

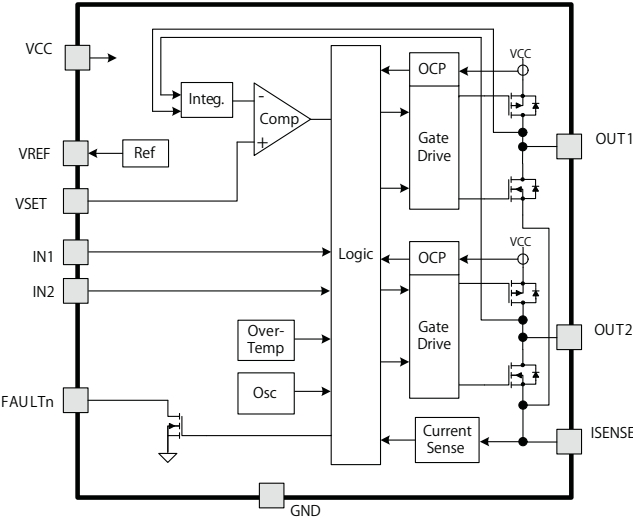
最大連続駆動電流：1A
動作電源電圧範囲：2.75V～6V

DRV8832使用

DRV8832 低電圧 モータドライバモジュール

特 長

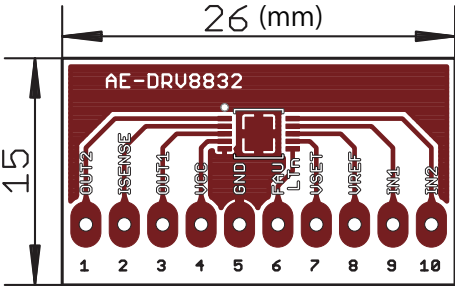
- Hブリッジ電圧制御モータドライバ
 - ー DCモータ、ステッピングモータの1巻線、または他のアクチュエータ/負荷を駆動可能
 - ー 高効率のPWM電圧制御により、電源電圧の変化に対してモータ速度を一定に保持
 - ー 低オン抵抗：ハイサイド+ローサイド=450mΩ
- 最大連続駆動電流：1A
- 動作電源電圧範囲：2.75V～6V
- スリープ・モード時消費電流：300nA (Typ)
- リファレンス電圧出力
- 電流制限回路および障害通知出力



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ー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、ソレノイドなど他の負荷も駆動できます。出力ドライバ・ブロックはNチャネルおよびPチャネル・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。バッテリー寿命を長く保ちながら、バッテリー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設定できます。また、電圧リファレンス出力を内蔵しています。

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などにモータ電流を制御する電流制限機能、および外部に障害を通知する出力ピンも備えています。

ピッチ変換基板に実装済みで、2.54mmピッチのユニバーサル基板などに付属のピンヘッダで取り付けできます。



基板パターン図(基板ピン番号)

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 μF (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。

(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

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。障害発生時にはFAULTnピンがLowになり、外部に通知することができます。

内部チップ温度が約160℃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、おおまかに見積もることができます。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出力電流とします。 $I_{OUT(RMS)}$ は、フルスケール出力電流設定×0.7にほぼ等しくなります。

推奨動作条件 (動作温度範囲内)		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 ※	0		1	A

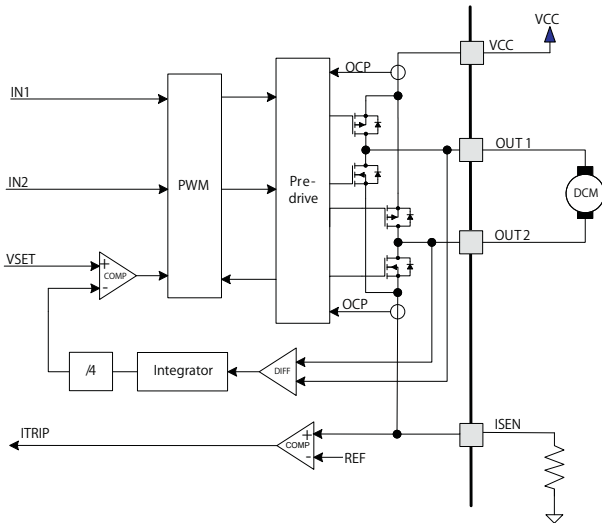
(※消費電力および温度の制限に従う必要があります)

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。ヒートシンクサイズを決定する際には、この点を考慮する必要があります。

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

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。



ブリッジ制御

Hブリッジの出力は、IN1およびIN2制御ビットによってイネーブルになります。

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

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、右図で①として示されています。右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。

≒ (VSET × 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、右図で②として示されています。

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、外部センサ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3ms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、外部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。

$$R_{ISENSE} = \frac{200\text{mV}}{I_{LIMIT}}$$

ここでR_{ISENSE}は電流センサ抵抗値です。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ピンを直接グランドに接続できます。

