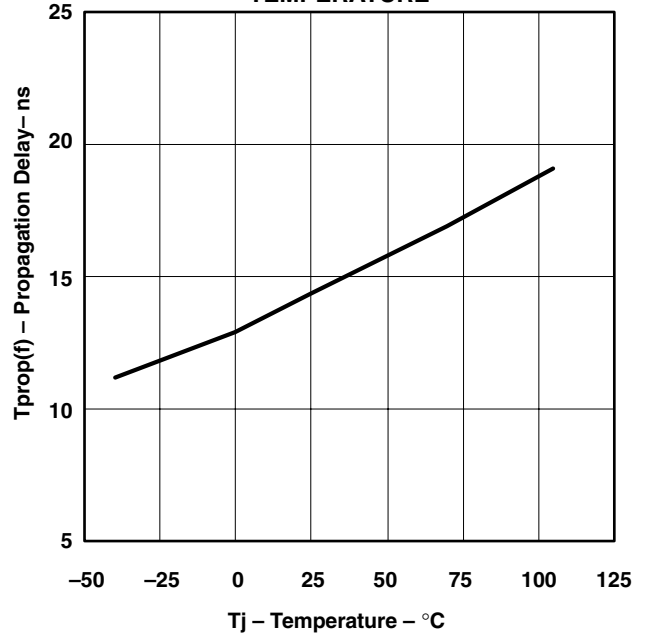


図 16

OSCILLATOR DISCHARGE ON-RESISTANCE
vs
TEMPERATURE

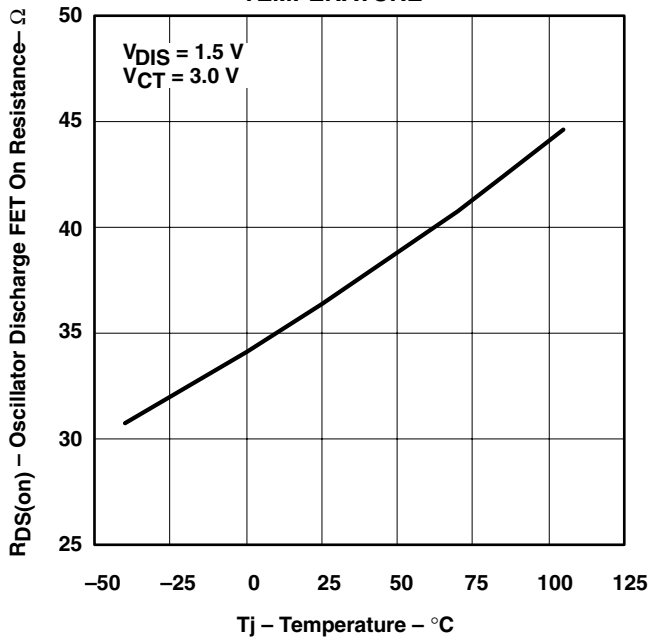


図 17

CURRENT SENSE THRESHOLD
vs
TEMPERATURE

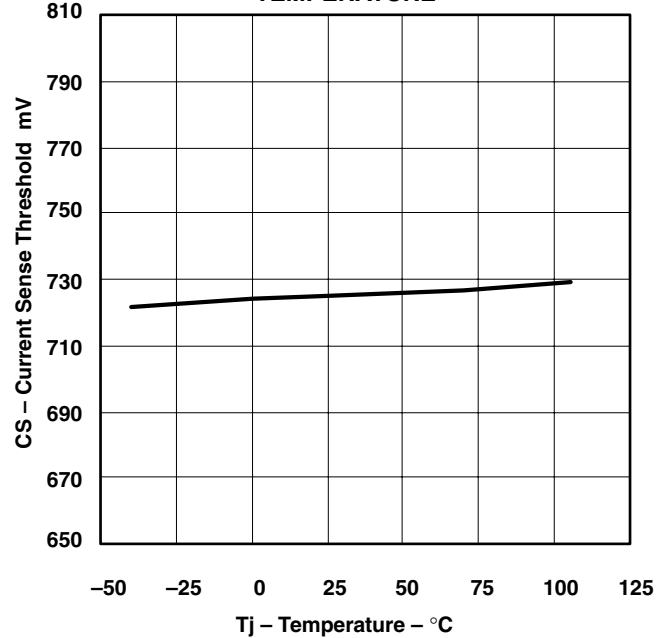


図 18

代表的特性 (続き)

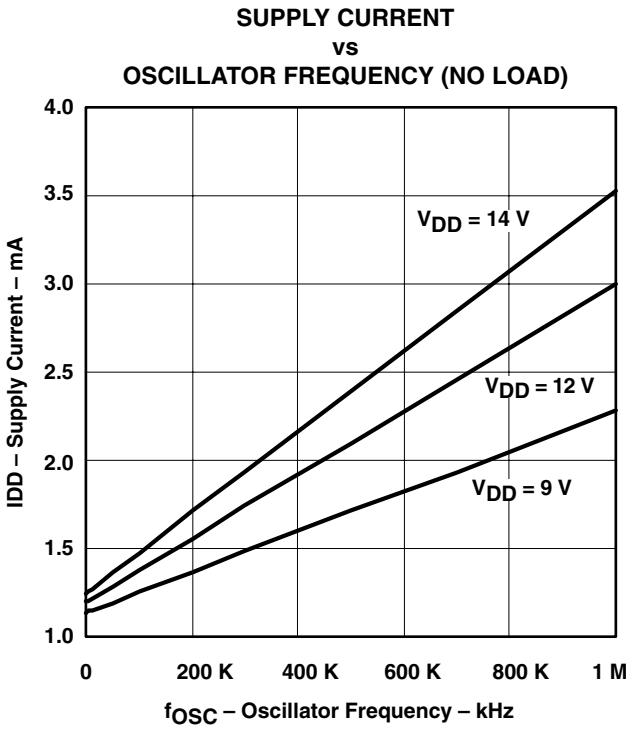


図 19

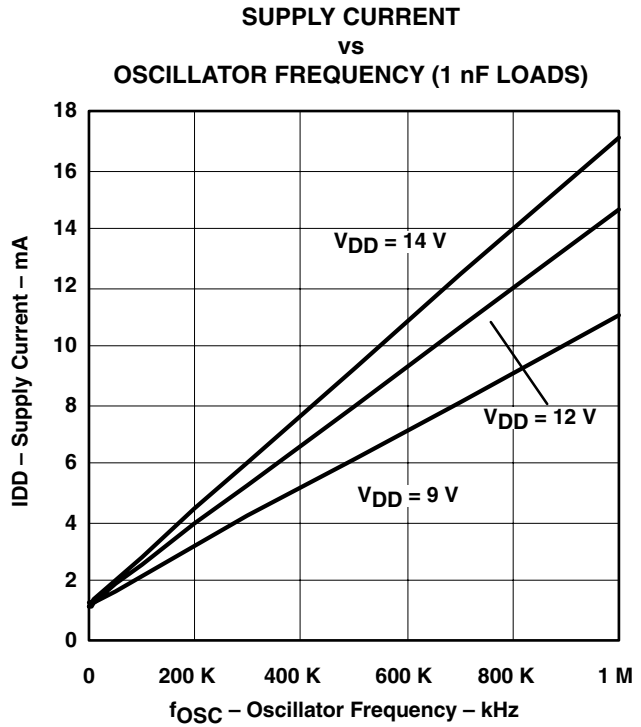


図 20

TYPICAL SOFT START WAVEFORMS

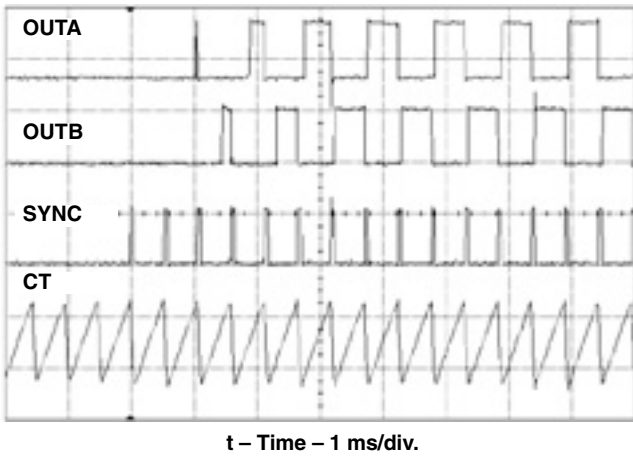


図 21

TYPICAL OVERALL START UP WAVEFORMS

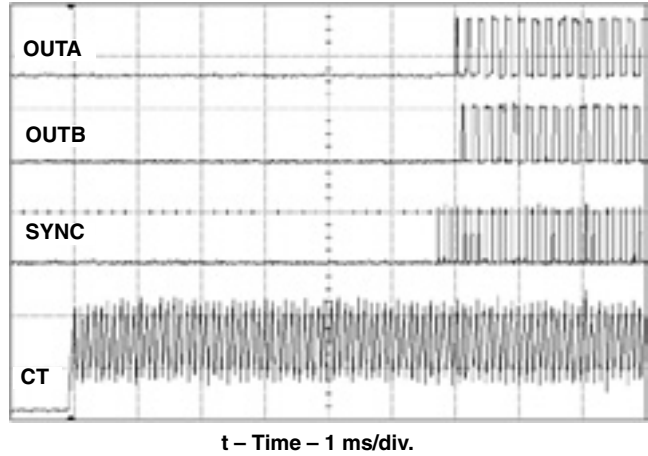


図 22

參考資料

1. Power Supply Seminar SEM-1300 Topic 1: *Unique Cascaded Power Converter Topology for High Current Low Output Voltage Applications*, by L. Balogh, C. Bridge and B. Andreyca, Texas Instruments Literature No. SLUP133
2. *Low Cost Inverter Suitable for Medium-Power Fuel Cell Sources*, by P.T. Krein and R Balog, IEEE Power Electronics Specialists Conference Proceedings, 2002, vol. 1, pp. 321-326.
3. Datasheet, UCC2540 *High-Efficiency Secondary-Side Synchronous-Buck PWM Controller*, Texas Instruments Literature No. SLUS539

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
UCC28089D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1YEAR/ Level-1-220C-UNLIM
UCC28089DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1YEAR/ Level-1-220C-UNLIM

⁽¹⁾ The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

⁽²⁾ Eco Plan - May not be currently available - please check <http://www.ti.com/productcontent> for the latest availability information and additional product content details.

None: Not yet available Lead (Pb-Free).

Pb-Free (RoHS): TI's terms "Lead-Free" or "Pb-Free" mean semiconductor products that are compatible with the current RoHS requirements for all 6 substances, including the requirement that lead not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, TI Pb-Free products are suitable for use in specified lead-free processes.

Green (RoHS & no Sb/Br): TI defines "Green" to mean "Pb-Free" and in addition, uses package materials that do not contain halogens, including bromine (Br) or antimony (Sb) above 0.1% of total product weight.

⁽³⁾ MSL, Peak Temp. -- The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといひます)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といひます)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をご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に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。

TIJ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。

TIJ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。

TIJ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いません。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るとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。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TIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、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、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJ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。

TIJ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TIJ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いません。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いません。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 © 2009, 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 °C、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 °C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