

携帯機器 / デジタルスチルカメラ用 チップサイズ / 小型ビデオドライバ



## 超小型

## ウエハレベル CSP パッケージ

## 出力コンデンサレス

## ビデオドライバ

BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU

No. 09064JAT01

## ●概要

チャージポンプ回路の内蔵により、従来のビデオドライバで必要不可欠であったビデオ出力端子の大容量のタンタルコンデンサを不要にしました。携帯機器向けに適した帯域の LPF 内蔵、スタンバイ時の消費電流  $0\mu\text{A}$ 、 $2.5\text{V}$  からの低電圧動作などの特長により、デジタルスチルカメラや携帯電話など高密度実装が要求される機器に最適です。

## ●特長

- 1) WLCSP 超小型パッケージ ( $1.6\text{mm} \times 1.6\text{mm} \times 0.75\text{mm}$ )。
- 2) BH768□□FVM シリーズに対してノイズ特性を向上。
- 3) ビデオドライバアンプゲインを 6dB、9dB、12dB、16.5dB の 4 種類ラインアップ。
- 4) 最大出力電圧  $5.2\text{Vpp}$  の大出力ビデオドライバ。動作余裕が大きく低電圧動作まで対応。
- 5) 出力のカップリングコンデンサが不要でコンパクト設計に貢献。
- 6) スタンバイ機能を内蔵しており、スタンバイ時の回路電流は  $0\mu\text{A}$  (Typ.)。
- 7) 8 次  $4.5\text{MHz}$  LPF 内蔵でクリアな画像が再生できる。
- 8) バイアス入力形式採用により、ビデオ信号だけでなくクロマ信号、RGB 信号などにも対応。
- 9) 出力端子シャント SW 内蔵により、ビデオ出力端子をビデオ入力端子として使用することが可能 (BH76706GU)。

## ●用途

携帯電話機、DSC、DVC、携帯型ゲーム、ポータブルメディアプレーヤなど。

## ●ラインアップ

品名	ビデオドライバ アンプゲイン	推奨入力レベル	VIDEO 出力端子シャント機能
BH76906GU	6dB	1Vpp	—
BH76909GU	9dB	0.7Vpp	
BH76912GU	12dB	0.5Vpp	
BH76916GU	16.5dB	0.3Vpp	
BH76706GU	6dB	1Vpp	○

●絶対最大定格 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	定格	単位
電源電圧	$V_{cc}$	3.55	V
許容損失	$P_d$	580	mW
動作温度範囲	$T_{opr}$	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度範囲	$T_{stg}$	$-55 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

\*  $50\text{mm} \times 58\text{mm} \times 1.6\text{mm}$  ガラスエポキシ基板実装時。  
 $T_a=25^\circ\text{C}$  以上で使用する場合は、 $1^\circ\text{C}$  につき  $5.8\text{mW}$  を減じる。

## ●動作範囲

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	2.5	3.0	3.45	V

## ●電気的特性

【特に指定の無い限り Typ. 値です。T<sub>a</sub>=25°C、V<sub>CC</sub>=3V】

項 目	記 号	代表値					単位	測定条件
		BH76906 GU	BH76909 GU	BH76912 GU	BH76916 GU	BH76706 GU		
回路電流 1	I <sub>CC1</sub>	15.0					mA	アクティブモード時(無信号)
回路電流 2	I <sub>CC2</sub>	0.0					μA	スタンバイモード時
回路電流 3	I <sub>CC3</sub>	—					100	入力モード時(B3=1.5V 印加時)
スタンバイ SW 入力電流 High Level	I <sub>thH1</sub>	45					μA	B3=3.0V 印加時
スタンバイ SW 切替電圧 High Level	V <sub>thH1</sub>	1.2V min					—	アクティブモード
スタンバイ SW 切替電圧 Low Level	V <sub>thL1</sub>	0.45Vmax					V	スタンバイモード
スタンバイ SW 流出電流 High Level	I <sub>thH2</sub>	—					0	μA B3=3.0V 印加時
スタンバイ SW 流出電流 Middle Level	I <sub>thM2</sub>						8	μA B3=1.5V 印加時
スタンバイ SW 流出電流 Low Level	I <sub>thL2</sub>						23	μA B3=0V 印加時
MODE 切替電圧 High Level	V <sub>thH2</sub>						VCC-0.2 (MIN)	V スタンバイモード
MODE 切替電圧 Middle Level	V <sub>thM2</sub>						VCC/2 (TYP.)	V 入力モード
MODE 切替電圧 low Level	V <sub>thL2</sub>						0.2 (MAX.)	V アクティブモード
電圧利得	G <sub>V</sub>	6.0	9.0	12.0	16.5	6.0	dB	V <sub>o</sub> =100KHz, 1.0V <sub>pp</sub>
最大出力レベル	V <sub>omv</sub>	5.2					V <sub>pp</sub>	f=10KHz, THD=1%
周波数特性 1	G <sub>f1</sub>	-0.2					-0.2	dB f=4.5MHz/100KHz
周波数特性 2	G <sub>f2</sub>	-1.5					-1.4	dB f=8.0MHz/100KHz
周波数特性 3	G <sub>f3</sub>	-26					-28	dB f=18MHz/100KHz
周波数特性 4	G <sub>f4</sub>	-44					-48	dB f=23.5MHz/100KHz
微分利得	D <sub>G</sub>	0.5					%	V <sub>o</sub> =1.0V <sub>p-p</sub> 標準ステアステップ信号入力時
微分位相	D <sub>P</sub>	1.0					deg	V <sub>o</sub> =1.0V <sub>p-p</sub> 標準ステアステップ信号入力時
Y 系 S/N	SN <sub>Y</sub>	+74	+73	+70	+70	+74	dB	帯域 100k~6MHz 100%ホワイトビデオ信号入力時
C 系 AM S/N	SN <sub>CA</sub>	+77	+76	+75	+75	+77	dB	帯域 100~500KHz 100%クロマビデオ信号入力時
C 系 PM S/N	SN <sub>CP</sub>	+65					dB	帯域 100~500KHz 100%クロマビデオ信号入力時
出力端子流入可能電流	I <sub>extin</sub>	30					mA	出力端子へ 150Ω 経由で 4.5V 印加
出力 DC オフセット	V <sub>off</sub>	±50max					mV	無信号時 V <sub>off</sub> =(V <sub>out</sub> 端子電圧)÷2
入力インピーダンス	R <sub>in</sub>	150					kΩ	A3=1V 印加時流入電流測定
出力端子シャント SW オン抵抗	R <sub>on</sub>	—					3	Ω

●測定回路図

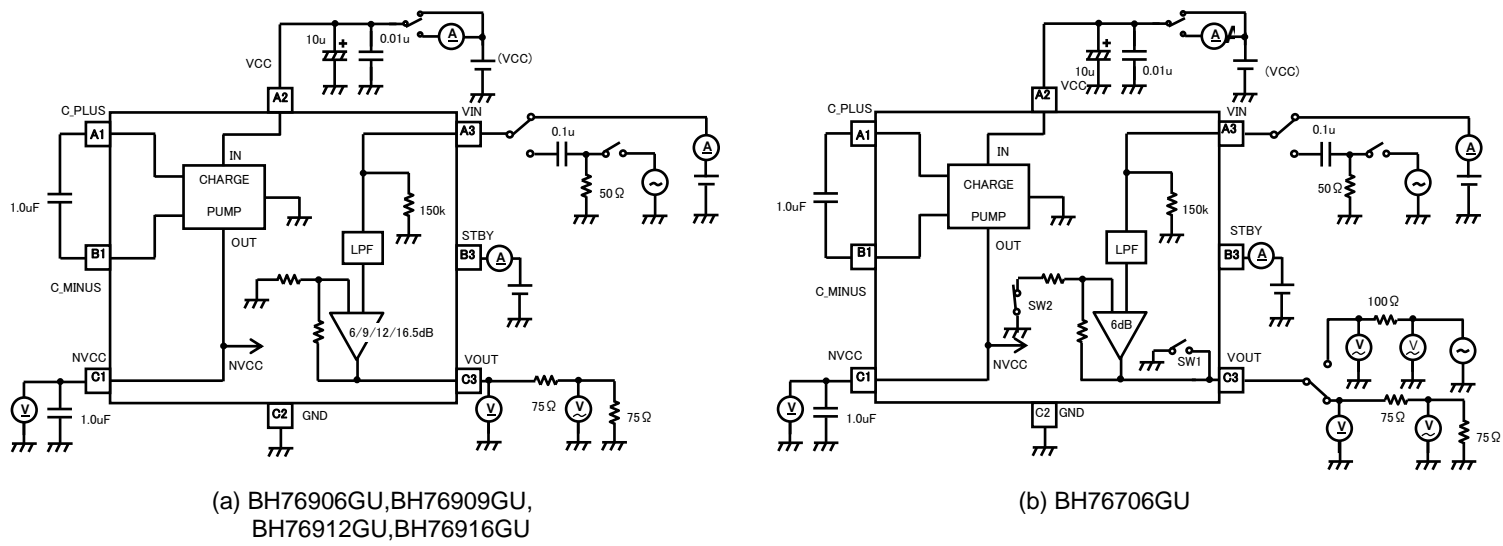


Fig. 1

※ 測定回路は出荷検査のための回路であり、応用回路例とは異なります。

●ブロック図

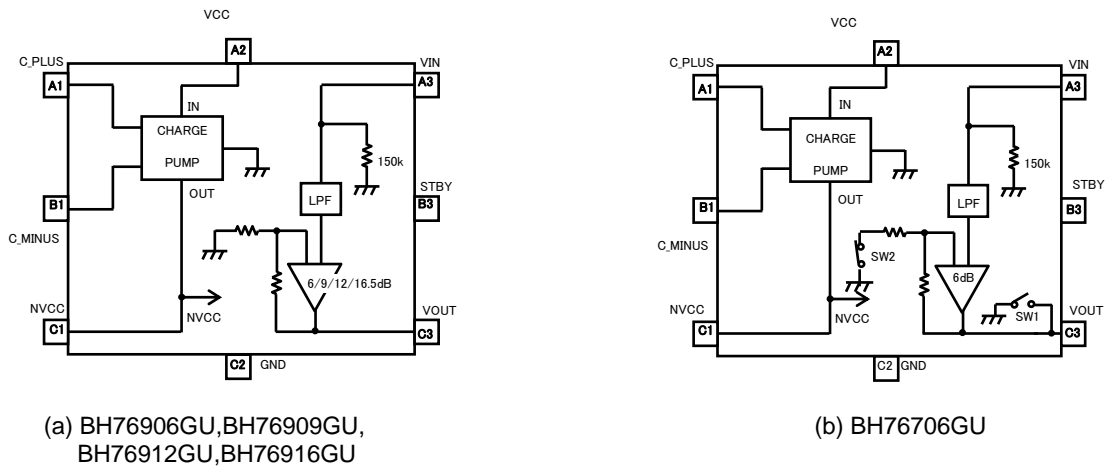


Fig. 2

●動作論理

BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU

STBY 端子論理	動作モード
H	アクティブ
L	スタンバイ
OPEN	

BH76706GU

STBY 端子論理	動作モード	SW1	SW2
H	スタンバイ	OFF	OFF
M	入力(記録)	ON	OFF
L	アクティブ(再生)	OFF	ON

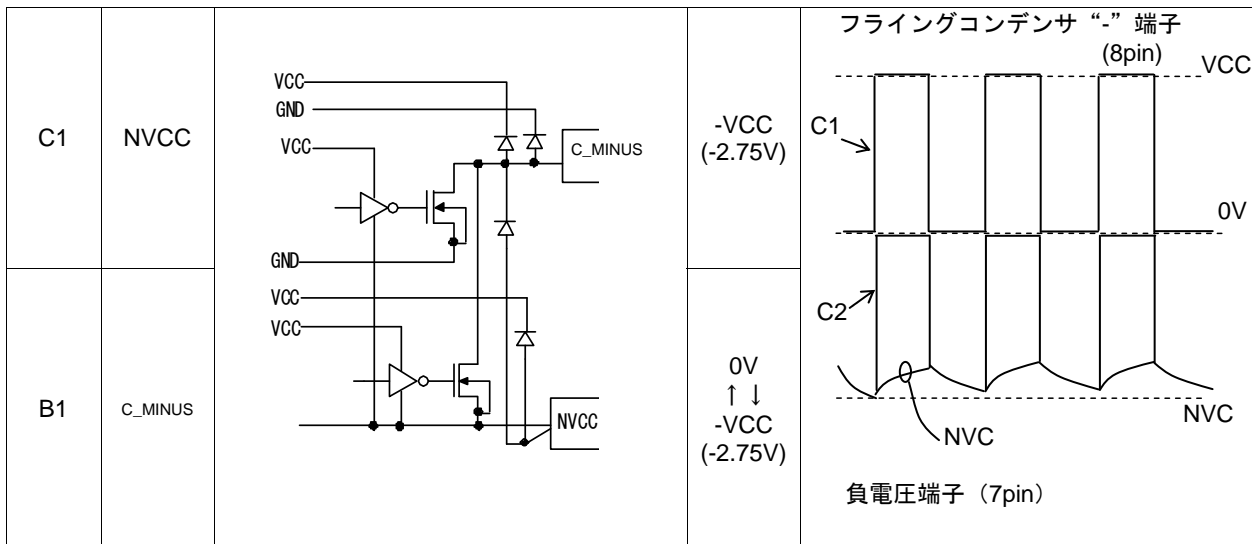
※BH76706GU は STBY 端子 OPEN での使用は不可です。

## ●各端子説明

ボール	端子名	端子内部等価回路図	DC 電圧	機能説明						
A1	C_PLUS		+VCC ↑ ↓ 0V	フライングコンデンサ “+” 端子  7pin、8pin の機能説明参照						
A2	VCC		VCC	VCC 端子						
A3	VIN		0V	ビデオ信号入力端子  適応入力信号 コンポジットビデオ信号/ クロマ信号/ R.G.B.信号 など						
B3	STBY	BH769xxGU 	VCC to 0V	ACTIVE/STANBY 切替端子 <table><tr><th>端子電圧</th><th>MODE</th></tr><tr><td>1.2V~VCC (H)</td><td>ACTIVE</td></tr><tr><td>0V~0.45V (L)</td><td>STANBY</td></tr></table>	端子電圧	MODE	1.2V~VCC (H)	ACTIVE	0V~0.45V (L)	STANBY
		端子電圧		MODE						
1.2V~VCC (H)	ACTIVE									
0V~0.45V (L)	STANBY									
BH76706GU 	MODE 切替端子 <table><tr><th>端子電圧</th><th>MODE</th></tr><tr><td>2.8V~VCC (H)</td><td>STANBY</td></tr><tr><td>1.3V~1.7V (M)</td><td>GND(記録)</td></tr><tr><td>0V~0.2V (L)</td><td>ACTIVE(再生)</td></tr></table>	端子電圧	MODE	2.8V~VCC (H)	STANBY	1.3V~1.7V (M)	GND(記録)	0V~0.2V (L)	ACTIVE(再生)	
端子電圧	MODE									
2.8V~VCC (H)	STANBY									
1.3V~1.7V (M)	GND(記録)									
0V~0.2V (L)	ACTIVE(再生)									
C3	VOUT		0V	ビデオ信号出力端子 						
C2	GND		0V	GND 端子						

注1) 図中のDC電圧はVCC=3.0V時のものです。また、この値は参考値であり保証値ではありません。

注2) 図中の数値は設定値であり、規格を保証するものではありません。



## ●動作説明

### 1) 出力カップリングコンデンサレス方式ビデオドライバの原理

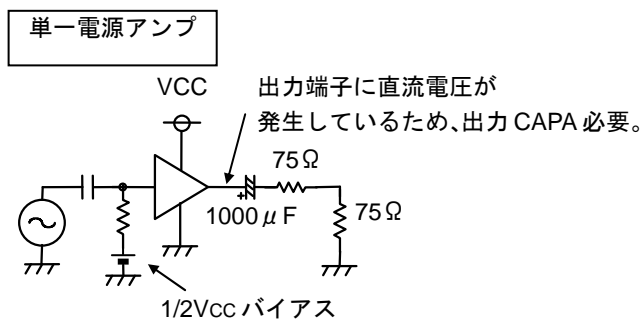


Fig.3

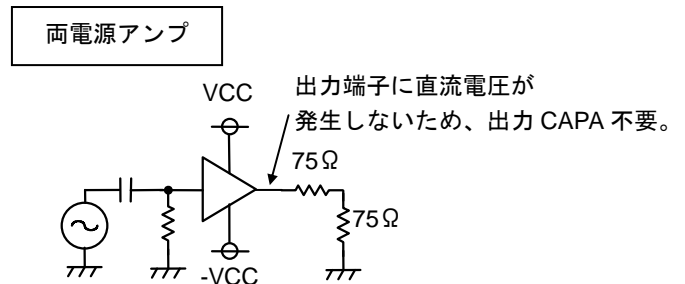


Fig.4

単一電源（片電源）で動作するアンプの場合、動作点が約  $1/2V_{CC}$  の電位を持つため、出力に直流阻止用のカップリングコンデンサが必要になります。またビデオドライバの場合、負荷抵抗は  $150\Omega$  ( $75\Omega + 75\Omega$ ) であるため、カップリングコンデンサの容量は、低域の通過帯域を考慮すると  $1000\mu F$  程度は必要になります。（Fig.3）

両電源（±電源）で動作するアンプの場合、動作点は GND レベルにできるため、出力の直流阻止用カップリングコンデンサは不要になります。

また、カップリングコンデンサが不要なため、出力段での低域特性低下は原理的にありません。（Fig.4）

### 2) チャージポンプ回路による負電圧の発生

チャージポンプは、Fig.5 に示すように2組のSW (SW1,SW2)と2組のコンデンサ(フライングキャパシタ、アンカーキャパシタ)から成り立っています。2組のSWをFig.5に示すように切り替えることにより、バケツリレーのようにフライングキャパシタに充電した電荷をアンカーキャパシタに移し替え負電圧を発生させます。

本ICでは、+3Vの電圧を印加して約-2.8V程度の負電圧を得ています。

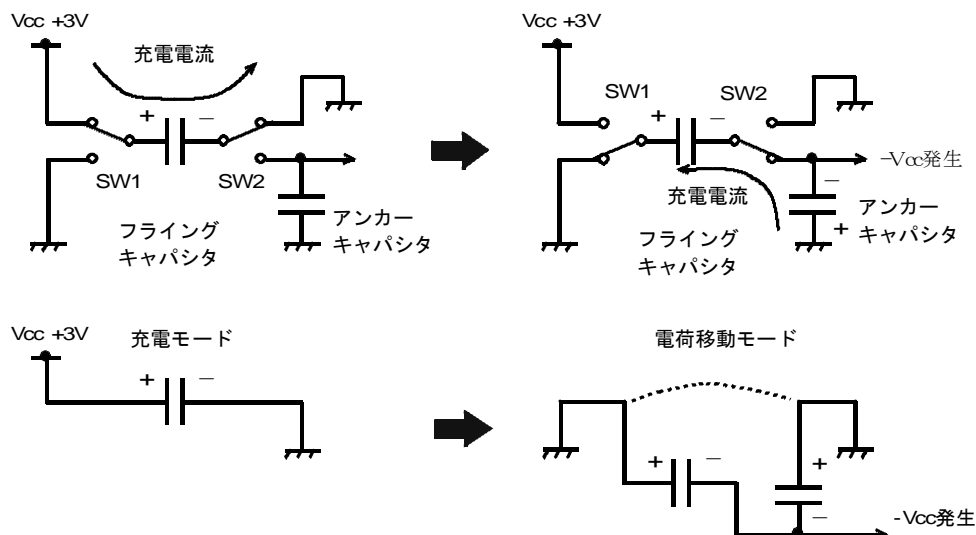


Fig.5 チャージポンプ回路の原理

## 3) BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU の構成

Fig.6 に示すように、両電源アンプと、チャージポンプ回路を一つの IC 内に集積化したのが、BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU です。これにより、+3V の単電源動作でありながら、両電源動作のアンプを使用できるので、出力のカップリングコンデンサが不要になります。

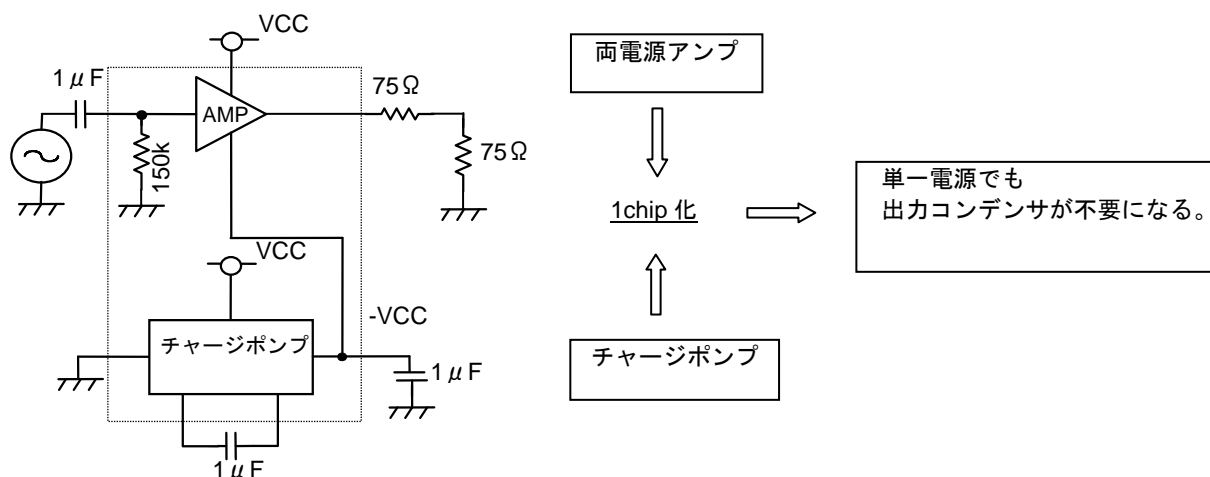


Fig.6 BH7690GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU 構成図

## 4) 入力端子形式とサグ特性について

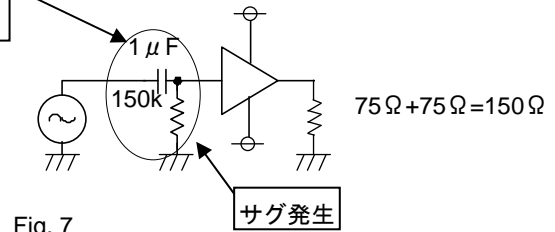
BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU は、低電圧動作のビデオドライバでありながら約 5.2Vpp の大きなダイナミックレンジを持っているため、ビデオ信号専用の入力方式であるクランプ方式ではなく信号形式を問わず対応可能な抵抗終端方式(150kΩで終端)を使用しています。

そのため、BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU は、入力信号に同期信号がなくても正常に動作するので、通常のビデオ信号だけでなくクロマ信号や R.G.B.信号などにも対応しており、広い応用範囲があります。また、抵抗終端方式で問題となる入力端子で発生するサグ(低域周波数の低下)については、入力の終端抵抗が 150kΩと高いため、小容量の入力コンデンサと組み合わせても実用上問題のないサグ特性が得られます。

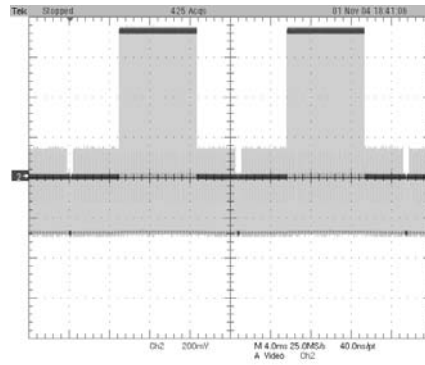
サグ特性の評価には、サグの目立ちやすい H-bar 信号を使うことをお奨めします。(Fig.8~Fig.10)

入力のコンデンサと入力インピーダンスのカットオフ周波数は一般的な 75Ω ドライバで出力コンデンサを 1000μF にした場合と同じになります。  
 $1\mu\text{F} \times 150\text{k}\Omega = 1000\mu\text{F} \times 150\Omega$   
 (入力端子時定数) (出力端子時定数)

サグは入力のコンデンサと入力抵抗でのみ決まる。



a) サグのないビデオ信号(TG-7/1 出力、H-bar)



H-bar 信号の TV 画面出力  
イメージ図

Fig. 8

b) BH76906GU, BH76909GU, BH76912GU, BH76916GU, BH76706GU 出力(入力=1.0μF、TG-7/1 出力、H-bar)

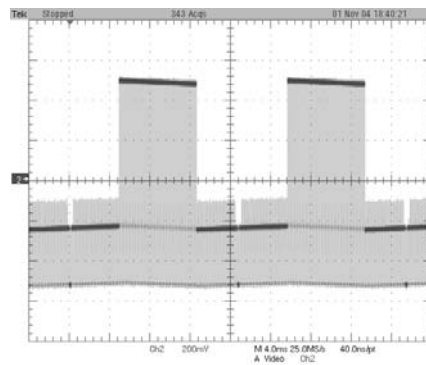
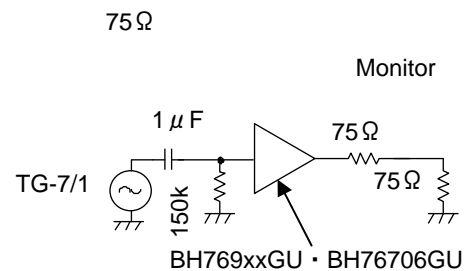


Fig. 9



c) 1000uF+150Ω サグ波形(TG-7/1 出力、H-bar)

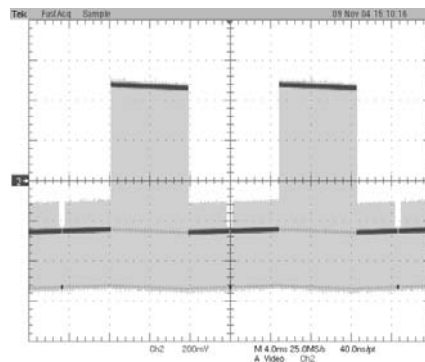
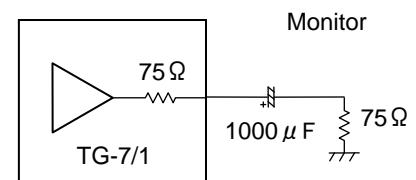
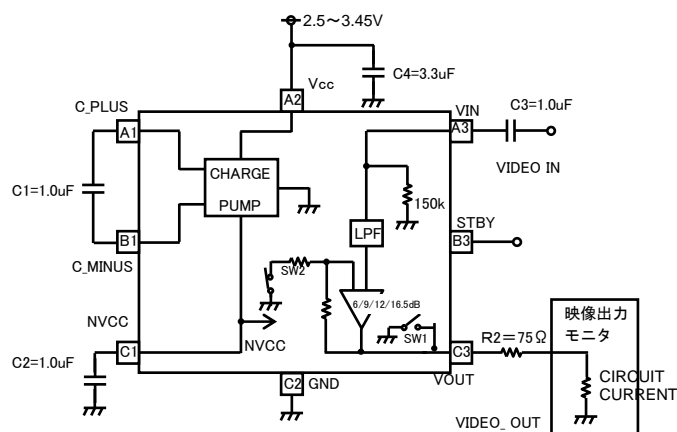


Fig. 10



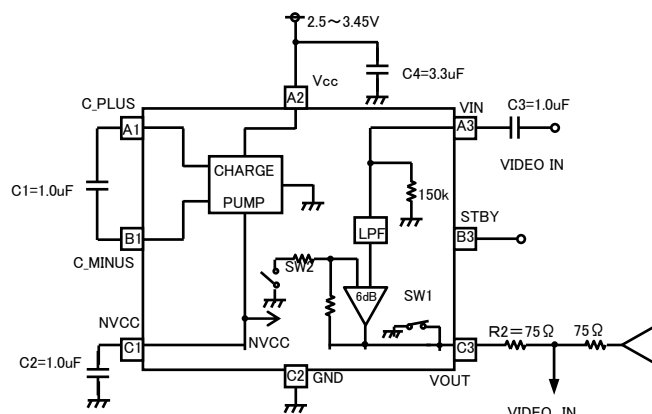
### ●应用回路例

再生時(アクティブモード)



\* SW1 及び SW2 は BH76706GU にのみ内蔵されています。

記録時(入力モード) BH76706GU のみ



各モード時の STBY 端子論理は 3/16 ページ参照。

Fig.11

※ 応用回路例は推奨すべきものとして確信しておりますが、ご使用頂くにあたっては、静特性のみならず過渡特性を含め十分な評価をお願いいたします。

## ●使用上の注意

1. デカカップリングコンデンサ C4 から IC への配線は出来るだけ短くするようにして下さい。  
また、このコンデンサの容量値は IC へのリップルに影響し、さらに信号の S/N に影響しますので、できるだけ大きな容量のデカカップリングコンデンサを推奨致します。(推奨 C4 : 3.3 $\mu$ F、B 特性、耐圧 6.3V 以上)  
なお、実装基板のパターンはできるだけ 10 ページに示しますレイアウト例に沿ったものにして頂くようお願い致します。
2. 使用するコンデンサについて  
温度特性等を加味して、コンデンサは B 特性のセラミックコンデンサを推奨いたします。
3. NVCC (C1 ピン) 端子は IC 内部で使用する電圧を発生させるための端子のため、できるだけ負荷を接続しないようにしてください。また、このコンデンサ(C2)の容量が大きい方が負電圧のリップルは小さくなります。  
(推奨 C2 : 1.0 $\mu$ F B 特性、耐圧 6.3V 以上)
4. C1 のコンデンサはできるだけ IC の直近に配置してください。コンデンサまでの配線が長くなるとスイッチングノイズの飛び込みの原因となります。(推奨 C1 : 1.0 $\mu$ F B 特性、耐圧 6.3V 以上)
5. 入力カップリングコンデンサ C3 と IC 内部の入カインピーダンス 150k $\Omega$  とで HPF を構成します。  
よって C3 の値はビデオ信号のサグを見ながら決定してください。  
カットオフ周波数  $f_c$  は次式によって求められます。  
 $f_c = 1 / (2\pi \times C3 \times 150k\Omega)$  (推奨 C3 : 1.0 $\mu$ F、B 特性、耐圧 6.3V 以上)
6. 出力抵抗 R2 は IC の近くに配置するようにしてください。
7. IC の実装方向を誤ると VCC, GND が反転する等の問題により破壊する恐れがあります。十分にご注意下さい。
8. チャージポンプ回路のスイッチング動作により、電源端子には大きな電流変化が発生します。その影響が電源ラインを通して他の IC などに及ぶ場合は、10 $\Omega$  程度の抵抗を VCC ラインに挿入すると電源リップルの改善ができます。  
10 $\Omega$  の抵抗を挿入することにより約 0.2V 程度の電圧低下が発生しますが、本 IC は低電圧動作の余裕が大きいためダイナミックレンジなどの問題は心配ありません。(Fig.12~Fig.14)



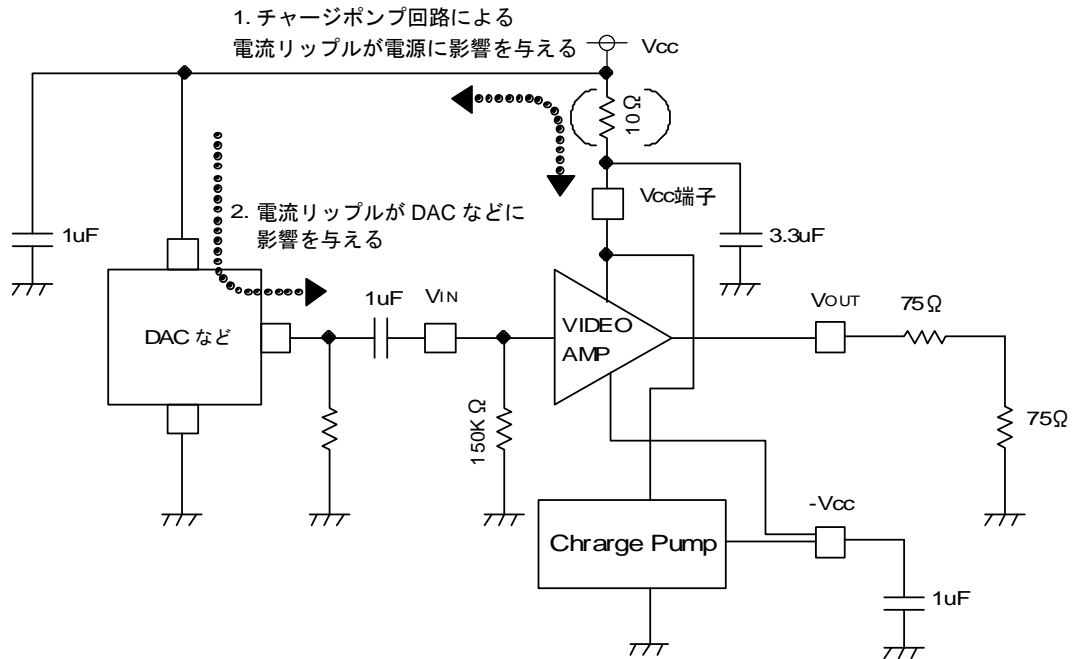


Fig.12 チャージポンプ回路の電流リップルが外部回路に与える影響

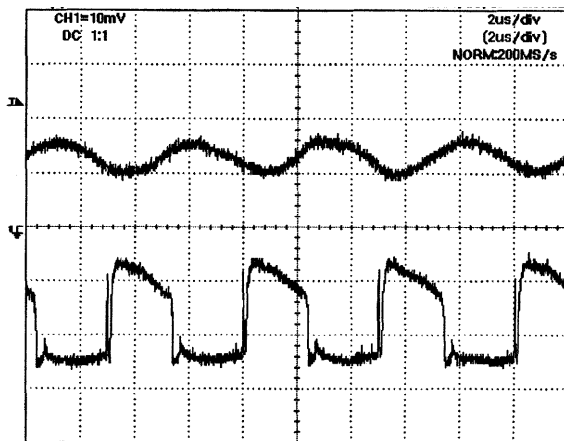


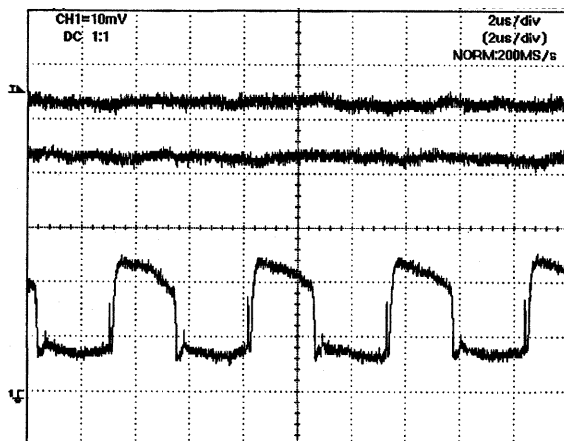
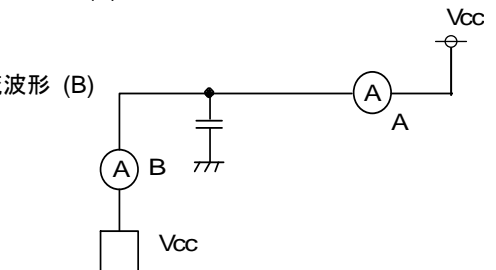
Fig.13

電源—CAPA 間電流波形 (A)

10mA/div

CAPA—IC 間電流波形 (B)

10mA/div



電源—CAPA 間電流波形 (A)

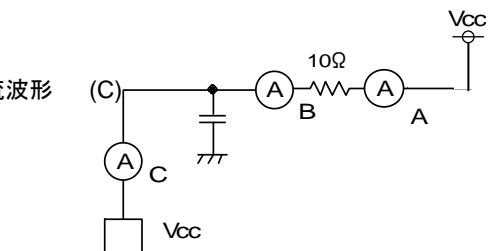
10mA/div

抵抗—CAPA 間電流波形 (B)

10mA/div

CAPA—IC 間電流波形

10mA/div



●評価ボードパターン図(両面 2 層)

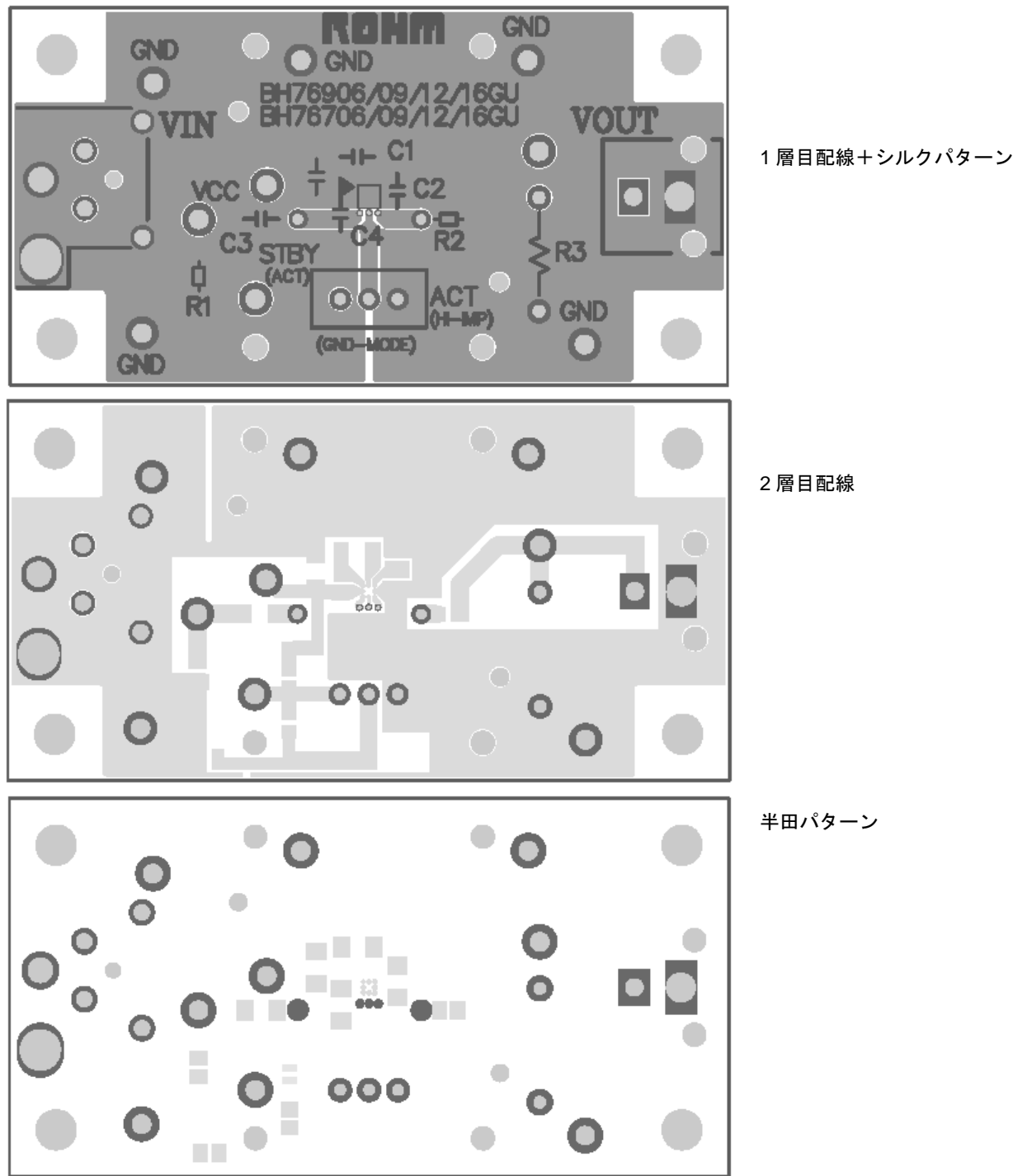


Fig.15

部品リスト

記号	機能	推奨値	備考
C1	フライングコンデンサ	1 $\mu$ F	B 特性推奨
C2	タンクコンデンサ	1 $\mu$ F	B 特性推奨
C3	入力カップリングコンデンサ	1 $\mu$ F	B 特性推奨
C4	デカップリングコンデンサ	3.3 $\mu$ F	B 特性推奨
R1	入力終端抵抗	75 $\Omega$	VIDEO 信号測定器に接続する際に必要です。
R2	出力抵抗	75 $\Omega$	—
R3	出力終端抵抗	75 $\Omega$	TV、VIDEO 信号測定器に接続する際は不要です。
	入力コネクタ	BNC	
	出力コネクタ	RCA (ピンジャック)	

## ●参考データ

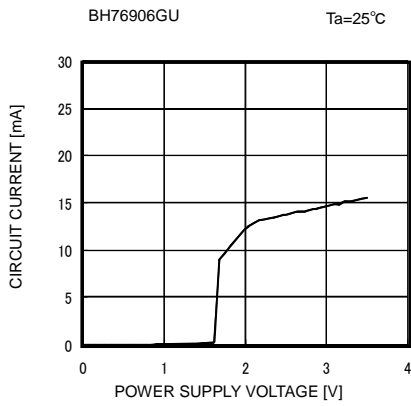


Fig. 16 回路電流—電源電圧

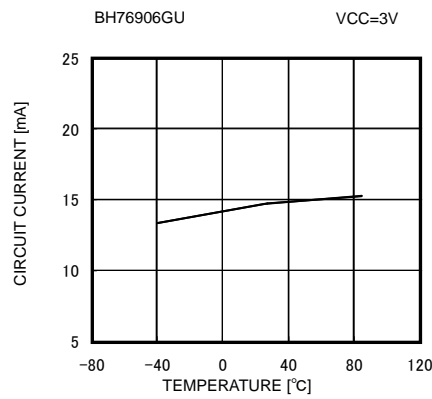


Fig. 17 回路電流—周囲温度

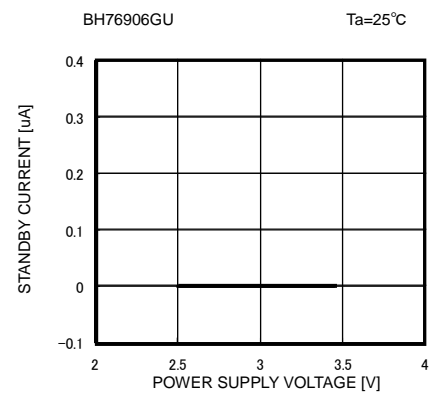


Fig. 18 スタンバイ時回路電流—電源電圧

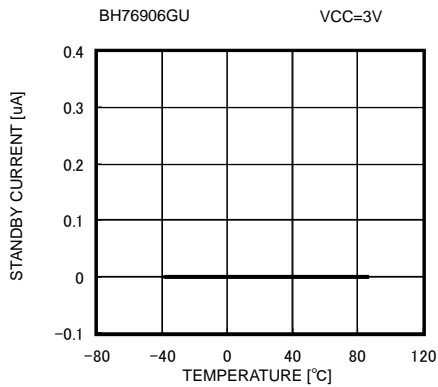


Fig. 19 スタンバイ時回路電流—周囲温度

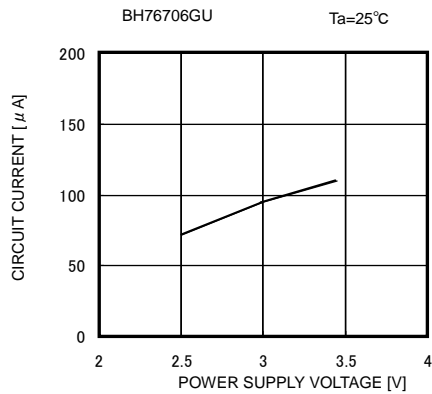


Fig. 20 GND モード時回路電流—電源電圧

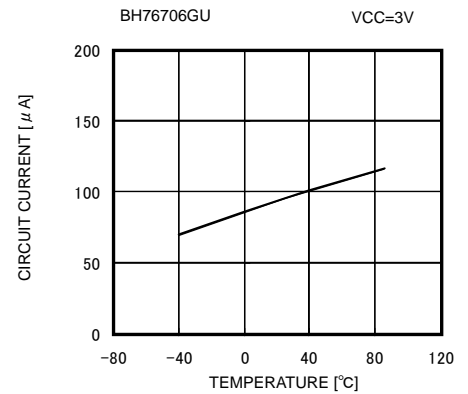


Fig. 21 GND モード時回路電流—周囲温度

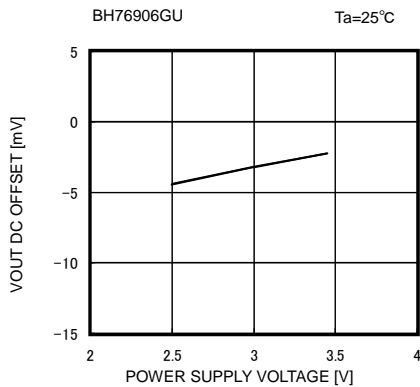


Fig. 22 VOUT 端子出力 DC オフセット—電源電圧

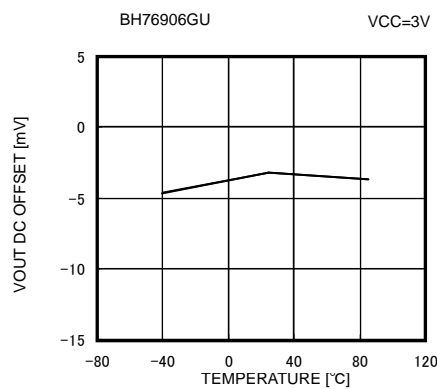


Fig. 23 VOUT 端子出力 DC オフセット—周囲温度

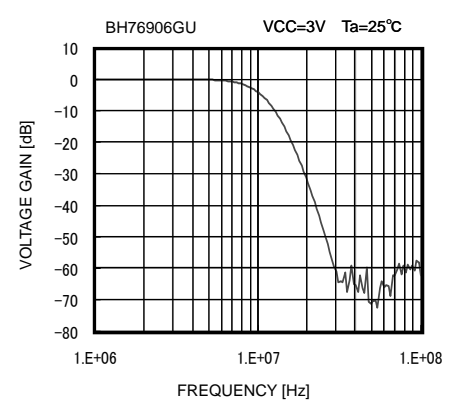


Fig. 24 周波数特性

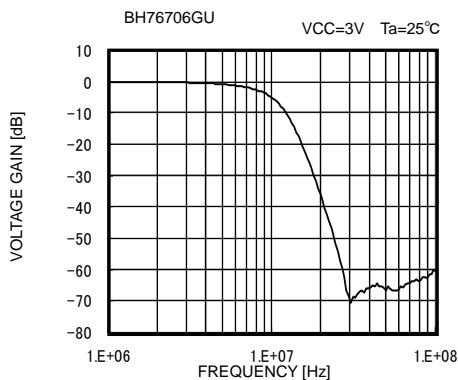


Fig. 25 周波数特性

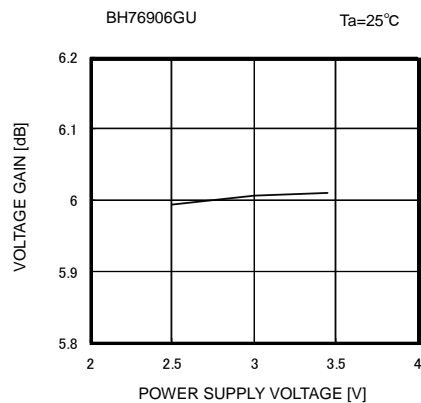


Fig. 26 電圧利得—電源電圧

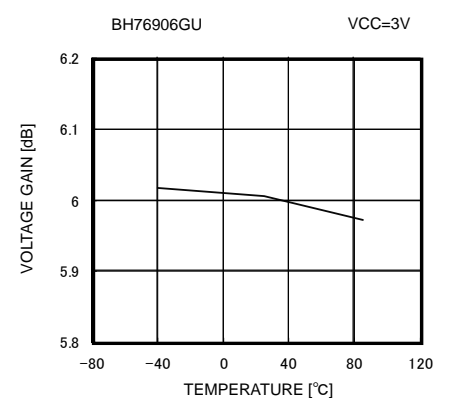


Fig. 27 電圧利得—周囲温度

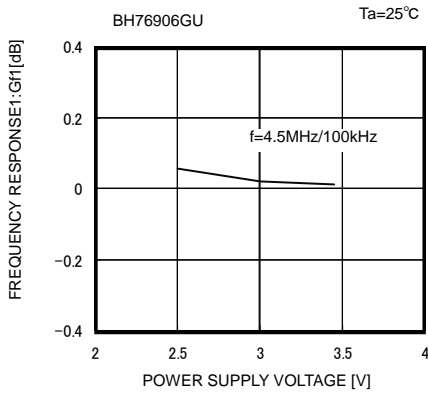


Fig. 28 周波数特性 1—電源電圧

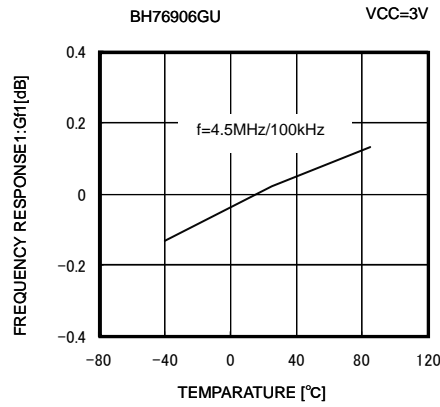


Fig. 29 周波数特性 1—周囲温度

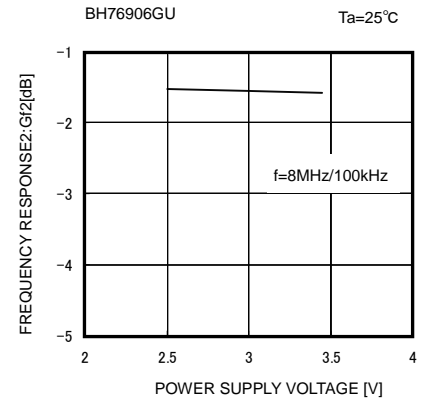


Fig. 30 周波数特性 2—電源電圧

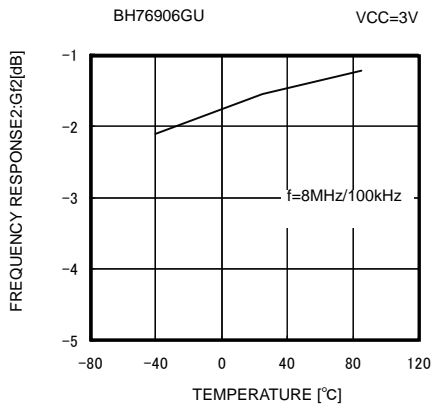


Fig. 31 周波数特性 2—周囲温度

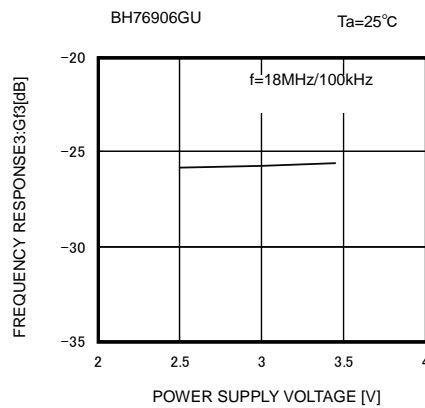


Fig. 32 周波数特性 3—電源電圧

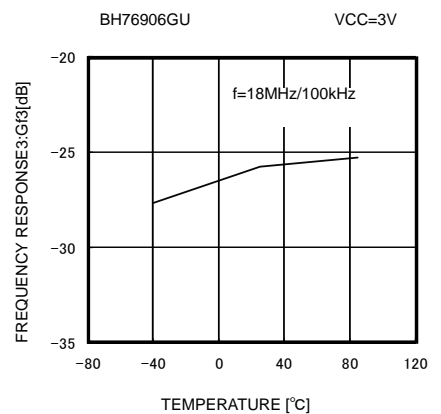


Fig. 33 周波数特性 3—周囲温度

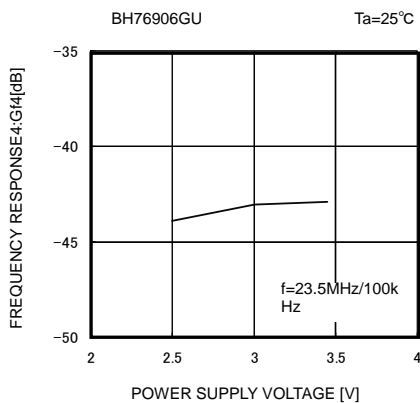


Fig. 34 周波数特性 4—電源電圧

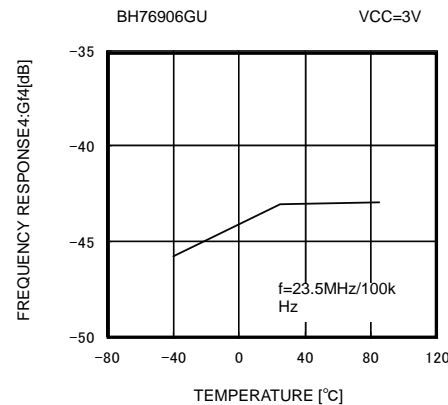


Fig. 35 周波数特性 4—周囲温度

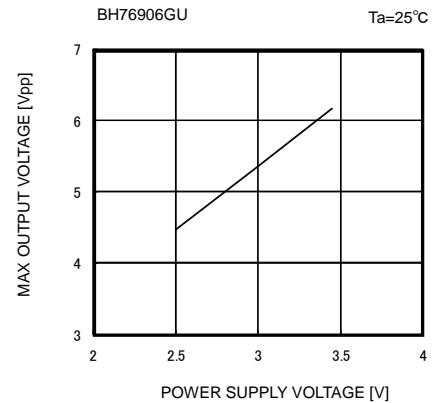


Fig. 36 最大出力レベル—電源電圧

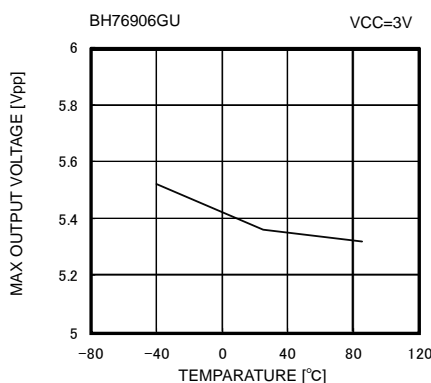


Fig. 37 最大出力レベル—周囲温度

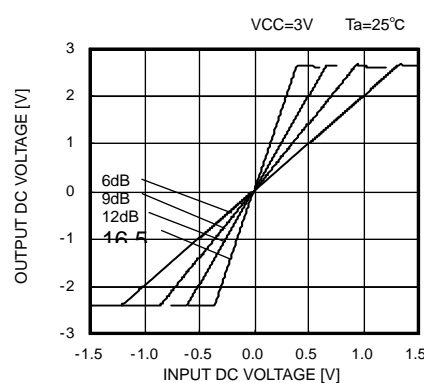


Fig. 38 DC 入出力特性

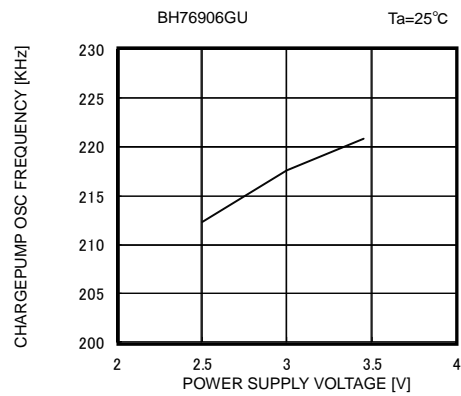


Fig. 39 チャージポンプ発振周波数—電源電圧

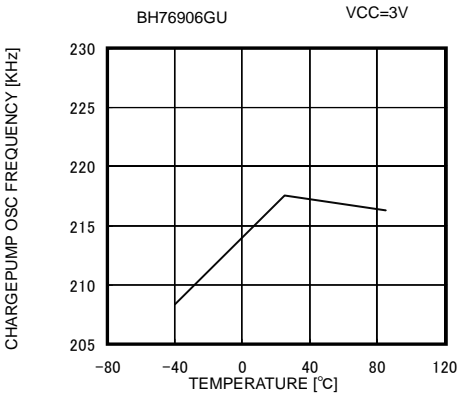


Fig. 40 チャージポンプ発振周波数—周囲温度

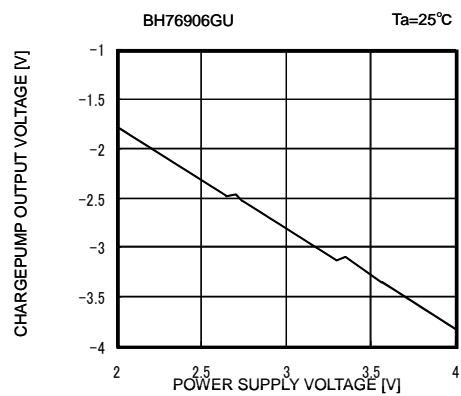


Fig. 41 チャージポンプ出力電圧—電源電圧

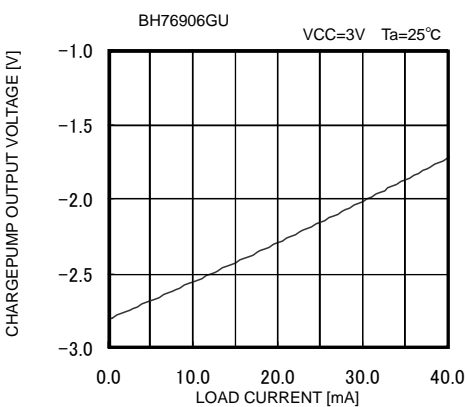


Fig. 42 チャージポンプ  
ロードレギュレーション

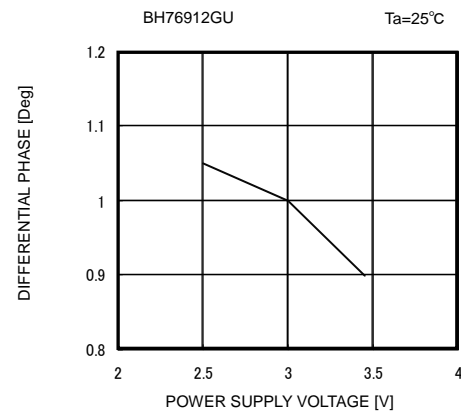


Fig. 43 微分位相—電源電圧

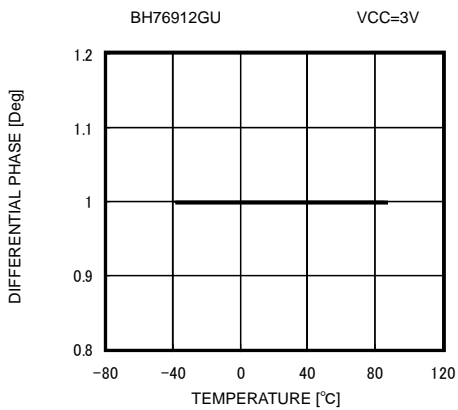


Fig. 44 微分位相—周囲温度

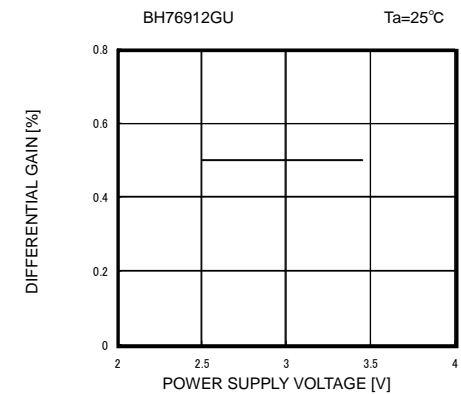


Fig. 45 微分利得—電源電圧

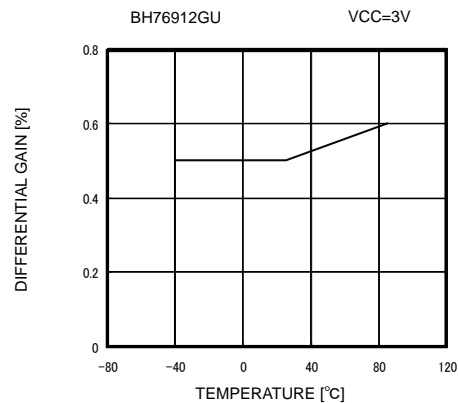


Fig. 46 微分利得—周囲温度

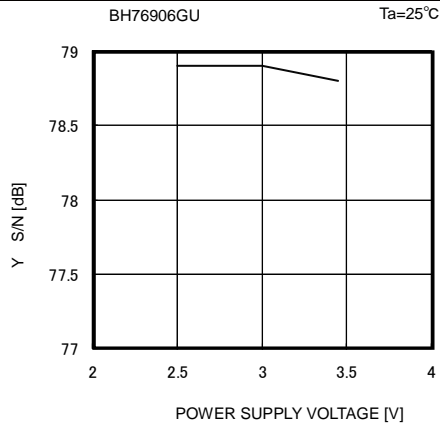


Fig. 47 Y 系 S/N—電源電圧

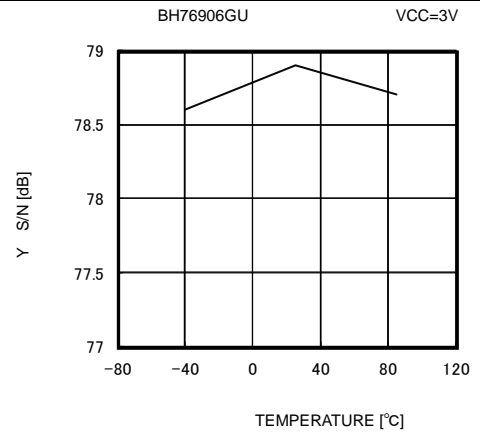


Fig.48 Y 系 S/N—周囲温度

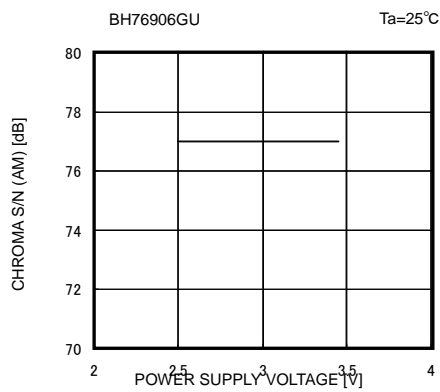


Fig. 49 C 系 AM S/N—電源電圧

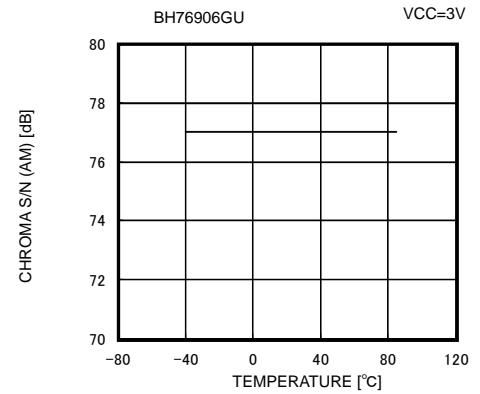


Fig. 50 C 系 AMS/N—周囲温度

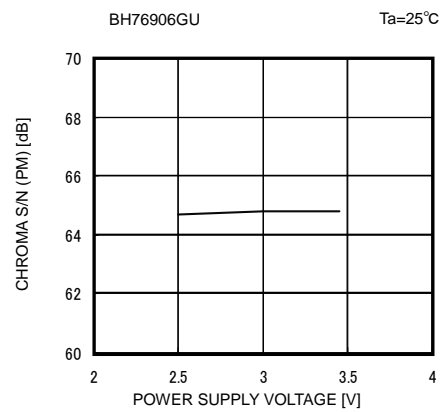


Fig. 51 C 系 PM S/N—電源電圧

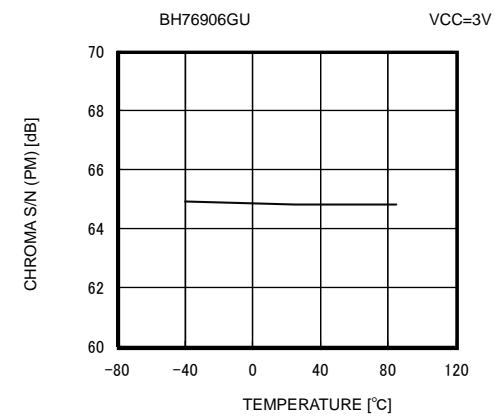


Fig. 52 C 系 PM S/N—周囲温度

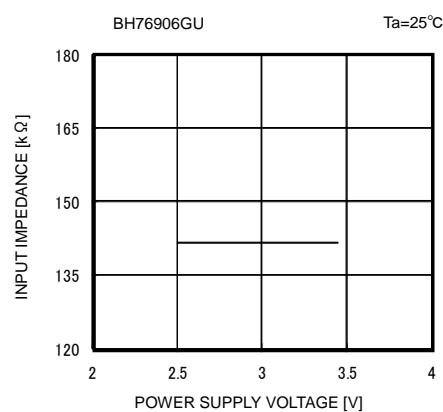


Fig. 53 入カインピーダンス—電源電圧

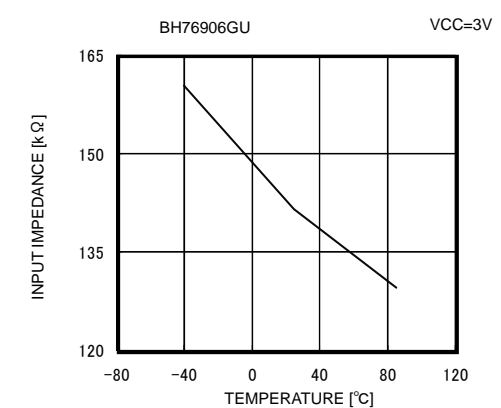


Fig. 54 入カインピーダンス—周囲温度

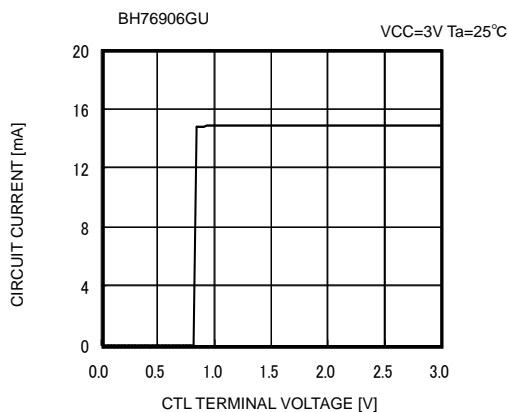


Fig. 55 コントロール端子特性

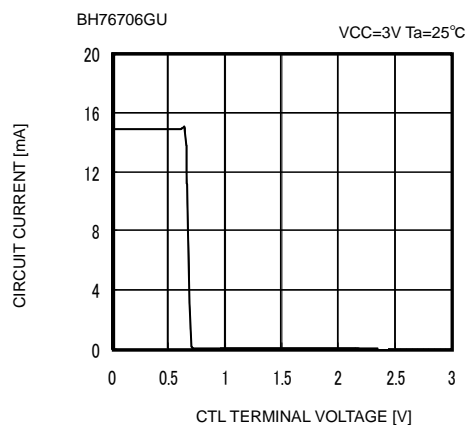
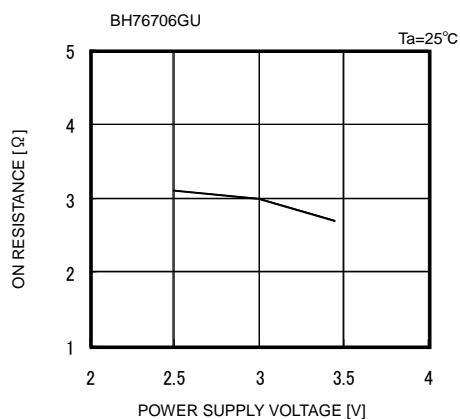
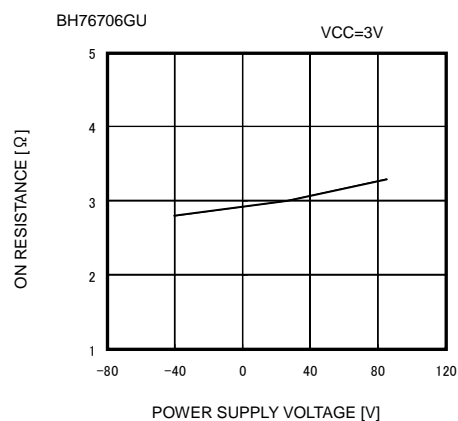


Fig. 56 コントロール端子特性

Fig. 57 出力端子シャント SW on 抵抗  
—電源電圧Fig. 58 出力端子シャント SW on 抵抗  
—周囲温度

- 静電破壊対策を別途行う場合について  
出力端子に対し、外付けで静電対策素子を追加する場合は Fig.59 の位置にバリスタを接続して下さい(出力端子に直接接続すると、バリスタの容量により IC が発振する恐れがあります)。なお、本 IC は出力波形が GND 基準で正負に振れるため、通常のツェナーダイオードは使用できません。

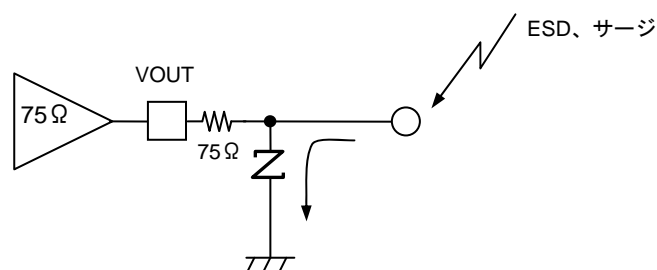


Fig.59 外付けでバリスタを使用する場合

●発注形名セレクション

B

H

7

6

9

0

6

G

U

E

2

品名

BH76906GU  
BH76909GU  
BH76912GU  
BH76916GU  
BH76706GU

包装仕様

E2:エンボステーピング

VCSP85H1

<外形図>

(Unit:mm)

<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	3000pcs
包装方向	E2 (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。



# 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。従いまして、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、身体への危険若しくは損害、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<sup>(Note 1)</sup>、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。従いまして、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<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 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を行うことをお勧め致します)、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. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)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、ディレーティングカーブ範囲内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. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせていただきます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。  
詳細な実装及び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。従いまして、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上、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<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>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上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上でご使用ください。

## **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 QR コードが印字されていますが、QR 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。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。
2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若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。

## **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、ローム関係会社若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。