

DC ブラシレスファンモータドライバシリーズ

3 相全波 1 ホール
ファンモータドライバ

BD63241FV

概要

BD63241FV 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。1 ホール素子によりロータ位置を確認し、出力電流を正弦波駆動により静音化・低振動を実現しています。

重要特性

- 動作電源電圧範囲 : 5.0V to 16.0V
- 動作温度範囲 : -40°C to +100°C

パッケージ

SSOP-B16

W(Typ) x D(Typ) x H(Max)

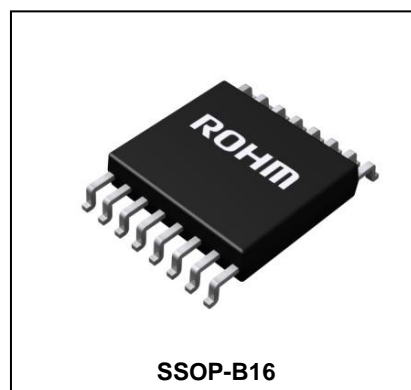
5.00mm x 6.40mm x 1.35mm

特長

- 小型パッケージ
- パワーDMOSFET 内蔵
- 1 ホール素子によるフル正弦波駆動
- PWM 制御
- 自動進角制御
- 固定進角制御
- ソフトスタート正弦波駆動
- クイックスタート
- 回転数信号 FG 出力

用途

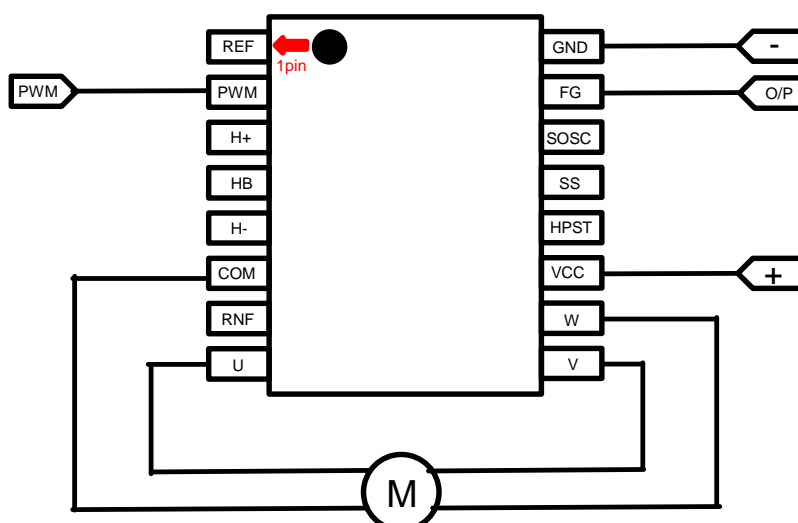
- 冷蔵庫などの一般民生機器向けファンモータ



SSOP-B16

基本アプリケーション回路

モータ接続



端子配置図

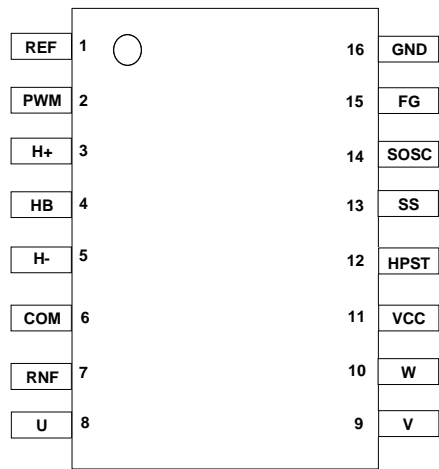


図. 1 端子配置図

端子説明

端子 No.	端子名	機能
1	REF	基準電圧出力端子
2	PWM	出力デューティ制御入力端子
3	H+	ホール +入力端子
4	HB	ホールバイアス電圧端子
5	H-	ホール -入力端子
6	COM	コイル中点検出端子
7	RNF	出力電流検出用抵抗接続端子 (モータグラウンド)
8	U	U相出力端子
9	V	V相出力端子
10	W	W相出力端子
11	VCC	電源端子
12	HPST	ハイブリット位相設定
13	SS	ソフトスタートコンデンサ接続端子
14	SOSC	強制フル正弦波駆動コンデンサ接続端子
15	FG	回転数パルス信号出力端子
16	GND	グラウンド端子(信号グラウンド)

ブロック図

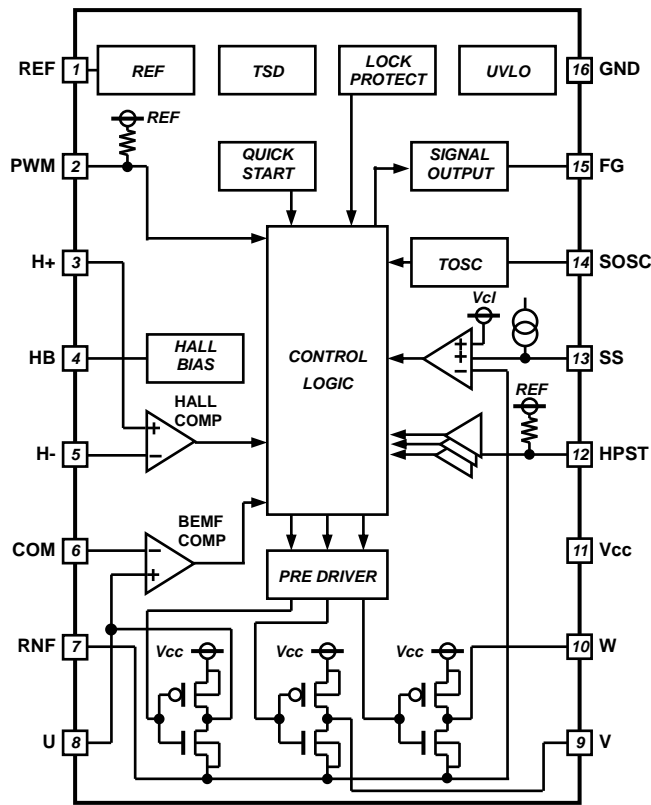


図. 2 ブロック図

絶対最大定格(Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧 [VCC]	V _{CC}	20	V
許容損失	P _d	0.875	W
動作温度範囲	T _{opr}	-40 to +100	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55 to +150	°C
出力電圧 [U, V, W]	V _O	20	V
出力電流 [U, V, W]	I _O	1.0 (Note 2)	A
FG 出力電圧	V _{FG}	20	V
FG 出力電流	I _{FG}	10	mA
基準電圧出力(REF)電流能力	I _{REF}	10	mA
ホールバイアス電圧(HB)電流能力	I _{HB}	10	mA
入力電圧 1 [COM]	V _{IN1}	18	V
入力電圧 2 [PWM, HPST, SS]	V _{IN2}	7	V
入力電圧 3 [H+, H-]	V _{IN3}	7	V
入力電圧 4 [RNF]	V _{IN4}	4.5	V
接合部温度	T _j	150	°C

(Note 1) Ta=25°C以上では 7.0 mW/°C で軽減。(2 層ガラエポ基板実装時 70.0mm x 70.0mm)

(Note 2) ただし P_d を超えないこと。

注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討をお願いします。

推奨動作範囲

項目	記号	定格	単位
動作電源電圧 [VCC]	V _{CC}	5.0 to 16	V
入力電圧 1 [COM]	V _{IN1}	5.0 to 16	V
入力電圧 2 [PWM, HPST, SS]	V _{IN2}	0 to V _{REF}	V
入力電圧 3 [H+, H-]	V _{IN3}	0 to V _{HB}	V
入力周波数 (PWM)	F _{PWM}	20 to 50	kHz

電氣的特性(特に指定のない限り $V_{IN}=12V$ $T_a=25^{\circ}C$)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
回路電流	I_{CC}	3.6	6	8.4	mA	
<Hall 入力>						
ホール入力ヒステリシス電圧 +	V_{HYS+}	5	10	15	mV	
ホール入力ヒステリシス電圧 -	V_{HYS-}	-15	-10	-5	mV	
<REF / HB>						
基準電圧	V_{REF}	4.65	5.00	5.35	V	$I_{REF}=-5mA$
ホールバイアス電圧	V_{HB}	1.00	1.25	1.50	V	$I_{HB}=-5mA$
<SOSC>						
SOSC High 電圧	V_{SOSCH}	0.8	1.0	1.2	V	
SOSC Low 電圧	V_{SOSCL}	0.3	0.5	0.7	V	
SOSC 充電電流	I_{CSOSC}	-46	-40	-34	μA	$V_{SOSC}=0.75V$
SOSC 放電電流	I_{DSOSC}	34	40	46	μA	$V_{SOSC}=0.75V$
<PWM>						
PWM 入力 High 電圧	V_{PWM}	2.5	-	-	V	
PWM 入力 Low 電圧	V_{PWM}	-	-	0.8	V	
PWM 入力電流	I_{PWM}	-75	-50	-25	μA	$V_{PWM}=0V$
<カレントリミット>						
カレントリミット設定電圧	V_{CL}	120	150	180	mV	
<ソフトスタート>						
SS 充電電流	I_{SS}	-2.4	-1.8	-1.2	μA	
<FG>						
FG 出力 Low 電圧	V_{FGL}	-	0.3	0.4	V	$I_{FG}=5mA$
FG 出力カリーク電流	I_{FGL}	-	-	10	μA	$V_{FG}=20V$
<ロック検出>						
ロック検出 ON 時間	t_{ON1}	0.6	1	1.6	s	
ロック検出 OFF 時間	t_{OFF}	3.3	5	8.3	s	
<出力>						
出力 High 電圧	V_{OH}	-	0.15	0.2	V	$I_O=-0.3A$, for V_{CC} 電圧
出力 Low 電圧	V_{OL}	-	0.09	0.16	V	$I_O=0.3A$
<進角設定>						
HPST 入力電流	I_{HPST}	-35	-25	-15	μA	$V_{HPST}=0V$
自動進角モード	V_{HPST1}	3.85	-	5.00	V	
25° モード	V_{HPST2}	2.6	-	3.65	V	
10° モード	V_{HPST3}	1.35	-	2.40	V	
0° モード	V_{HPST4}	0	-	1.15	V	

アプリケーション例

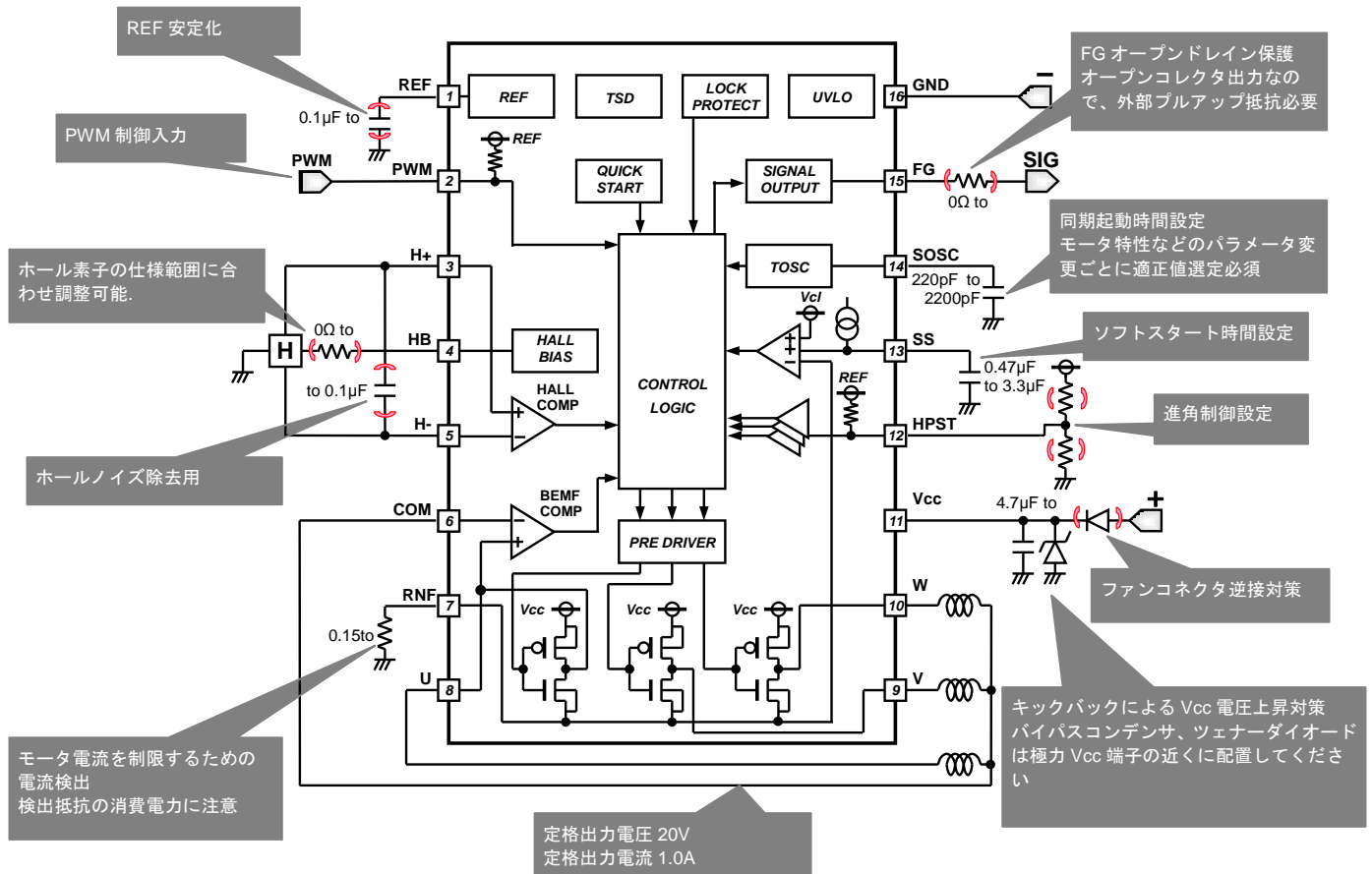


図 3. アプリケーション

基板レイアウト留意

- IC の電源, モータ出力, モータグラウンド配線はできるかぎり太くしてください。
- IC グラウンド (信号グラウンド) 配線は(-)ランドに近く位置してください
- バイパスコンデンサは VCC ピンの近くに配置してください。
- 基板ノイズの影響がある場合は、コンデンサで対策してください

特性データ 1 (参考データ)

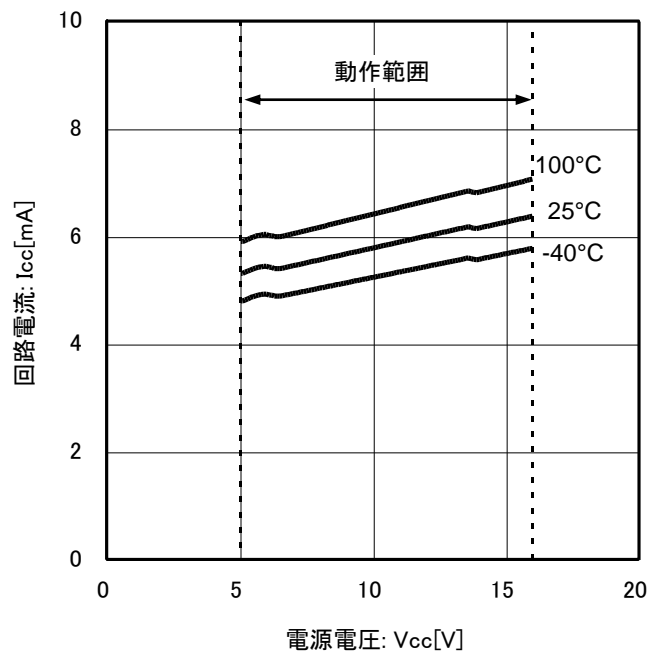


図 4. 回路電流

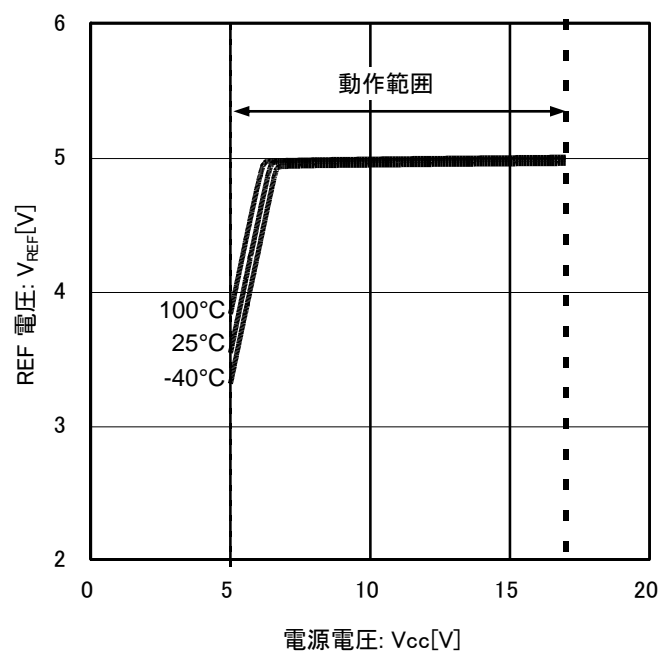


図 5. REF 電圧

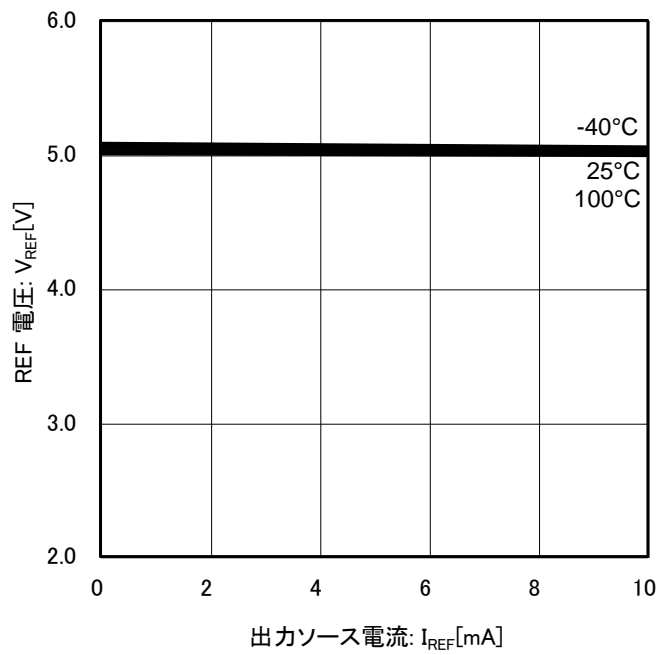


図 6. REF 電圧電流能力($V_{cc}=12$ V)

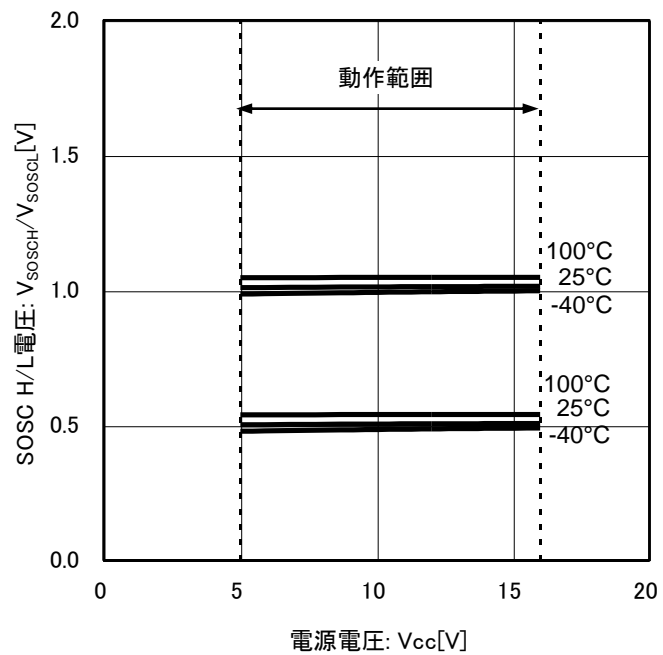


図 7. SOSC High/Low 電圧

特性データ 2 (参考データ)

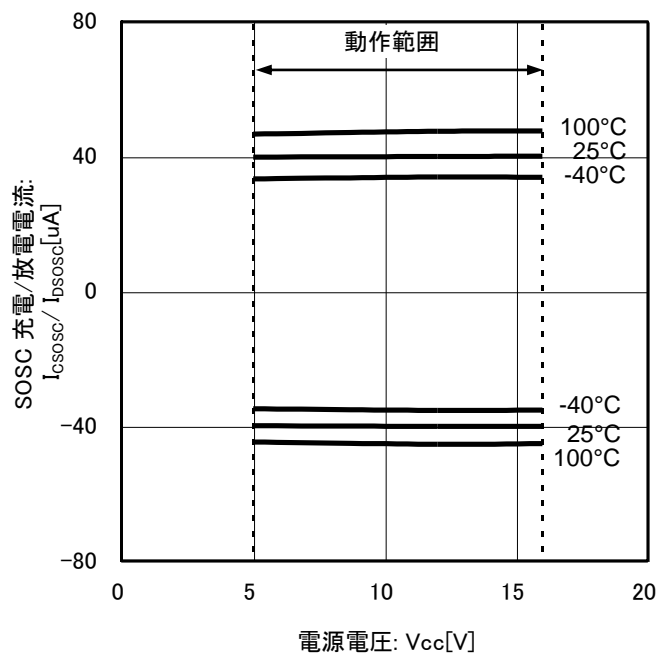


図 8. SOSC 充電/放電電流

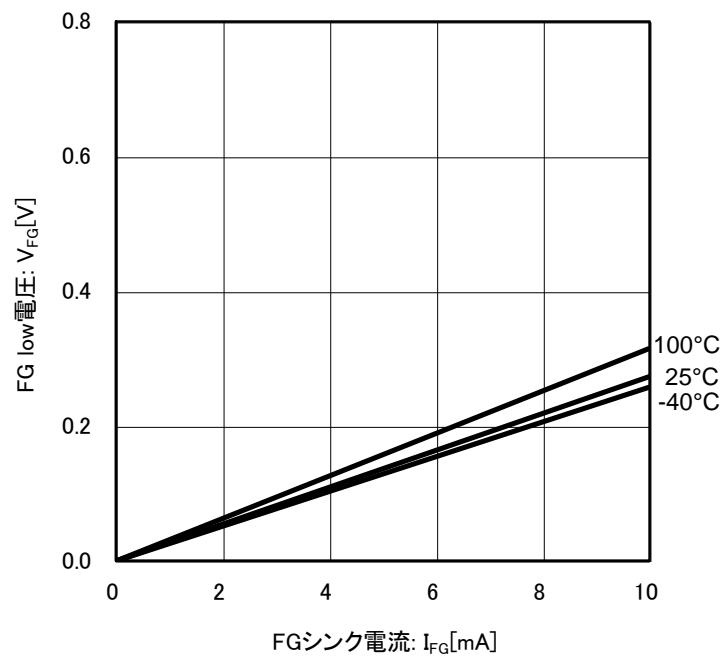


図 9. FG Low 電圧 ($V_{cc}=12V$)

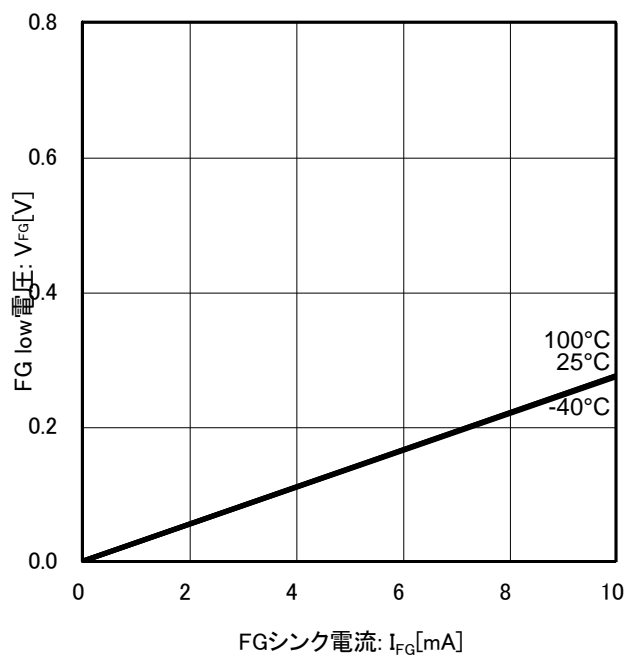


図 10. FG low 電圧 ($T_a=25^{\circ}C$)

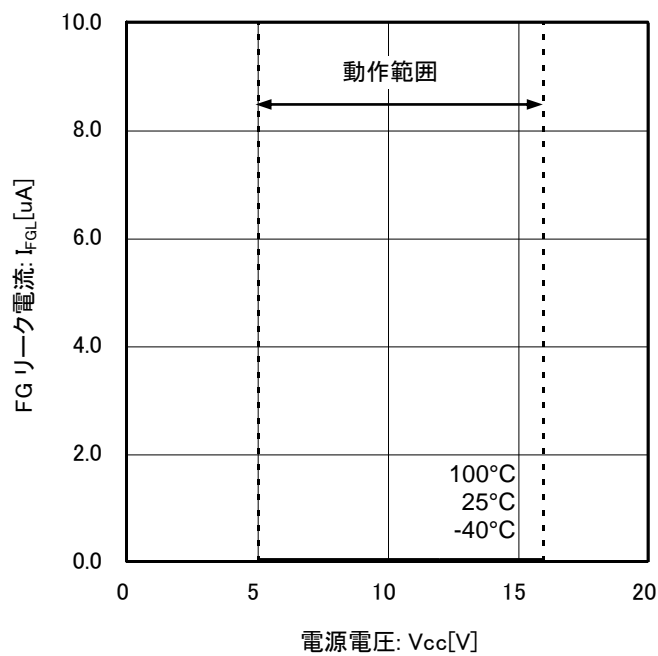


図 11. FG リーク電流

特性データ 3 (参考データ)

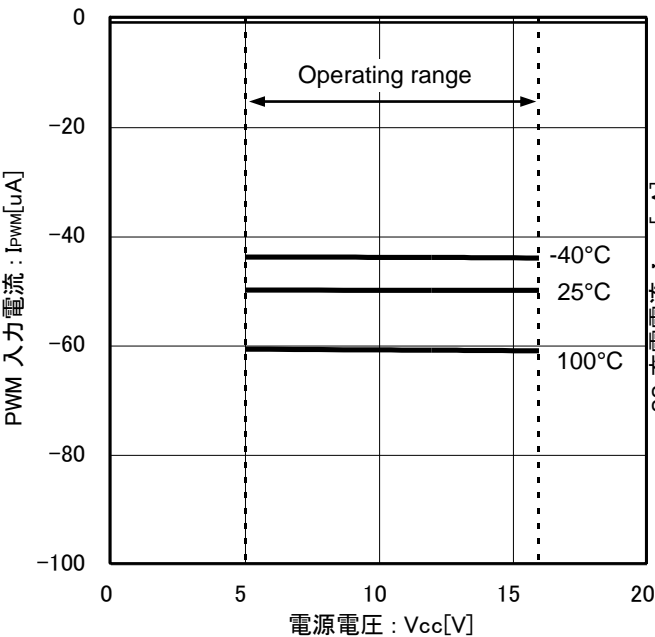


図 12. PWM 入力電流

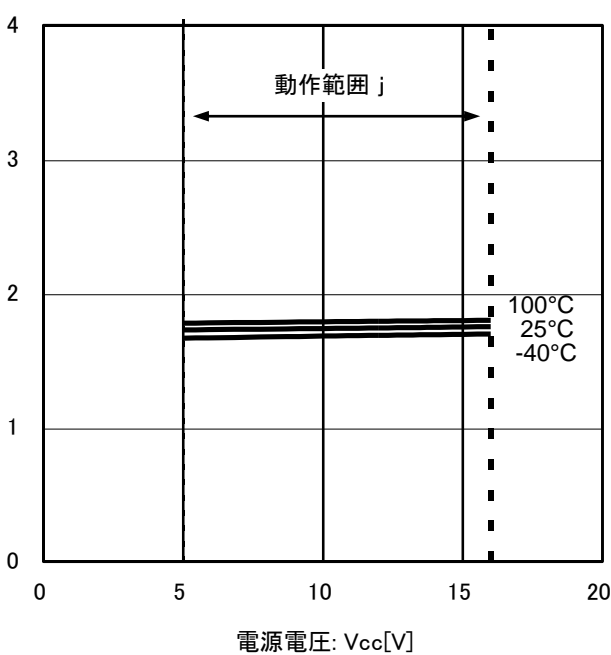


図 13. SS 充電電流

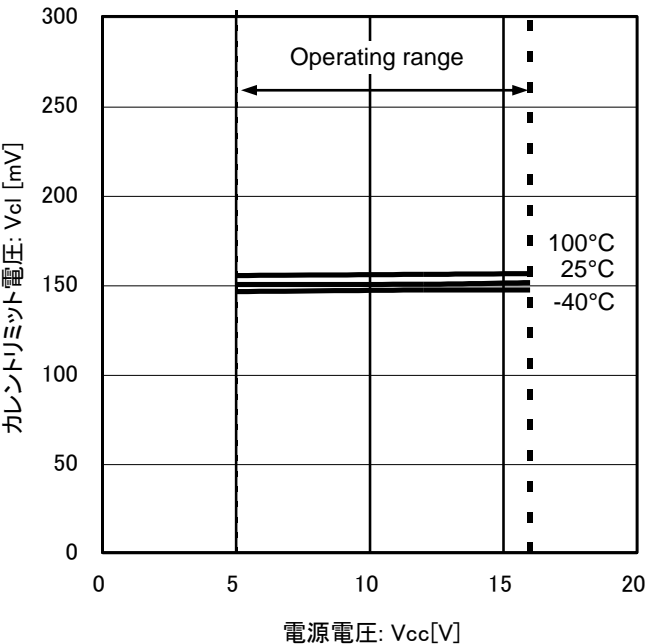


図 14. カレントリミット電圧

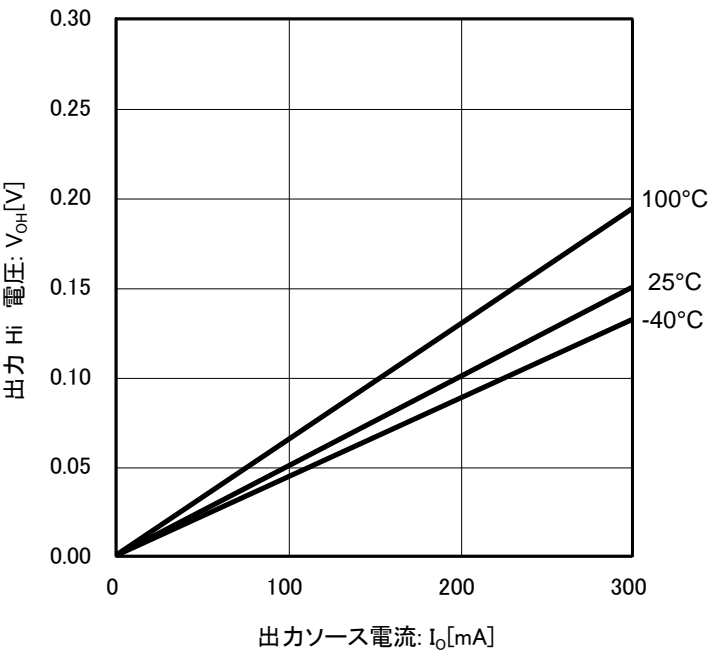


図 15. 出力 Hi 電圧 (Vcc=12V)

特性データ 4 (参考データ)

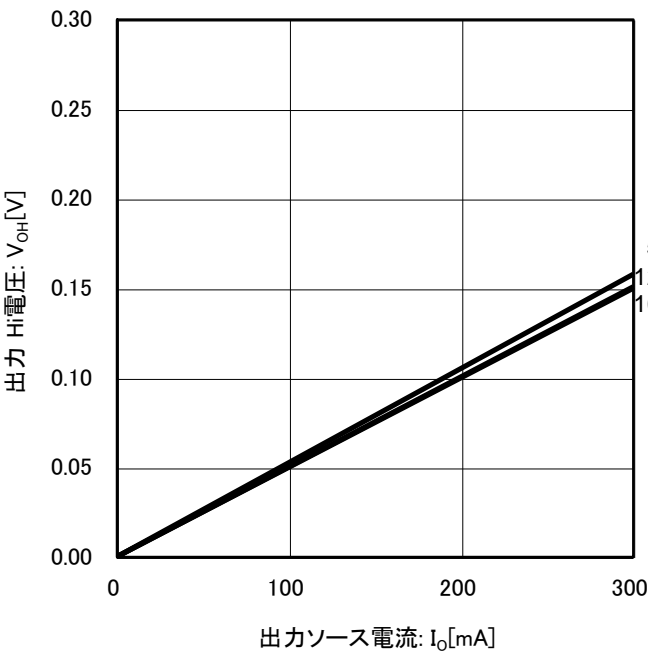


図 16. 出力 Hi 電圧 (Ta=25°C)

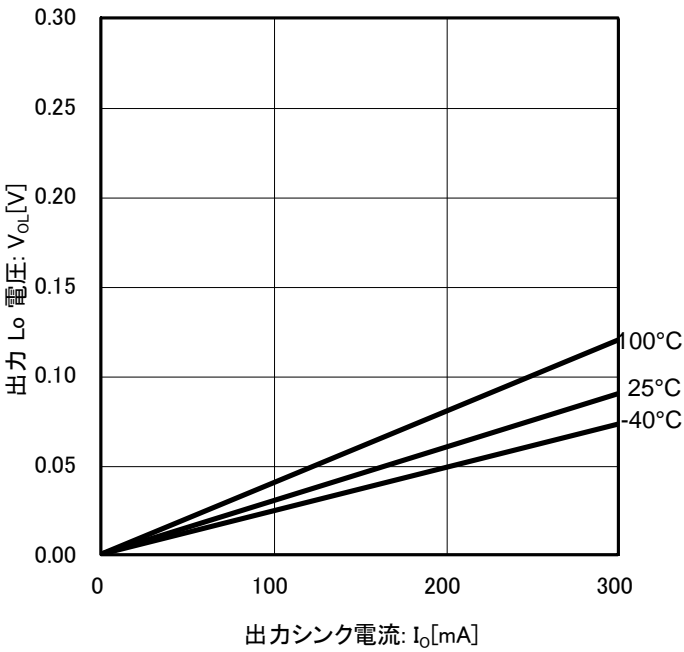


図 17 出力 Lo 電圧 (Vcc=12V)

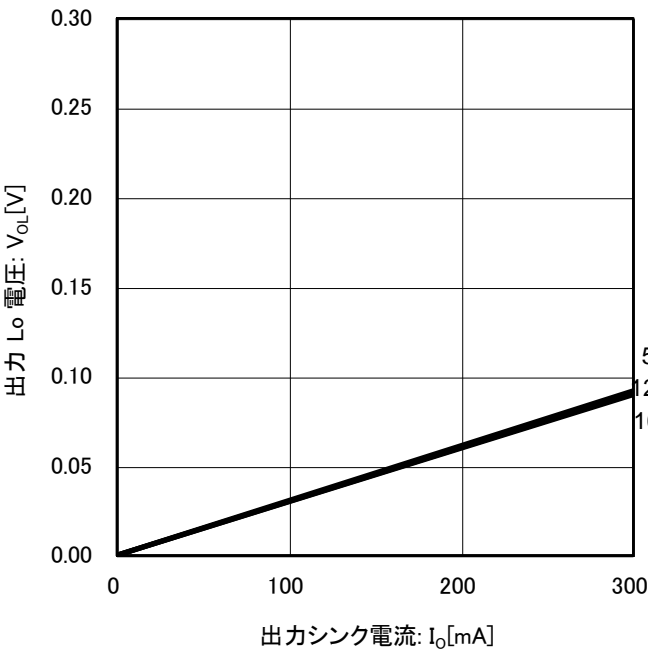


図 18 出力 Lo 電圧 (Ta=25°C)

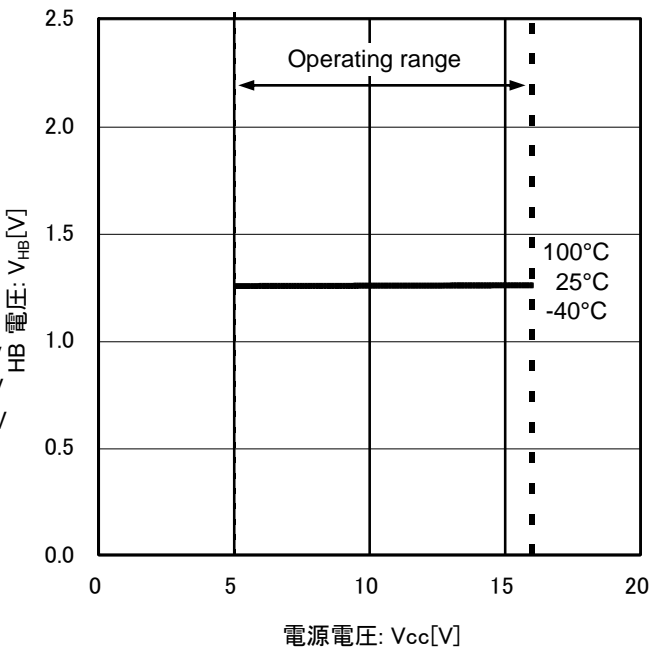


図 19 HB 電圧

特性データ 5 (参考データ)

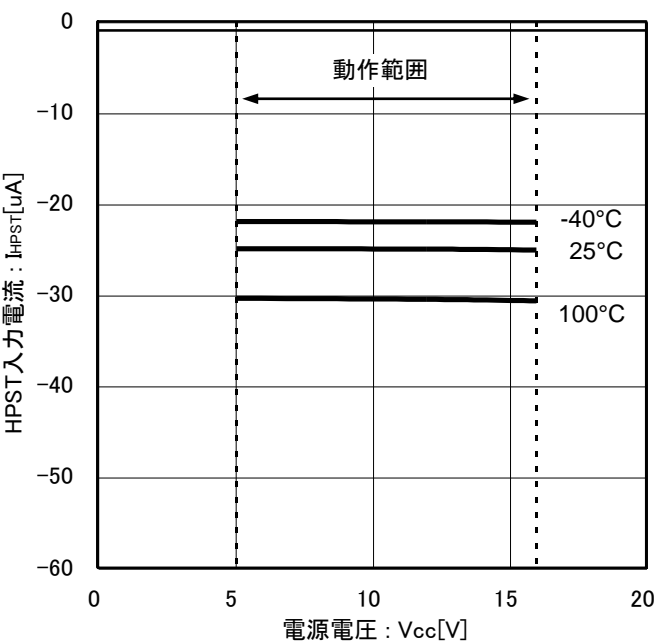


図 20. HPST 入力電流

機能動作説明

1)1 ホール フル正弦波駆動
BD63241FV は 3 相ブラシレス DC モータ向け 1 ホールを使ったフル正弦波駆動ドライバ IC です。

1.1 1 ホール フル正弦波駆動

1 ホール検出によるフル正弦波強制起動により、正方向へモータを加速させます。強制起動周波数を設定することで様々なモータに合わせ起動することが可能です。 .

*1 ホール位置について
1 ホール素子は、ホール信号(ホール+の論理と同様)とU相の誘起電圧の関係を図 21 を参考に配置して下さい。 .

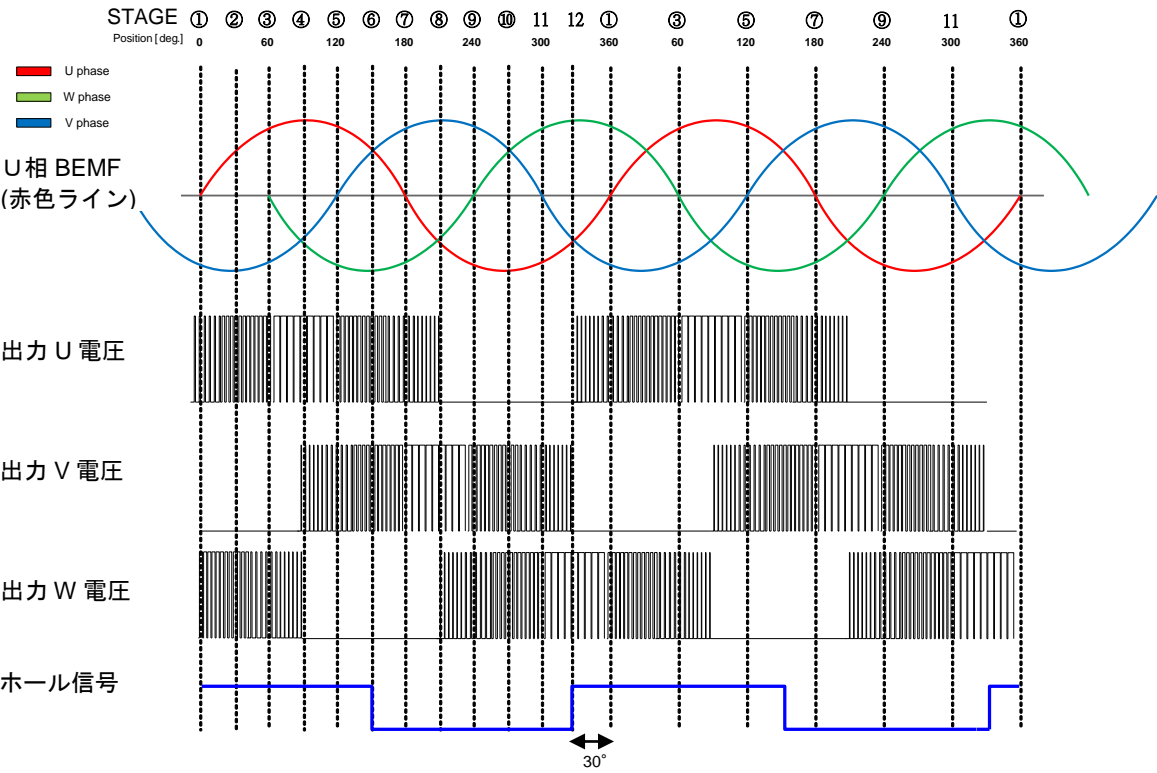


図 21. ホール検出駆動タイミングチャート

1.2 起動方式（強制正弦波起動,1 ホール）

強制正弦波起動方式

強制正弦波起動方式は、起動時に IC 内部で設定した正弦波テーブルを元に外部CAP(SOSC_CAP)で設定した周波数で出力してモータを回転させる方式です。本ICでは SOSC で設定した加速テーブルで出力の正弦波駆動の周波数を徐々に上げていきモータを加速させます。また一定区間まで回転を上昇させた後に出力の駆動タイミングと実際のモータの回転信号であるHall入力信号を比較して、Hall入力信号が駆動信号に対して進んだ位置に来たタイミングで駆動を通常のホール駆動へと移行させます。（比較区間には電気角 360° x 27 周期という制限有）

各区間説明

起動シーケンスには初期固定区間があります。起動シーケンス開始時に出力が特定の位相(ホールの論理で決定した 2 パターンの出力論理)で一定区間固定されます。この後に強制正弦波起動区間へと移ります

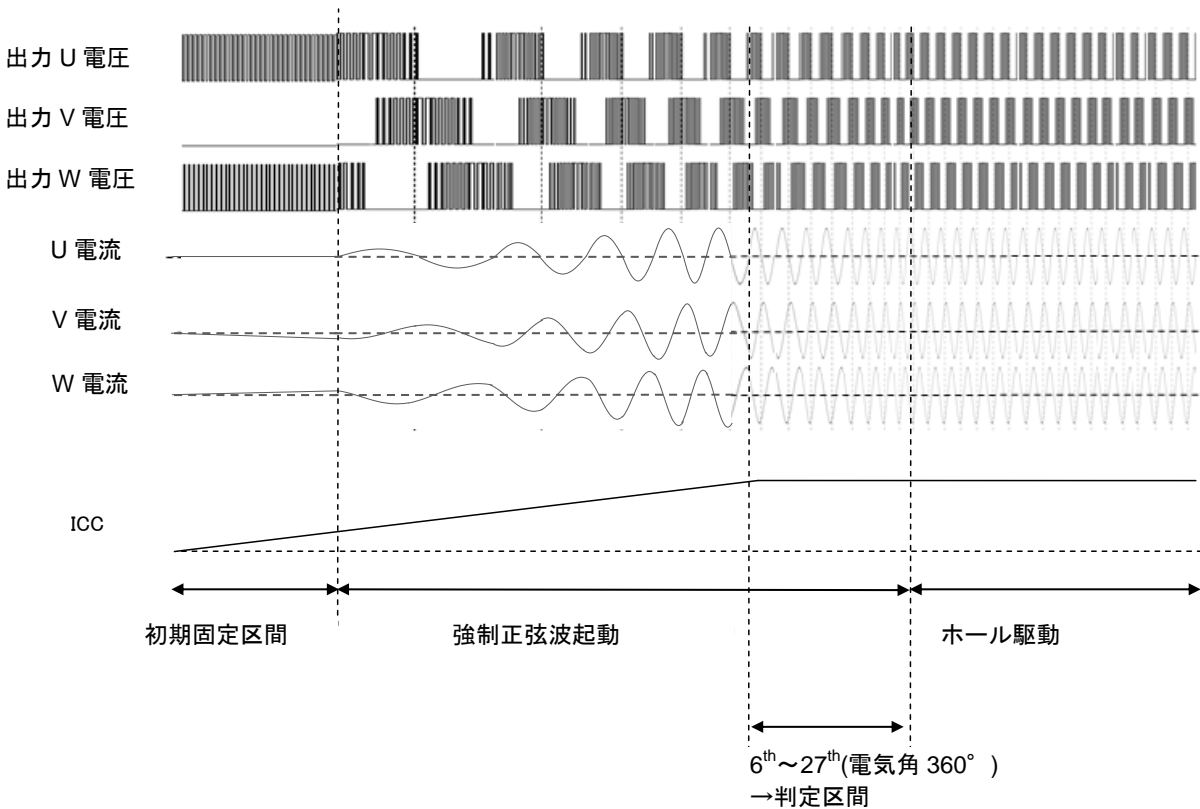


図 22. 起動時のタイミングチャート（強制正弦波起動全般）

表 1. 強制正弦波起動方式における各駆動区間からの移行条件について

各駆動区間	次の区間への移行条件
初期固定区間	初期固定区間から強制正弦波起動区間への切り替えについて) Hall信号の切り替え後、400msec間Hall信号の切り替えを検出しなければ、強制正弦波起動区間 に移ります。
強制正弦波起動区間	強制正弦波の出力回数（電角360° で一回）が6回～27回の時にHall 入力信号の位相が出力信号よりも進んだ位置に来た場合、強制正弦波 起動から通常のホール駆動に移ります。
	強制正弦波駆動回数が28回以上に達した場合自動的にホール駆動に移 ります。

1.3 強制正弦波起動時の駆動回転数について

強制正弦波起動区間 (Automatic sine start-up section) での駆動回転数は内部の起動回転数設定に合わせて出力の回転数が上昇します。この起動回転数設定は外部 SOSC 端子にコンデンサを接続して発振する三角波の周波数で計算された設定値となります。

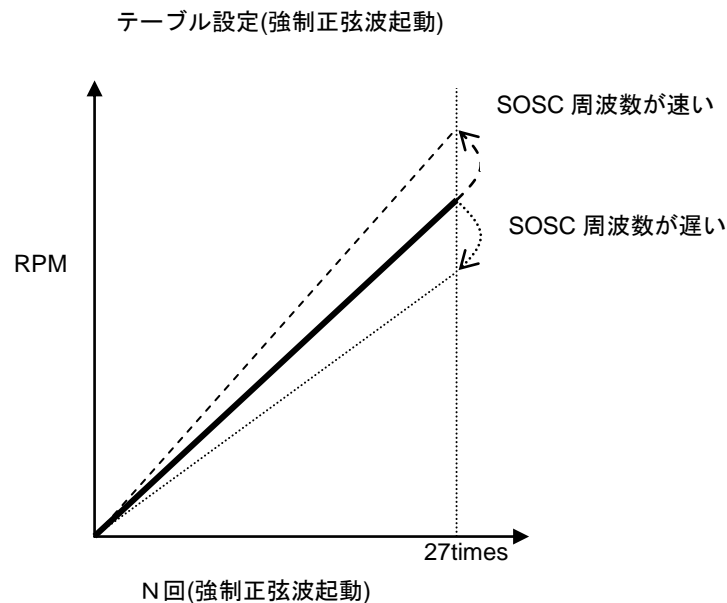


図 23. 強制正弦波起動でのテーブル設定

・起動回転数設定の調整について

起動回転数設定については以下の設定式で制御します。

A (Hall driving への移行 judgement 区間が始まる回転数) については

$$A[\text{rpm}] = \text{SOSC}[\text{kHz}] \times 10$$

B (automatic driving section の max 駆動回数 27times での回転数) については

$$B[\text{rpm}] = \text{SOSC}[\text{kHz}] \times 89.3$$

で設定します。

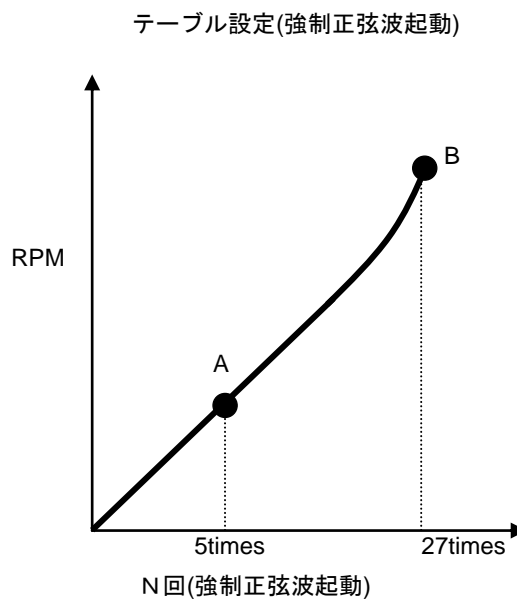


図 24. 調整 強制正弦波起動

1.4 強制同期時間 (SOSC)

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起動同期周波数が早くなります。外付けコンデンサの適正值選定は必須です。 SOSC_CAP と SOSC 周波数の関係は以下のようになります。

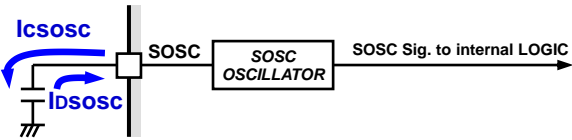


図 25. SOSC コンデンサと IC 内部回路

計算式

$$S_{osc} = 2\pi \frac{C_{sosc} V_{sosc}}{I}$$

C_{SOSC} :SOSC 端子 コンデンサ値
 V_{SOSC} :SOSC 端子 Hi 電圧- Lo 電圧= 0.5V (typ.)
 I :SOSC 端子 充電電流と放電電流

例

$C_{SOSC} = 1000\text{pF}$.
SOSC frequency = 40kHz (typ.).
SOSC period = 25us.

SOSC コンデンサ (Csosc) [pF]	SOSC 周波数 (Fsosc) [kHz]
330	121.2
470	85.1
1000	40.0

1.5 U, V, W 相電圧と FG 出力信号

U, V, W 相出力端子, FG 出力端子のタイミングチャートを図 9 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。

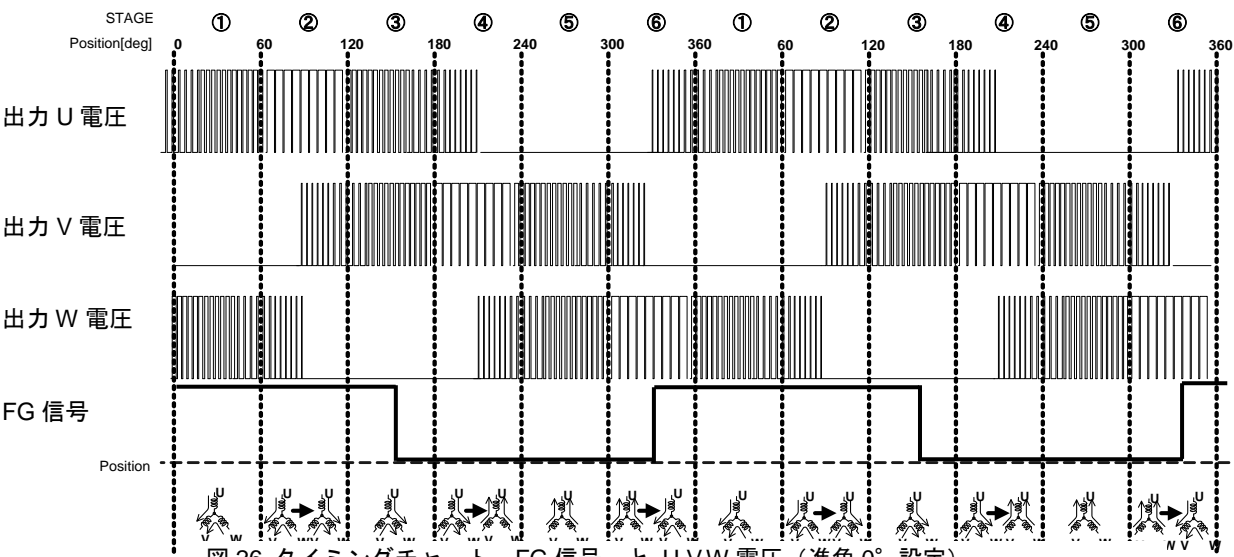


図 26 タイミングチャート FG 信号 と U,V,W 電圧 (進角 0° 設定)

図 2. 通常駆動の出力テーブル

出力パターン	出力相		
	出力 U 相	出力 V 相	出力 W 相
1	PWM	L	PWM
2	PWM	L→PWM	PWM→L
3	PWM	PWM	L
4	PWM→L	PWM	L→PWM
5	L	PWM	PWM
6	L→PWM	PWM→L	PWM

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

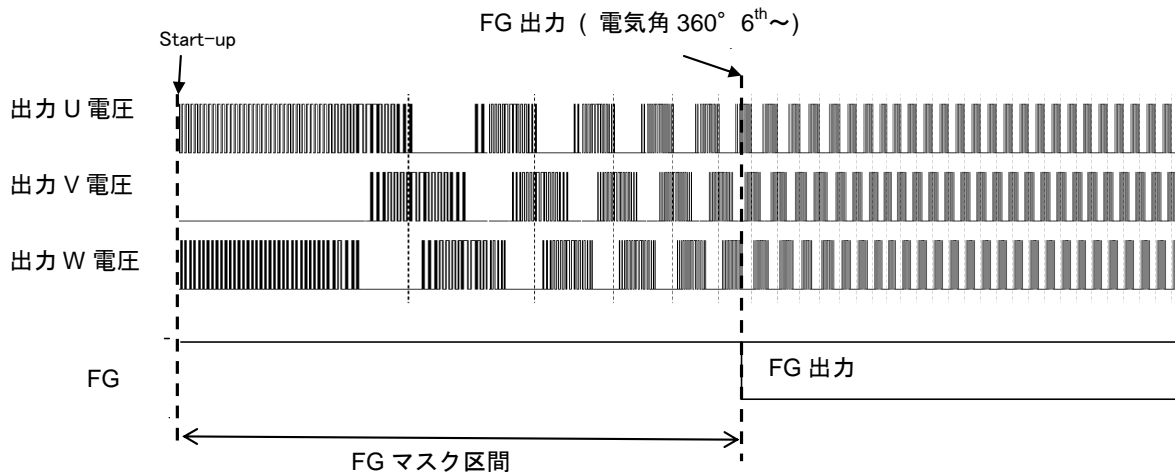


図 27. FG 信号マスク区間

2) ロック保護, 自動復帰

モータが外乱要因などでロックした場合、巻線に電流を流し続けることがないように一定区間(Toff: typ. 5.0s)で出力全相 Lo 出力 (ショートブレーキ) させ、その後自動復帰する機能を有しています。

モータ回転中は回転に合わせてホール信号を検出し、またモータロックした場合はホール信号は検出されません。

本 IC では一定時間ホール信号を未検出時となった場合にモータロックしたと判断します。BD63241FV ではモータロックの条件としては起動時と通常回転時の 2 つの判定条件があります。

a) 起動時のロック検出判定 (Ton typ. 1.0s)

起動シーケンス (初期固定区間 + 強制正弦波起動区間) を開始してから 1sec 間ホール信号を検出なかった場合にモータがロックしている判断しロック保護判定となります。(SOSC 端子設定により起動開始から 1sec の間に強制正弦波駆動出力が半周期分出力されてない場合は半周期分が終了するまで判定区間を延長してホール信号の検出を確認します。)

タイミングチャートは図.28 となります。

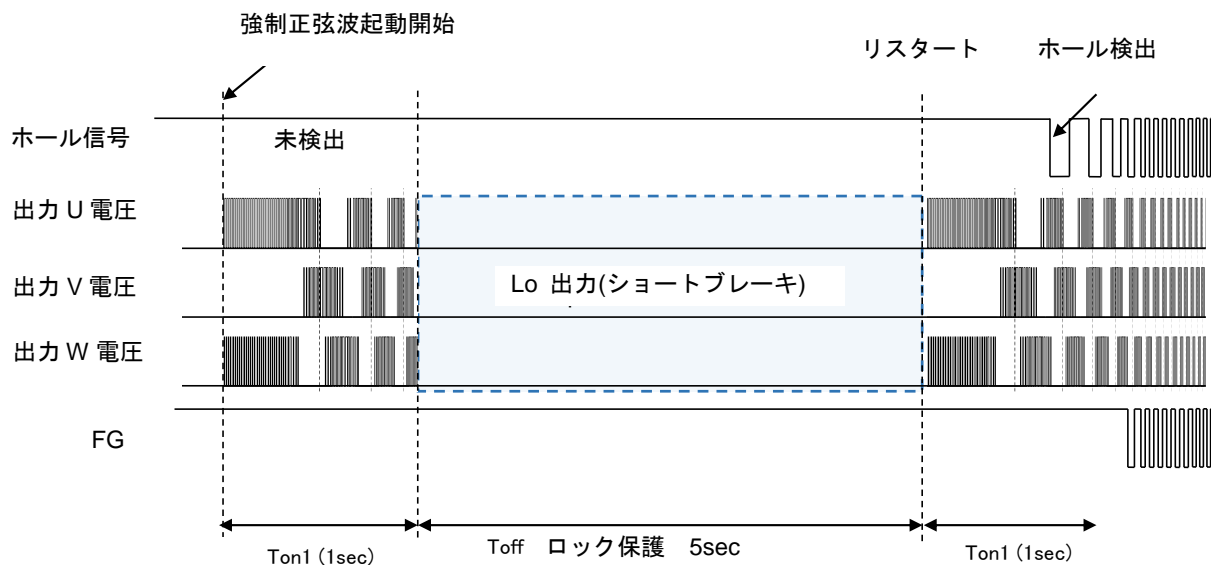


図 28. 起動時のロック保護

b) ホール駆動時のロック検出判定

通常のホール駆動時の場合は 400msec 間(Ton2 :4 極モータで 75rpm 換算) ホール信号(立下がりエッジでの検出)が検出されない場合にモータがロックしていると判断してロック保護判定となります。
タイミングチャートは図.29 となります。

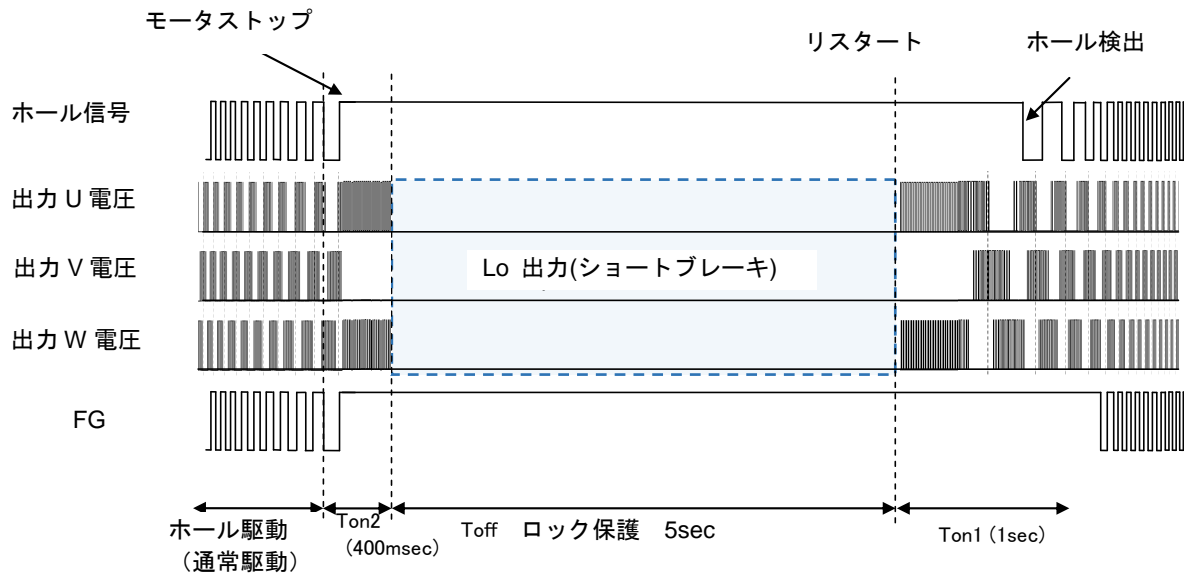


図 29. 駆動ホール検出駆動時のロック保護

3) UVLO (低電圧保護機能)

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 5.0V 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 4.2V(typ.)で通常動作復帰(UVLO 解除)となります。

4) 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(Vcl)150mV(typ.)と RNF 端子電圧で決まります。以下に示す式を参照ください。

$$\begin{aligned} I_o[A] &= V_{cl}[V] / R1[\Omega] \\ &= 150[mV] / 0.2[\Omega] \\ &= 0.750[A] \\ P_R[W] &= V_{cl}[V] \times I_o[A] \\ &= 150[mV] \times 0.75[A] \\ &= 0.19[W] \end{aligned}$$

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。

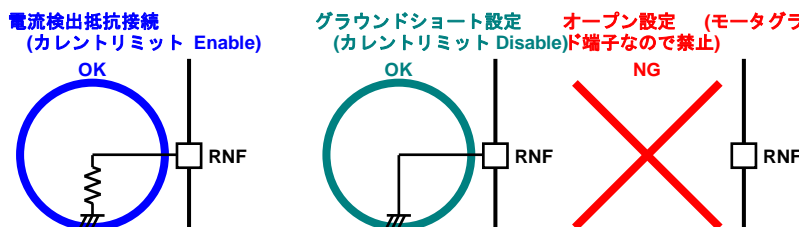


図 30. カレントリミット機能端子処理

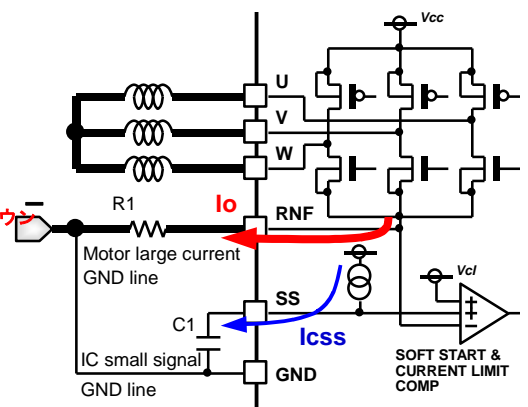


図 31 小信号と大電流グラウンドライン分離

図 31, 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。口述するソフトスタートコンデンサ C1 も同様です。

5) 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。参照値として 1uF が始めの推薦定数です,0.47-3.3uF。

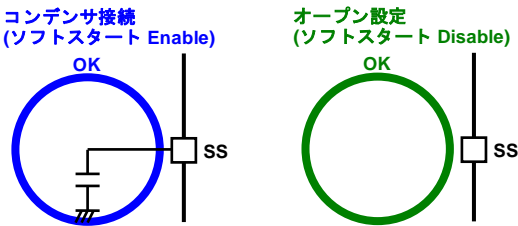


図. 32 ソフトスタート機能設定端子処理

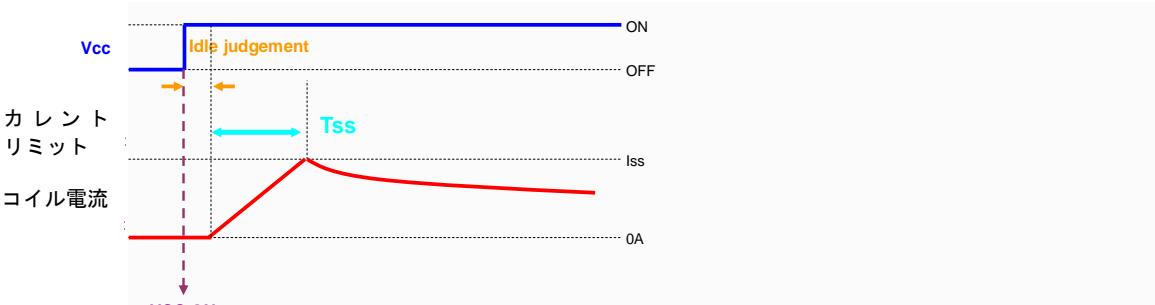


図 33. ソフトスタート設定について

図 31, SS 端子充電電流 (Icss) は.8uA (typ.), SS 端子接続コンデンサ (C1) , カレント時間(Tss)は以下の式で示します。Icss1 は減衰 1/15。

$$Tss[s] = (C1[F] \times Iss[A] \times R1[\Omega]) / Icss1[A]$$

(例)ssuming that C1 = 1.0[μF], Iss = 1.5[A], R1 = 0.1[Ω] then, soft-start time is 1.25[s]
(When R1=0.1 Ω ,current limit =1.5A)
$$Tss[s] = (1.0[\mu F] \times 1.5[A] \times 0.1[\Omega]) / (1.8/15) [\mu A]$$
$$= 1.25 [s]$$

6) HPST 端子による自動進角制御と固定進角制御

HPST 端子により進角制御の設定が可能です。以下の表を元に REF 端子からの抵抗分割により設定してください。

表 3.

進角モード	HPST 端子電圧 (V)
Auto	3.85 - 5.0
25°	2.6 - 3.65
10°	1.35 - 2.4
0°	0 - 1.2

*HPST 端子をオープン設定で Auto モードです。

安全対策

1) 逆接続破壊防止ダイオード

電源の逆接続は図 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。

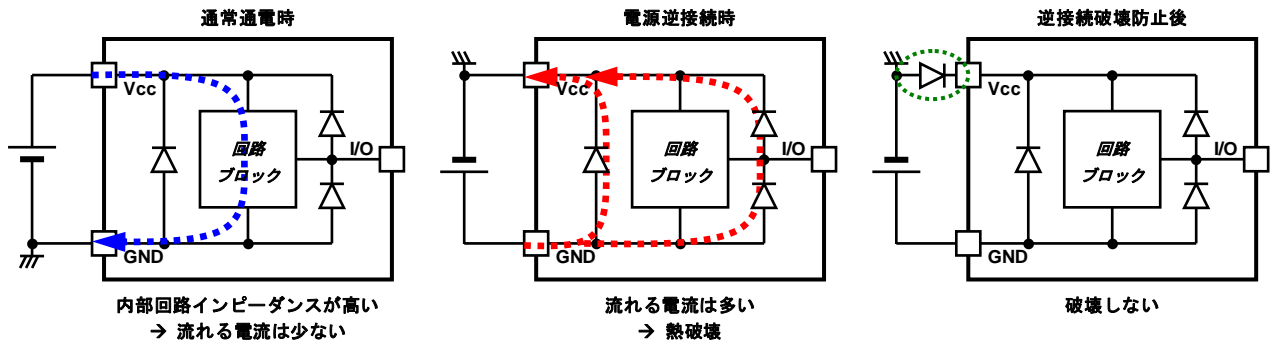


図. 48 電源逆接続時の電流の流れ

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。

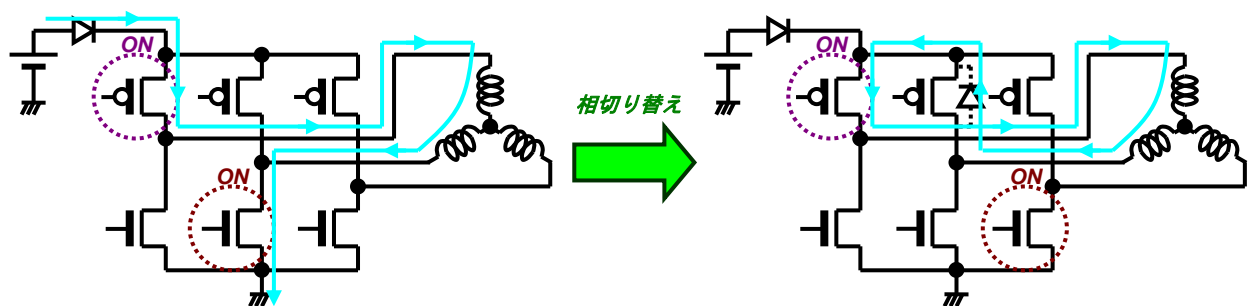


図. 49 誘導起電力による Vcc 電圧上昇

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。

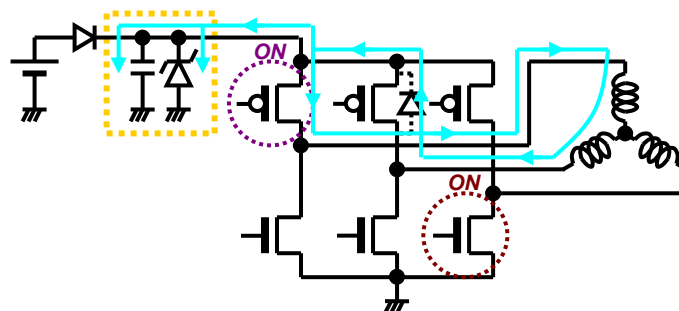


図. 50 Vcc 電圧上昇の対策

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。

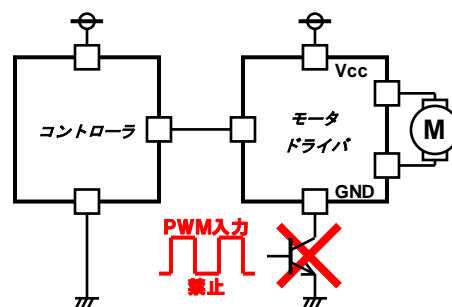


図. 51 グラウンドラインの PWM スイッチング禁止

熱損失

許容損失(全損失)は周囲温度 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ (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 $\theta_{ja}[^{\circ}\text{C}/\text{W}]$ 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。図. 53 にパッケージの熱抵抗のモデルを示します。

熱抵抗 θ_{ja} , 周囲温度 T_a , 接合部温度 T_j , 消費電力 P は次式で求められます。

$$\theta_{ja} = (T_j - T_a) / P [^{\circ}\text{C}/\text{W}]$$

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 θ_{ja} により決定されます。熱抵抗 θ_{ja} 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。

図. 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 θ_{jc} を参考値として下記に示します。

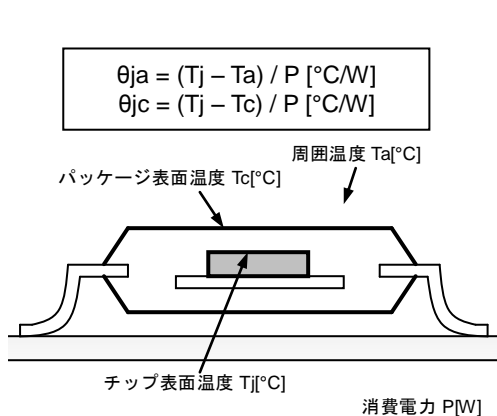


図. 53 熱抵抗

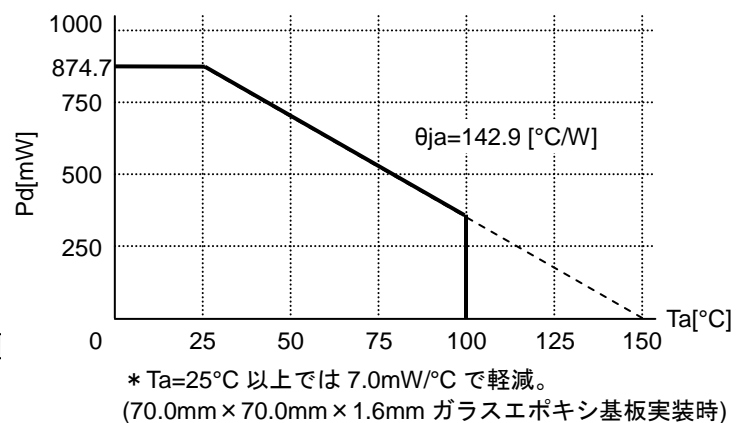
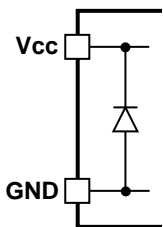
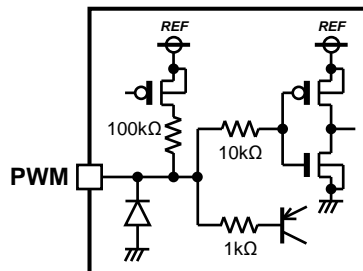


図. 54 熱軽減曲線

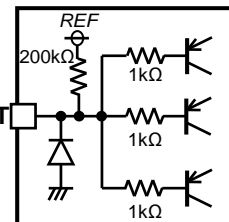
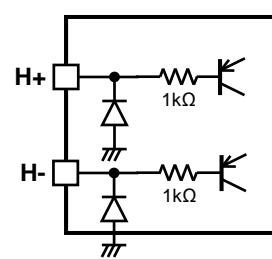
入出力等価回路図(抵抗は標準値)

1) V_{cc}, GND 端子

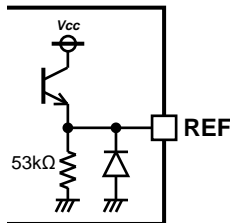
2) PWM 端子



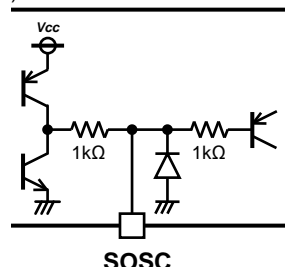
3) HPST 端子

4) $H+, H-$ 端子

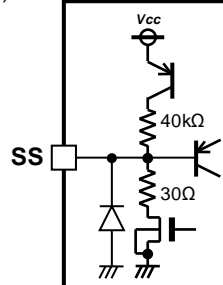
5) REF 端子



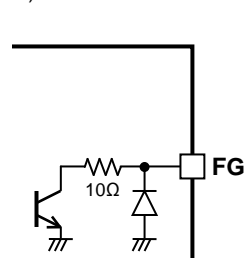
6) SOSC 端子



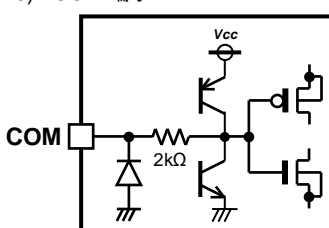
7) SS 端子



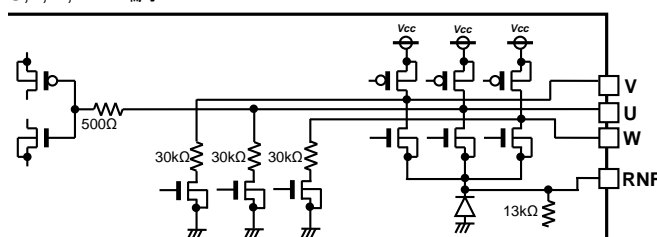
8) FG 端子



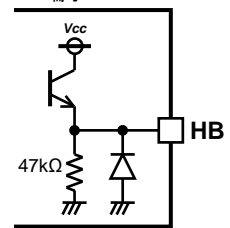
9) COM 端子



10) U, V, W, RNF 端子

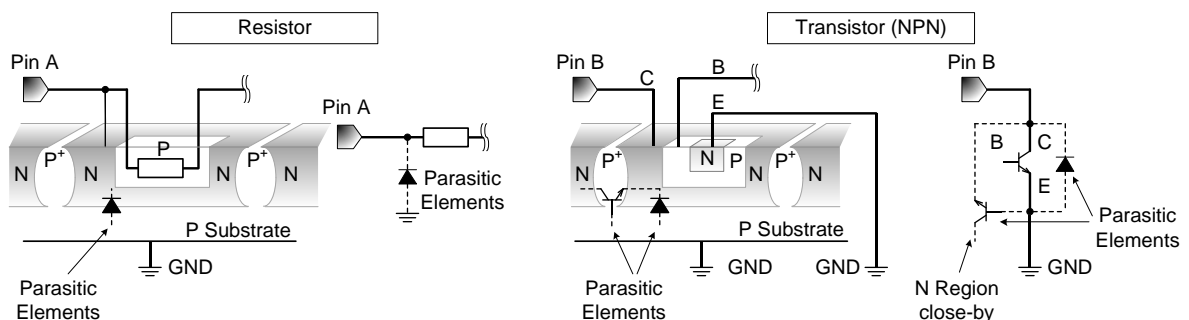


11) HB 端子



使用上の注意

- 1) 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。
- 2) 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。
- 4) 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。
- 5) 熱設計について
消費電力は電源電圧、モータ駆動出力電流などにより大幅に変化します。また、許容損失(Pd)は基板実装の状態や IC の実装環境により変化します。したがって、実際の使用状態での熱抵抗データ、過渡熱抵抗データなどを考慮の上、十分ディレーティングマージンを持った熱設計を行ってください。
- 6) 絶対最大定格について
本 IC は電氣的最大定格(電圧、電流、電力)と温度範囲について最大定格を規定しており、これらを絶対最大定格と言います。絶対最大定格としての規格値は瞬時たりとも絶対超えてはならない値であり、万が一超えた場合は破壊に至るか、あるいは信頼性が大幅に低下する恐れがあります。したがって、いかなる動作条件下においても絶対最大定格を超えないような設計を行ってください。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
- 7) 突入電流
電源が IC に最初に供給されるとき、内部の論理が不安定である場合があるかもしれません、そして、特に IC が複数の電源を備えているならば、突入電流は内部の原動力となっているシーケンスと遅れにより即座に流れるかもしれません。したがって、電源結合キャパシタンスへの特記事項、電源配線、グラウンド配線の幅と接続の経路選択をしてください。
- 8) 強電磁界中での動作について
本 IC は強電磁界中での使用を想定した設計を行っておりません。基板パターンレイアウトや回路定数による IC 動作に問題のないことを十分ご確認ください。
- 9) 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。
- 10) 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。誤って取り付けした場合 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。
- 11) IC の入力ピンについて
このモノリシック IC は、隣接素子の間で P+隔離と P 基板層を含みます。P-N 接合点は他の素子の N 層で P 層の交差で作られます。そして、寄生的なダイオードまたはトランジスタを作製します。たとえば、(下記の数字を参照します)：
GND とき、> ピン A と GND > ピン B、p n 接合は寄生的なダイオードとして動きます。GND とき、> ピン B、p n 接合は寄生トランジスタとして動きます。
寄生的なダイオードは、IC の構造で、必然的に起こります。寄生的なダイオードの活動は、回路、操作上の誤りまたは物理損害の間で相互妨害に終わることがあります。したがって、状況はこれらのダイオードがとても動く原因になります。そして、例えば、入力ピン（そして、このように P 基板に）が GND 電圧より低い電圧の印加を避けられなければならないです。



12) 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。

13) 熱遮断回路について

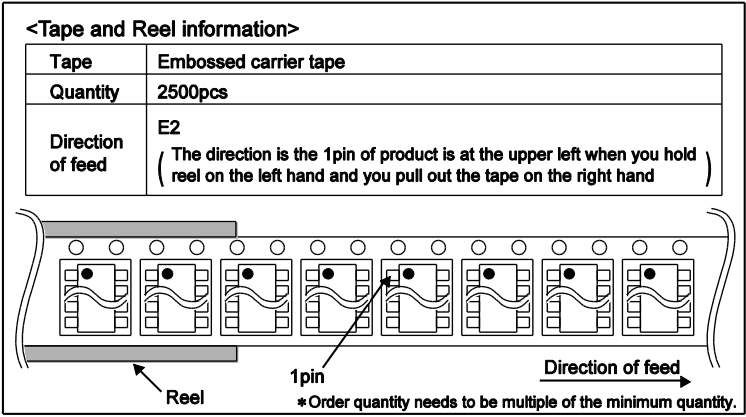
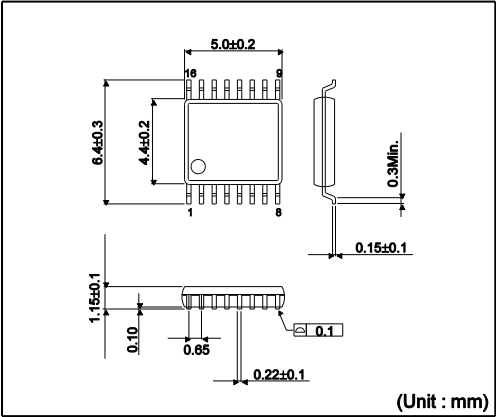
本 IC は熱遮断回路(TSD 回路)を内蔵しています。動作温度は 175°C(標準値)で 25°C(標準値)のヒステリシス幅をもっています。IC チップ温度が上昇し熱遮断回路が動作すると出力端子はオープン状態になります。熱遮断回路はあくまでも熱的暴走から IC を遮断することを目的とした回路であり、IC の保護及び保証を目的とはしておりません。よってこの回路を動作させて以降の連続使用、及び動作を前提とした使用はしないでください。

発注形名情報

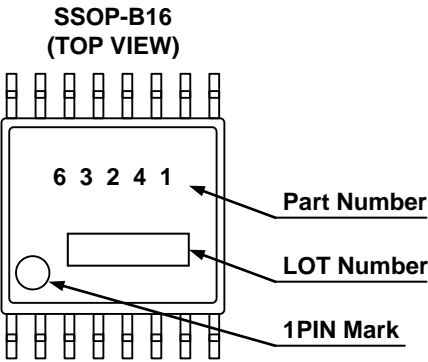
B D 6 3 2 4 1 F V										-	E 2	
品名										パッケージ FV:SSOP-B16		包装、フォーミング仕様 E2: リール状エンボステーピング

包装・フォーミング仕様

SSOP-B16



標印図



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。したがって、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
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。したがって、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る場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。）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. 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いただきます。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。

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。したがって、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、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。

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。