

低電圧モータ・ドライバIC

特長

- Hブリッジ電圧制御モータ・ドライバ
 - DCモータ、ステッピング・モータの1巻線、または他のアクチュエータ/負荷を駆動可能
 - 高効率のPWM電圧制御により、電源電圧の変化に対してモータ速度を一定に保持
 - 低MOSFETオン抵抗：HS + LS 450mΩ
- 最大連続駆動電流：1A
- 動作電源電圧範囲：2.75V～6V
- スリープ・モード時消費電流：300nA (Typ)
- リファレンス電圧出力
- 電流制限回路
- 障害通知出力
- 熱特性を強化した表面実装パッケージ

アプリケーション

- バッテリ駆動機器
 - プリンタ
 - 玩具
 - ロボット
 - カメラ
 - 電話
- 小型アクチュエータ、ポンプなど

概要

DRV8832は、電池駆動の玩具や、プリンタ、その他の低電圧またはバッテリ駆動の動作制御アプリケーションに対して、統合されたモータ・ドライバソリューションを提供します。1つのHブリッジ・ドライバを搭載し、1個のDCモータ、またはステッピング・モータの1つの巻線を駆動でき、ソレノイドなどの負荷も駆動できます。出力ドライバ・ブロックはNチャンネルおよびPチャンネル・パワーMOSFETで構成され、Hブリッジとしてモータ巻線を駆動します。

PCBに十分なヒートシンクが備えられていれば、DRV8832は最大1Aの連続出力電流を供給できます。DRV8832は、2.75V～6Vの電源電圧で動作します。

バッテリ寿命を長く保ちながら、バッテリ電圧の変動に対して一定のモータ速度を維持するため、PWM電圧レギュレーション方式が採用されています。レギュレーション電圧は、入力ピンを使用してプログラミングできます。また、電圧リファレンス出力も内蔵しています。

過電流保護、短絡保護、低電圧誤動作防止 (UVLO)、および過熱保護のために、内部保護機能が用意されています。

DRV8832は、モータの起動時や強制停止時にモータ電流を制御する電流制限機能、およびホスト・プロセッサに障害状態を通知する出力ピンも備えています。

DRV8832は、PowerPAD™を備えた3mm×3mmの小型10ピンMSOPパッケージで供給されます。

製品情報⁽¹⁾

T _A	パッケージ ⁽²⁾	発注型番	捺印
-40°C ~ 85°C	PowerPAD™ (MSOP) - DGQ	2000個(1リール)	DRV8832DGQR
		80個(1チューブ)	DRV8832DGQ

(1) 最新のパッケージおよびご発注情報については、このデータシートの巻末にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、TIのWebサイト(www.ti.comまたはwww.tij.co.jp)をご覧ください。

(2) パッケージ図面、熱特性データ、記号の意味については、www.ti.com/packagingを参照してください。

PowerPADは、テキサス・インスツルメンツの登録商標です。

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下さい。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。

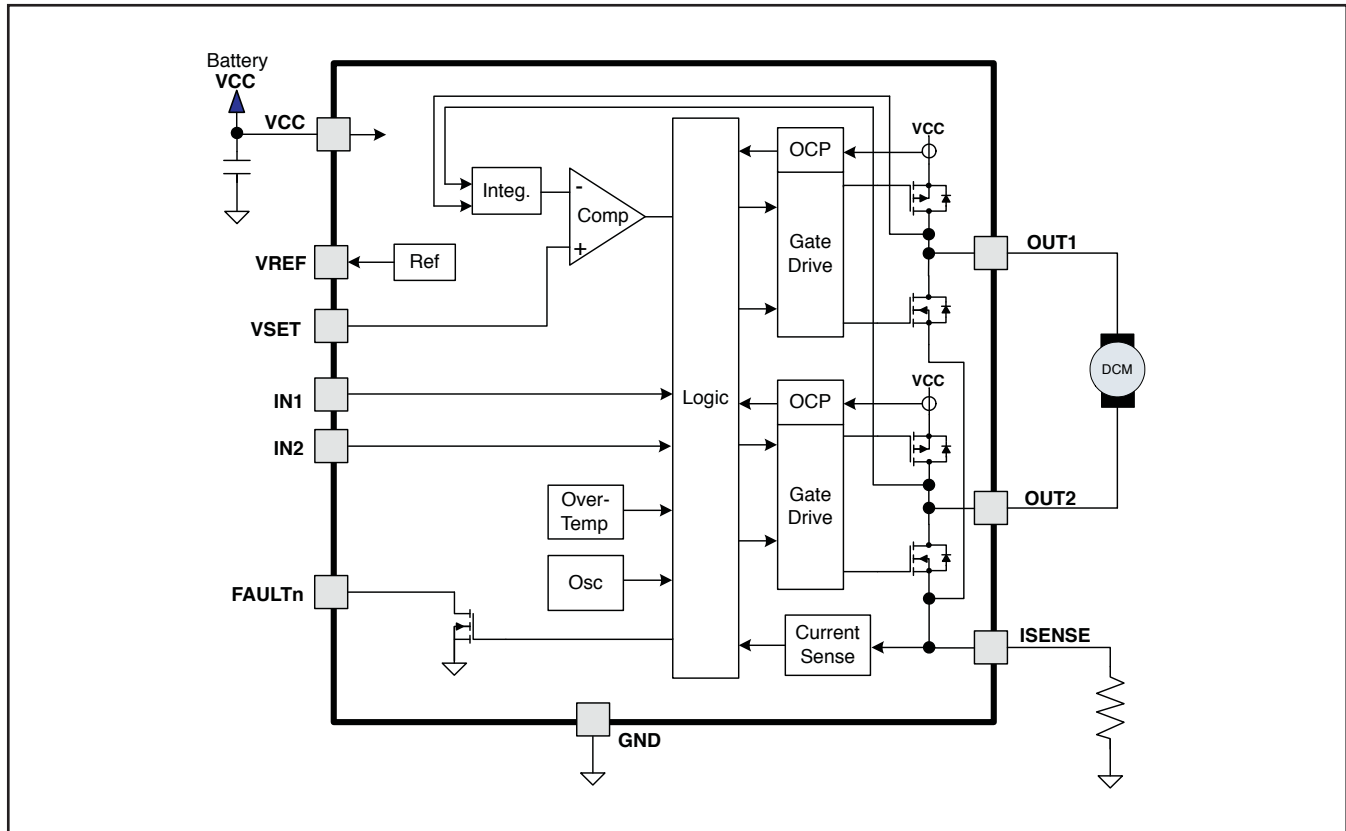


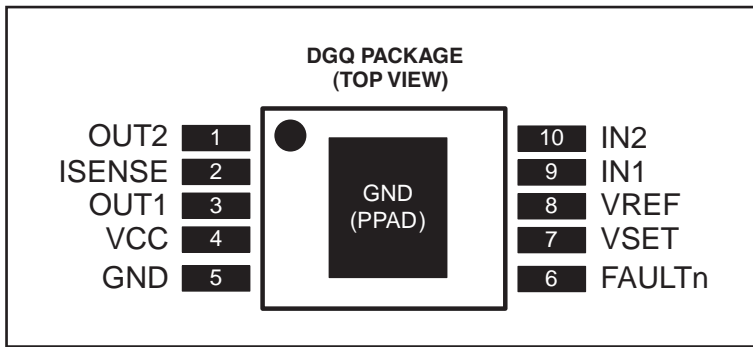
静電気放電対策

これらのデバイスは、限定的なESD(静電破壊)保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時に、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線どうしを短絡しておくか、デバイスを導電性のフォームに入れる必要があります。

製品情報

機能ブロック図





名前	ピン	I/O ⁽¹⁾	説明	外部部品または接続
GND	5	-	デバイスのグランド	
VCC	4	-	デバイスおよびモータの電源	0.1 μ F(最小)のセラミック・コンデンサを使用してGNDにバイパスします。
IN1	9	I	ブリッジA入力1	このピンがHighのとき、OUT1がHighになります。
IN2	10	I	ブリッジA入力2	このピンがHighのとき、OUT2がHighになります。
VREF	8	O	リファレンス電圧出力	リファレンス電圧出力です。
VSET	7	I	電圧設定入力	入力電圧によって出力レギュレーション電圧が設定されます。
FAULTn	6	OD	障害通知出力	障害状態が発生するとLowになるオープン・ドレイン出力です。
OUT1	3	O	ブリッジ出力1	モータ巻線に接続します。
OUT2	1	O	ブリッジ出力2	モータ巻線に接続します。
ISENSE	2	IO	電流センス抵抗	GNDとの間に電流センス抵抗を接続します。この抵抗値によって電流制限レベルが設定されます。

表 1. 端子機能

(1) 方向: I = 入力, O = 出力, OZ = 3ステート出力, OD = オープン・ドレイン出力, IO = 入力/出力

絶対最大定格

動作温度範囲内(特に記述のない限り) ⁽¹⁾ ⁽²⁾

	VALUE	単位
VCC 電源電圧範囲	-0.3 ~ 7	V
入力ピン電圧範囲	-0.5 ~ 7	V
ピーク・モータ駆動出力電流 ⁽³⁾	内部で制限	A
連続モータ駆動出力電流 ⁽³⁾	1	A
連続合計消費電力	「定格消費電力」の表を参照	
T _J 動作仮想接合部温度範囲	-40 ~ 150	°C
T _{stg} 保存温度範囲	-60 ~ 150	°C

(1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。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は含まれていません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

(2) すべての電圧値は回路のグランド端子を基準としています。

(3) 消費電力および温度の制限に従う必要があります。

定格消費電力

基板	パッケージ	R _{θJA}	ディレーティング係数、 T _A = 25°C以上	T _A < 25°C	T _A = 70°C	T _A = 85°C
High-K ⁽¹⁾	DGQ	69.3°C/W	14.3 mW/°C	1.80 W	1.15 W	0.94 W

(1) このデータは、JEDECのHigh-K基板の使用に基づいており、露出したダイパッドが基板上の銅パッドに接続されています。このパッドは、2×3のビアマトリックスによりグランドプレーンに接続されています。

推奨動作条件

動作温度範囲内(特に記述のない限り)

		MIN	NOM	MAX	単位
V _{CC}	モータ電源電圧範囲	2.75		6	V
I _{OUT}	連続Hブリッジ出力電流 ⁽¹⁾	0		1	A

(1) 消費電力および温度の制限に従う必要があります。

電气的特性

V_{CC} = 2.75V~6V、T_A = -40°C~85°C(特に記述のない限り)

パラメータ		測定条件	MIN	TYP	MAX	単位
電源						
I _{VCC}	VCC動作電源電流	V _{CC} = 5 V		1.4	2	mA
I _{VCCQ}	VCCスリープモード電源電流	V _{CC} = 5 V, T _A = 25°C		0.3	1	μA
V _{UVLO}	VCC低電圧誤動作防止(UVLO)電圧	V _{CC} 上昇時		2.575	2.75	V
		V _{CC} 下降時		2.47		
論理レベル入力						
V _{IL}	入力 Low 電圧		0.25 x VCC	0.38 x VCC		V
V _{IH}	入力 High 電圧			0.46 x VCC	0.5 x VCC	V
V _{HYS}	入力ヒステリシス			0.08 x VCC		V
I _{IL}	入力 Low 電流	V _{IN} = 0	-10		10	μA
I _{IH}	入力 High 電流	V _{IN} = 3.3 V			50	μA
LOGIC-LEVEL OUTPUTS (FAULTn)						
V _{OL}	Output low voltage	V _{CC} = 5 V, I _{OL} = 4 mA ⁽¹⁾		0.5		V
HブリッジFET						
R _{DS(ON)}	High side FETオン抵抗	V _{CC} = 5 V, I _O = 0.8 A, T _J = 85°C		290	400	mΩ
		V _{CC} = 5 V, I _O = 0.8 A, T _J = 25°C		250		
R _{DS(ON)}	Low side FETオン抵抗	V _{CC} = 5 V, I _O = 0.8 A, T _J = 85°C		230	320	mΩ
		V _{CC} = 5 V, I _O = 0.8 A, T _J = 25°C		200		
I _{OFF}	オフ時リーク電流		-20		20	μA
モータドライバ						
t _R	立ち上がり時間	V _{CC} = 3V、負荷 = 4Ω	50		300	ns
t _F	立ち下がり時間	V _{CC} = 3V、負荷 = 4Ω	50		300	ns
保護回路						
I _{OCP}	過電流保護トリップレベル		1.3		3	A
t _{OCP}	OCPデグリッチ時間			2		μs
T _{TSD}	過熱シャットダウン温度	内部チップ温度 ⁽¹⁾	150	160	180	°C
電圧制御						
V _{REF}	リファレンス出力電圧		1.235	1.285	1.335	V
ΔV _{LINE}	ラインレギュレーション	V _{CC} = 3.3 V to 6 V, V _{OUT} = 3 V ⁽¹⁾ I _{OUT} = 500 mA		±1		%
ΔV _{LOAD}	ロードレギュレーション	V _{CC} = 5 V, V _{OUT} = 3 V I _{OUT} = 200 mA to 800 mA ⁽¹⁾		±1		%

(1) 実製品の検査は行っていません。

電気的特性

$V_{CC} = 2.75V \sim 6V$ 、 $T_A = -40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ (特に記述のない限り)

パラメータ		測定条件	MIN	TYP	MAX	単位
電流制限						
V_{ILIM}	電流制限センス電圧		160	200	240	mV
t_{LIM}	電流制限障害デグリッチ時間			275		ms
R_{ISEN}	電流制限設定抵抗 (外部抵抗値)		0		1	Ω

標準特性グラフ

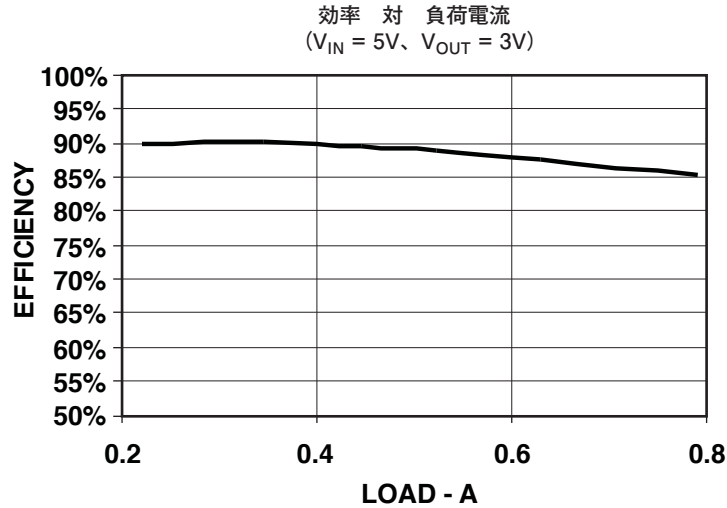


図 1

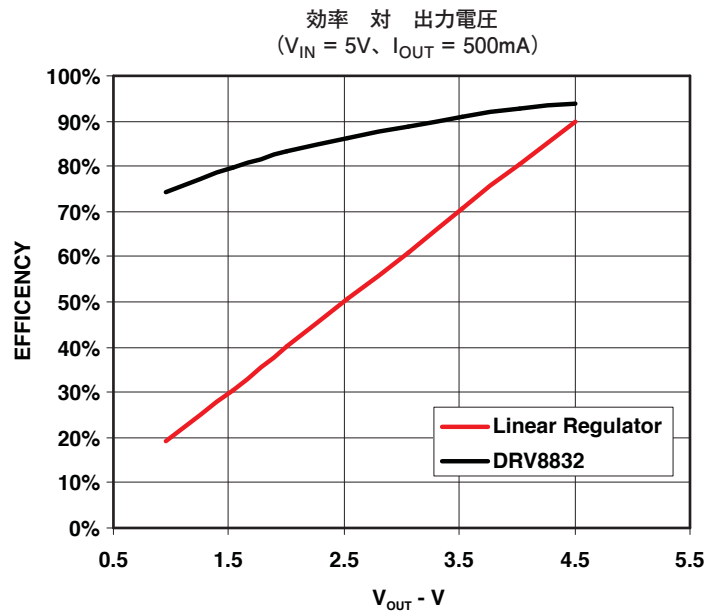


図 2

機能説明

PWMモータ・ドライバ

DRV8832には、Hブリッジ・モータ・ドライバ、PWM電圧制御回路、および電流制限回路が搭載されています。モータ制御回路のブロック図を図3に示します。

ブリッジ制御

Hブリッジの出力は、シリアル・インターフェイス・レジスタのIN1およびIN2制御ビットによってイネーブルになります。次の表に論理関係を示します。

IN1	IN2	OUT1	OUT2	機能
0	0	Z	Z	スタンバイ/惰走
0	1	L	H	逆転
1	0	H	L	正転
1	1	H	H	ブレーキ

表 2. Hブリッジの動作論理

両方のビットが0の場合、出力ドライバはディスエーブルになり、デバイスは低電力シャットダウン状態となります。電流制限障害状態が発生していた場合は、クリアされます。ブレーキまたはスタンバイ・モードから正転または逆転へと遷移する際には、電圧制御PWMがゼロ・デューティ・サイクルから開始されることに注意してください。デューティ・サイクルは徐々に上昇し、指定電圧に到達します。スタンバイから100%デューティ・サイクルに至るまでは最大で12msかかります。そのため、IN1およびIN2ピンに高速PWM信号を印加することはできません。モータ速度を制御するには、後述のようにVSETピンを使用します。

電圧レギュレーション

DRV8832は、モータ巻線に印加される電圧のレギュレーション機能を備えています。この機能により、放電中のバッテリーなど、変動する電源電圧で動作している場合でも、モータ速度を一定に保持できます。

DRV8832は、リニア回路の代わりにPWM（パルス幅変調）回路を使用することで、消費電流を最小限に抑え、バッテリー寿命を長く保持します。

この回路は、出力ピン間の電圧差を監視し、それを積分することで、平均DC電圧値を求めます。この電圧を1/4にした後、VSETピンの電圧と比較します。平均出力電圧の1/4がVSETより小さい場合は、PWM出力のデューティ・サイクルが増加します。平均出力電圧の1/4がVSETより大きい場合は、PWM出力のデューティ・サイクルが減少します。

PWMレギュレーション中は、PWMオン時間の間、Hブリッジによるモータ巻線電流の駆動がイネーブルになります。これは、図4の図で①として示されています。図中の電流の流れる方向は、IN1 = HighおよびIN2 = Lowのときの状態を示しています。

$\approx (VSET \times 4)$ により設定される出力電圧が電源電圧よりも大きい場合、デバイスは100%のデューティ・サイクルで動作し、電圧レギュレーション機能はディスエーブルになります。このモードでは、デバイスは従来型のHブリッジ・ドライバとして動作します。

PWMオフ時間の間は、ブリッジ内の両方のハイサイドFETをイネーブルにすることで、巻線電流が再循環されます。これは、図4の図で②として示されています。

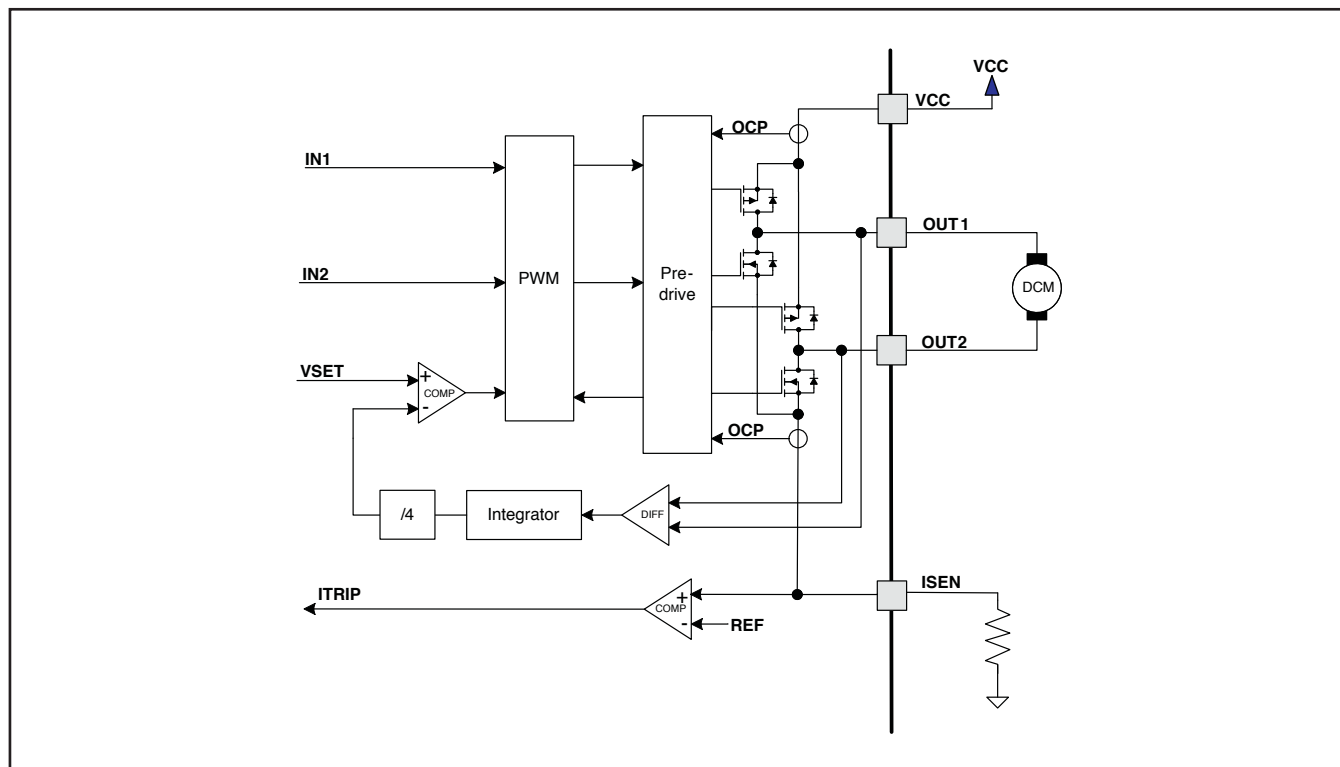


図 3. モータ制御回路

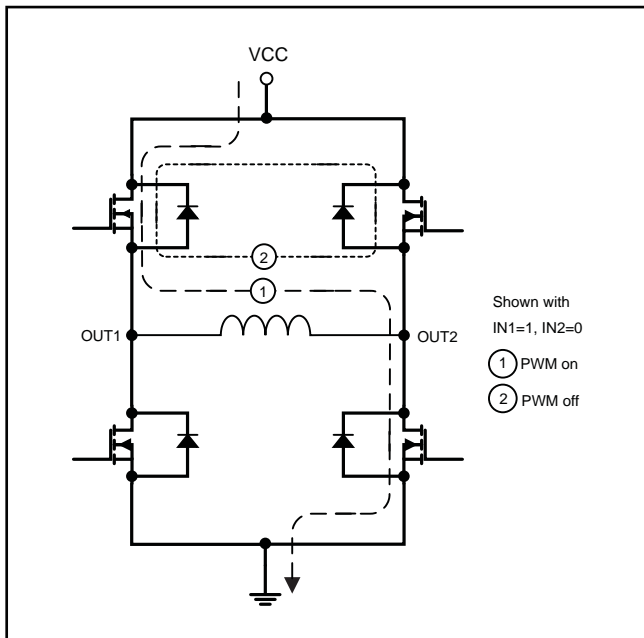


図 4. 電圧レギュレーション

リファレンス出力

DRV8832には、モータ電圧の設定に使用できるリファレンス電圧出力が内蔵されています。一般に、定速アプリケーションの場合、VSETはVREFから分圧抵抗を通して駆動され、目的のモータ駆動電圧の1/4に等しい電圧を供給します。

例えば、VREFを直接VSETに接続した場合、電圧は5.14Vにレギュレーションされます。目的のモータ電圧が3Vの場合、VREFは0.75Vとする必要があります。これは、VREF-VSET間に53kΩ、VSET-GND間に75kΩの分圧抵抗を使用することで実現できます。

電流制限

過電流状態の発生時にシステムを保護するために、電流制限回路が搭載されています。これは、DCモータのスタートアップ時、または異常な機械的負荷（強制停止状態）がかかった場合などに発生します。

モータ電流は、外部センス抵抗の両端の電圧を監視することで検知されます。この電圧が200mVのリファレンス電圧を上回る状態が約3μs以上続くと、PWMデューティ・サイクルが減少し、この値になるまでモータ電流を制限します。この電流制限により、電流を制御しながらモータを起動することができます。

電流制限状態がある程度長く続く場合は、モータが強制的に停止状態に陥っているなど、なんらかの障害状態が発生している可能性があります。過電流状態が約275ms継続すると、障害状態であると認識します。約275msの経過後、FAULTn出力信号がLowになることで、ホストに障害が通知されます。このときモータ・ドライバの動作は続行されます。

この電流制限障害状態は、IN1およびIN2ビットを両方ともLowにしてモータ電流をディスエーブルにするか、またはデバイスへの電源をいったん遮断して再度印加することによりクリアされます。

電流制限の設定に使用する抵抗は、1Ω未満にする必要があります。値は次の式で計算できます。

$$R_{ISENSE} = \frac{200 \text{ mV}}{I_{LIMIT}} \quad (1)$$

ここで

R_{ISENSE} は電流センス抵抗値です。

I_{LIMIT} は、目的の電流制限値（mA）です。

電流制限機能が必要ない場合は、ISENSEピンを直接グラウンドに接続できます。

保護回路

DRV8832は、低電圧、過電流、および過熱状態から完全に保護されています。

過電流保護 (OCP)

各FETのアナログ電流制限回路は、ゲート駆動を停止することで、FETを流れる電流を制限します。このアナログ電流制限がOCP時間を超えて持続した場合には、Hブリッジ内のすべてのFETがディスエーブルになり、FAULTn信号がLowになります。VCCをいったん遮断して再印加するまで、デバイスはディスエーブルのままとなります。

過電流状態は、ハイサイドとローサイドで独立して検出されます。地絡、天絡、モータ巻線間の短絡のいずれも場合も、過電流シャットダウンとなります。OCPは電流制限機能に対して独立した機能であり、電流制限機能の方は通常、OCPより低い電流レベルで動作するように設定されているものです。OCP機能は、異常な状態（短絡など）時にデバイスの損傷を防ぐことを目的としています。

過熱シャットダウン (TSD)

内部チップ温度が安全制限値を超えた場合には、Hブリッジ内のすべてのFETがディスエーブルになり、FAULTn信号がLowになり、シリアル・インターフェイス・レジスタのFAULTおよびOTSビットが設定されます。内部チップ温度が安全レベルまで低下すると、動作が自動的に再開されます。

低電圧誤動作防止 (UVLO)

任意の時点でVCCピンの電圧がULVO電圧を下回った場合、デバイス内のすべての回路がディスエーブルになり、FAULTn信号がLowになり、内部ロジックがリセットされます。VCCが上昇してUVLO設定電圧を超えると、動作が再開されます。

熱特性について

過熱保護

DRV8832には、前述のとおり、過熱シャットダウン(TSD)機能があります。内部チップ温度が約160°Cを超えた場合、デバイスは、温度が安全なレベルに低下するまでディスエーブルとなります。

デバイスが過熱シャットダウン状態になる傾向がある場合には、消費電力が過剰であるか、ヒートシンクが不足しているか、または周囲温度が高すぎることを示しています。

消費電力

DRV8832の消費電力で大勢を占めるのは、出力FET抵抗 $R_{DS(ON)}$ で消費される電力です。ステッピング・モータを駆動したときの平均消費電力は、式(2)でおおまかに見積もることができます。

$$P_{TOT} = 2 \cdot R_{DS(ON)} \cdot (I_{OUT(RMS)})^2 \quad (2)$$

ここで、 P_{TOT} は合計消費電力、 $R_{DS(ON)}$ は各FETの抵抗、 $I_{OUT(RMS)}$ は各巻線に流れるRMS出力電流です。 $I_{OUT(RMS)}$ は、フルスケール出力電流設定 $\times 0.7$ にほぼ等しくなります。係数の2は、各巻線について任意の時点で2つのFET(ハイサイドとローサイド)に巻線電流が流れているためです。

デバイスで消費できる最大電力は、周囲温度およびヒートシンクに依存します。

$R_{DS(ON)}$ は温度とともに増加するため、デバイスの温度が上昇すると、消費電力は増加します。ヒートシンクのサイズを決定するには、この点を考慮する必要があります。

消費電力

PowerPAD™パッケージは、露出したパッドを使用してデバイスから熱を除去します。適切な動作のためには、このパッドをPCB上の銅領域に熱的に接続して放熱させる必要があります。グラウンド・プレーンを持つ多層PCBでは、いくつかのビアを追加してサーマル・パッドをグラウンド・プレーンに接続することで、これを実現できます。内部プレーンのないPCBでは、PCBのいずれかの側に銅領域を追加することで放熱できます。銅領域がPCB上でデバイスとは反対側にある場合は、サーマル・ビアを使用して、上層から下層へと熱を伝達します。

PCBの設計方法の詳細については、TIアプリケーション・レポートSLMA002「PowerPAD™ Thermally Enhanced Package」およびTIアプリケーション・ブリーフSLMA004「PowerPAD™ Made Easy」を参照してください。いずれも、www.ti.comから入手できます。

一般に、より多くの銅領域を設けるほど、より大きな電力を消費できます。

パッケージ情報

製品情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾	Samples (Requires Login)
DRV8832DGQ	ACTIVE	MSOP-PowerPAD	DGQ	10	80	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	
DRV8832DGQR	ACTIVE	MSOP-PowerPAD	DGQ	10	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	Call TI	Level-2-260C-1 YEAR	

⁽¹⁾ マーケティング・ステータスは次のように定義されています。

ACTIVE : 製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

LIFEBUY : TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

NRND : 新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

PREVIEW : デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

OBSELETE : TIによりデバイスの生産が中止されました。

⁽²⁾ エコ・プラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS)、Pb-Free (RoHS Expert) および Green (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。

TBD : Pb-Free/Green 変換プランが策定されていません。

Pb-Free (RoHS) : TIにおける "Lead-Free" または "Pb-Free" (鉛フリー) は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリー・プロセスでの使用に適しています。

Pb-Free (RoHS Exempt) : この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田バンプ使用、または 2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

Green (RoHS & no Sb/Br) : TIにおける "Green" は、"Pb-Free" (RoHS互換) に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない (均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない) ことを意味しています。

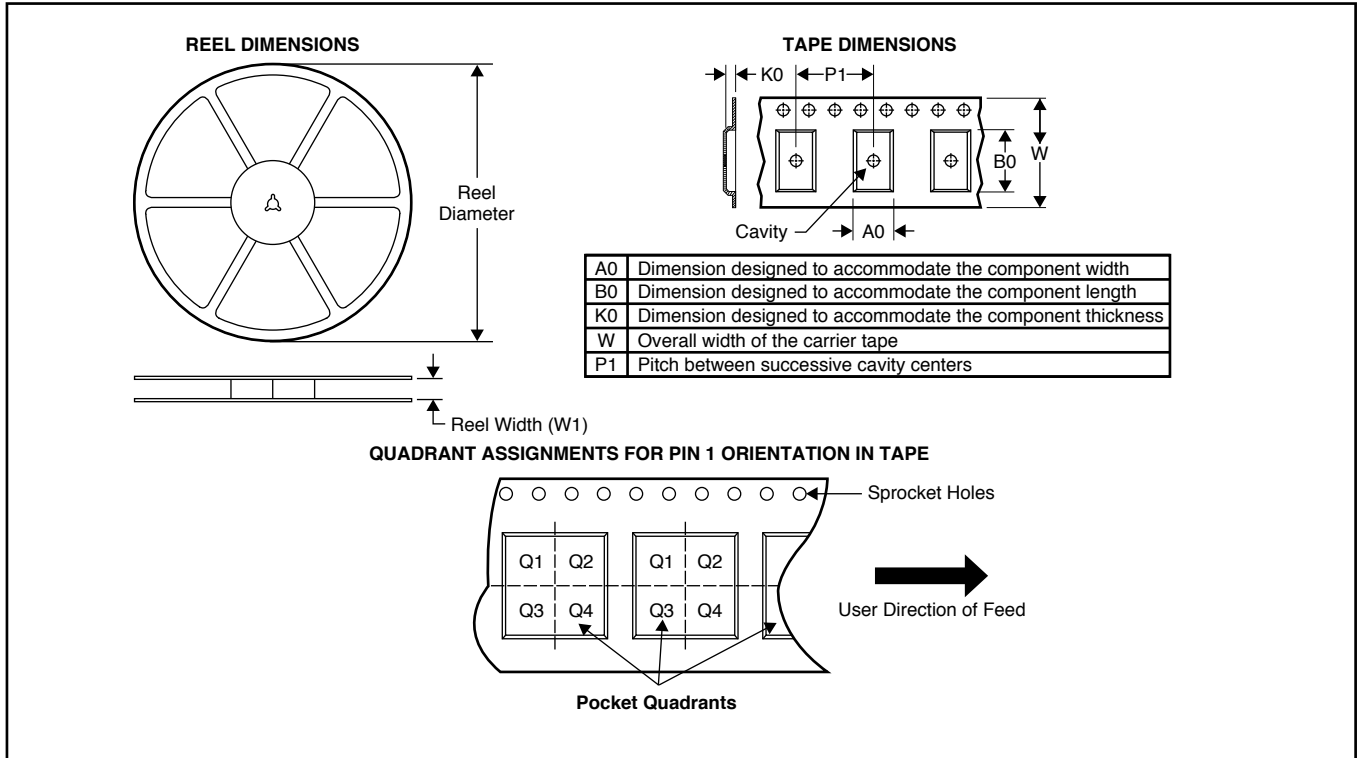
⁽³⁾ MSL、ピーク温度 -- JEDEC 業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

重要な情報および免責事項 : このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行うものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

TIは、いかなる場合においても、かかる情報により発生した損害について、TIがお客様に1年間に販売した本書記載の問題となった TIパーツの購入価格の合計金額を超える責任を負いかねます。

パッケージ・マテリアル情報

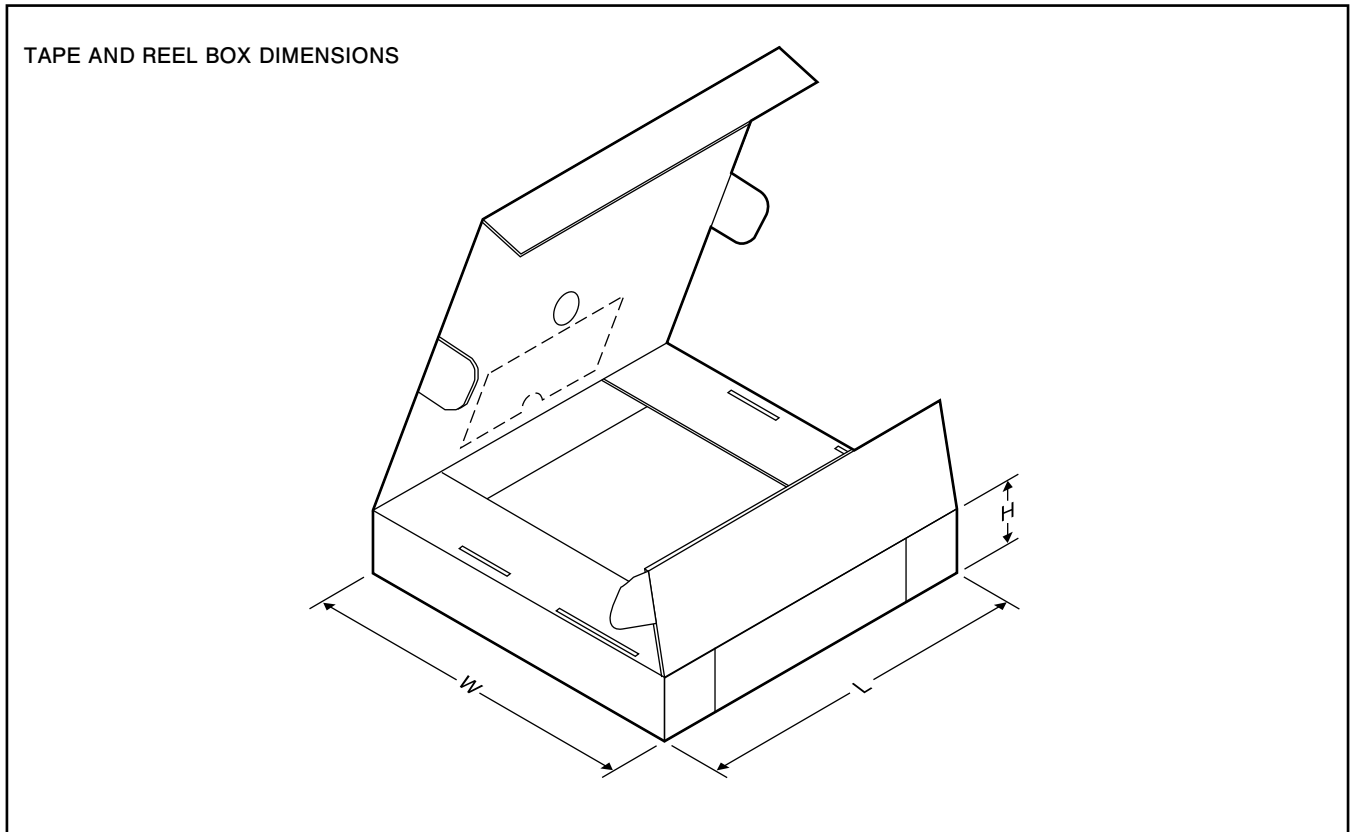
テープおよびリール・ボックス情報



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
DRV8832DGQR	MSOP-Power PAD	DGQ	10	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1

パッケージ・材料情報



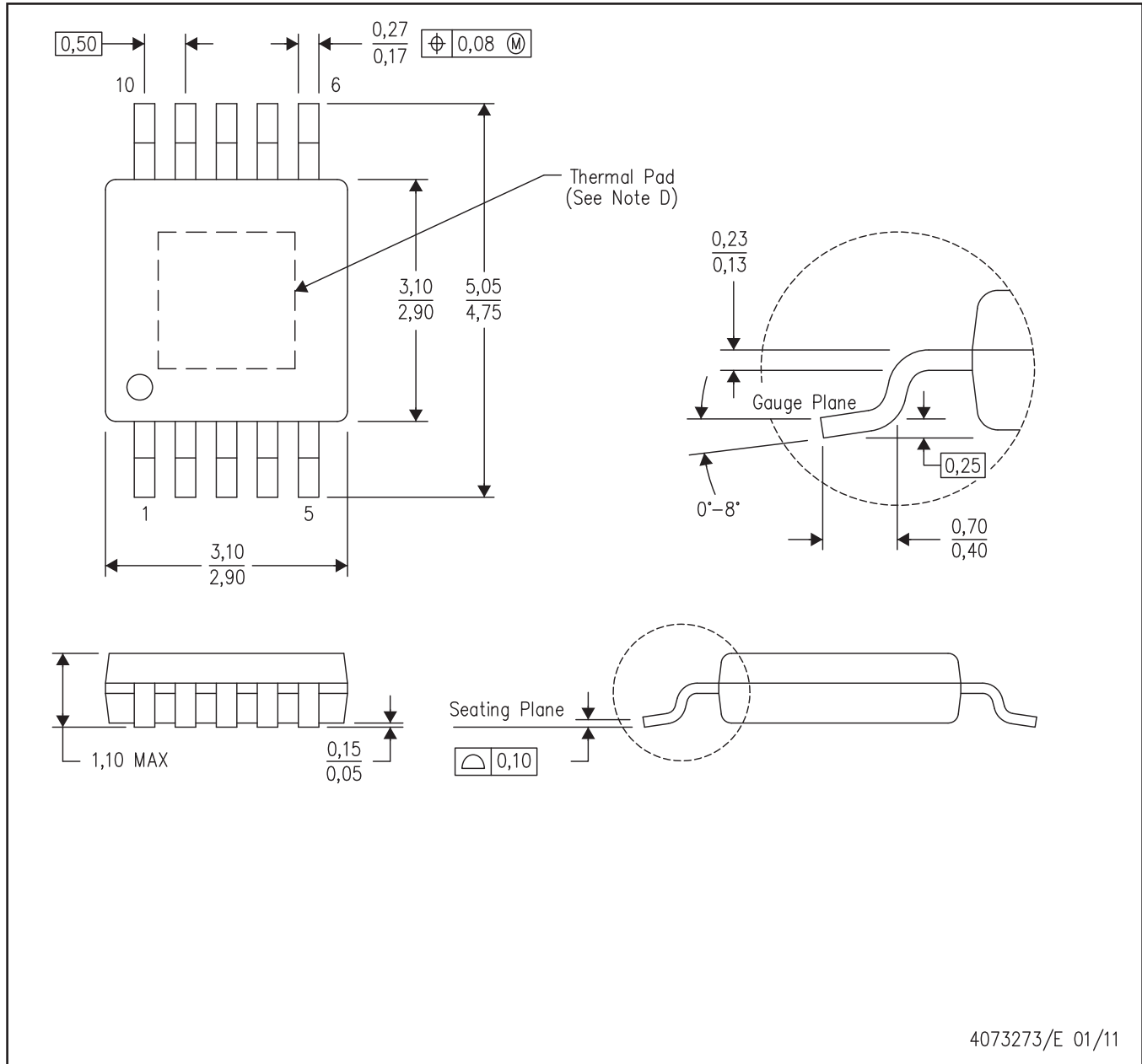
*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
DRV8832DGQR	MSOP-PowerPAD	DGQ	10	2500	346.0	346.0	29.0

メカニカル・データ

DGQ(S-PDSO-G10)

PowerPAD™ PLASTIC SMALL OUTLINE



4073273/E 01/11

- 注：A. 直線寸法はすべてミリメートル単位です。寸法および許容誤差は、ASME Y14.5M-1994によります。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. ボディ寸法には、0,15mmを超えるモールド・フラッシュや突起は含まれません。
 D. このパッケージは、基板上的のサーマル・パッドに半田付けされるように設計されています。推奨基板レイアウトについては、テクニカル・ブリーフ『PowerPAD Thermally Enhanced Package』(TI文献番号SLMA002)を参照してください。これらのドキュメントは、ホームページwww.ti.comで入手できます。
 E. JEDEC MO-187 variation BA-Tに準拠します。

サーマルパッド・メカニカル・データ

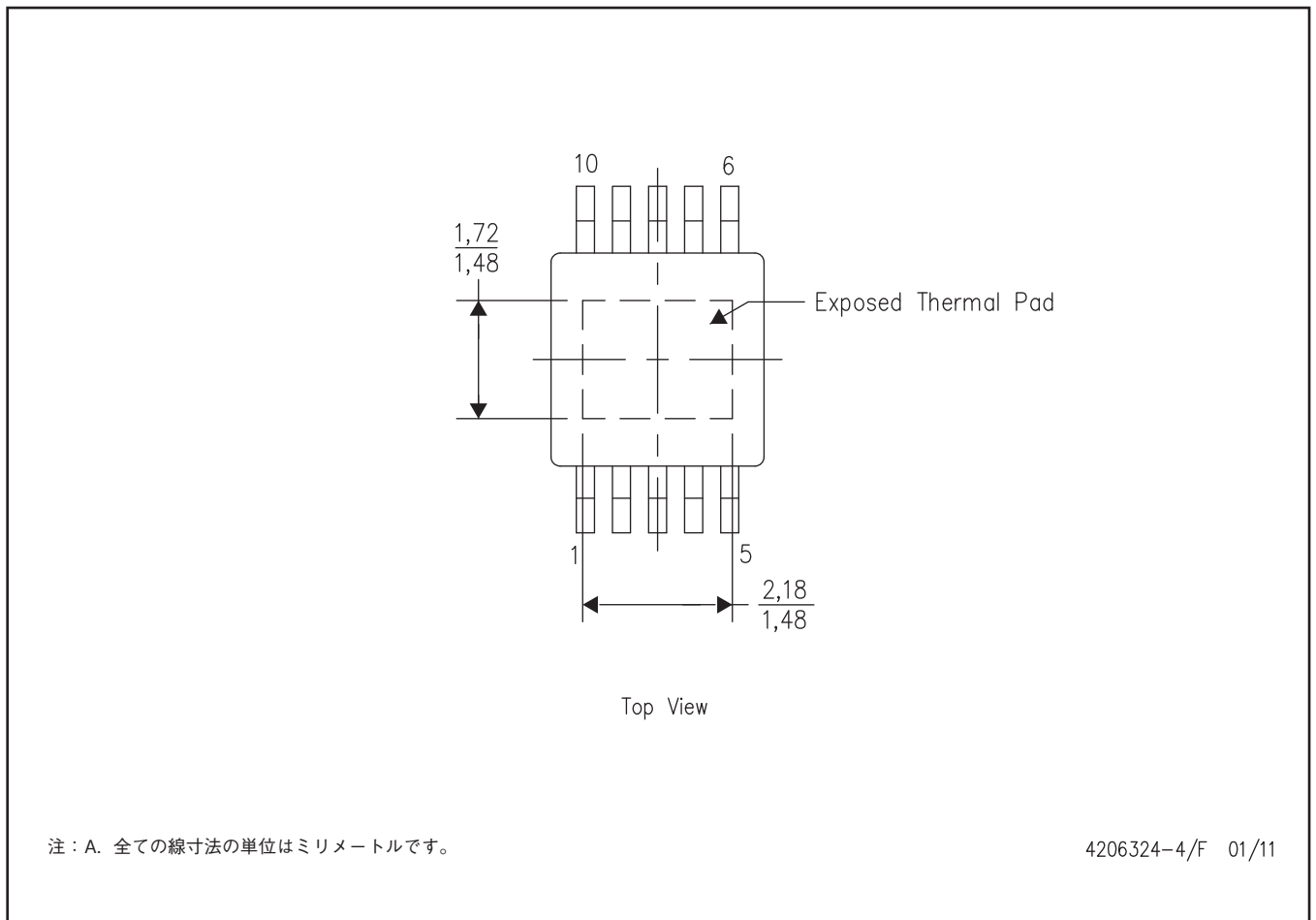
DGQ(S-PDSO-G10)

熱的特性に関する資料

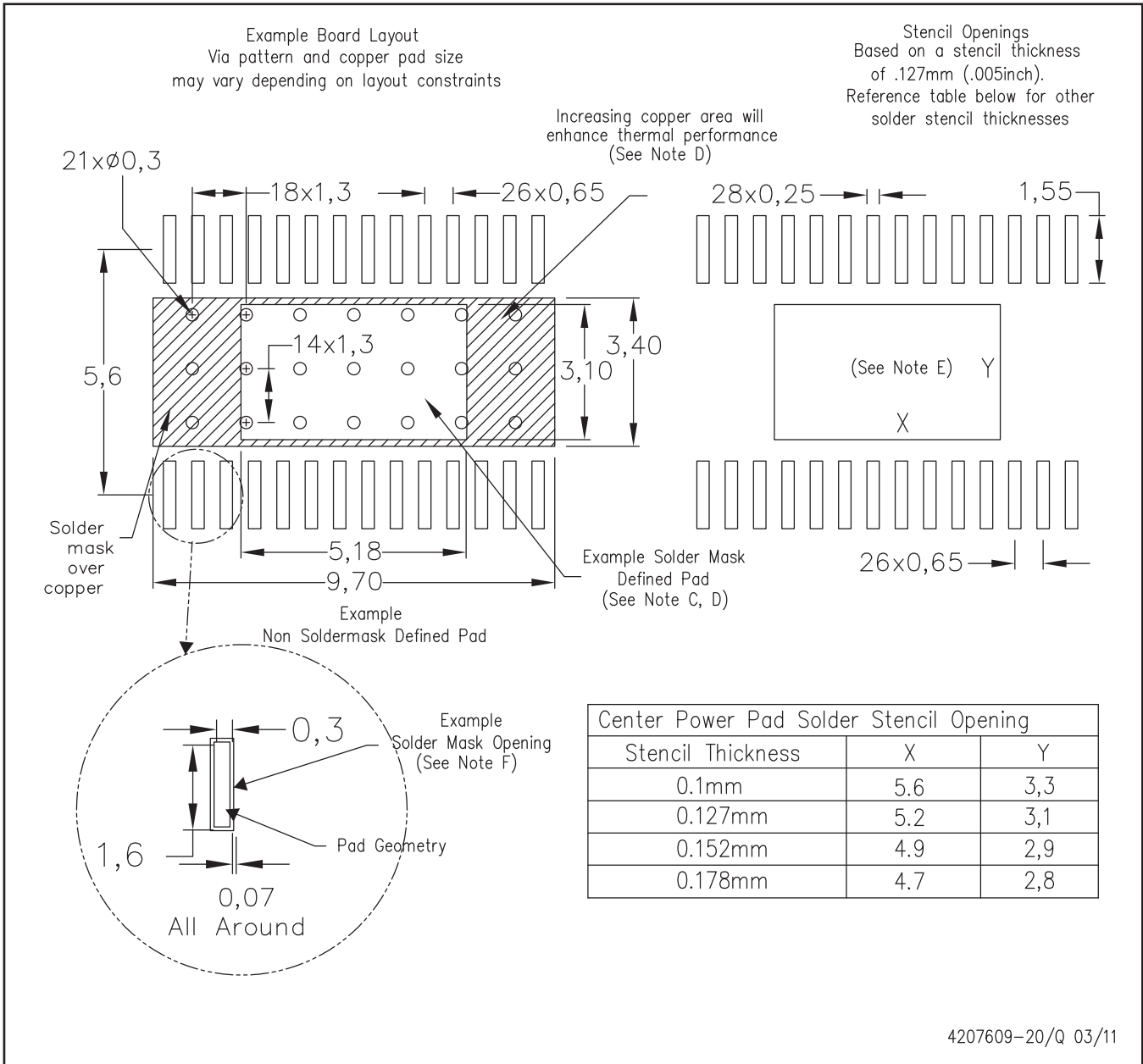
このPowerPAD™パッケージには、外部ヒートシンクに直接接続するように設計された、露出したサーマルパッドが装備されています。このサーマルパッドは、プリント基板(PCB)に直接半田付けする必要があります。半田付け後は、PCBをヒートシンクとして使用できます。また、サーマルビアを使用して、サーマルパッドをデバイスの回路図に示された適切な銅プレーンに直接接続するか、あるいはPCB内に設計された特別なヒートシンク構造に接続することができます。この設計により、ICからの熱伝導が最適化されます。

PowerPAD™パッケージについての追加情報およびその熱放散能力の利用法については、テクニカル・ブリーフ『PowerPAD Thermally Enhanced Package』(TI文献番号SLMA002)およびアプリケーション・ブリーフ『PowerPAD Made Easy』(TI文献番号SLMA004)を参照してください。いずれもホームページ www.ti.com で入手できます。

このパッケージの露出したサーマルパッドの寸法を次の図に示します。



サーマルパッド寸法図



- 注：A. 全ての線寸法の単位はミリメートルです。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. 中央の半田マスク定義パッドを変更しないように、回路基板組み立て図に注記を書き込んでください。
 D. このパッケージは、基板上のサーマルパッドに半田付けされるように設計されています。推奨基板レイアウトについては、テクニカルブリーフ『PowerPAD Thermally Enhanced Package』(TI文献番号SLMA002, SLMA004)を参照してください。これらのドキュメントは、ホームページ www.ti.com で入手できます。代替設計については、資料IPC-7351を推奨します。
 E. レーザ切断開口部の壁面を台形にし、角に丸みを付けることで、ペーストの離れがよくなります。ステンシル設計要件については、基板組み立て拠点にお問い合わせください。例に示したステンシル設計は、50%容積のメタルロード半田ペーストに基づいています。ステンシルに関する他の推奨事項については、IPC-7525を参照してください。
 F. 信号パッド間および信号パッド周囲の半田マスク許容差については、基板組み立て拠点にお問い合わせください。

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