

### CD/DVDドライブ&レコーダ用システムモータドライバシリーズ

# スリム3センサ システムモータドライバIC



## BH5510KVT

#### ● 概要

BH5510KVTは、ノートPC・DVDカムコーダのスピンドルモータ、アクチュエータコイル及びステッピングモータ駆動用に開発された、6ch入りのPWMドライバです。出力段にパワーMOSFETを使用しており、セットの低消費電力化が可能です。スピンドルモータドライバには、ローム独自のS!PWM<sup>※2</sup>超静音駆動方式を採用している為、セットの低騒音化に最適です。

#### ● 特長

- 1) スピンドルモータドライバは、ローム独自のS!PWM<sup>※2</sup>超静音駆動方式により低騒音を実現
- 2) スピンドルモータドライバは、ゲイン切換え機能を内蔵し、低速安定回転が可能
- 3) アクチュエータコイルドライバ(CH1~3)は、ゼロクロス超微少不感帯付きでリニアリティが良い
- 4) アクチュエータコイルドライバ(CH1~2)は、外付けR.Cにより負荷特性に合わせた周波数特性の最適化が可能
- 5) セットでチルトコイル負荷を使用されない場合、イジェクトモータドライバとして使用可能
- 6) STBY入力(Pin4)は3ステート入力になっており、スピンドルモータドライバのみの動作が可能

#### ● 用途

ノートPC、DVDカムコーダなどの光ディスク携帯機器

#### ● 絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
パワーMOS電源電圧	PVcc	6	V
コントロール回路電源電圧	Vcc	6	V
最大出力電流	IoMAX	3 *1	A
許容損失	Pd	1.37 *2	W
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C

\*1 最大印加時間5msecのデューティ1/10以下及びショートブレーキ時の断続電流とする。

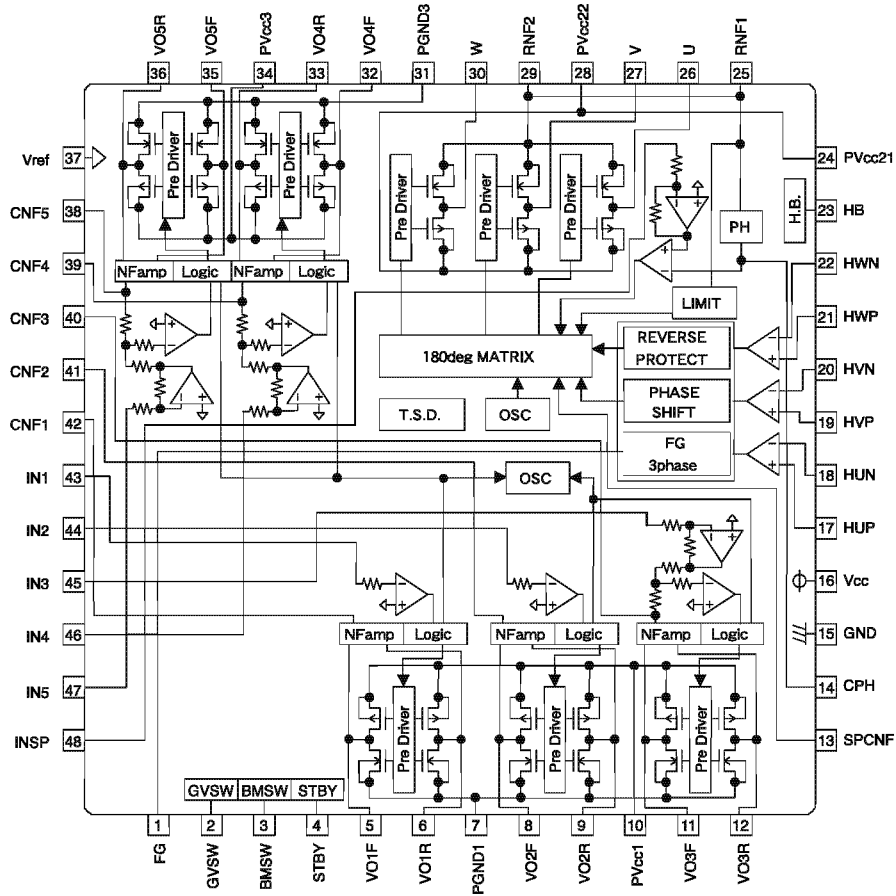
\*2 70mm×70mm、厚さ1.6mm、銅箔占有率3%未満、ガラスエポキシ基板実装時。

Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき11.0mWを減じる。

#### ● 推奨動作条件 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
パワーMOS電源電圧	PVcc	3.0	5.0	5.5	V
コントロール回路電源電圧	Vcc	4.0	5.0	5.5	V
周囲温度	Ta	-10	25	70	°C

● ブロック図

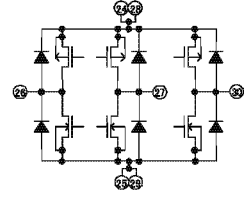
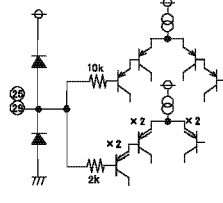
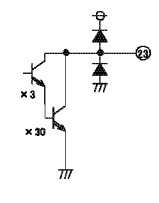
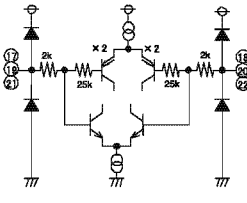
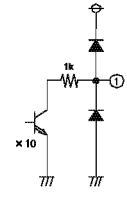
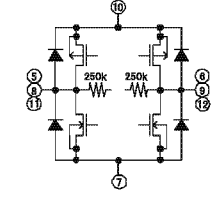
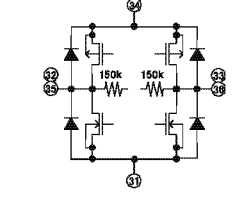
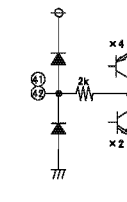
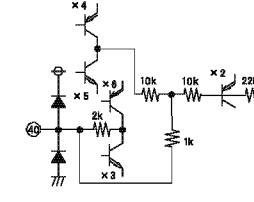
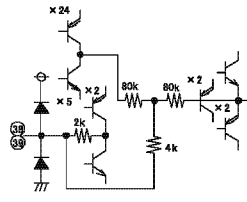
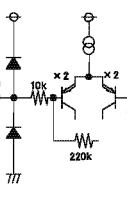
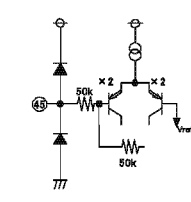
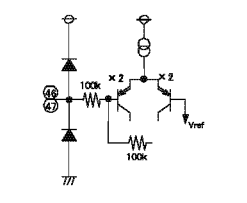
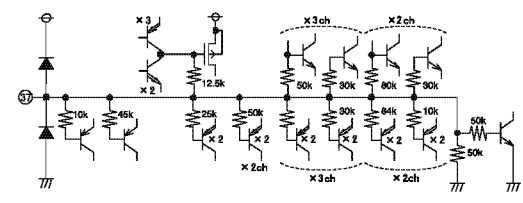
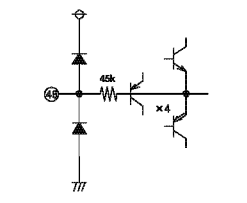
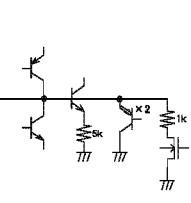
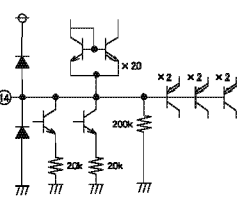
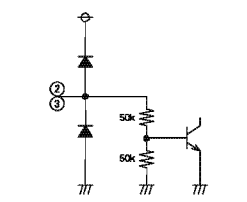
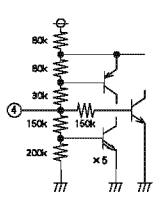


● 各端子説明

Pin No	Symbol	Description	Pin No	Symbol	Description
1	FG	FG信号出力	25	U	三相モータドライバ電流検出出力1
2	GVSW	ゲイン切換え端子	26	V	三相モータドライバU相出力
3	BMSW	ブレーキモード切換え端子	27	PVcc22	三相モータドライバV相出力
4	STBY	スタンバイ制御端子	28	RNF2	パワー-Vcc22
5	VO1F	CH1正出力	29	W	三相モータドライバ電流検出出力2
6	VO1R	CH1負出力	30	PGND3	三相モータドライバW相出力
7	PGND1	パワー-GND	31	VO4F	パワー-GND3
8	VO2F	CH2正出力	32	VO4R	CH4正出力
9	VO2R	CH2負出力	33	PVcc3	CH4負出力
10	PVcc1	パワー-Vcc1	34	VO5F	パワー-Vcc3
11	VO3F	CH3正出力	35	VO5R	CH5正出力
12	VO3R	CH3負出力	36	Vref	CH5負出力
13	SPCNF	三相モータドライバフィルタ端子	37	CNF5	制御信号基準電圧入力
14	CPH	ピークホールド時定数設定用端子	38	CNF4	CH5フィルタ端子
15	GND	GND	39	CNF3	CH4フィルタ端子
16	Vcc	Vcc	40	CNF2	CH3フィルタ端子
17	HUP	ホール信号U+入力	41	CNF1	CH2フィルタ端子
18	HUN	ホール信号U-入力	42	IN1	CH1フィルタ端子
19	HVP	ホール信号V+入力	43	IN2	CH1入力
20	HVN	ホール信号V-入力	44	IN3	CH2入力
21	HWP	ホール信号W+入力	45	IN4	CH3入力
22	HWN	ホール信号W-入力	46	IN5	CH4入力
23	HB	ホールバイアス	47	INSP	CH5入力
24	PVcc21	パワー-Vcc21	48		三相モータドライバ入力

出力端子の正負は入力に対する極性です。

● 入出力回路图

<p>Spindle driver output</p> 	<p>Spindle driver current detection</p> 	<p>Hall bias</p> 
<p>Hall signal input</p> 	<p>FG signal output</p> 	<p>PWM driver output(CH1,2,3)</p> 
<p>PWM driver output(CH4,5)</p> 	<p>PWM driver feedback filter (CH1,2)</p> 	<p>PWM driver feedback filter(CH3)</p> 
<p>PWM driver feedback filter (CH4,5)</p> 	<p>input (CH1,2)</p> 	<p>input (CH3)</p> 
<p>input (CH4,5)</p> 	<p>Reference voltage input</p> 	
<p>Spindle driver input</p> 	<p>Spindle driver feedback filter</p> 	<p>P / H output</p> 
<p>Control for GVSW, BMSW</p> 	<p>Control for standby</p> 	

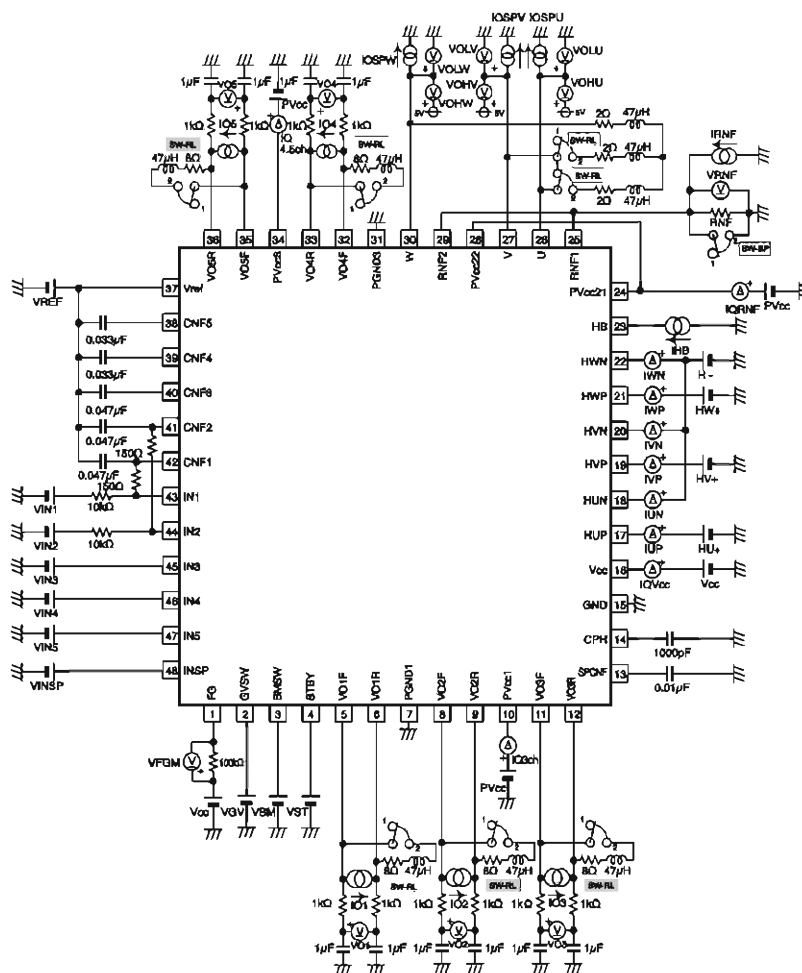
● 電気的特性

(指定のない場合 Ta=25°C, Vcc=PVcc=5V, Vref=1.25V, RL(act)=8Ω+47μH, RL(SP)=2Ω+47μH, SPRNF=0.2Ω)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
スタンバイ時電流	IST	—	—	0.1	mA	VST=1.0V
無信号時電流(Vcc)	Icc	—	10.5	20	mA	VST=2.6V
アクチュエータPWMドライバ(CH1,2,3)(CH1,2はR1=10kΩ,R2=150Ω設定時)						
入力不感帯幅(片側)	VDZACT1,2,3	—	—	3	mV	設計保証値
出力オフセット電圧	VOO1,2,3	-50	—	+50	mV	
電圧利得	GVC1,2,3	12.0	14.0	16.0	dB	
正負電圧利得差	ΔGVC1,2,3	-2	0	+2	dB	
発振周波数	f1,2,3CH	240	300	360	kHz	
出力ON抵抗(上下の和)	RON1,2,3	—	1.3	2.0	Ω	I <sub>o</sub> =500mA
ステッピングPWMドライバ(CH4,5)						
入力不感帯幅(片側)	VDZSTP4,5	10	30	50	mV	
出力オフセット電圧	VOO4,5	-50	—	50	mV	
電圧利得	GVC4,5	12.0	14.0	16.0	dB	
正負電圧利得差	ΔGVC4,5	-2	0	2	dB	
発振周波数	f4,5CH	240	300	360	kHz	
出力ON抵抗(上下の和)	RON4,5	—	1.5	2.3	Ω	I <sub>o</sub> =500mA
三相モータドライバ						
ホールバイアス/ホールアンプ						
ホールバイアス電圧	VHB	0.8	1.0	1.2	V	IHB=10mA
入力バイアス電流	IHB	-2	0	2	μA	
ホール入力レベル(片側)	VHI	30	—	—	mVpp	
同相入力電圧範囲	VHICM	1	—	3.8	V	
トルク指令/FG						
gm1入力不感帯幅(片側)	VDZSP1	2	50	100	mV	gm1(GVSW=Low)
gm2入力不感帯幅(片側)	VDZSP2	10	210	480	mV	gm2(GVSW=Hi)
入出力ゲイン1	gm1	0.8	1.0	1.2	A/V	Effective current(GVSW=Low) SPRNF=0.2Ω
入出力ゲイン2	gm2	0.16	0.2	0.24	A/V	Effective current(GVSW=Hi) SPRNF=0.2Ω
発振周波数	fSP	60	80	100	kHz	
出力ON抵抗(上下の和)	RONSP(U,V,W)	—	0.8	1.2	Ω	I <sub>o</sub> =500mA
出力リミット電圧	VLIMSP	0.16	0.20	0.24	V	SPRNF=0.2Ω時1Aリミット
FG出力High電圧	VFGH	4.7	4.9	—	V	外付けプルアップ抵抗100kΩ
FG出力Low電圧	VFGL	—	0.1	0.3	V	外付けプルアップ抵抗100kΩ
ゲイン切換えSW ON電圧	VGON	2.0	—	—	V	gm2設定
ゲイン切換えSW OFF電圧	VGOFF	—	—	0.5	V	gm1設定
ブレーキモードSB電圧	VBMS	2.0	—	—	V	ショートブレーキ設定
ブレーキモードREV電圧	VBMR	—	—	0.5	V	逆転ブレーキ設定
その他						
Vref降下ミュート	VMVref	—	0.7	1.0	V	
Vcc降下ミュート	VMVcc	3.2	3.6	4.0	V	
スタンバイHigh電圧	VSTH	2.6	—	3.3	V	
スタンバイHi-Z電圧	VSTHZ	1.8	—	2.0	V	OPEN(Hi-Z)も可
スタンバイLow電圧	VSTL	0	—	1.0	V	

\* 耐放射線設計はしてありません。

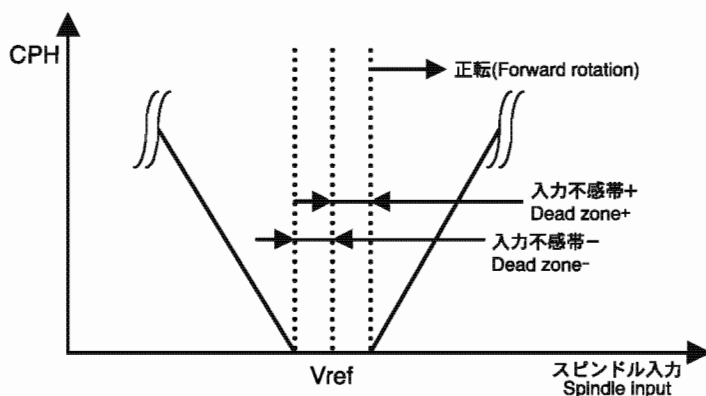
● 測定回路図



● 動作説明

1) トルク指令 (48pin) 、CPH (14pin)

トルク指令入力対CPH端子入力は次のようになります。



スピンドル入力からCPH端子(PWM動作の出力ピーク電流)までの入出力伝達ゲイン $gm_1$ ,  $gm_2$ はRNF出力電流検出抵抗により決まります。

$$gm_1 = 1 / (5 \cdot RNF) \quad (A/V)$$

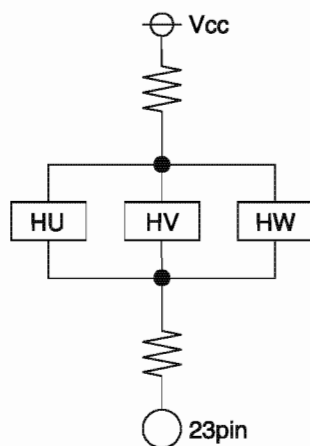
$$gm_2 = 1 / (25 \cdot RNF) \quad (A/V)$$

出力リミット電流 $ILIM$ は次式ようになります。

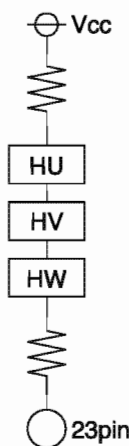
$$ILIM = VLIMSP / RNF \quad (A)$$

2) ホール入力 (17~22pin) / ホールバイアス (23pin)

ホール素子はシリーズ接続、パラレル接続どちらでも使用できます。ただし、ホール入力電圧は1.0~3.8V、30mV P-P(片側)以上で設定してください。スピンドル回転数が低下するおそれがあります。

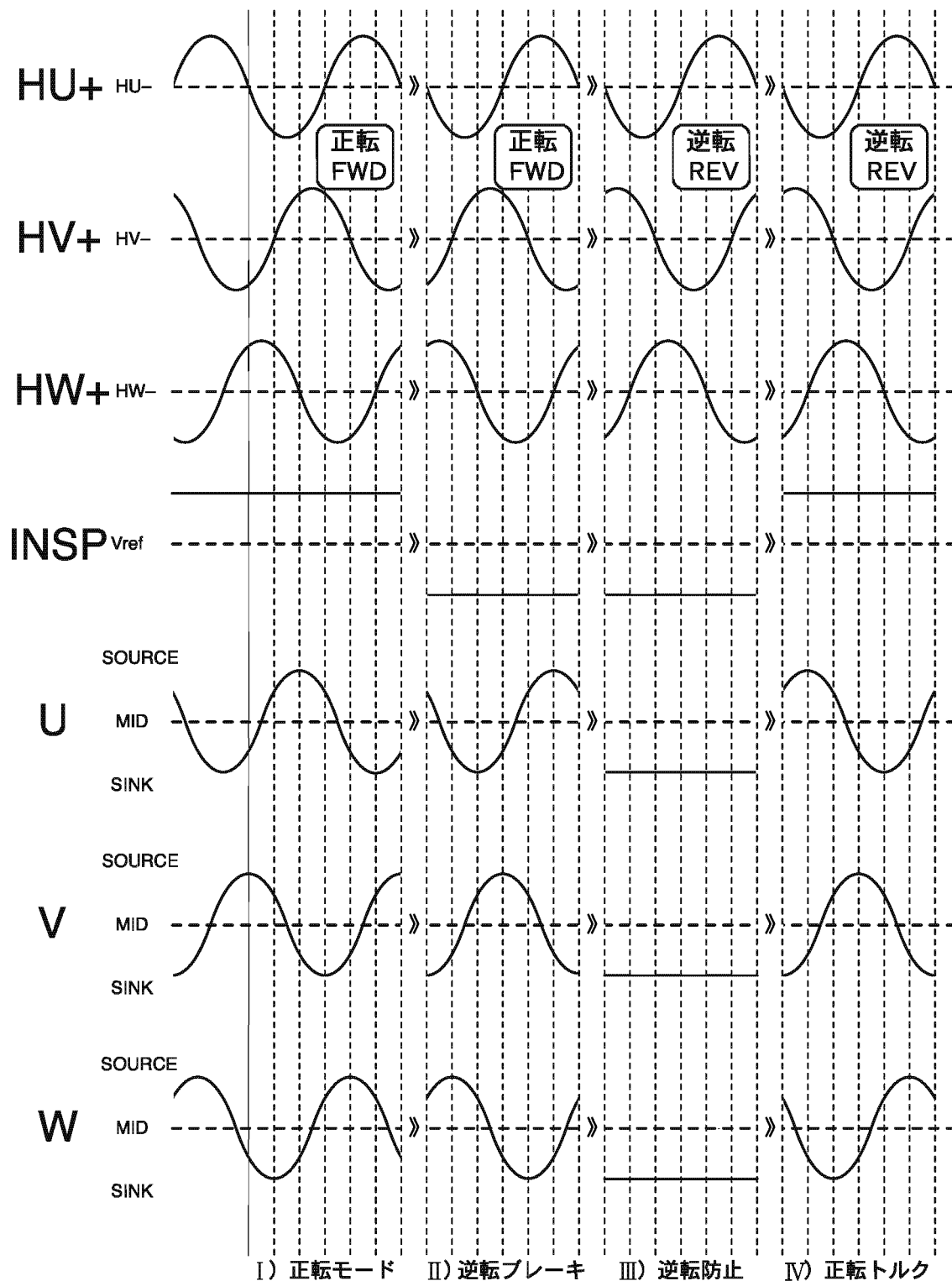


パラレル接続



シリーズ接続

### 3) 入出力タイミングチャート



### 4) スタンバイ制御端子(4pin)

●STBY端子—3STATE マトリックス

	規定印加電圧	CH1~5	SPINDLE
LOW	0V~1.0V	MUTE	MUTE
HIZ	1.6V~2.0V	MUTE	ACTIVE
HI	2.6V~3.3V	ACTIVE	ACTIVE

## 5) 各種ミュート

### a) Vref降下ミュート

Vref端子(37pin)電圧が0.7V(Typ.)以下になると、全てのチャンネルの出力がオープン状態になります。Vref端子電圧は1.0V以上に設定してください。

### b) Vcc降下ミュート

Vcc(16pin)電圧が3.6V(Typ.)以下になると、全てのチャンネルの出力がオープン状態になります。ヒステリシス電圧幅は140mV(Typ.)です。

## 6) サーマルシャットダウン

ICを熱破壊から防ぐため、サーマルシャットダウン(温度保護回路)を内蔵しています。

必ずパッケージの許容損失(1.37W)内でご使用いただきたいのですが、万が一許容損失を超えた状態で放置されると、ジャンクション温度が上昇し、175°C(Typ.)でサーマルシャットダウンが動作します(全てのチャンネルの出力をオープン状態にします)。

その後、ジャンクション温度が150°C(Typ.)まで低下すると、再び動作を開始します。ただし最大定格を瞬時に超えるような場合はサーマルシャットダウンが動作する前に破壊することがあります。

## ●外付部品の説明

### 1) フィルタ用コンデンサ

SPCNF及びCNF端子に接続するフィルタ用コンデンサは $SPCNF=0.01\mu F/CNF1\sim3=0.047\mu F/CNF4,5=0.033\mu F$ を推奨しています。これはPWM出力のキャリア周波数をフィルタリングするためのものであり、多少の基板配線の引き回しによるカットオフ周波数のばらつきを考慮したものとなっています。配線の引き回しなどの理由で推奨値ではフィルタリング出来ない場合は容量値を大きくしていただくことも可能ですが、出力伝搬遅延時間が長くなりますので、あらかじめご検討ください。

### 2) ピークホールド用時定数コンデンサ

CPHに接続するピークホールド時定数コンデンサは1000pFを推奨しております。

急峻なピーク電流をホールドするためのものであり、多少ICから遠くなれば配線インピーダンスや外乱ノイズなどにより、ホールド効果などが低下いたします。CPH-GND間のコンデンサはIC近くに配置をしていただくよう検討をお願いいたします。また、回転速度を安定させるためにピークホールド時定数コンデンサは1000pF以上で、SPCNFフィルタ用コンデンサの1/10以下で設定してください。

### 3) バイパスコンデンサ

供給電源間には本ICのピンの直近にバイパスコンデンサ(0.1 $\mu F$ )を接続してください。

## ●使用上の注意

### 1) 絶対最大定格について

印加電圧(Vcc, VM)、及び動作温度範囲(Topr)などの絶対最大定格を越えた場合、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を施すよう検討お願い致します。

### 2) 電源コネクタの逆接続について

電源コネクタの逆接続によりICが破壊する恐れがあります。逆接破壊保護用として外部に電源とICの電源端子間、及びモータコイル間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

### 3) 電源ラインについて

モータの逆起電力により再生した電流の戻りが生じるため、再生電流の経路として電源-GND間にコンデンサを入れるなどの対策をし、容量値は電解コンデンサには低温での容量ぬげが起こることなど諸特性に問題のないことを十分ご確認のうえ、決定してください。

### 4) グランド電位について

GND端子の電位はいかなる動作においても、最低電位になるようにしてください。また、実際に過渡現象を含めGND以下の電圧になっている端子がないかご確認ください。

### 5) 熱設計について

実際の使用状態での許容損失(Pd)を考え、十分マージンを持った熱設計を行ってください。

6) 端子間ショートと誤装着について

セット基板に取り付ける際、ICの向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、ICが破壊する恐れがあり、電源コネクタの逆接続時も同様です。また、端子間や端子と電源、グランド間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

7) 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用では、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

8) ASOについて

ICを使用する際には、モータへの出力トランジスタが絶対最大定格、及びASOを越えないよう設定してください。

9) 熱遮断回路(TSD)について

ジャンクション温度(Tj)が175℃(Typ.)になると、熱遮断回路(TSD回路)が動作し、モータへのコイル出力をすべてOFF状態にします。約15℃(Typ.)の温度ヒステリシスがあります。熱遮断回路は、あくまでも熱的暴走からICを遮断することを目的とした回路であり、ICの保護、及び保証を目的とはしていません。よって、この回路を動作させて以降の連続使用、及び動作を前提とした使用はしないでください。

10) 出力-GND間のコンデンサについて

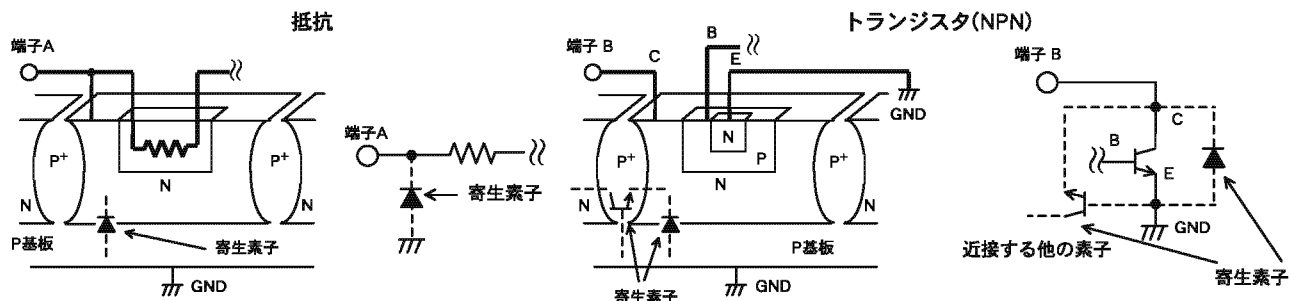
出力-GND間に大きなコンデンサを接続されている場合、何らかの要因によりVccが0VまたはGNDとショートした時、コンデンサに充電された電流が出力に流れ込み破壊する恐れがあります。出力-GND間のコンデンサは0.1μF以下としてください。

11) セット基板での検査について

セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、ICにストレスがかかる恐れがあるので、1工程ごとに必ず放電を行ってください。また検査工程での治具への着脱時には、必ず電源をオフにしてから接続し検査を行い、電源をオフにしてから取りはずしてください。さらに静電気対策として、組み立て工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。

12) 各入力端子について

本ICはモノリシックICであり、各素子間に素子分離のためのP<sup>+</sup>アイソレーションとP基板を有しています。このP層と各素子のN層とでPN接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。例えば下図のように抵抗とトランジスタが端子と接続している場合、抵抗では電位差がグランド(GND)>(端子A)の時、トランジスタ(NPN)ではグランド(GND)>(端子B)の時、PN接合が寄生ダイオードとして動作します。さらに、トランジスタ(NPN)では、前述の寄生ダイオードと近傍する他の素子のN層によって寄生のNPNトランジスタが動作します。ICの構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤作動、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグランド(GND; P基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。また、ICに電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。同様に電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。



ICの簡易構造例

13) アース配線パターンについて

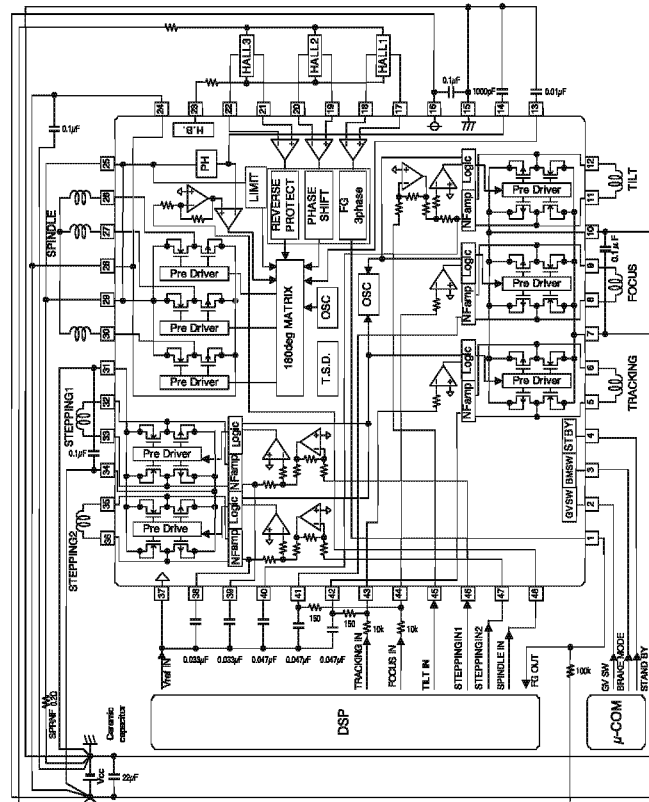
小信号GNDと大電流GNDがある場合、大電流GNDパターンと小信号GNDパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号GNDの電圧を変化させないように、セットの基準点で一点アースすることを推奨します。外付け部品のGNDの配線パターンも変動しないよう注意してください。

14) 応用回路図、及びその定数について

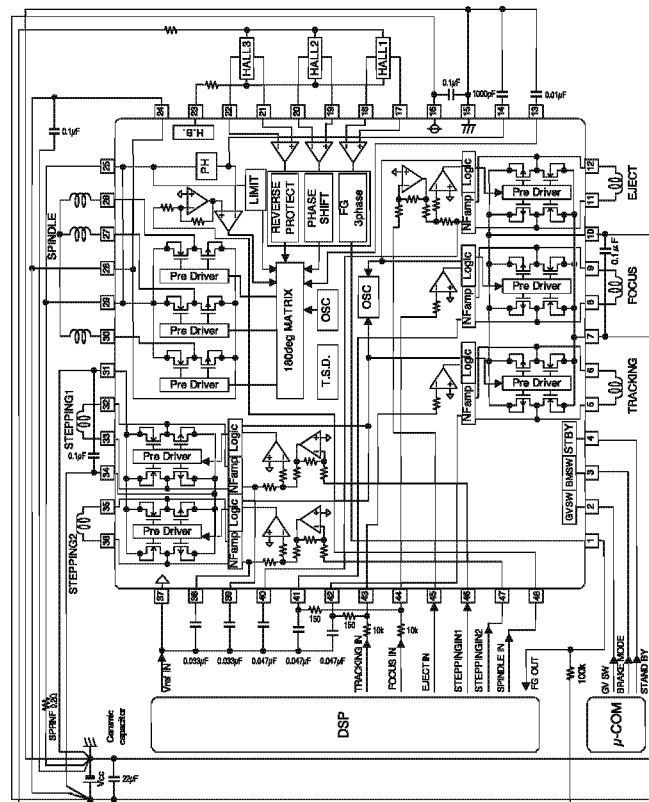
記載されております応用回路図例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明する一例です。したがって量産設計をされる際、応用回路図とは異なる回路を外付けにて構成される場合はお手数ですが一度弊社窓口までご相談いただきますようお願いいたします。



●应用回路图 ①



●应用回路图 ②



● 電気的特性曲線

電源電圧特性

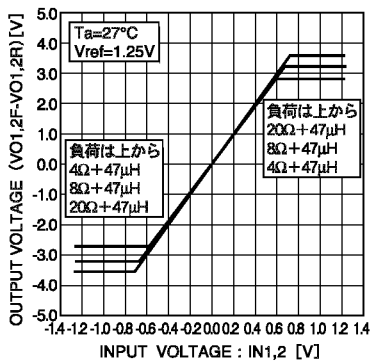


Fig. 1  
CH1,2入出力特性: Vcc=4V

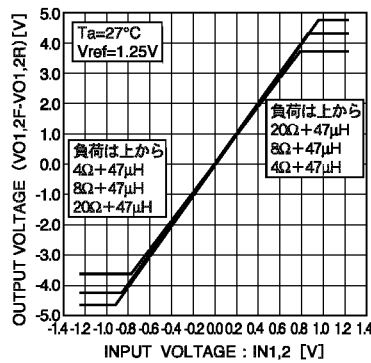


Fig. 2  
CH1,2入出力特性: Vcc=5V

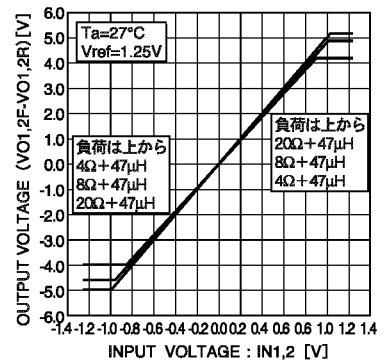


Fig. 3  
CH1,2入出力特性: Vcc=5.5V

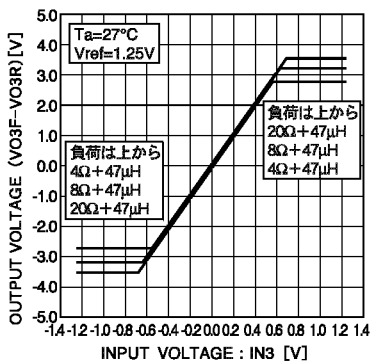


Fig. 4  
CH3入出力特性: Vcc=4V

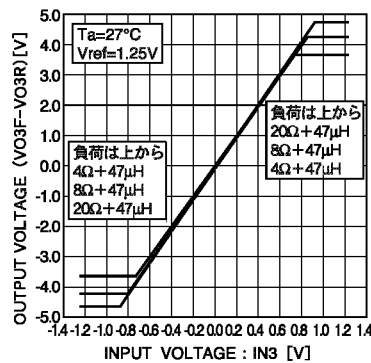


Fig. 5  
CH3入出力特性: Vcc=5V

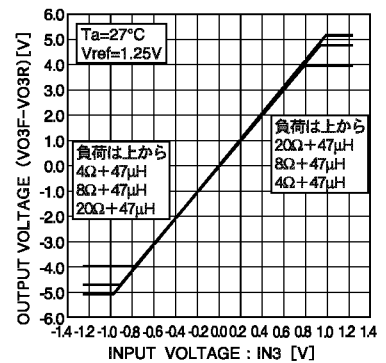


Fig. 6  
CH3入出力特性: Vcc=5.5V

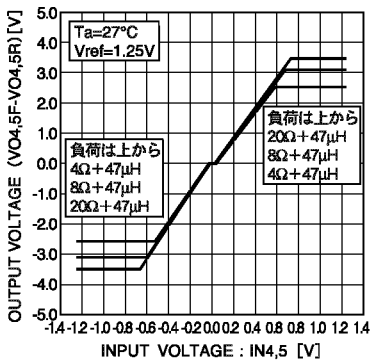


Fig. 7  
CH4,5入出力特性: Vcc=4V

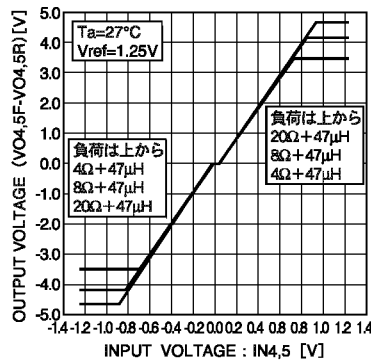


Fig. 8  
CH4,5入出力特性: Vcc=5V

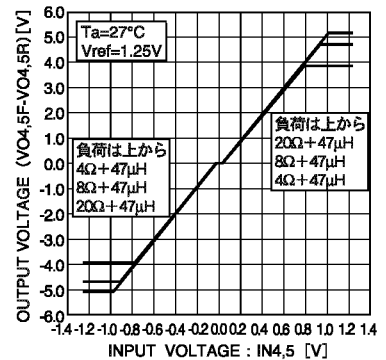


Fig. 9  
CH4,5入出力特性: Vcc=5.5V

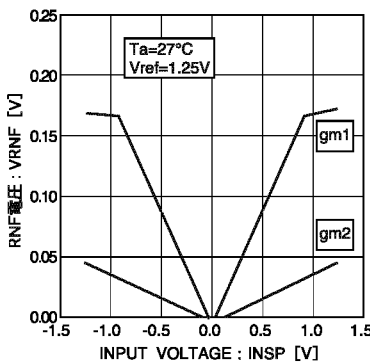


Fig. 10  
スピンドルドライバ入出力特性: Vcc=4V

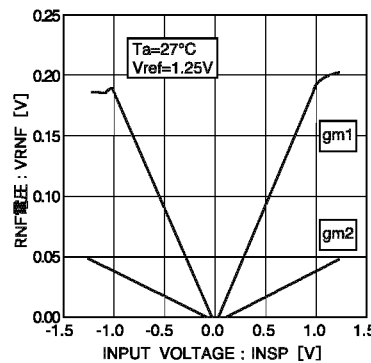


Fig. 11  
スピンドルドライバ入出力特性: Vcc=5V

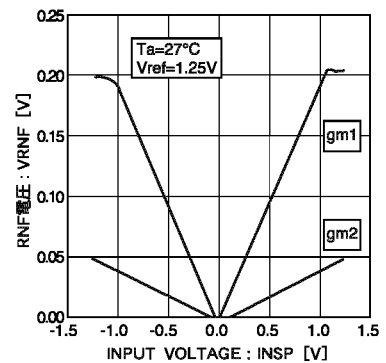


Fig. 12  
スピンドルドライバ入出力特性: Vcc=5.5V

温度特性

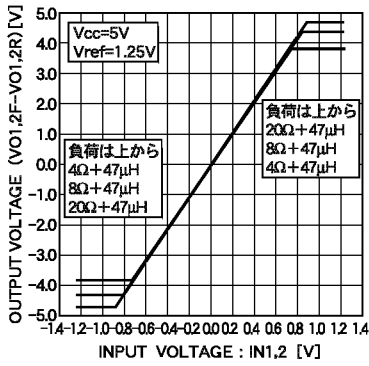


Fig.13  
CH1,2入出力特性:  $T_a = -40^\circ\text{C}$

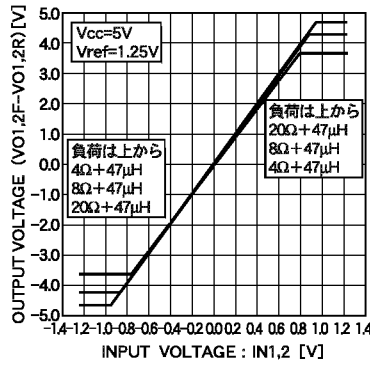


Fig.14  
CH1,2入出力特性:  $T_a = 27^\circ\text{C}$

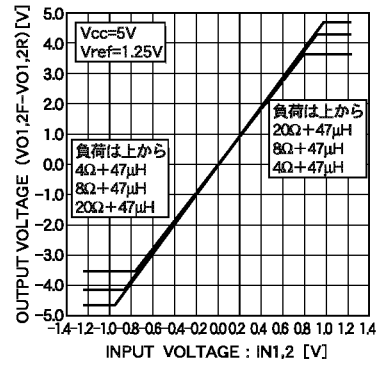


Fig.15  
CH1,2入出力特性:  $T_a = 90^\circ\text{C}$

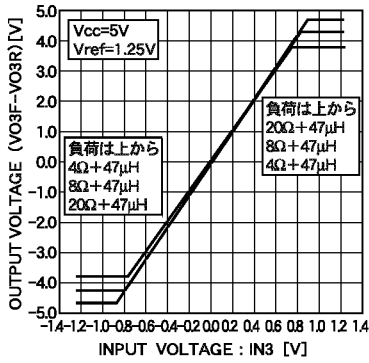


Fig.16  
CH3入出力特性:  $T_a = -40^\circ\text{C}$

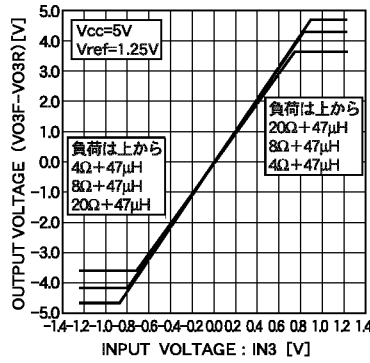


Fig.17  
CH3入出力特性:  $T_a = 27^\circ\text{C}$

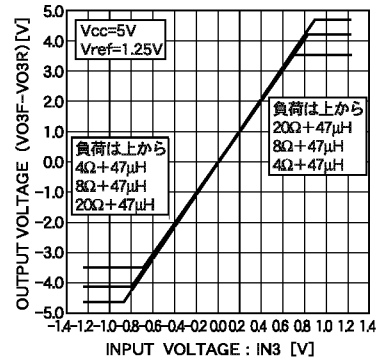


Fig.18  
CH3入出力特性:  $T_a = 90^\circ\text{C}$

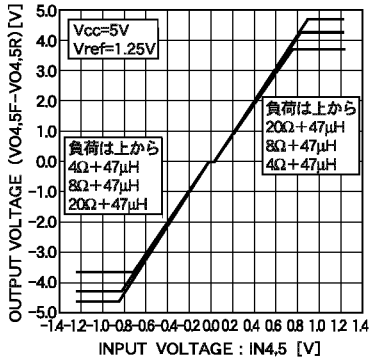


Fig.19  
CH4,5入出力特性:  $T_a = -40^\circ\text{C}$

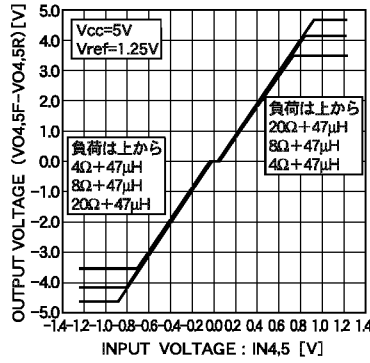


Fig.20  
CH4,5入出力特性:  $T_a = 27^\circ\text{C}$

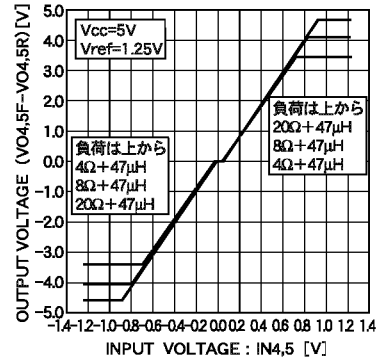


Fig.21  
CH4,5入出力特性:  $T_a = 90^\circ\text{C}$

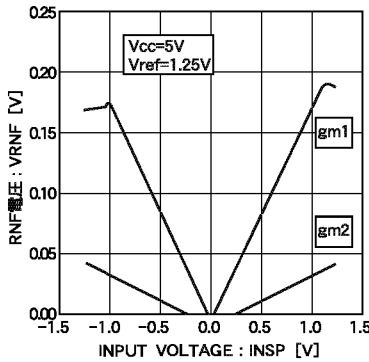


Fig.22  
スピンドルドライバ入出力特性:  $T_a = -40^\circ\text{C}$

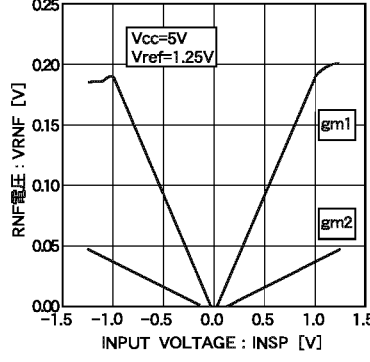


Fig.23  
スピンドルドライバ入出力特性:  $T_a = 27^\circ\text{C}$

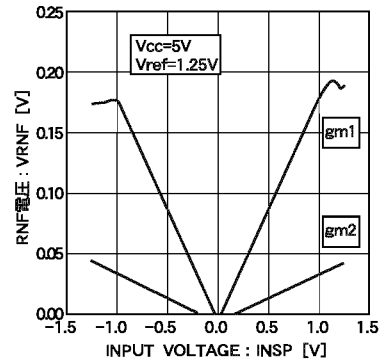
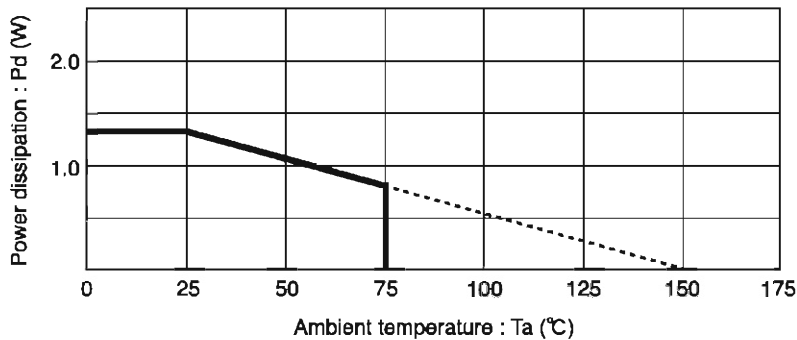


Fig.24  
スピンドルドライバ入出力特性:  $T_a = 90^\circ\text{C}$

● 熱軽減曲線

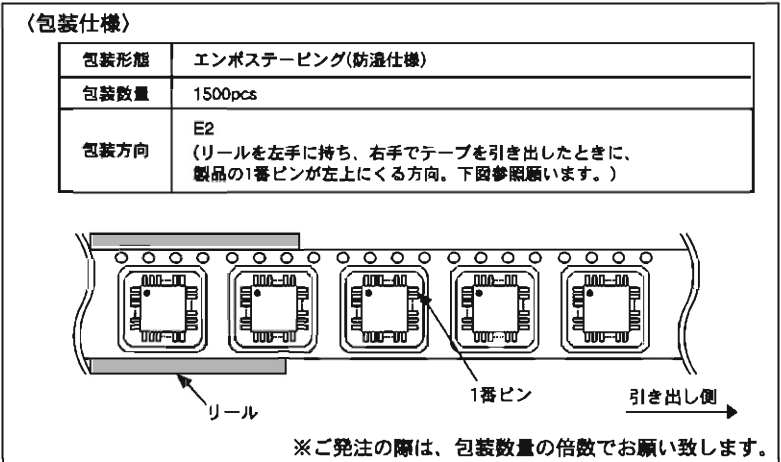
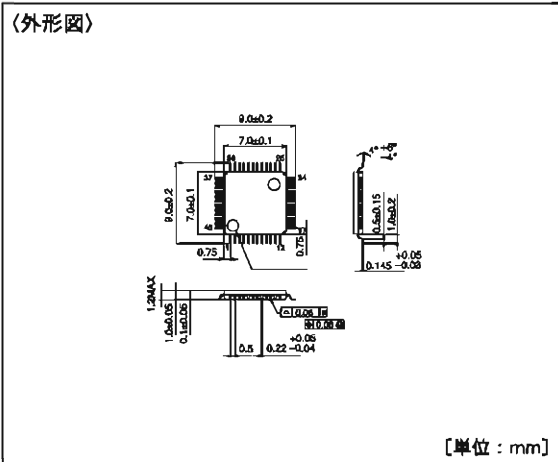


\* 70mm×70mm、厚さ1.6mm、銅箔占有率3%未満、ガラスエポキシ基板実装時 Ta=25℃以上で使用する場合、11.0mW/℃で軽減。ただし、Pd及びASOを越えないこと。

● 発注形名セレクション



TQFP48V



ご注意

- 記載内容は2006年7月現在のものです。
- 記載内容は改良のためお断りなしに変更することがあります。ご使用の際には情報が最新のものであることをご確認ください。
- 記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- ここに記載されております製品に関する応用回路例、情報、諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関します第三者の工業所有権等の知的財産権、及びその他の権利に対して、権利侵害がないことの保証を示すものではありません。従いまして (1) 上記第三者の知的財産権の侵害の責任、又は、(2) これらの製品の使用により発生する責任につきましては弊社は、その責を負いかねますのでご了承ください。
- 本カタログに記載されている製品の販売に関し、その製品自体の使用、販売、その他の処分以外には弊社の所有または管理している工業所有権などの知的財産権またはその他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を主に許諾するものではありません。
- 本品は、特定の機器・装置用として特別に設計された専用部品とみなされるため、その機器・装置が外為法に定める規制貨物に該当するか否かを判断していただく必要があります。
- 本製品は「シリコン」を主材料として製造されております。
- 本製品は「耐放射線設計」はなされておられません。

本カタログに掲載されている製品は、一般的な電子機器 (AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など) への使用を意図しています。極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような機器・装置 (医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など) へのご使用を検討される際は、事前に弊社営業窓口までご相談願います。

詳しくは、下記までお問い合わせください。

エレクトロニクスで社会に貢献する



ROHM株式会社

T 615-8585 京都府京都市南区西九条二丁目21  
TEL: (075)311-2121 FAX: (075)316-0172  
URL: http://www.rohm.co.jp

- |   |   |
|---|---|
| 横浜 TEL: (045)476-2280 FAX: (045)476-2285  | 三島 TEL: (052)991-4131 FAX: (052)991-4132  |
| 東京 TEL: (03)5203-0321 FAX: (03)5203-0900  | 京都 TEL: (075)986-1077 FAX: (075)986-1079  |
| 品川 TEL: (03)5783-7310 FAX: (03)5785-7315  | 新大阪 TEL: (06)6366-8567 FAX: (06)8396-8578 |
| 西東京 TEL: (042)848-7821 FAX: (042)848-7828 | 神戸 TEL: (078)327-8510 FAX: (078)327-8512  |
| 大宮 TEL: (048)850-8521 FAX: (048)850-8525  | 名古屋 TEL: (052)561-8521 FAX: (052)561-2173 |
| 高崎 TEL: (027)310-7111 FAX: (027)310-7114  | 金沢 TEL: (076)231-6936 FAX: (076)231-6937  |
| 仙台 TEL: (022)286-3011 FAX: (022)298-3012  | 鳥取 TEL: (0857)21-8272 FAX: (0857)21-8278  |
| いわき TEL: (0248)25-4301 FAX: (0248)25-4302 | 広島 TEL: (082)428-8153 FAX: (082)423-8164  |
| 新潟 TEL: (0258)35-0305 FAX: (0258)35-0306  | 岡山 TEL: (086)931-1205 FAX: (086)931-1206  |
| 松本 TEL: (0263)34-8801 FAX: (0263)34-8803  | 福岡 TEL: (092)483-3498 FAX: (092)483-3497  |

<海外>

- |  |
|--|
| ソウル TEL: +82-2-6182-700 FAX: +82-2-6182-715      |
| 大連 TEL: +86-411-8220-8549 FAX: +86-411-8230-8537 |
| 北京 TEL: +86-10-8526-2483 FAX: +86-10-8525-2489   |
| 上海 TEL: +86-21-8278-2727 FAX: +86-21-8247-2086   |
| 香港 TEL: +852-2740-8282 FAX: +852-2-375-8871      |
| 台湾 TEL: +886-2-2600-8958 FAX: +886-2-2603-2888   |
| シンガポール TEL: +65-6332-2322 FAX: +65-6332-5682     |
| フィリピン TEL: +63-2-807-8872 FAX: +63-2-806-1422    |
| タイ TEL: +66-2-254-4890 FAX: +66-2-258-8334       |
| マレーシア TEL: +60-3-7958-8355 FAX: +60-3-7958-8377  |
| ドイツ TEL: +49-2154-8210 FAX: +49-2164-921400      |
| フランス TEL: +33-1-5697-3060 FAX: +33-1-5697-3060   |
| イギリス TEL: +44-1-906-306700 FAX: +44-1-906-235786 |
| オランダ TEL: +31-20-625-9830 FAX: +31-20-625-9870   |
| アメリカ TEL: +1-770-754-5872 FAX: +1-770-754-0981   |
| ブラジル TEL: +55-11-4782-3128 FAX: +55-11-4782-3128 |

## ご 注 意

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）への使用を意図しています。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされていません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への使用を検討される際は、事前にローム営業窓口までご相談願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。



ローム製品のご検討ありがとうございます。  
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

## ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>