

東芝バイポーラ形リニア集積回路 シリコン モノリシック

# TA7289P, TA7289F/FG

## PWM 方式バイポーラ型ステッピングモータドライバ

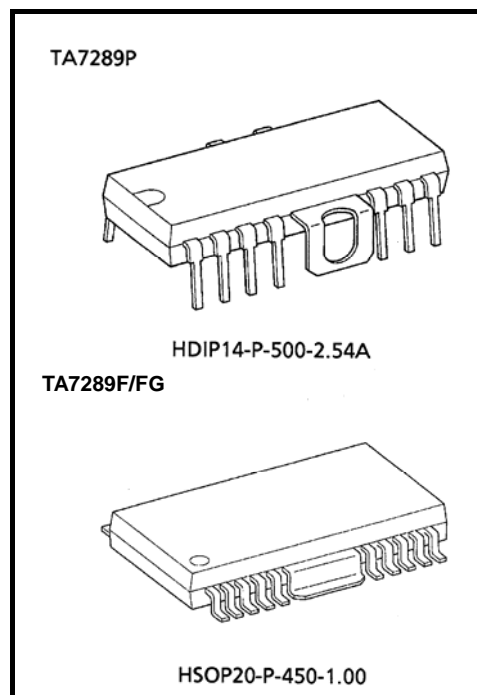
TA7289P、TA7289F/FG は、PWM チョッパ方式を用いたバイポーラ型定電流ドライバ IC です。

定電流値は、基準電圧  $V_{ref}$  と電流検出用抵抗  $R_S$  とで任意に電流レンジを設定でき、さらにその値を内蔵の 4bit D / A コンバータにより、16 段階に分割設定可能です。内蔵の発振回路にコンデンサを接続することで周波数 40kHz までの基準発振を得ることができます。

マイコンなどで容易にソレノイド、ステッピングモータなどの誘導性負荷を高効率にドライブできます。

### 特 長

- 動作電源電圧範囲 :  $V_{CC} (opr.) = 6 \sim 27V$
- 正転、逆転、ストップの 3 モード選択可能
- 4bit D / A コンバータ内蔵
- ドライブ能力が大きい。 :  $I_O = 1.5A (MAX.)$
- PWM チョッパ方式による定電流駆動方式
- 外付け部品点数が少ない。
- 入力 IN A / IN B : LS-TTL コンパチブル



#### 質量

DHIP14-P-500-2.54A : 3.00 g (標準)

HSOP20-P-450-1.00 : 0.79 g (標準)

TA7289FG は、鉛フリー製品です。

TA7289P は、Sn メッキ品(内部に鉛使用)です。

< はんだ付け性について >

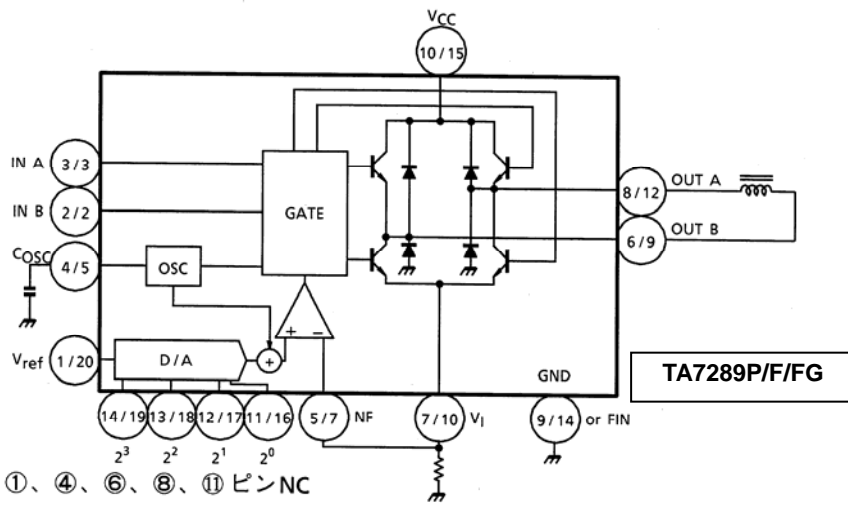
(1) はんだ槽 (Sn-37Pb 半田槽) の場合

はんだ温度 230、浸漬時間 5 秒間 1 回、R タイプ フラックス使用

(2) はんだ槽 (Sn-3.0Ag-0.5Cu 半田槽) の場合

はんだ温度 245、浸漬時間 5 秒間 1 回、R タイプ フラックス使用

ブロック図 (基本応用回路)



## 端子説明

端子番号		端子記号	端子説明
P	F/FG		
1	20	V <sub>ref</sub>	NF 電圧設定端子 (アナログ入力)
2	2	IN B	入力信号端子 ファンクション
3	3	IN A	
4	5	COSC	内部発振周波数設定端子
5	7	NF	出力電流検出端子
6	9	OUT B	B 出力端子
7	10	V <sub>I</sub>	コンパレータ入力端子
8	12	OUT A	A 出力端子
9	14	GND	接地端子
10	15	V <sub>CC</sub>	電源電圧端子
11	16	2 <sup>0</sup>	D/A 入力端子
12	17	2 <sup>1</sup>	D/A 入力端子
13	18	2 <sup>2</sup>	D/A 入力端子
14	19	2 <sup>3</sup>	D/A 入力端子
FIN	FIN	GND	接地端子

\* TA7289F/FG は、 、 、 、 、 ピンは、ノンコネクション

## ファンクション

IN A	IN B	OUT A	OUT B	モード
L	L	OFF	OFF	ストップ
H	L	H	L	CW / CCW
L	H	L	H	CCW / CW
H	H	OFF	OFF	ストップ

## 入力回路

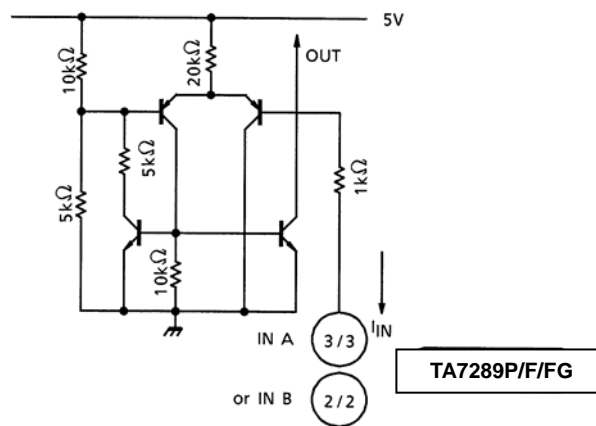


図 1

D/A 部回路

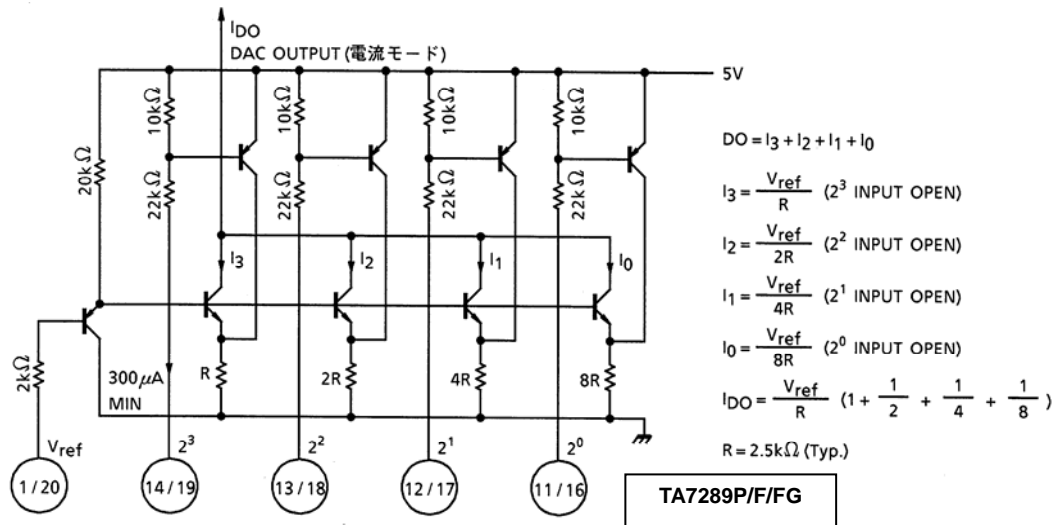


図 2

OSC 部+コンパレータ部

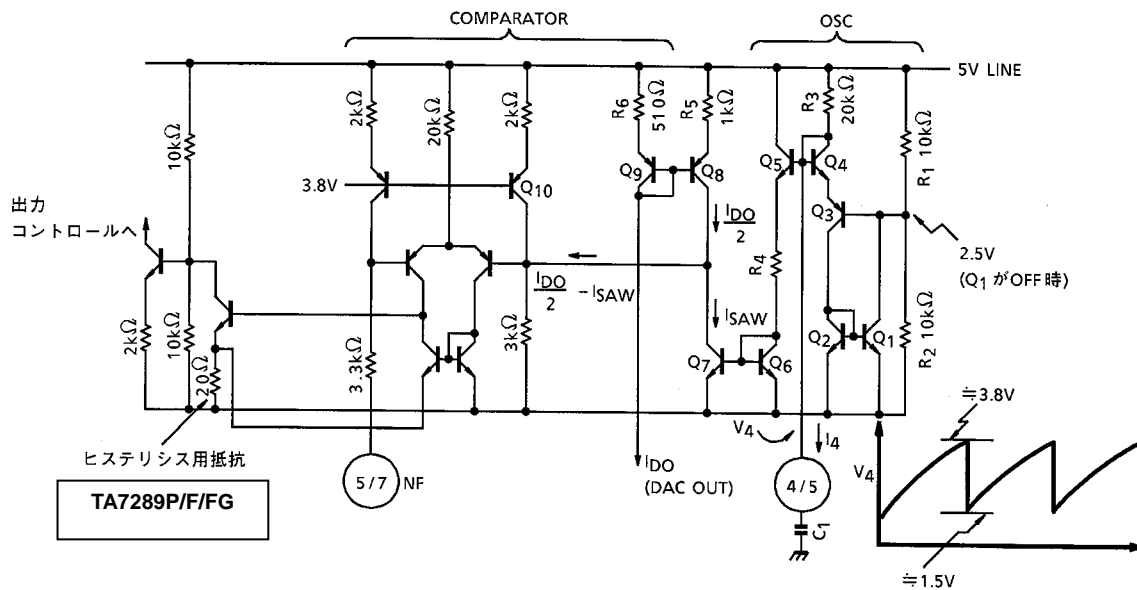


図 3

発振周波数について

OSC 部において、外付けコンデンサ C<sub>1</sub> に、R<sub>3</sub> を介して充電されその電位 V<sub>4</sub> が、  
V<sub>4</sub>(=Q<sub>4</sub> ベース電位)

$$=2.5V (=5V \times \frac{R_2}{R_1+R_2}) + Q_3 (V_{BE}) + Q_4 (V_{BE})$$

$$=3.8V$$

になった瞬間に Q<sub>4</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>1</sub> が ON して

$$V_4=Q_4 (V_{BE}) + Q_3 (V_{BE}) + Q_1 (V_{CE SAT})$$

$$=1.5V$$

まで放電されます。放電される時間を無視すると、  
V<sub>4</sub> の充電カーブは、

$$V_4=5 \cdot (1 - e^{-\frac{1}{C_1 \cdot R_3} \cdot t}) \dots\dots\dots$$

にて与えられ、ここで、V<sub>4</sub>=1.5V (t=t<sub>1</sub>)、V<sub>4</sub>=3.8V (t=t<sub>2</sub>)とすると、

$$t_1= - C_1 \cdot R_3 \cdot \ln (1 - \frac{1.5}{5}) \dots\dots\dots$$

$$t_2= - C_1 \cdot R_3 \cdot \ln (1 - \frac{3.8}{5}) \dots\dots\dots$$

従って、発振周波数 f<sub>OSC</sub> は、

$$f_{OSC} = \frac{1}{t_1 - t_2} = \frac{1}{C_1 \cdot (R_3 \cdot \ln(1 - \frac{1.5}{5}) - R_3 \cdot \ln(1 - \frac{3.8}{5}))}$$

$$= \frac{1}{21.4C_1} \text{ (kHz) (C}_1 \text{ は } \mu\text{F) となります。}$$

絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位	
電源電圧	V <sub>CC</sub>	30	V	
入力電圧	V <sub>ref</sub>	30		
	V <sub>IN</sub>	7		
	V <sub>I</sub>	2		
出力電流	Pタイプ	I <sub>O</sub> (MAX.)	1.5	A
		F/FGタイプ	0.8	
	F/FGタイプ	I <sub>O</sub> (AVE.)	0.7	
		0.3		
許容損失	PD (注)	Pタイプ	2.3	W
		F/FGタイプ	1.0	
動作温度	T <sub>opr</sub>	- 30 ~ 85	°C	
保存温度	T <sub>stg</sub>	- 55 ~ 150	°C	

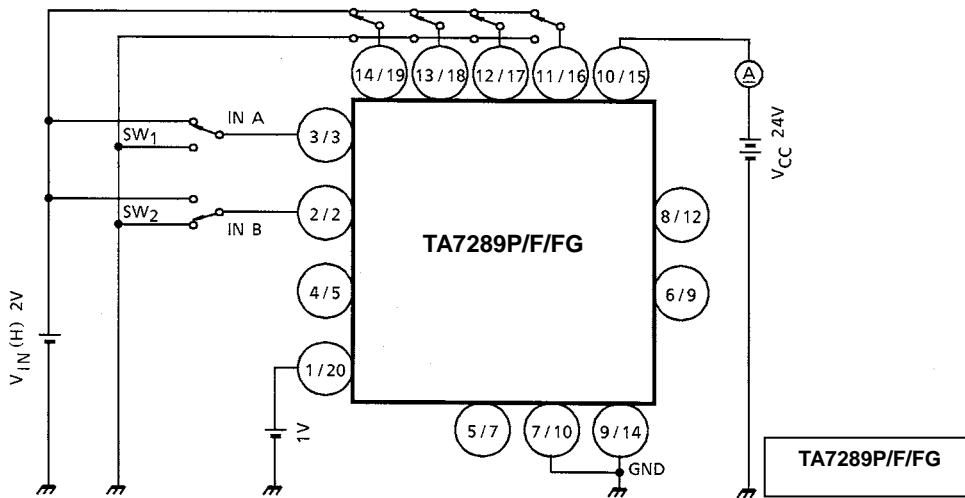
(注) 放熱板なし

電氣的特性 ( $V_{CC}=24V$ 、 $T_a=25^\circ C$ )

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位	項目
電源電流	$I_{CC1}$	1	CW / CCW	出力 : OPEN	12	20	30	mA
	$I_{CC2}$		STOP		12	20	30	
	$I_{CC3}$		CW / CCW $2^0 \sim 2^3$ : H		12	20	30	
	$I_{CC4}$		CW / CCW $2^0 \sim 2^3$ : L		13	23	32	
入力電圧	$V_{IN(H)}$	2	IN A, IN B ソースタイプ	2.0		7.0	V	
	$V_{IN(L)}$			- 0.4		0.8		
入力ヒステリシス幅	$V_{IN}$	2				0.8		V
入力電流	$I_{IN1}$	2	IN A, IN B $V_{IN}=0V$ ソースタイプ			25	35	$\mu A$
	$I_{IN2}$			$2^0, 2^1, 2^2, 2^3$ $V_{IN}=0V$ ソースタイプ	90	160	200	
出力飽和電圧	$V_{SAT U1}$	3	$I_{OUT}=0.2A$			1.1	1.5	V
	$V_{SAT L1}$					0.8	1.1	
	$V_{SAT U2}$		$I_{OUT}=0.7A$			1.2	1.7	
	$V_{SAT L2}$					0.9	1.3	
	$V_{SAT U3}$		$I_{OUT}=1.5A$			1.8	2.6	
	$V_{SAT L3}$					1.2	1.9	
制御電源電圧	$V_{ref}$			GND			2.0	V
制御電源電流	$I_{ref}$	2	$V_{ref}=0 \sim 2.0V$			25	35	$\mu A$
ダイオードフォワード電圧	$V_{FU}$	4	$I_F=1.5A$			2.6	3.3	V
	$V_{FL}$					0.8	1.1	
出力リーク電流	$I_{L-U}$	5	$V_L=30V$				50	$\mu A$
	$I_{L-L}$						50	
NF端子電流	$I_{NF}$	6	ソースタイプ $V_{NF}=0 \sim 2.0V$ $T_j=0 \sim 125^\circ C$	180	300	490	$\mu A$	
内部電源出力電圧	$V_{CC2}$	6				5		V
発振定数設定抵抗	$R_{OSC}$	6	$T_j=0 \sim 125^\circ C$	13	20	32		k

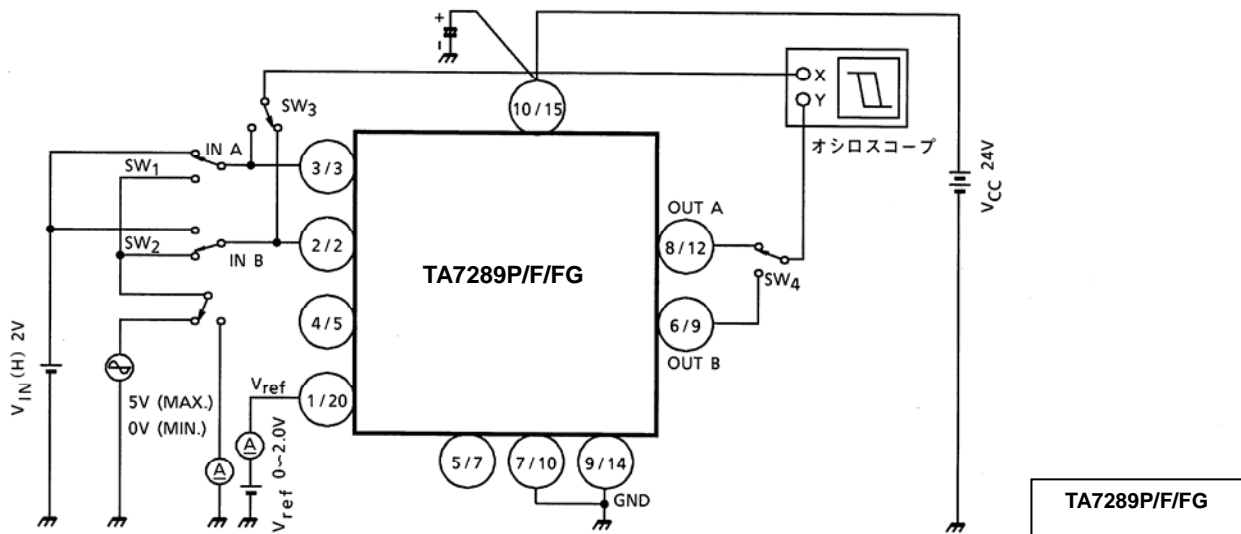
## 測定回路 1.

I<sub>CC1</sub>, 2, 3, 4



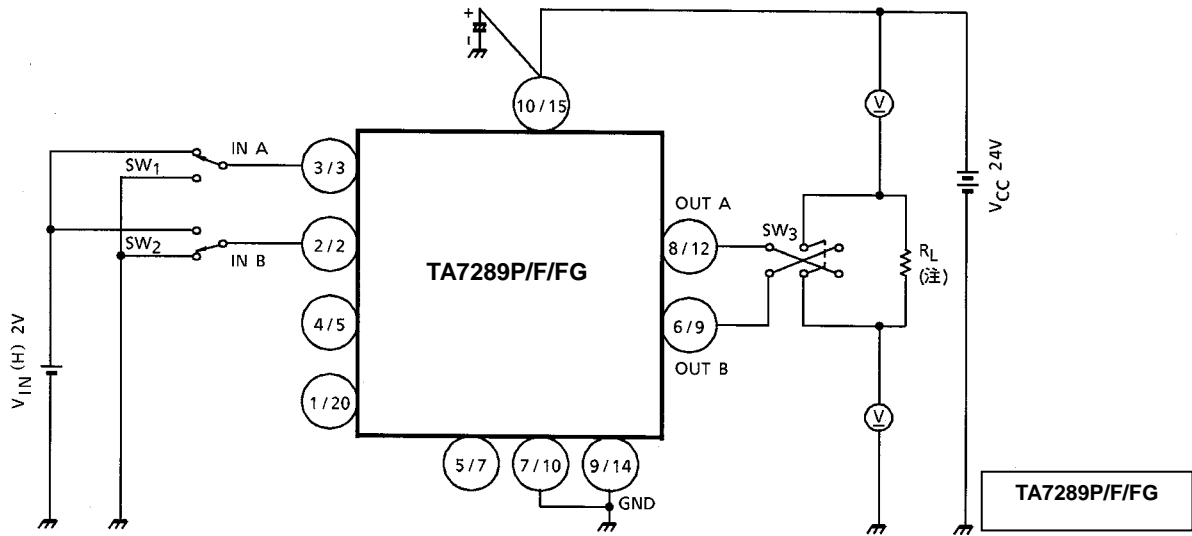
## 測定回路 2.

V<sub>IN</sub> (H), (L), I<sub>IN1</sub>, 2, V<sub>ref</sub>, I<sub>ref</sub>



## 測定回路 3.

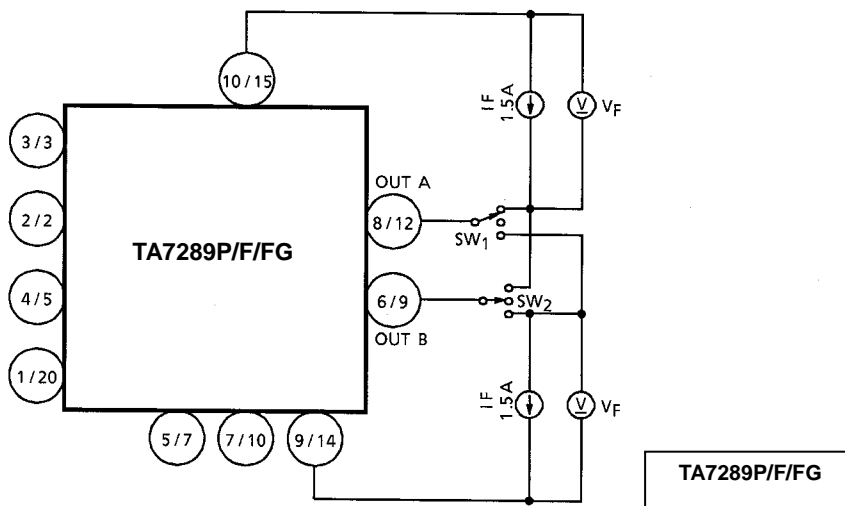
$V_{SAT}$  U1、L1、U2、L2、U3、L3



(注)  $R_L$  は  $I_{OUT}=0.2A / 0.7A / 1.5A$  に設定

## 測定回路 4.

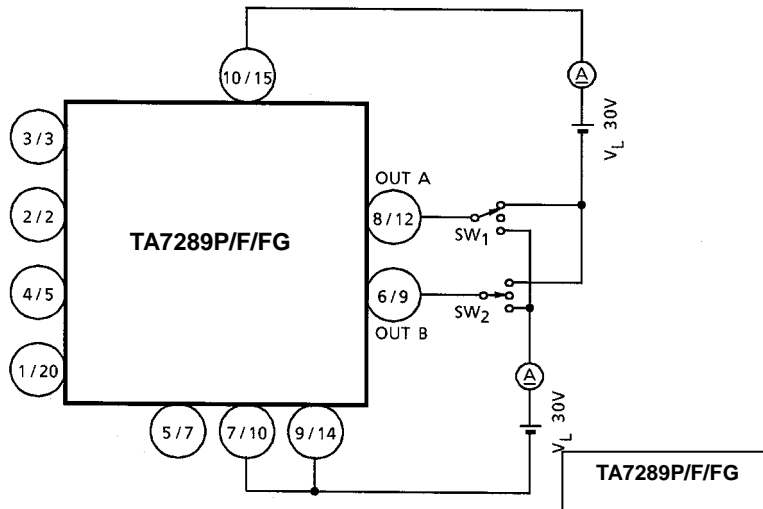
$V_{FU}$ 、 $V_{FL}$





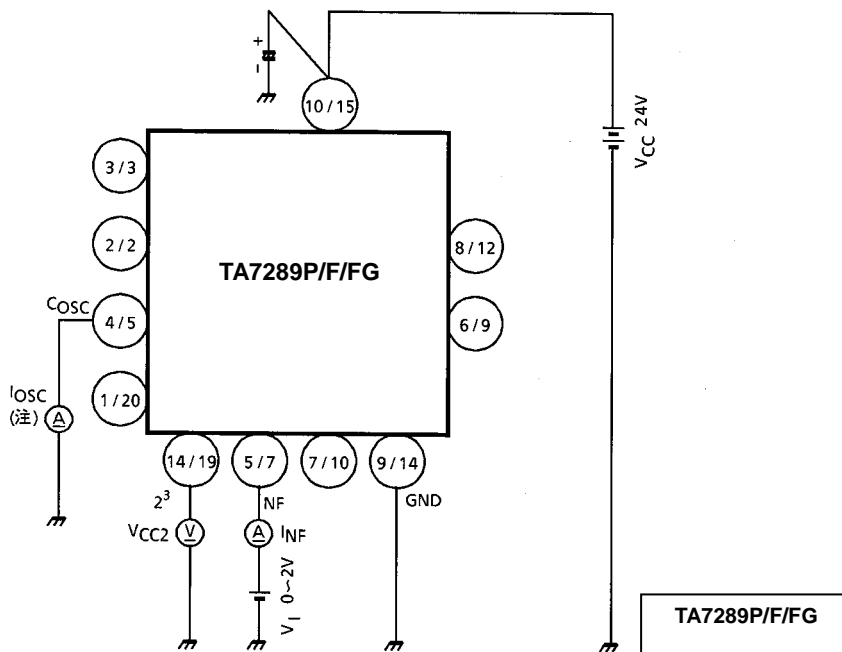
測定回路 5.

$I_{L-U}$ ,  $I_{L-L}$



測定回路 6.

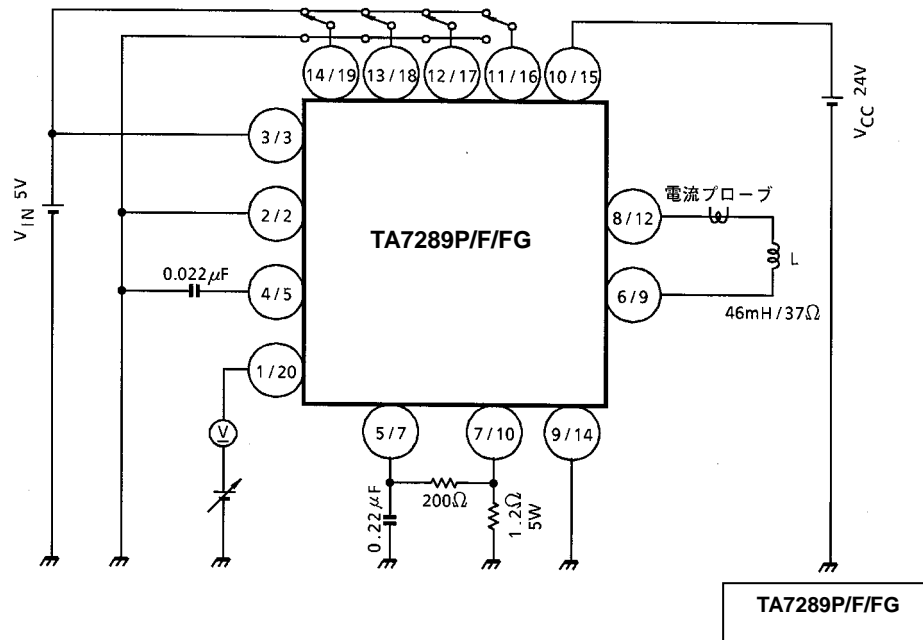
$I_{NF}$ ,  $V_{CC2}$ ,  $R_{OSC}$



(注)  $R_{OSC} = \frac{V_{CC2}(V)}{I_{OSC}(A)}$  ( )

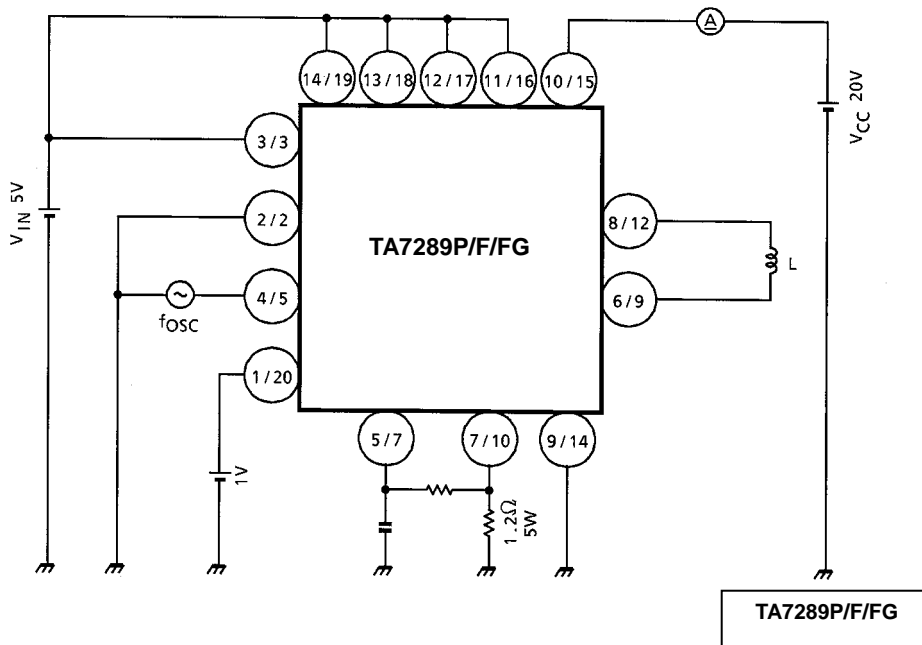
測定回路 7.

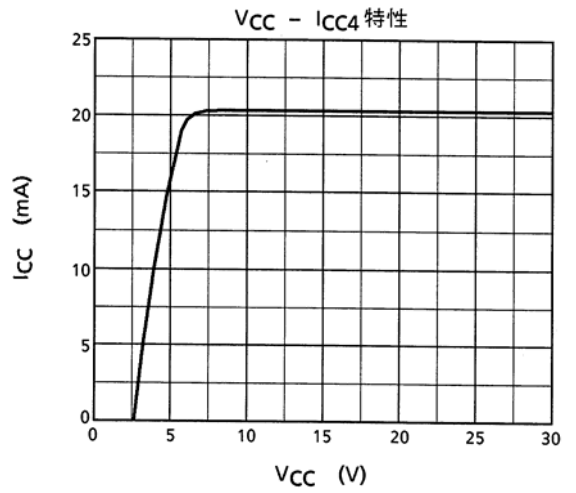
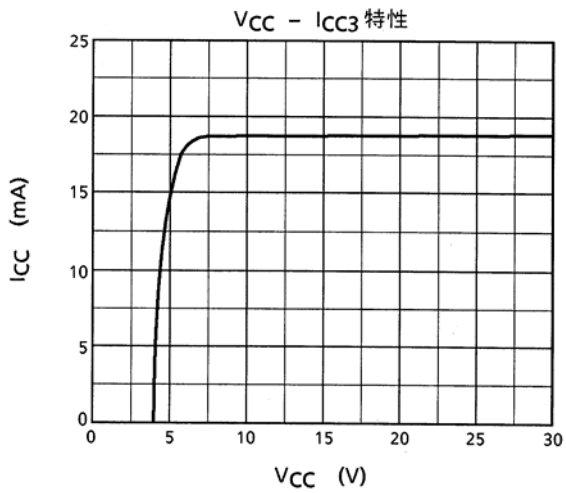
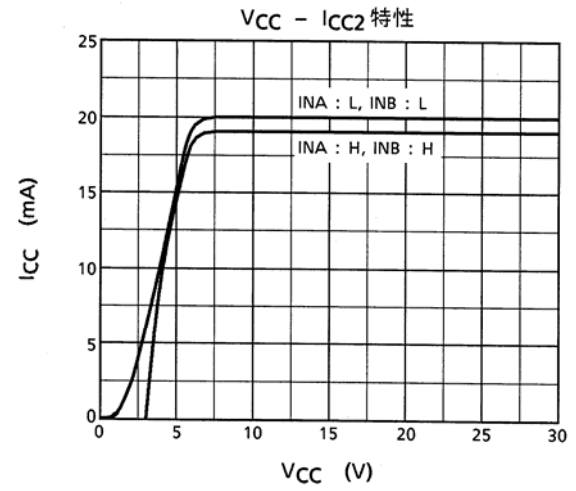
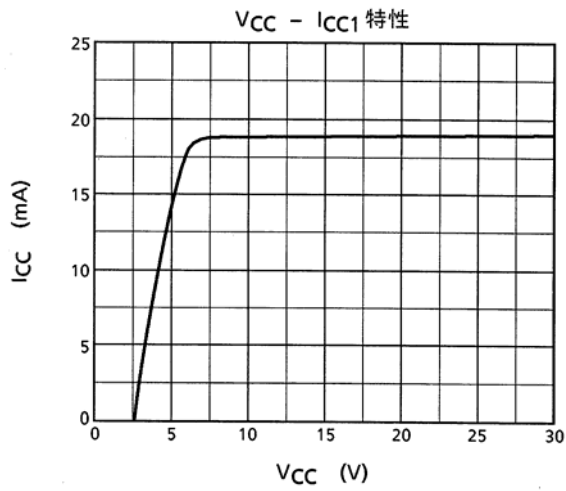
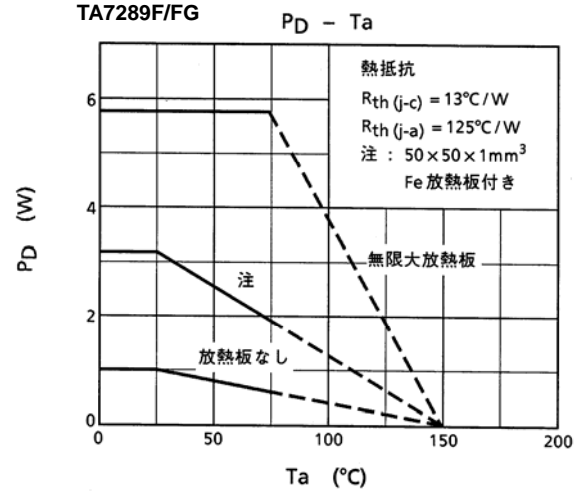
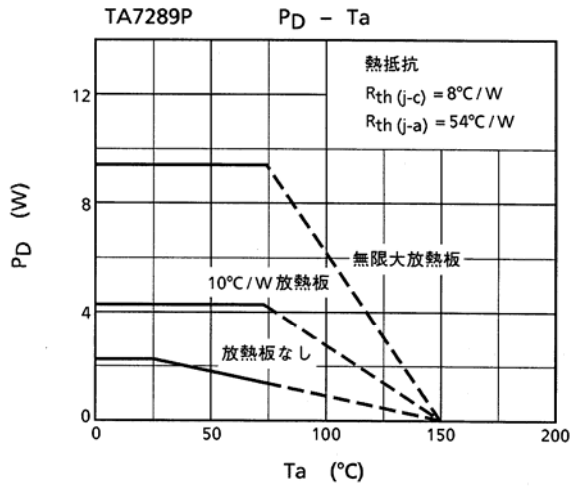
$I_{OUT}$ - $V_{ref}$  特性、 $I_{OUT}$ -D/A 特性

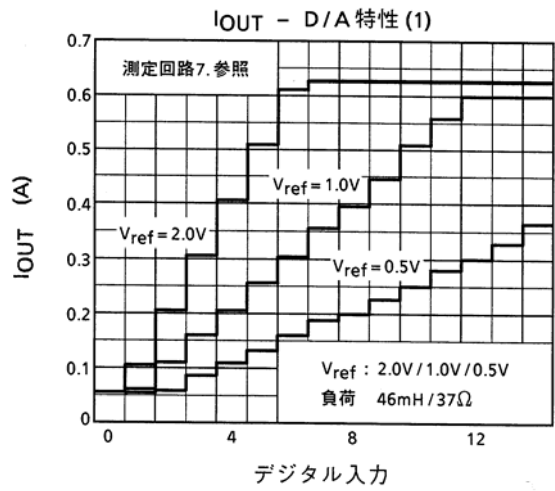
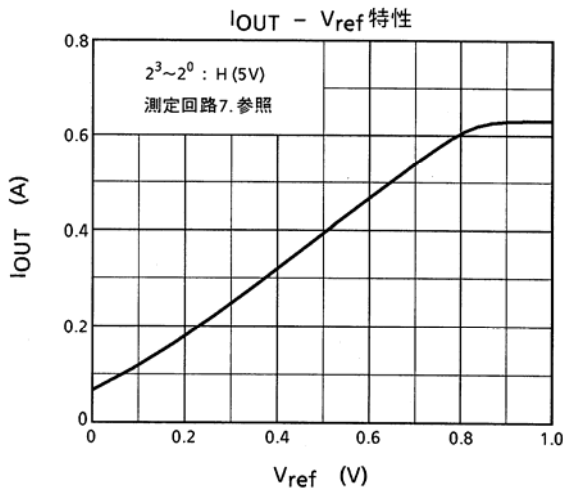
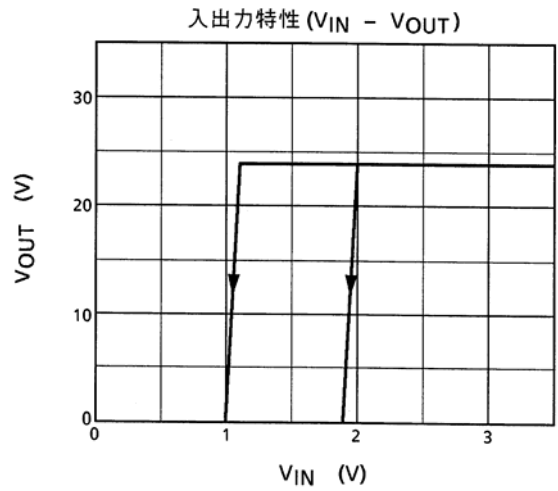
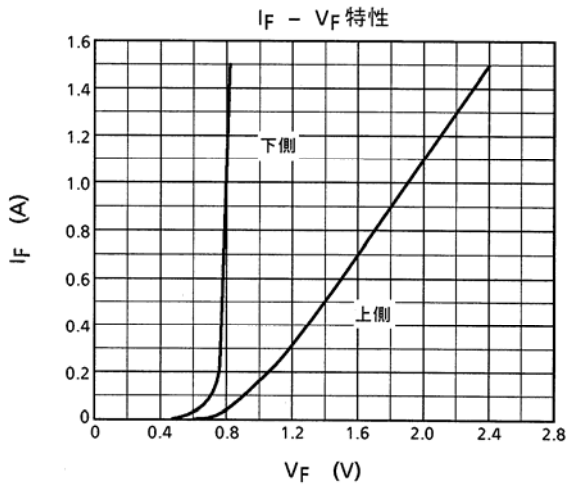
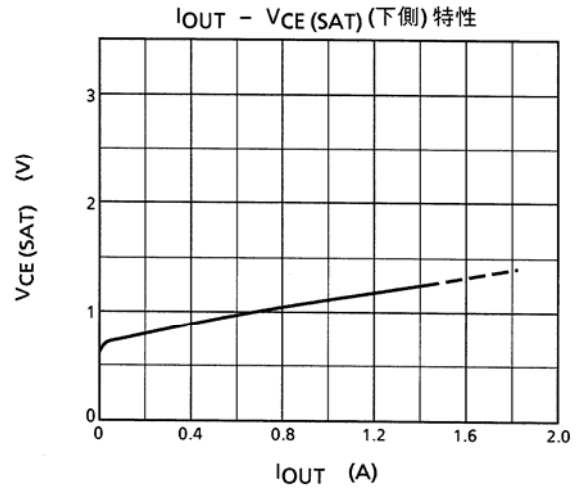
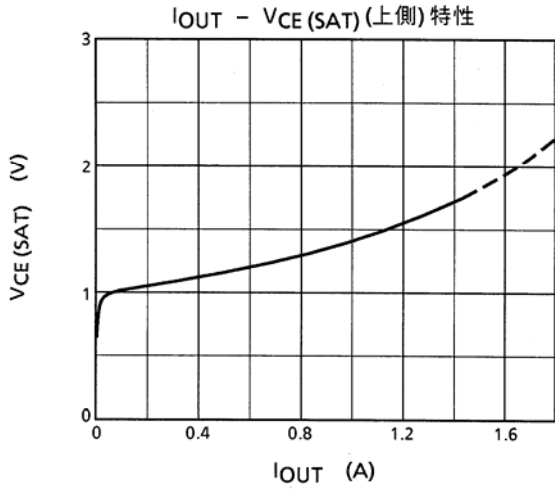


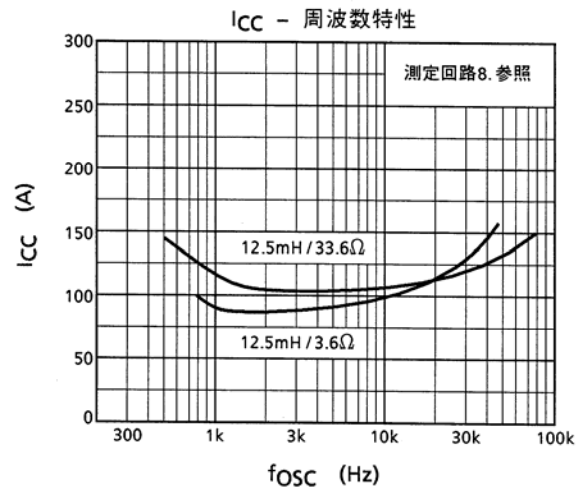
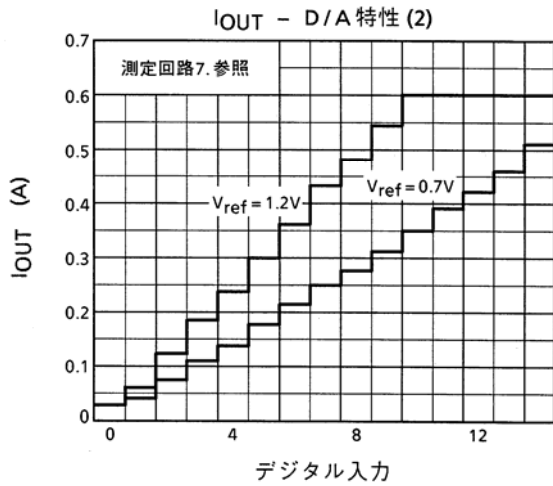
測定回路 8.

$I_{CC}$ -周波数特性

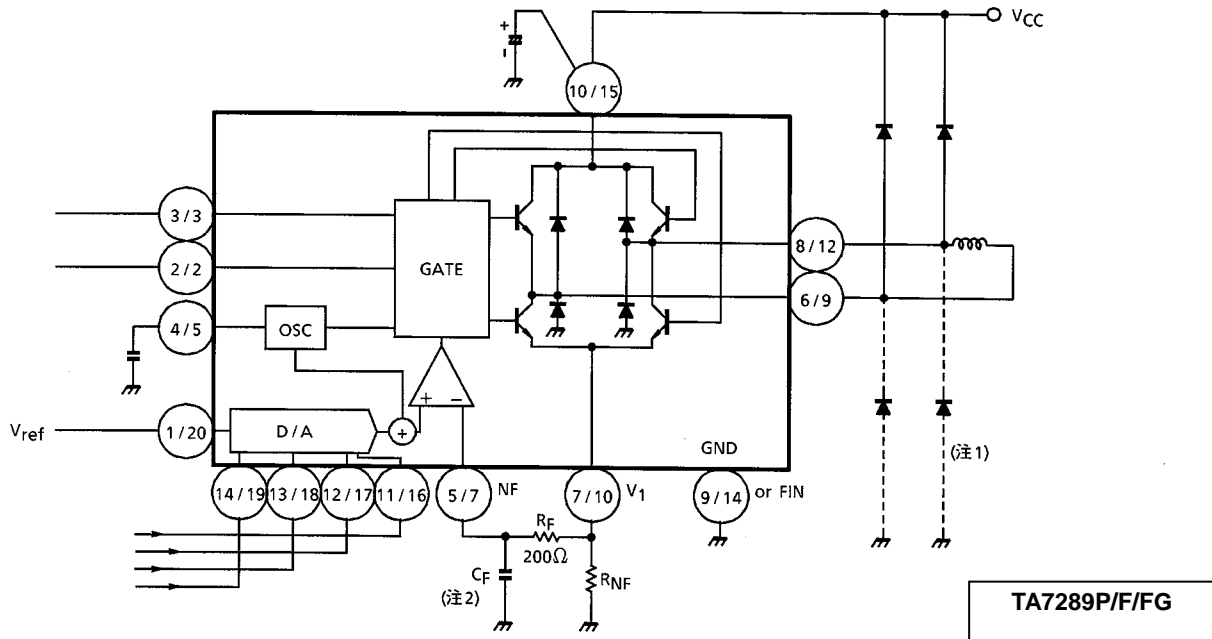








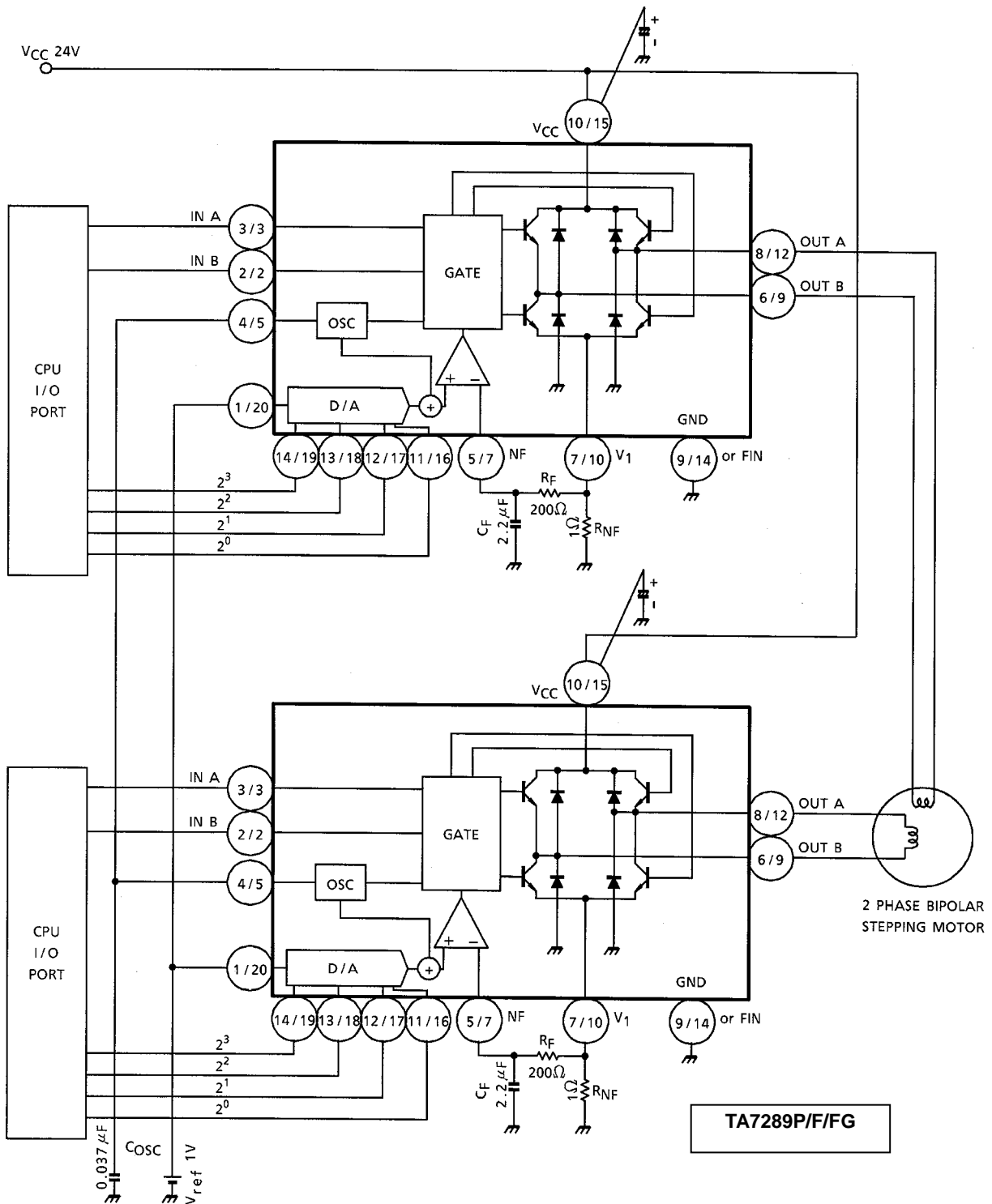
応用回路例 1.



(注 1) 出力負荷の大きい場合に、取り付けを推奨します。

(注 2)  $C_F$ 、 $R_F$  は、 $R_{NF}$  に乗るスイッチングノイズを吸収し、コンパレータの誤動作を防ぐためのフィルタです。そのとき、PWM 動作ループでの時間遅れが生じますので、 $C_F$ 、 $R_F$  については、セットに見合う値の設定が必要となります。

応用回路例 2.2 相バイポーラステップモータ駆動 (PWM 方式)

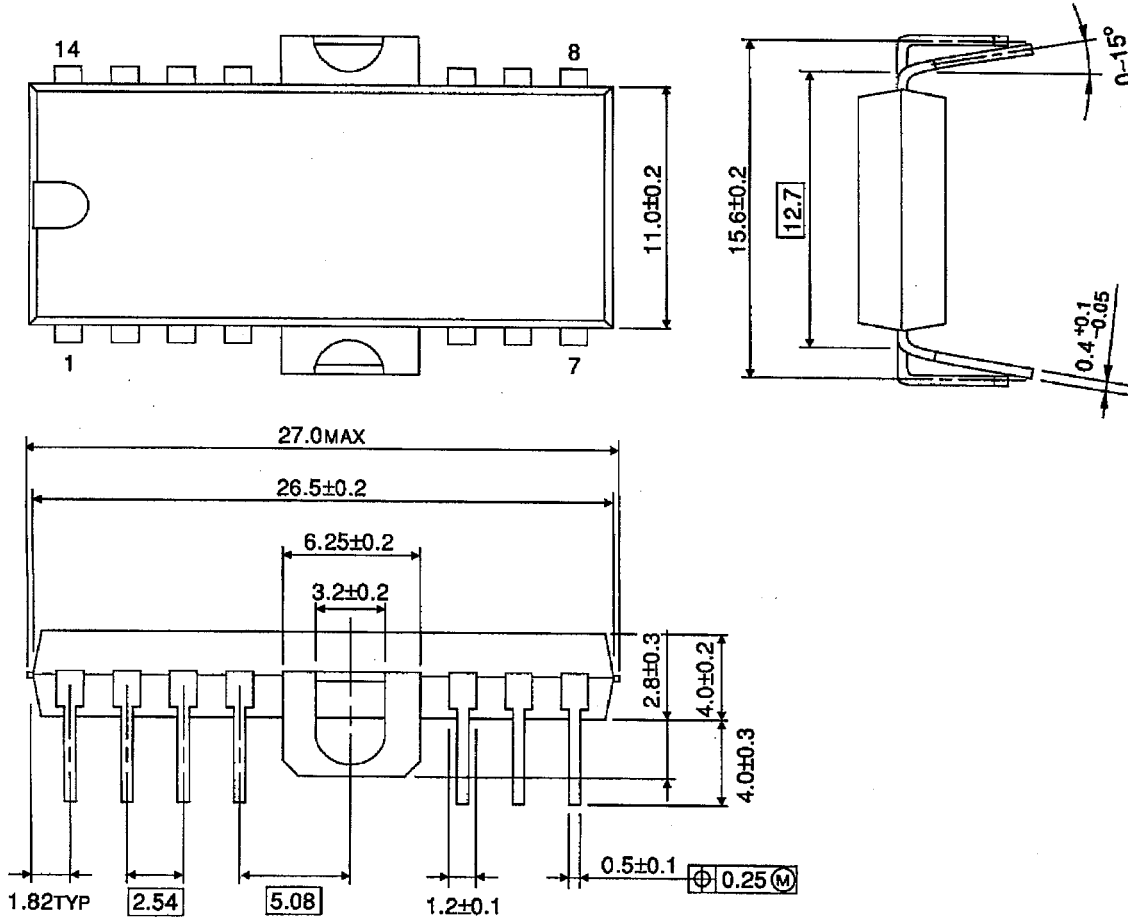


(注) 出力間ショート出力の天絡、地絡、隣接ピンショート時に IC の破壊の恐れがありますので、VCC ,VM ,GND , ラインの設計は十分注意してください。

外形図

HDIP14-P-500-2.54A

単位 : mm

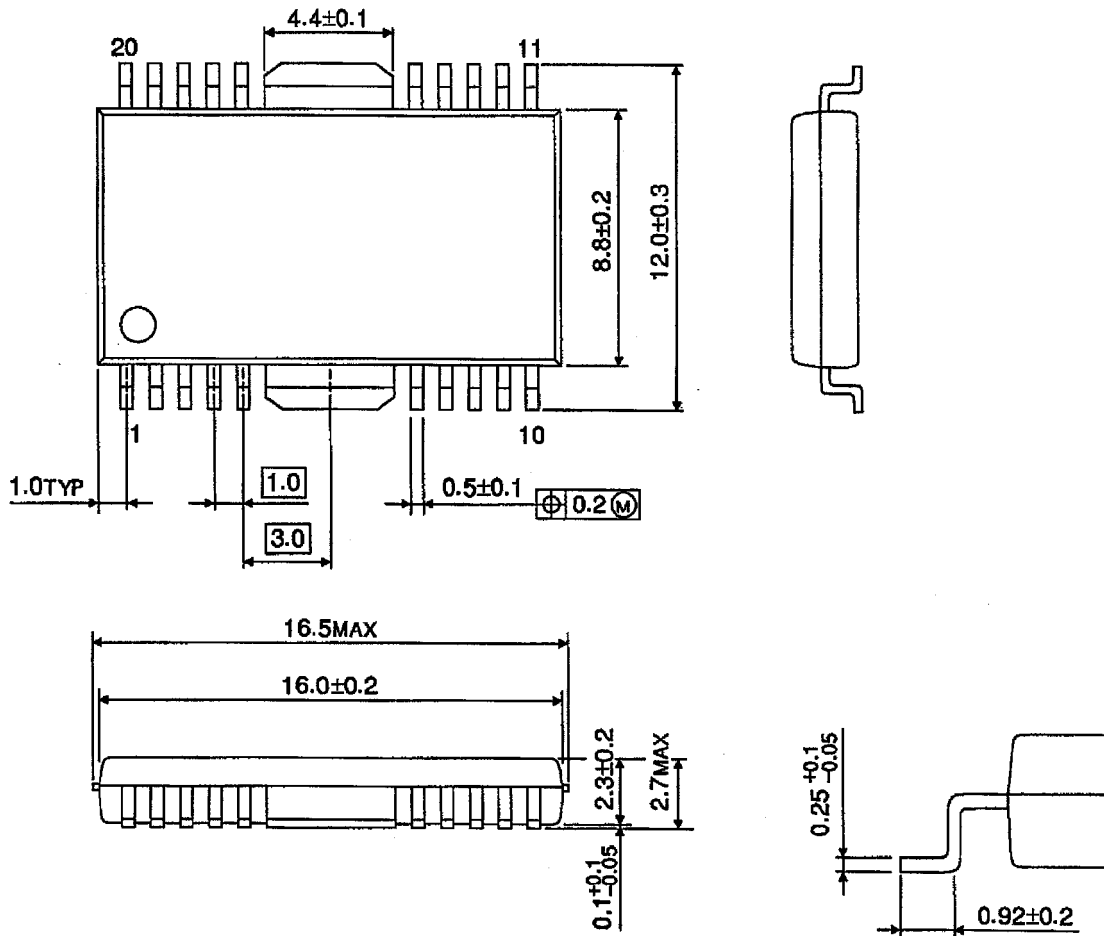


質量 : 3.00g (標準)

外形圖

HSOP20-P-450-1.00

單位：mm



質量：0.79g (標準)



## 記載内容の留意点

### 1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

### 2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

### 3. タイミングチャート

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。

### 4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。  
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

### 5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

## 使用上のご注意およびお願い事項

### 使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。  
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。  
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。  
IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (3) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。  
IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。  
保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- (4) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのまま通電したデバイスは使用しないでください。

**使用上の留意点**

## (1) 放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 ( $T_j$ ) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。

また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

## (2) 逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータからモータ側電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC のモータ側電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

## 当社半導体製品取り扱い上のお願い

060116TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。  
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。 021023\_A
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。 021023\_B
- 本資料に掲載されている製品を、国内外の法令、規則および命令により製造、使用、販売を禁止されている応用製品に使用することはできません。 060106\_Q
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。 021023\_C
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。 021023\_E
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。 021023\_D