DC ブラシレスファンモータドライバシリーズ

# 高機能三相全波 ファンモータドライバ

## BD6346FV

### ●概要

BD6346FV はモータ駆動部を内蔵し、パワーDMOS FET にて構成したワンチップドライバです。位置検出のホール素子が不要となるセンサレス駆動 150°通電であり、PWM ソフトスイッチングにより静音化・低振動を実現しています。

### ●パッケージ

| | W (Typ.) x D (Typ.) x H (Max.) |
|---|---|
| SSOP-B20 | 6.50mm x 6.40mm x 1.45mm |

SSOP-B20

### ●特長

- パワーDMOS FET 内蔵ドライバ
- センサレス駆動 PWM ソフトスイッチング
- ロック保護・自動復帰
- 低電圧保護
- DC 電圧 / ダイレクト PWM 入力による速度制御対応
- カレントリミット
- ソフトスタート
- クイックスタート
- 回転数パルス信号(FG)出力

### ●用途

- 冷蔵庫・サーバ・デスクトップ PC などの一般民生機器向けファンモータ

### ●絶対最大定格

| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|---|---|---|---|
| 電源電圧 | Vcc | 20 | V |
| 許容損失 | Pd | 1200 *1 | mW |
| 動作温度範囲 | Topr | –40 to +100 | °C |
| 保存温度範囲 | Tstg | –55 to +150 | °C |
| 出力耐圧 | Voh | 20 | V |
| 出力電流 | Io | 1.2 *2 | A |
| 回転数パルス信号(FG)出力耐圧 | Vfg | 20 | V |
| 回転数パルス信号(FG)出力電流 | Ifg | 10 | mA |
| 基準電圧出力(REF)電流能力 | Iref | 8 | mA |
| 入力電圧 1 (COM) | Vin1 | 20 | V |
| 入力電圧 2 (CONT, MIN, SS, OSC, TOSC, SEL) | Vin2 | 6.5 | V |
| 接合部温度 | Tjmax | 150 | °C |

*1 Ta=25°C 以上では 9.6mW/°C で軽減。(70.0mm×70.0mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時)
*2 ただし Pd を超えないこと。

### ●推奨動作範囲

| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|---|---|---|---|
| 動作電源電圧 | Vcc | 5.5 to 17.0 | V |
| 入力電圧 (CONT) | Vcont | 0 to Vref | V |
| 入力電圧 (MIN) | Vmin | Voscl to Vref | V |
| 入力周波数 (CONT, OSC=GND 時) | Fcont | 20 to 50 | kHz |

○製品構造：シリコンモノリシック集積回路　○耐放射線設計はしておりません


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

## ●端子配置図

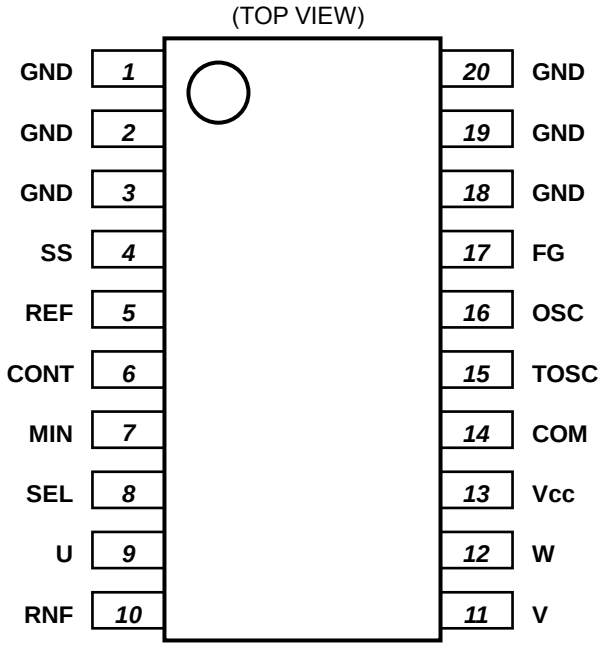



Fig. 1 端子配置図

## ●端子説明

| P/No. | 端子名 | 機能 |
|---|---|---|
| 1 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |
| 2 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |
| 3 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |
| 4 | SS | ソフトスタートコンデンサ接続端子 |
| 5 | REF | 基準電圧出力端子 |
| 6 | CONT | 出力デューティ制御入力端子 |
| 7 | MIN | 最低出力デューティ設定端子 |
| 8 | SEL | 駆動電流スロープ選択端子 |
| 9 | U | U 相出力端子 |
| 10 | RNF | 出力電流検出用抵抗接続端子 (モータグラウンド) |
| 11 | V | V 相出力端子 |
| 12 | W | W 相出力端子 |
| 13 | Vcc | 電源端子 |
| 14 | COM | コイル中点検出端子 |
| 15 | TOSC | 起動調整用発振コンデンサ接続端子 |
| 16 | OSC | 出力 PWM 生成用発振コンデンサ接続端子 |
| 17 | FG | 回転数パルス信号出力端子 |
| 18 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |
| 19 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |
| 20 | GND | グラウンド端子 (信号グラウンド) |

GND ピンは、基板パターン上では全端子ショートすること。

## ●ブロック図

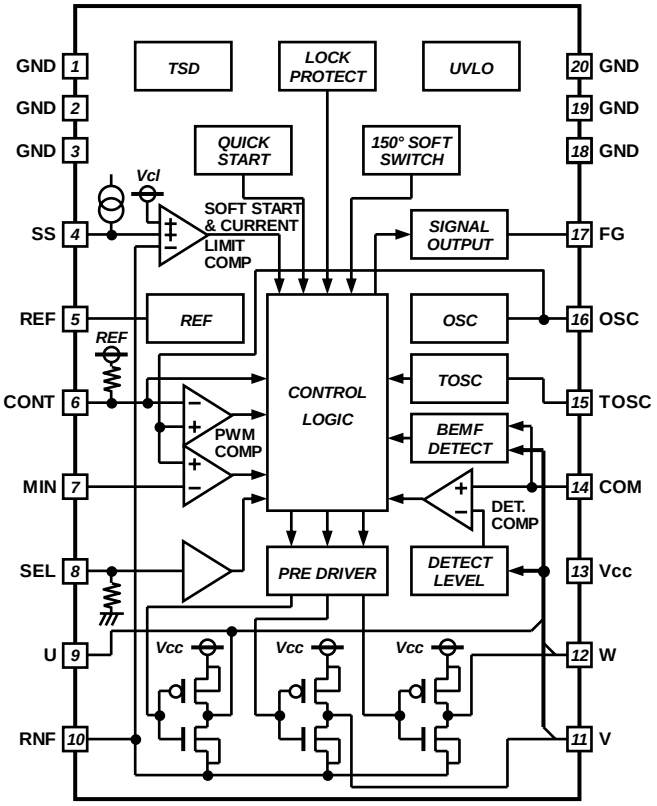



Fig. 2 ブロック図


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性(特に指定のない限り Ta=25°C, Vcc=12V)

| 項目 | 記号 | 規格値 | | | 単位 | 条件 | 参考データ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 最小 | 標準 | 最大 | | | |
| 回路電流 | Icc | 3.6 | 6 | 8.4 | mA | | P.4 |
| <REF> | | | | | | | |
| 基準電圧 | Vref | 4.65 | 5.00 | 5.35 | V | Iref=–2mA | P.4 |
| <TOSC> | | | | | | | |
| TOSC High 電圧 | Vtosch | 2.3 | 2.5 | 2.7 | V | | P.4 |
| TOSC Low 電圧 | Vtoscl | 0.80 | 1.05 | 1.20 | V | | P.4 |
| TOSC 充電電流 | Ictosc | –80 | –60 | –40 | μA | | P.5 |
| TOSC 放電電流 | Idtosc | 40 | 60 | 80 | μA | | P.5 |
| <CONT, MIN> | | | | | | | |
| CONT 入力 High 電圧 | Vconth | 2.8 | - | - | V | Vosc=0V | - |
| CONT 入力 Low 電圧 | Vcontl | - | - | 1.0 | V | Vosc=0V | - |
| CONT 入力バイアス電流 | Icont | - | - | –1 | μA | | P.6 |
| MIN 入力バイアス電流 | Imin | - | - | –1 | μA | | P.6 |
| <OSC> | | | | | | | |
| OSC High 電圧 | Vosch | 2.3 | 2.5 | 2.7 | V | | P.6 |
| OSC Low 電圧 | Voscl | 0.80 | 1.05 | 1.20 | V | | P.6 |
| OSC 充電電流 | Icosc | –40 | –30 | –20 | μA | | P.6 |
| OSC 放電電流 | Idosc | 20 | 30 | 40 | μA | | P.6 |
| <カレントリミット> | | | | | | | |
| カレントリミット設定電圧 | Vcl | 200 | 250 | 300 | mV | | P.7 |
| <ソフトスタート> | | | | | | | |
| SS 充電電流 | Icss | 1.35 | 1.9 | 2.45 | μA | Vss=0V | P.7 |
| <FG> | | | | | | | |
| FG 出力 Low 電圧 | Vfgl | - | 0.3 | 0.4 | V | Ifg=5mA | P.5 |
| FG 出力リーク電流 | Ifgl | - | - | 10 | μA | Vfg=20V | P.5 |
| <ロック検出> | | | | | | | |
| ロック検出 ON 時間 | Ton | 0.5 | 1 | 1.5 | s | Ctosc=1000pF | - |
| ロック検出 OFF 時間 | Toff | 2.5 | 5 | 7.5 | s | | - |
| <出力> | | | | | | | |
| 出力 High 電圧 | Vohh | - | 0.15 | 0.20 | V | Io=–200mA, 対 Vcc 電圧 | P.7 |
| 出力 Low 電圧 | Voll | - | 0.09 | 0.16 | V | Io=+200mA | P.8 |

電流項目については IC への電流流入を正表記、IC からの電流流出を負表記とする。


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ(参考データ)

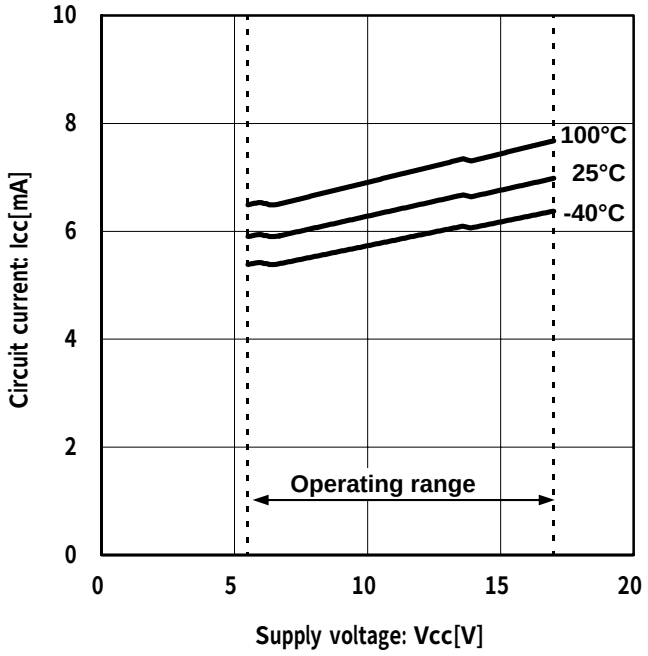



Fig. 3 回路電流

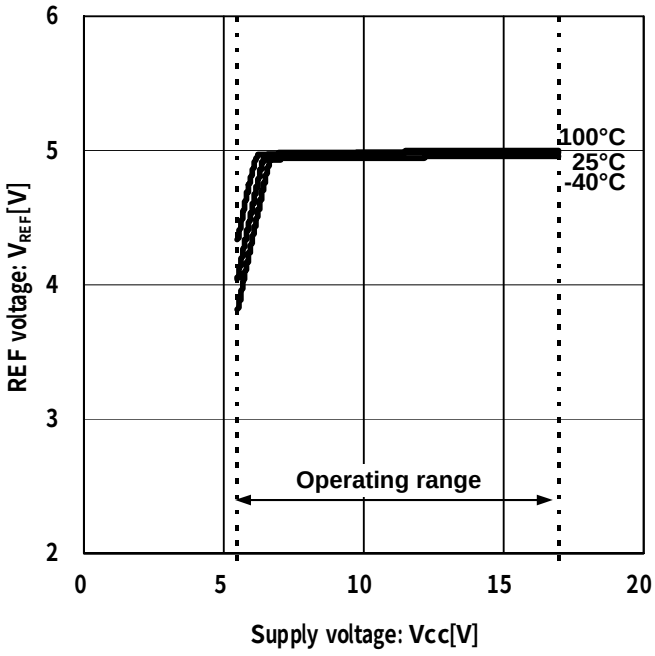



Fig. 4 基準電圧

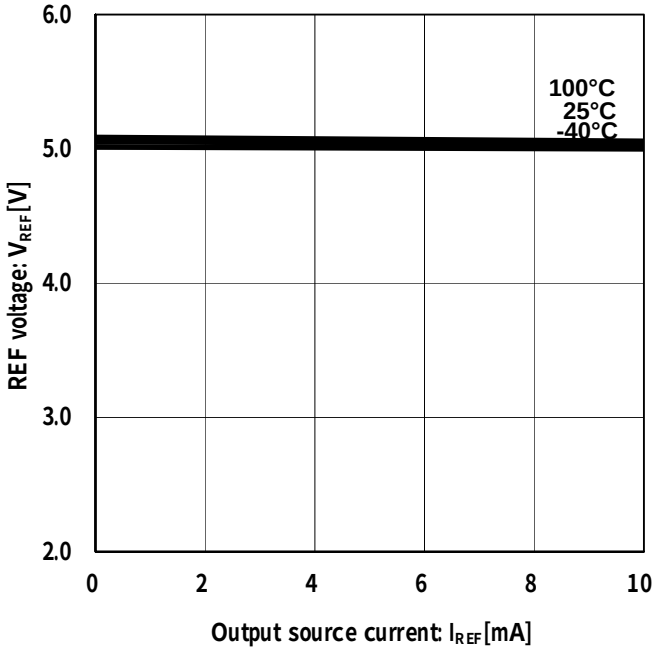



Fig. 5 基準電圧電流能力 (Vcc=12V)

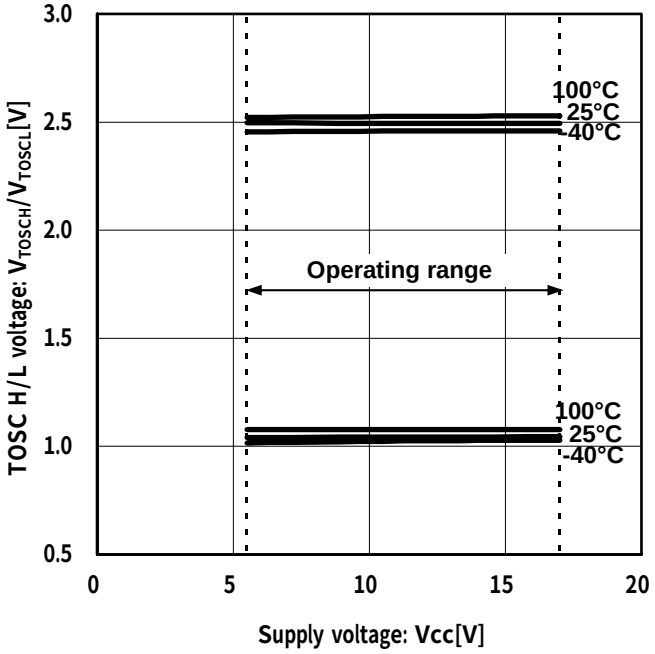



Fig. 6 TOSC High/Low 電圧


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ(参考データ)

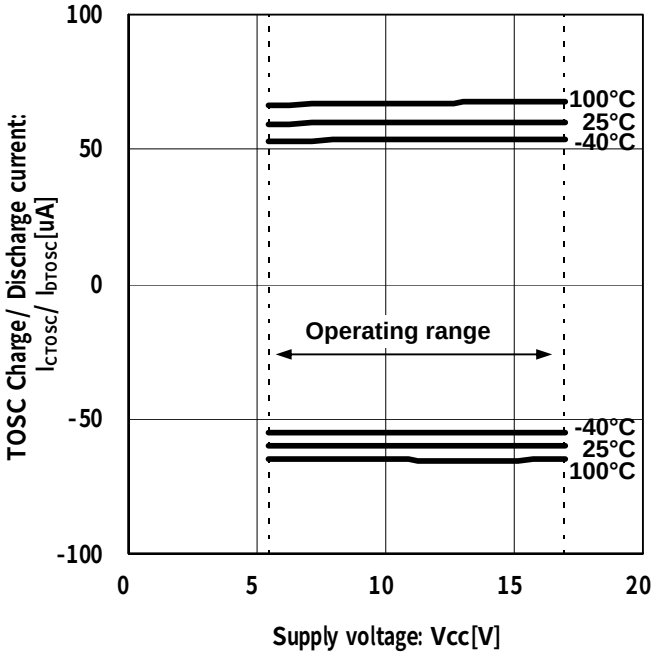



Fig. 7 TOSC 充電/放電電流

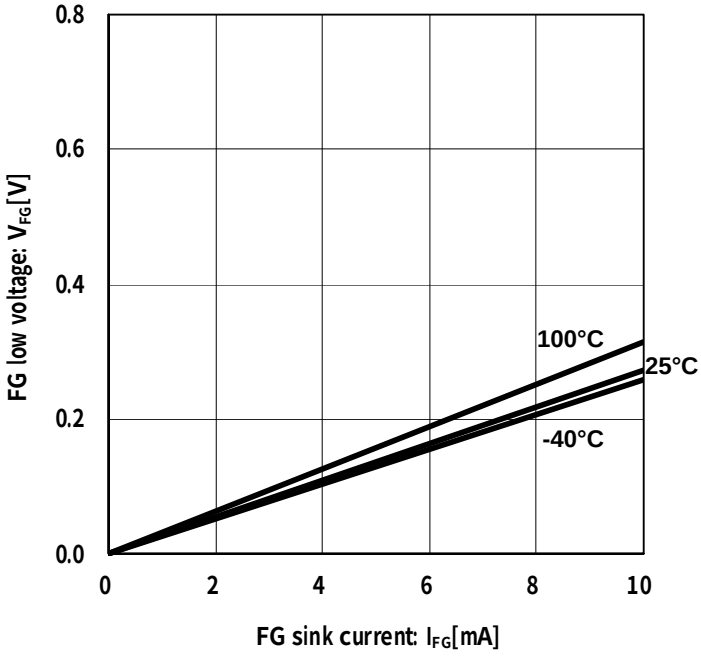



Fig. 8 FG 出力 Low 電圧 (Vcc=12V)

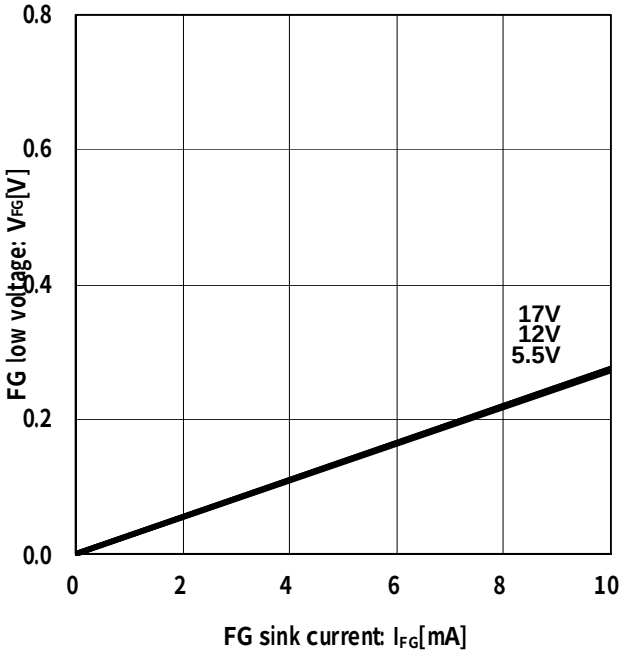



Fig. 9 FG 出力 Low 電圧 (Ta=25℃)

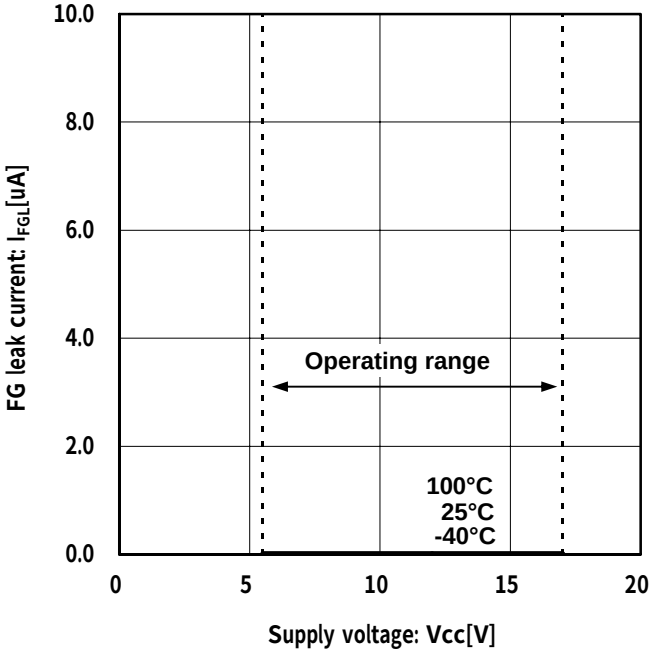



Fig. 10 FG 出力リーク電流


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ(参考データ)

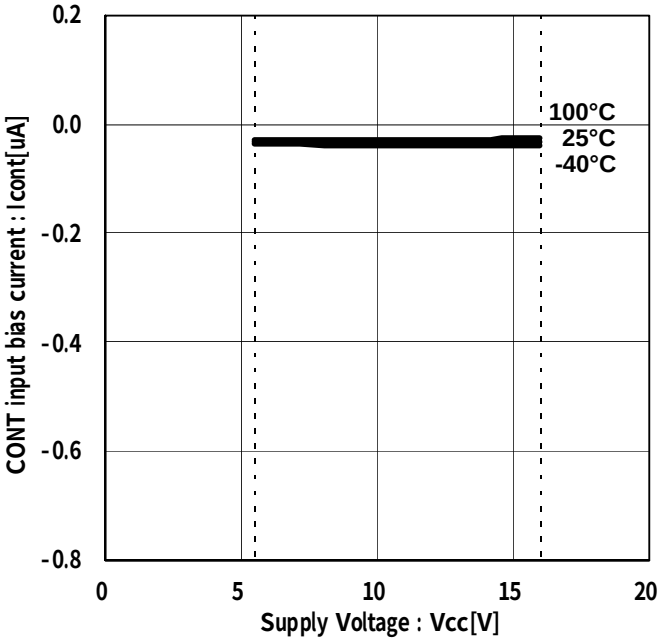



Fig. 11 CONT 入力バイアス電流

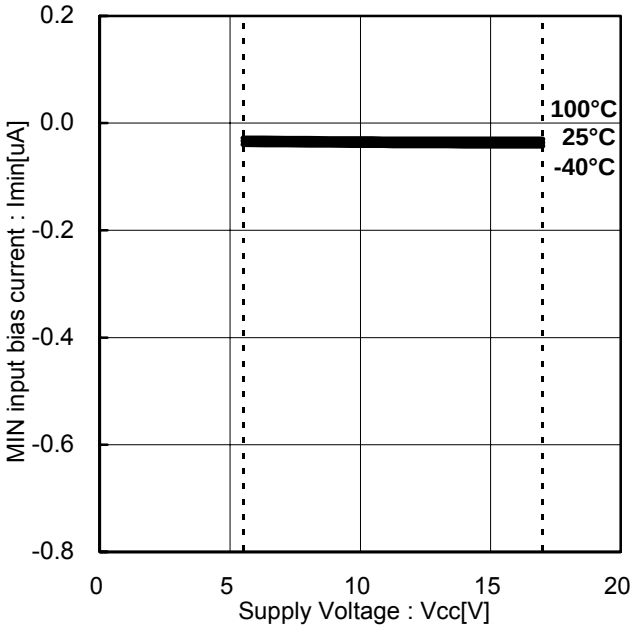



Fig. 12 MIN 入力バイアス電流

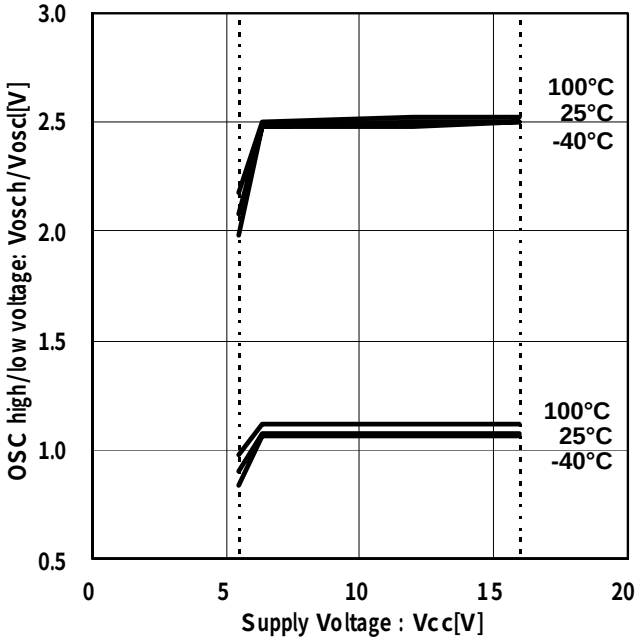



Fig. 13 OSC high/low 電圧

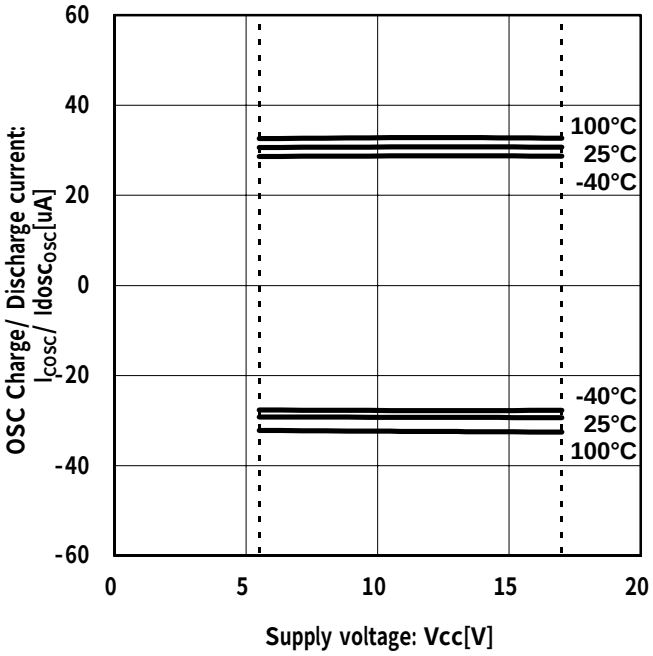



Fig. 14 OSC 充電/放電電流


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ（参考データ）

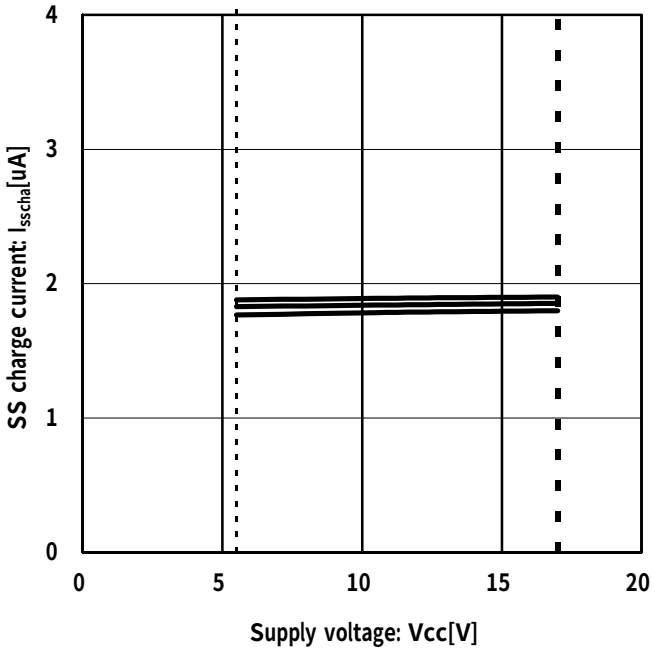



Fig. 15 SS 充電電流

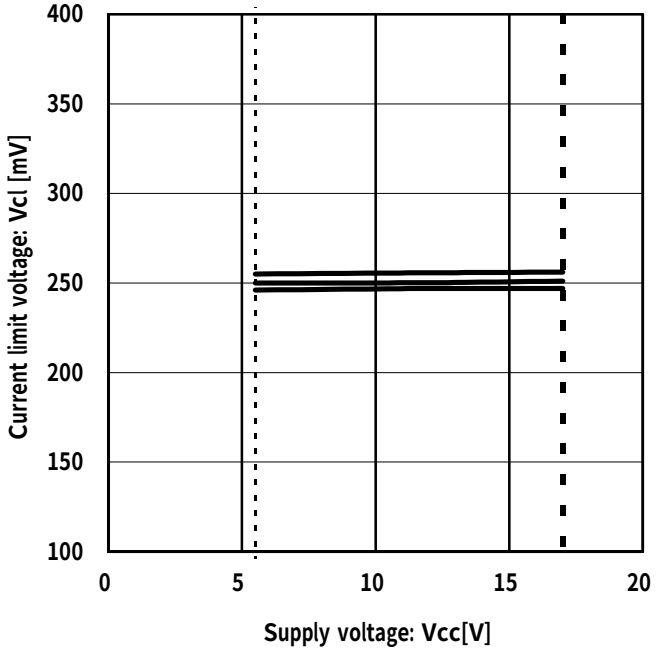



Fig. 16 カレントリミット電圧

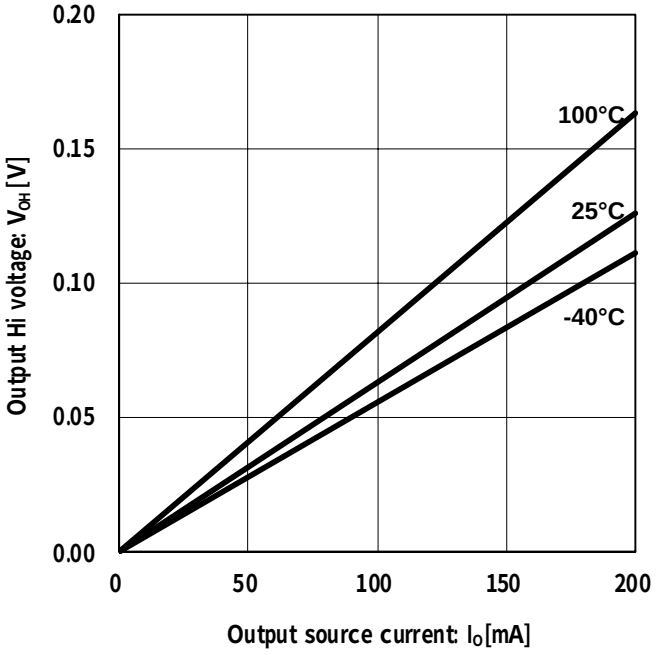



Fig. 17 出力 Hi 電圧 (Vcc=12V)

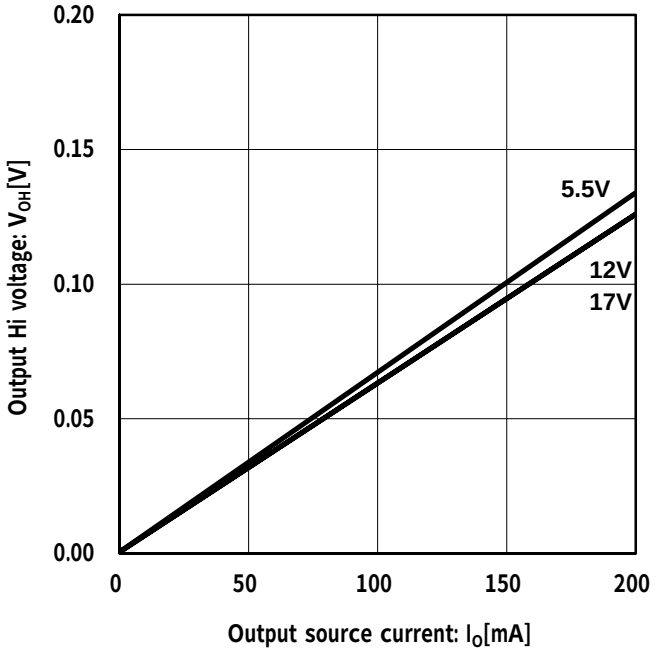



Fig. 18 出力 Hi 電圧 (Ta=25℃)


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ(参考データ)

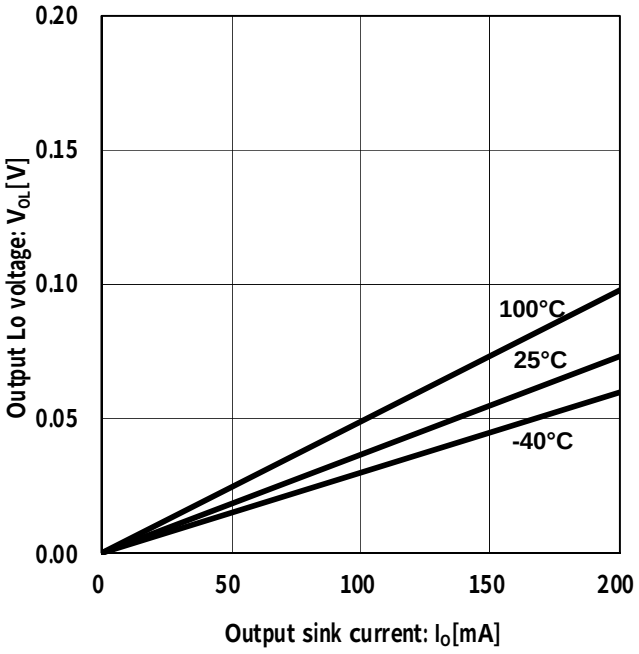



Fig. 19 出力 Lo 電圧 (Vcc=12V)

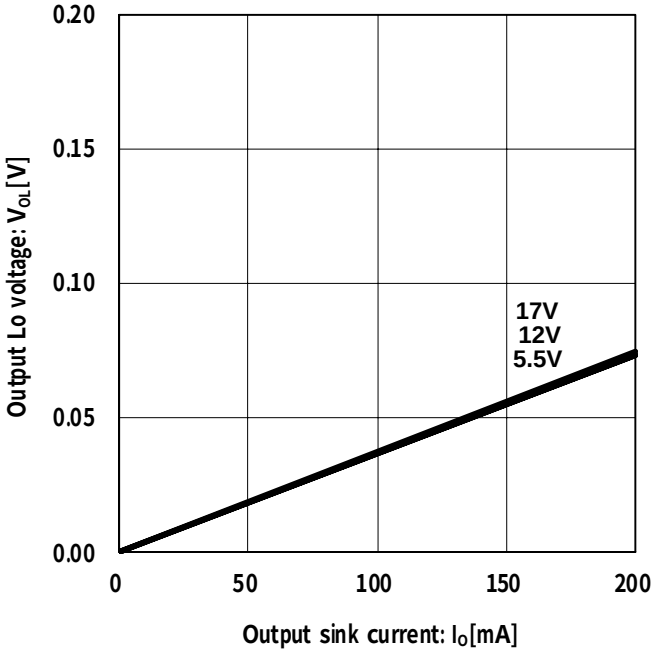



Fig. 20 出力 Lo 電圧 (Ta=25℃)


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路例(定数は参考値)

1) 電源電圧による可変速制御アプリケーション

最低回転数を設定する必要がなく、DC 電源電圧により一定回転数で制御するアプリケーション例です。

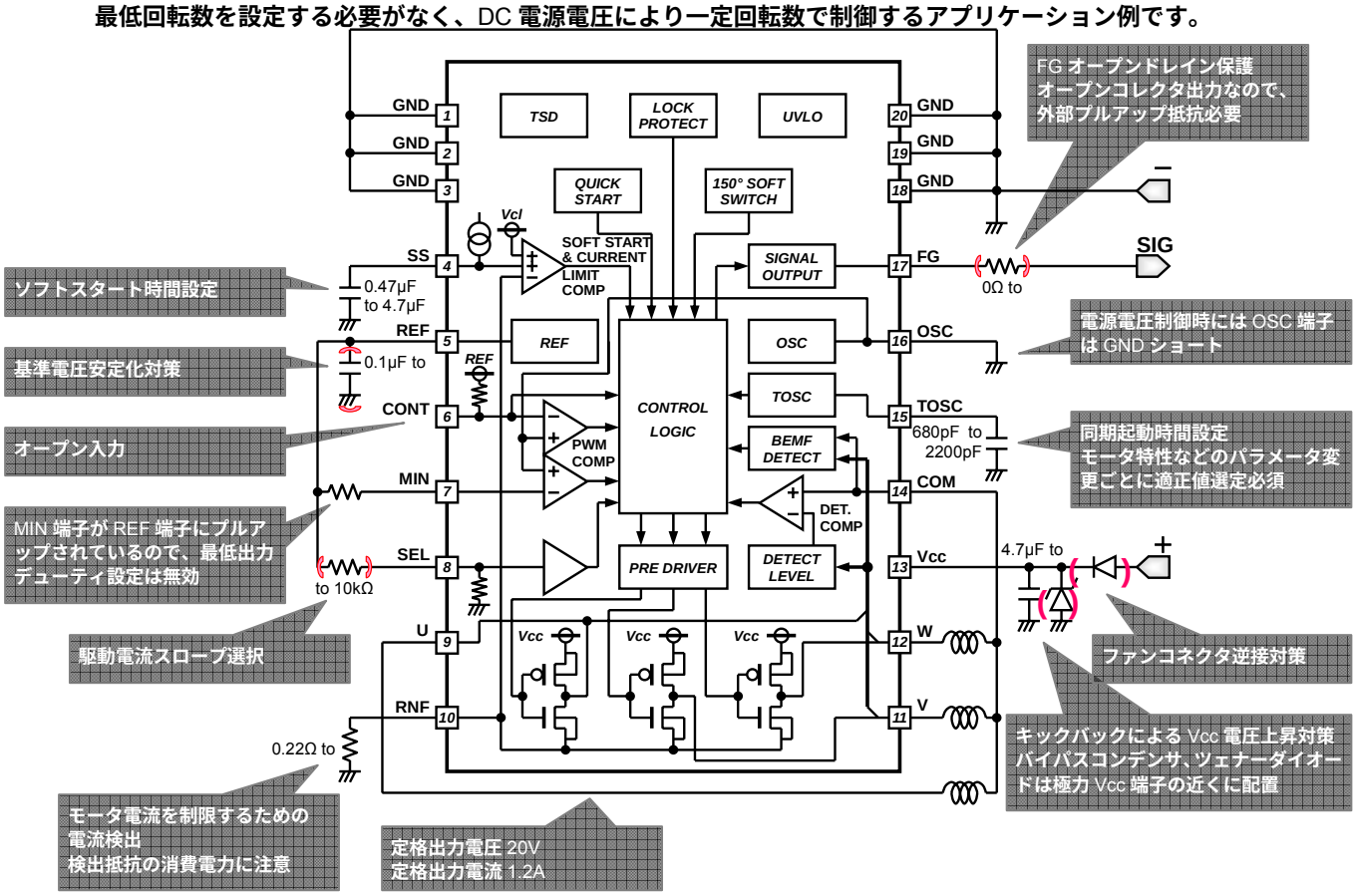



Fig. 21 電源電圧制御アプリケーション

**電源電圧による可変速制御時の制御入力端子処理**

OSC 端子をグラウンドとショートし、DC 電源電圧にて制御する場合、制御入力(CONT, MIN)端子処理は Fig.22, 23 を参照してください。

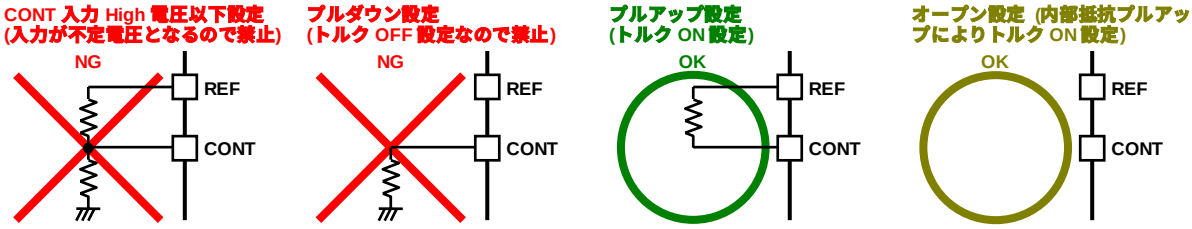



Fig. 22 電源電圧制御(OSC 端子グラウンドショート)時の CONT 端子処理

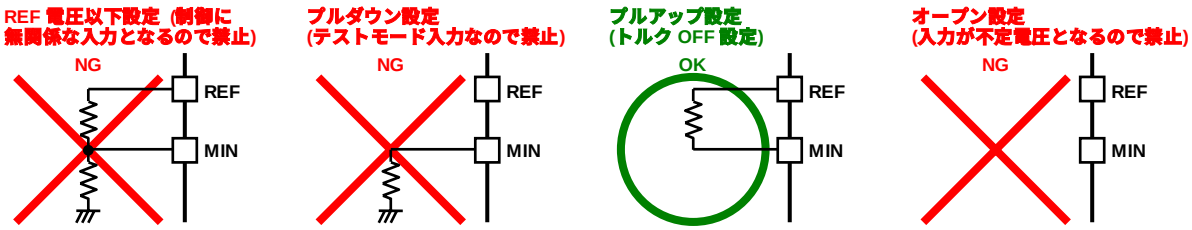



Fig. 23 電源電圧制御(OSC 端子グラウンドショート)時の MIN 端子処理

**基板設計留意点**

a) IC 電源、モータ出力、モータグラウンドラインは極力太く配線

b) IC グラウンドラインはモータグラウンドを除く他のアプリケーショングラウンドと共通化して、極力(–)ランドの近くから配線

c) バイパスコンデンサ、ツェナーダイオードは極力 Vcc 端子の近くに配置


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路例(定数は参考値)

2) PWM デューティ DC 電圧変換入力による PWM 可変速制御アプリケーション

外部 PWM 信号を DC 電圧に変換し、回転数を制御するアプリケーション例です。最低回転数の設定が可能です。

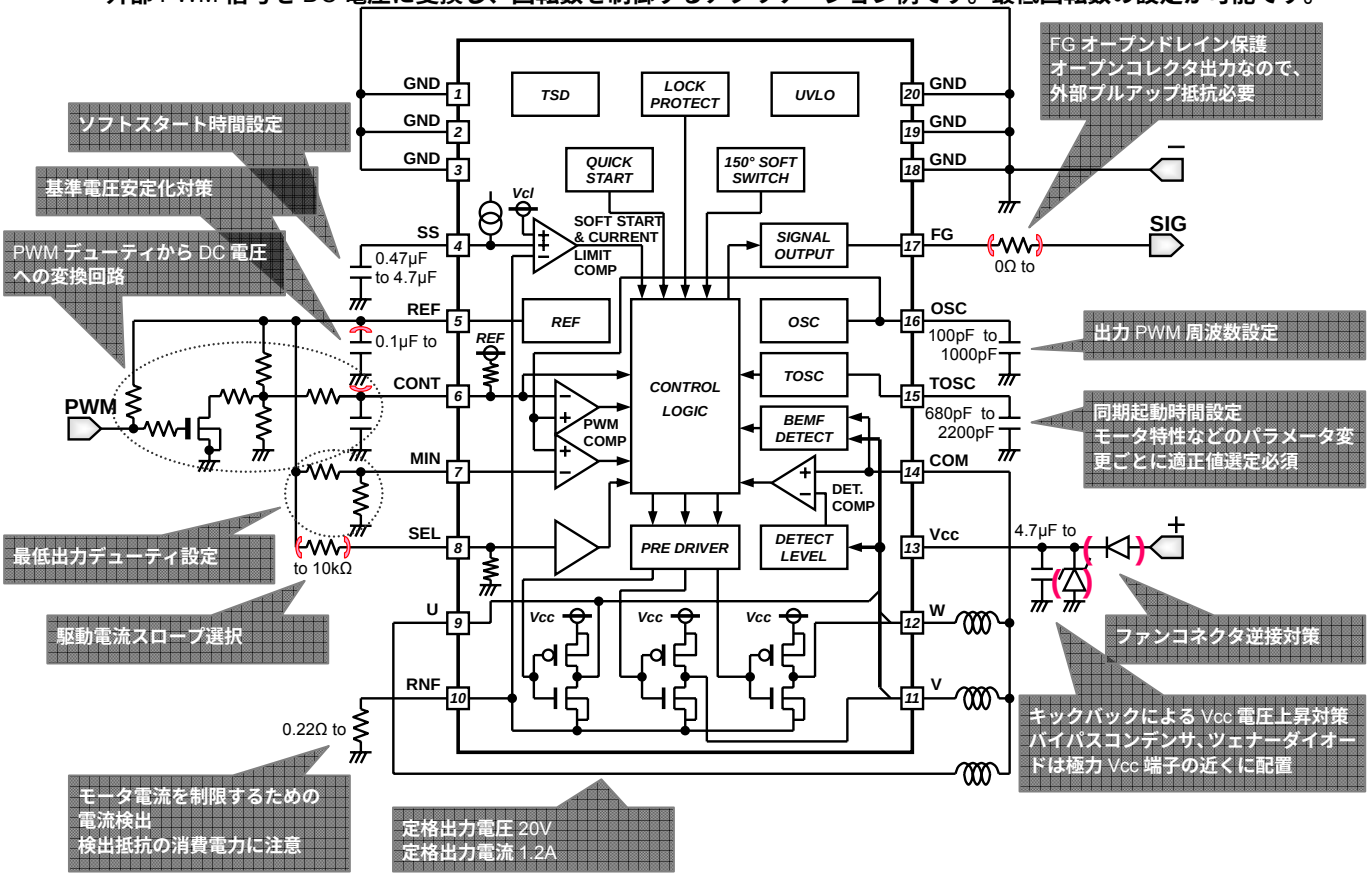



Fig. 24 PWM デューティ / DC 電圧変換アプリケーション

**DC 電圧入力による PWM 可変速制御時の入力端子処理**

OSC 端子にコンデンサを接続し、制御入力(CONT, MIN)端子にて PWM 制御する場合、端子処理は Figure 25, 26 を参照してください。ただし CONT, MIN 両端子ともプルアップ設定だとモータ停止状態となります。

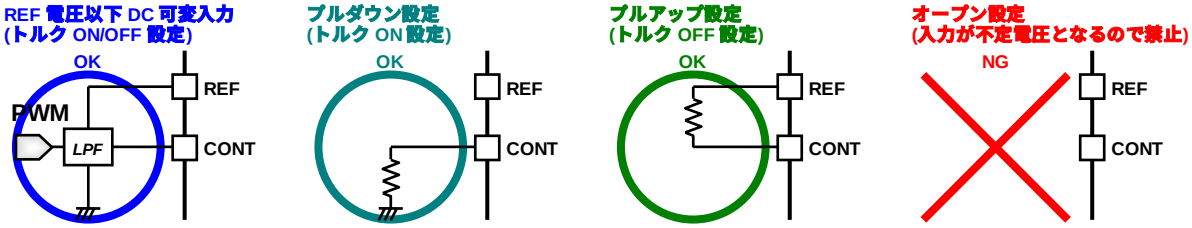



Fig. 25 DC 電圧入力による PWM 制御(OSC 端子コンデンサ接続)時の CONT 端子処理

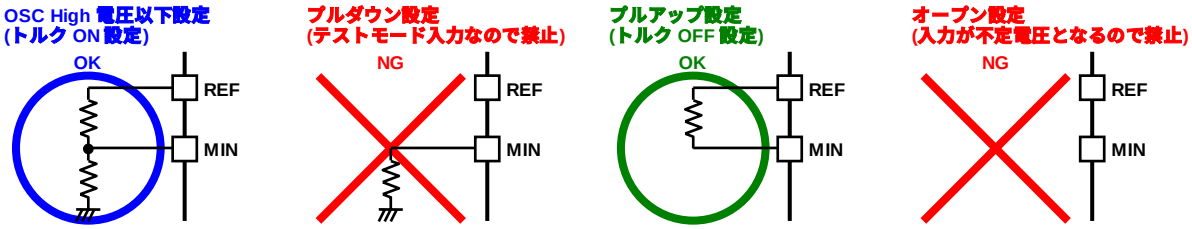



Fig. 26 DC 電圧入力による PWM 制御(OSC 端子コンデンサ接続)時の MIN 端子処理


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路例(定数は参考値)

3) パルス入力(ダイレクト PWM 入力)による PWM 可変速制御アプリケーション

最低回転数を設定する必要がなく、外部 PWM 信号のデューティで直接的に回転数を制御するアプリケーション例です。

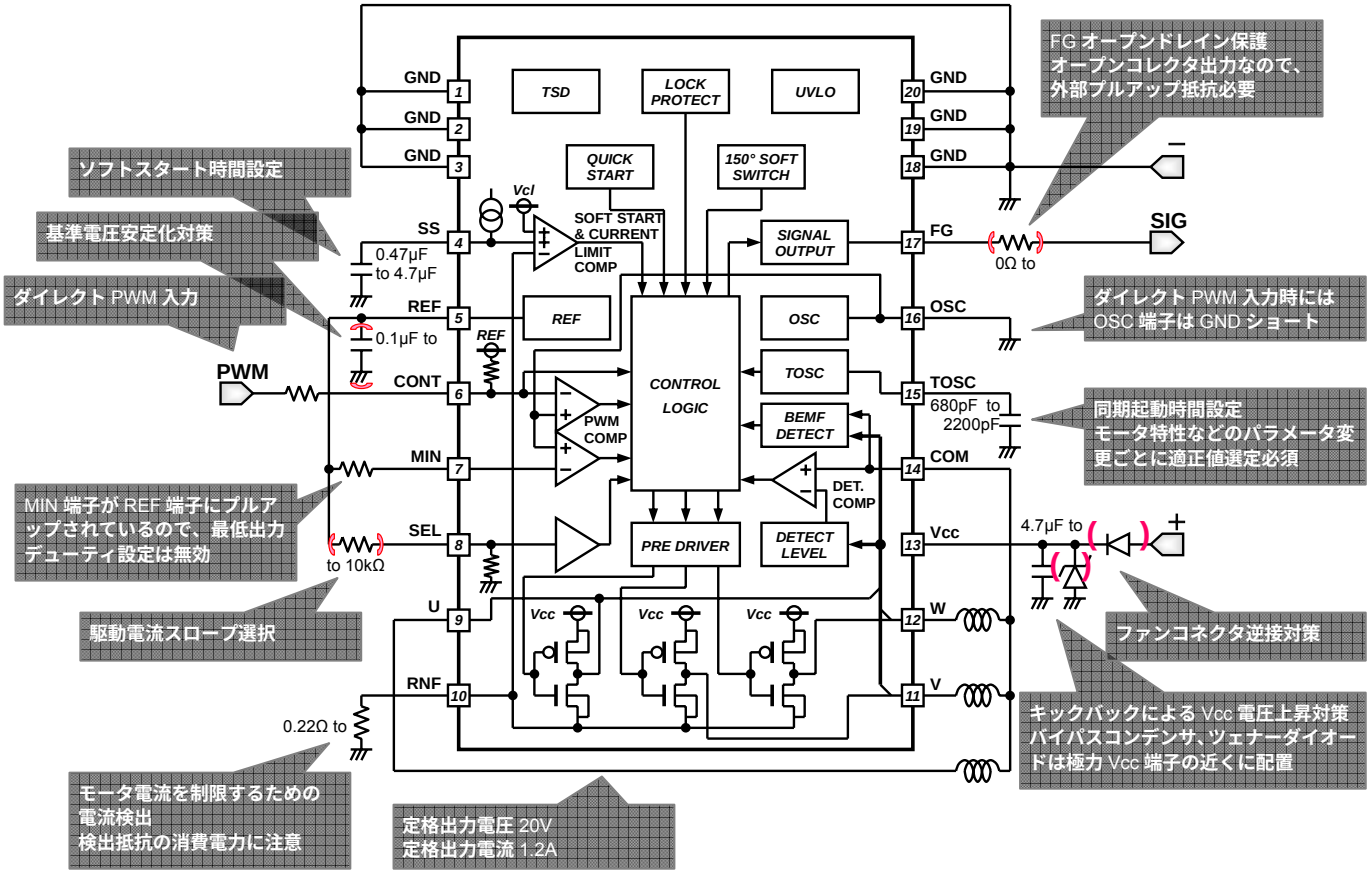



Fig. 27 ダイレクト PWM アプリケーション

**パルス入力による PWM 可変速制御時の制御入力端子処理**

OSC 端子をグラウンドとショートし、制御入力(CONT, MIN)端子にて PWM 制御する場合、端子処理は Figure 28, 29 を参照してください。ただし CONT 端子プルアップ、またはオープン設定だとモータは定速回転状態となります。

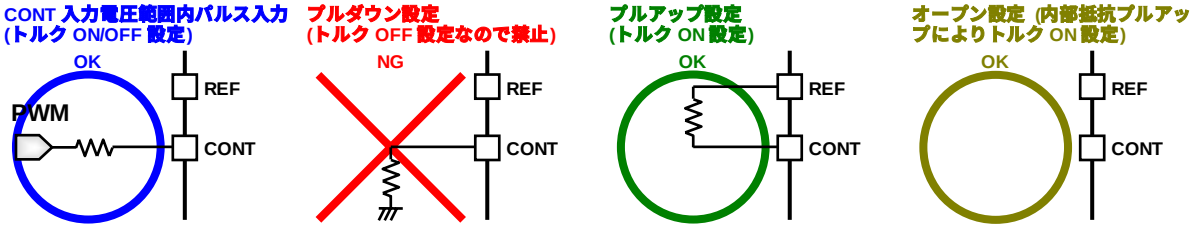



Fig. 28 パルス入力による PWM 制御(OSC 端子グラウンドショート)時の CONT 端子処理

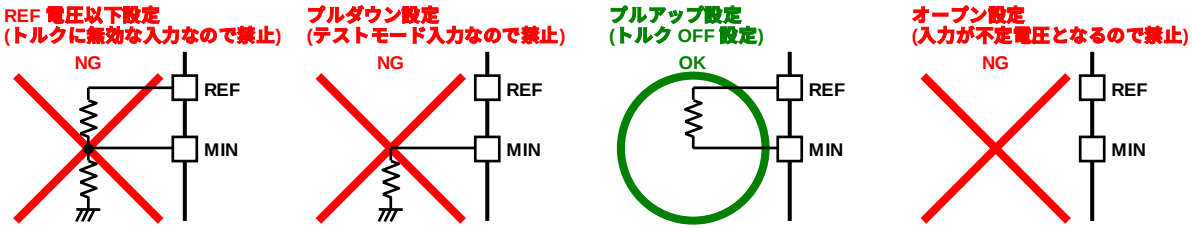



Fig. 29 パルス入力による PWM 制御(OSC 端子グラウンドショート)時の MIN 端子処理


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

## ●機能動作説明

1) センサレス駆動

BD6346FV は三相ブラシレス DC モータを、位置検出センサのホール素子なしで駆動するモータドライバ IC です。

### 同期起動と逆起検出駆動

同期起動方式は起動時に一定周期で逆起信号が入らない(逆起電圧を検出できない)場合、IC 内部の基準同期信号(sync 信号)を参照して出力論理を強制的に進相させモータを正転方向に駆動させます。この一定周期でのモータ起動補助を同期起動方式といい、sync 信号の周期を同期時間といいます。
同期起動区間が終了すると、モータの回転により各相の巻線に発生した逆起電圧を検出して、それに基づいた論理を出力する逆起検出駆動へ遷移します。概略タイミングチャート(イメージ図)を Figure 30 に示します。
モータ起動後、約 1.1s 間は、FG 信号を High 固定でマスクします。

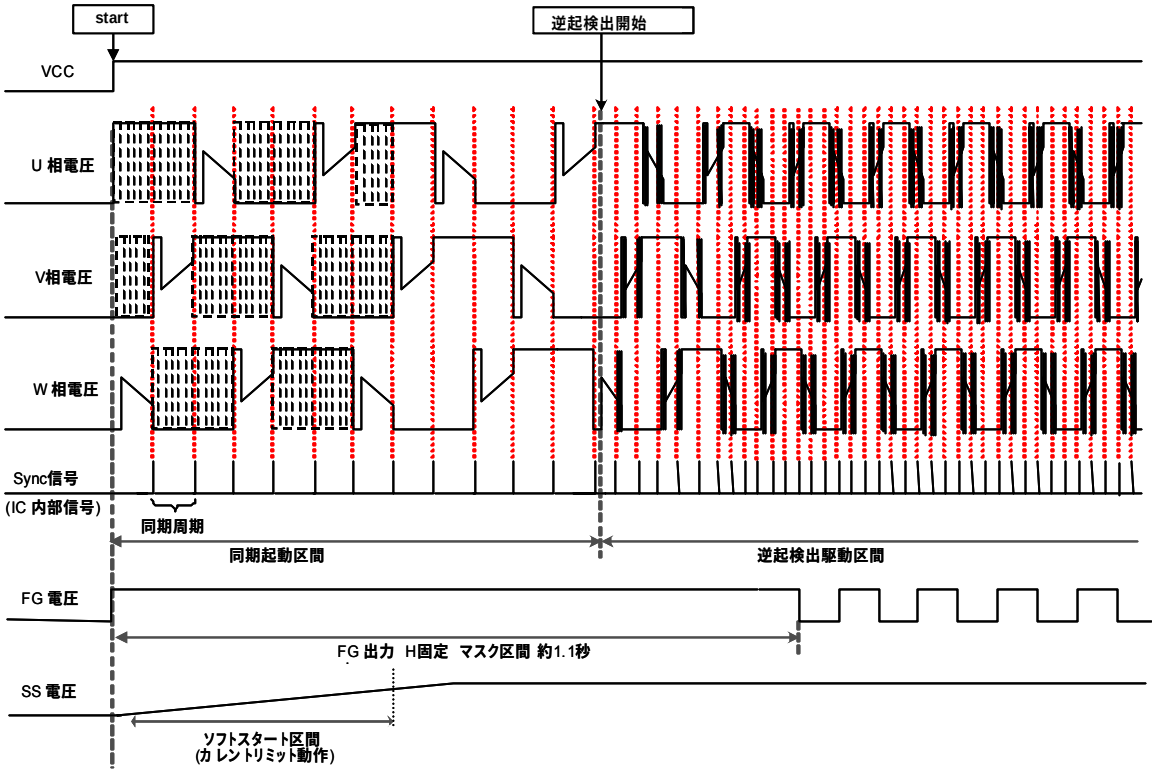



Fig. 30 同期起動と逆起検出駆動の概略タイミングチャート (イメージ図)

### 同期時間(TOSC)

同期時間は、TOSC 端子とグラウンド間に接続した外付けコンデンサの発振周波数によって決まります。接続コンデンサの値が小さいと同期時間は短くなります。外付けコンデンサの適正値選定は必須です。TOSC 周期(Ttosc)は TOSC 端子に接続するコンデンサの容量値(Ctosc)により設定し、同期時間(Tosc)は TOSC 周期と IC 内部定数により求めることができます(Fig. 31)。例えば、TOSC_CAP が 1000pF の場合、同期時間は 96ms(typ.)となります。設定 TOSC CAP は、1000pF を推奨しています。

Ttosc[s] = {Ctosc[F] x (|Idtosc[A]| + |Ictosc[A]|) x (Vtosch[V] – Vtoscl[V])} / (|Idtosc[A] x Ictosc[A]|)
Tosc [s] = 2000 x Ttosc[s]
(ex.) Ctosc = 1000[pF]とすると、TOSC 周期は約 48μs, 同期時間は約 96ms となります。
Ttosc[s] = {1000[pF] x (|60[μA]| + |–60[μA]|) x (2.5[V] – 1.05[V])} / {|60[μA] x (–60[μA])|}
= 48 x $10^{-6}$[s]
Tosc[s] = 2000 x 48[μs]
= 96 x $10^{-3}$[s]

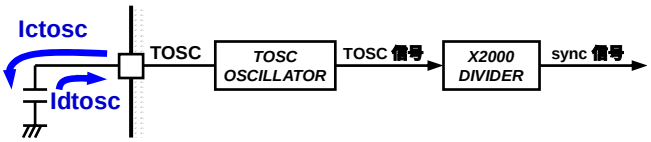



Fig. 31 TOSC コンデンサと IC 内部回路図

TOSC コンデンサ - 同期時間対応表 (参考値)

| TOSC コンデンサ (Ctosc) [pF] | 同期時間 (Tosc) [ms] |
|---|---|
| 680 | 65 |
| 1000 | 96 |
| 2200 | 211 |


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

**TOSC コンデンサ適正値設定**

同期時間の設定については、モータ特性などのパラメータによりコンデンサの適正値が異なります。適正値の設定方法としては、まずコンデンサ値を 1000pF に設定して起動を確認します。つぎにその値を 1200, 1500pF～、820, 680pF～に変更して起動 NG の上限値と下限値を見極め、適正なコンデンサ値を決定してください。設定値の特徴として、負荷の大きいモータなどは、適正値が大きくなる傾向があります。モータ特性を考慮し、十分な条件にて起動試験した上でのマージン設計をお願い致します。TOSC_CAP の推奨値としては 1000pF となります。合わせてソフトスタート時間(SS_CAP)を調整して頂く形となります。設定する TOSC_CAP 定数としては 680pF～2200pF の範囲内で設定してください。

1)センサレス駆動 (続き)

**PWM ソフトスイッチング**

PWM ソフトスイッチングとは、相切り換え時に相電圧を PWM 動作させることにより相間電流をなめらかに推移させます。モータの静音化、低振動化を目的としています。

PWM ソフトスイッチング区間を考慮した U, V, W 相出力端子, FG 出力端子のタイミングチャートを Figure 32 に示します。3 スロット 4 極モータを想定し、モータ 1 周期に対して FG 信号は 2 パルス出力されます。三相励磁順番は U, V, W 相の順になります。

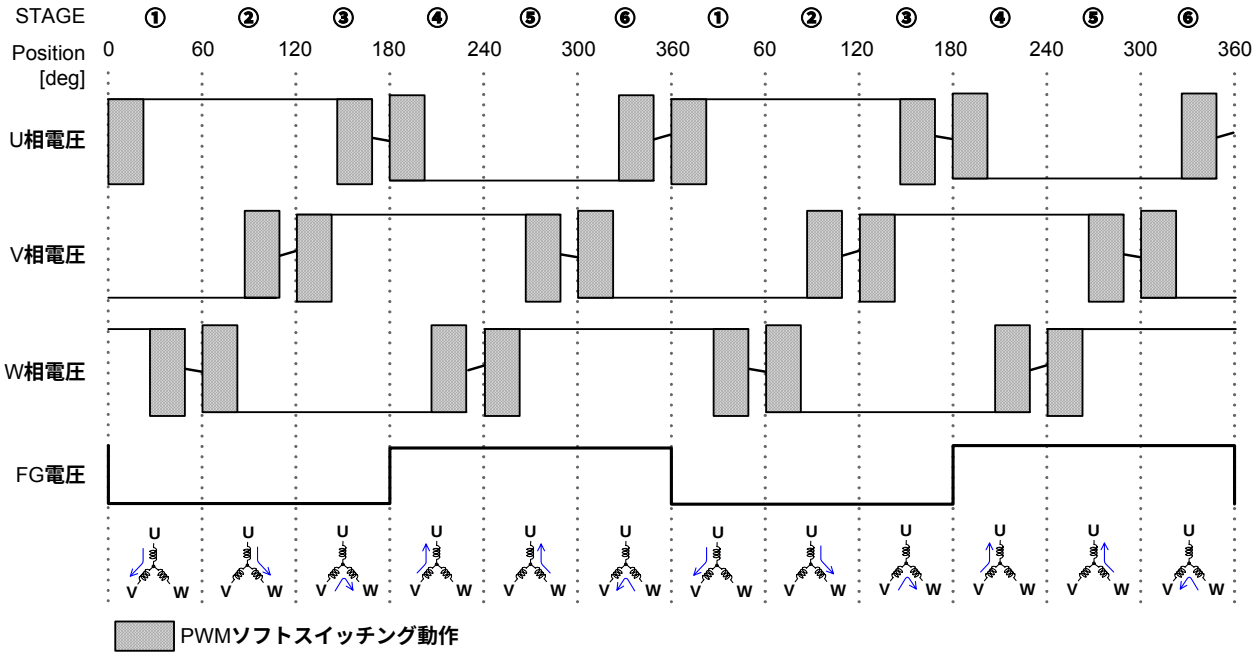



Fig. 32 逆起検出駆動(フルトルク時)と PWM ソフトスイッチングタイミングチャート

| ステージ | モータ出力論理 | | |
|---|---|---|---|
| | U 相出力 | V 相出力 | W 相出力 |
| ① | H | L | Hi-Z |
| ② | H | Hi-Z | L |
| ③ | Hi-Z | H | L |
| ④ | L | H | Hi-Z |
| ⑤ | L | Hi-Z | H |
| ⑥ | Hi-Z | L | H |

注) 出力パターンは 1→2→3 ～ 6→1 の順に遷移する。
H; High, L; Low, Hi-Z; High impedance


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

2)ロック保護、自動復帰

モータがロックした場合、巻線に電流を流し続けることがないよう出力を一定区間 OFF させ、その後自動復帰する機能を有しています。モータ回転中は各相の巻線に逆起電圧が発生し、それに基づいた論理を出力し続けてモータを回転させますが、モータロックした場合は逆起電圧が発生しません。これを利用して逆起電圧が一定区間(Ton: typ. 1.0s)未検出の場合、モータロックしたと判断し、出力を一定区間(Toff: typ. 5.0s)OFF させてモータを保護します。タイミングチャートを Figure 33 に示します。

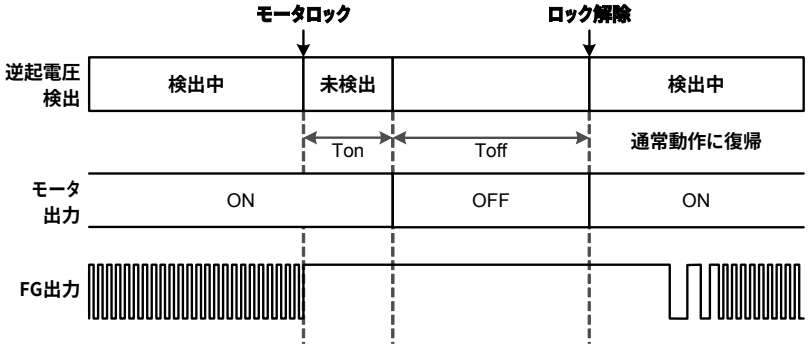



Fig. 33 ロック保護 (内蔵カウンタ方式) タイミングチャート

3)低電圧保護(UVLO)

通常動作から逸脱するような極めて低い電源電圧域にて、IC が意図的に出力を OFF させることにより、出力に大電流が流れるなどの想定外の動作を防ぐための保護機能です。推奨動作電源電圧 5.5V 未満の領域では、電源電圧が 3.9V(typ.)にて低電圧保護回路が作動(UVLO ON)し、モータ駆動トランジスタ(U, V, W 各相の上下駆動 FET)を OFF させます。250mV のヒステリシス幅があり、電源電圧が 4.15V(typ.)で通常動作復帰(UVLO 解除)となります。


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●機能動作説明

4) PWM 可変速制御

回転速度はモータ出力(U, V, W 端子)の PWM デューティにより変化します。PWM 動作は下記の 2 通りが可能です。

a) OSC 端子にコンデンサを接続した条件下にて CONT 端子、MIN 端子からの DC 電圧入力

b) OSC 端子をグラウンドとショートした条件下にて CONT 端子からのパルス入力

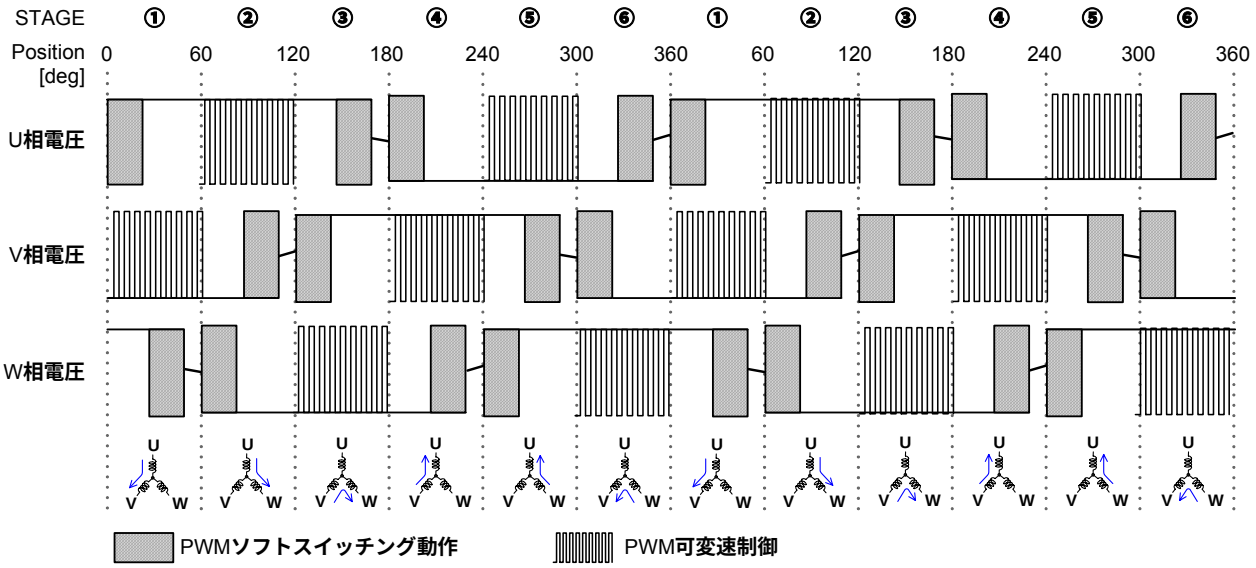



Fig. 34 逆起検出駆動(PWM 制御時)と PWM ソフトスイッチングタイミングチャート

a) OSC 端子にコンデンサを接続した条件下での DC 入力による PWM 動作

Fig. 36 のように CONT 端子から入力される DC 電圧と OSC 回路により作られる三角波とを比較し、PWM デューティを変化させます。MIN 端子は最低回転数を設定するための端子です。PWM デューティは CONT 電圧と MIN 電圧との低い方の電圧によって決まります。入出力論理については下記となります。

OSC 電圧 > CONT 電圧(MIN 電圧): PWM 該当出力相 ON

OSC 電圧 < CONT 電圧(MIN 電圧): PWM 該当出力相 OFF

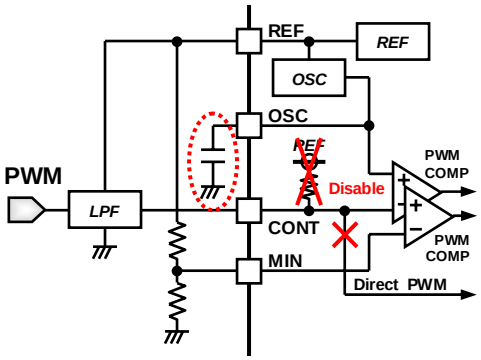



Fig. 35 DC 入力アプリケーション

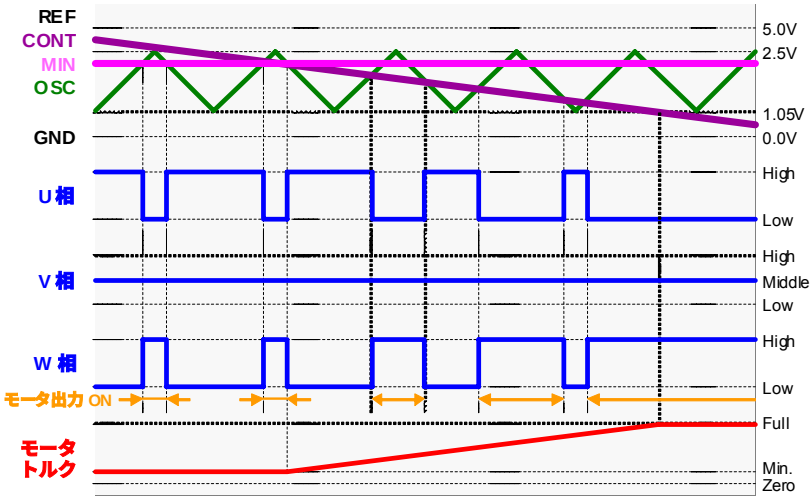



Fig. 36 DC 入力 PWM 制御タイミングチャート ((U, V, W) = (L, M, H)時)

OSC High 電圧(typ. 2.5V)と Low 電圧(typ. 1.05V)は内部電源(typ. 5.0V 出力の REF 端子と同一)の抵抗分割で作っており、電圧比としては変動を受けにくい設計になっています。CONT 入力電圧を REF 電源の外部回路から生成することで、三角波の電圧変動があっても出力デューティとしては影響を受けにくいアプリケーションとすることが可能です。この場合においても厳しい精度が要求されるアプリケーションでは、十分考慮の上外付け定数も含めマージンを持った値を決定してください。

**出力発振周波数設定**

モータ出力を PWM 制御させる周波数(Fosc)は OSC 端子に接続するコンデンサの容量値(Cosc)により設定します。

Fosc[Hz] = (|Idosc[A] x Icosc[A]|) / {Cosc[F] x (|Idosc[A]| + |Icosc[A]|) x (Vosch[V] – Voscl[V])}

(ex.) Cosc = 330[pF]とすると、モータ出力 PWM 動作時の周波数は約 31kHz となります。

Fosc[Hz] = {|30[μA] x (–30[μA])|} / {330[pF] x (|30[μA]| + |–30[μA]|) x (2.5[V] – 1.05[V])}

= 31 x $10^3$[Hz]


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●機能動作説明

4) PWM 可変速動作（続き）

b) OSC 端子をグラウンドとショートした条件下でのパルス入力による PWM 動作

Fig. 38 のように CONT 端子にパルス信号を入力して PWM 動作させることができます。入力するパルス信号のデューティによってモータ出力の PWM デューティが変化します。MIN 端子は REF 端子にプルアップしてください。

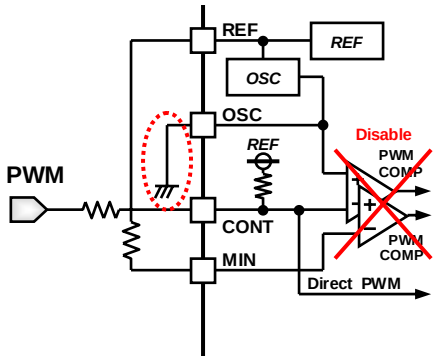



Fig. 37 パルス入力アプリケーション

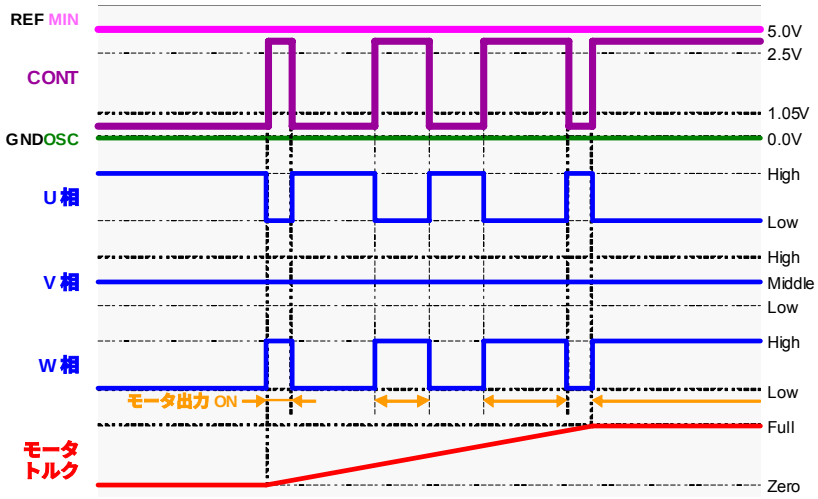



Fig. 38 パルス入力 PWM 制御タイミングチャート ((U, V, W) = (L, M, H)時)

5)カレントリミット

モータコイルに流れる電流を検出し、設定電流値以上の電流を検出すると出力を OFF させ電流を遮断します。
カレントリミットの動作する電流値は IC 内部のカレントリミット設定電圧と RNF 端子電圧で決まります。Fig. 40 においてモータコイルに流れる電流を Io, その電流を検出する抵抗を R1=0.25[Ω], R1 の消費電力を $P_R$ とすると、カレントリミット内部設定電圧(Vcl)は 250mV(typ.)であるため、下式より制限電流値と消費電力値を求めることができます。

Io[A] = Vcl[V] / R1[Ω]
= 250[mV] / 0.33[Ω]
= 0.758[A]

$P_R$[W] = Vcl[V] x Io[A]
= 250[mV] x 0.758[A]
= 0.19[W]

カレントリミット機能を使用しない場合、RNF 端子は GND とショートしてください。

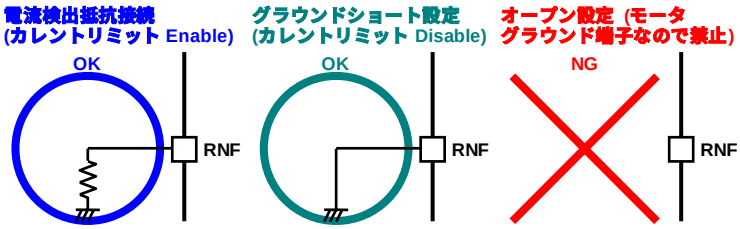



Fig. 39 カレントリミット機能端子処理

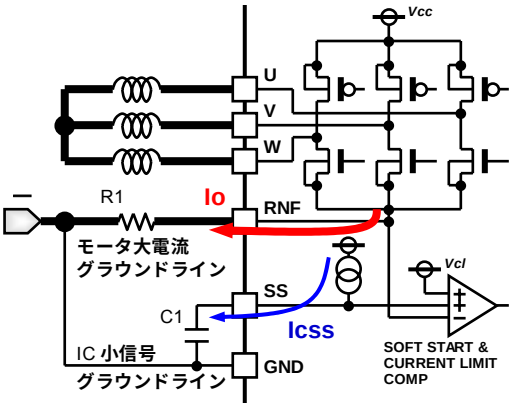



Fig. 40 小信号と大電流グラウンドラインの分離

Fig. 40 において、IC 小信号グラウンドラインは、R1 が接続されるモータ大電流グラウンドラインとは分離してください。後述するソフトスタートコンデンサ C1 も同様です(P.4 基板設計留意点 b)項目参照)。

6)ソフトスタート

電源投入によるモータ起動時、クイックスタート、ロック検出 ON 時などのモータ再起動時に、突入電流を抑制するために回転数を徐々に上げる機能がソフトスタートです。
SS 端子に接続するコンデンサへの充電によりソフトスタート時間、及びソフトスタートスロープを設定します。ソフトスタート機能を無効にする場合は、SS 端子をオープンに設定してください。

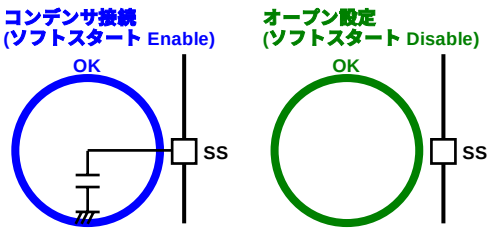



Fig. 41 ソフトスタート機能設定端子処理


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●機能動作説明

6) ソフトスタート（続き）

Fig. 40 において SS 端子充電電流(Icss)は 1.9μA(typ.)であり、SS 端子に接続するコンデンサ C1 値と削減したいモータ出力電流(Icut)が決まれば、その電流に至るまでのソフトスタート時間(Tss)は以下の式で求めることができます。以下の式において、Icss1[A]は SS 端子充電電流(Icss)を、IC 内で 1/10 に減衰した値で比較するため、(1.9/10)uA を使用します。

Tss[s] = (C1[F] x Icut[A] x R1[Ω]) / Icss1[A]

(ex.) C1 = 1.0[μF], Icut = 0.8[A], R1 = 0.1[Ω]とすると、ソフトスタート時間は 421ms となります。

Tss[s] = (1.0[μF] x 0.8[A] x 0.1[Ω]) / (1.9/10)[μA]

= 421 x $10^{-3}$[s]

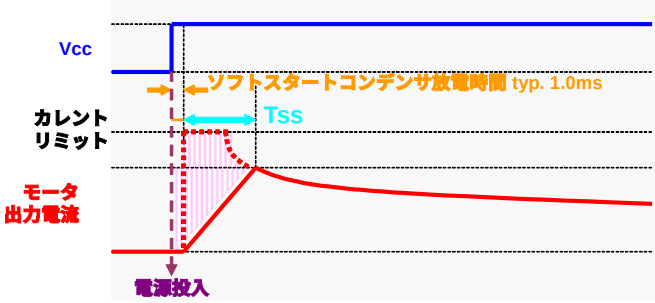



Fig. 42 ソフトスタート設定時モータ出力電流特性

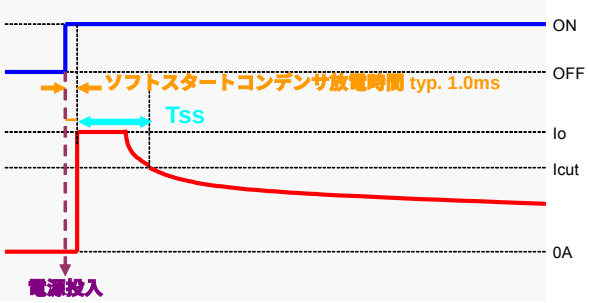



Fig. 43 ソフトスタート未設定時モータ出力電流特性

7) クイックスタート

外部から入力される DC 電圧の信号でモータを停止させた後、次に回転させたいタイミングで制御信号を入力した場合に、ロック保護時間に影響されずにすぐ再起動できるようトルク OFF 論理の入力が一定時間(80μs)以上継続すると、ロック保護機能を OFF します。

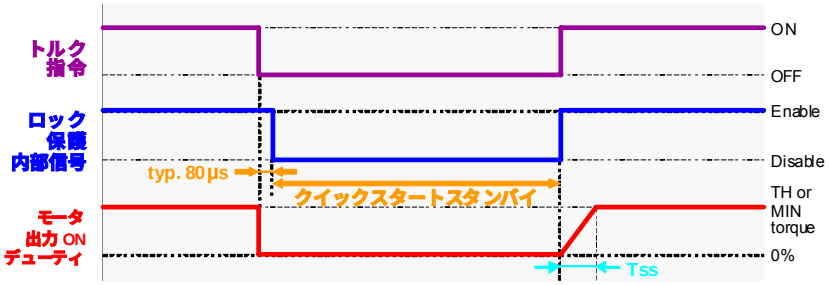



Fig. 44 トルク指令とクイックスタートのタイミングチャート

8) 駆動電流スロープ選択

PWM ソフトスイッチング区間を SEL 端子により 2 段階に切り換えることで、モータ駆動時の相間電流スロープを調節できます。

SEL 端子は IC 内部にて抵抗プルダウンされていますので、オープン時は Low 入力されます。SEL 端子を REF 端子にプルアップすることで High 入力されます。

SEL プルアップ時は SEL オープン時と比較して、PWM ソフトスイッチング区間が広くなり、相間電流スロープが緩やかとなりますが、その分だけ逆起検出区間は狭くなります。

個々のアプリケーションに適した設定を選択してください。

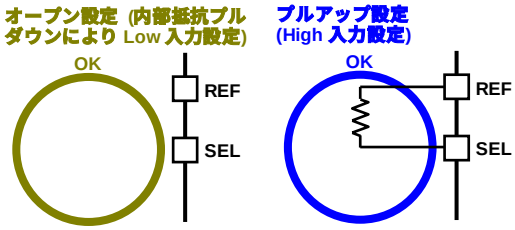
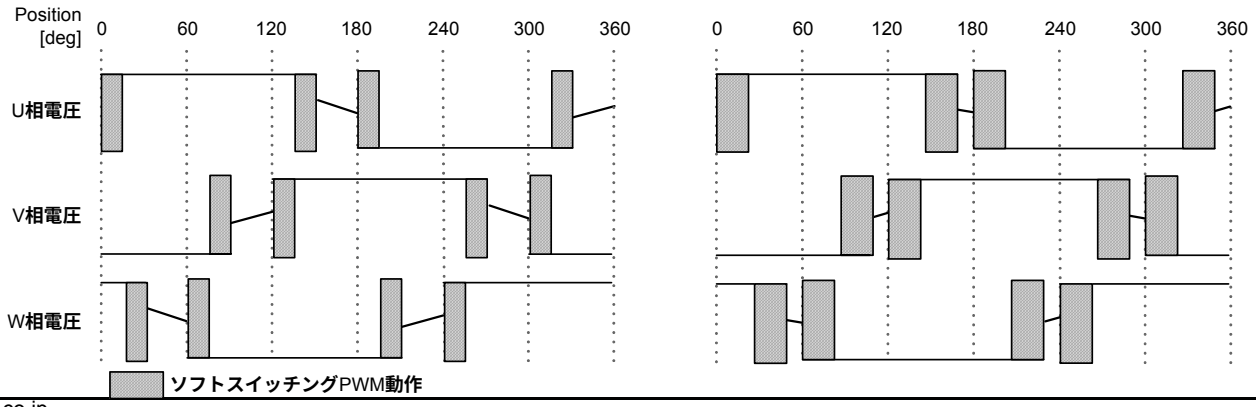



Fig. 45 駆動電流スロープ設定端子処理





© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●安全対策

Fig. 46 SEL オープン時の逆起検出駆動波形　　Fig. 47 SEL プルアップ時の逆起検出駆動波形

1) 逆接続破壊防止ダイオード

電源の逆接続は Figure 47 に示すように IC 破壊の原因になります。逆接続の可能性がある場合は、電源と Vcc 端子間に逆接続破壊防止ダイオードを付加することが必要です。

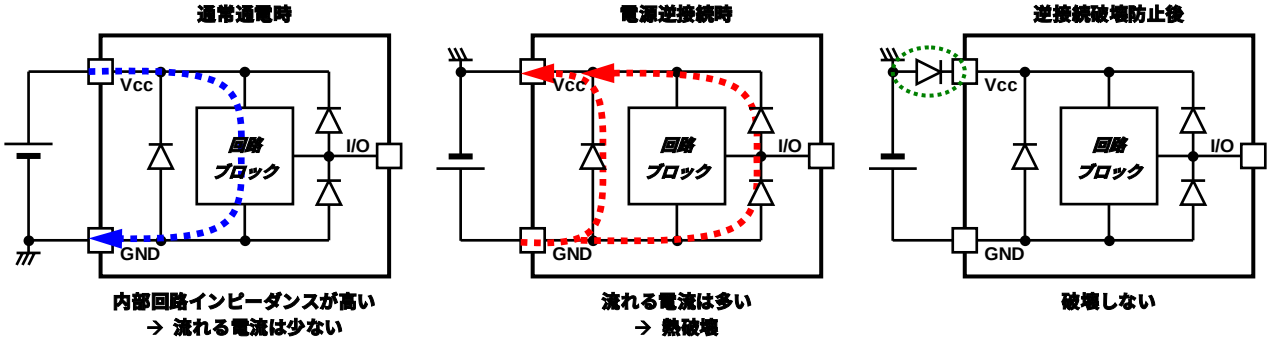



Fig. 48 電源逆接時の電流の流れ

2) 誘導起電力による Vcc 電圧上昇対策

誘導起電力(Induction EMF) (逆起電力(Back EMF)とも言う)は電源への回生電流を発生させます。しかし逆接続破壊防止ダイオードが接続されている場合は、電源へ回生する経路がないため Vcc 電圧が上昇します。

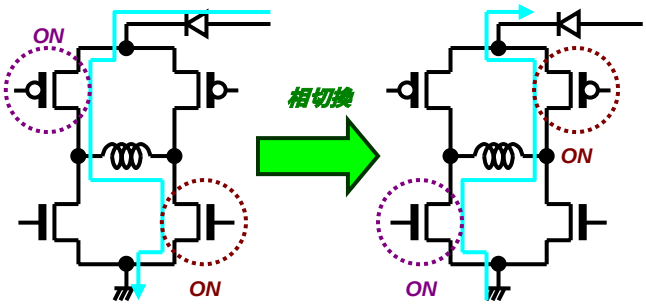



Fig. 49 誘導起電力による Vcc 電圧上昇

誘導起電力による電圧上昇によって定格電圧を超える可能性がある場合、回生電流経路として(A)コンデンサか(B)ツェナーダイオードを Vcc-GND 間にします。さらに必要な場合は(C)に示すように(A), (B)の対策を併用してください。

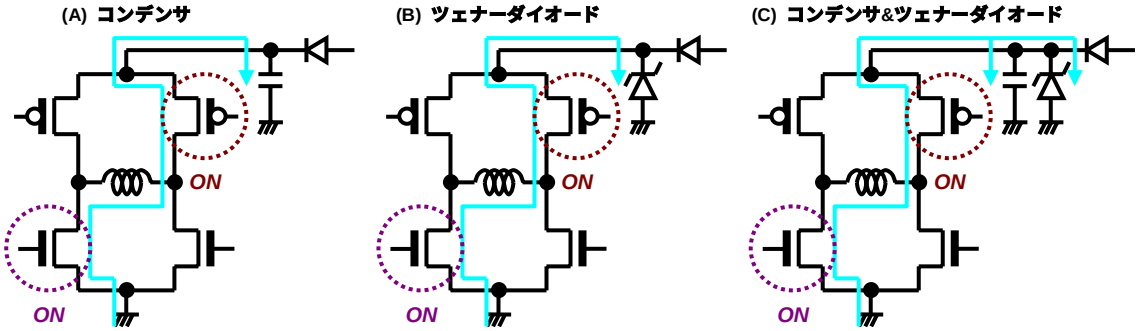


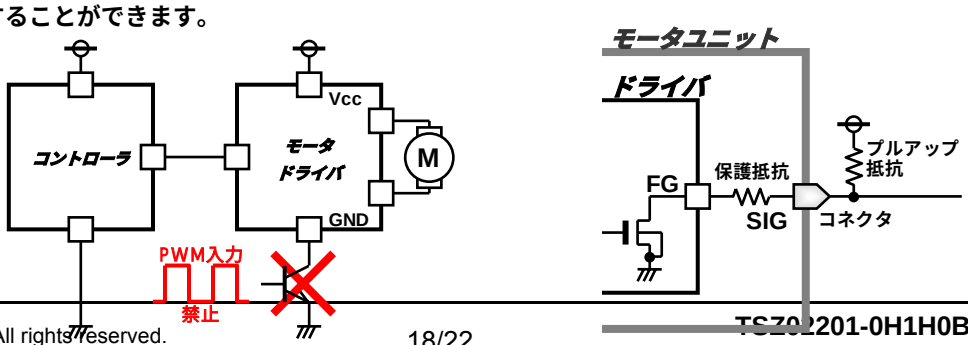

Fig. 50 Vcc 電圧上昇の対策

3) グラウンドラインの PWM スイッチングの問題点

グラウンド端子の電位を最低電位に保てなくなるので、グラウンドラインの PWM スイッチングは行わないでください。

4) 回転数パルス信号(FG)出力オープンドレイン出力保護

FG 端子はオープンドレイン出力ですので、モータユニット外でプルアップ抵抗が必要です。モータユニット内で保護抵抗を付けることによって、出力端子が誤って直接電源に接続されたときなどに絶対最大定格を超えて破壊に至らないよう保護することができます。





© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Fig. 51 **グラウンドラインの** PWM **スイッチング禁止**

Fig. 52 FG **端子の保護**


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●熱損失

許容損失(全損失)は周囲温度 Ta=25°C(常温)で IC が消費できる電力を示しています。IC は電力を消費すると発熱し、IC チップの温度は周囲温度よりも高くなります。IC チップが許容できる温度は回路構成や製造プロセス等により決まり、消費できる電力は制限されます。パッケージ内の IC チップが許容できる温度(最大接合部温度)とパッケージの熱抵抗(放熱性)によって許容損失は決まります。接合部温度の最大値は通常、保存温度範囲の最大値と同じです。
IC が電力を消費することで発生する熱はパッケージのモールド樹脂やリードフレームなどから放熱されます。この放熱性(熱の逃げにくさ)を示すパラメータは熱抵抗と呼ばれ、記号では θja[°C/W]で表されます。この熱抵抗からパッケージ内部の IC の温度を推定することができます。Fig. 53 にパッケージの熱抵抗のモデルを示します。
熱抵抗 θja, 周囲温度 Ta, 接合部温度 Tj, 消費電力 P は次式で求められます。

θja = (Tj – Ta) / P [°C/W]

熱軽減曲線(ディレーティングカーブ)は周囲温度に対して IC が消費できる電力を示しています。IC が消費できる電力はある周囲温度から減衰していきます。この傾きは熱抵抗 θja により決定されます。熱抵抗 θja は、同一パッケージを使用してもチップサイズ、消費電力、パッケージ周囲温度、実装条件、風速などに依存します。熱軽減曲線は規定の条件で測定された参考値を示しています。
Fig. 54 に熱軽減曲線を示します。 70[mm]×70[mm]×1.6[mm] FR4 ガラスエポキシ基板(銅箔面積 3[%]以下)実装時の値です。また、上記同一基板実装時の IC チップ接合部からパッケージ表面部までの熱抵抗 θjc を参考値として下記に示します。

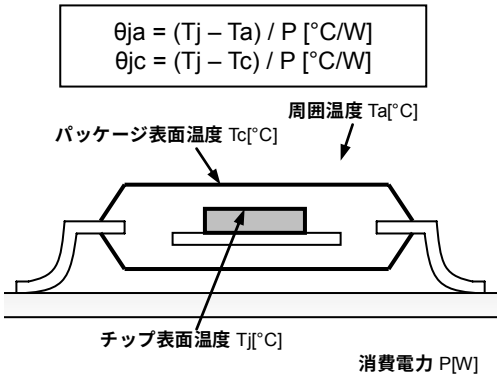
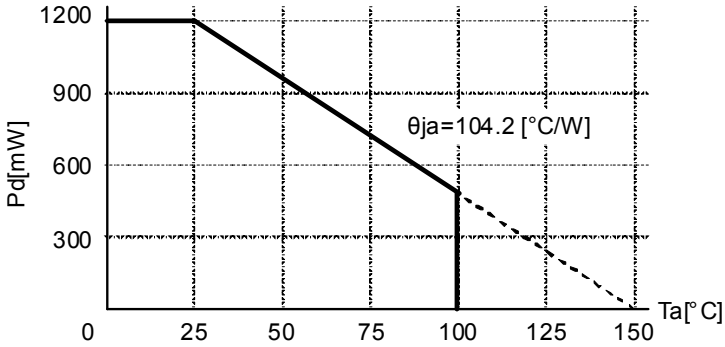



Fig. 53 熱抵抗

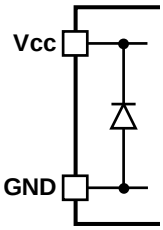



＊Ta=25°C 以上では 9.6mW/°C で軽減。
(70.0mm×70.0mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時)

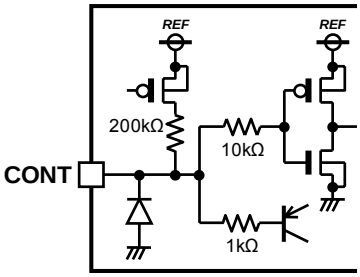
Fig. 54 熱軽減曲線

●入出力等価回路図(抵抗は標準値)

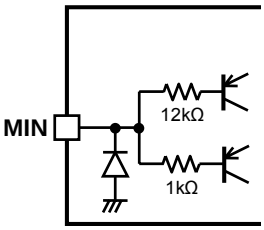
1) 電源端子、グラウンド端子



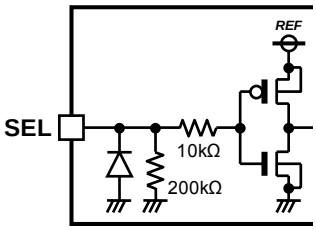

2) 出力デューティ制御入力端子



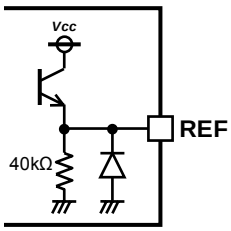

3) 最低出力デューティ設定端子



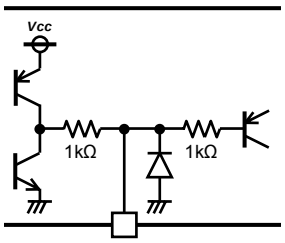

4) 駆動電流スロープ選択端子




5) 基準電圧出力端子

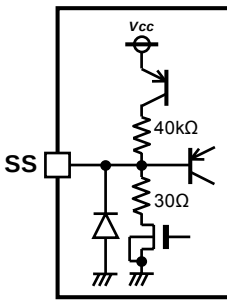



6) 発振コンデンサ接続端子

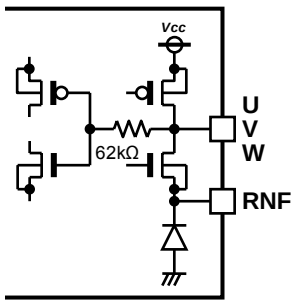



OSC, TOSC

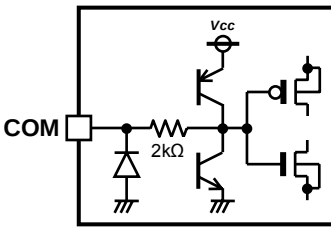
7) SS コンデンサ接続端子



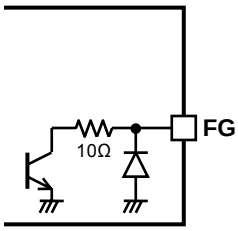

8) 出力端子、出力電流検出端子




9) コイル中点検出端子




10) 回転数パルス信号出力端子





© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●使用上の注意

1) 絶対最大定格について
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、破壊する恐れがあります。その場合ショートモード、もしくはオープンモード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などの対策を施し、電界コンデンサの低温における容量値低下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) GND 電位について
モータ出力端子についてはモータの逆起の影響で GND 以下に振れる事が考えられます。モータ出力端子が逆起電圧によって負電位になる場合を除き、GND 端子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てください。また実際に過渡現象を含め、GND 端子、モータ出力端子以外のすべての端子が GND 以下の電圧にならないようにしてください。使用条件、環境及びモータ個々の特性によっては誤動作等の不具合が発生する可能性があります。IC の動作等に問題のないことを十分ご確認ください。

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
プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。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-端子間、端子-電源間、端子-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恐れがあります。

7) 強電磁界中での動作について
強電磁界中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 IC 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 を超えないように設定してください。

9) 熱遮断回路について
本 IC は熱遮断回路(TSD 回路)を内蔵しています。動作温度は 175°C(標準値)で 25°C(標準値)のヒステリシス幅をもっています。IC チップ温度が上昇し熱遮断回路が動作すると出力端子はオープン状態になります。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おりません。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) 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外してください。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。

11) GND 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 1 点アースすることを推奨します。外付け部品の GND の配線パターンを変動しないよう注意してください。

12) モータ出力-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 100μF 以下としてください。

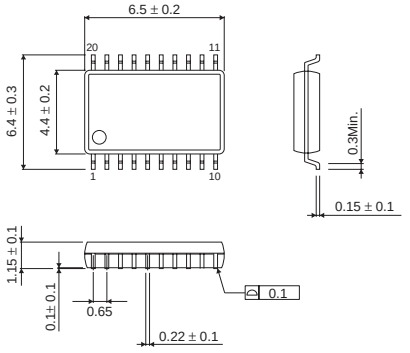
13) IC 端子入力について
IC に Vcc 電圧を印加していないとき、各入力端子に電圧を加えないでください。また入力端子に Vcc 以上または GND 以下の電圧を印加した場合、IC の構造上寄生素子が動作します。寄生素子の動作は回路間の相互干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなります。寄生素子が動作するような使い方をしないように十分ご注意ください。

14) ご使用に際して
応用回路例は推奨すべきものと確信しておりますが、精度が要求される部分などのご使用にあたってはさらに特性のご確認を十分に願います。
外付け回路を変更してご使用する場合は、静特性のみならず過渡特性も含め外付け部品、及び当社 IC のバラツキなどを考慮して十分なマージンを見て決定してください。


© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

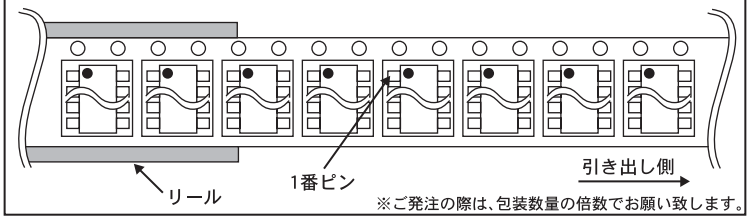
## ●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

**SSOP-B20**




＜包装仕様＞

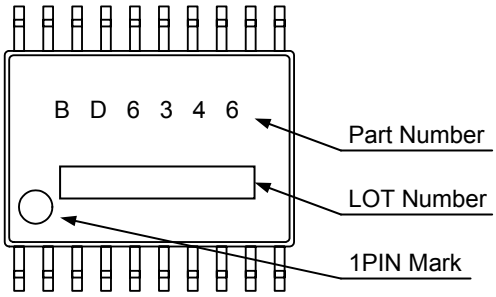
| | |
|---|---|
| 包装形態 | エンボステーピング |
| 包装数量 | 2500pcs |
| 包装方向 | E2<br>（リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向） |




※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

## ●標印図

SSOP-B20
(TOP VIEW)





© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

# 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。したがいまして、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、身体への危険もしくは損害、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 |
|---|---|---|---|
| CLASSⅢ | CLASSⅢ | CLASSⅡb | Ⅲ類 |
| CLASSⅣ | | CLASSⅢ | |

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りません。したがいまして、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、$Cl_2$、$H_2S$、$NH_3$、$SO_2$、$NO_2$ 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行うことをお薦め致します)、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りません。

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. 電力損失は周囲温度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、最高接合部温度を超えていない範囲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、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせて頂きます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
   その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、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。


© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

## 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。したがいまして、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うえ、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、$Cl_2$、$H_2S$、$NH_3$、$SO_2$、$NO_2$ 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うえ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）で取り扱いください。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うえでご使用ください。

## 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２次元バーコードが印字されていますが、２次元バー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。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームも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。 ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

## 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、あるいはその他軍事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、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。


© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

**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。


© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.