

## ブラシ付きモータ用 H ブリッジドライバシリーズ



## H ブリッジドライバシリーズ

BD621□シリーズ, BD622□シリーズ, BD623□シリーズ

No.11007JDY01

## ●概要

ブラシ付きモータ用 H ブリッジドライバシリーズは、3V～36V までの広範囲な電源電圧、出力電流も最大 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。

## ●目次

1. ブロック図	2
2. 制御入力端子	3
3. VREF 電圧入力端子	3
4. 電源および GND 端子	3
5. 出力端子	4
6. 放熱フィン	4
7. 熱設計・接合温度算出	5
8. 熱軽減曲線・過渡熱抵抗グラフ	6
9. ASO データ	7
10. アプリケーション回路例	8
11. 評価基板パターン	10

## ●ラインアップ

定格電圧	チャネル数	最大出力電流		
		0.5A	1.0A	2.0A
7V	1ch	BD6210 HFP / F	BD6211 HFP / F	BD6212 HFP / FP
18V	1ch	BD6220F	BD6221F	BD6222 HFP / FP
	2ch	BD6225FP	BD6226FP	
36V	1ch	BD6230F	BD6231 HFP / F	BD6232 HFP / FP
	2ch		BD6236 FP / FM	BD6237FM

\* パッケージ… F:SOP8, HFP:HRP7, FP:HSOP25, FM:HSOP-M28

●ブロック図

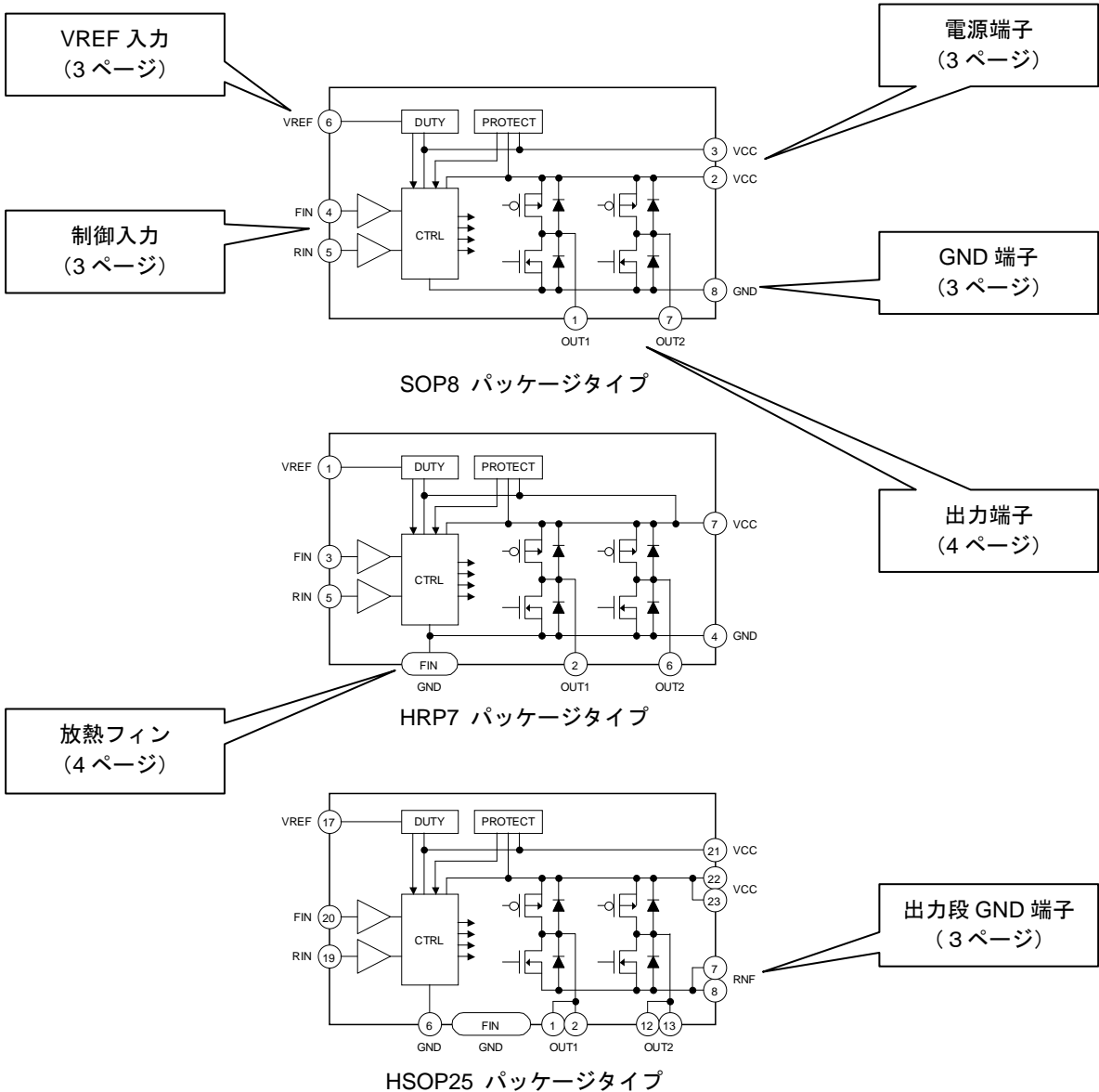


Fig.1 Hブリッジドライバ ブロック図

端子機能表

端子名	機能
VCC	電源
FIN	制御入力 (正)
RIN	制御入力 (逆)
VREF	VREF 可変電圧入力
OUT1	出力端子
OUT2	出力端子
RNF	出力段 GND
GND	信号部 GND

## ●制御入力端子

制御入力端子のスレッシュホールド電圧は TTL レベル (H:2.0V, L:0.8V) です。また、0.3V 程度の電圧ヒステリシスを設けています。入力電圧は VCC 電圧まで入力可能です。

出力回路には貫通電流防止のため、デッドタイム (0.4 $\mu$ s, Typ.) を設けています。正転／逆転／ブレーキ、いずれの切り替え時においても OFF 期間には必要ありません。

PWM 信号入力周波数は 20kHz～100kHz までです。20kHz 未満の場合、スタンバイ状態 (出力ハイ・インピーダンス) を経由した動作となり、100kHz 超の場合、出力のスイッチング動作が入力信号に追従できなくなります。

通常動作からスタンバイモードに設定した場合、内部回路は少なくとも 50 $\mu$ s の期間、アクティブ状態を保持し、その後、内部回路はシャットダウンします。

入力端子は内部でプルダウン (100k $\Omega$  Typ.) されていますが、使用条件によっては出力のスイッチングノイズが飛び込み、ドライバ出力に波形割れが見られることがあります。このような時は FIN/RIN 端子を外付け抵抗で対 GND へプルダウン (10k $\Omega$  推奨) するか、L レベル電圧 (0.8V 以下、0V 推奨) を印加してください。

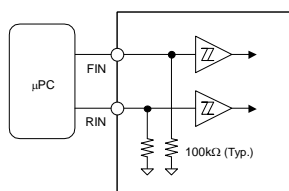


Fig.2 制御入力機能ブロック図

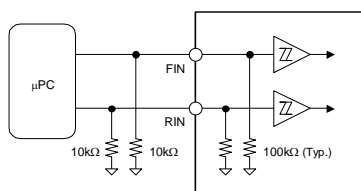


Fig.3 SW ノイズの影響がある場合

## ●VREF 電圧入力端子

VREF 電圧入力端子は MOS ゲート入力端子のため、非常に高インピーダンスです。この端子をオープンのまま使用しないでください。オープンのまま使用した場合、動作が不安定になります。よって VREF 電圧制御モードで使用しない場合は必ず VCC へ接続してご使用ください。

この端子はアナログ電圧入力を意図していますので、この端子への PWM 信号は入力できません。ただし、入力電圧を切り替えるような使い方であれば問題ありません。

また、使用条件等によって VREF 入力端子の電圧揺れが生じ意図しない動作をする場合は、対 GND にコンデンサを接続するなどの対策をお願いします。このとき、電源 OFF 時に逆バイアス (VCC 電圧 < VREF 電圧) にならないよう注意してください。

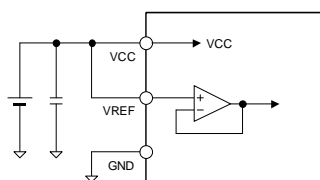


Fig.4 VREF 制御しない場合

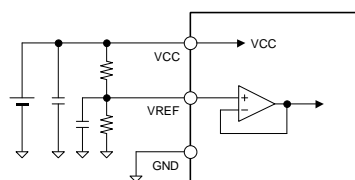


Fig.5 VREF 揺れの影響がある場合

## ●電源及び GND 端子

VCC 端子が小信号系とパワー系に分かれているものは、できる限りドライバ IC の近くでショートしてお使いください。RNF 端子 (パワー系 GND) も同様、できる限り GND 端子とドライバ IC の近くでショートしてお使いください。また、2ch 品はチャンネル毎に電源端子・GND 端子があり、内部においても電氣的に接続されていますが、アプリケーション回路においては必ず外部でも両チャンネルの電源端子・GND 端子それぞれ接続してお使いください。

VREF 電圧制御モードや PWM 制御モード時では、スイッチング動作にお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ます。その電流経路確保、及び安定化のため、電源-GND 間には必ずバイパス・コンデンサを接続してください。その際、できる限りドライバ IC の近くで接続してください。

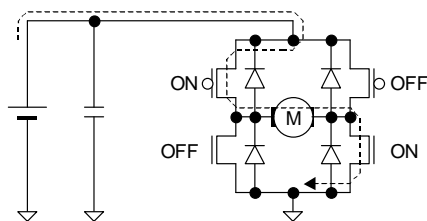


Fig.6 デューティ ON 時の電流経路

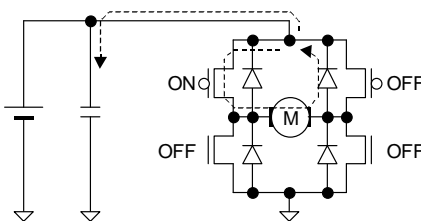
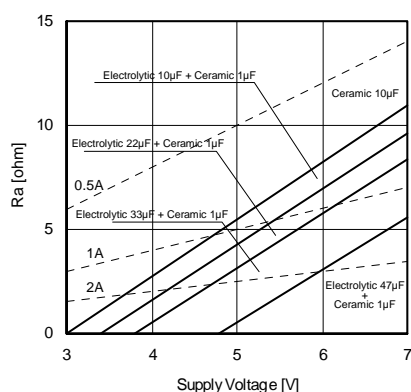
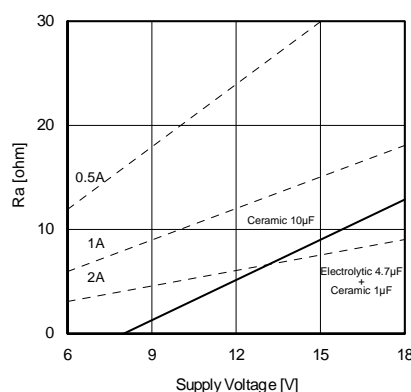
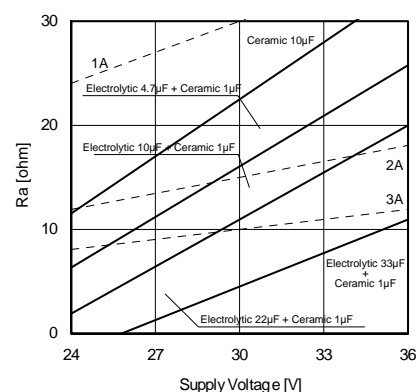


Fig.7 デューティ OFF 時の電流経路

バイパス・コンデンサの推奨容量値はモータの巻線抵抗値とドライバ IC の使用電源電圧・出力電流によって異なります。以下のグラフを参考に、実際のモータ動作を十分確認のうえ、決定してください。

Fig.8 BD621X シリーズ  
(7V 品)Fig.9 BD622X シリーズ  
(18V 品)Fig.10 BD623X シリーズ  
(36V 品)

### ●出力端子

出力には過電流保護回路が内蔵されていますが、天絡・地絡などで想定以上 (0.1A/μs 以上) に立上りの早い電流が流れた場合、保護動作する前のモニタ期間 (10μs, Typ.) に内部素子がダメージを受ける可能性があります。インピーダンスの低い電源やドライブ能力のある電源に接続して使用し、そのような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなど物理的な対策をお願いします。

出力端子にコンデンサを接続しないでください。チャージ突入電流によって内部素子がダメージを受ける可能性があります。ノイズ軽減のためどうしても出力端子にコンデンサを接続する場合は突入電流防止用の抵抗を挿入してください。この場合、VREF 制御モードや PWM 制御モードにおいてスイッチング損失が大きくなります。

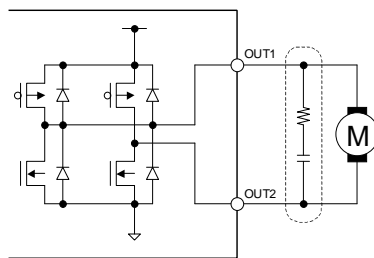


Fig.11 スナバ回路例

### ●放熱フィン

HRP7、HSOP25、HSOPM28 パッケージには放熱フィンがあります。これらフィンには IC 内部のチップにも接続されていますので、できる限り大きなランドパターンを取って放熱効果を上げるとともに、必ず GND 電位に接続してください。GND に接続していない場合、動作が不安定になる可能性があります。

## ●熱設計・接合部温度算出

ドライバICは、接合部温度（ジャンクション温度、 $T_j$ ）が絶対最大定格（ $T_{jmax}$ ）である  $150^{\circ}\text{C}$  を超えない範囲で使用しなければなりません。接合部温度は以下の式で表されます。

$$T_j \approx T_a + \theta_{ja} \times P_c [^{\circ}\text{C}] \quad \dots (1)$$

ここで、 $T_j$ : 接合部温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]、 $T_a$ : 周囲温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]、 $P_c$ : 消費電力 [W]、 $\theta_{ja}$ : 接合部一周間の熱抵抗 [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]

ドライバICの消費電力は以下の式で求めます。

$$P_c \approx (I_{OUT}^2 \times R_{ON}) \times (V_{REF} / V_{CC}) + I_{OUT} \times (V_{ON(H)} + V_{F(H)}) \times (1 - V_{REF} / V_{CC}) + V_{CC} \times I_{CC} [W] \quad \dots (2)$$

ここで、 $I_{OUT}$ : モータ電流 [A]、 $R_{ON}$ : 出力オン抵抗 [ $\Omega$ ]、 $V_{REF}$ : VREF 電圧 [V]、 $V_{CC}$ : 電源電圧 [V]、 $V_{ON(H)}$ : 出力H側オン電圧 [V]、 $V_{F(H)}$ : 出力H側Di電圧 [V]、 $I_{CC}$ : 回路電流 [A]  
 （出力H側オン電圧、出力H側Di電圧、回路電流は、テクニカルノートの参考データを参照）

消費電力（印加電力）がパルス状になる場合は、過渡熱抵抗を用いて接合部温度を計算します。

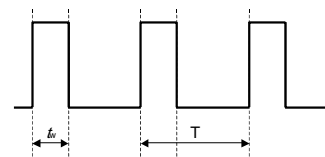
$$T_j \approx T_a + r(t_w) \times \theta_{ja} \times P_c [^{\circ}\text{C}] \quad \dots (3)$$

ここで、 $t_w$ : 電力印加時間 [s]、 $r(t_w)$ :  $t = t_w$  で規格化された過渡熱抵抗

単発パルス状であれば、過渡熱抵抗グラフ（6 ページ）より値を読み取り、(3)式にて計算します。  
 繰り返しパルス状の場合は、以下の式を用いて規格化過渡熱抵抗  $r'(t)$  を算出し、(3)式の  $r(t_w)$  に代入し計算します。

$$r'(t) \approx \{ \theta_{ja} \times D + (1 - D) \times \theta_{T+tw} - \theta_T + \theta_{tw} \} / \theta_{ja} [^{\circ}\text{C}/\text{W}] \quad \dots (4)$$

ここで、 $t_w$ : 電力印加時間 [s]、 $T$ : パルス周期 [s]、 $D$ : デューティ比 ( $D = t_w / T$ )、 $\theta_{T+tw}$ ,  $\theta_T$ ,  $\theta_{tw}$ : パルス幅 ( $T + t_w$ )、( $T$ )、( $t_w$ ) での過渡熱抵抗



印加される電力波形が矩形波ではない場合は、以下のような方法で矩形波近似を行い、その値で計算します。

## ・三角波に近い場合

Fig.12 のように波高値をピークの0.7、印加時間を0.71 倍の時間として矩形波に近似します。

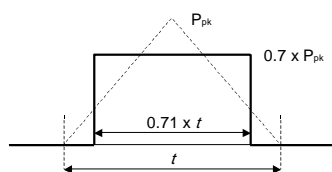


Fig.12 三角波に近い場合

## ・正弦波に近い場合

Fig.13 のように波高値をピークの0.7、印加時間を0.91 倍の時間として矩形波に近似します。

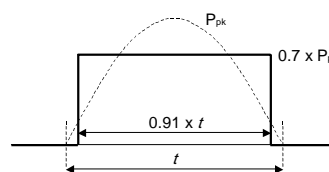


Fig.13 正弦波に近い場合

## ・波形が複雑な場合（1）

Fig.14 のように面積が同じになるように近似します。

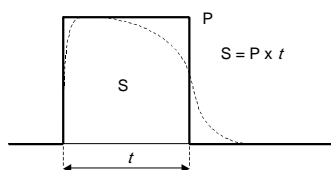


Fig.14 波形が複雑な場合（1）

## ・波形が複雑な場合（2）

Fig.15 のようにできるだけ元の波形に近くなるように近似します。

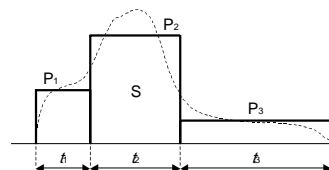


Fig.15 波形が複雑な場合（2）

●熱軽減曲線・過渡熱抵抗グラフ（参考データ）

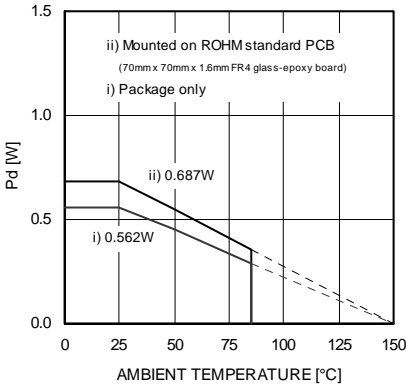


Fig.16 熱軽減曲線 (SOP8)

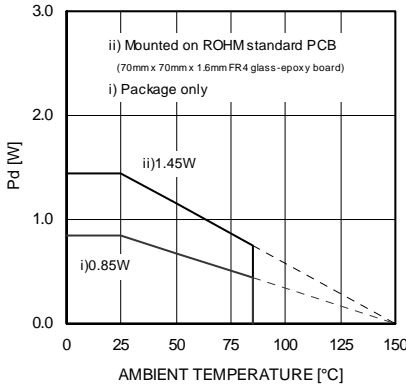


Fig.17 熱軽減曲線 (HSOP25)

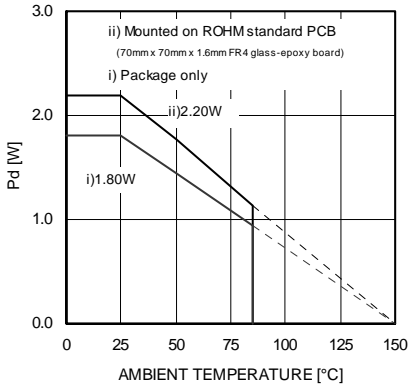


Fig.18 熱軽減曲線 (HSOP-M28)

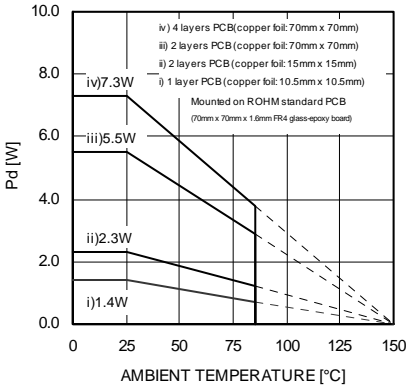


Fig.19 熱軽減曲線 (HRP7)

Table 1 パッケージ熱抵抗

パッケージ	$\theta_{ja}$ [°C/W]
SOP8	182
HSOP25	86.2
HSOP-M28	56.8
HRP7	89.3

ローム標準基板（70mm×70mm×1.6mm、  
ガラスエポキシ基板実装時）

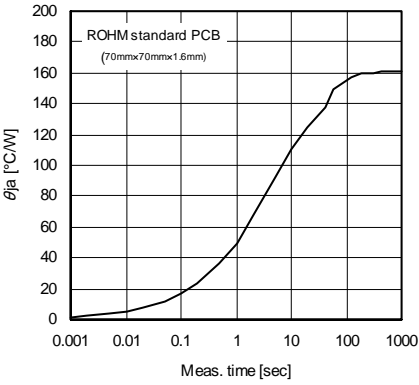


Fig.20 過渡熱抵抗グラフ (SOP8)

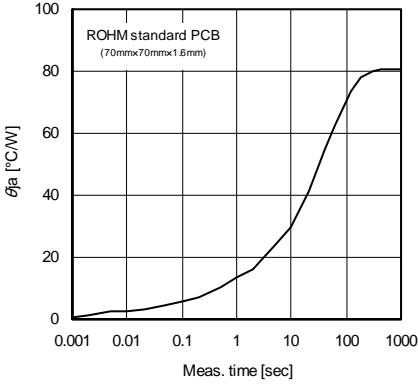


Fig.21 過渡熱抵抗グラフ (HSOP25)

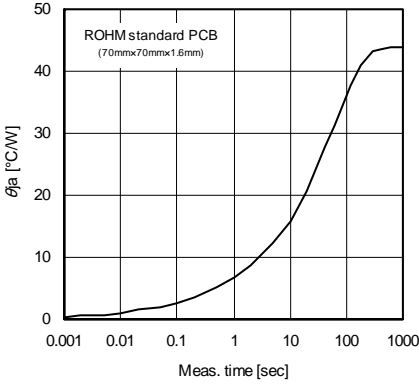


Fig.22 過渡熱抵抗グラフ (HSOP-M28)

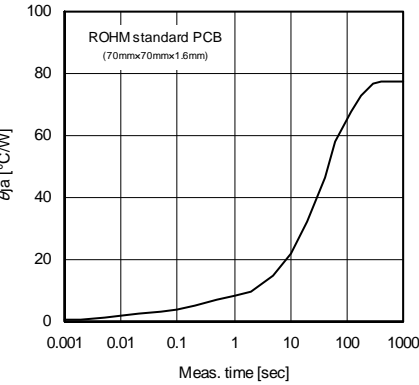
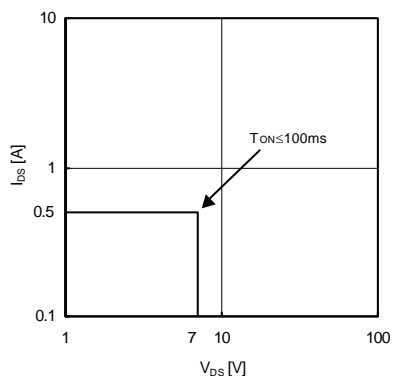
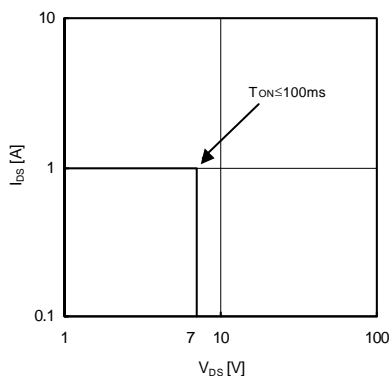
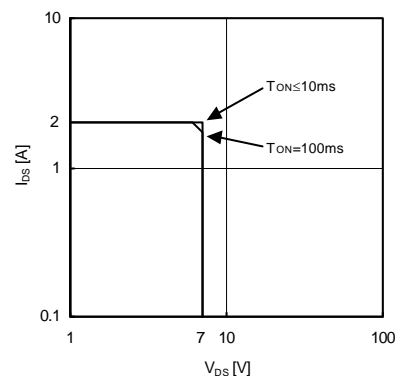
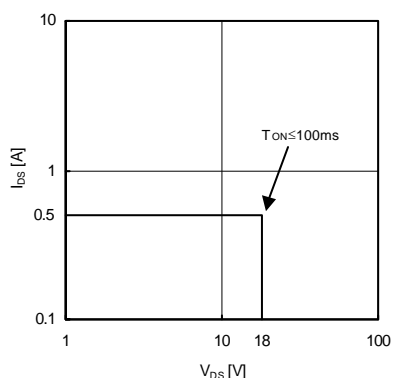
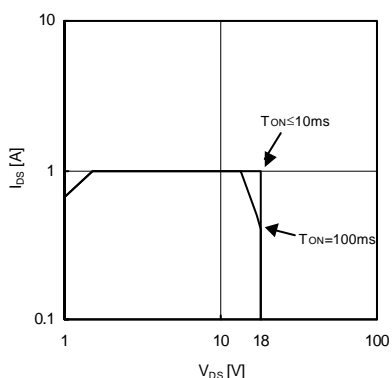
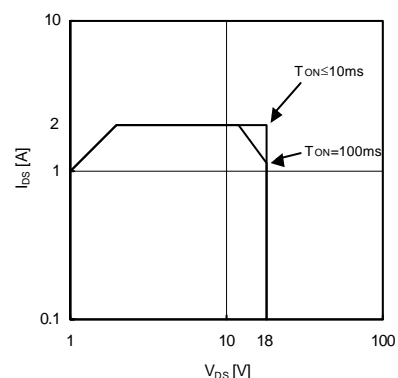
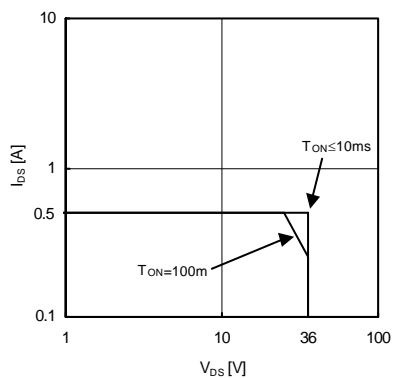
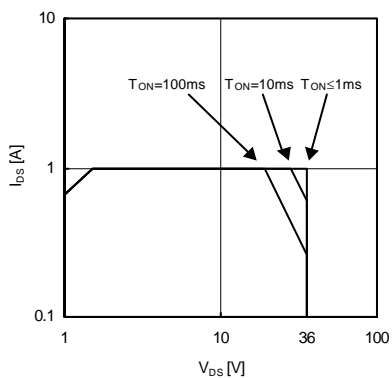
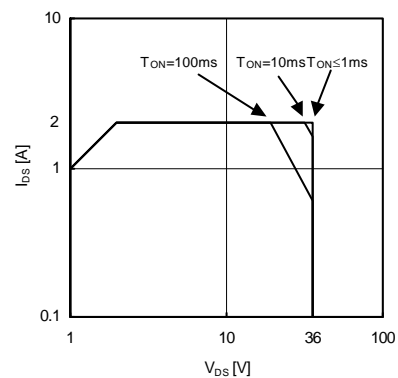


Fig.23 過渡熱抵抗グラフ (HRP7)

注) 過渡熱抵抗データは実測値であり、  
保証値ではありません。

## ●ASO データ (参考データ)

Fig.24 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(7V/0.5A 品)Fig.25 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(7V/1A 品)Fig.26 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(7V/2A 品)Fig.27 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(18V/0.5A 品)Fig.28 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(18V/1A 品)Fig.29 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(18V/2A 品)Fig.30 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(36V/0.5A 品)Fig.31 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(36V/1A 品)Fig.32 ASO 特性 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )  
(36V/2A 品)

注) ASO データは実測値であり、保証値ではありません。

## ●アプリケーション回路例

## 1) 安定化電源の場合

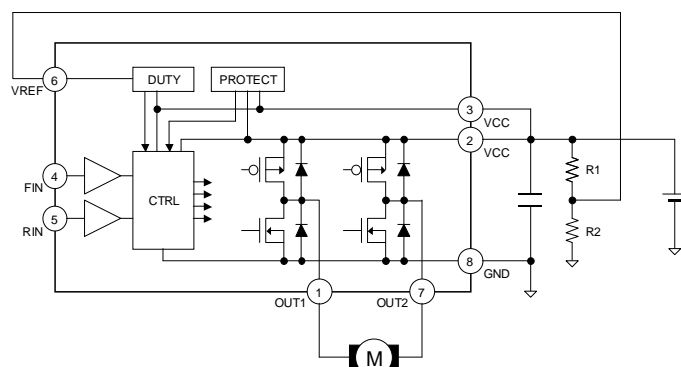


Fig.33 アプリケーション回路例 1

抵抗分圧 (R1, R2) で VREF 設定

モータ動作は、  
 $VCC \times R2 / (R1 + R2)$   
 の電圧をモータに印加した時と同等になります。

## 2) 電源電圧変動の大きい場合・バッテリー駆動の場合

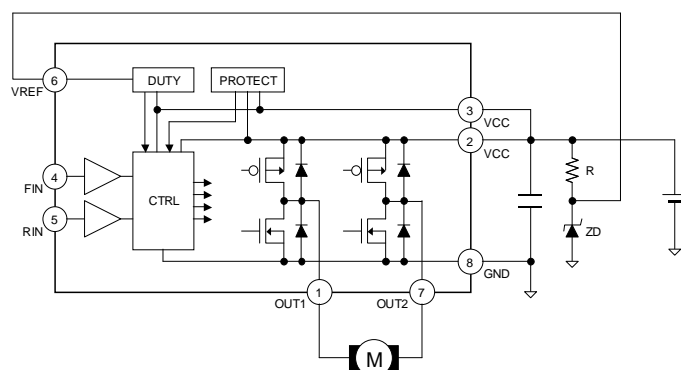


Fig.34 アプリケーション回路例 2

ツェナーDi で VREF 設定

モータ動作は、ツェナー電圧をモータに  
 印加した時と同等になります。

## 3) 正転／逆転でモータトルクを変えたい場合

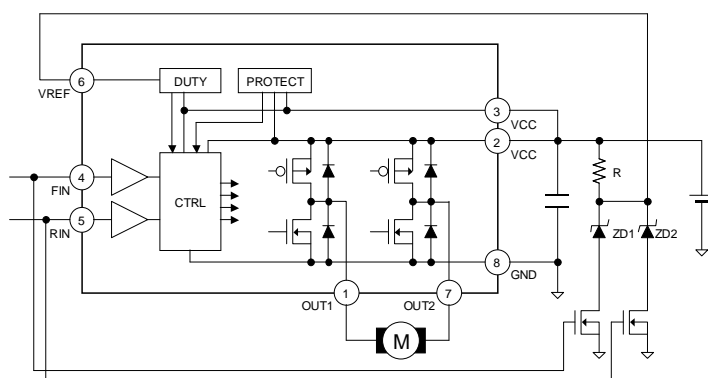


Fig.35 アプリケーション回路例 3

VREF 電圧切り替え

正転／逆転制御信号に連動して VREF  
 電圧を切り替え。

進角モータを使用しているときや  
 正転／逆転で負荷が変わるときなどに。



## ●アプリケーション回路例 (続き)

## 4) 突入電流を抑えたい場合

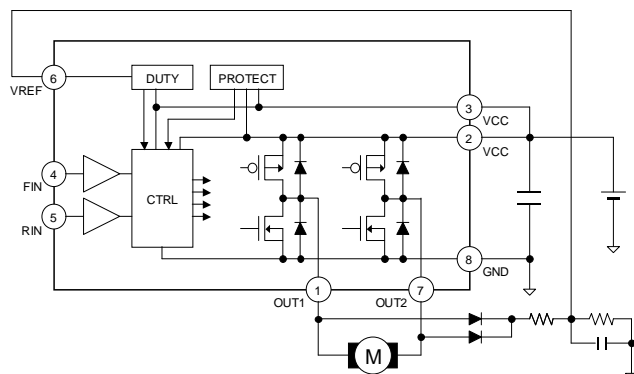


Fig.36 アプリケーション回路例 4

C/R の時定数により VREF 電圧を設定  
(ソフトスタート)

但し、起動時間が長くなり、始動トルク  
も下がりますので注意してください。

## 5) 温度により回転数を変えたい場合

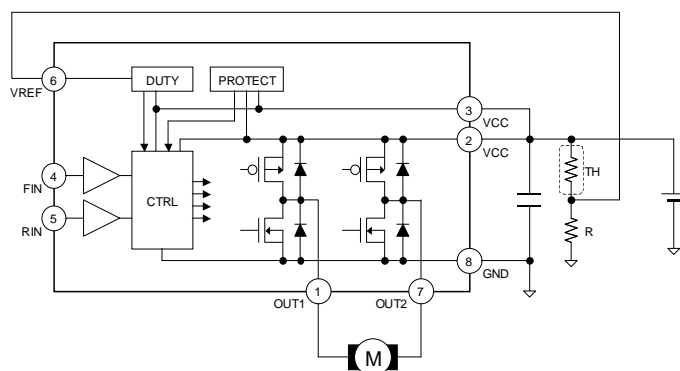


Fig.37 アプリケーション回路例 5

サーミスタなどで VREF 設定

周囲温度により負荷が変わるときや、  
モータの温度保護などに。

## 6) ダイレクト PWM 駆動する場合

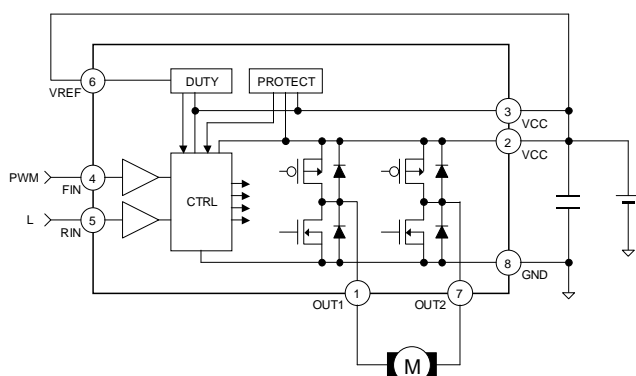


Fig.38 アプリケーション回路例 6

制御入力ピンに PWM 信号を直接入力

VREF 端子は VCC へ接続します。  
制御入力ピンへは、20k ~ 100kHz までの  
PWM 信号を入力できます。

左図は正転時。逆転時は FIN/RIN の  
入力を入れ替えます。

## ●評価基板パターン

○1ch (SOP8 パッケージ) 共通評価基板

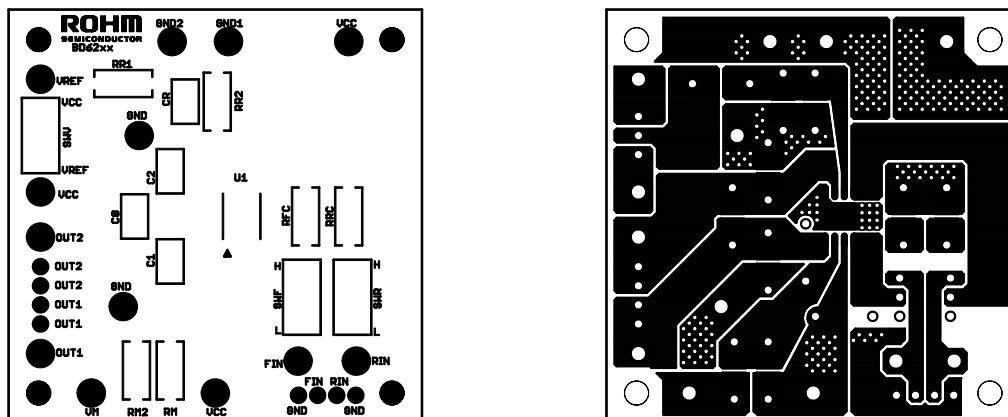
基板サイズ : 55mm x 55mm x 1.6mm (2 層)、材質 : FR-4、銅箔 : 35 $\mu$ m 厚

Fig.39 シルク印刷面／ランドパターン (表)

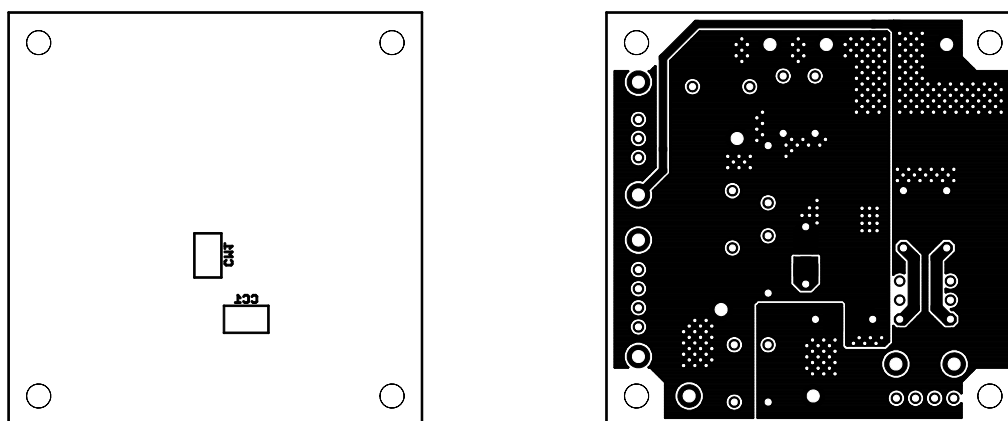


Fig.40 シルク印刷面／ランドパターン (裏)

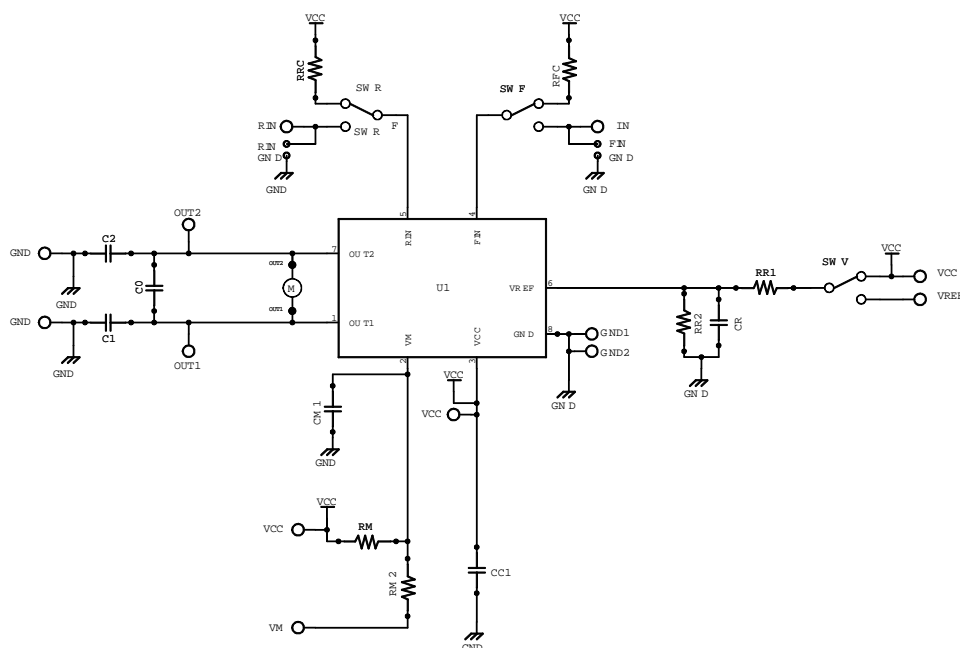


Fig.41 評価基板回路図

## ●評価基板パターン

○1ch (HRP7 パッケージ) 共通評価基板

基板サイズ : 55mm x 55mm x 1.6mm (2 層)、材質 : FR-4、銅箔 : 35μm 厚

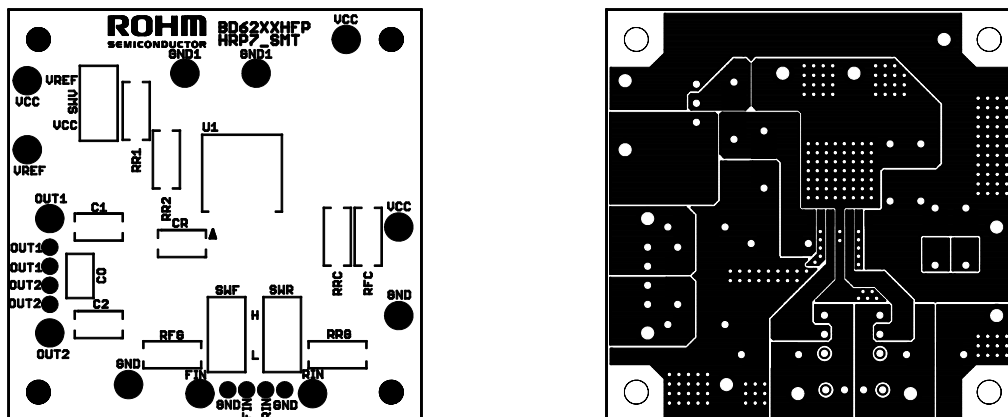


Fig.42 シルク印刷面／ランドパターン (表)

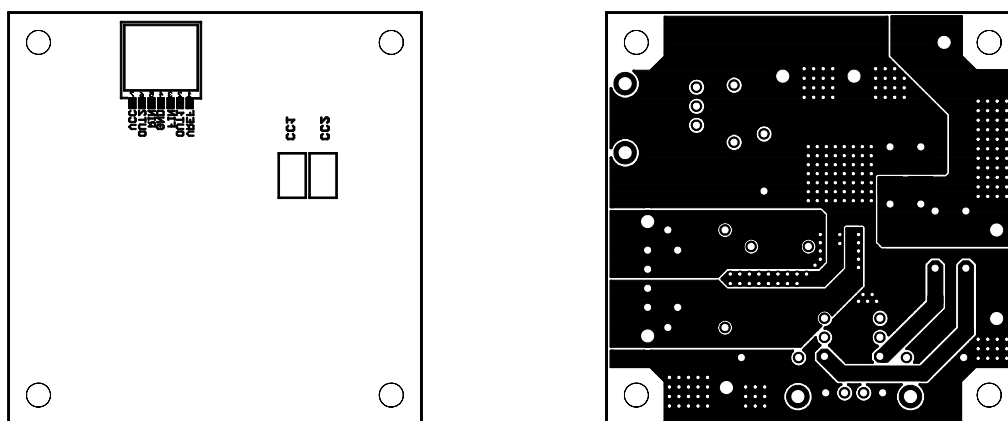


Fig.43 シルク印刷面／ランドパターン (裏)

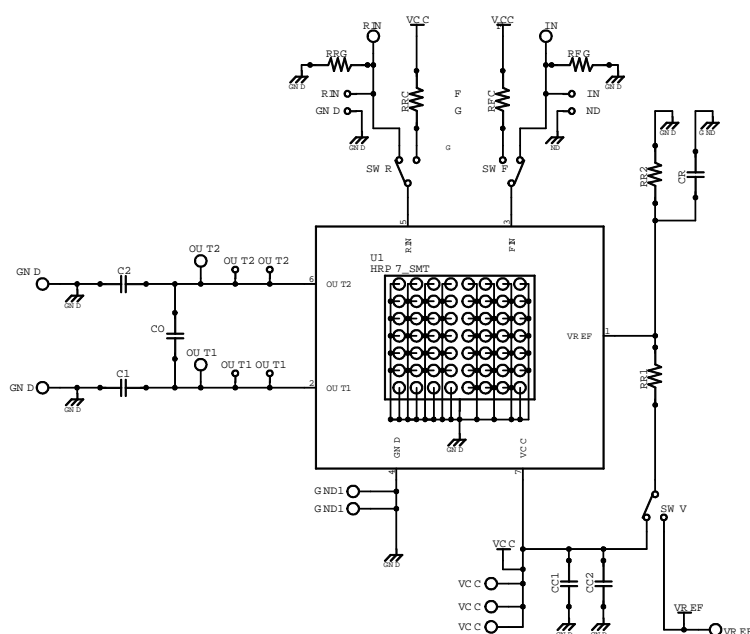


Fig.44 評価基板回路図

## ●評価基板パターン

○1ch (HSOP25 パッケージ) 共通評価基板

基板サイズ : 55mm x 55mm x 1.6mm (2 層)、材質 : FR-4、銅箔 : 35μm 厚

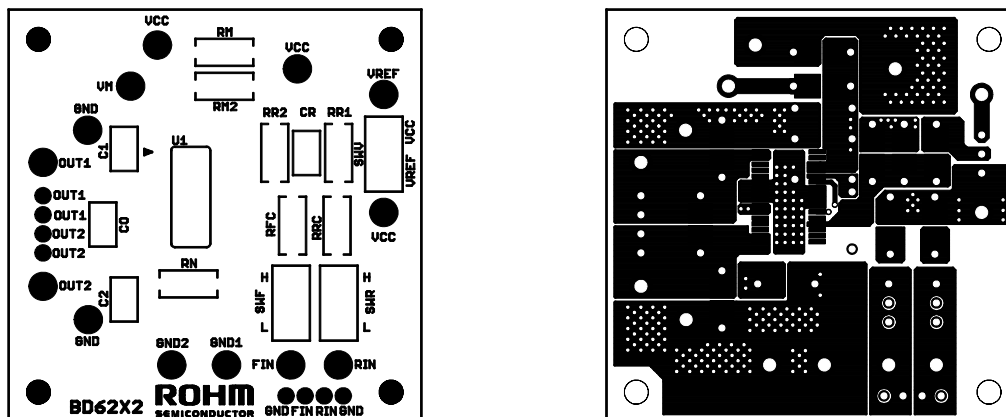


Fig.45 シルク印刷面／ランドパターン (表)

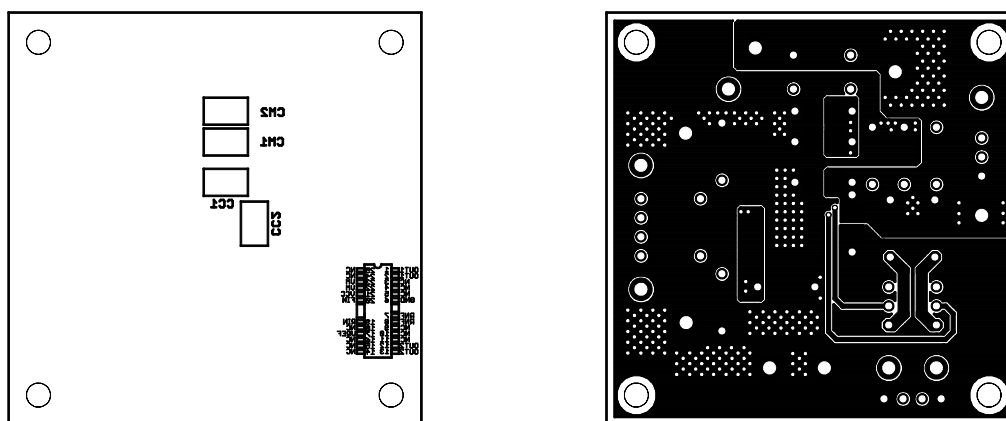


Fig.46 シルク印刷面／ランドパターン (裏)

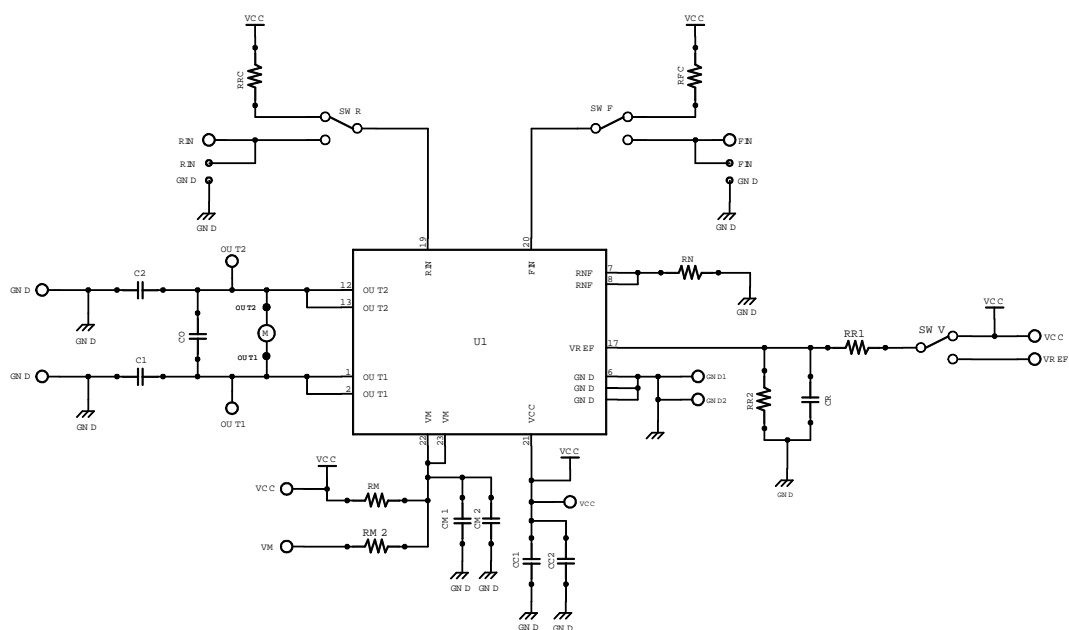


Fig.47 評価基板回路図

## ●評価基板パターン

O2ch (HSOP25 パッケージ) 共通評価基板

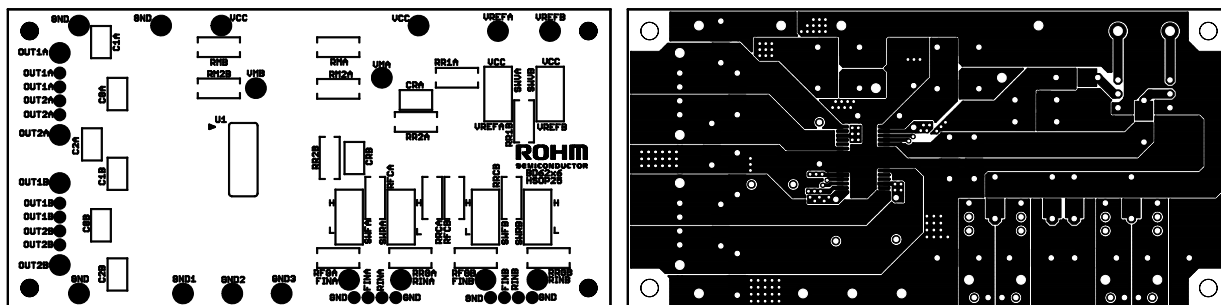
基板サイズ : 110mm x 55mm x 1.6mm (2 層)、材質 : FR-4、銅箔 : 35 $\mu$ m 厚

Fig.48 シルク印刷面／ランドパターン (表)

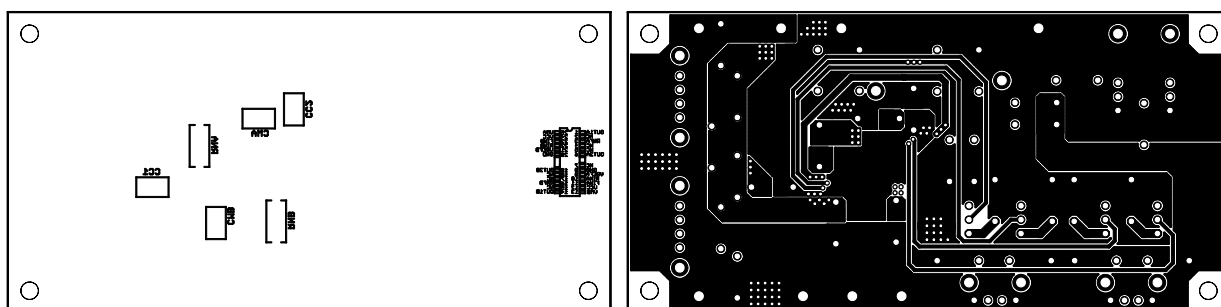


Fig.49 シルク印刷面／ランドパターン (裏)

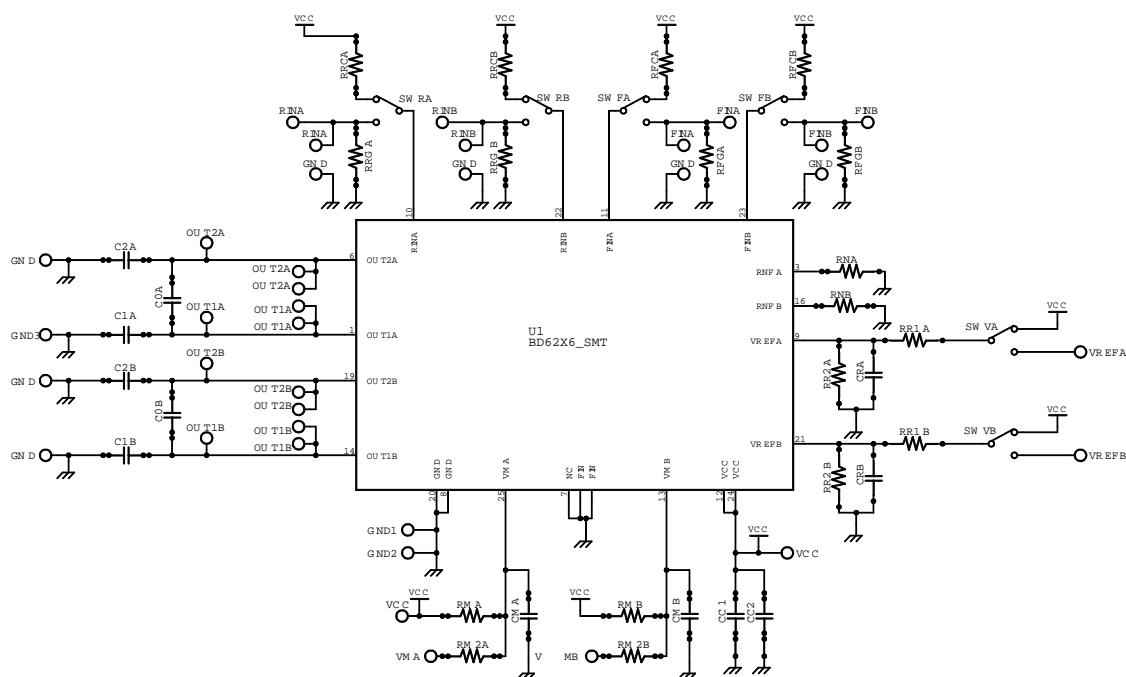


Fig.50 評価基板回路図

## ●評価基板パターン

## O2ch (HSOP-M28 パッケージ) 共通評価基板

基板サイズ：110mm x 55mm x 1.6mm（2層）、材質：FR-4、銅箔：35μm 厚

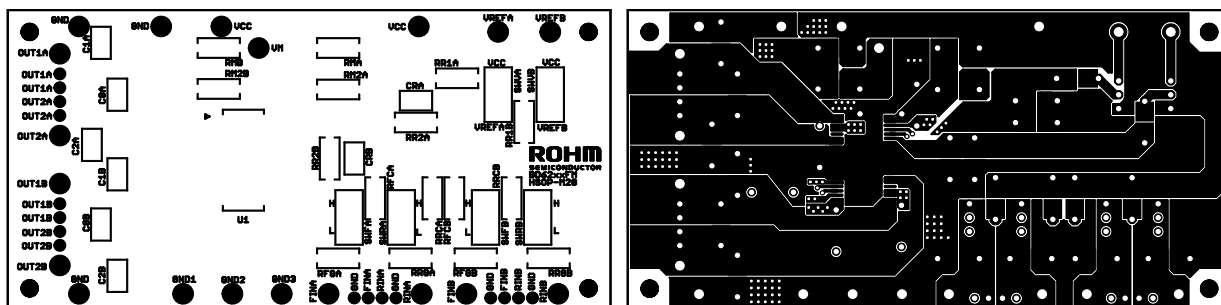


Fig.51 シルク印刷面／ランドパターン（表）

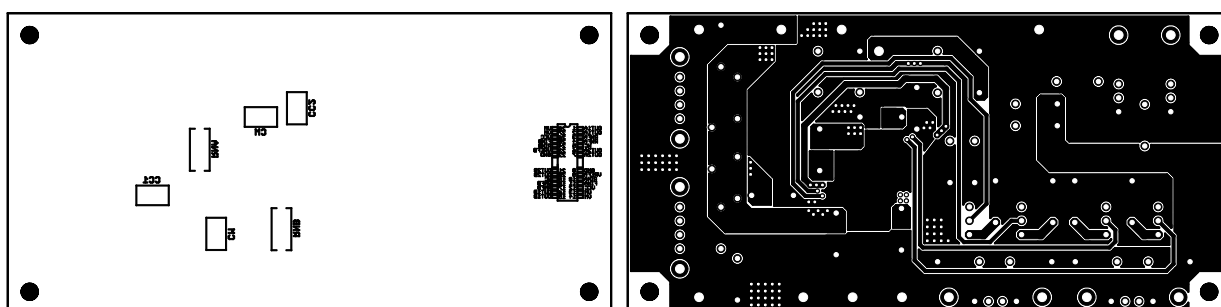


Fig.52 シルク印刷面／ランドパターン（裏）

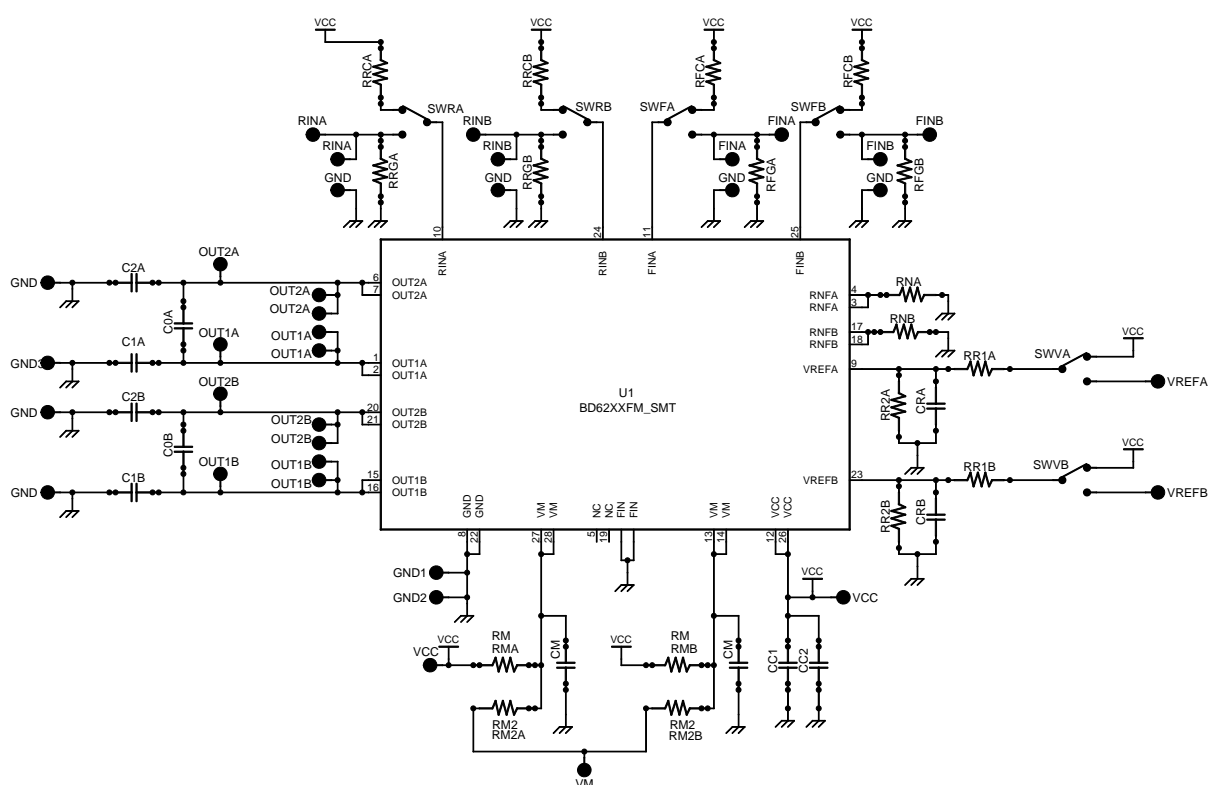
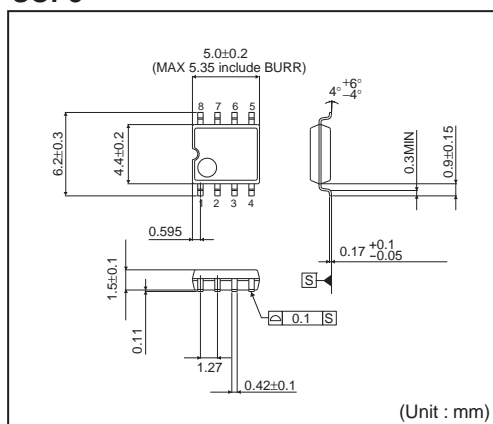


Fig.53 評価基板回路図

## ●発注形名セクション

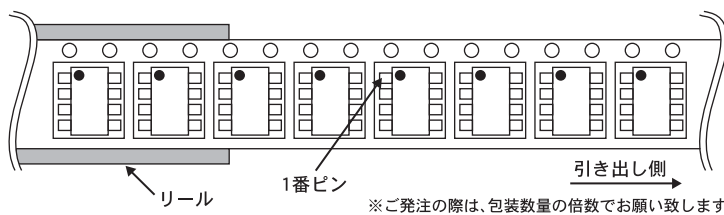
B	D	6	2	1	0	F		-	E	2
ローム形名		品番				パッケージ			包装仕様	
		62XX				F: SOP8			E2: リール状エンボステーピング	
		1X: 7V 耐圧				FP: HSOP25			(SOP8/HSOP25/HSOP-M28)	
		2X: 18V 耐圧				FM: HSOP-M28			TR: リール状エンボステーピング	
		3X: 36V 耐圧				HFP: HRP7			(HRP7)	
		X0: 1ch/0.5A X5: 2ch/0.5A								
		X1: 1ch/1A X6: 2ch/1A								
		X2: 1ch/2A								

## SOP8

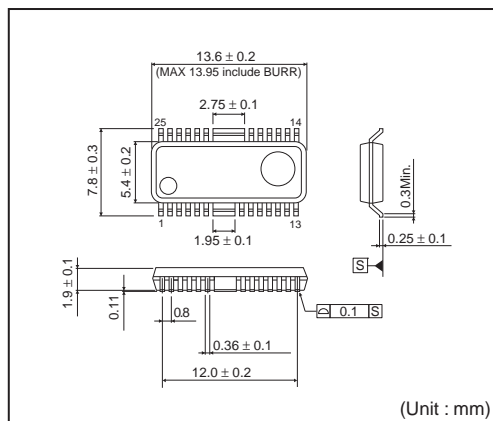


## &lt;包装仕様&gt;

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 ( リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに 製品の1番ピンが左上にくる方向 )

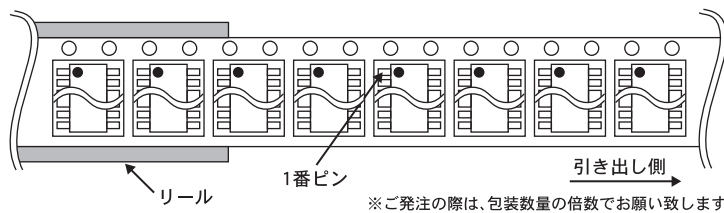


## HSOP25

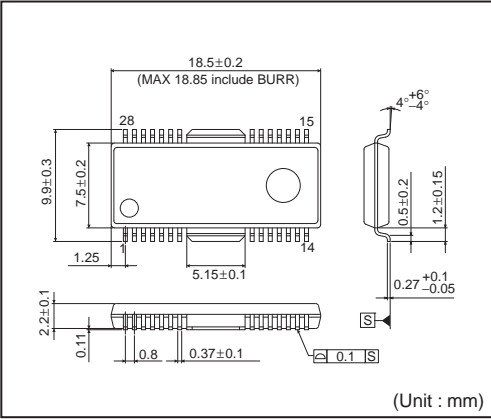


## &lt;包装仕様&gt;

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	E2 ( リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに 製品の1番ピンが左上にくる方向 )

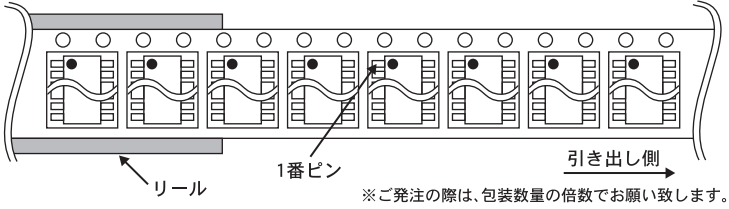


# HSOP-M28

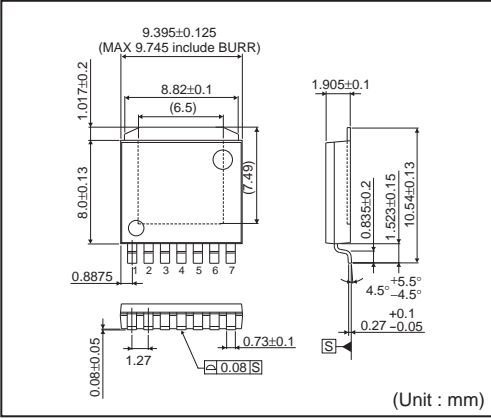


## <包装仕様>

包装形態	エンボステープ(防湿仕様)
包装数量	1500pcs
包装方向	E2 ( リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに ) 製品の1番ピンが左上にくる方向

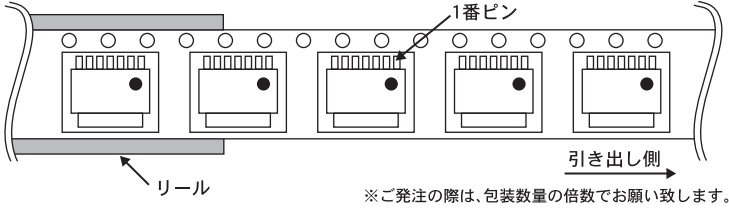


# HRP7



## <包装仕様>

包装形態	エンボステープ
包装数量	2000pcs
包装方向	TR ( リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに ) 製品の1番ピンが右上にくる方向





## 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/>