

# CD-ROM 用 3 相モータドライバ

## BA6664FP / BA6664FM

BA6664FP/BA6664FM は、CD-ROM モータ駆動用に開発された 1 チップ IC です。3 相全波疑似リニア駆動方式で、ゲイン切り換え端子、ブレーキモード切り換え端子を内蔵しています。

### ●用途

CD-ROM、CD-R/RW、DVD

### ●特長

- 1) 3 相全波疑似リニア方式。
- 2) パワーセーブ、サーマルシャットダウン内蔵。
- 3) カレントリミット、ホールバイアス回路内蔵。
- 4) FG 出力、FG 3 相合成出力内蔵。
- 5) 回転方向検出内蔵。
- 6) 逆転防止回路内蔵。
- 7) ゲイン切り換え端子内蔵。
- 8) ショートブレーキ端子内蔵。
- 9) ブレーキモード切り換え端子内蔵。
- 10) DSP3.3V 対応。

### ●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V <sub>CC</sub>	7	V
印加電圧	V <sub>M</sub>	15	V
許容損失	P <sub>d</sub>	2200* <sup>1</sup>	mW
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>	- 20 ~ + 75	
保存温度範囲	T <sub>stg</sub>	- 55 ~ + 150	
出力電流	I <sub>OUT</sub>	1300* <sup>2</sup>	mA

\*1 70mm × 70mm × 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。  
Ta = 25 以上で使用する場合は、1 につき 17.6mW を減じる。

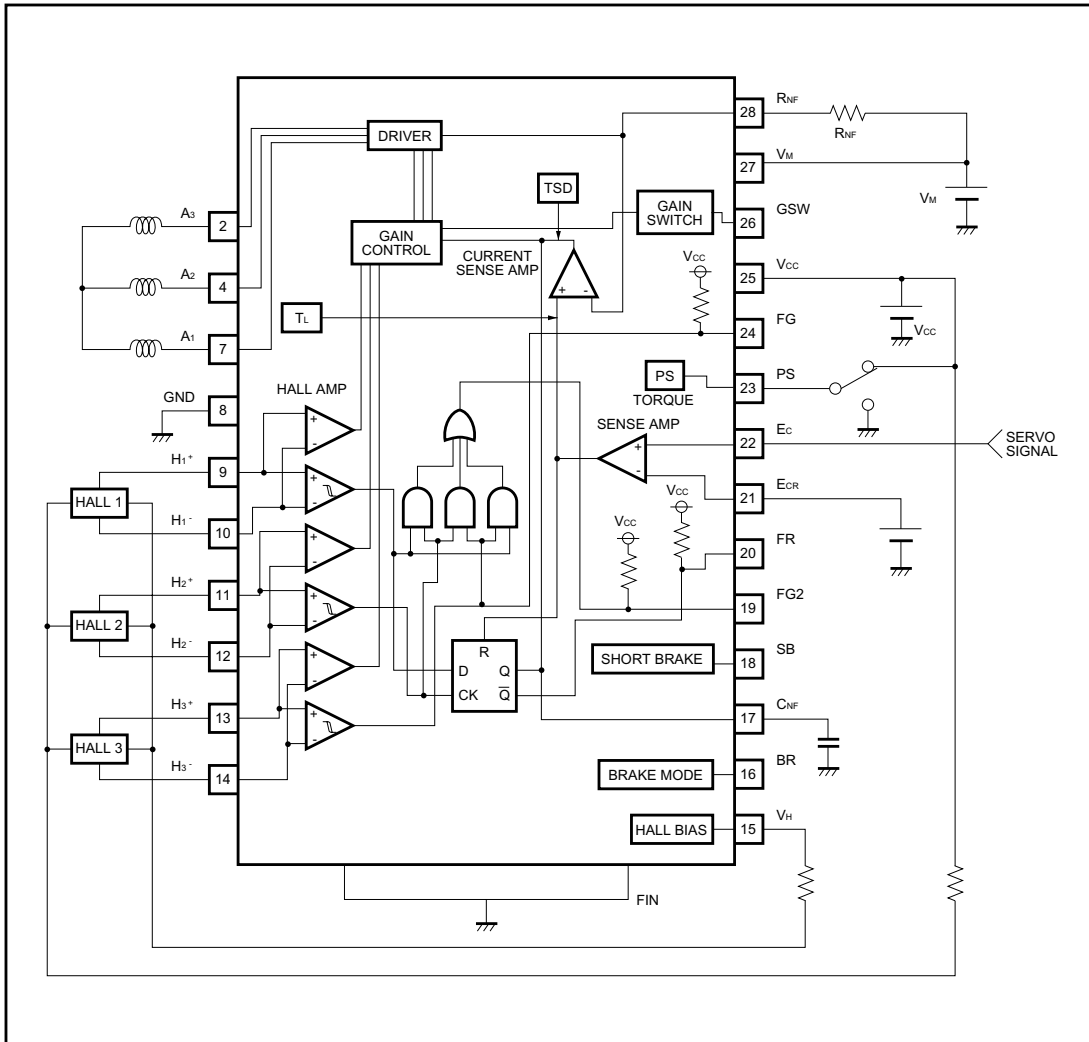
\*2 ただし、Pd、ASO、及び、Tj = 150 を超えないこと。

### ●推奨動作条件 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
印加電圧	V <sub>CC</sub>	4.5	5.0	5.5	V
印加電圧	V <sub>M</sub>	3.0	12.0	14.0	V

モータドライバ

●ブロックダイアグラム



## モータドライバ

## ●各端子説明

Pin No.	端子名	機能
1	N.C.	N.C.
2	A <sub>3</sub>	出力端子
3	N.C.	N.C.
4	A <sub>2</sub>	出力端子
5	N.C.	N.C.
6	N.C.	N.C.
7	A <sub>1</sub>	出力端子
8	GND	GND端子
9	H <sub>1</sub> <sup>+</sup>	ホ - ル信号入力端子
10	H <sub>1</sub> <sup>-</sup>	ホ - ル信号入力端子
11	H <sub>2</sub> <sup>+</sup>	ホ - ル信号入力端子
12	H <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ホ - ル信号入力端子
13	H <sub>3</sub> <sup>+</sup>	ホ - ル信号入力端子
14	H <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ホ - ル信号入力端子
15	V <sub>H</sub>	ホールバイアス端子

Pin No.	端子名	機能
16	BR	ブレーキモード切り換え端子
17	C <sub>NF</sub>	位相補償用コンデンサ接続端子
18	SB	ショートブレーキ端子
19	FG2	FG3相合成信号出力端子
20	FR	回転検出端子
21	E <sub>CR</sub>	出力電圧制御基準端子
22	E <sub>C</sub>	出力電圧制御端子
23	PS	パワーセーブ端子
24	FG	FG信号出力端子
25	V <sub>CC</sub>	電源端子
26	G <sub>SW</sub>	ゲイン切り換え端子
27	V <sub>M</sub>	モータ電源端子
28	R <sub>NF</sub>	出力電流検出用抵抗接続端子
FIN	FIN	GND

## ●入出力回路図

(1) パワーセーブ (pin 23)

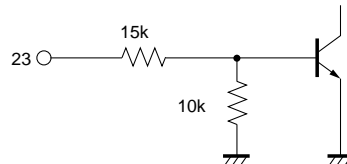


Fig.1

(2) トルク指令入力 (pin 21、pin22)

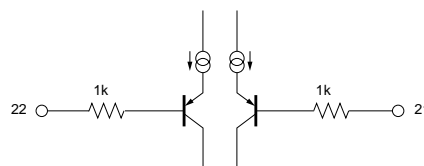


Fig.2

モータドライバ

(3) コイル出力 (A<sub>1</sub>: pin 7、A<sub>2</sub>: pin 4、A<sub>3</sub>: pin 2)

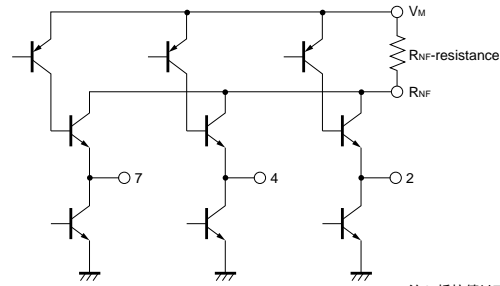


Fig.3

注) 抵抗値はTyp.値です。

(4) ホール入力

(H<sub>1</sub><sup>+</sup>: pin9、H<sub>1</sub><sup>-</sup>: pin10、H<sub>2</sub><sup>+</sup>: pin11、  
H<sub>2</sub><sup>-</sup>: pin12、H<sub>3</sub><sup>+</sup>: pin13、H<sub>3</sub><sup>-</sup>: pin14)

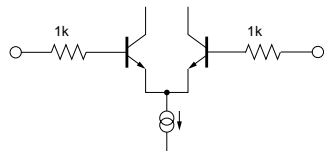


Fig.4

(5) ホールバイアス (pin15)

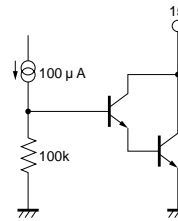


Fig.5

(6) FG 出力 (pin24)

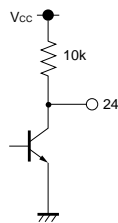


Fig.6

(7) FG2 出力 (pin19)

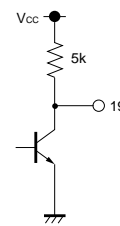
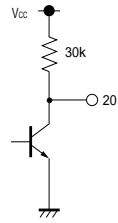


Fig.7

モータドライバ

(8) FR 出力 (pin20)



	FR信号出力
正転時	L
逆転時	H

注) 抵抗値はTyp. 値です。

Fig.8

(9) ショートブレーキ (pin18)

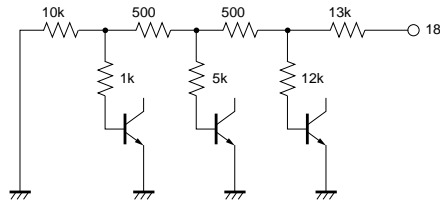


Fig.9

(10) ブレーキモード (pin16)

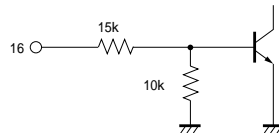


Fig.10

(11) ゲインスイッチ (pin26)

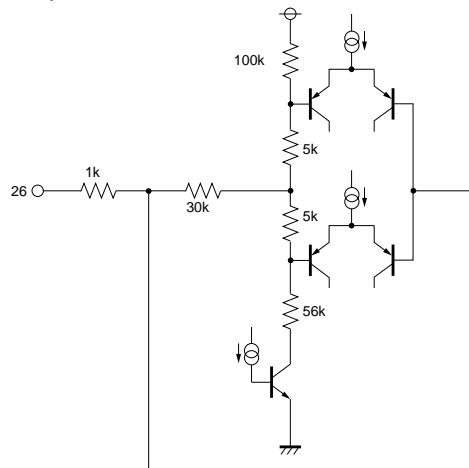


Fig.11

注) 抵抗値はTyp. 値です。

## モータドライバ

●電気的特性 (特に指定のない限り) Ta=25°C, V<sub>CC</sub>=5V, V<sub>M</sub>=12V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test circuit
全体							
回路電流1	I <sub>CC1</sub>		0	0.2	mA	PS = "L", GSW = OPEN	Fig.14
回路電流2	I <sub>CC2</sub>		6.2	9.1	mA	PS = "H", GSW = OPEN	Fig.14
パワーセーブ							
ON電圧範囲	V <sub>PSON</sub>			1.0	V	内部回路OFF	Fig.15
OFF電圧範囲	V <sub>PSOFF</sub>	2.5			V	内部回路ON	Fig.15
ホールバイアス							
ホールバイアス電圧	V <sub>HB</sub>	0.5	0.9	1.5	V	I <sub>HB</sub> = 10mA	Fig.14
ホールアンブ							
入力バイアス電流	I <sub>HA</sub>		0.7	3.0	μA		Fig.16
同相入力電圧範囲	V <sub>HAR</sub>	1.0		4.0	V		Fig.16
最小入力レベル	V <sub>INH</sub>	50			mV <sub>P-P</sub>		Fig.16
H <sub>3</sub> ヒステレシス	V <sub>HYS</sub>	5	20	40	mV		Fig.19
トルク指令							
入力電圧範囲	E <sub>C</sub> , E <sub>CR</sub>	0		5.0	V	リニア領域 0.5~3.3V	Fig.18
オフセット電圧 (-)	E <sub>COFF-</sub>	-75	-45	-15	mV	E <sub>CR</sub> = 1.65V, GSW = "L"	Fig.18
オフセット電圧 (+)	E <sub>COFF+</sub>	15	45	75	mV	E <sub>CR</sub> = 1.65V, GSW = "L"	Fig.18
入力バイアス電流	E <sub>CIN</sub>	-3		3	μA	E <sub>C</sub> = E <sub>CR</sub>	Fig.18
入出力ゲイン "L"	G <sub>ECL</sub>	0.52	0.65	0.78	A/V	GSW = "L", R <sub>NF</sub> = 0.5	Fig.18
入出力ゲイン "M"	G <sub>ECM</sub>	1.04	1.30	1.56	A/V	GSW = OPEN, R <sub>NF</sub> = 0.5	Fig.18
入出力ゲイン "H"	G <sub>ECH</sub>	2.24	2.80	3.36	A/V	GSW = "H", R <sub>NF</sub> = 0.5	Fig.18
ゲイン切り換え							
"L" 電圧範囲	V <sub>GSIL</sub>			1.0	V		Fig.19
"H" 電圧範囲	V <sub>GSIH</sub>	3.0			V		Fig.19
OPEN電圧	V <sub>GSWOP</sub>		2.0		V		Fig.15
FG							
FG出力 "H" 電圧	V <sub>FGH</sub>	4.5	4.8		V	I <sub>FG</sub> = -20 μA	Fig.20
FG出力 "L" 電圧	V <sub>FGL</sub>		0.2	0.4	V	I <sub>FG</sub> = 3mA	Fig.20
FG2							
FG2出力 "H" 電圧	V <sub>FG2H</sub>	4.6	4.9		V	I <sub>FG2</sub> = -20 μA	Fig.20
FG2出力 "L" 電圧	V <sub>FG2L</sub>		0.2	0.4	V	I <sub>FG2</sub> = 3mA	Fig.20
DUTY (参考値)	DU		50		%		
回転検出							
FR出力電圧 "H"	V <sub>FRH</sub>	4.1	4.4		V	I <sub>FR</sub> = -20 μA	Fig.20
FR出力電圧 "L"	V <sub>FRL</sub>		0.2	0.4	V	I <sub>FR</sub> = 3mA	Fig.20
出力							
出力飽和電圧 "H"	V <sub>OH</sub>		1.0	1.4	V	I <sub>O</sub> = -600mA	Fig.17
出力飽和電圧 "L"	V <sub>OL</sub>		0.4	0.7	V	I <sub>O</sub> = 600mA	Fig.17
ブリドライブ電流	I <sub>VML</sub>		35	70	mA	E <sub>C</sub> = 5V, 出力オープン	Fig.19
出力リミット電流	I <sub>TL</sub>	560	700	840	mA	R <sub>NF</sub> = 0.5	Fig.15

## モータドライバ

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test circuit
ショートブレーキ							
ON電圧範囲	V <sub>SBON</sub>	2.5			V	BR = 0V	Fig.10
OFF電圧範囲	V <sub>SBOFF</sub>			1.0	V	BR = 0V	Fig.10
ブレーキモード							
ON電圧範囲	V <sub>BRON</sub>	2.5			V	E <sub>C</sub> > E <sub>CR</sub> , SBオープン	Fig.10
OFF電圧範囲	V <sub>BROFF</sub>			1.0	V	E <sub>C</sub> > E <sub>CR</sub> , SBオープン	Fig.10

モータドライバ

●測定回路図

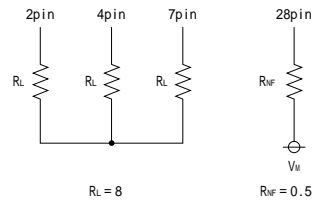


Fig. 12

入出力表

Pin.No	入力条件						出力状態						測定ポイント	
	9	10	11	12	13	14	正転			逆転				
	$H_1^+$	$H_1^-$	$H_2^+$	$H_2^-$	$H_3^+$	$H_3^-$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_1$	$A_2$	$A_3$		
条件1	L	M	H	M	M	M	H	L	L	L	H	H	7pin HIGH	入力電圧
条件2	H	M	L	M	M	M	L	H	H	H	L	L	7pin LOW	H = 2.6V
条件3	M	M	L	M	H	M	L	H	L	H	L	H	4pin HIGH	M = 2.5V
条件4	M	M	H	M	L	M	H	L	H	L	H	L	4pin LOW	L = 2.4V
条件5	H	M	M	M	L	M	L	L	H	H	H	L	2pin HIGH	
条件6	L	M	M	M	H	M	H	H	L	L	L	H	2pin LOW	

注1： 正転  $E_c < E_{CR}$   
 逆転  $E_c > E_{CR}$

Fig. 13

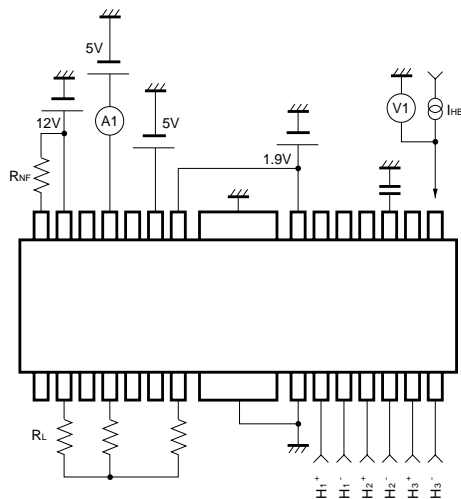


Fig. 14

- $I_{cc1}$  : 電流計 A1 の値  
 $VPS=0 [V]$   
 $H_1, 2, 3^+=1/2V_{CC}+0.1 [V]$   
 $H_1, 2, 3=1/2V_{CC} [V]$
- $I_{cc2}$  : 電流計 A1 の値  
 $VPS=5 [V]$   
 $H_1, 2, 3^+=1/2V_{CC}+0.1 [V]$   
 $H_1, 2, 3=1/2V_{CC} [V]$
- $V_{HB}$  : 電圧計 V1 の値  
 $VPS=5 [V]$   
 $I_{HB}=10 [mA]$



モータドライバ

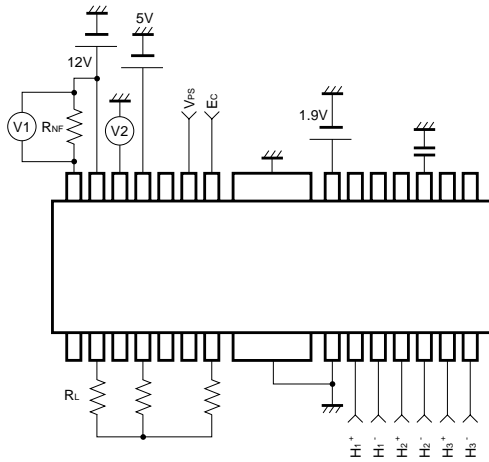


Fig.15

- $V_{PSON}$  : 出力端子が入出力表どおりになる  
VPS の範囲 (入力条件 1~6)
- $V_{PSOFF}$  : 出力端子が全てオープンになる  
VPS の範囲 (入力条件 1~6)
- $I_{TL}$  : 電圧計 V1 の値 / 0.5  
VPS=5 [V]  $E_C=0$  [V]  
(入力条件 1~6)
- $V_{GSWOP}$  : 電圧計 V2 の値  
VPS=5 [V]

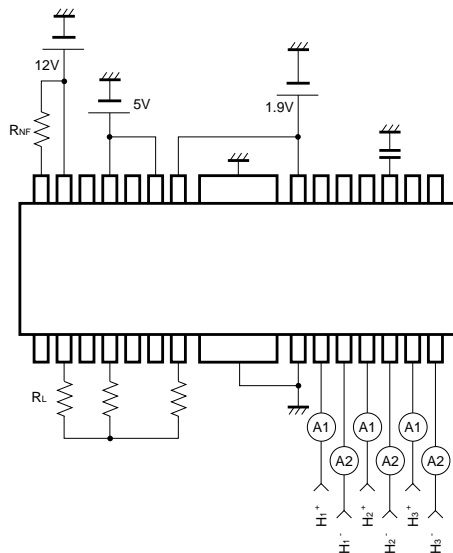


Fig.16

- $I_{HA}$  :  $H_n^+=4.0V$ ,  $H_n^-=2.5V$  の条件で  $H^+$  に流れ込む電流  
 $H_n^+=2.5V$ ,  $H_n^-=4.0V$  の条件で  $H_n^-$  に流れ込む電流  
( $n=1, 2, 3$ )
- $V_{HAR}$  : 出力端子が入出力表どおりになるホール電圧範囲
- $V_{INH}$  : 出力端子が入出力表どおりになるホール入力レベル  
 $|H_n^+ - H_n^-|$   $H_n^-=2.5V$

モータドライバ

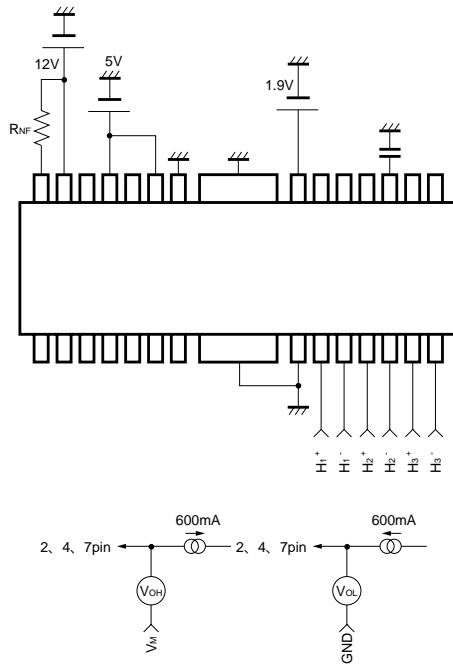


Fig.17

$V_{OH}$  : 入力条件により出力測定端子を“H”にした状態で、その端子から 600mA 流出させた時の  $V_{OH}$  の値 (  $V_M - R_{NF}$  間ショート )  
 $V_{OL}$  : 入力条件により出力測定端子を“L”にした状態で、その端子に 600mA 流入した時の  $V_{OL}$  の値

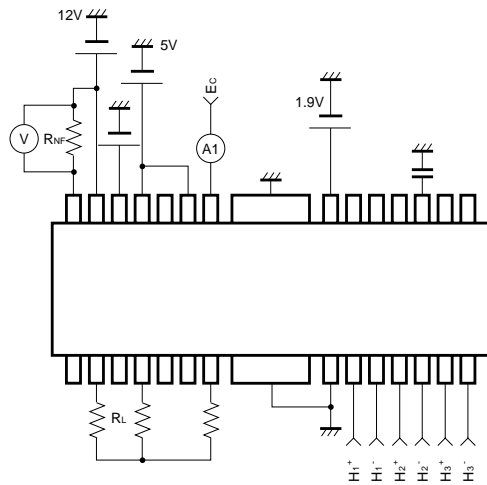


Fig.18

$E_C$  : トルク指令動作電圧範囲  
 $E_{COFF\pm}$  :  $G_{SW}=0V$ 、 $E_{CR}=1.9V$  として  $E_C$  を変化させ、 $V_{RNF}$  電圧が 3mV となる  $E_C$  の電圧範囲 ( Fig.21 参照 )  
 $E_{CIN}$  :  $E_C=E_{CR}=1.9V$  時の電流計 A の値  
 $G_{ECL}$  :  $G_{SW}=0V$ 、 $E_{CR}=1.9V$   
 $E_C=1.3V$  のときの V の値  $V_1$   
 $E_C=1.7V$  のときの V の値  $V_2$   
 $G_{ECL} = \{ (V_1 - V_2) / (1.7 - 1.3) \} / R_{NF}$   
 $R_{NF}=0.5\Omega$   
 $G_{ECM}$  :  $G_{SW}=OPEN$ 、 $E_{CR}=1.9V$   
 $E_C=1.6V$  のときの V の値  $V_3$   
 $E_C=1.8V$  のときの V の値  $V_4$   
 $G_{ECM} = \{ (V_3 - V_4) / (1.8 - 1.6) \} / R_{NF}$   
 $G_{ECH}$  :  $G_{SW}=5V$ 、 $E_{CR}=1.9V$   
 $E_C=1.75V$  のときの V の値  $V_5$   
 $E_C=1.85V$  のときの V の値  $V_6$   
 $G_{ECH} = \{ (V_5 - V_6) / (1.85 - 1.75) \} / R_{NF}$

モータドライバ

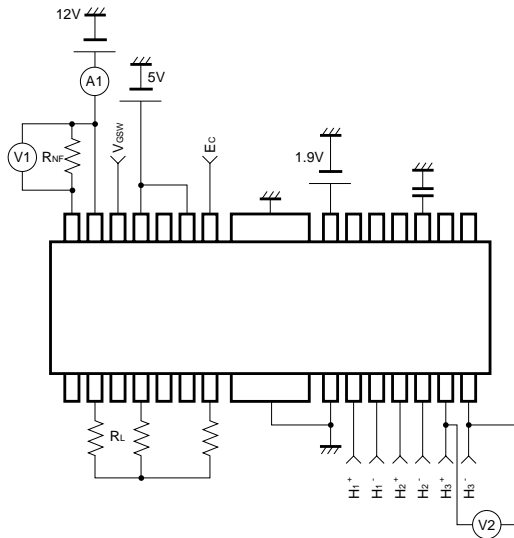


Fig.19

- VHYS : FG 電圧の切り換わる H<sub>3</sub><sup>+</sup> と H<sub>3</sub><sup>-</sup> との電圧差 V<sub>2</sub>  
E<sub>C</sub>=E<sub>CR</sub>=1.9V
- IVML : 電流計 A1 の値  
出力オープン (入力条件 1~6)  
E<sub>C</sub>=0V, E<sub>CR</sub>=1.9V
- GSW=OPEN, E<sub>C</sub>=1.7V, E<sub>CR</sub>=1.9V 時の V<sub>1</sub> の値を V<sub>0</sub> とした時
- V<sub>GSWL</sub> : V<sub>1</sub><V<sub>0</sub> となる V<sub>GSW</sub> の電圧範囲
- V<sub>GSWH</sub> : V<sub>1</sub>>V<sub>0</sub> となる V<sub>GSW</sub> の電圧範囲

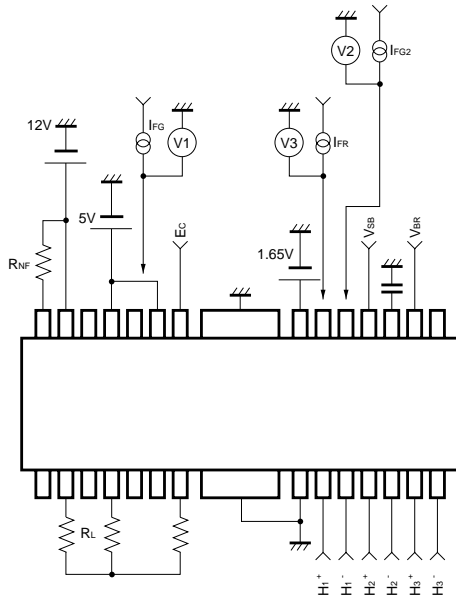


Fig.20

- V<sub>SBON</sub> : 出力端子が全て “ L ” になる V<sub>SB</sub> の電圧範囲
- V<sub>SBOFF</sub> : 出力端子が入出力表どおりになる V<sub>SB</sub> の電圧範囲
- V<sub>BRON</sub> : 出力端子が全て “ L ” になる V<sub>BR</sub> の電圧範囲  
(E<sub>C</sub>>E<sub>CR</sub>, SB オープン)
- V<sub>BROFF</sub> : 出力端子が入出力表どおりになる V<sub>BR</sub> の電圧範囲  
(E<sub>C</sub>>E<sub>CR</sub>, SB オープン)
- V<sub>FGH</sub> : 電圧計 V1 の値 (条件 3)  
(I<sub>FG</sub>=-20μA)
- V<sub>FGL</sub> : 電圧計 V1 の値 (条件 4)  
(I<sub>FG</sub>=3mA)
- V<sub>FG2H</sub> : 電圧計 V2 の値  
I<sub>FG</sub> = -20μA  
H<sub>1</sub><sup>+</sup>=H<sub>2</sub><sup>+</sup>=1 / 2V<sub>CC</sub>+0.1 [ V ]  
H<sub>3</sub><sup>+</sup>=1 / 2V<sub>CC</sub>-0.1 [ V ] H<sub>1</sub><sup>-</sup>, 2, 3=1 / 2V<sub>CC</sub>
- V<sub>FG2L</sub> : 電圧計 V2 の値  
I<sub>FG2</sub>=3mA  
H<sub>1</sub><sup>+</sup>=H<sub>2</sub><sup>+</sup>=1 / 2V<sub>CC</sub>+0.1 [ V ]  
H<sub>3</sub><sup>+</sup>=1 / 2V<sub>CC</sub>-0.1 [ V ] H<sub>1</sub><sup>-</sup>, 2, 3=1 / 2V<sub>CC</sub>
- V<sub>FRH</sub> : 電圧計 V3 の値  
H<sub>1</sub><sup>+</sup>を “ L ” の状態で H<sub>2</sub><sup>+</sup>を “ H ” “ L ” にしてから測定する。  
I<sub>FR</sub>=-20μA
- V<sub>FRL</sub> : 電圧計 V3 の値  
H<sub>1</sub><sup>+</sup>を “ H ” の状態で H<sub>2</sub><sup>+</sup>を “ H ” “ L ” にしてから測定する。  
I<sub>FR</sub>=3mA

モータドライバ

●動作説明

(1)トルク指令、ゲイン切り換え

トルク指令入力 (Ec) 対 RNF 端子電圧は次のようになります。

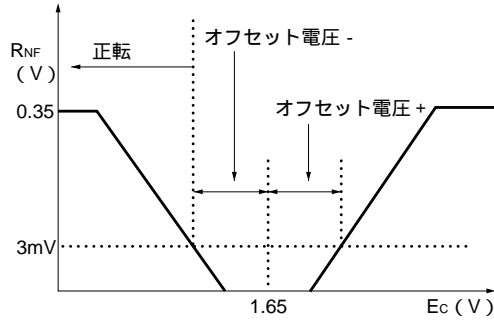


Fig.21

	回転方向
$E_c < E_{cR}$	正転
$E_c > E_{cR}$	停止

Ec 端子から RNF 端子 (出力電流) までの入出力ゲイン  
 GECLは、GSW 電圧、及び、RNF 検出抵抗により異なります。

$$GE_{CL} = 0.325 / R_{NF} \quad [A/V] \quad (GSW=L)$$

$$GE_{CM} = 0.65 / R_{NF} \quad [A/V] \quad (GSW=OPEN)$$

$$GE_{CH} = 1.40 / R_{NF} \quad [A/V] \quad (GSW=H)$$

トルクミリット電流 ITL は

$$ITL = 0.35 / R_{NF} \quad [A]$$

となります。

RNF 抵抗値が 0.5Ω以下の場合、配線容量等により、  
 計算式より値が小さくなります。

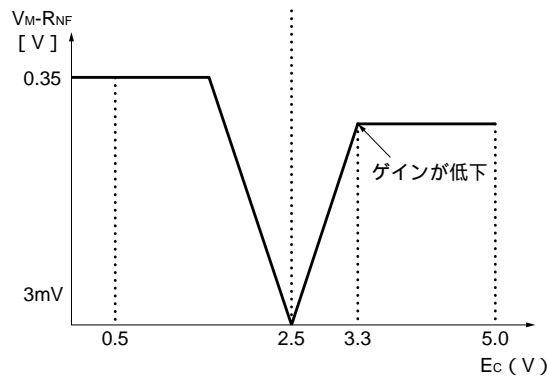


Fig.22

入出力ゲイン、トルクリミット電流が上記の式のように決まるのは、Ec、ECR が 0.5V~3.3V 内にある時です。この範囲から外れると Fig.22 のようにゲインが低下し、基準電圧の取り方によっては、トルクリミット値までモータ電流が上がらなくなります。

基準電圧の取り方にはご注意ください。

ECR=1.65V~2.1V であれば動作します。

また、このことに注意していただければ、Ec、ECR 端子には、0V~Vcc の範囲内で入力することができます。

## モータドライバ

## (2) パワーセーブ

パワーセーブ端子は約 $-5\text{mV}/^\circ\text{C}$ の温度特性を持っており、抵抗も $\pm 30\%$ バラツキますので入力電圧範囲に注意してください。

## (3) 逆転検出機能

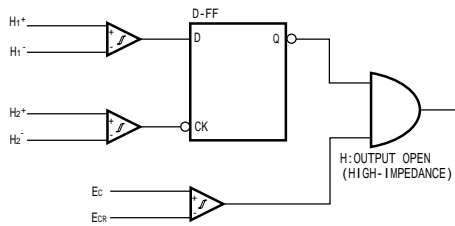


Fig. 23

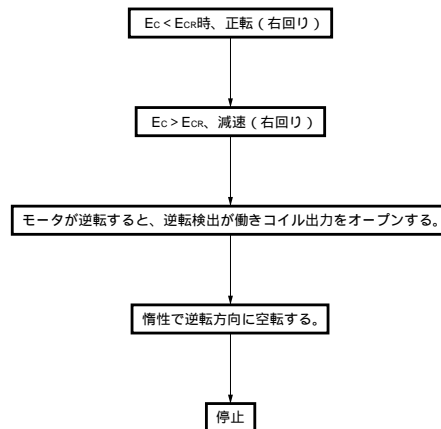
逆検出回路は Fig.23 のような構成となっています。

・正転時 ( $E_c < E_{CR}$ )

ホール入力信号の  $H_1^+$  と  $H_2^+$  の位相関係は、Fig.24 に示すようになり逆転検出回路は動作しません。

・逆転時 ( $E_c > E_{CR}$ )

$H_1^+$  と  $H_2^+$  の位相関係は、正転時と逆となるため、逆転検出回路が動作し、出力を OFF しオープン状態となります。

逆転検出時のモータの動作

モータドライバ

(4)入出力タイミングチャート

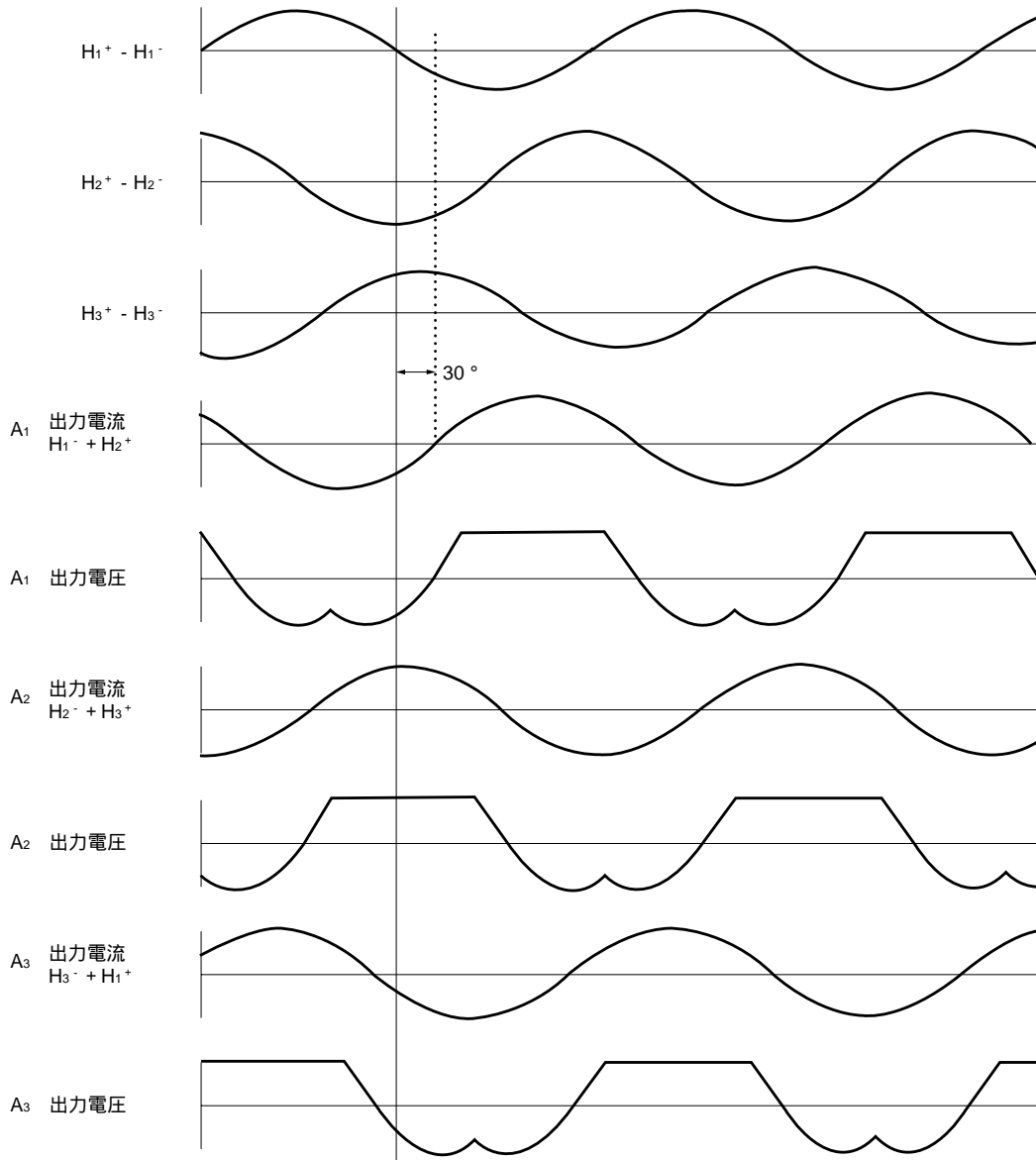


Fig.24

## モータドライバ

## (5) ブレーキモード切り換え

BR 端子に“H”電圧を加えることにより、 $E_C > E_{CR}$  時のブレーキモードを変更することができます。

		$E_C < E_{CR}$	$E_C > E_{CR}$
BR	L	正転	逆転ブレーキ
	H	正転	ショートブレーキ

BR 端子を“H”にしてショートブレーキモードで使用する場合は、SB 端子は OPEN にてご使用ください。  
また、BR 端子は、約  $-5\text{mV}/^\circ\text{C}$  の温度特性をもっていますので、入力電圧範囲にご注意ください。

## ショートブレーキ

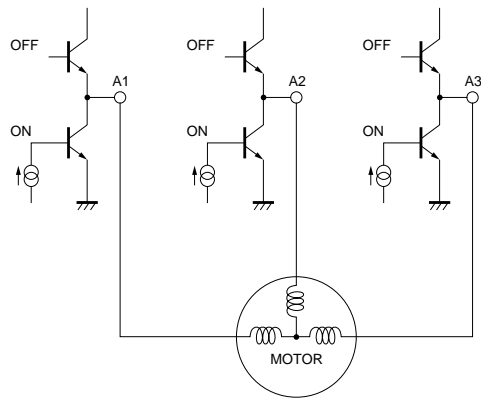


Fig.25

ショートブレーキ端子を“H”にすると、Fig.25 に示すように出力上側トランジスタ（3相）を OFF し、出力下側トランジスタ（3相）を ON するように、動作します。

ショートブレーキ端子は、約  $-5\text{mV}/^\circ\text{C}$  の温度特性を持っています。  
入力電圧範囲にご注意ください。

## モータドライバ

## (6) ホール入力

ホール素子はシリーズ接続、パラレル接続どちらでも使用できます。

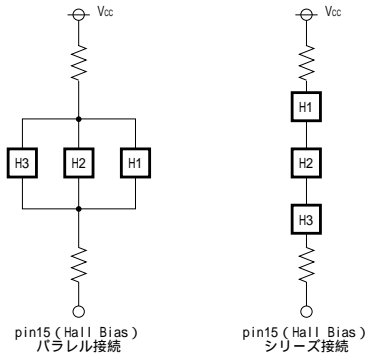


Fig. 26

ホール入力電圧は、1.0~4.0V で設定してください。

対  $V_H$  端子、対  $V_{CC}$  端子間の抵抗値はホール素子に流れる電流を計算のうえ設定してください。

対  $V_H$  端子間の抵抗を削除して使用する場合は  $I_{MH}=5\text{mA}$  以上を推奨します。

## (7) サーマルシャットダウン (TSD)

ジャンクション温度  $175^\circ\text{C}$  (Typ.) で  $A_1$ ~ $A_3$  のコイル出力をオープン状態にします。

約  $15^\circ\text{C}$  (Typ.) の温度ヒステリシスがあります。

## (8) 逆起電圧について

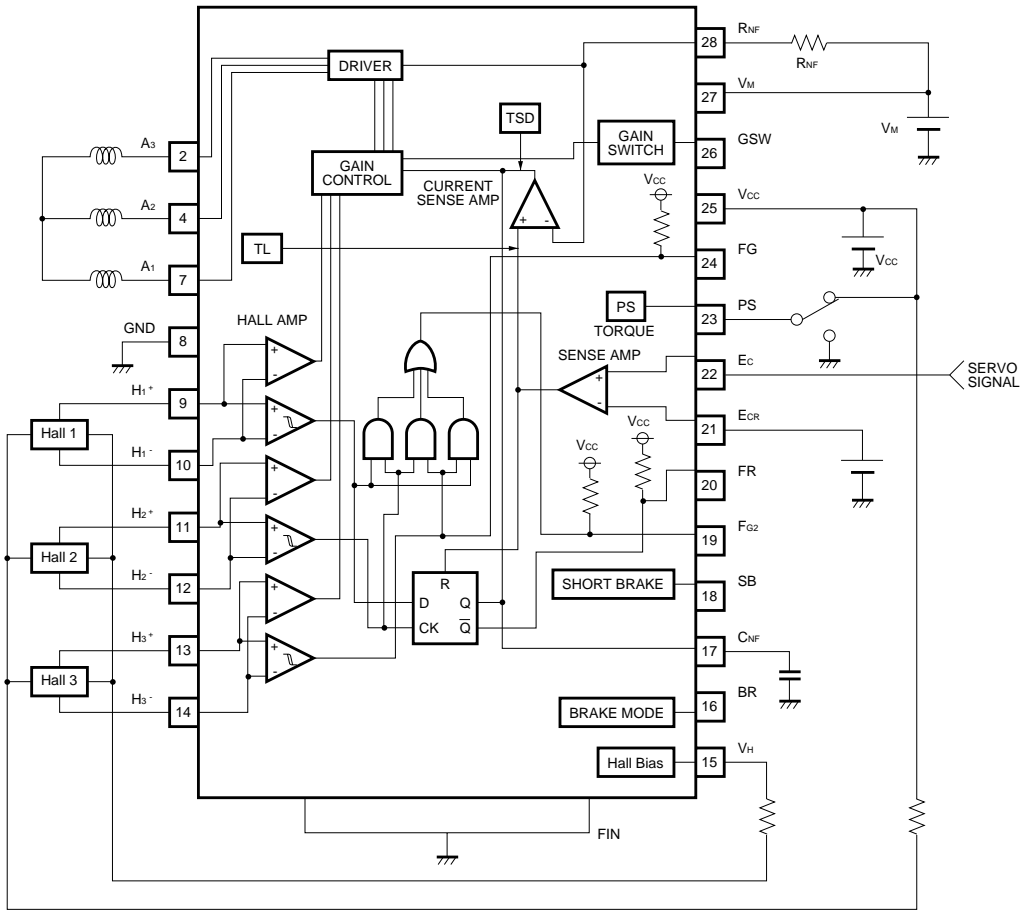
使用条件、環境、及び、モータの個々の特性により、逆起電圧が変化する場合があります。

逆起電圧により、IC の動作等に問題のないことを十分ご確認ください。



モータドライバ

●応用例



## モータドライバ

## ●使用上の注意

(1) 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ますが、印加電圧、及び、動作温度範囲等の絶対最大定格を超えた場合、破壊の可能性があります。もし破壊した場合、ショートモード、もしくは、オープンモード等、特定できませんので、絶対最大定格を超えるような特殊なモードが想定される場合、ヒューズ等物理的な安全対策を施すよう検討をお願いします。

(2) 絶対最大定格にある項目は、それぞれ独立した定格であり、1 つでも超えないように設定してください。特に信頼性試験においては、高温下で試験される場合、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$  以上になる場合があります。この条件下で長期間試験されますと、IC がストレス等により劣化し、破壊に至ることがあります。いかなる条件下においても  $T_j=150^{\circ}\text{C}$  は必ず厳守してください。

## ●電気的特性曲線

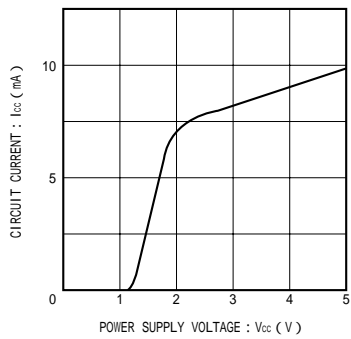


Fig.27 電源電流 - 電源電圧特性

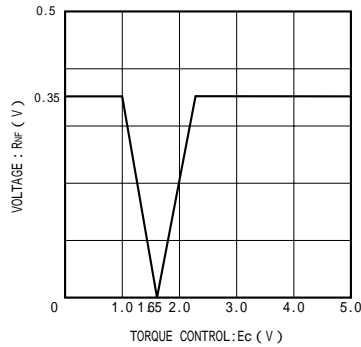
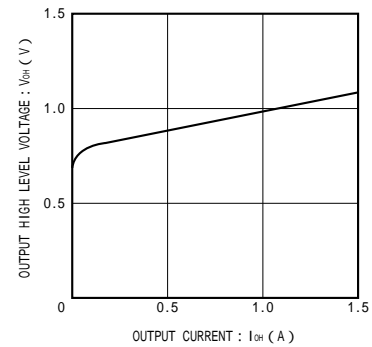
Fig.28 トルク指令 - 出力電流特性  
\*RNF=0.5

Fig.29 出力 "H" 電圧 - 出力電流特性

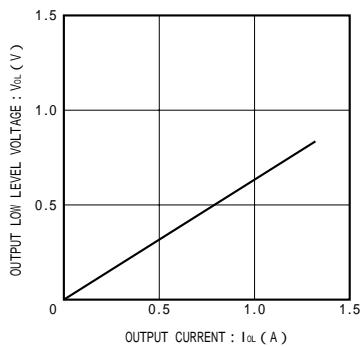


Fig.30 出力 "L" 電圧 - 出力電流特性

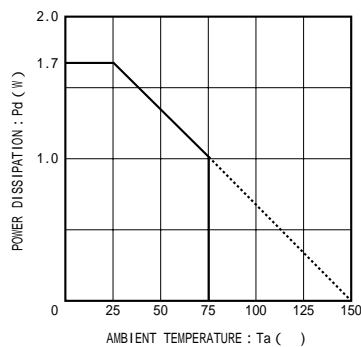


Fig.31 パッケージ熱軽減曲線

モータドライバ

●外形寸法図 (Unit : mm)

