

## TB67B001 使用上の注意点

Rev. 1.0

### 概要

本製品は PWM チョップ方式 3 相ブラシレスモータ用のセンサレスドライバです。速度制御入力で PWM のデューティを可変し、回転数を制御することができます。

また、パッケージが WQFN24 と SSOP24 があり、機能も 4 パターンから製品を選択できます。他に、TB67B008 は TB67B001 から小型化、機能削減化した類似製品になります。

**Table 1** TB67B001 と TB67B008 の相違点

	TB67B001	TB67B008
速度指令入力端子	SEL_SP 端子により TSP/VSP 端子アナログ電圧入力と PWM デューティ入力制御の選択可能	TSP 端子により PWM デューティ入力制御
ロック検出信号出力端子 回転数検出信号出力端子	FG_OUT、LD_OUT 端子により両方出力可能	製品パターンにより片方のみ出力
正転/逆転選択	CW/CCW 端子により選択可能	機能なし
出力通電駆動タイプ	SLOP、LAP 端子により 120 度、135 度、150 度、ソフトスイッチング有無の 6 種類選択可能	150 度ソフトスイッチング
入力対出力 PWM デューティ調整	ADJ0、ADJ1、ADJ2、ADJ3 端子により 3 点のデューティ調整可能	ADJ0、ADJ1、ADJ2 端子により 2 点のデューティ調整可能
進み角制御選択	ROT、LA 端子により 18 種類選択可能	LA 端子により 9 種類選択可能
パッケージ	VQFN36	WQFN24 SSOP24

**Table 2** TB67B001 製品パターン

	TB67B001FTG	TB67B001AFTG
ロック検出信号(LD_OUT)	通常時 High、異常時 Low	通常時 Low、異常時 High

**Table 3** TB67B008 製品パターン

機能相違点	パッケージ（機能相違点の該当端子番号）	
	WQFN24 (8PIN)	SSOP24 (23PIN)
回転数検出信号(FG_OUT) 1ppr(1 パルス/1 電気角)	TB67B008FTG	TB67B008FNG
ロック検出信号(LD_OUT) 通常時 High、異常時 Low	TB67B008AFTG	TB67B008AFNG
回転数検出信号(FG_OUT) 3ppr(3 パルス/1 電気角)	TB67B008BFTG	TB67B008BFNG
ロック検出信号(LD_OUT) 通常時 Low、異常時 High	TB67B008CFTG	TB67B008CFNG

## 目次

概要.....	1
目次.....	2
表目次.....	2
図目次.....	2
1. 電源電圧.....	3
2. 出力電流.....	3
3. 回転数.....	3
4. 応用回路例.....	4
5. 参考回路例.....	11
6. 消費電力.....	12
7. 参考フットパターン例.....	13
使用上の注意事項.....	14
使用上の留意点.....	14
製品取り扱い上のお願ひ.....	15

## 表目次

Table 1 TB67B001 と TB67B008 の相違点.....	1
Table 2 TB67B001 製品パターン.....	1
Table 3 TB67B008 製品パターン.....	1
Table 4 起動時の設定.....	6
Table 5 LA の設定.....	7
Table 6 FPWM の設定.....	8
Table 7 SLOP、LAP の設定.....	10

## 図目次

Figure 1 応用回路例.....	4
Figure 2 参考回路例.....	11
Figure 3 許容損失.....	12
Figure 4 P-VQFN36-0505-0.50-001 参考フットパターン例.....	13

## 1. 電源電圧

電源電圧動作範囲は 4V から 22V になり、電源電圧の絶対最大定格 25V は瞬時たりとも超えてはならない規格ですので、その範囲内でご使用ください。

また、VM 電圧が 5.5 V 以下の場合、出力オン抵抗や VREG 出力電圧の特性が変化しますので、注意してご使用ください。

## 2. 出力電流

絶対最大定額は 3A です。絶対最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない規格です。モータ起動時の突入電流、ロック時電流などは絶対最大定格以内になうように設計してください。

使用可能な平均出力電流は、使用条件(周囲温度や基板実装方法等)によって増減します。 $T_j = 150^{\circ}\text{C}$  を超えないようにマージンを持って設計してください。

## 3. 回転数

回転数の上限値(FMAX)が FST 端子によって決まっており、その値以上は異常と認識されます。

FST = High 時      FMAX = 1.5kHz/1 電気角周波数

FST = Middle 時      FMAX = 1.5kHz/1 電気角周波数

FST = Low 時      FMAX = 750Hz /1 電気角周波数

IC の公差など考慮して、上限値(FMAX)に対して約 20%は余裕を持って設定してください。

参考例:

FST=High、Middle の設定の場合の回転数の上限値は

4 極モータの場合 36k[rpm]

8 極モータの場合 18k[rpm]

となります。

FST=Low の設定の場合の回転数の上限値は

4 極モータの場合 18k[rpm]

8 極モータの場合 9k[rpm]

となります。

その回転数の範囲内でご使用ください。

## 4. 応用回路例

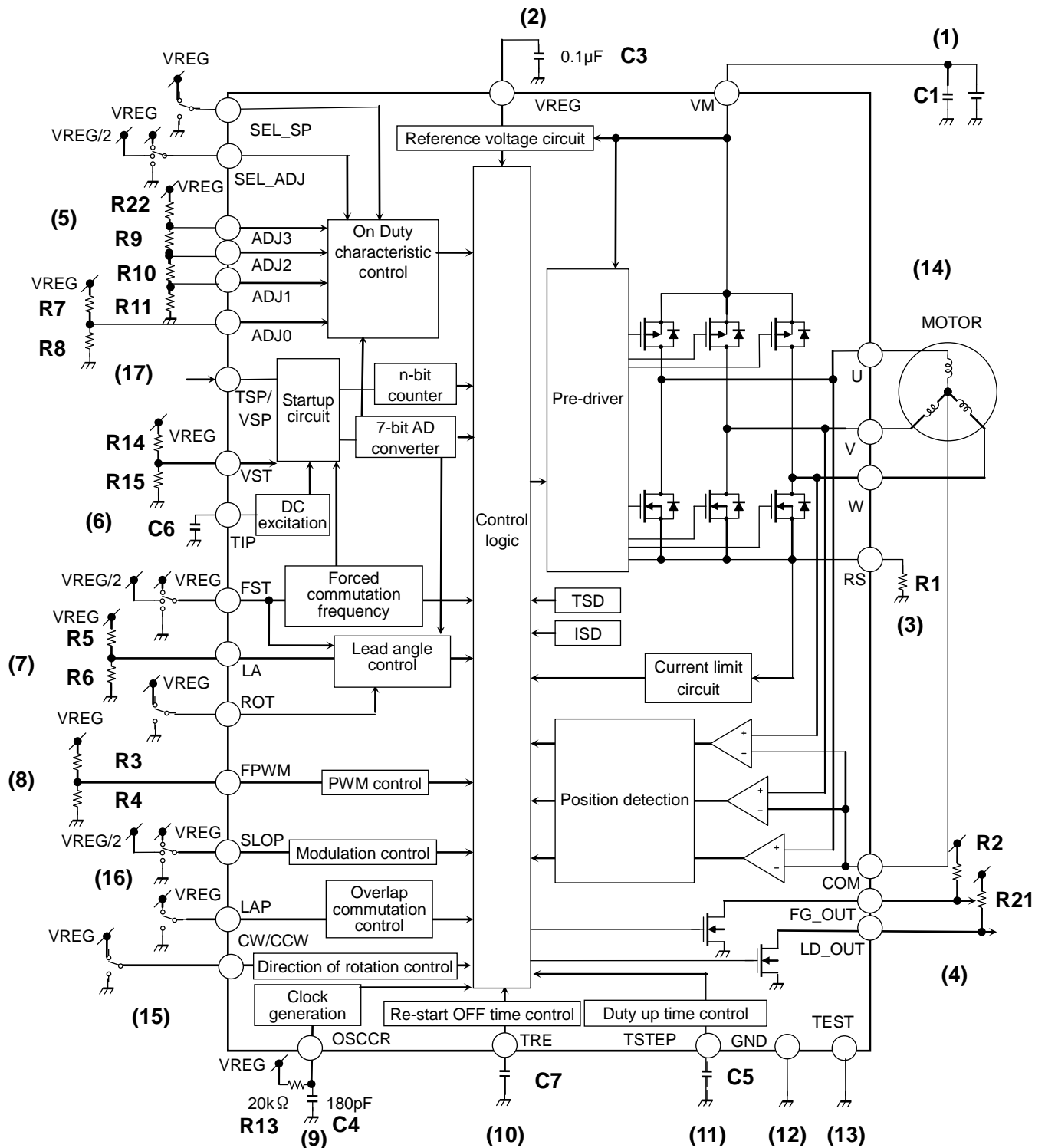


Figure 1 応用回路例

### (1) VM 端子用コンデンサ

VM 端子には電源からモータに流れる大電流が流れますので、配線パターンは広くしてください。  
VM 端子のノイズや変動が少なくするように VM と GND 間にコンデンサをできるだけ IC の近くに接続してください。

1  $\mu$ F ~ 47  $\mu$ F: 電解コンデンサ  
0.001  $\mu$ F ~ 10  $\mu$ F: セラミックコンデンサ

モータの電力が少ない場合、セラミックコンデンサだけでも十分な場合もありますが、  
低周波ノイズ除去用に大容量の電解コンデンサと高周波ノイズ除去用にセラミックコンデンサ並列に接続すると効果的に電源の変動を少なくできます。

### (2) VREG 端子用コンデンサ

VREG 端子のノイズや変動が少なくするように VREG と GND 間に 0.1  $\mu$ F コンデンサをできるだけ IC の近くに接続してください。

### (3) RS 端子設定

モータに流れる大電流が流れますので、配線パターンは広くしてください。  
また、抵抗 R1 は出力電流制限用になり、0.1  $\Omega$  以上の抵抗で精度 1% 以下にして設定することを推奨します。  
また、抵抗 R1 には出力電流と VRS 電圧(0.25V)にかかる電力を許容する抵抗を接続してください。

$$I_{out}[A] = VRS[V] / R1[\Omega]$$

R1 抵抗値を 0.3  $\Omega$  に設定した場合、  
 $I_{out}(\text{標準}) = 0.25 \text{ V (標準)} / 0.3 \Omega \approx 0.83 \text{ A}$

### (4) FG\_OUT/LD\_OUT 端子の設定

オープンドレイン出力になりますので、High を出力するためには抵抗でプルアップする必要があります。  
抵抗値は 10k $\Omega$  から 100k $\Omega$  の範囲で接続することを推奨します。

### (5) ADJ0、ADJ1、ADJ2、ADJ3、SEL\_ADJ 端子の設定

TSP/VSP 端子の入力 PWM DUTY 信号を ADJ0、ADJ1、ADJ2、ADJ3、SEL\_ADJ 端子で設定することで、  
出力 PWM DUTY を調整することができます。

TSP/VSP 端子の入力 PWM DUTY 信号と出力 PWM DUTY はリニアに動作させたく、出力 PWM DUTY  
の調整をしない場合は ADJ0、ADJ1、ADJ2、ADJ3、SEL\_ADJ 端子はすべて GND にしてください。

ADJ0 端子は精度 1% 以下の抵抗を目安に設定してください。  
ADJ1、ADJ2、ADJ3 端子は精度 1% 以下の抵抗を目安に設定してください。  
SEL\_ADJ 端子は High に設定する場合は VREG 端子にショートし、Middle で設定する場合は OPEN とし、  
Low で設定する場合は GND に接続してください。

**(6) TIP、VST、FST 端子の設定**

TSP/VSP 端子入力信号を受けると起動シーケンスが開始し、直流励磁期間→強制転流周波数→センサレス駆動と移行します。

起動時、強制転流周波数でモータの誘起電圧を規則的に位置検出できない場合、センサレス駆動に移行できなく、強制転流周波数とモータの回転を同期するように調整する必要があります。

初期のロータ位置が不規則な場合、強制転流で同期しなく起動失敗する可能性があるため、直流励磁で初期のロータ位置を一定として、強制転流で同期するようにします。

従いまして、

どのロータの位置でもロータが停止するような直流励磁期間(TIP 端子のコンデンサ設定)を調整してください。そのロータが停止する位置から強制転流周波数(FST 端子の設定)と強制転流時の出力 Duty(VST 端子の入力電圧)を調整して、センサレス駆動に移行するように設定してください。

また、VST 端子を変更することで強制転流周波数の出力 Duty だけでなく、直流励磁期間の出力 Duty も変化するの、強制転流周波数で設定した VST 端子の入力電圧でロータが停止するような直流励磁期間を再度調整してください。

**Table 4 起動時の設定**

	直流励磁期間	強制転流周波数	センサレス駆動
出力 Duty の設定端子	VST	VST	TSP/VSP (ADJ0,ADJ,ADJ2,ADJ3,SEL_ADJ)
時間(周波数)の設定端子	TIP	FST	—

直流励磁期間 TIP 端子の設定は下記の式で概算できます。

$$\text{直流励磁期間: } T = 0.313 \times 31.5 \text{ 回} \times C6 \times 10^6$$

$$C6 = 0.01 \text{ } \mu\text{F の場合、} T = 0.0986 \text{ s}$$

VST 端子の入力電圧の設定は精度 1%以下の抵抗を目安に設定してください。

FST 端子は High に設定する場合は VREG 端子にショートし、Middle で設定する場合は OPEN とし、Low で設定する場合は GND に接続してください。

FST = High : 強制転流周波数  $f_{ST} \approx 6.4 \text{ Hz}$

FST = Middle, Open : 強制転流周波数  $f_{ST} \approx 3.2 \text{ Hz}$

FST = Low : 強制転流周波数  $f_{ST} \approx 1.6 \text{ Hz}$

\* 強制転流周波数の値は初期値であり、動作することで周波数は変化します。

## (7) LA 端子の設定

LA 端子の入力電圧により進み角を設定することができます。

モータと最適な進み角を設定した場合、効率や騒音を改善することができます。

精度 1%以下の抵抗を目安に設定してください。

**Table 5 LA の設定**

ROT	参考設定			LA 設定 段数	LA 端子 電圧[V]	回転速度(電気角)					
	R5	R6	設定電圧			FST 端子=L 時:上段(0~750Hz) / FST 端子=H/M 時:下段(0~1.5kHz)					
						0~100Hz	100~200Hz	200~300Hz	300~400Hz	400~500Hz	500Hz~750Hz
						0~200Hz	200~400Hz	400~600Hz	600~800Hz	800~1kHz	1kHz~1.5kHz
H	-	-	VREG	8	2.5	30°					
	18kΩ	16kΩ	2.35	7	2.1875	26.25°					
	12kΩ	8.2kΩ	2.03	6	1.875	22.5°					
	13kΩ	6.8kΩ	1.72	5	1.5625	18.75°					
	12kΩ	4.7kΩ	1.41	4	1.25	15°					
	20kΩ	5.6kΩ	1.09	3	0.9375	11.25°					
	13kΩ	2.4kΩ	0.78	2	0.625	7.5°					
	15kΩ	1.6kΩ	0.48	1	0.3125	3.75°					
-	-	GND	0	0	0°						
L	-	-	VREG	8	2.5	3.75°	11.25°	18.75°	26.25°	30°	30°
	18kΩ	16kΩ	2.35	7	2.1875	11.25°	15°	18.75°	22.5°	26.25°	30°
	12kΩ	8.2kΩ	2.03	6	1.875	7.5°	11.25°	15°	18.75°	22.5°	26.25°
	13kΩ	6.8kΩ	1.72	5	1.5625	3.75°	7.5°	11.25°	15°	18.75°	22.5°
	12kΩ	4.7kΩ	1.41	4	1.25	0°	3.75°	7.5°	11.25°	15°	18.75°
	20kΩ	5.6kΩ	1.09	3	0.9375	0°	15°	15°	15°	18.75°	22.5°
	13kΩ	2.4kΩ	0.78	2	0.625	7.5°	7.5°	15°	15°	18.75°	22.5°
	15kΩ	1.6kΩ	0.48	1	0.3125	0°	7.5°	15°	15°	18.75°	22.5°
	-	-	GND	0	0	7.5°	15°	15°	15°	18.75°	22.5°

**(8) FPWM 端子の設定**

FPWM 端子の入力電圧により出力の PWM 周波数を設定することができます。

出力 PWM のタイミングで位置を検出しているため、回転数が上がるほど、PWM 周波数は高くする必要があります。しかし、出力 PWM 周波数を高く設定するほど、起動時や低い回転数の位置検出ができなくなりますので、以下の概算を目安に設定してください。

$$\text{回転周波数[Hz]} = \text{PWM 周波数[Hz]} / 100$$

参考例

PWM 周波数 = 23.8kHz の場合

回転周波数 = 約 238Hz 以下 (4 極モータの場合、約 7140[rpm])

また、精度 1%以下の抵抗を目安に設定してください。

**Table 6 FPWM の設定**

参考例			FPWM 端子 設定段数	FPWM 端子 電圧[V]	回転速度(電気角)					
R3	R4	設定電圧			0~200Hz	200~400Hz	400~600Hz	600~800Hz	800Hz~1kHz	1kHz~ 1.5kHz
-	-	VREG	8	2.5	23.8kHz	47.7kHz	95.3kHz	95.3kHz	190.6kHz	190.6kHz
18kΩ	16kΩ	2.35V	7	2.1875	23.8kHz	23.8kHz	47.7kHz	47.7kHz	95.3kHz	95.3kHz
12kΩ	8.2kΩ	2.03V	6	1.875	23.8kHz	47.7kHz	95.3kHz	95.3kHz	95.3kHz	95.3kHz
13kΩ	6.8kΩ	1.72V	5	1.5625	47.7kHz	47.7kHz	95.3kHz	95.3kHz	95.3kHz	190.6kHz
12kΩ	4.7kΩ	1.41V	4	1.25	47.7kHz	95.3kHz	95.3kHz	95.3kHz	95.3kHz	190.6kHz
20kΩ	5.6kΩ	1.09V	3	0.9375	190.6kHz					
13kΩ	2.4kΩ	0.78V	2	0.625	95.3kHz					
15kΩ	1.6kΩ	0.48V	1	0.3125	47.7kHz					
-	-	GND	0	0	23.8kHz					

**(9) OSCCR 端子の設定**

OSCCR 端子は基準発振周波数の OSC 周波数を設定しています。

OSCCR 端子に C4:180pF、R13:20kΩ 接続時、OSCCR 端子の周波数は 762.5kHz になり、OSC 周波数は 12.2MHz になります。OSC 周波数 = 16 × (OSCCR 端子の周波数) になります。

また、OSC 周波数 = 43.92 / (C4 × R13) [Hz] の概算式になりますが、C4:180pF、R13:20kΩ で合わせこんでいるため、定数を変えた場合、概算式とずれが発生します。

また、ノイズや配線インピーダンスの影響を受けないように OSCCR 端子と GND 間に精度 1%以下の 180pF コンデンサをできるだけ IC の近くに接続してください。

OSCCR 端子と VREG 間に精度 1%以下の 20kΩ の抵抗をできるだけ IC の近くに接続してください。



### (10) TRE 端子設定

異常検知した場合、TRE 端子のコンデンサで設定したリスタート期間は出力 OFF (ハイインピーダンス: Hi-Z) となります。

異常検知は以下のように設定されています。

1. 強制転流周波数 4 電気角時
2. ISD 動作時
3. TSD 動作時
4. センサレス駆動時の強制転流周波数設定以下の回転数時
5. 最大転流周波数(FMAX)到達時

FST = High 時            FMAX = 1.5kHz/1 電気角周波数

FST = Middle 時        FMAX = 1.5kHz/1 電気角周波数

FST = Low 時            FMAX = 750Hz /1 電気角周波数

また、TRE 端子のコンデンサでリスタート期間は以下のように設定できます。

リスタート期間:  $T = 0.313 \times 31.5 \text{ 回} \times C \times 10^6$

$C = 1 \mu\text{F}$  の場合、 $T = 9.86 \text{ s}$

### (11) TSTEP 端子の設定

TSTEP 端子はコンデンサを接続することで TSP/VSP 端子の入力制御信号のデューティが増加時に出力デューティに反映されるまでの時間を設定することができます。このことにより起動時に徐々に加速することができます。

加速時間:  $T = 0.313 \times 31.5 \text{ 回} \times C \times 10^6$

$C = 0.01 \mu\text{F}$  の場合、 $T = 0.0986 \text{ s}$

### (12) GND 端子の設定

出来る限りベタ配線で GND 配線パターンは広くしてください。

### (13) TEST 端子の設定

テスト用の端子のため、GND に接続してください。

### (14) U、V、W 端子の設定

モータに流れる大電流が流れますので、配線パターンは広くしてください。

### (15) CW/CCW 端子の設定

CW/CCW 端子の設定によりモータの回転方向を切り替えることができますが、回転方向を切り替える場合、モータが停止して、一度、TSP/VSP 端子で出力を OFF にしてから CW/CCW 端子の設定を切り替えて回転方向を変えるようにしてください。

**(16) SLOP、LAP 端子の設定**

始動の強制転流中は進み角 0°、120° 通電、ソフトスイッチング無で動作し、センサレス動作に切り替わる時に LA 端子、LAP 端子、SLOP 端子により設定された通電波形に自動的に変化します。

モータの特性によりソフトスイッチングや通電角度の設定を変えることでモータの静音性や消費電力が変化しますので、モータ評価した上で最適な設定でご使用ください。

また、ソフトスイッチングは通電の切り替わりを少しづつ切り替える動作になりますが、A パターンは B パターンより通電の切り替わりがなだらかに切り替わりますので、モータの特性により多少の静音性や消費電力が変化しますので、モータ評価した上で最適な設定でご使用ください。

**Table 7 SLOP、LAP の設定**

SLOP 端子	LAP 端子	ソフトスイッチング	通電角度
H	H	無し	120 度通電
	M	無し	135 度通電
	L	無し	150 度通電
L	H	B パターン有り	150 度通電
	M	有り	135 度通電
	L	A パターン有り	150 度通電

**(17) TSP/VSP、SEL\_SP 端子の設定**

TSP/VSP 端子の入力信号により起動、停止と出力 PWM デューティ制御しモータの回転数を制御することが可能になります。

また、TSP/VSP 端子の入力信号は SEL\_SP 端子でパルスデューティ制御とアナログ電圧制御を選択することが可能になります。

また、直流励磁と強制転流時の出力 PWM デューティは VST 端子電圧に応じたデューティで駆動します。

他に、TSP/VSP 端子の入力信号を ADJ0、ADJ1、ADJ2、ADJ3 端子設定により出力 PWM デューティの変化を調整することが可能になります。

SEL_SP 端子入力	TSP/VSP 端子入力制御
High	アナログ電圧制御
Low	パルスデューティ制御

5. 参考回路例

TB67B001 は空転検知機能が内蔵されており、始動時にモータが順方向の空転状態からでもその回転から始動できるようになっています。しかし、モータが停止しているような状態でも外部要因などでモータが振動などしている場合、その振動などによる微妙な電気信号の変化をモータの空転と誤検知し起動が失敗することがあります。

そのような場合、下記図のように IC 内部の位置検出コンパレータにオフセット電圧を設けるように外付け抵抗 R16、R17、R18、R19 を追加することで対策することができます

しかし、オフセット電圧を大きくしすぎると低い回転数で空転している場合、空転検知ができなくなり、停止と認識して始動します。

オフセット電圧概算式 :  $VM \times R19 / \{R19 + R20 + (R16R17R18) / (R16R17 + R17R18 + R16R18)\}$

例 : VM=12V、R16=100kΩ、R17=100kΩ、R18=100kΩ、R19=1kΩ、R20=100kΩ の場合、

オフセット電圧 =  $12V \times 1k / (100k + 1k + 33.3k) \approx 90mV$

VM=12V で最高回転の場合、90mV/12V=7.5%なので、最低でも最高回転の 7.5%程度以下の回転数では空転検出ができなくなります。

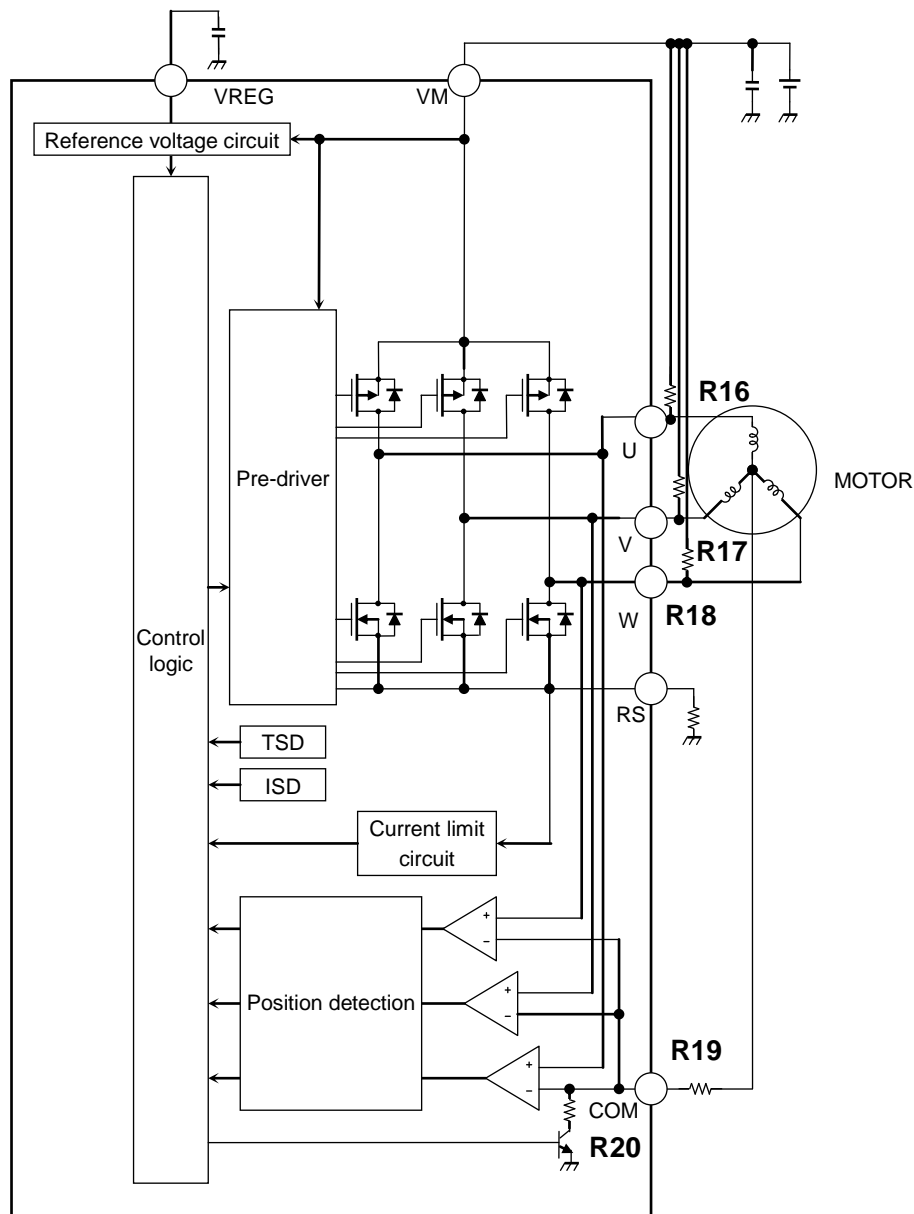


Figure 2 参考回路例

6. 消費電力

IC での消費電力は下記により概算できます。

消費電力 P[W] = VM x IM + I(RMS)<sup>2</sup> x Ron

例: VM=12V、IOUT(peak)=1.1A の場合、

(回路電流 IM、出力オン抵抗 RON はデータシートの電気的特性参照)

P(IC)Typ = 12V x 6mA + (0.707x1.1A)<sup>2</sup> x 0.6Ω = 0.432W

P(IC)Max = 12V x 8.5mA + (0.707x1.1A)<sup>2</sup> x 1.2Ω = 0.827W

IC のジャンクション温度 Tj は周囲温度 Ta と消費電力から以下式により概算できます。

Tj = P x θja + Ta

θja: ジャンクション-周囲温度間熱抵抗

Ta: 周囲温度 (発熱の影響を避けた周囲の一定温度)

例: 実装時は下記図の許容損失より θja =44.64°C/W、

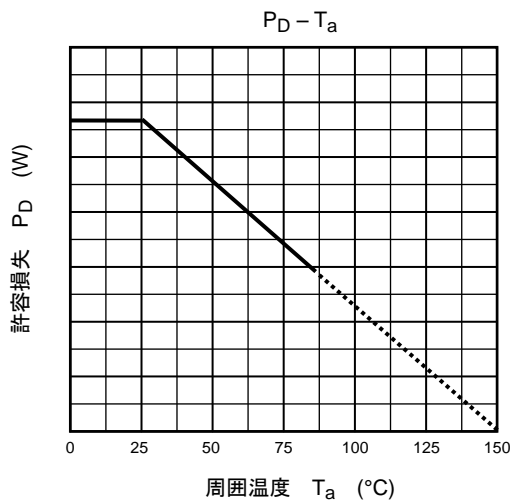
Ta = 85°C、消費電力 P MAX =0.827 W 時

Tj =0.827 W x 44.64°C/W + 85°C=122°C

θja は使用条件 (基盤の実装方法等) によって、依存しますので注意してください。

周囲温度が高ければ、許容損失は小さくなります。

また、あくまでも概算方法になりますので、必ずジャンクション温度は 150° C 以下として十分評価した上でマージンを持ってご使用ください。



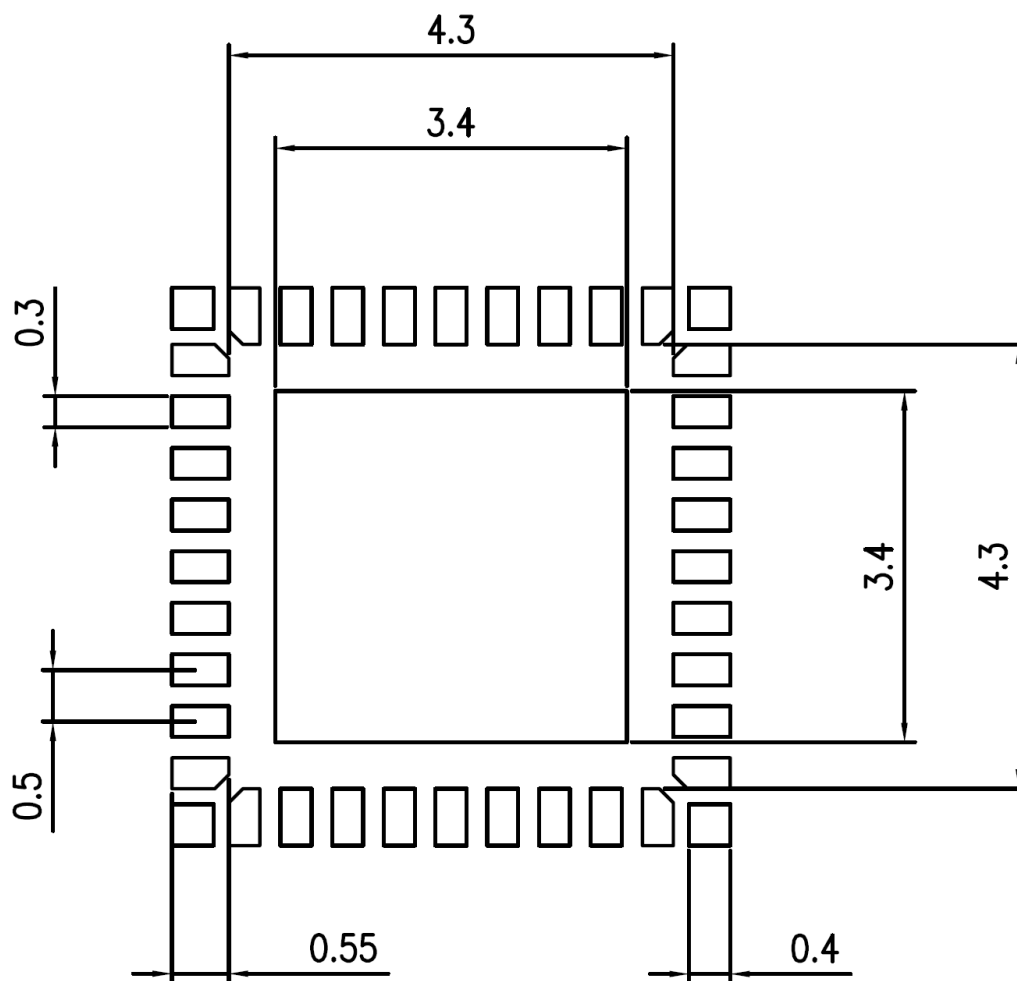
基板実装時  
(4層基板:FR4:76.2mm x 114.3mm x 1.6mm)

Figure 3 許容損失

## 7. 参考フットパターン例

## (1) P-VQFN36-0505-0.50-001

単位: mm



## 注意

- ・特に表示がない限り、寸法数字の単位はミリメートルです。
- ・本資料は JEITA ET-7501 Level3に準じた参照用の図です。  
当社は、図および情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
- ・お客様にて各種条件(はんだ付け条件など)を十分評価し、お客様の責任において調整を行ってください。
- ・本資料の図は実際の形状や寸法を正確に示すものではありません。図から採寸などで現品の寸法を見積もるなど、その値で設計しないでください。
- ・設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報および本製品が使用される機器の取扱説明書などをご確認の上、これに従ってください。

Figure 4 P-VQFN36-0505-0.50-001 参考フットパターン例

## 使用上のご注意およびお願い事項

### 使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの1つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。複数の定格のいずれに対しても超えることができません。絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。

### 使用上の留意点

#### (1) 過電流検出回路

過電流検出回路はどのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過電流状態を解除するようお願いします。

絶対最大定格を超えた場合など、ご使用方法や状況により、過電流制限回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。また、動作後、長時間過電流が流れ続けた場合、ご使用方法や状況によっては、IC が発熱などにより破壊することがあります。

#### (2) 熱遮断回路

熱遮断回路（通常：サーマルシャットダウン回路）は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに発熱状態を解除するようお願いします。

絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用法や状況により、熱遮断回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。

## 製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム(以下、本製品という)に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報(本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど)および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器(以下“特定用途”という)に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証(機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。)をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。