

# BA6411FP

## 2相モータドライバ 2-Phase Motor Driver

BA6411FPは、2相全波リニア駆動方式のモータドライバです。ホールアンプ、コントロール回路、正反転切換え回路、ドライバ、ホール素子用定電圧回路から構成されています。ホール素子からの信号をそのままホールアンプで増幅し、出力端子に伝えてモータを駆動します。

ホールアンプの利得は、外部からのコントロール電流によって制御できるため、モータの回転数をFGで検出し、F-I変換したものをフィードバックすることにより、サーボ回路を構成できます。

BA6411FP is a DD motor driver of the 2-phase full-wave linear driving system. It consists of a Hall amplifier, control circuit, forward/reverse select circuit, driver and a constant-voltage circuit for the Hall element. Signal from the Hall element is amplified as it is in the Hall amplifier, and transmitted to the output end to drive the motor. The gain of the Hall amplifier is controllable by the control current sent from the outside, so motor RPM is detected by FG, F-I converted and fed back to compose a servo circuit.

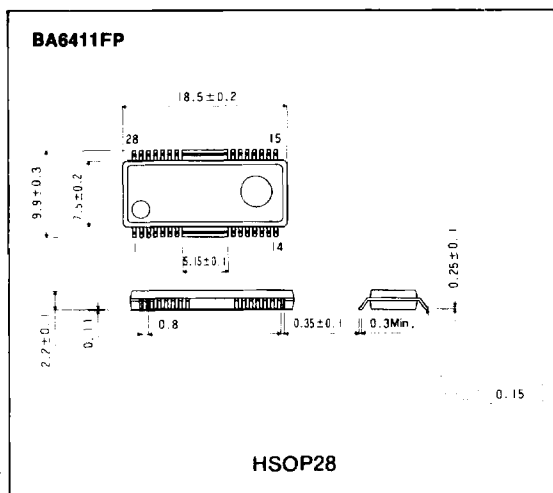
### ● 特長

- 1) リニア駆動のため、スイッチングノイズが少ない。
- 2) 正反転切換え機能が付いている。
- 3) ホール素子電源用定電圧端子を備えている。
- 4) 許容損失が大きい。
- 5) 出力電流対コントロール電流比が大きい (4200Typ.)。
- 6) 消費電流が少ない ( $I_O=2.5\text{mA Typ.}$ )。

### ● Features

- 1) Small switching noise due to linear driving system.
- 2) Provided with switching function of regular/reverse revolutions.
- 3) Provided with a constant voltage terminal for Hall element power supply.
- 4) Large allowable power consumption.
- 5) Large ratio of output current against control current (4200 Typ.).
- 6) Small current consumption ( $I_O=2.5\text{mA Typ.}$ ).

### ● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



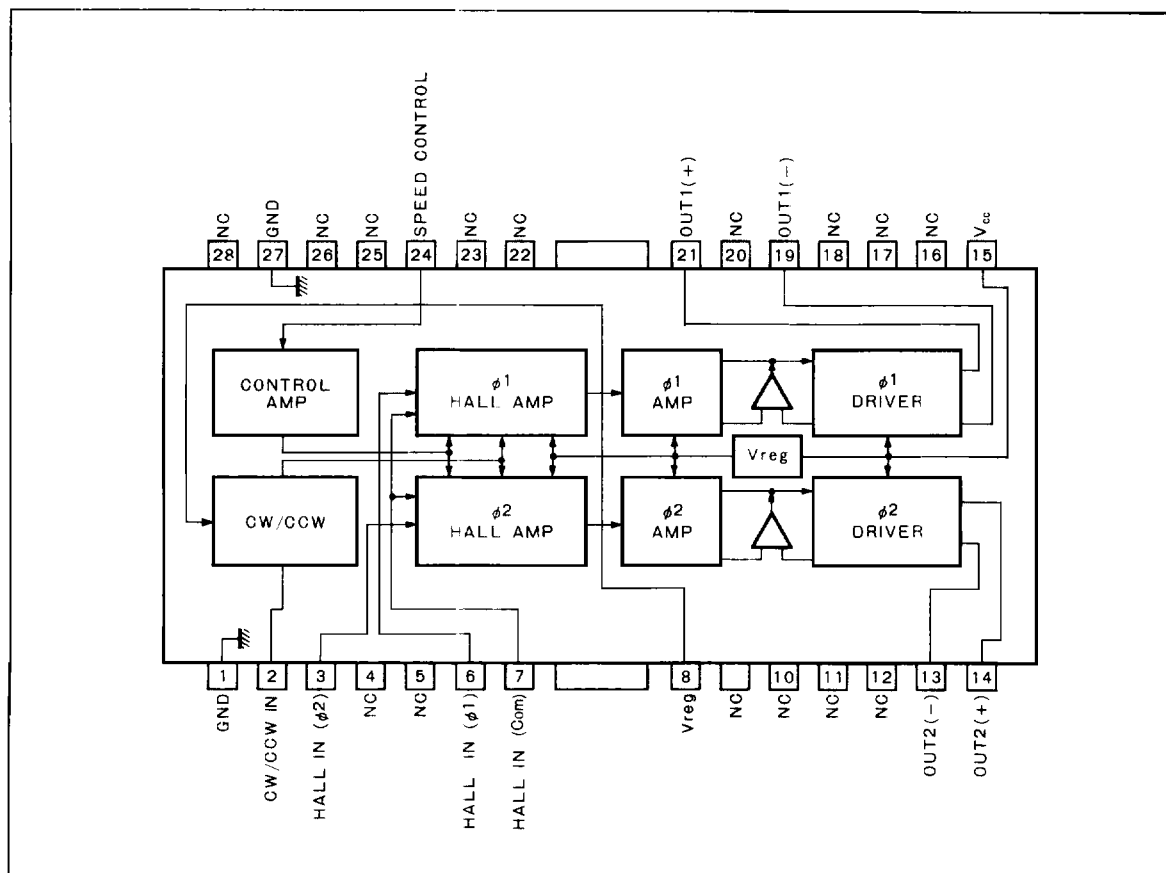
### ● 用途

VTR、ビデオディスクプレーヤ、コンパクトディスクプレーヤ、テープレコーダ、レコードプレーヤ

### ● Applications

VTR, video diskplayer, compact disk player, tape recorder, record player

## ● ブロックダイアグラム/Block Diagram



2相全波モータドライバ(シリンダ用)

## ● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V <sub>CC</sub>	20	V
許容損失	BA6411FP P <sub>d</sub>	1700*1	mW
最大出力電流	I <sub>OM</sub>	1.2*2	A
定電圧最大出力電流	I <sub>reg Max</sub>	45	mA
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>	-20~75	°C
保存温度範囲	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C

\*1 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき13.6mW減じる。PCB(50mm×50mm×1.6mm紙フェノール)基板実装時。

\*2 ただし、P<sub>d</sub>及びA<sub>SO</sub>を越えないこと。

## ● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V <sub>CC</sub>	9.0	12.0	18.0	V

## ● 電気的特性 / Electrical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Test Circuit
無信号時電流	$I_O$	—	2.5	5.0	mA	$I_{CONT}=0A$	Fig. 9
定電圧出力 1	$V_{reg1}$	6.2	7.0	7.8	V	負荷電流 $I_{reg}=10mA$	
定電圧出力 2	$V_{reg2}$	6.1	6.9	7.8	V	負荷電流 $I_{reg}=30mA$	
正反転スレッシュホールド	$V_{TH}$ CW/CCW	$V_{reg}$ -4.5	$V_{reg}$ -1.3	$V_{reg}$ -0.5	V	—	
CW CCW IN 流出電流	$I_{OUT3}$	300	650	1000	$\mu A$	$V_3=0V$	
HALL IN ( $\phi 2$ ) 入力バイアス電流	$I_{IN4}$	—	0.25	2.0	$\mu A$	$I_{CONT}=100\mu A$	
HALL IN ( $\phi 1$ ) 入力バイアス電流	$I_{IN5}$	—	0.25	2.0	$\mu A$	$I_{CONT}=100\mu A$	
HALL IN (Com) 入力バイアス電流	$I_{IN6}$	—	0.5	4.0	$\mu A$	$I_{CONT}=100\mu A$	
モータ駆動電圧	$V_O$	8.3	—	—	V	出力端子間電圧 $I_{CONT}=400\mu A, I_{OUT}=800mA$	
SPEED CONTROL 電流対出力電流比 (1)	$I_{OUT}/I_{CONT}$	3500	4200	5500	—	$I_{CONT}=100\mu A$ $V_7-V_6 (V_3)=\pm 100mV$	
SPEED CONTROL 電流対出力電流比 (2)	$I_{OUT}/I_{CONT}$	3500	4200	5500	—	$I_{OUT}=40mA$ $V_7-V_6 (V_3)=\pm 100mV$ オフセット分を除く	
$\phi 1, \phi 2$ 電流比	—	0.8	1.0	1.2	—	$I_{CONT}=100\mu A$ $V_7-V_6 (V_3)=\pm 100mV$	
定電圧温度特性	$\Delta TV_{reg}$	—	400	—	ppm	負荷電流 $I_{reg}=10mA$ $T_a=-20\sim 75^\circ C$	
ホール最小入力レベル	$V_{IN}$	50	—	—	mV <sub>p-p</sub>		
出力L電圧	$V_{OL}$	—	1.8	2.5	V	$I_{CONT}=400\mu A, I_{OUT}=800mA$	
出力H電圧	$V_{OH}$	10.60	10.95	—	V	$I_{CONT}=400\mu A, I_{OUT}=800mA$	

## ● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

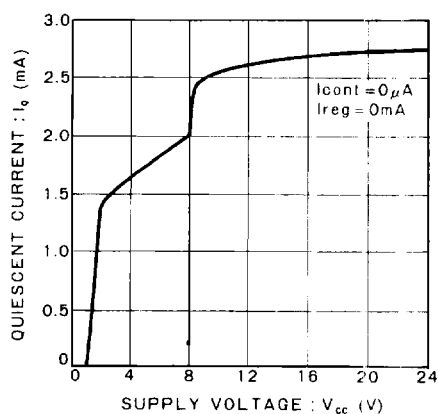


Fig.1 無信号時電流—電源電圧特性

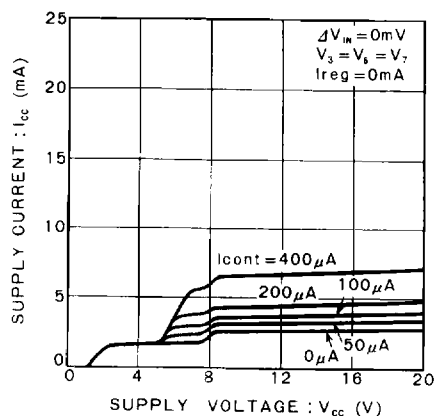


Fig.2 回路電流—電源電圧特性

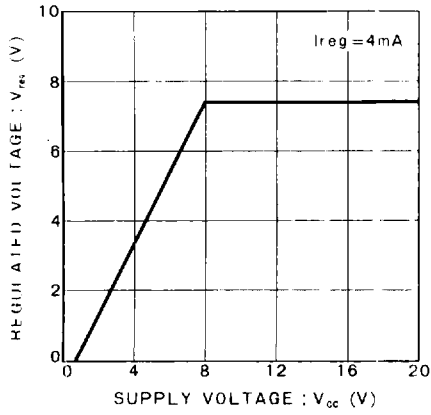


Fig.3 定電圧一電源電圧特性

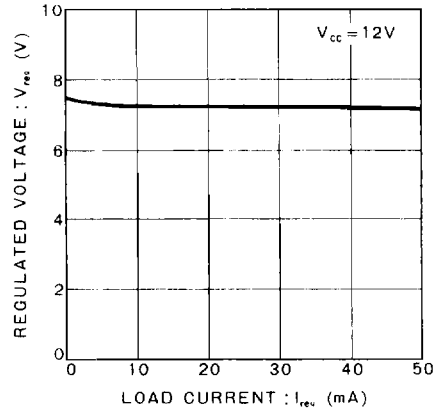


Fig.4 定電圧一負荷電流特性

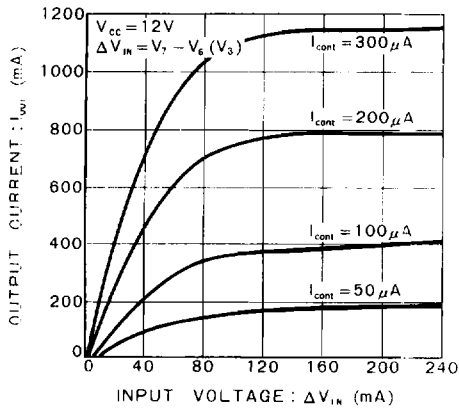


Fig.5 出力電流一入力電圧特性

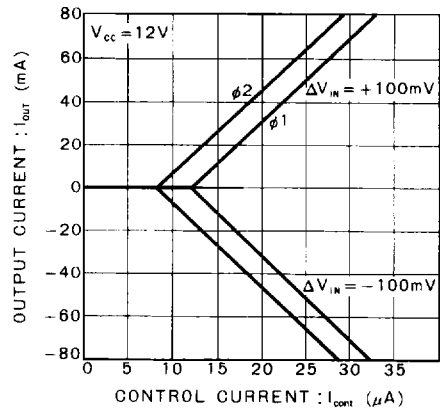


Fig.6 出力電流一コントロール電流特性

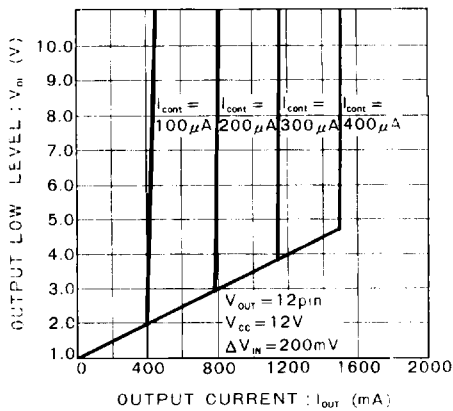


Fig.7 下側出力飽和電圧一出力電流特性

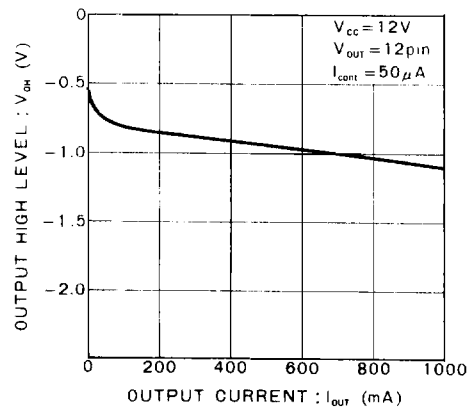


Fig.8 上側出力飽和電圧一出力電流特性

● 測定回路図/Test Circuits

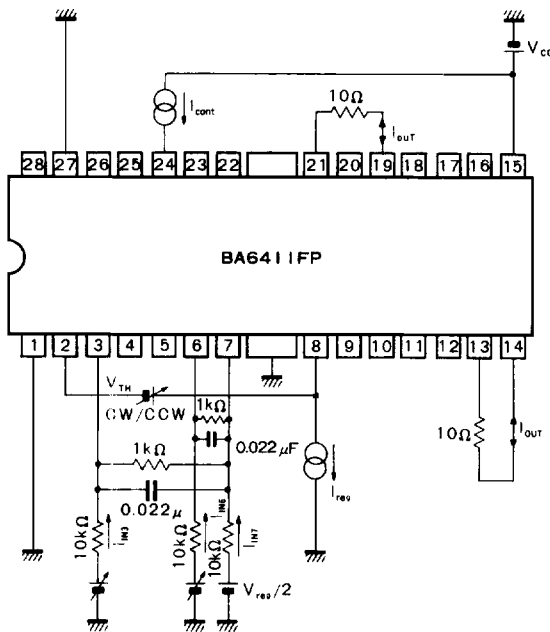


Fig. 9

● 動作説明

(1) ホール素子からの信号は、ホールアンプで増幅されますが、この時のアンプゲインは、SPEED CONTROL 端子の入力電流（速度制御入力）によって可変します。その信号が、正逆転切換え回路を通り、ドライバ回路へ供給されます。ドライバ回路のゲインは一定のため、出力電流の大きさは、ホール入力電圧のレベルと SPEED CONTROL 端子の入力電流により決まります。したがって、モータの回転数を FG で検出し、その出力を

F-I 変換して、SPEED CONTROL 端子にフィードバックをかければ、回転数を一定にすることができます。つまり、(1) モータの回転数が下がる → (2) SPEED CONTROL 端子の入力電流（制御入力）が大きくなる（回転数制御用 IC）→ (3) ホールアンプのゲインが大きくなる → (4) 出力電流が大きくなる → (5) モータの回転数があがる——となって回転数が一定になります。

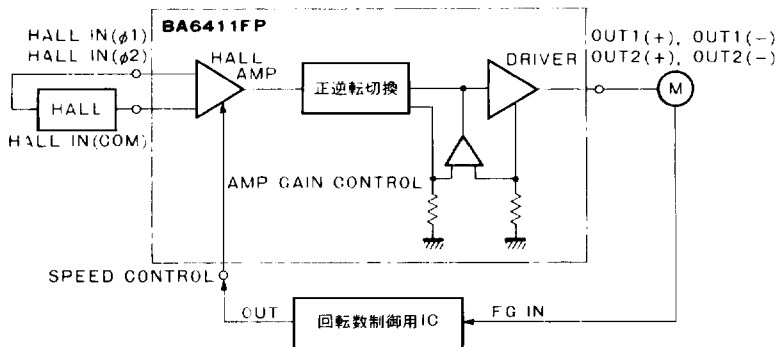


Fig. 10

(2) 出力電流の流れについては、HALL IN (COM) に対し HALL IN ( $\phi 2$ ) の電圧が高い時のみ、その電圧差に応じた出力電流が OUT2 (-) から OUT2 (+) の方向に流れます。逆に HALL IN (COM) に対し HALL IN ( $\phi 2$ ) の電圧が高いときは、出力電流は OUT2 (+) から OUT2 (-) へ流れます。

HALL IN (COM) に対し HALL IN ( $\phi 1$ ) の電圧が高い時のみ、その電圧差に応じた出力電流が OUT1 (+) から OUT1 (-) の方向に流れます。逆に HALL IN ( $\phi 1$ ) に対し HALL IN (COM) の電圧が高い時は、出力電流は OUT1 (-) から OUT1 (+) へ流れます。

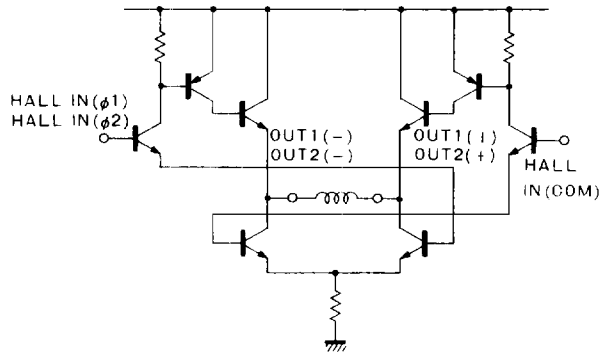
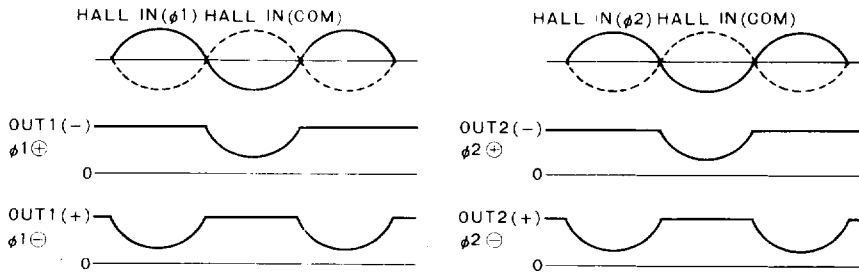


Fig.11



(3) 実際出力波形は、Fig.12 のようになります。出力が正から負へ切替わる期間は OPEN 状態になります (これは、アンプにオフセットがあるためです)。よってこの期間は、IC 側のインピーダンスが高くなるため、この間の出力波形は外付けによって決まります。一般的には、コイル負荷となるので、バックラッシュ電圧の発生を抑えるためコンデンサを接続します。

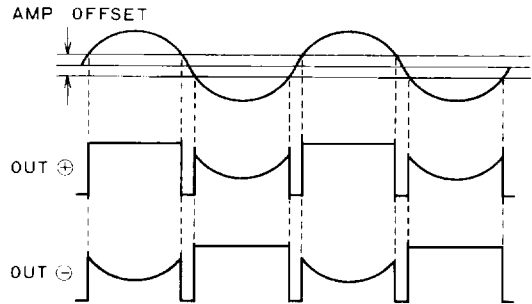


Fig.12

## ● 端子説明

Pin No	端子名	機能
1	GND	GND 端子
2	CW/CCW IN	正反転入力端子
3	HALL IN(φ2)	ホール信号入力端子
4	NC	NC 端子
5	NC	NC 端子
6	HALL IN(φ1)	ホール信号入力端子
7	HALL IN (COM)	ホール信号入力端子
8	V <sub>reg</sub>	定電圧出力端子
9	NC	NC 端子
10	NC	NC 端子
11	NC	NC 端子
12	NC	NC 端子
13	OUTPUT2(-)	出力端子
14	OUTPUT2(+)	出力端子
15	V <sub>CC</sub>	電源端子
16	NC	NC 端子
17	NC	NC 端子
18	NC	NC 端子
19	OUTPUT1(-)	出力端子
20	NC	NC 端子
21	OUTPUT1(+)	出力端子
22	NC	NC 端子
23	NC	NC 端子
24	SPEED CONTROL	出力電流制御端子
25	NC	NC 端子
26	NC	NC 端子
27	GND	GND 端子
28	NC	NC 端子
FIN	FIN	注)放熱 FIN は、必ず GND に接続してください。

● 使用上の注意

(1) ホール入力について

ホール入力には、50mVp.p 以上の信号を HALL IN (COM)-HALL IN (φ2) 及び HALL IN (COM)-HALL IN (φ1) 間に加えます。DC レベルの入力範囲は 2V~(Vreg-1.5)V です。

Vreg/2 を中心に入力すれば問題ありません。ホール入力の入力インピーダンスは、1MΩ 以上のため、どのタイプのホール素子でも接続可能です。

BA6411FP は、リニア駆動のため、ホール素子出力に DC オフセットがあれば、そのまま増幅して出力されますので、なるべく DC オフセットの少ないものを使用してください。

(2) 入力インピーダンス (入力部回路)

1) SPEED CONTROL (速度制御入力)

2V<sub>F</sub>+500Ω が直列に入っています。500Ω 以外は、電流制限はありません (Fig. 7)。

2) CW/CCW 入力

R<sub>1</sub> (10kΩ) は、±30% のバラツキをもっています (Fig. 15)。

3) ホール入力

NPN トランジスタのベースが端子に出ています。コントロール電流の 1/70 の電流 (最大) が流れます (これは電圧には影響されません。バラツキは 1/70~1/400 です)。ただし、HALL IN (φ2) -HALL IN (COM), HALL IN (φ1) -HALL IN (COM) 間は差動になっているため、トランジスタのオフ期間は電流が流れません。HALL IN (COM) は、COM になっているため、HALL IN (φ1), HALL IN (φ2) の 2 倍の電流が流れます (Fig. 13)。

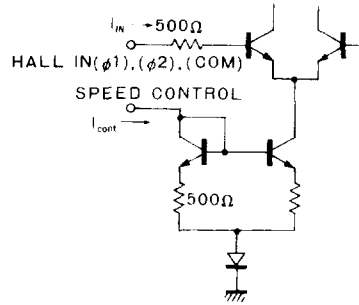


Fig. 13

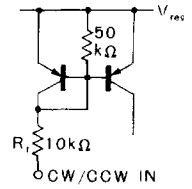


Fig. 14

● 応用回路例 / Application Examples

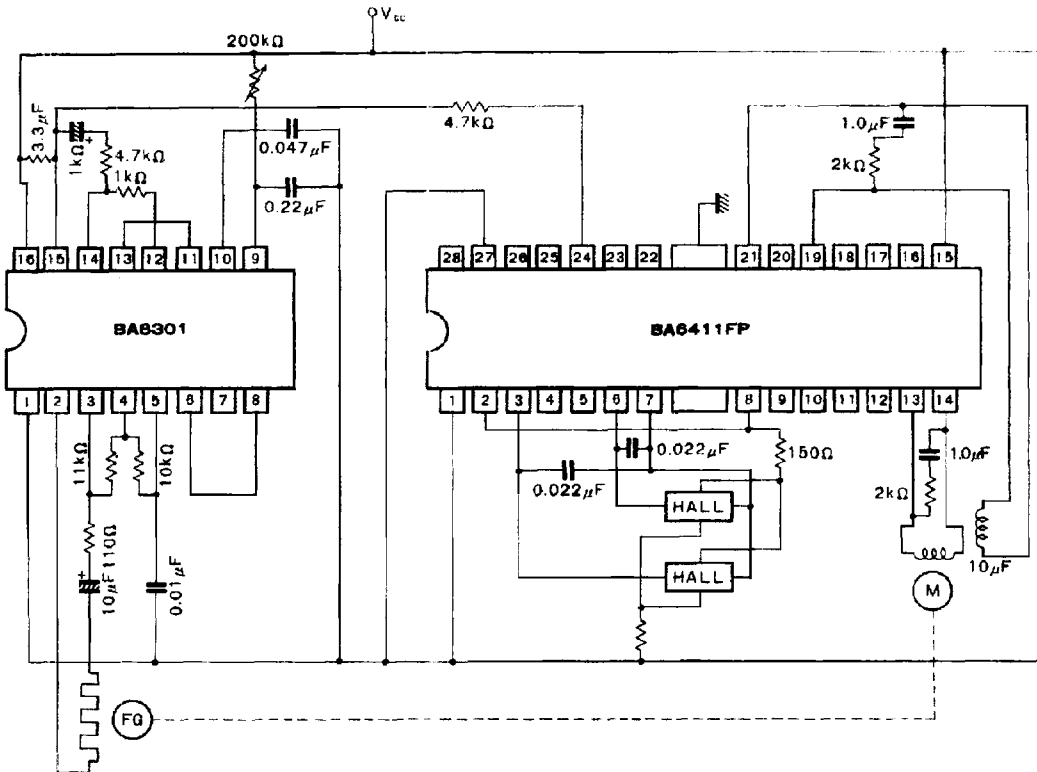


Fig 15

2 相全波モータードライバ(シリスタ用)



● 応用回路例 / Application Example

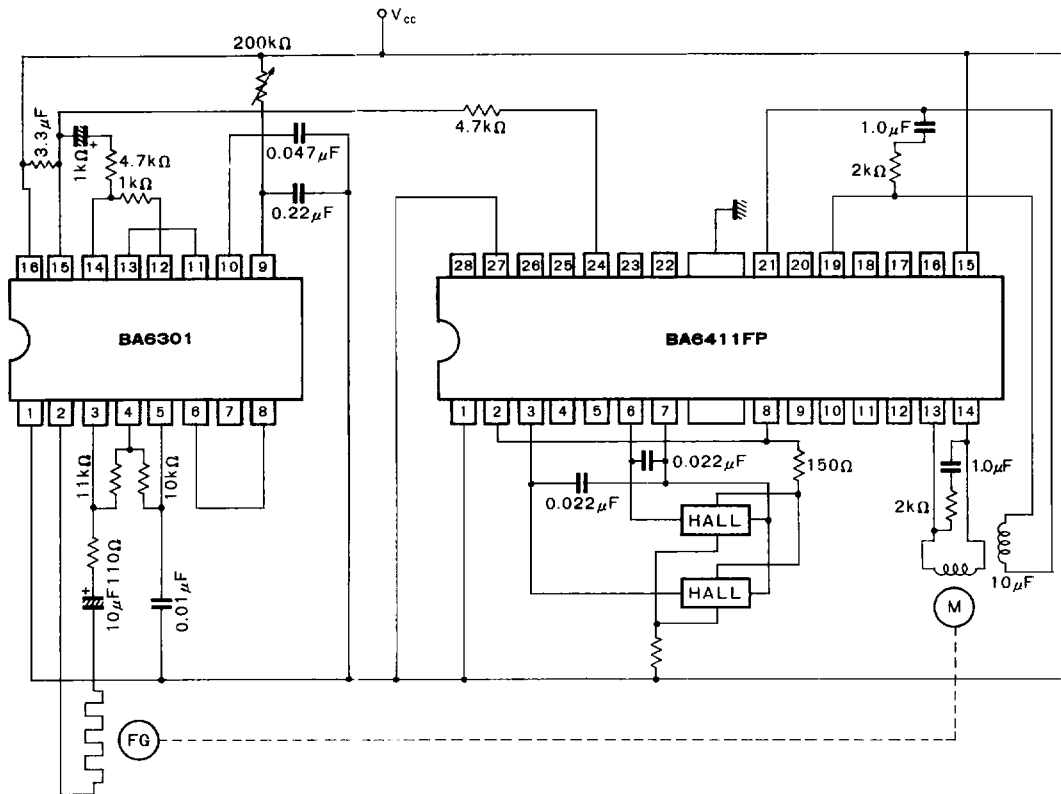


Fig.15