

DATA SHEET

品 種 名	AN44065A
パッケージコード	HSOP042-P-0400D

目次

■ 概要	3
■ 特長	3
■ 用途	3
■ 外形	3
■ 構造	3
■ 応用回路例 (ブロック図)	4
■ 端子説明	5
■ 絶対最大定格	6
■ 動作電源電圧範囲	6
■ 電気的特性	7
■ 電気的特性 (設計参考値)	9
■ 技術資料	10
■ 使用上の注意	20

AN44065A

ステッピングモータ駆動用IC

■ 概要

AN44065Aは、2チャンネルH-ブリッジドライバICで、バイポーラ型ステッピングモータをIICで制御できます。2相、1-2相、W1-2相の選択が可能です。

特長

- 4相入力 (W1-2相励磁可能, 同時ON防止Ex-OR機能)
- 内蔵CRチョッピング (周波数選択可)
- 過熱保護回路内蔵, 減電圧検知内蔵
- 5 V電源内蔵

■ 用途

- ステッピングモータ駆動用IC

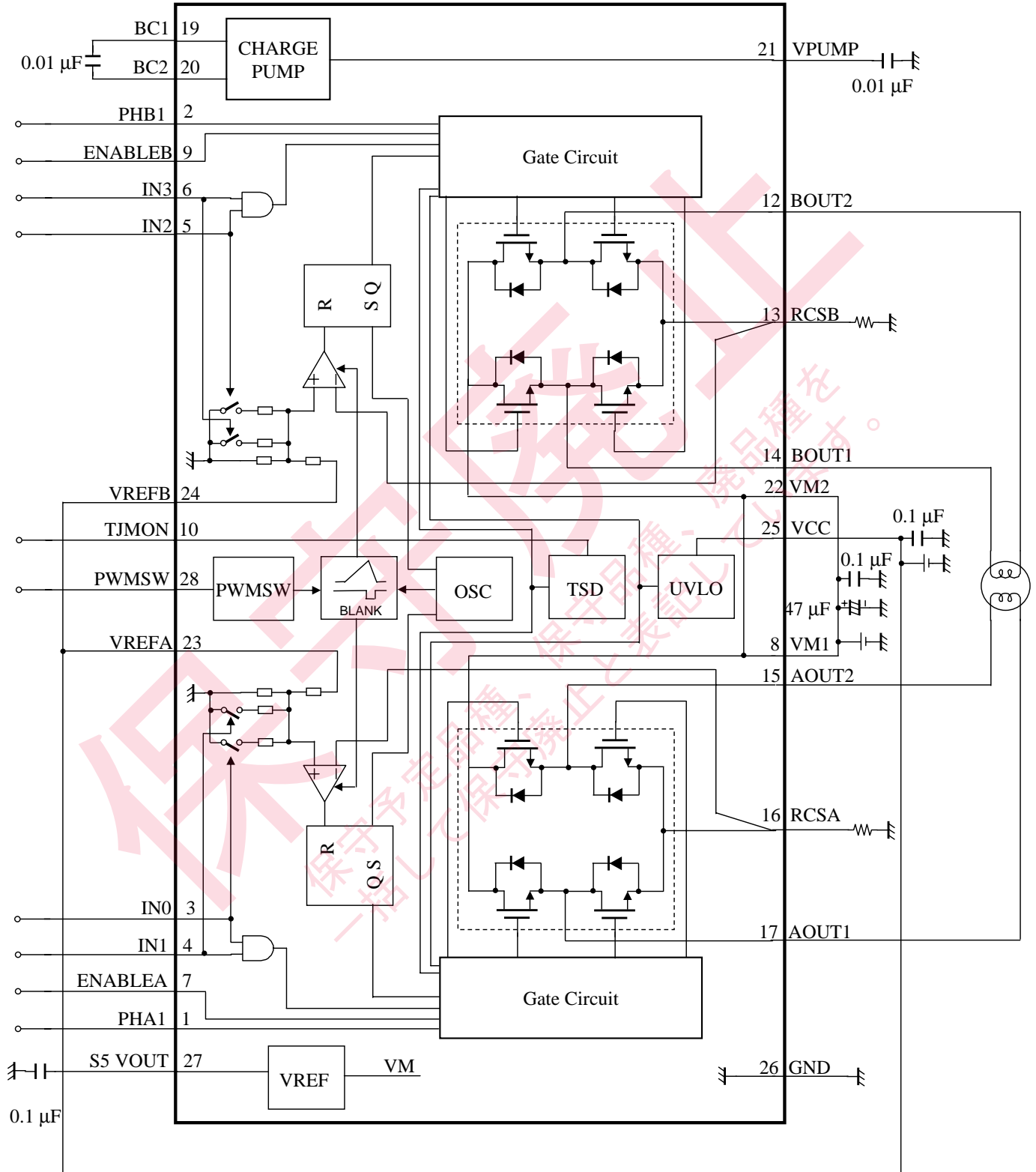
■ 外形

- 放熱性2方向28ピンプラスチックSOパッケージ (SOPタイプ)

■ 構造

- Bi-CDMOS IC

■ 応用回路例 (ブロック図)



■ 端子説明

Pin No.	端子名	Type	説明
1	PHA1	入力	A相位相切換入力端子
2	PHB1	入力	B相位相切換入力端子
3	IN0	入力	A相出力トルク制御端子1
4	IN1	入力	A相出力トルク制御端子2
5	IN2	入力	B相出力トルク制御端子1
6	IN3	入力	B相出力トルク制御端子2
7	ENABLEA	入力	A相スタート/ストップ信号入力端子
8	VM1	電源	モータ用電源端子1
9	ENABLEB	入力	B相スタート/ストップ信号入力端子
10	TJMON	出力	VBEモニター端子
11	N.C.	—	未使用端子
12	BOUT2	出力	モータ駆動B相出力端子2
13	RCSB	入力 / 出力	B相電流検出端子
14	BOUT1	出力	モータ駆動B相出力端子1
15	AOUT2	出力	モータ駆動A相出力端子2
16	RCSA	入力 / 出力	A相電流検出端子
17	AOUT1	出力	モータ駆動A相出力端子1
18	N.C.	—	未使用端子
19	BC1	出力	昇圧用コンデンサ端子1
20	BC2	出力	昇圧用コンデンサ端子2
21	VPUMP	出力	昇圧回路出力端子
22	VM2	電源	モータ用電源端子2
23	VREFA	入力	A相トルク基準電圧入力端子
24	VREFB	入力	B相トルク基準電圧入力端子
25	VCC	電源	信号電源端子
26	GND	接地	信号接地端子
27	S5 VOUT	出力	内部基準電圧端子 (出力5 V)
28	PWMSW	入力	PWM周波数選択端子
FIN	FIN	接地	—

■ 絶対最大定格

A No.	項目	記号	定格	単位	注
1	電源電圧1 (Pin8, Pin22)	VM	30	V	*1
2	電源電圧2 (Pin25)	VCC	-0.3 ~ +6	V	*1
3	許容損失	P_D	0.717	W	*2
4	動作周囲温度	T_{opr}	-20 ~ +70	°C	*3
5	保存温度	T_{stg}	-55 ~ +150	°C	*3
6	出力端子電圧 (Pin12, Pin14, Pin15, Pin17)	V_{OUT}	30	V	*1
7	モータ駆動電流 (Pin12, Pin14, Pin15, Pin17)	I_{OUT}	±1.5	A	*1
8	フライホイール Di電流 (Pin12, Pin14, Pin15, Pin17)	I_f	1.5	A	*1

注) *1: 記載されていない端子には、外部より電流・電圧を加えないでください。回路電流では、(+)はICへ流入する電流であり、(-)は流出する電流です。

*2: 許容損失は、フリーエア時のパッケージ単体の値です。

実使用时、■ 技術資料・ $P_D - T_a$ 特性図を参照のうえ、その許容値を超えない範囲でご使用ください。

*3: 許容損失、動作周囲温度および保存温度の項目以外はすべて $T_a = 25^\circ\text{C}$ とする。

■ 動作電源電圧範囲

項目	記号	定格	単位	注
電源電圧範囲1	VM	18.0 ~ 28.0	V	—
電源電圧範囲2	VCC	4.5 ~ 5.5	V	—

注) 絶対最大定格、許容損失を超えない範囲で使用した場合を示す。

■ 電気的特性 VM = 24 V, VCC = 5 V

注) 特に規定のない限り周囲温度は $T_a = 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

B No.	項目	記号	条件	許容値			単位	注
				最小	標準	最大		
パワー部								
1	出力飽和電圧"H"	V_{OH}	$I = -1.0 \text{ A}$	VM - 0.75	VM - 0.5	—	V	—
2	出力飽和電圧"L"	V_{OL}	$I = 1.0 \text{ A}$	—	0.55	0.825	V	—
3	フライホイール・ダイオード 順方向電圧	V_{DI}	$I = 1.0 \text{ A}$	0.5	1.0	1.5	V	—
4	出力リーク電流1	I_{LEAK1}	$V_{OUT} = 30 \text{ V}, V_{RCS} = 0 \text{ V}$	—	10	50	μA	—
5	電源電流 (2回路OFF)	I_M	ENABLEA = ENABLEB = 5 V	—	3.7	5.7	mA	—
I/O部								
6	電源電流 (2回路OFF)	I_{CC}	ENABLEA = ENABLEB = 5 V	—	1.4	2.2	mA	—
7	IN "H"入力電圧	V_{INH}	—	2.2	—	VCC	V	—
8	IN "L"入力電圧	V_{INL}	—	GND	—	0.6	V	—
9	IN "H"入力電流	I_{INH}	IN0 = IN1 = IN2 = IN3 = 5 V	-10	—	10	μA	—
10	IN "L"入力電流	I_{INL}	IN0 = IN1 = IN2 = IN3 = 0 V	-15	—	15	μA	—
11	PHA1, PHB1 "H"入力電圧	V_{PHAH} V_{PHBH}	—	2.2	—	VCC	V	—
12	PHA1, PHB1 "L"入力電圧	V_{PHAL} V_{PHBL}	—	GND	—	0.6	V	—
13	PHA1, PHB1 "H" 入力電流	I_{PHAH} I_{PHBH}	PHA1 = PHB1 = 5 V	25	50	100	μA	—
14	PHA1, PHB1 "L" 入力電流	I_{PHAL} I_{PHBL}	PHA1 = PHB1 = 0 V	-15	—	15	μA	—
15	ENABLEA, ENABLEB "H"入力電圧	$V_{ENABLEAH}$ $V_{ENABLEBH}$	—	2.2	—	VCC	V	—
16	ENABLEA, ENABLEB "L"入力電圧	$V_{ENABLEAL}$ $V_{ENABLEBL}$	—	GND	—	0.6	V	—
17	ENABLEA, ENABLEB "H"入力電流	$I_{ENABLEAH}$ $I_{ENABLEBH}$	ENABLEA = ENABLEB = 5 V	-10	—	10	μA	—
18	ENABLEA, ENABLEB "L"入力電流	$I_{ENABLEAL}$ $I_{ENABLEBL}$	ENABLEA = ENABLEB = 0 V	-15	—	15	μA	—
19	PWMSW "H"入力電圧	V_{PWMSWH}	—	2.2	—	VCC	V	—
20	PWMSW "L"入力電圧	V_{PWMSWL}	—	GND	—	0.6	V	—
21	PWMSW "H"入力電流	I_{PWMSWH}	PWMSW = 5 V	25	50	100	μA	—
22	PWMSW "L"入力電流	I_{PWMSWL}	PWMSW = 0 V	-15	—	15	μA	—

■ 電気的特性 (つづき) $V_M = 24\text{ V}$, $V_{CC} = 5\text{ V}$ 注) 特に規定のない限り周囲温度は $T_a = 25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$

B No.	項目	記号	条件	許容値			単位	注
				最小	標準	最大		
トルクコントロール部								
23	入力バイアス電流	I_{REFA} I_{REFB}	$V_{\text{REFA}} = 5\text{ V}$ $V_{\text{REFB}} = 5\text{ V}$	70	99.5	130	μA	—
24	PWM周波数1	f_{PWM1}	$\text{PWMSW} = 0\text{ V}$	38	58	78	kHz	—
25	PWM周波数2	f_{PWM2}	$\text{PWMSW} = 5\text{ V}$	19	29	39	kHz	—
26	パルスブランキングタイム	T_B	$V_{\text{REFA}} = V_{\text{REFB}} = 0\text{ V}$	0.6	1.2	1.8	μs	—
27	Cmpスレージホールド"H" (100%)	V_{T_H}	$\text{IN0} = \text{IN1} = 0\text{ V}$ $\text{IN2} = \text{IN3} = 0\text{ V}$	479	503	528	mV	—
28	Cmpスレージホールド"C" (67%)	V_{T_C}	$\text{IN0} = 5\text{ V}$, $\text{IN1} = 0\text{ V}$ $\text{IN2} = 5\text{ V}$, $\text{IN3} = 0\text{ V}$	308	333	359	mV	—
29	Cmpスレージホールド"L" (33%)	V_{T_L}	$\text{IN0} = 0\text{ V}$, $\text{IN1} = 5\text{ V}$ $\text{IN2} = 0\text{ V}$, $\text{IN3} = 5\text{ V}$	151	167	184	mV	—
基準電圧部								
30	基準電圧	$V_{S5\text{ VOUT}}$	$V_M = 24\text{ V}$, $I_{S5\text{ VOUT}} = -2.5\text{ mA}$	4.5	5.0	5.5	V	—
31	出力インピーダンス	$Z_{S5\text{ VOUT}}$	$V_M = 24\text{ V}$, $I_{S5\text{ VOUT}} = -5\text{ mA}$	—	14	21	Ω	—

■ 電気的特性 (設計参考値) $V_M = 24\text{ V}$, $V_{CC} = 5\text{ V}$ 注) 特に規定のない限り周囲温度は $T_a = 25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$

B No.	項目	記号	条件	参考値			単位	注
				最小	標準	最大		
出力部								
32	出力スルーレート1	V_{T_r}	出力電圧立ち上がり	—	240	—	V/ μs	—
33	出力スルーレート2	V_{T_f}	出力電圧立ち下がり	—	240	—	V/ μs	—
34	デッドタイム	T_D	—	—	2.2	—	μs	—
熱保護								
35	熱保護動作温度	$T_{SD_{on}}$	—	—	155	—	$^\circ\text{C}$	—
36	熱保護ヒス幅	ΔT_{SD}	—	—	45	—	$^\circ\text{C}$	—

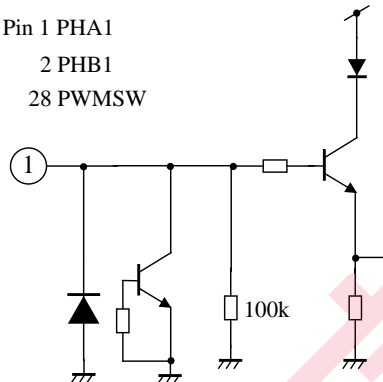
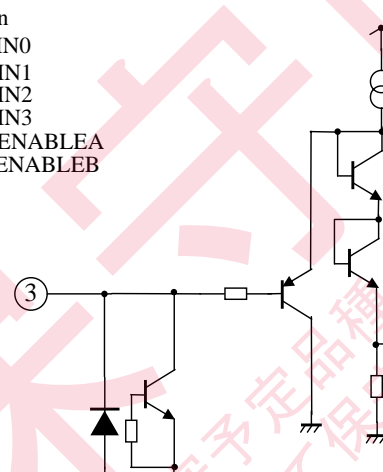
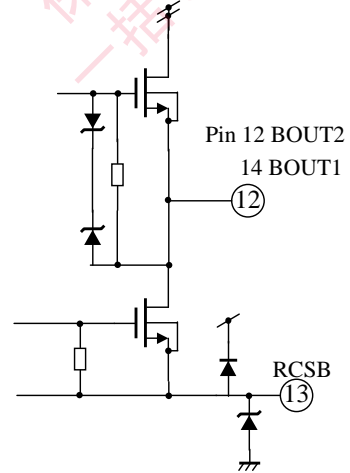
注) 上記特性は設計上の参考値であり、検査による全数保証はできていません。

万一、問題が発生した場合は、誠意をもって対応します。

■ 技術資料

• 入出力部の回路図および端子機能の説明

注) 下記特性は設計上の参考値であり、保証値ではありません。

Pin No.	波形・電圧	内部回路	インピーダンス	説明
1 2 28		<p>Pin 1 PHA1 2 PHB1 28 PWMSW</p> 	100k	Pin1: A相位相切換入力端子 2: B相位相切換入力端子 28: PWM周波数選択端子
3 4 5 6 7 9		<p>Pin 3 IN0 4 IN1 5 IN2 6 IN3 7 ENABLEA 9 ENABLEB</p> 		Pin3: A相出力トルク制御端子1 4: A相出力トルク制御端子2 5: B相出力トルク制御端子1 6: B相出力トルク制御端子2 7: A相スタート/ストップ信号入力端子 9: B相スタート/ストップ信号入力端子
12 13 14		<p>Pin 12 BOUT2 14 BOUT1</p> 	0.6	Pin12: モータ駆動B相出力端子2 13: B相電流検出端子 14: モータ駆動B相出力端子1

■ 技術資料 (つづき)

- 入出力部の回路図および端子機能の説明 (つづき)
- 注) 下記特性は設計上の参考値であり, 保証値ではありません。

Pin No.	波形・電圧	内部回路	インピーダンス	説明
15 16 17			0.6	Pin15: モータ駆動A相出力端子2 16: A相電流検出端子 17: モータ駆動A相出力端子1
19				Pin19: 昇圧用コンデンサ端子1
20 21				Pin20: 昇圧用コンデンサ端子2 21: 昇圧回路出力端子

■ 技術資料 (つづき)






- 入出力部の回路図および端子機能の説明 (つづき)

注) 下記特性は設計上の参考値であり, 保証値ではありません。

Pin No.	波形・電圧	内部回路	インピーダンス	説明
23 24		<p>Pin 23 VREFA 24 VREFB</p>	50.25k	Pin23: A相トルク基準電圧入力 24: B相トルク基準電圧入力
10		<p>TJMON ⑩</p>		Pin10: VBEモニター端子
27		<p>⑳ S5 VOUT ㉑</p>	14	Pin27: 内部基準電圧端子 (出力5 V)

■ 技術資料 (つづき)

- 入出力部の回路図および端子機能の説明 (つづき)
- 注) 下記特性は設計上の参考値であり, 保証値ではありません。

Pin No.	波形・電圧	内部回路	インピーダンス	説明
Symbols		 VCC (Pin 25)  VM (Pin 8, Pin 22)  Diode  Zener diode  Ground (FIN)		

■ 技術資料 (つづき)

● 制御モード

1. 真理値表

ENABLEA/ENABLEB	PHA1/PHB1	AOUT1/BOUT1	AOUT2/BOUT2
"L"	"H"	"H"	"L"
"L"	"L"	"L"	"H"
"H"	—	OFF	OFF

IN0/IN2	IN1/IN3	出力電流
"L"	"L"	$(VREF / 10) \times (1 / R_s^*) = I_{OUT}$
"H"	"L"	$(VREF / 10) \times (1 / R_s^*) \times (2 / 3) = I_{OUT}$
"L"	"H"	$(VREF / 10) \times (1 / R_s^*) \times (1 / 3) = I_{OUT}$
"H"	"H"	0

注) 1. ENABLEA/ENABLEB = "H" または, IN0 = IN1 = "H"/IN2 = IN3 = "H" 状態で出力はOFFする。

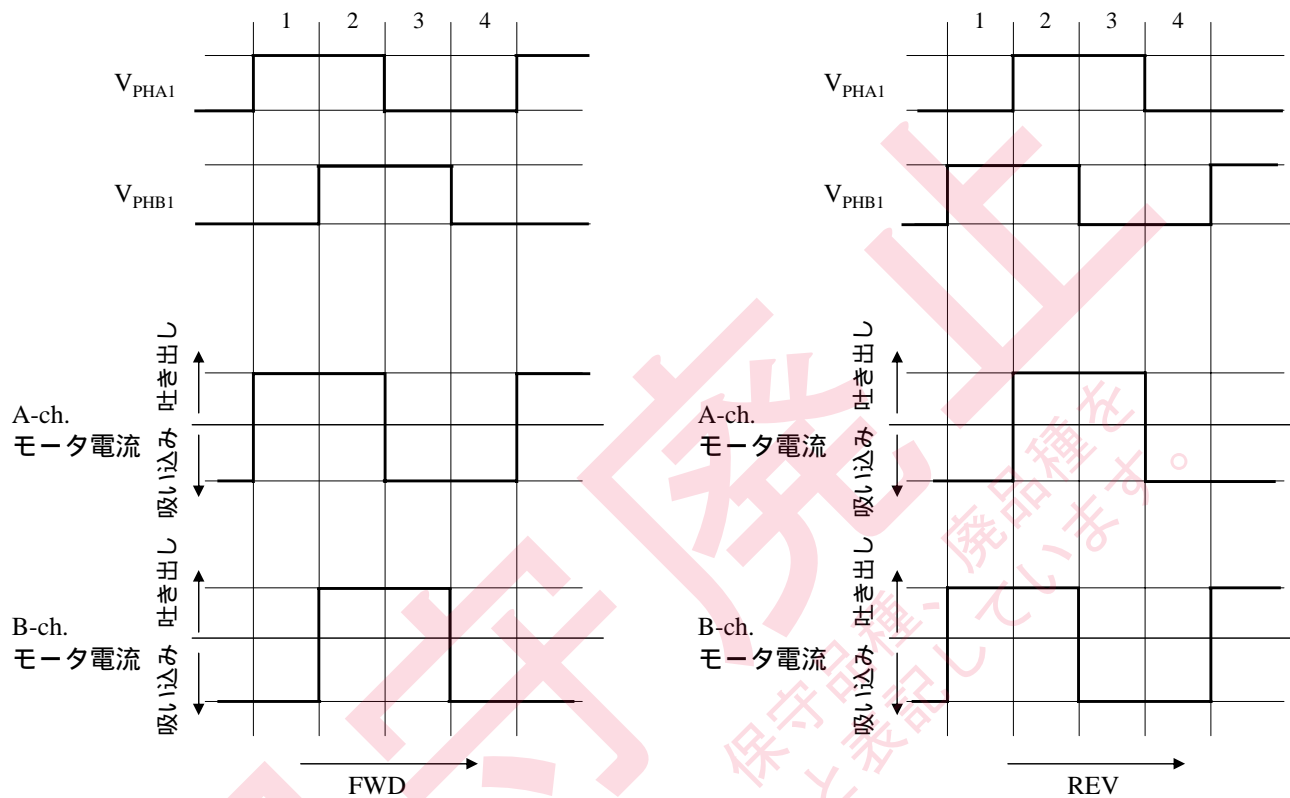
2. *: R_s : 電流検出抵抗

■ 技術資料 (つづき)

● 制御モード (つづき)

2. フルステップ駆動 (4ステップシーケンス)

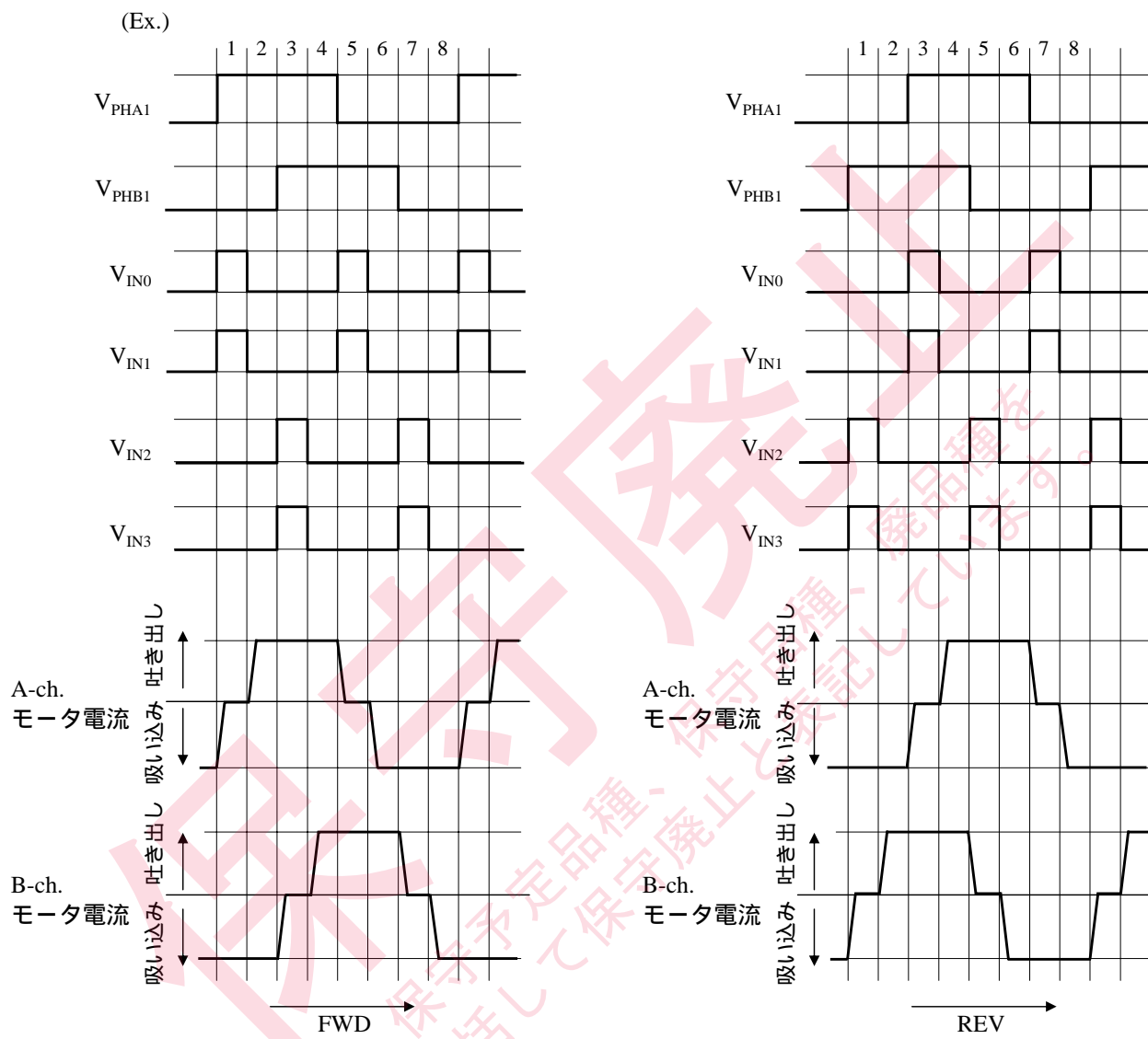
(IN0 ~ IN3 = const.)



■ 技術資料 (つづき)

● 制御モード (つづき)

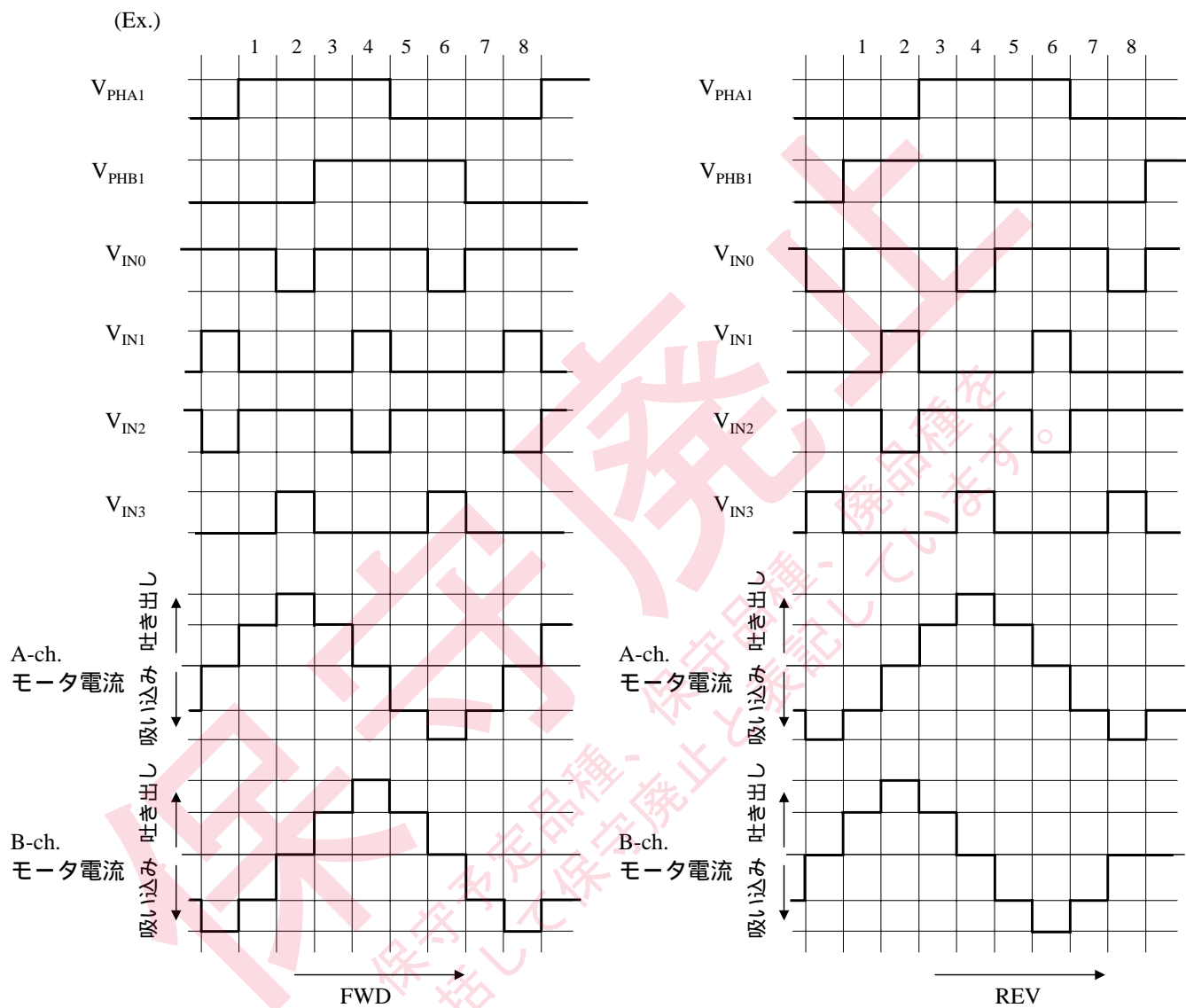
3. ハーフステップ駆動 (8ステップシーケンス)



■ 技術資料 (つづき)

● 制御モード (つづき)

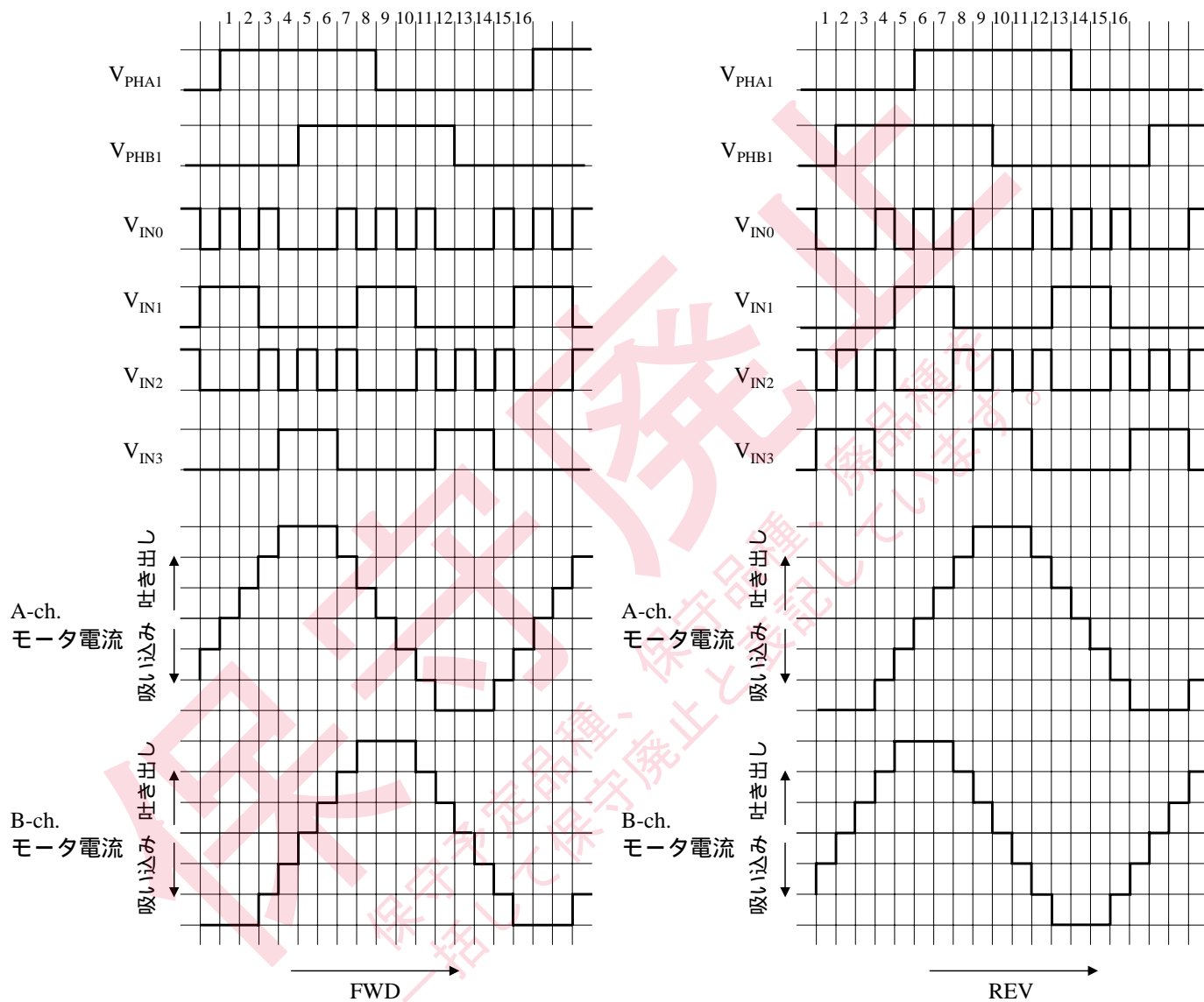
4. 1-2相励磁 (8ステップシーケンス)



■ 技術資料 (つづき)

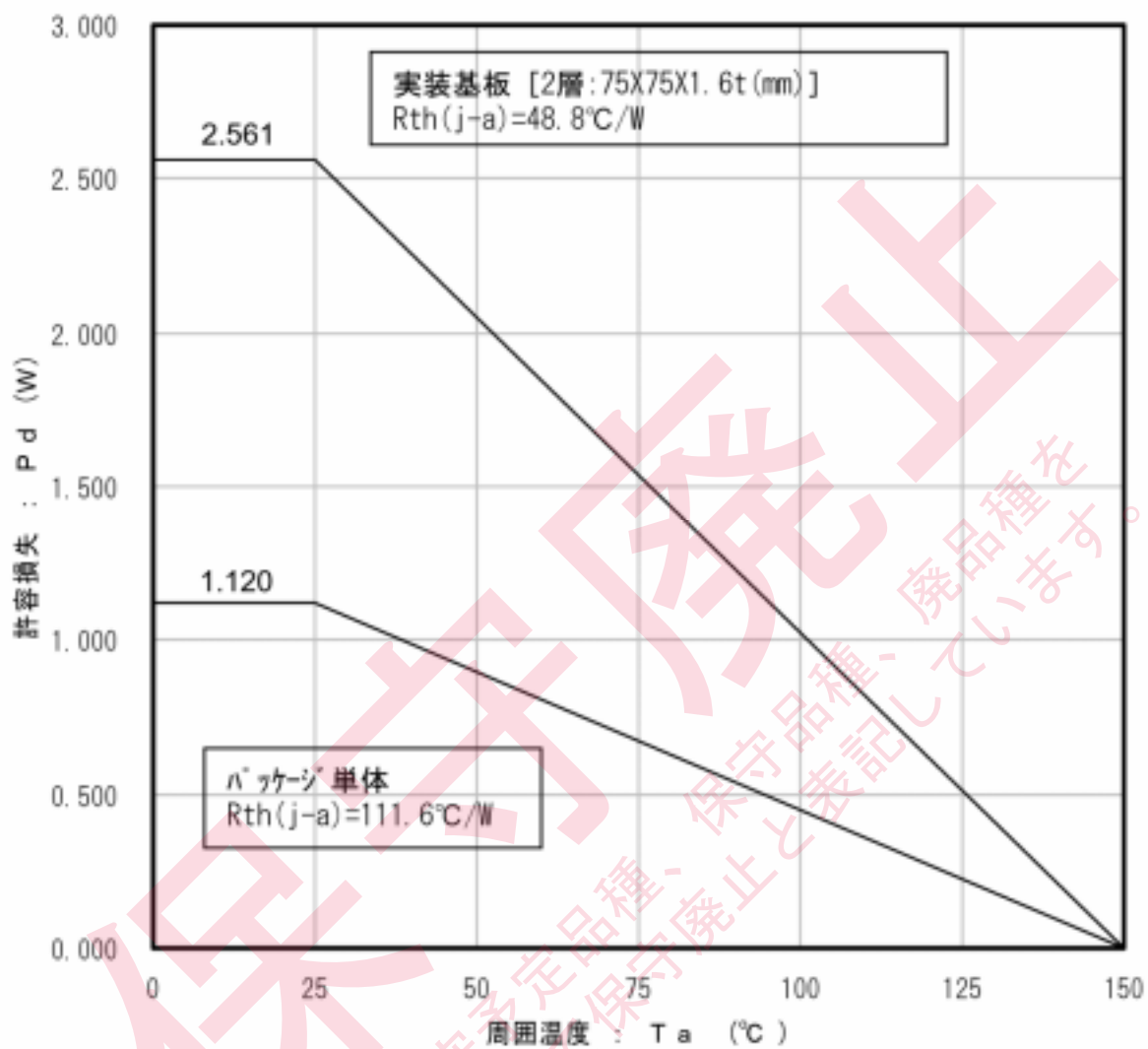
● 制御モード (つづき)

5. W1-2相励磁 (16ステップシーケンス)



■ 技術資料 (つづき)

- $P_D - T_a$ 特性図



■ 使用上の注意

1. 電源電圧・負荷・周囲温度条件に基づき、許容損失を超えないよう十分なマージンを持った熱設計をしてください。
(接合部分を最大定格の70%～80%以下で設計することを推奨します。)
2. 保護回路は、異常動作時に安全性を確保する目的で搭載されております。
したがって、通常使用状態で保護回路が働くようなことがないように設計してください。
特に温度保護回路については、出力端子-VM間ショート(天絡)・出力端子-GND間ショート(地絡)などによってデバイスの安全動作領域や最大定格を瞬時に超えるような場合は、温度保護回路が働く前に破壊することがあります。
3. 端子間短絡による破壊を防止するため、パターンレイアウトには十分注意してください。なお、本製品の端子配列については、■端子説明を参照してください。
4. モータコイルやトランスなどの"L"負荷を駆動する場合は、ON/OFF時に発生する負電圧や過大電圧によりデバイスが破壊することがあるので、仕様書で定められていない場合は、負電圧や過大電圧が印加されないようにしてください。
5. プリント基板に実装する際には、方向を絶対に間違わないでください。
端子を間違えて取り付け、通電しますと破壊することがあります。
6. 半導体デバイスの端子間にはんだブリッジなどで、破壊することがありますので、電源印加前にプリント基板の目視検査を行ってください。
また、実装後の運搬などではんだ屑などの導電性異物が付着した場合も、同様の破壊が発生する可能性がありますので、実装品質については十分に技術検証をしてください。
7. 本ICを出力端子-GND間ショート(天絡)、出力端子-VM間ショート(地絡)、および出力端子間ショート(負荷ショート)などの異常状態が発生した場合に破壊し、場合によっては発煙を生じますので十分注意してください。

特に、以下の端子の天絡・地絡・負荷ショート・電流検出端子とのショートにご注意ください。

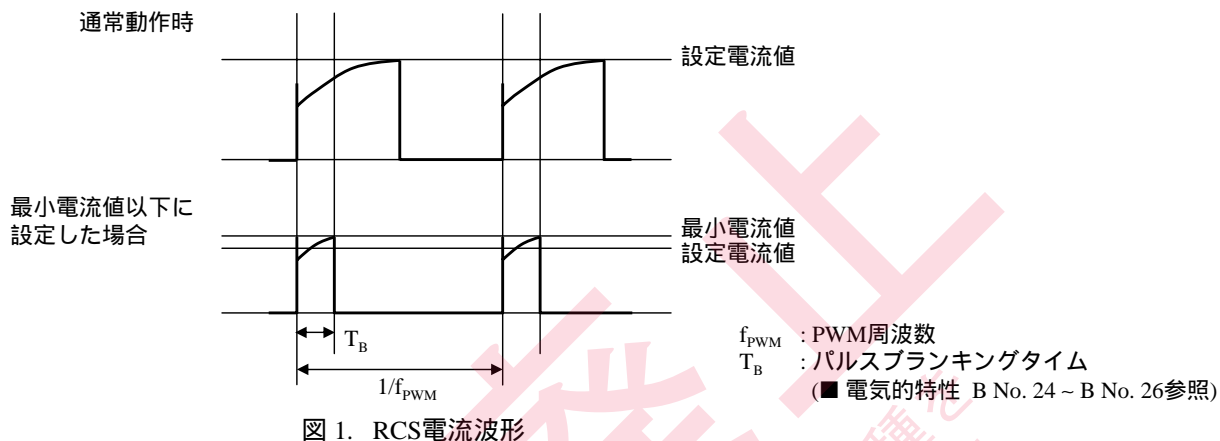
- (1) AOUT1 (Pin17), AOUT2 (Pin15), BOUT1 (Pin14), BOUT2 (Pin12)
- (2) BC2 (Pin20), VPUMP (Pin21)
- (3) VM1 (Pin8), VM2 (Pin22), VCC (Pin25), S5 VOUT (pin27)
- (4) RCSA (Pin16), RCSB (Pin13)

また、電源の電流能力が高いほど上記の破損・発煙が発生する可能性が高くなりますので、Fuseなどの安全対策を実施されることを推奨します。

8. 機種展開や新たなセットにご使用になる場合は、長期的な信頼性を含む安全性確認をセットごとに、十分に行ってください。
9. モータスタンバイからモータスタート時に、VPUMP (Pin21)端子が過渡的にも40 Vを超えないようにVPUMP-GND間の容量値を設定してください。
10. 本ICはPWM駆動方式を採用しており、出力トランジスタを大電流でスイッチングするため、非常にノイズが発生しやすく、ノイズによりICが誤動作・破壊する可能性があります。そこで、誤動作・破壊を防ぐために電源電圧を安定させる必要があります。そのためにVCC-GND間の容量は0.1 μ F、VM-GND間は47 μ F以上とし、できる限りIC側に配置して、PWMのノイズによるICの誤動作・破壊がないよう十分に配慮してください。

■ 使用上の注意 (つづき)

11. 本ICにはノイズによる電流誤検出を防ぐため、パルスブランキングタイムを $1.2\mu\text{s}$ (Typ.値)設けております。したがって、モータ電流値はパルスブランキングタイムで決まる電流以下にはなりませんので、小電流コントロール時は十分ご注意ください。パルスブランキングタイムと最小電流値の関係を図1に示します。なお、モータ電流値の増減度合いはモータ内部の巻線抵抗によって決定されます。



12. 本ICは大電流を流すため、パターンによる共通インピーダンスが無視できません。以下のポイントを踏まえて、モータ基板のパターン設計をしてください。

ICのVM1 (Pin8), VM2 (Pin22)端子につながる配線は大電流が流れるため、配線の"L"によってスイッチング時にノイズが発生し易く、誤動作・破壊の原因になりえます。(図2)

図3のように、ICのVM傍からコネクタに対して容量を接続させると、ノイズパスが確保でき、ICの端子直のVM電圧変動を抑制することができます。可能な限り図3の設定をしてください。

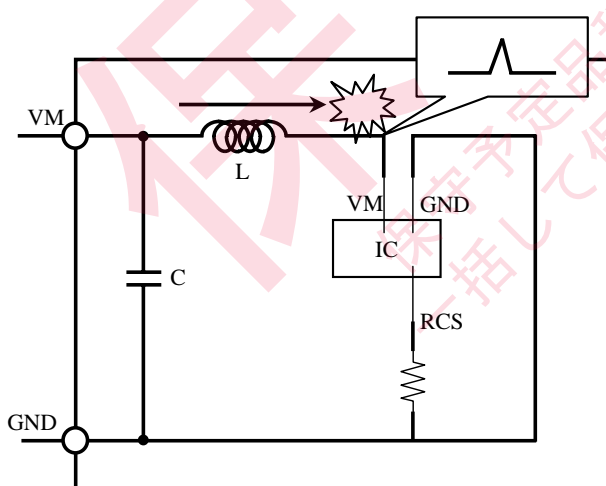


図2. 非推奨パターン

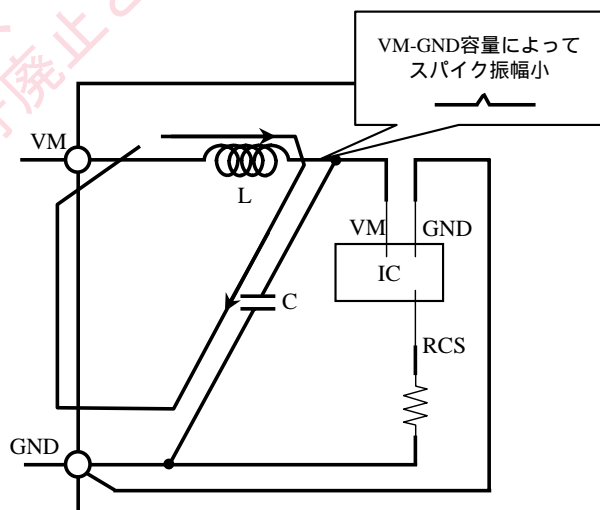
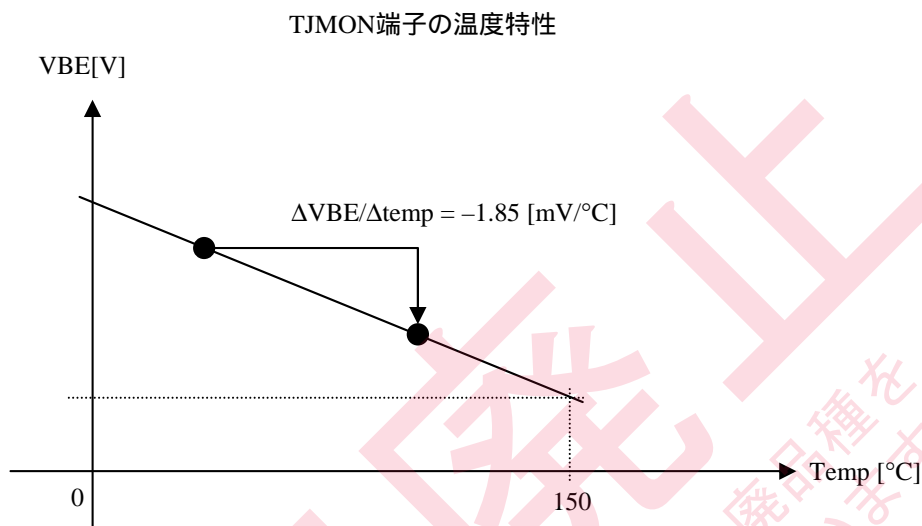


図3. 推奨パターン

■ 使用上の注意 (つづき)

13. ICのchip温度を測定する際には、TJMON端子 (Pin10)の電圧を測定し、下記データからchip温度を推定してください。ただし、下記データは技術参考データですので、十分な信頼性試験を実施するとともに、セッティング評価をお願いします。



14. 電源シーケンス

- 2系統の電源を用いる場合

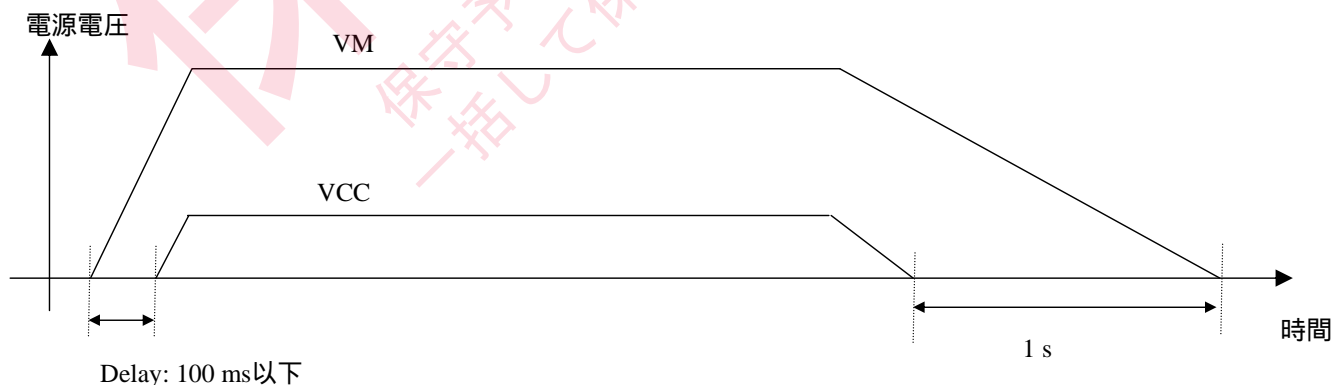
立ち上げ: 5 V系電源立ち上げ → 24 V系電源立ち上げの順序を推奨します。

立ち下げ: 特に規定は設けませんが、1秒程度でVMが立ち下がることの確認をお願いします (下図参照)

推奨シーケンスが困難な場合には、下図参照で設計をお願いします。

また、立ち上げのスルーレートは

VM: 0.1 V/μs以下, VCC: 0.1 V/μs以下
で設計をお願いします。



- 1系統の電源を用いる場合

立ち上げのスルーレート: VM: 0.1 V/μs以下で設計をお願いします。

15. 外付け部品の故障によるリスクの検証をお願いいたします。

本書に記載の技術情報および半導体のご使用にあたってのお願いと注意事項

- (1) 本書に記載の製品および技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、当該国における法令、特に安全保障輸出管理に関する法令を遵守してください。
- (2) 本書に記載の技術情報は、製品の代表特性および応用回路例などを示したものであり、それをもってパナソニック株式会社または他社の知的財産権もしくはその他の権利の許諾を意味するものではありません。したがって、上記技術情報のご使用に起因して第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責任を負うものではありません。
- (3) 本書に記載の製品は、一般用途(事務機器、通信機器、計測機器、家電製品など)、もしくは、本書に個別に記載されている用途に使用されることを意図しております。
特別な品質、信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途 — 特定用途(車載機器、航空・宇宙用、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、医療機器、安全装置など)でのご使用を想定される場合は事前に当社営業窓口までご相談の上、使用条件等に関して別途、文書での取り交わしをお願いします。文書での取り交わしなく使用されたことにより発生した損害などについては、当社は一切の責任を負いません。
- (4) 本書に記載の製品および製品仕様は、改良などのために予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。したがって、最終的な設計、ご購入、ご使用に際しましては、事前に最新の製品規格書または仕様書をお求め願ひ、ご確認ください。
- (5) 設計に際しては、絶対最大定格、動作保証条件(動作電源電圧、動作環境等)の範囲内でご使用いただきますようお願いいたします。特に絶対最大定格に対しては、電源投入および遮断時、各種モード切替時などの過渡状態においても、超えることのないように十分にご検討をお願いいたします。保証値を超えてご使用された場合、その後が発生した機器の故障、欠陥については当社として責任を負いません。
また、保証値内のご使用であっても、半導体製品について通常予測される故障発生率、故障モードをご考慮の上、当社製品の動作が原因でご使用機器が人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などのシステム上の対策を講じていただきますようお願いいたします。
- (6) 製品取扱い時、実装時およびお客様の工程内における外的要因(ESD、EOS、熱的ストレス、機械的ストレス)による故障や特性変動を防止するために、使用上の注意事項の記載内容を守ってご使用ください。分解後や実装基板から取外し後に再実装された製品に対する品質保証は致しません。
また、防湿包装を必要とする製品は、保存期間、開封後の放置時間など、個々の仕様書取り交わしの折に取り決めた条件を守ってご使用ください。
- (7) 本書に記載の製品を他社へ許可なく転売され、万が一転売先から何らかの請求を受けた場合、お客様においてその対応をご負担いただきますことをご了承ください。
- (8) 本書の一部または全部を当社の文書による承諾なしに、転載または複製することを堅くお断りいたします。