

DC ブラシモータードライバ (18V 耐圧)



BD622xxx シリーズ

●概要

ブラシ付きモーター用 H ブリッジドライバ BD622x シリーズは、6V ~ 15V までの電源電圧、出力電流は最大 2A まで対応しています。出力段には MOS トランジスタを採用し、PWM 入力信号による制御も可能です。また従来のような VREF 可変設定にも対応しているため、置換えも簡単で、かつ低消費電力を実現できます。

●特長

- H ブリッジドライバ 1 回路、もしくは 2 回路内蔵
- VREF 電圧設定端子による PWM デューティ制御
- 貫通電流防止回路内蔵
- 出力保護回路(過電流 / 過電圧 / 過熱 / 不足電圧)

●用途

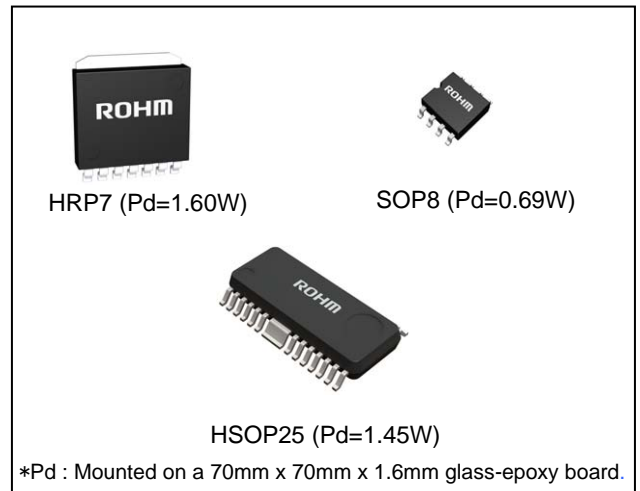
VTR、CD / DVD、プロジェクタなどの AV 機器全般、光学ドライブ、プリンタなどの PC 周辺機器全般、OA 機器全般

●重要特性

- 電源電圧範囲: 18V(Max.)
- 出力電力: 0.5A / 1.0A / 2.0A
- 出力オン抵抗: 1.5Ω / 1.5Ω / 1.0Ω
- 入力周波数範囲: 20 ~ 100kHz
- スタンバイ電流: 0μA (Typ.)
- 動作温度範囲: -40°C ~ 85°C

●パッケージ

- | | | | |
|--------|--------|------------------------------|--------|
| | (Typ.) | (Typ.) | (Max.) |
| SOP8 | | 5.00mm x 6.20mm x 1.71mm | |
| HSOP25 | | 13.60mm x 7.80mm x 2.11mm | |
| HRP7 | | 9.395mm x 10.540mm x 2.005mm | |



●発注形名情報

B D 6 2 2 x x x x - x x

品番	パッケージ	包装仕様
	F : SOP8 FP : HSOP25 HFP : HRP7	E2: リール状エンボステッピング (SOP8/HSOP25) TR: リール状エンボステッピング (HRP7)

●ラインアップ

定格電圧 (Max.)	チャンネル数	最大出力電流 (Max.)	パッケージ		発注可能形名
18V	1ch	0.5A	SOP8	Reel of 2500	BD6220F-E2
		1.0A	SOP8	Reel of 2500	BD6221F-E2
		2.0A	HSOP25	Reel of 2000	BD6222FP-E2
			HRP7	Reel of 2000	BD6222HFP-TR
	2ch	0.5A	HSOP25	Reel of 2000	BD6225FP-E2
		1.0A	HSOP25	Reel of 2000	BD6226FP-E2

●ブロック図 / 端子配置図 / 端子説明

BD6220F / BD6221F

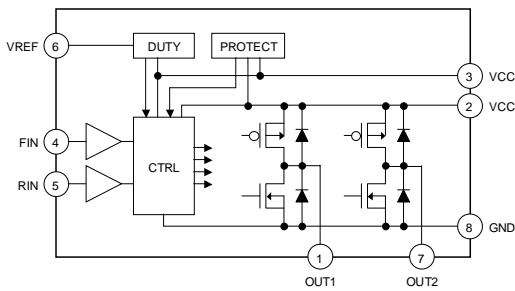


Fig.1 BD6220F / BD6221F

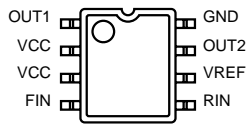


Fig.2 SOP8 (TOP VIEW)

Table 1 BD6220F/BD6221F

番号	端子名	機能
1	OUT1	出力端子
2	VCC	電源
3	VCC	電源
4	FIN	制御入力(正)
5	RIN	制御入力(逆)
6	VREF	VREF 可変電圧入力
7	OUT2	出力端子
8	GND	GND

注)VCC はすべて同電位で使用すること

BD6222HFP

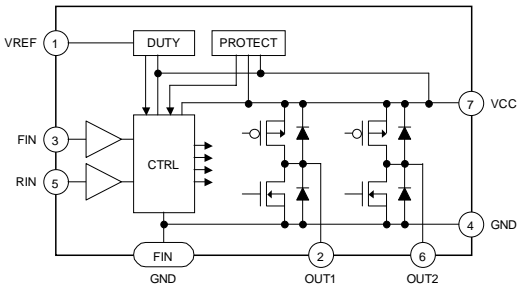


Fig.3 BD6222HFP

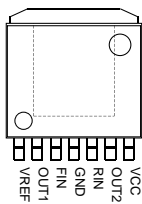


Fig.4 HRP7 (TOP VIEW)

Table 2 BD6222HFP

番号	端子名	機能
1	VREF	VREF 可変電圧入力
2	OUT1	出力端子
3	FIN	制御入力(正)
4	GND	GND
5	RIN	制御入力(逆)
6	OUT2	出力端子
7	VCC	電源
FIN	GND	GND

●ブロック図 / 端子配置図 / 端子説明(続き)

BD6222FP

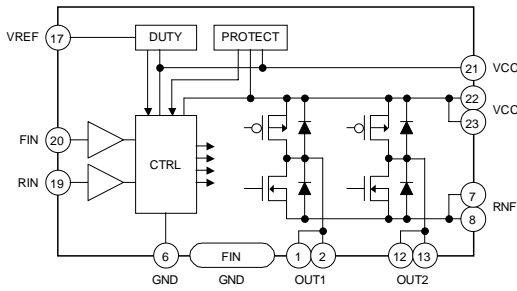


Fig.5 BD6222FP

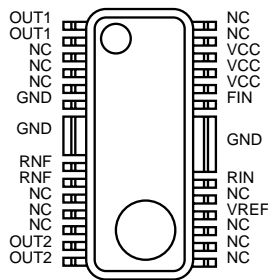


Fig.6 HSOP25 (TOP VIEW)

Table 3 BD6222FP

番号	端子名	機能
1,2	OUT1	出力端子
6	GND	信号部 GND
7,8	RNF	出力段 GND
12,13	OUT2	出力端子
17	VREF	VREF 可変電圧入力
19	RIN	制御入力(逆)
20	FIN	制御入力(正)
21	VCC	電源
22,23	VCC	電源
FIN	GND	GND

注)表記以外のピンはすべて NC ピンです。
VCC はすべて同電位で使用すること

BD6225FP / BD6226FP

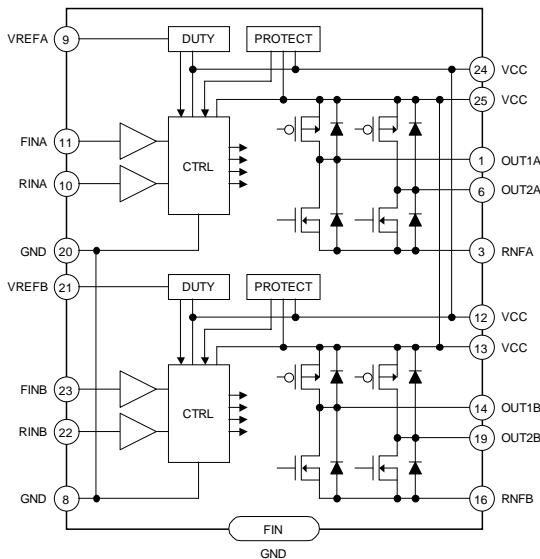


Fig.7 BD6225FP / BD6226FP

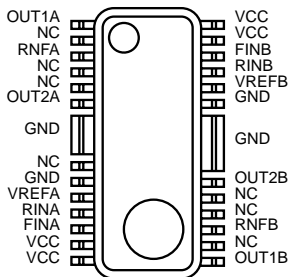


Fig.8 HSOP25 (TOP VIEW)

Table 4 BD6225FP / BD6226FP

番号	端子名	機能
1	OUT1A	出力端子
3	RNFA	出力段 GND
6	OUT2A	出力端子
8	GND	信号部 GND
9	VREFA	VREF 可変電圧入力
10	RINA	制御入力(逆)
11	FINA	制御入力(正)
12	VCC	電源
13	VCC	電源
14	OUT1B	出力端子
16	RNFB	出力段 GND
19	OUT2B	出力端子
20	GND	信号部 GND
21	VREFB	VREF 可変電圧入力
22	RINB	制御入力(逆)
23	FINB	制御入力(正)
24	VCC	電源
25	VCC	電源
FIN	GND	GND

注)表記以外のピンはすべて NC ピンです。
VCC はすべて同電位で使用すること

●絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VCC	18	V
出力電流	I _{OMAX}	0.5 * ¹ / 1.0 * ² / 2.0 * ³	A
入力電圧範囲	V _{IN}	-0.3 ~ VCC	V
動作温度範囲	T _{OPR}	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	T _{STG}	-55 ~ +150	°C
許容損失	Pd	0.687 * ⁴ / 1.6 * ⁵ / 1.45 * ⁶	W
最高接合部温度	T _{jmax}	150	°C

*1 BD6220 / BD6225。ただし、Pd及びASOを越えないこと。

*2 BD6221 / BD6226。ただし、Pd及びASOを越えないこと。

*3 BD6222。ただし、Pd及びASOを越えないこと。

*4 SOP8 パッケージ。Ta=25°C以上で使用する場合は、5.5mW/°Cで軽減。70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。

*5 HRP7 パッケージ。Ta=25°C以上で使用する場合は、12.8mW/°Cで軽減。70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。

*6 HSOP25 パッケージ。Ta=25°C以上で使用する場合は、11.6mW/°Cで軽減。70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。

●推奨動作範囲(Ta=25°C)

	記号	定格	単位
電源電圧	VCC	6 ~ 15	V
VREF 可変設定電圧	VREF	3 ~ 15	V

●電気的特性(特に指定のない限り、Ta=25°C、VCC=VREF=12V)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
回路電流(1ch)	I _{CC}	0.8	1.3	2.5	mA	正転 / 逆転 / ブレーキ
回路電流(2ch)	I _{CC}	1.3	2.0	3.5	mA	正転 / 逆転 / ブレーキ
スタンバイ電流	I _{STBY}	-	0	10	μA	スタンバイ
入力電圧Hレベル	V _{IH}	2.0	-	-	V	
入力電圧Lレベル	V _{IL}	-	-	0.8	V	
入力バイアス電流	I _{IH}	30	50	100	μA	V _{IN} =5.0V
出力オン抵抗 * ¹	R _{ON}	1.0	1.5	2.5	Ω	I _O =0.25A, 上下合計
出力オン抵抗 * ²	R _{ON}	1.0	1.5	2.5	Ω	I _O =0.5A, 上下合計
出力オン抵抗 * ³	R _{ON}	0.5	1.0	1.5	Ω	I _O =1.0A, 上下合計
VREF バイアス電流	I _{VREF}	-10	0	10	μA	VREF=VCC
速度可変キャリア周波数	F _{PWM}	20	25	35	kHz	VREF=9V
入力周波数範囲	F _{MAX}	20	-	100	kHz	FIN / RIN

*1 BD6220 / BD6225

*2 BD6221 / BD6226

*3 BD6222

●参考データ

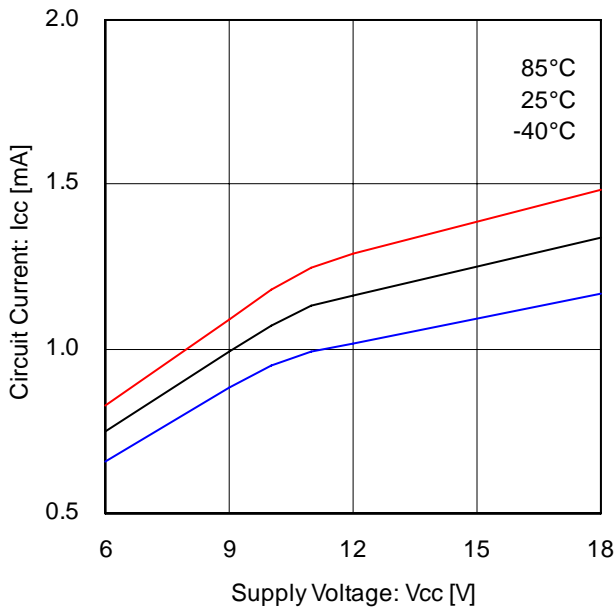


Fig.9 回路電流(1ch)

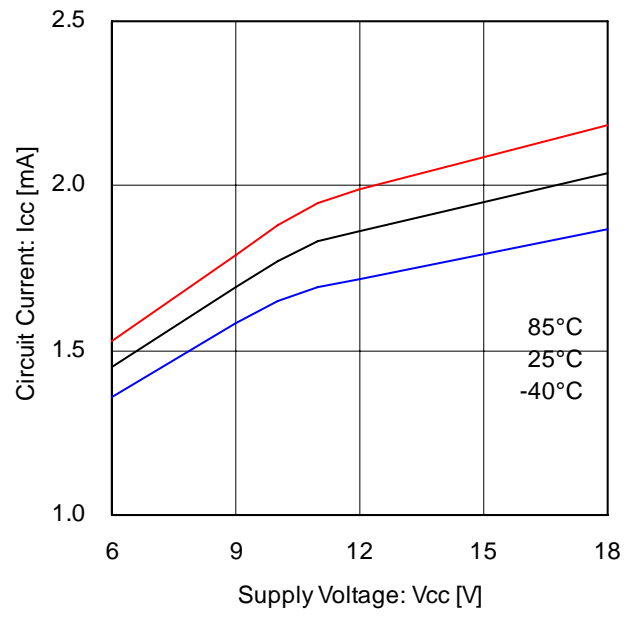


Fig.10 回路電流(2ch)

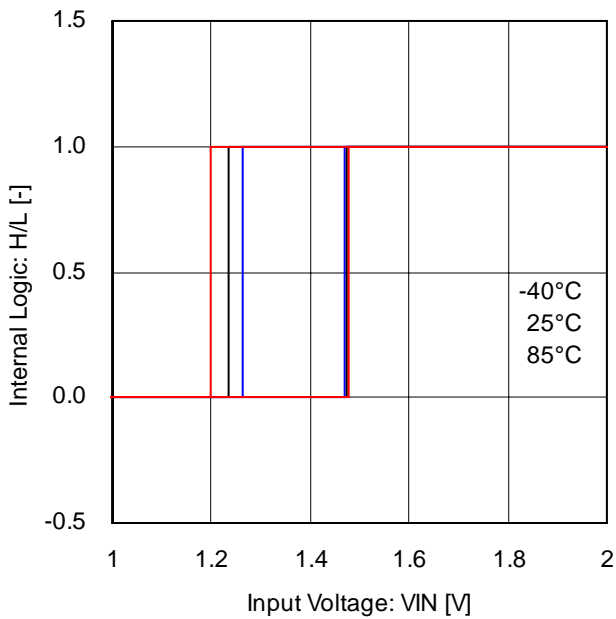


Fig.11 入カスレッシュヨルド電圧

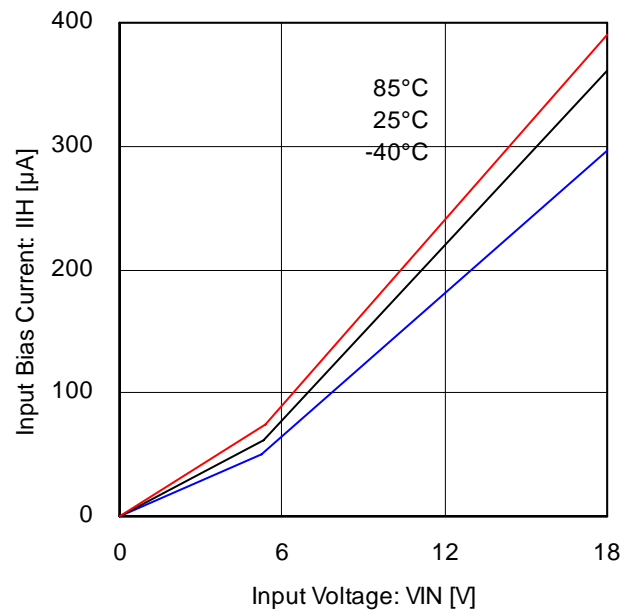


Fig.12 入カバイアス電流

●参考データ(続き)

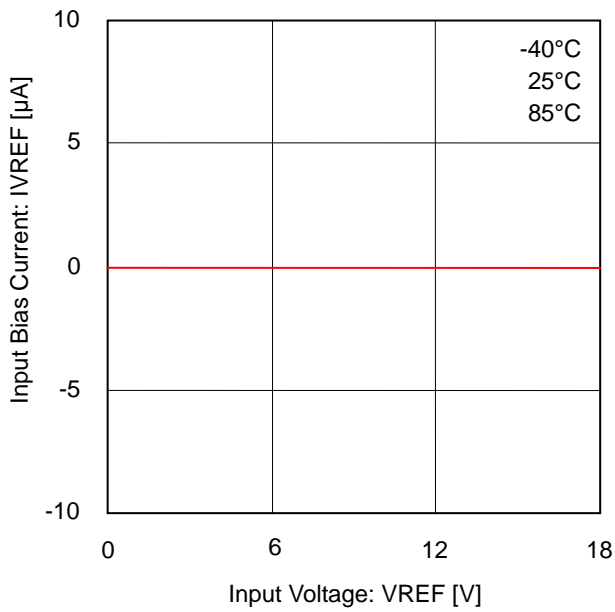


Fig.13 VREF 入力バイアス電流

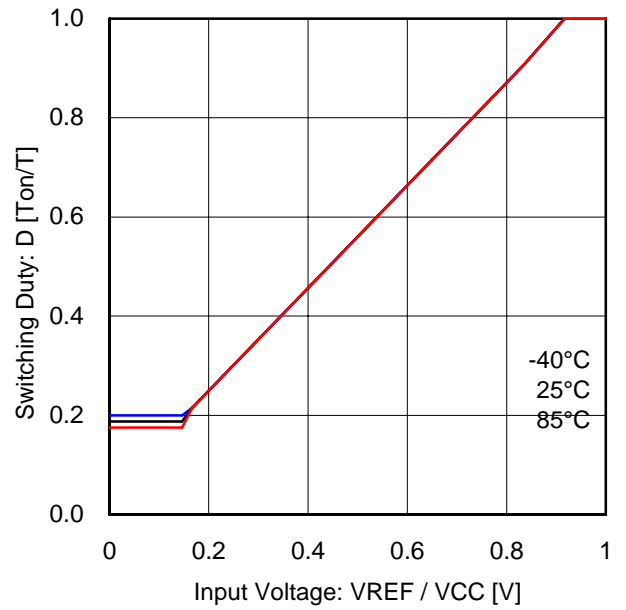


Fig.14 VREF - DUTY 特性(VCC=12V)

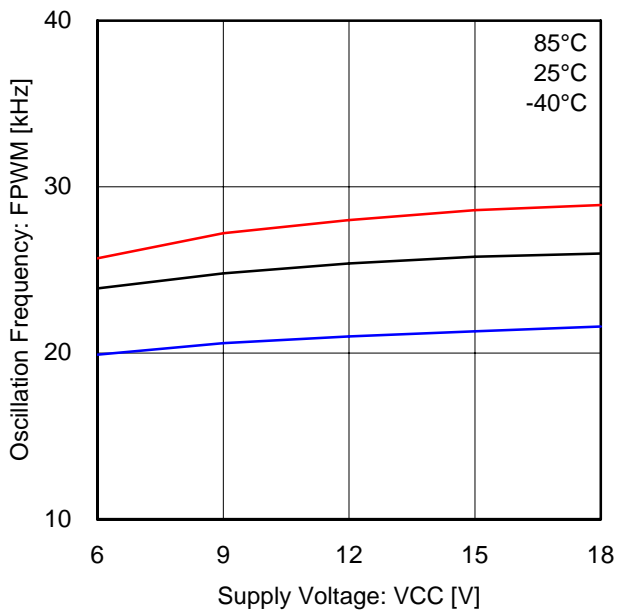


Fig.15 VCC-キャリア周波数特性

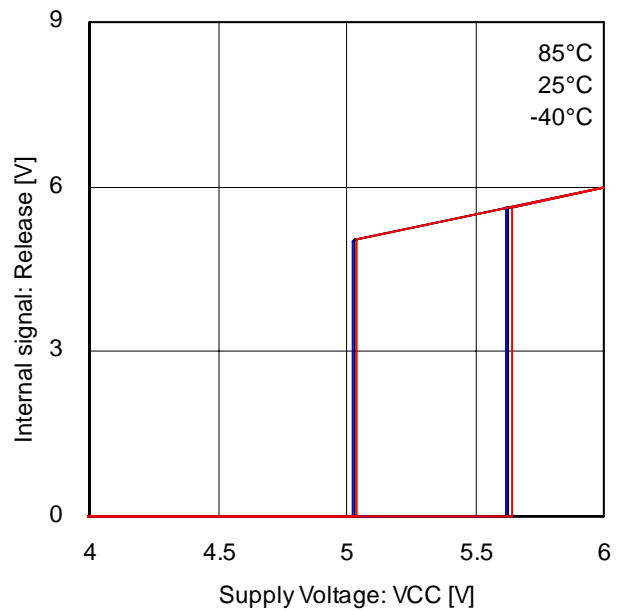


Fig.16 不足電圧保護回路特性

●参考データ(続き)

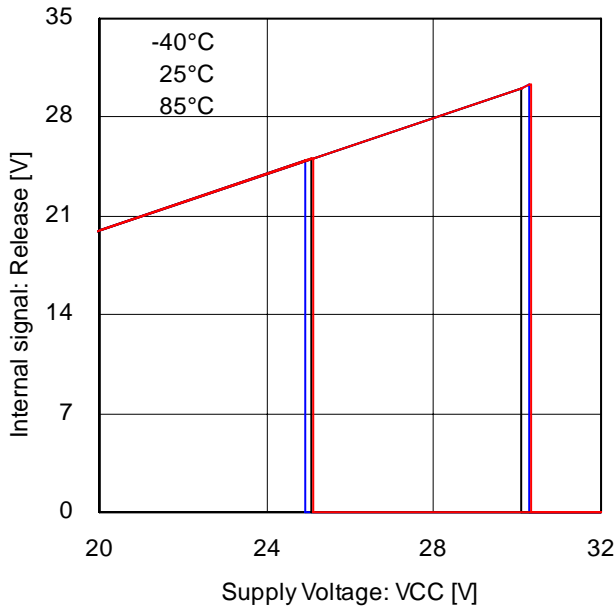


Fig.17 過電圧保護回路特性

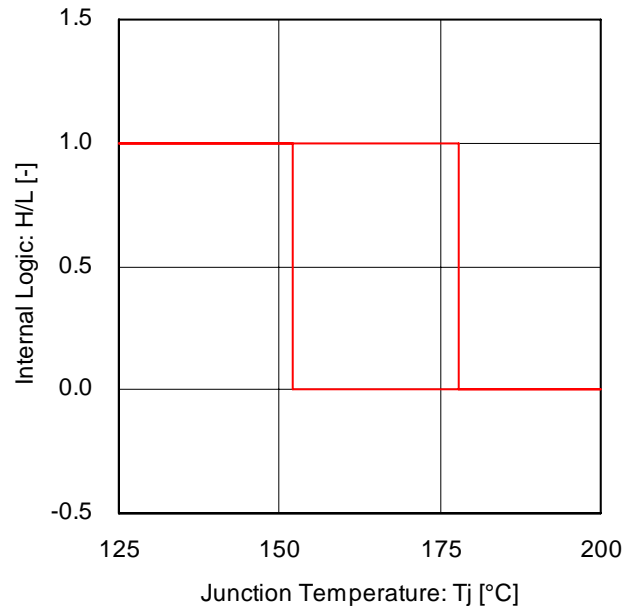


Fig.18 過熱保護回路特性

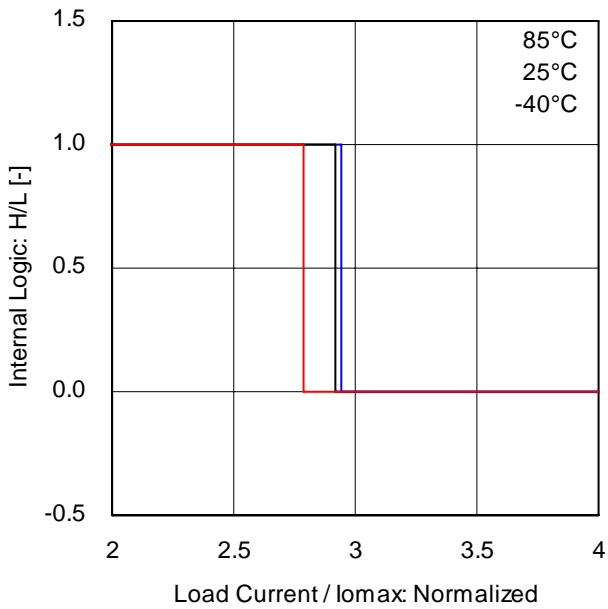


Fig.19 過電流保護回路特性(上)

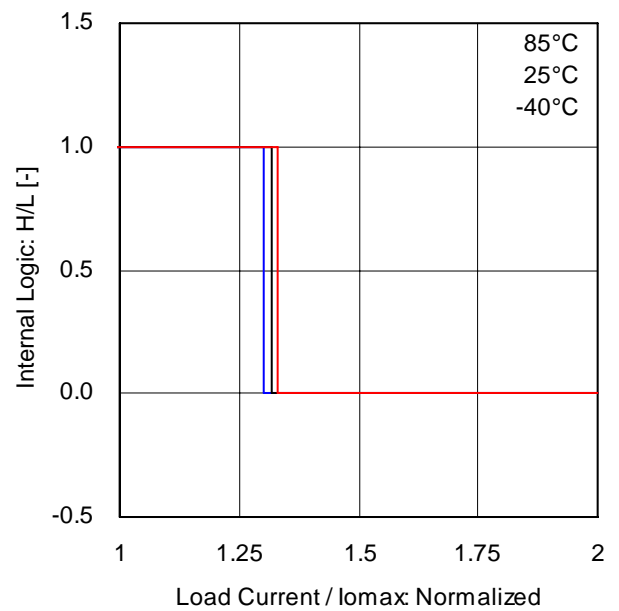


Fig.20 過電流保護回路特性(下)

●参考データ(続き)

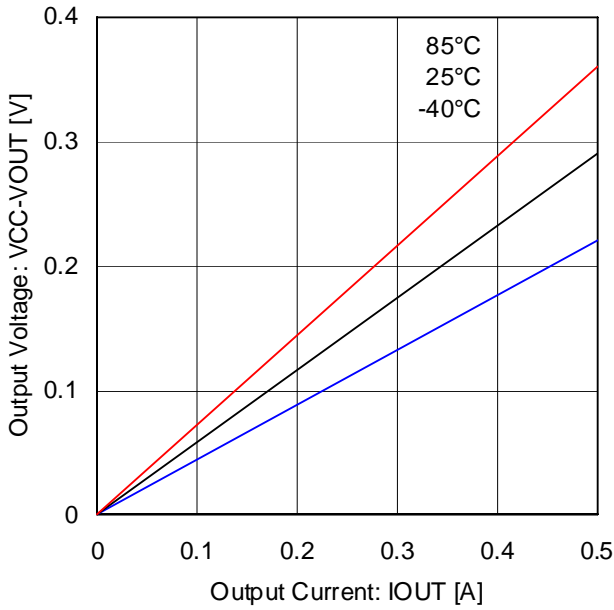


Fig.21 出力 H 電圧(BD6220/25)

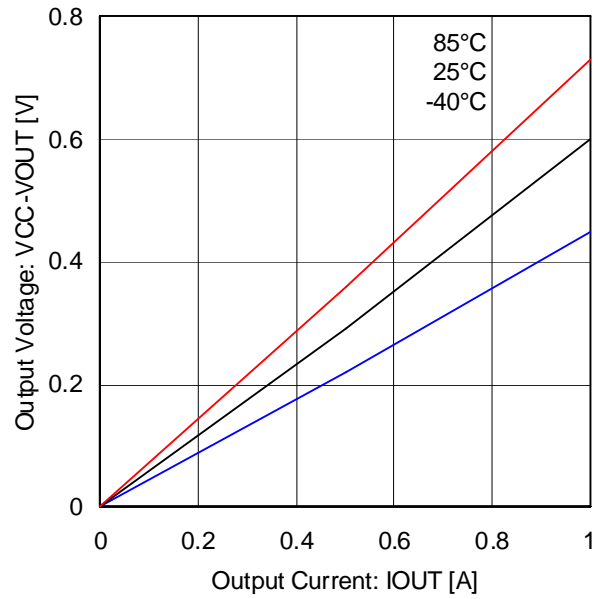


Fig.22 出力 H 電圧(BD6221/26)

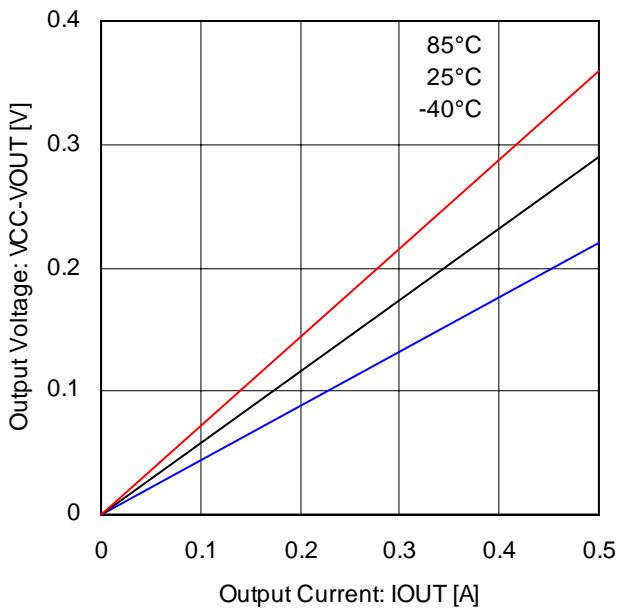


Fig.23 出力 H 電圧(BD6222)

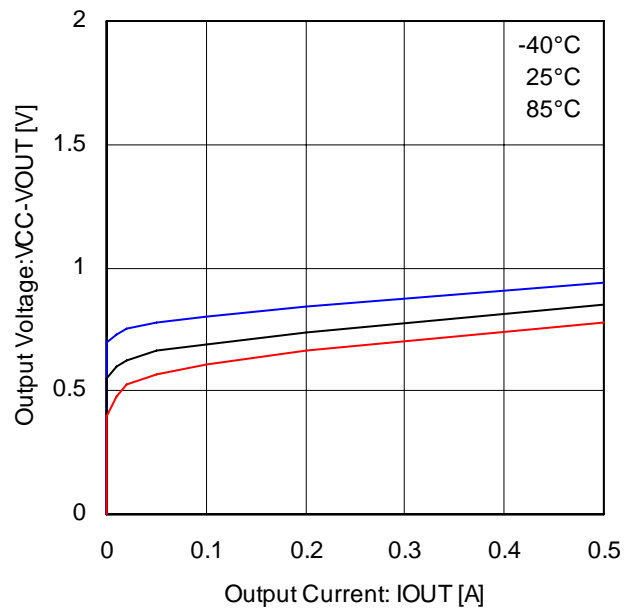


Fig.24 上側 Di 特性(BD6220/25)

●参考データ(続き)

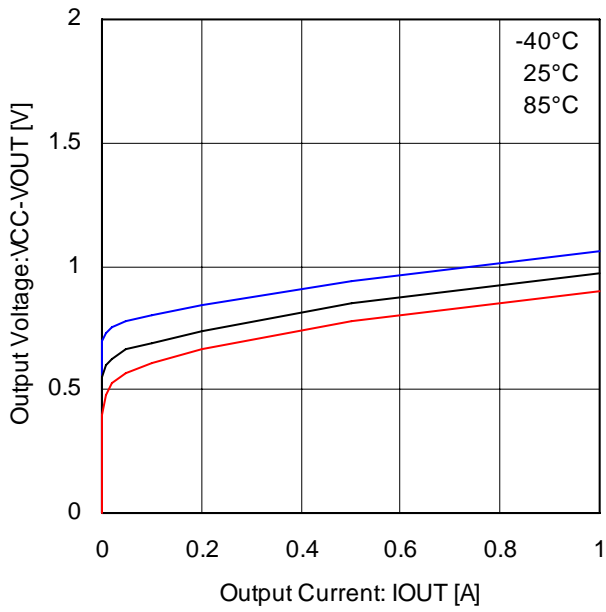


Fig.25 上側 Di 特性(BD6221/26)

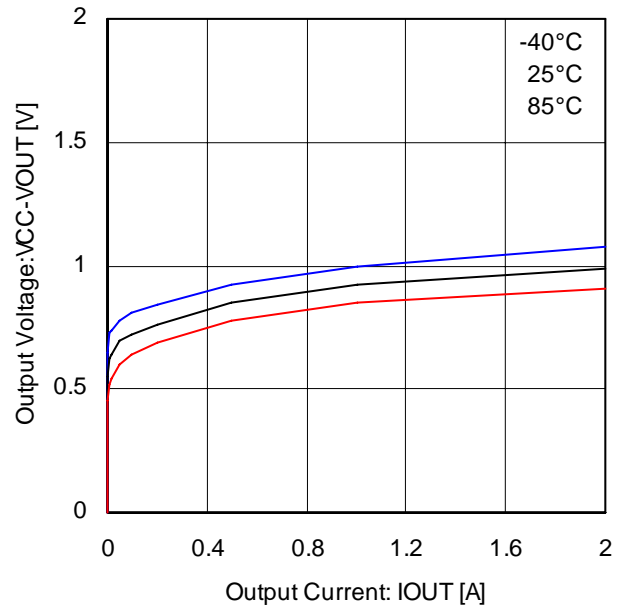


Fig.26 上側 Di 特性(BD6222)

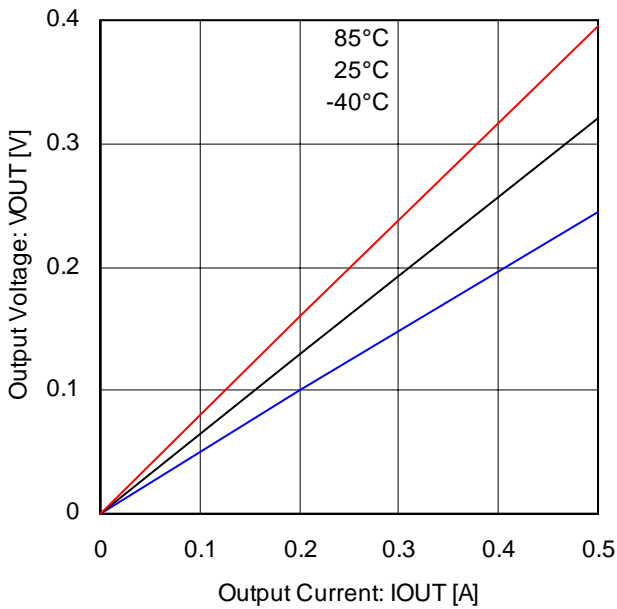


Fig.27 Output low voltage (BD6220/25)

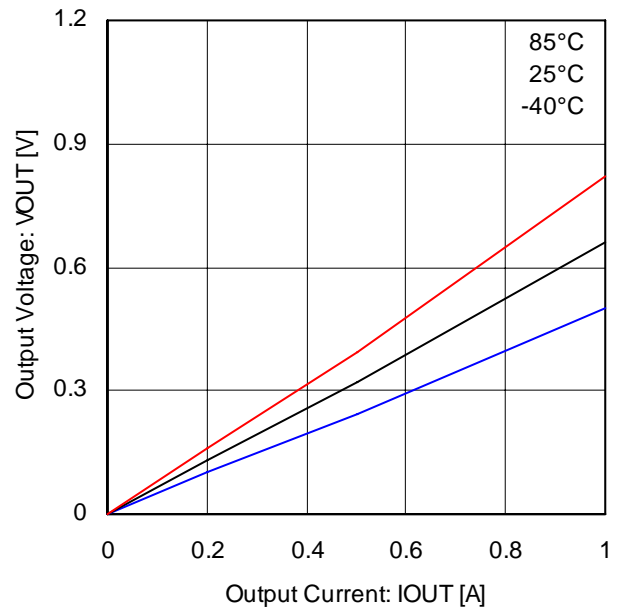


Fig.28 Output low voltage (BD6221/26)

●参考データ(続き)

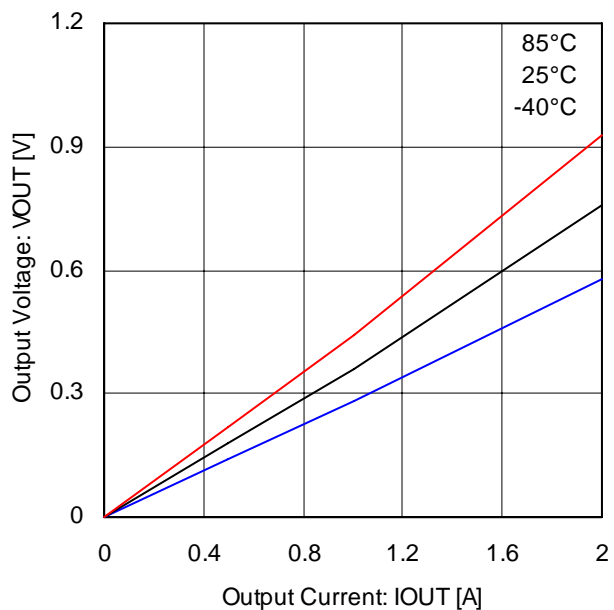


Fig.29 出力 L 電圧(BD62222)

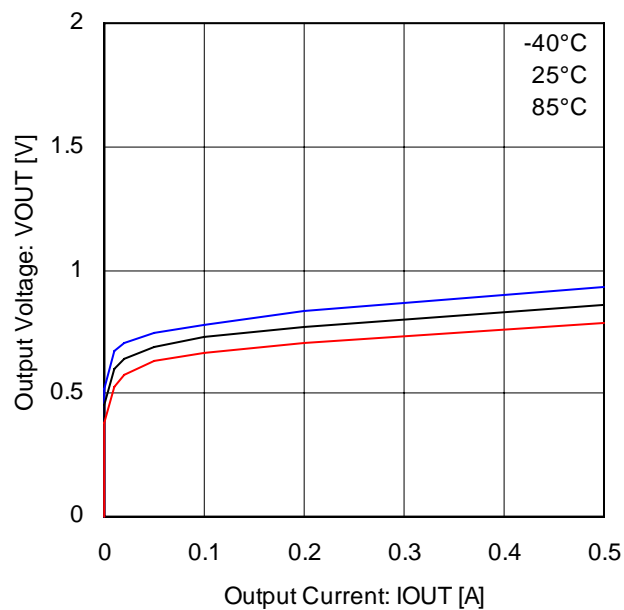


Fig.30 下側 Di 特性(BD6220/25)

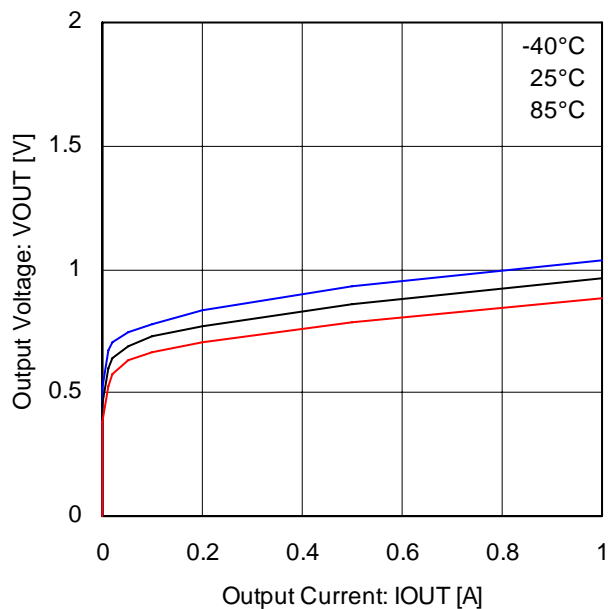


Fig.31 下側 Di 特性(BD6221/26)

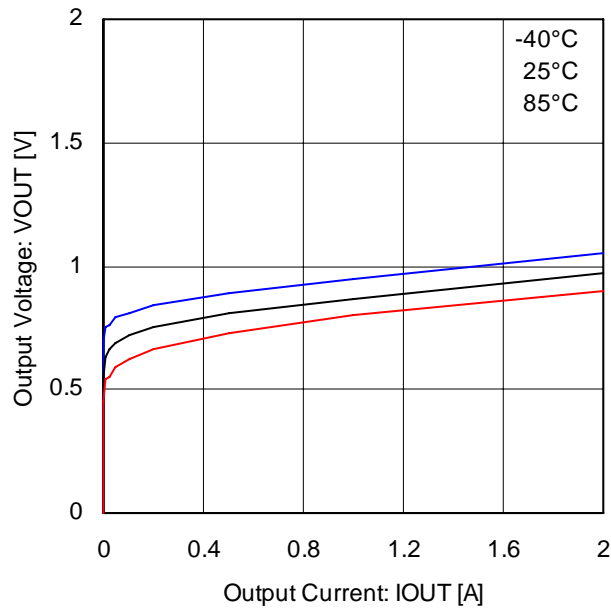


Fig.32 下側 Di 特性(BD6222)

●動作説明

1)動作モードについて

Table 5 真理値表

	FIN	RIN	VREF	OUT1	OUT2	動作(OPERATION)
a	L	L	X	Hi-Z*	Hi-Z*	スタンバイ(空転)
b	H	L	VCC	H	L	正転(OUT1→OUT2)
c	L	H	VCC	L	H	逆転(OUT2→OUT1)
d	H	H	X	L	L	ブレーキ(停止)
e	PWM	L	VCC	H	$\overline{\text{PWM}}$	正転(PWM 制御 A)
f	L	PWM	VCC	$\overline{\text{PWM}}$	H	逆転(PWM 制御 A)
g	H	PWM	VCC	$\overline{\text{PWM}}$	L	正転(PWM 制御 B)
h	PWM	H	VCC	L	$\overline{\text{PWM}}$	逆転(PWM 制御 B)
i	H	L	Option	H	$\overline{\text{PWM}}$	正転(VREF 制御)
j	L	H	Option	$\overline{\text{PWM}}$	H	逆転(VREF 制御)

* Hi-Zとは、出力トランジスタがOFFの状態です。メカ・リレーとは異なり、ダイオードが接続された状態になっていますので、ご注意ください。
X: Don't care

a) スタンバイモード

VREF 端子電圧に依らず、出力パワートランジスタや内部制御回路含め、すべて OFF します。モータ出力はハイ・インピーダンスになりますが、ダイオードが接続された状態なので、モータが回転している状態でスタンバイモードに切り替えた場合、モータ動作としては、空転となります。ただし、ブレーキ以外のモードからスタンバイモードに切り替えた場合、“H”論理が出力されていた端子の状態は最低でも 50 μ s、切り替える前の状態を保持した後、すべてのパワートランジスタを OFF します。

b) 正転モード

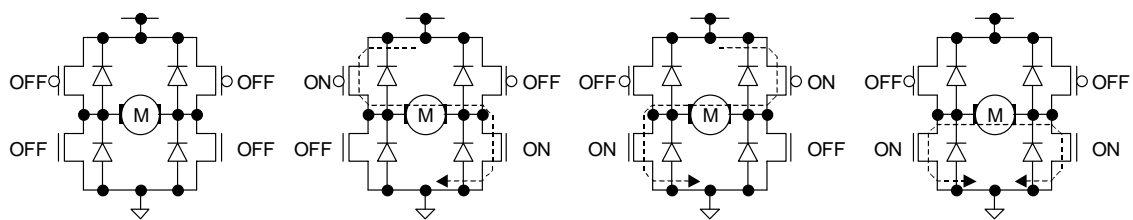
OUT1 に“H”、OUT2 に“L”が出力され、OUT1—OUT2 間にモータを接続している場合、OUT1 から OUT2 へ電流が流れます。また、このモードで使用する時は必ず VREF 端子を VCC に接続してください。

c) 逆転モード

OUT1 に“L”、OUT2 に“H”が出力され、OUT1—OUT2 間にモータを接続している場合、OUT2 から OUT1 へ電流が流れます。また、このモードで使用する時は必ず VREF 端子を VCC に接続してください。

d) ブレーキモード

回転しているモータを急速に停止したい場合に使用します(ショートブレーキ)。スタンバイモードとは異なり、内部制御回路は動作しているので、アイドル時において消費電流を抑えたい場合はブレーキモードのままではなく、スタンバイモードに切り替えてください。



a)スタンバイモード

b)正転モード

c)逆転モード

d)ブレーキモード

Fig.33 基本動作モード(出力)

e) f) PWM 制御モード A

FIN / RIN 端子に PWM 信号を入力した場合、そのスイッチング・デューティによりモータの回転数を制御できます。このモードでは、H 側出力は固定論理となり、L 側出力がデューティに応じたスイッチング動作をします。この時のスイッチング動作は“L” ⇔ “Hi-Z” となります。入力可能な PWM 周波数は 20kHz ~ 100kHz です。100kHz 超の入力信号の場合、回路動作が追従できない可能性があります。20kHz 未満の入力信号の場合、スタンバイモードを経由する動作となり、オン・デューティに応じた制御ができない可能性がありますので、ご注意ください。なお、このモードで使用する時は必ず VREF 端子を VCC に接続し、さらにモータからの回生電流経路確保のため、VCC-GND 間にはバイパス・コンデンサ(10μF 以上を推奨)を接続してください。

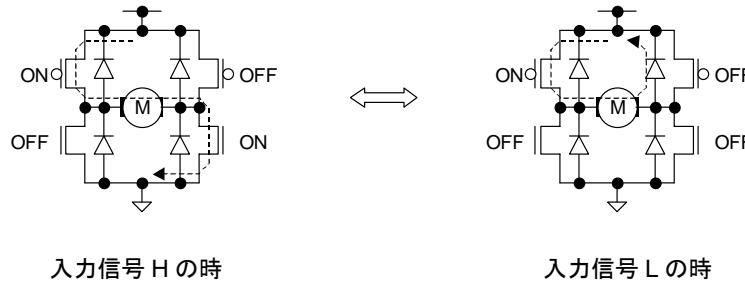


Fig.34 PWM 制御モード(出力)

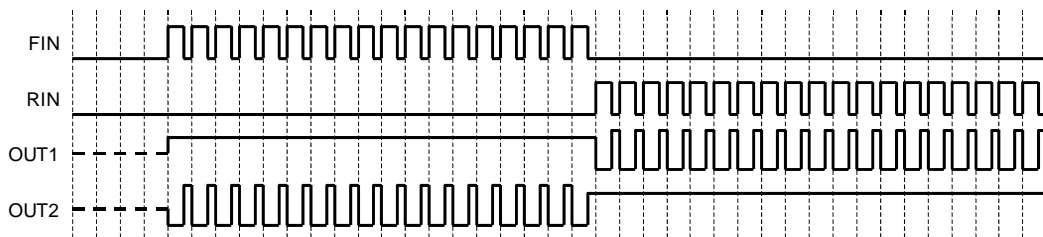


Fig.35 PWM 制御モード(タイミングチャート)

g) h) PWM 制御モード B

FIN / RIN 端子に PWM 信号を入力した場合、そのスイッチング・デューティによりモータの回転数を制御できます。このモードでは、L 側出力は固定論理となり、H 側出力がデューティに応じたスイッチング動作をします。この時のスイッチング動作は“L” ⇔ “H” となります。入力可能な PWM 周波数は 20kHz ~ 100kHz です。100kHz 超の入力信号の場合、回路動作が追従できない可能性があります。なお、このモードで使用する時は必ず VREF 端子を VCC に接続し、さらにモータからの回生電流経路確保のため、VCC-GND 間にはバイパス・コンデンサ(10μF 以上を推奨)を接続してください。

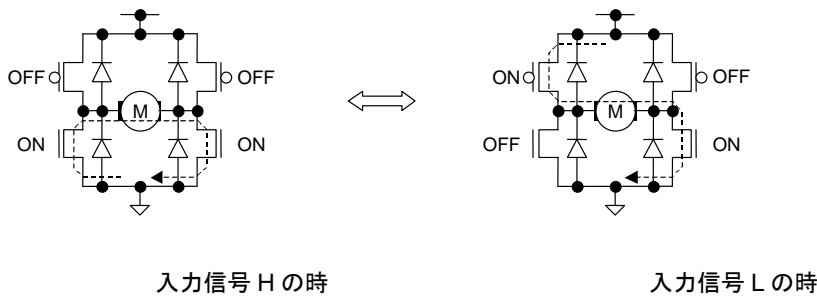


Fig.36 PWM 制御モード(出力)

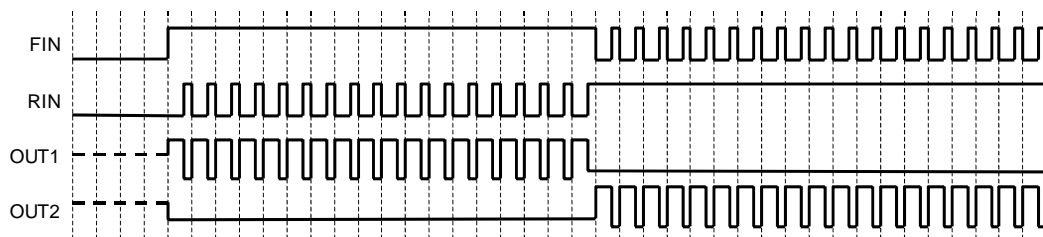


Fig.37 PWM 制御モード(タイミングチャート)

i) j) VREF 制御モード

VREF 端子電圧と電源電圧に応じたスイッチング・デューティが得られる VREF-デューティ変換回路が内蔵されています。この機能により従来の出力 H 電圧設定と同等の制御ができます。オン・デューティは次式で表されます。

$$\text{DUTY} \approx \text{VREF [V]} / \text{VCC [V]}$$

例えば、VCC=12V、VREF=9V なら、オン・デューティは約 75%となります。

ただし、VREF 端子に入力可能な電圧範囲(推奨動作範囲参照⇒2 ページ)により設定できるオン・デューティが制限される場合がありますので、ご注意ください。

このモードでの PWM キャリア周波数は 25kHz(Typ.)で、スイッチング動作は e) f) の PWM 制御モードと同じです。なお、このモードで使用する場合は、FIN、RIN 端子に PWM 信号を入力しないでください。

また、PWM 制御モード同様、モータからの再生電流経路確保のため、VCC-GND 間にはバイパス・コンデンサ(10μF 以上を推奨)を接続してください。

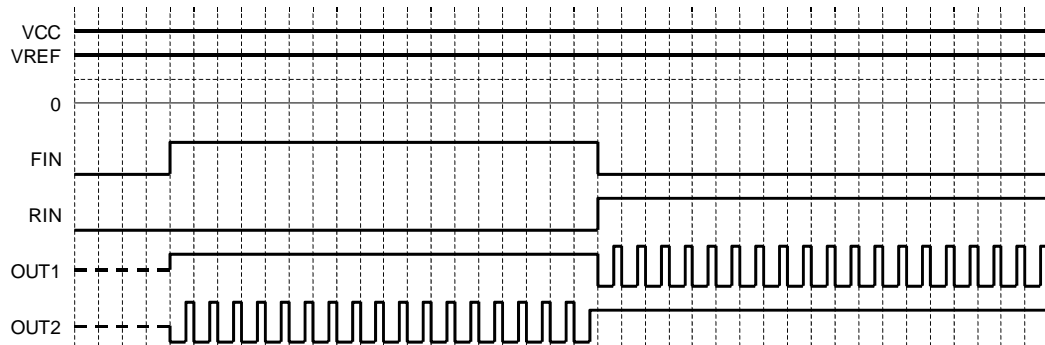


Fig.38 VREF 制御モード(タイミングチャート)

2) 貫通電流防止回路

H ブリッジ構成の出力段において、H→L もしくは L→H に切り替わる時、上下パワートランジスタが同時にオンする区間が存在すると、電源→GND へ貫通電流が流れてしまい損失となります。貫通電流防止回路はその切り替わり時、強制的にオフ区間(デッドタイム)を設けることで貫通電流が流れないようにしています。デッドタイムは約 400ns(Typ.)です。

3) 出力保護回路

a) 不足電圧保護(UVLO 回路)

ドライバ IC が動作できる最低電源電圧を確保し、IC の誤動作の防ぐため、UVLO(Under Voltage Lock Out)回路を内蔵しています。電源電圧 VCC が 5.0V(Typ.)以下でドライバ出力はすべて Hi-Z になります。VCC が 5.5V(Typ.)以上で UVLO 回路は動作を解除し、通常動作になります。

b) 過電圧保護(OVP 回路)

電源電圧 VCC が 30V(Typ.)を越えると、ドライバ出力はすべて Hi-Z になります。25V(Typ.)以下で OVP(Over Voltage Protection)動作を解除します。この回路はスタンバイモードでは機能しません。なお、この回路はあくまで補助的なものであり、動作した場合、絶対最大定格を越えています。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。

c) 過熱保護(TSD 回路)

ドライバICのチップ温度が上昇し、設定温度(175°C Typ.)を超えると、TSD(Thermal Shut Down)回路が動作します。この時ドライバ出力はすべて Hi-Z になります。また、TSD 回路には温度ヒステリシスを設けており、チップ温度が下がると(150°C Typ.)通常動作に戻ります(自己復帰型)。なお、TSD 回路はあくまでも熱的暴走からドライバICを遮断することを目的とした回路であり、この回路が動作する時点で動作保証温度を越えています。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にならないよう、十分マージンを持った熱設計をしてください。

d) 過電流保護(OCP 回路)

天絡、地絡、負荷短絡などからドライバICを保護するため、過電流保護回路が内蔵されています。OCP(Over Current Protection)回路には、保護動作に入るまでモニタ期間が存在し、10μs(Typ.)過電流を検出すると、ドライバ出力は 290μs(Typ.)OFF(ドライバ出力 Hi-Z)します。一定期間 OFF の後は自己復帰します。なお、2ch 品はそれぞれのチャンネルごと独立に動作します。

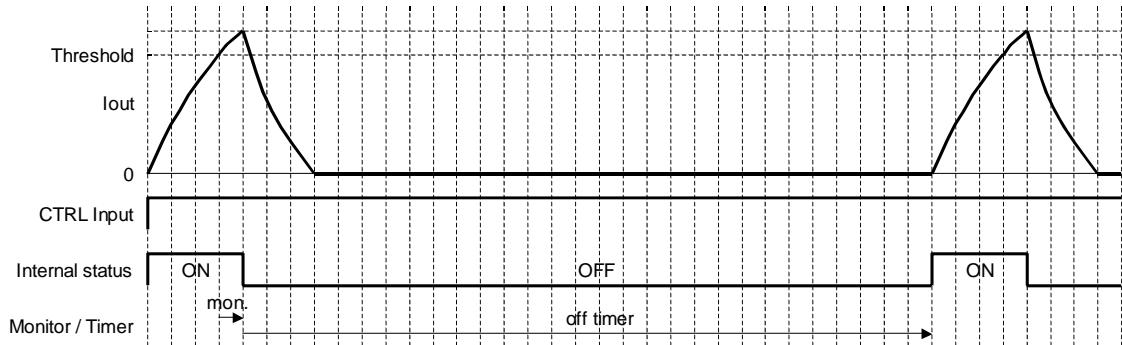


Fig.39 過電流保護動作の例(タイミングチャート)

● 入出力等価回路図

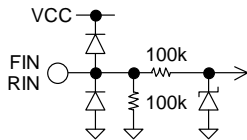


Fig.40 FIN / RIN

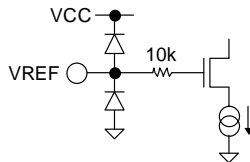


Fig.41 VREF

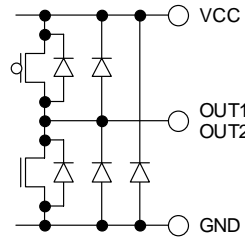


Fig.42 OUT1 / OUT2 (SOP8/HRP7)

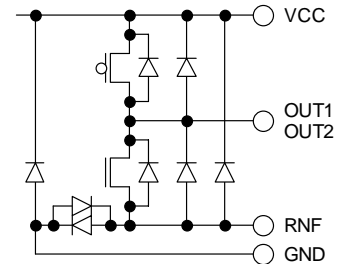


Fig.43 OUT1 / OUT2 (HSOP25)

●使用上の注意

- 1) 絶対最大定格について
本製品におきましては品質管理には十分注意を払っており、この範囲内であれば連続使用及び動作は問題ありません。しかし、印加電圧及び動作温度範囲等の絶対最大定格を越えた場合、破壊の可能性があります。破壊した場合、ショートモードもしくはオープンモード等、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、ヒューズ等、物理的な安全対策を施すようお願い致します。
- 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等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回生した電流の戻りが生じるため、回生電流の経路として電源-GND 間にコンデンサを入れる等の対策をし(10 μ F 以上を推奨)、容量値は諸特性に問題のないこと(電解コンデンサでは低温での容量ぬげが起こることなど)を十分ご確認のうえ、決定してください。なお、接続されている電源が十分な電流吸収能力を持たない場合、回生電流によって電源ラインの電圧が上昇し、本製品及びその周辺回路を含め、絶対最大定格を越える恐れがありますので、電圧クランプ用のダイオードを電源-GND 間に入れる等、物理的な安全対策を施すようお願い致します。
- 4) GND について
GND 端子の電位はいかなる動作状態においても最低電位になるようにし、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。また、小信号 GND と大電流 GND がある場合、それぞれの GND ラインは分離し、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。
- 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
セット基板やプリント基板に IC を取り付ける際、そ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ます。また、端子間や端子と電源-GND 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可能性があります。
- 7) 強電磁界中での動作について
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
本製品を使用する際には、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) 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のでご注意ください。
- 10) 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、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。静電気対策として、組立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。また、検査工程で治具への接続をする際には必ず電源を OFF してから接続し、電源を OFF してから取り外してください。
- 11) スイッチングノイズについて
PWM 制御モードや VREF 制御モードでは、使用条件によっては出力のスイッチングノイズが制御入力ピンに飛び込み、出力に波形割れが見られる時があります。このような時は、制御入力端子(FIN、RIN)と GND 間にプルダウン抵抗としてそれぞれ 10k Ω (推奨)を接続してください。

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+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 Fig.44 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、誤動作、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。

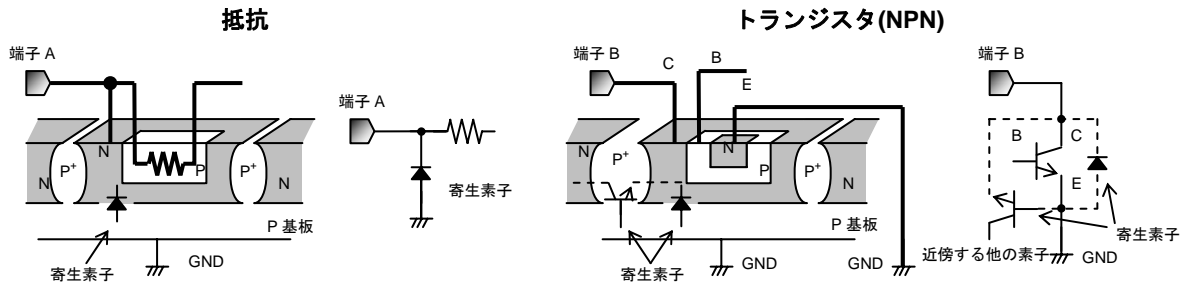
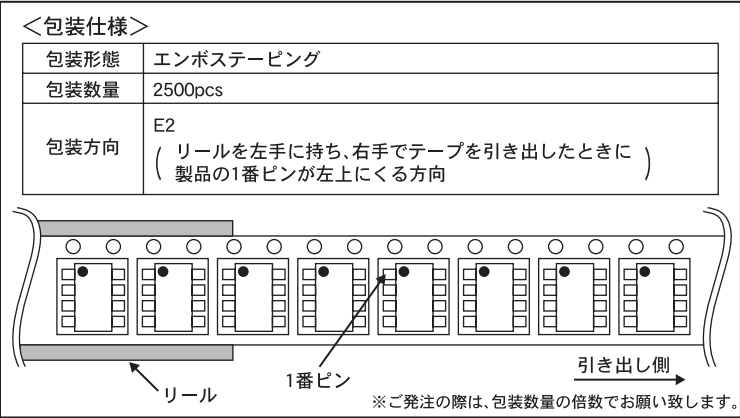
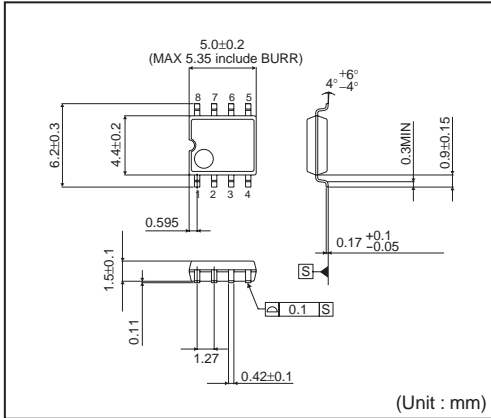
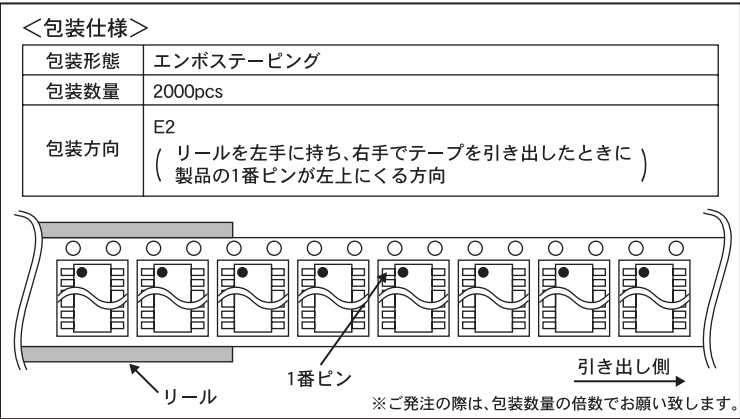
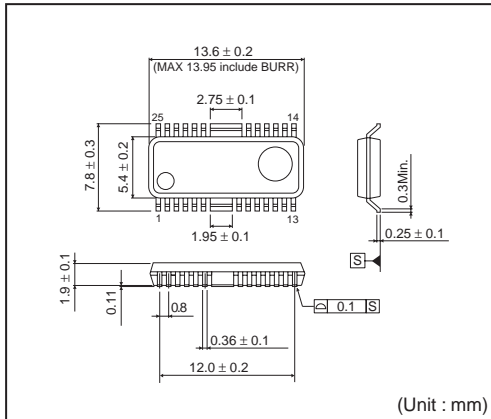


Fig.44 ICの簡易構造例

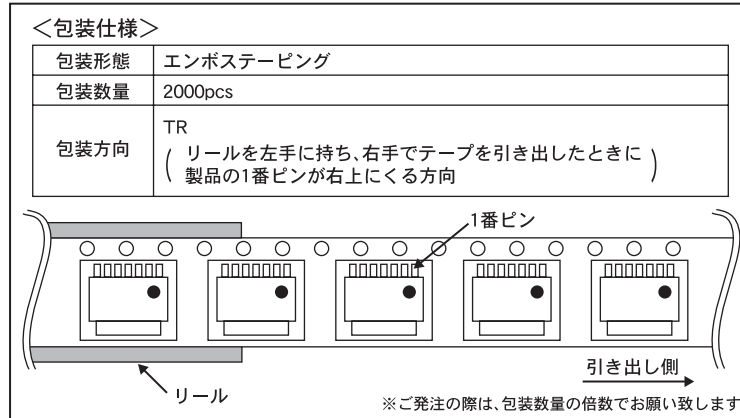
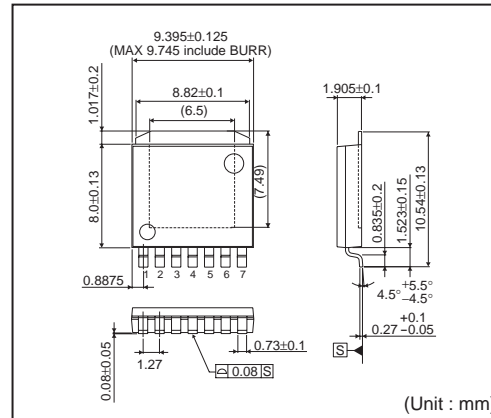
●外形寸法図と包装・フォーミング仕様
SOP8



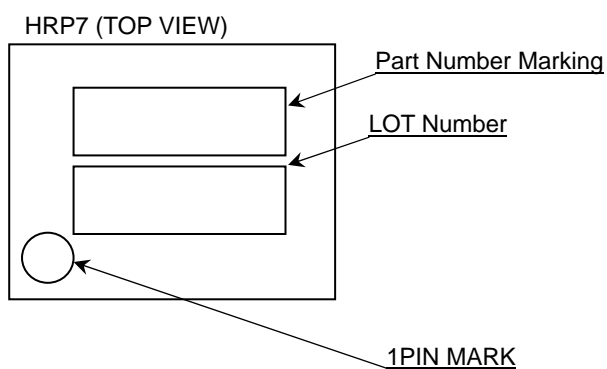
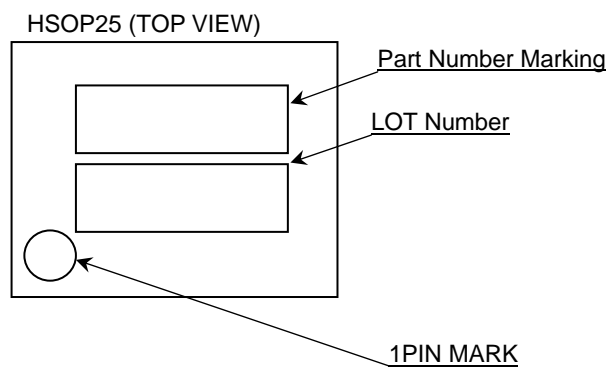
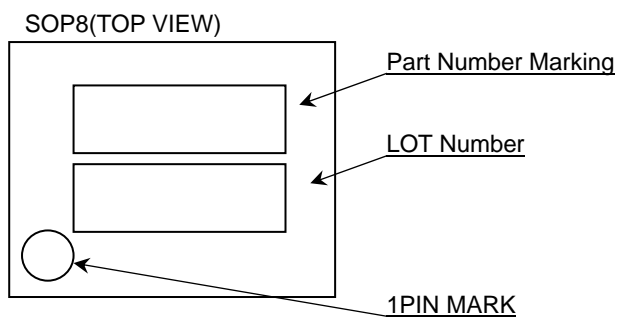
HSOP25



HRP7



●標印図



Part Number	Package	Part Number Marking
BD6220F	SOP8	6220
BD6221F	SOP8	6221
BD6222HFP	HRP7	BD6222HFP
BD6222FP	HSOP25	BD6222FP
BD6225FP	HSOP25	BD6222FP
BD6226FP	HSOP25	BD6222FP

●改訂記録

日付	Revision	改訂内容
2012.12.25	001	New Release
2012.12.25	002	p.16 「この文書の扱いについて」 削除

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本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等）への使用を意図して設計・製造されております。従いまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご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くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせていただきます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。
詳細な実装及び基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルにQRコードが印字されていますが、QRコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。
2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍用用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。