

大電流FET外付けコントローラタイプ スイッチングレギュレータシリーズ



昇圧、負電圧、降圧 スイッチングレギュレータ (コントローラタイプ)

BD9300F/BD9300FV**●概要**

BD9300F/FVは、出力オープンコレクタタイプの1チャンネルDC/DCコンバータコントローラです。

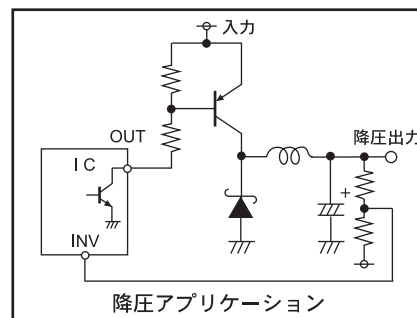
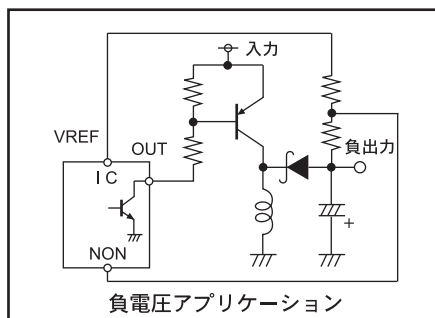
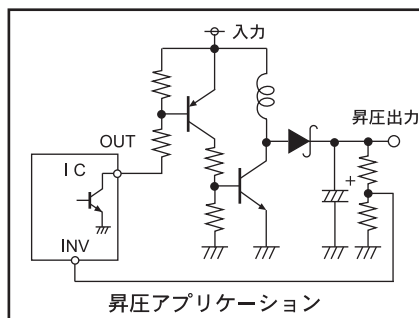
昇圧、降圧、反転いずれのDC/DCコンバータを構成することが可能であり、入力電圧範囲も3.6~35Vと広いので、多様な用途に使用することができます。BA9700とほとんど同じピン配置となっているので、置き換え検討が容易です。

●特長

- 1) 1チャンネルPWM制御DC/DCコンバータコントローラ
- 2) 高耐圧入力3.6~35V
- 3) 基準電圧精度 $\pm 1\%$
- 4) 発振周波数可変20~800kHz
- 5) 低電圧誤動作防止回路UVLO、出力短絡保護回路SCP内蔵
- 6) スタンバイ時電流 $0\mu\text{A}$ (typ.)
- 7) スイッチング外部同期可能(スレーブ動作)
- 8) SSOP-B14パッケージ(BD9300FV)、SOP14パッケージ(BD9300F)

●用途

- ・テレビ、液晶テレビ用電源、バックライト
- ・DSC、DVC、プリンタ、DVD、DVDレコーダ、その他民生機器全般



● 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧	Vcc	36	V
許容損失	Pd	400*	mW
動作温度範囲	Topr	-40~+85	℃
保存温度範囲	Tstg	-55~+125	℃
出力電流能力	Io	100**	mA
出力電圧	Vo	36	V
最高接合部温度	Tjmax	125	℃

*Ta=25℃以上は、4mW/℃で軽減。70×70×1.6mmガラエポ基板実装時。

**Pdを越えないこと。

● 推奨動作範囲 (Ta=25℃)

項 目	記 号	規 格 値			単 位
		Min	Typ	Max	
電源電圧	Vcc	3.6	12	35	V
出力シンク電流	Io	—	—	30	mA
出力電圧	Vo	—	—	35	V
タイミング容量	CT	33	—	1000	pF
タイミング抵抗	RT	5	—	100	kΩ
オシレータ周波数	Fosc	20	—	800	kHz

● 電気的特性 (特に指定のない限り、Ta=25℃, Vcc=12V, CT=200pF, RT=20kΩ)

項 目	記号	規 格 値			単 位	条 件
		Min	Typ	Max		
【基準電圧部】						
基準電圧	V _{REF}	2.475	2.500	2.525	V	I _{REF} =1mA
入力安定度	V _{DLI}	—	1.5	20	mV	V _{CC} =3.6~35V I _{REF} =1mA
負荷安定度	V _{DLD}	—	0.5	20	mV	I _{REF} =0~1mA
1/2 基準電圧	1/2V _{REF}	1.212	1.25	1.288	V	
【三角波発振器部】						
発振周波数	F _{OSC}	165	220	275	kHz	
充電時スレッシュホールド電圧	V _{OSC} ⁺	—	1.95	—	V	
放電時スレッシュホールド電圧	V _{OSC} [−]	—	1.45	—	V	
周波数変動	F _{DVO}	—	1	—	%	V _{CC} =3.6~35V
【保護回路部】						
スレッシュホールド電圧	V _{IT}	1.5	1.8	2.1	V	
充電電流	I _{SCP}	—	7	11	uA	
【休止期間設定回路部】						
上限スレッシュホールド電圧	V _{tH}	2.05	—	—	V	Duty Cycle=0%
下限スレッシュホールド電圧	V _{tL}	—	—	1.35	V	Duty Cycle=100%
入力バイアス電流	I _{BD}	—	0.1	1	uA	DTC=1.5V
ラッチ時充電電流	I _{DTc}	200	500	—	uA	DTC=0V
【低電圧誤動作防止回路】						
スレッシュホールド電圧	V _{UT}	—	2.8	—	V	

○ 耐放射線設計はしておりません。

● 電気的特性（特に指定のない限り、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{CC}=12\text{V}$ 、 $C_T=200\text{pF}$ 、 $R_T=20\text{k}\Omega$ ）

項 目	記号	規 格 値			単 位	条 件
		Min	Typ	Max		
【誤差増幅器部】						
入力バイアス電流	I _{IB}	－	0.1	1	μA	
オープンループゲイン	A _V	－	85	－	dB	Null AMP
最大出力電圧	V _{OH}	2.3	2.5	－	V	
最小出力電圧	V _{OL}	－	0.7	0.9	V	
出力シンク電流	I _{O1}	0.1	1	－	mA	V _{FB} =1.25V
出力ソース電流	I _{OO}	40	70	－	μA	V _{FB} =1.25V
【出力部】						
飽和電圧	V _{SAT}	－	1.0	1.4	V	I _o =30mA
リーク電流	I _{LEAK}	－	－	10	μA	OUT=35V
【コントロール部】						
CTL ON 電圧	V _{ON}	2	－	－	V	
CTL OFF電圧	V _{OFF}	－	－	0.7	V	
CTL シンク電流	I _{CTL}	－	57	90	μA	V _{CTL} =5V
【デバイス全体】						
スタンバイ電流	I _{STB}	－	0	10	μA	V _{CTL} =0V
平均消費電流	I _{CC}	－	1.2	2.4	mA	RT=VREF

○ 耐放射線設計はしていません。

● 測定回路図

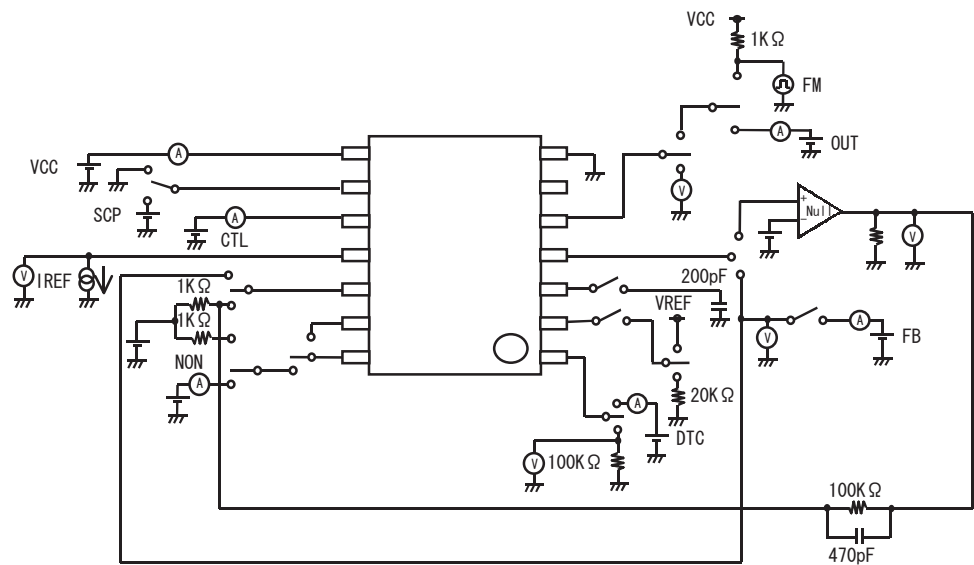


Fig. 1 測定回路例

● 各特性参考データ（特に記載のない限り、 $T_a=25^\circ\text{C}$ ）

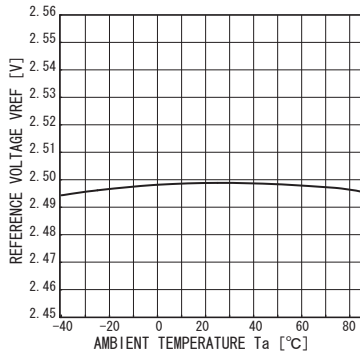


Fig. 2 基準電圧温度特性

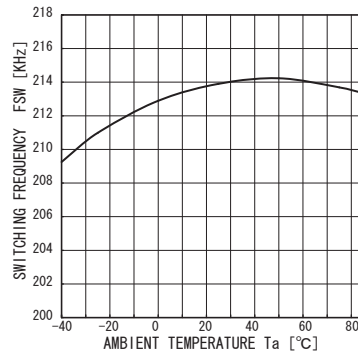


Fig. 3 スイッチング周波数温度特性

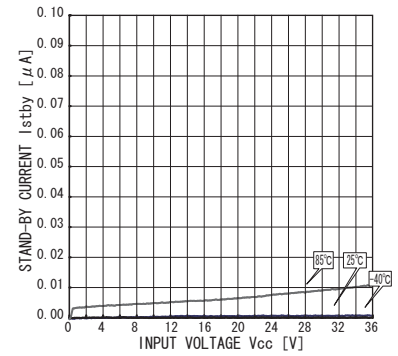


Fig. 4 スタンバイ電流

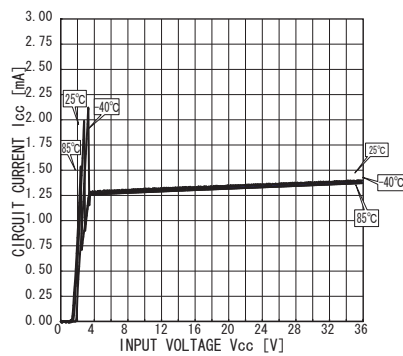


Fig. 5 回路電流

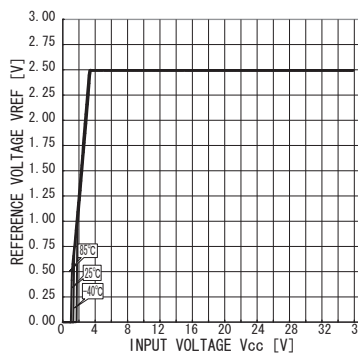


Fig. 6 基準電圧

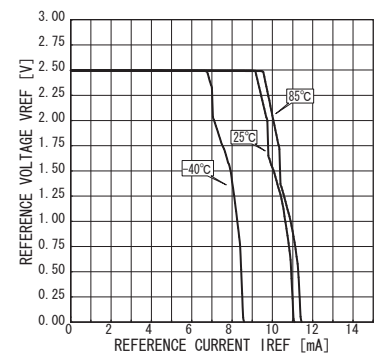


Fig. 7 基準電圧出力電流

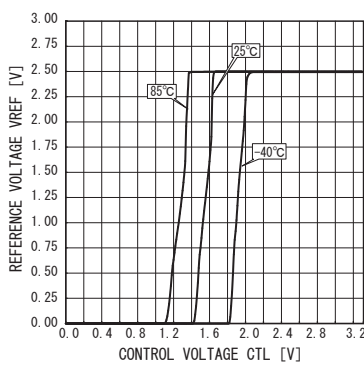


Fig. 8 コントロールスレッショルド電圧

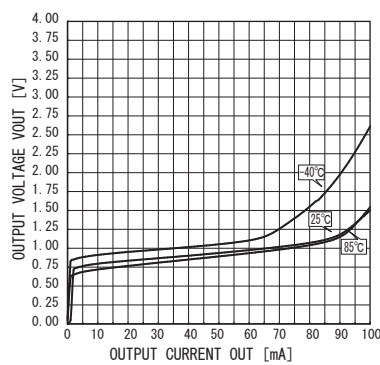


Fig. 9 出力電流能力

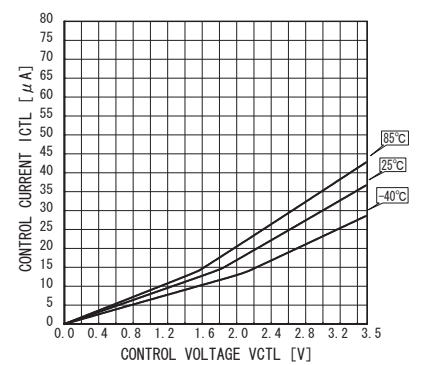
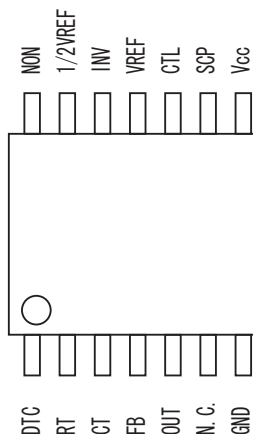


Fig. 10 コントロール流入電流

● ピン配置図



● ブロック図

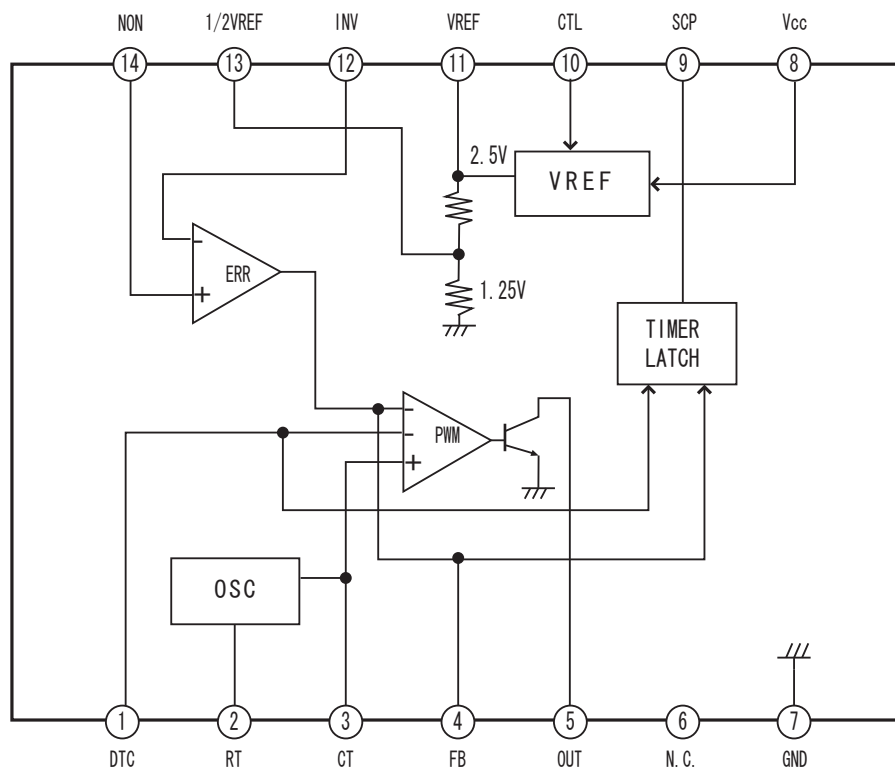


Fig. 11 ピン配置図とブロック図

● ピン配置及び機能

Pin No.	端子名	機 能
1	DTC	休止期間設定電圧入力端子
2	RT	タイミング抵抗外付け端子
3	CT	タイミング容量外付け端子
4	FB	誤差増幅器出力端子
5	OUT	PWM出力端子（オープンコレクタ）
6	N. C.	—
7	GND	接地端子
8	Vcc	電源端子
9	SCP	タイマーラッチ設定容量外付け端子（使用しない場合は接地）
10	CTL	コントロール入力端子
11	VREF	基準電圧出力
12	INV	誤差増幅器反転入力端子
13	1/2VREF	1/2基準電圧出力端子
14	NON	誤差増幅器非反転入力端子

● 各ブロック動作説明

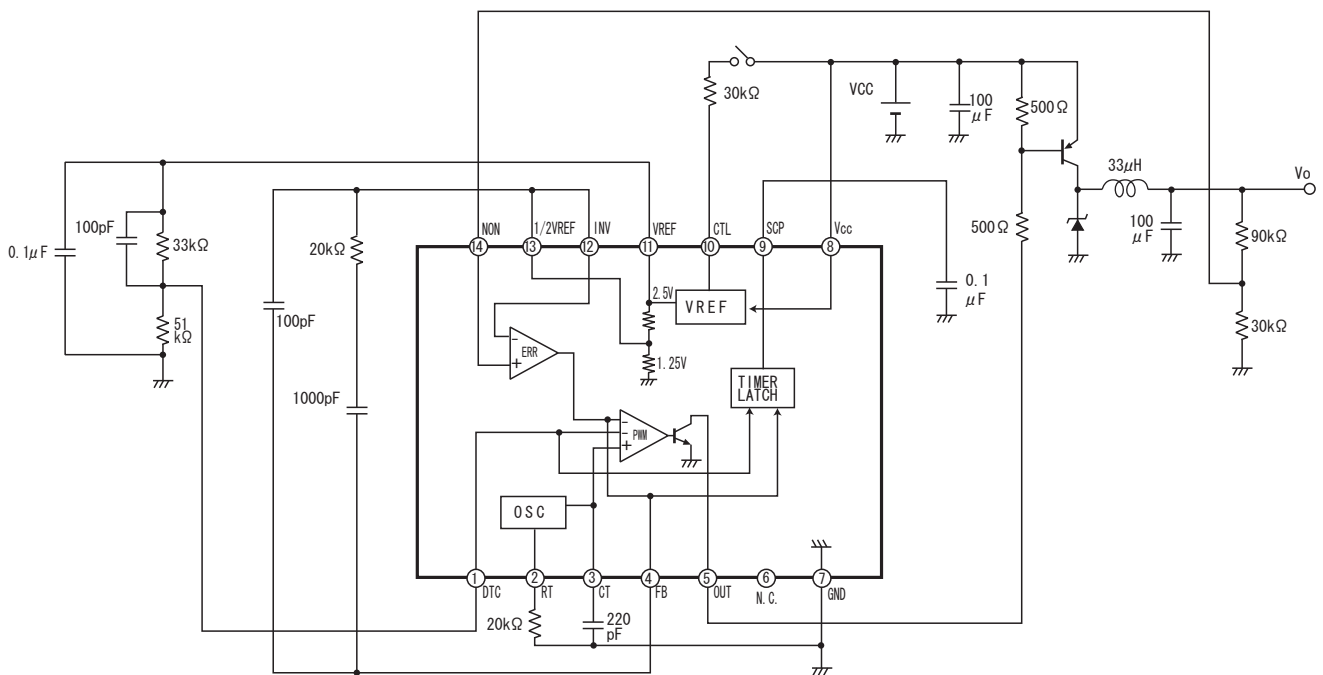


Fig. 12 アプリケーション回路例

VREF部

2. 5V (Typ.) の基準電圧を出力するブロックです。内部回路は全てこの基準電圧吊りとなっています。CTL端子にてこの基準電圧のon/offを行います。また、この基準電圧は、1mA (MIN) 以上の電流能力があり、ここから抵抗分割で高精度のリファレンス電圧を生成できます。

ERRAMP部

NONとINVの電圧差を増幅して出力する誤差増幅器です。出力FB端子電圧により、出力のパルスDutyを決定します。FBが1.95V (Typ.) 以上でスイッチングOFF (Duty0%)、FBが1.45V (Typ.) 以下で出力のNPNT_rフルオン (Duty100%) となります。

OSC部

RTとCTによりスイッチング周波数を決定するブロックです。RT, CTにより、三角波を決定します。

TIMER LATCH部

誤差増幅器の出力FBが1V (TYP) 以下になることで出力ショートを検出する出力ショート保護回路です。FB電圧が1V (Typ.) 以下になると、TIMERが動作し始め、SCP端子容量に7 μ A (TYP) で充電し始めます。SCP電圧が1.8V (Typ.) 以上になりますと、LATCHがかかりシャットダウンします。

PWM／ドライバ部

誤差増幅器の出力とオシレータの三角波を比較してDutyを決定するPWMコンパレータです。DTC電圧にて最大デューティ比を決定します。DTC電圧1.95V (TYP) でOFF、1.45V (TYP) でフルオンします。DTC電圧は、VREFの抵抗分割にて設定して下さい。

● タイミングチャート

・ 基本動作

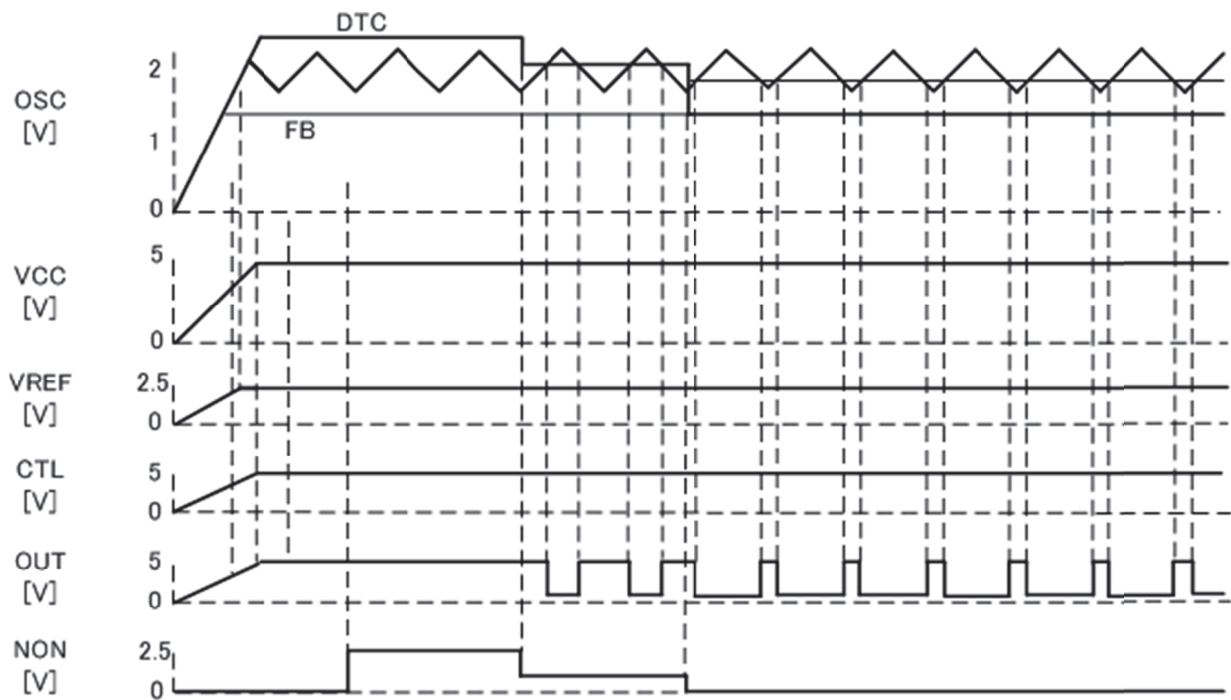


Fig. 13 基本動作

・ 短絡保護動作時

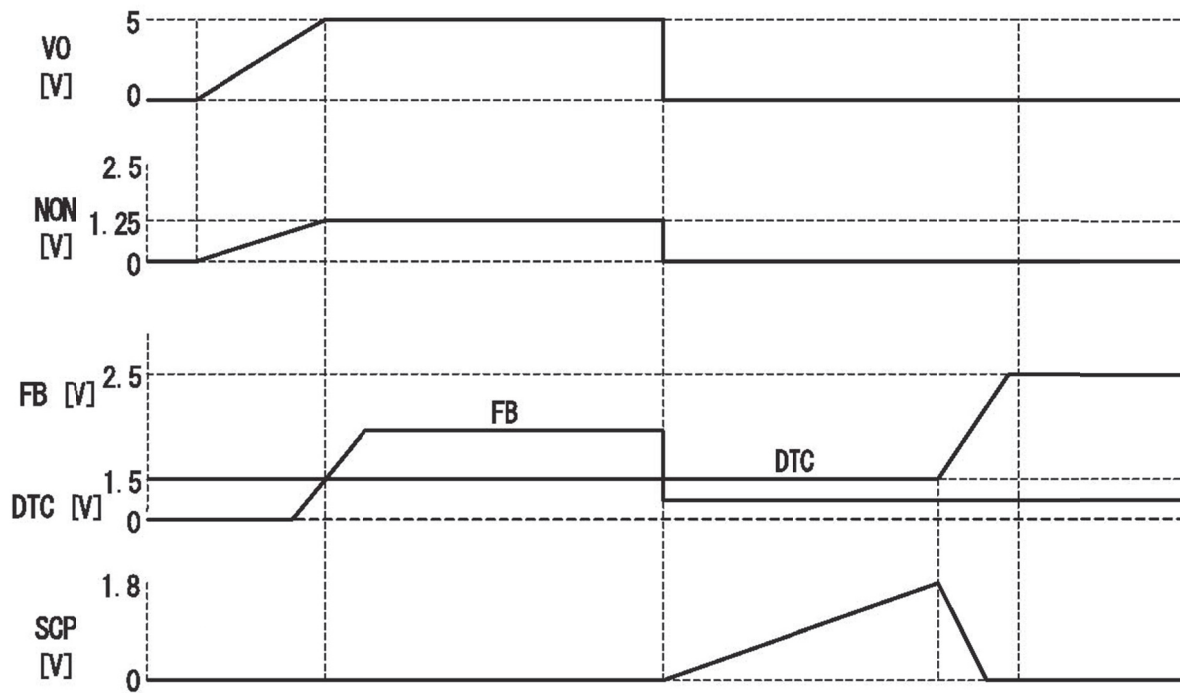


Fig. 14 短絡保護動作時

● アプリケーション部品設定方法

(1) 帰還抵抗数の設計

降圧、昇圧、反転それぞれの帰還抵抗の設定は次のようにしてください。抵抗値は、1kΩから330kΩの範囲で設定してください。1kΩ以下の設定としますと電力効率の悪化を招き、また330kΩ以上の設定としますと、誤差増幅器の入力バイアス電流0.1μA (Typ.) によりオフセット電圧が大きくなります。

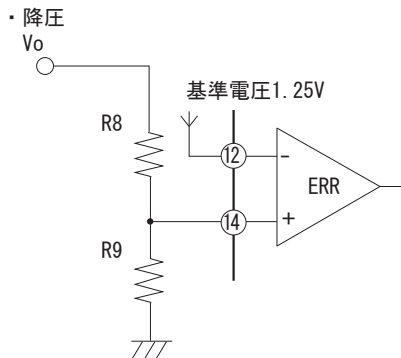


Fig. 15 降圧

$$V_o = \frac{R_8 + R_9}{R_9} \times 1.25 \text{ [V]}$$

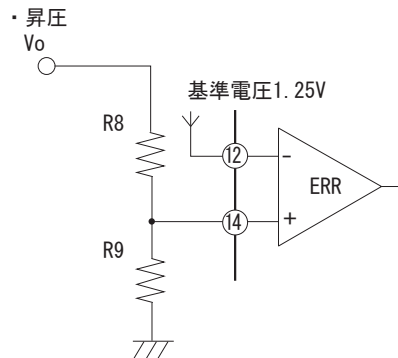


Fig. 16 昇圧

$$V_o = \frac{R_8 + R_9}{R_9} \times 1.25 \text{ [V]}$$

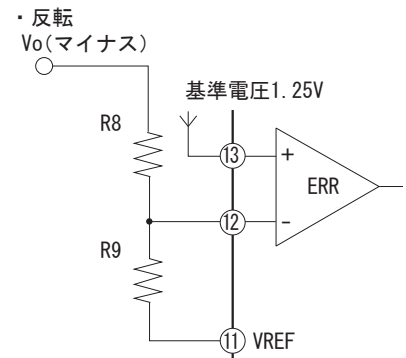


Fig. 17 反転

$$V_o = 1.25 \left(1 - \frac{R_8}{R_9} \right) \text{ [V]}$$

(2) 発振周波数の設定

RT (2ピン) とCT (3ピン) に抵抗とコンデンサを接続することにより、三角波発振周波数を設定することが可能です。

RTはCTのコンデンサに対する充放電電流を決定します。Fig. 18を参考に、RTの抵抗とCTのコンデンサを設定してください。RT: 5~100kΩ、CT: 33~1000pF、20KHz~800KHzの周波数範囲を推奨いたします。この範囲からはずれた設定としますとスイッチングが停止してしまう可能性があり、動作保証できませんのでご注意ください。

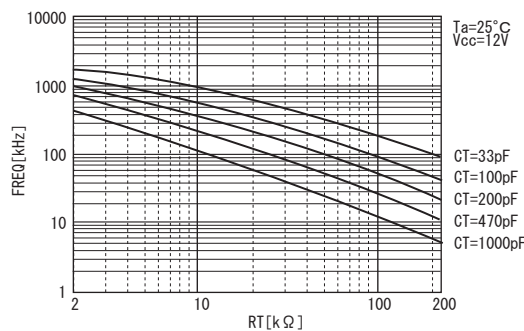


Fig. 18 RT, CT対周波数

(3) DTC電圧設定

DTC端子 (1ピン) に、VDTC電圧を印加することにより最大デューティ比を固定することができます。

これは、すなわちパワーTr (FET) のフルONを防ぐための機能となります。DTC電圧VDTCと最大デューティ比の関係をFig. 19に示しますので、この図を参考にDTC電圧を設定してください。

次に、このVDTCをVREF電圧を抵抗分割して生成し、DTC端子に入力してください。

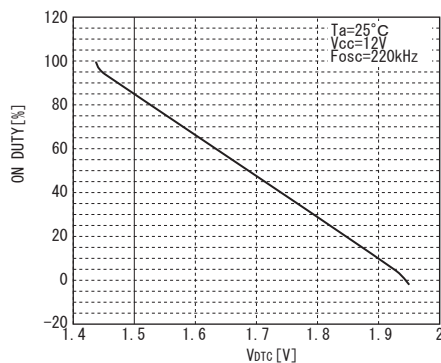


Fig. 19 DTC電圧対最大デューティ

なお、この最大デューティ比は、通常使用する時の最大デューティにならないよう、マージンをもって設計してください。通常使用する領域は次のようになります。

・ 降圧

$$\text{ONDutyMAX} = \frac{V_{\text{OMAX}}}{V_{\text{CCMIN}}}$$

・ 昇圧

$$\text{ONDutyMAX} = \frac{V_{\text{OMAX}} - V_{\text{CCMIN}}}{V_{\text{OMAX}}}$$

・ 反転

$$\text{ONDutyMAX} = \frac{V_{\text{OMAX}}}{V_{\text{OMAX}} - V_{\text{CCMIN}}}$$

(4) ソフトスタート時間の設定

DTC抵抗分割にコンデンサを追加することにより、ソフトスタートをかけることが可能です。

ソフトスタートは、起動時のコイル電流の過増と、出力電圧の起動時オーバーシュートを防ぐために必要となります。

Fig. 20にコンデンサとソフトスタート時間の関係を示しますので、これを参考にコンデンサを設定してください。容量値として、 $0.01\mu\text{F} \sim 10\mu\text{F}$ を推奨いたします。容量値を $0.01\mu\text{F}$ 以下に設定しますと、出力電圧にオーバーシュートが発生する可能性があり、また $10\mu\text{F}$ 以上に設定しますと電源が地絡した場合に内部寄生ダイオードに逆流電流が生じ内部素子を損傷する可能性があります。

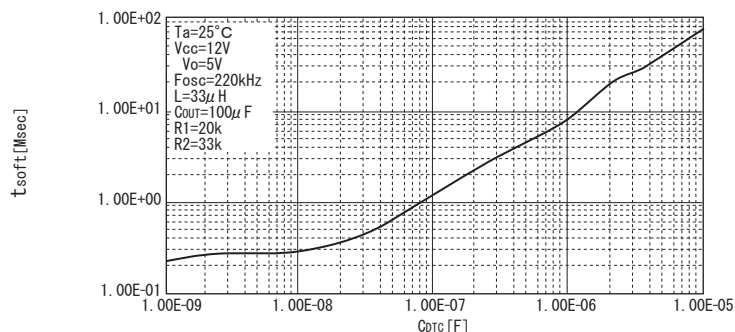


Fig. 20 ソフトスタート容量対遅延時間

なお、ソフトスタート時間は、入力電圧、出力電圧、負荷、コイル、出力コンデンサ等により変化しますので、必ず実機で確認を行うようお願いいたします。また起動不良を避けるため、ソフトスタート時間はSCP検出時間より短くしてください。

(5) ドライバースタート数の設定

出力PNP Trのドライブには、次のような回路が最適です。

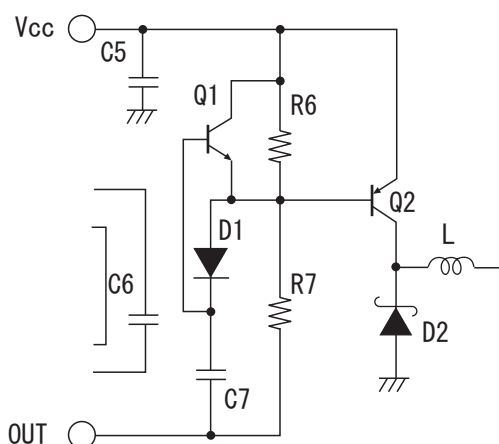


Fig. 21 オン・オフピーク回路

PNP Trのスイッチングは、sat特性等により一般的に遅いので、加速回路として、オン・オフピーク回路が使用されます。D1とC7でオンピーク電流を生成し、Q1とC7でオフピーク回路を形成しています。

プルアップ抵抗R6、R7は、 $V_{CC}=12\text{V}$ で 510Ω を目安に設定してください。抵抗の設定範囲は、 $100\Omega \sim 10\text{k}\Omega$ を推奨いたしますが、R6、R7を調整する場合は、以下の点に注意してください。

NO.	項 目	R6を小さくする	R7を小さくする
1	効 率	減 少	減 少
2	Trターンオン/ターンオフ	ターンオフ速くなる	ターンオフ速くなる
3	スイッチング周波数	増加できる	増加できる
4	負荷電流能力	下がる	下がる

C7は 1000pF を目安に使用してください。オン・オフピークが十分でないときは、C7を増やしてください。容量値として、 $100\text{pF} \sim 10000\text{pF}$ を推奨いたします。 10000pF 以上の容量ではピーク電流が増大し、電力効率が減少する可能性があります。

(6) 位相補償

位相補償設定法

位相補償の決定法について、DC/DCアプリケーション出力のコンデンサ選定により異なるため、次の2つのタイプに分けて説明いたします。また、アプリケーションの安定条件についても概略にて説明いたします。

1. アプリケーションの安定条件
2. 出力コンデンサが電解コンデンサ等ESRの大きなものの場合
3. 出力コンデンサがセラミックコンデンサやOS-CONなどESRの小さなものの場合

1. アプリケーションの安定条件について

負帰還がかかるフィードバック系の安定条件は、次のようになります。

- ・ゲインが1(0dB)のときの位相遅れが 150° 以下(すなわち位相マージン 30° 以上)

また、DC/DCコンバータアプリケーションは、スイッチング周波数によりサンプリングされていますので全体の系のGBWは、スイッチング周波数の1/10以下に設定します。まとめると、アプリケーションが目標とする特性は以下のようになります。

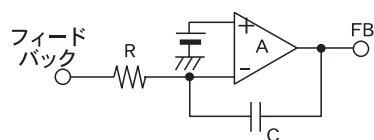
- ・ゲインが1(0dB)のときの位相遅れが 150° 以下(位相マージン 30° 以上)
- ・そのときのGBW(すなわちゲイン0dBの周波数)がスイッチング周波数の1/10以下

すなわち、GBWの制限により応答性が決定されますので、応答性をあげるためには、スイッチング周波数の高周波化が必要となります。

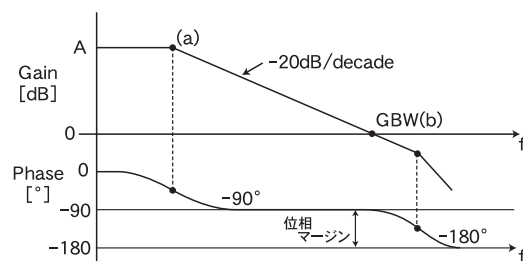
位相補償により安定性を確保するには、LC共振によって生じる2次の位相遅れ(-180°)を2次の位相進み(すなわち位相進みを2つ入れる)によりキャンセルすることが必要です。

また、GBW(ゲイン1のときの周波数)は、誤差増幅器に付ける位相補償容量によって決定されるので、GBWを下げたい場合はコンデンサを大きくします。

(ロ)一般的な積分器(ローパスフィルタ)



(ハ)積分器のオープンループ特性



$$(a) \text{点} \quad f_a = \frac{1}{2\pi R C A} \text{ [Hz]}$$

$$(b) \text{点} \quad f_b = \text{GBW} = \frac{1}{2\pi R C} \text{ [Hz]}$$

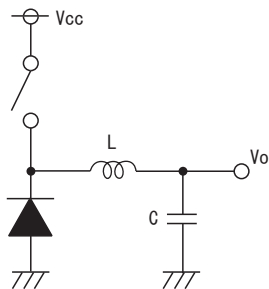
Fig.22 一般的な積分器特性

エラーアンプには(ロ)、(ハ)のような位相補償が施されるためローパスフィルタとなります。DC/DCコンバータアプリケーションの場合、Rは帰還抵抗の並列抵抗となります。

2. 出力コンデンサがAl電解コンデンサ等ESRの大きなものの場合

出力コンデンサがESRの大きなもの（数Ω）の場合、位相補償は比較的単純になります。DC/DCコンバータアプリケーションでは、必ず出力にLC共振回路が付属するため、その部分での位相遅れが -180° となります。しかし、ESR成分が存在すると、 $+90^\circ$ の位相進みが発生し、位相遅れが -90° となります。位相遅れを 150° 以内に設定したいので大変有効な手段ですが、デメリットとして出力電圧のリプル成分が増加します。

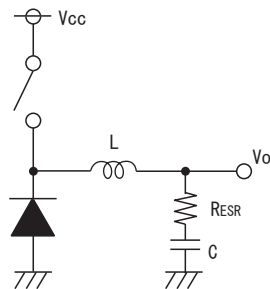
(火)LC共振回路



$$f_z = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [Hz]}$$

に共振点位相遅れ -180°

(水)ESR付



$$f_z = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [Hz]} \text{ に共振点}$$

$$f_{\text{ESR}} = \frac{1}{2\pi R_{\text{ESR}}C} \text{ [Hz]} \text{ に位相進み}$$

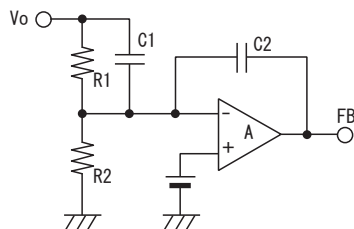
位相遅れ -90°

※昇圧、反転でも同様です。

Fig. 23 DC/DC出力アプリケーション

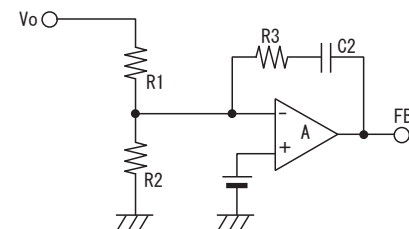
ESRによる位相特性の変化により、挿入すべき位相進みは1つとなります。この位相進みは、以下のどちらかを選択してください。

(木)帰還抵抗にCを挿入



$$\text{位相進み } f_z = \frac{1}{2\pi C1R1} \text{ [Hz]}$$

(金)積分器にR3挿入



$$\text{位相進み } f_z = \frac{1}{2\pi C2R3} \text{ [Hz]}$$

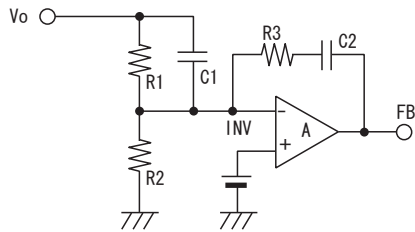
Fig. 24 位相補償回路例

位相進みを挿入する周波数の設定は、LC共振をキャンセルするという目的から、LC共振周波数付近に設定してください。

3. 出力コンデンサがセラミックコンデンサやOS-CON等ESRの小さなものの場合

ESRが小さい出力コンデンサ（数十mΩ）を出力に使用する場合、2と違い位相進みを2つ挿入する必要があります。これはLC共振による位相遅れ-180°を補償するためです。位相補償の方法は、次に示すような例があげられます。

・2次の位相進みによる位相補償



$$\text{位相進み } f_{z1} = \frac{1}{2\pi R1C1} \text{ [Hz]}$$

$$\text{位相進み } f_{z2} = \frac{1}{2\pi R3C2} \text{ [Hz]}$$

$$\text{LC共振周波数 } f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [Hz]}$$

Fig. 25 2次の位相補償後回路例

位相進み周波数の設定ですが、共にLC共振周波数付近に挿入してください。

BD9300F/FVでの位相補償について

BD9300F/FVでは、エラーアンプの入力が通常とは逆転している関係上、位相補償方法が若干異なります。（BD9300F/FVでは、フィードバックをNONにかえします。）

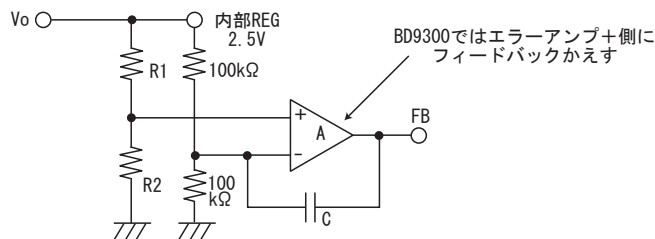


Fig. 26 BD9300F/FVでの位相補償後回路例

BD9300F/FVでは、フィードバックするのが+側入力、位相補償をかえすのが-側入力となりますので、基準電圧を決めている抵抗分割の抵抗値が周波数特性に影響します。（BD9300F/FVでは1/2VREF端子が設けてあり、100kΩの抵抗分割となっています。）

積分器の位相特性は次のとおりです。

$$\text{1次位相遅れ } f_p = \frac{1}{2\pi C \frac{100k\Omega}{2}(1+A)} \quad \text{[Hz] } A \text{は約80dB}$$

$$\text{位相進み } f_z = \frac{1}{2\pi C \frac{100k\Omega}{2}} \quad \text{[Hz]}$$

以上の結果より、位相補償用のコンデンサを入れることで、位相進み成分が発生します。さらに位相進みが必要な場合は、R1に並列にコンデンサを追加してください。

● 入出力等価回路

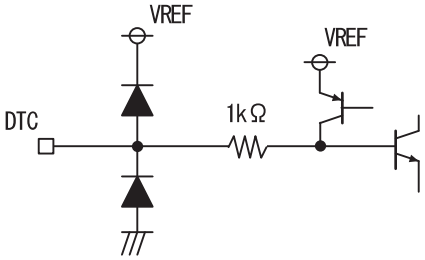
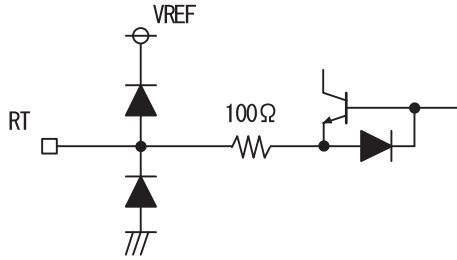
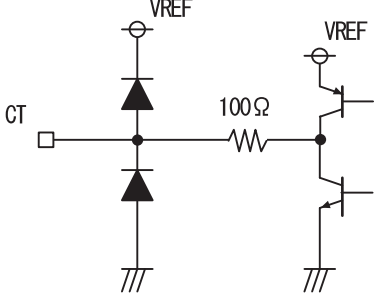
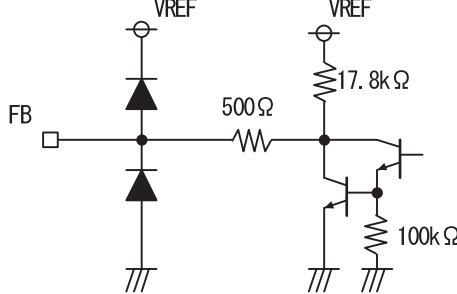
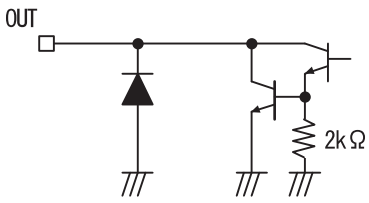
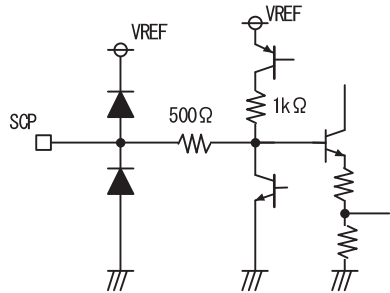
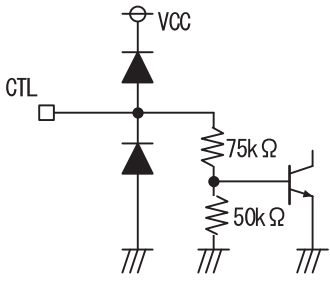
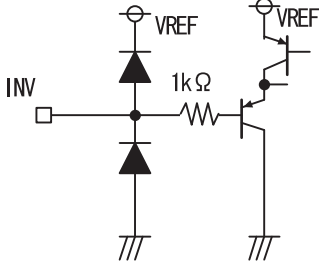
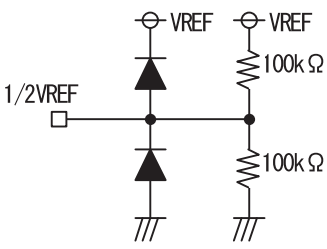
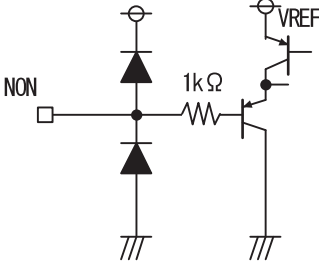
(1) DTC 	(2) RT 
(3) CT 	(4) FB 
(5) OUT 	(9) SCP 
(10) CTL 	(12) INV 
(13) 1/2VREF 	(14) NON 

Fig. 27 入出力等価回路図

● 使用上の注意

1) 絶対最大定格について

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。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モードが想定される場合、ヒューズ等、物理的な安全な対策を施すようお願い致します。

2) GND 電位について

GND 端子の電位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。

3) 熱設計について

実際の使用状態での許容損失(Pd)を考え、十分マージンを持った熱設計を行ってください。

4) 端子間ショートと誤装着について

セッ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。誤って取り付けた場合、IC が破壊する恐れがあります。また出力間や出力と電源-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可能性があります。

5) 強電磁界中での動作について

強電磁界中の御使用では、誤動作をする可能性がありますので、御注意ください。

6) 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。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。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

7) IC 端子入力について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離の為の P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば、Fig.28 のように、抵抗とトランジスタと接続されている場合、

○ 抵抗では、GND>端子 A の時、トランジスタ (NPN) では GND>端子 B の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

○ また、トランジスタ (NPN) では、GND>(端子 B) の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなりえます。したがって、入出力端子に GND (P 基板) より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意して下さい。

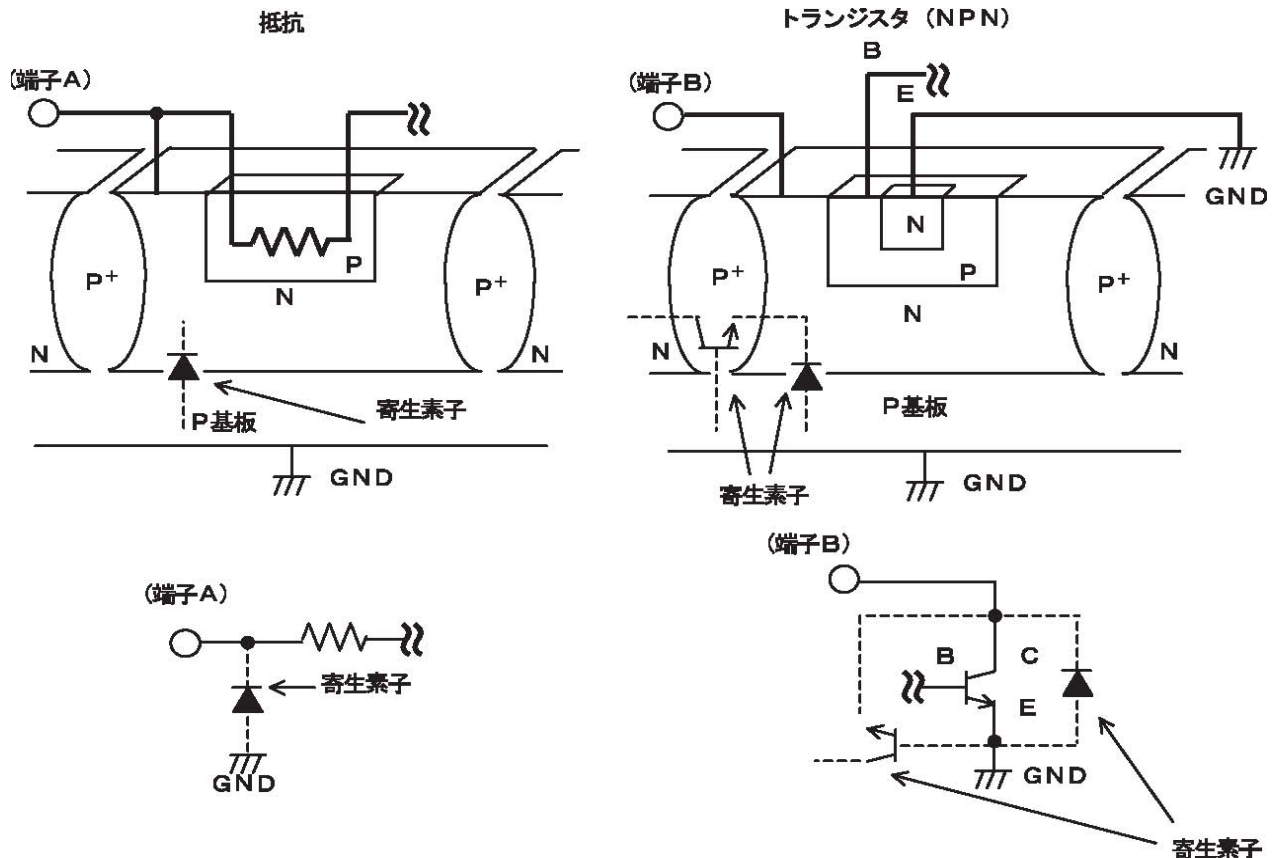


Fig.28 モノリシック IC の簡易構造例

8) GND 配線パターンについて

小信号 GND と大信号 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、セットの基準点で一点アースすることを推奨します。外付け部の GND 配線パターンも変動しないように注意してください。

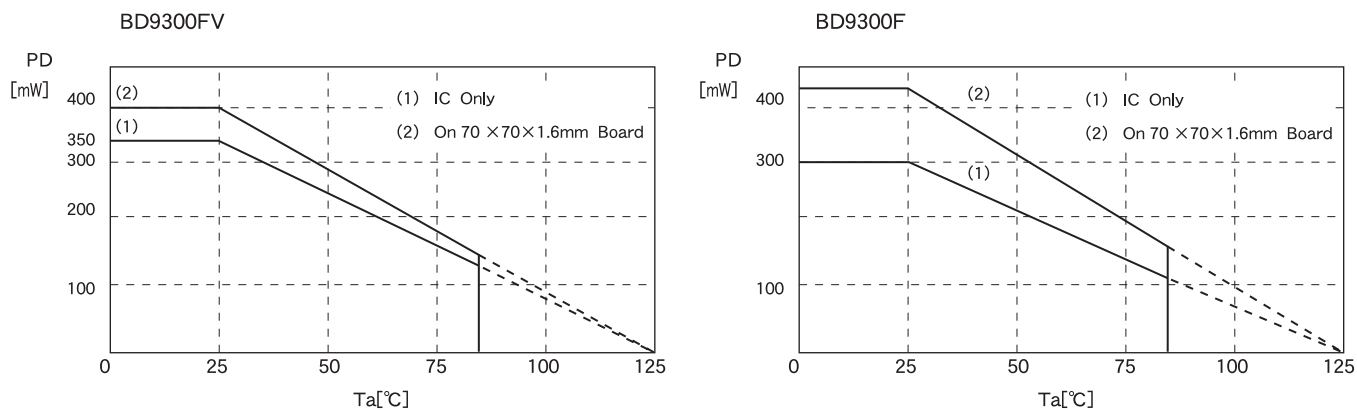


Fig.29 熱軽減特性

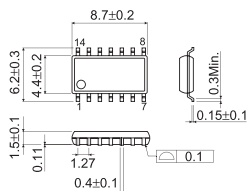
● 発注形名セレクション



● 包装仕様

SOP14

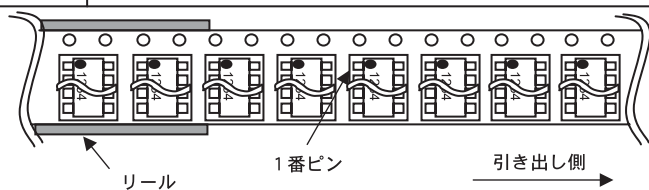
〈外形図〉



(Unit:mm)

〈包装仕様〉

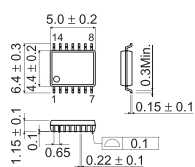
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 (リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の1番ピンが左上にくる方向。)



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

SSOP-B14

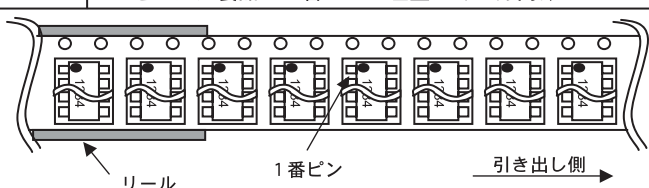
〈外形図〉



(Unit:mm)

〈包装仕様〉

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
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。

●記載内容は2008年8月現在のものです。

●記載内容は改良のためお断りなしに変更することがあります。ご使用の際には情報が最新のものであることをご確認ください。

●記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

●ここに記載されております製品に関する応用回路例、情報、諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関します第三者の工業所有権等の知的財産権、及びその他の権利に対して、権利侵害がないことの保証を示すものではございません。従いまして（1）上記第三者の知的財産権の侵害の責任、又は、（2）これらの製品の使用により発生する責任につきましては弊社は、その責を負いかねますのでご了承ください。

●本カタログに記載されている製品の販売に関し、その製品自体の使用、販売、その他の処分以外には弊社の所有または管理している工業所有権など知的財産権またはその他のあらゆる権利について明示的にも黙視的にも、その実施または利用を買主に許諾するものではありません。

●本品は、特定の機器・装置用として特別に設計された専用品とみなされるため、その機器・装置が外為法に定める規制貨物に該当するか否かを判断していただく必要があります。

●本製品は「シリコン」を主材料として製造されております。

●本製品は「耐放射線設計」はなされております。

●記載内容は2008年8月現在のものです。

●記載内容は改良のためお断りなしに変更することがあります。ご使用の際には情報が最新のものであることをご確認ください。

●記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

●ここに記載されております製品に関する応用回路例、情報、諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関します第三者の工業所有権等の知的財産権、及びその他の権利に対して、権利侵害がないことの保証を示すものではございません。従いまして（1）上記第三者の知的財産権の侵害の責任、又は、（2）これらの製品の使用により発生する責任につきましては弊社は、その責を負いかねますのでご了承ください。

●本カタログに記載されている製品の販売に関し、その製品自体の使用、販売、その他の処分以外には弊社の所有または管理している工業所有権など知的財産権またはその他のあらゆる権利について明示的にも黙視的にも、その実施または利用を買主に許諾するものではありません。

●本品は、特定の機器・装置用として特別に設計された専用品とみなされるため、その機器・装置が外為法に定める規制貨物に該当するか否かを判断していただく必要があります。

●本製品は「シリコン」を主材料として製造されております。

●本製品は「耐放射線設計」はなされております。

本カタログに掲載されている製品は、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など）への使用を意図しています。極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような機器・装置（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を検討される際は、事前に弊社営業窓口までご相談願います。

詳しくは、下記までお問い合わせください。

エレクトロニクスで社会に貢献する

ROHM

ローム株式会社

〒615-8585 京都市右京区西院清崎町21
TEL: (075)311-2121 FAX: (075)315-0172
URL: <http://www.rohm.co.jp>

編集制作
KTC LSI開発本部 LSI販促メディアG

横浜 TEL: (045)476-2290 FAX: (045)476-2295

東京 TEL: (03)5783-6100 FAX: (03)5783-6500

西東京 TEL: (042)648-7821 FAX: (042)648-7823

高崎 TEL: (027)310-7111 FAX: (027)310-7114

仙台 TEL: (022)295-3011 FAX: (022)295-3012

いわき TEL: (0246)25-4301 FAX: (0246)25-4302

新潟 TEL: (0258)35-0305 FAX: (0258)35-0306

松本 TEL: (0263)34-8601 FAX: (0263)34-8603

三島 TEL: (055)991-4131 FAX: (055)991-4132

京都 TEL: (075)365-1077 FAX: (075)365-1079

新大阪 TEL: (06)6396-8567 FAX: (06)6396-8576

神戸 TEL: (078)327-8510 FAX: (078)327-8512

名古屋 TEL: (052)581-8521 FAX: (052)561-2173

金沢 TEL: (076)231-6936 FAX: (076)231-6937

鳥取 TEL: (0857)21-8272 FAX: (0857)21-8276

広島 TEL: (082)423-8153 FAX: (082)423-8154

松山 TEL: (089)931-1205 FAX: (089)931-1206

福岡 TEL: (092)483-3496 FAX: (092)483-3497

＜海外＞

韓国 TEL: +82-2-8182-700 FAX: +82-2-8182-715

大連 TEL: +86-411-8230-8549 FAX: +86-411-8230-8537

北京 TEL: +86-10-8525-2483 FAX: +86-10-8525-2489

上海 TEL: +86-21-6279-2727 FAX: +86-21-6247-2066

深圳 TEL: +86-755-8307-3008 FAX: +86-755-8307-3003

香港 TEL: +852-2-740-6262 FAX: +852-2-375-8971

台湾 TEL: +886-2-2500-6956 FAX: +886-2-2503-2869

シンガポール TEL: +65-6332-2322 FAX: +65-6332-5662

フィリピン TEL: +63-2-807-6872 FAX: +63-2-809-1422

タイ TEL: +66-2-254-4890 FAX: +66-2-256-6334

マレーシア TEL: +60-3-7958-8355 FAX: +60-3-7958-8377

ドイツ TEL: +49-2154-9210 FAX: +49-2154-921400

フランス TEL: +33-1-5697-3060 FAX: +33-1-5697-3080

イギリス TEL: +44-1-908-306700 FAX: +44-1-908-235788

サンディエゴ TEL: +1-858-625-3630 FAX: +1-858-625-3670

アトランタ TEL: +1-770-754-5972 FAX: +1-770-754-0691

ダラス TEL: +1-469-287-5366 FAX: +1-469-362-7973

カタログ No.08T646A '08.8 ROHM ©

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. 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。