

TFT 電源シリーズ

5V 入力多チャンネル システム電源 IC


BD8153EFV

No.09035JBT09

●概要

BD8153EFV は TFT パネル用システム電源 IC です。

TFT パネルに必要なロジック電圧、ソース電圧、ゲート High Low 電圧の合計 4 電圧を 1chip に内蔵しており、最小アプリケーションで TFT パネル電源が構成できます。

●特長(BD8153EFV)

- 1) 入力電圧が 2.1V~6.0V と低電圧動作可能
- 2) 昇圧 DC/DC コンバータ内蔵
- 3) 3.3V レギュレータ内蔵
- 4) +/-チャージポンプ内蔵
- 5) スイッチング周波数 1100kHz
- 6) DC/DC コンバータ フィードバック電圧 1.24V±1%
- 7) ゲートシェーディング機能内蔵
- 8) 低電圧誤動作防止回路
- 9) 温度保護回路
- 10) 過電流保護回路
- 11) HTSSOP-B24 パッケージ

●用途

液晶 TV、PC モニター、TFT-LCD パネル

●絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VCC	7	V
Vo1 電圧	Vo1	19	V
Vo2 電圧	Vo2	32	V
SW 電圧	Vsw	19	V
最高接合部温度	Tjmax	150	°C
許容損失	Pd	1100*	mW
動作温度範囲	Topr	-40~125	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~150	°C

* Ta=25°C以上は、4.7mW/°Cで軽減。
70x70x1.6mm ガラエポ基板実装時。

●推奨動作範囲

項目	記号	定格		単位
		MIN	MAX	
電源電圧	VCC	2.1	6	V
Vo1 電圧	Vo1	8	18	V
SW 電圧	Vsw	-	18	V
SW 電流	Isw	-	1.8	A
Vo2 電圧	Vo2	-	30	V

●電気的特性 (特に指定のない限り、VCC=5V,Vo1=15V,Vo2=25V,Ta=25°C)

1.DC/DC コンバータブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔ソフトスタートブロック〕						
ソース電流	Iso	6	10	14	μA	Vss=0.5V
シンク電流	I _{si}	0.1	0.2	1.0	mA	Vss=0.5V,VDD=1.65V
〔誤差増幅器ブロック〕						
入力バイアス電流 1	IFB1	-	0.1	0.5	μA	
フィードバック電圧 1	VFB1	1.227	1.240	1.253	V	Buffer
電圧ゲイン	AV	-	200	-	V/V	※
シンク電流	I _{ol}	25	50	100	μA	VFB=1.5V VCOMP=0.5V
ソース電流	I _{oo}	-100	-50	-25	μA	VFB=1.0V VCOMP=0.5V
〔SW ブロック〕						
ON 抵抗 Nch	RON_N	50	200	600	mΩ	※
リーク電流 Nch	I _{LEAKN}	-	-	10	μA	V _{sw} =18V
Maximum デューティサイクル	D _{MAX}	75	85	95	%	
〔過電流保護ブロック〕						
SW 電流リミット	I _{sw}	2	3	-	A	※

2.レギュレータコントローラ

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔誤差増幅器ブロック〕						
VDD 電圧	VDD	3.2	3.3	3.4	V	
最大ベース電流	I _{BMAX}	4	7	11	mA	
ラインレギュレーション	RegI	-	10	30	mV	VCC=4.5~5.5V
ロードレギュレーション	RegL	-	10	50	mV	I _o =10~100mA
〔低電圧誤動作防止ブロック〕						
OFF スレッシュホールド電圧	V _{ROFF}	1.7	1.8	1.9	V	
ON スレッシュホールド電圧	V _{RON}	1.6	1.7	1.8	V	

○ 耐放射線設計はしていません。

※設計保証 (出荷全数検査は行っていません。)

●電气的特性 (特に指定のない限り、VCC=5V,Vo1=15V,Vo2=25V,Ta=25°C)

3.チャージポンプブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔誤差増幅器〕						
入力バイアス電流 2	IFB2	-	0.1	0.5	μA	
入力バイアス電流 3	IFB3	-	0.1	0.5	μA	
フィードバック電圧 2	VFB2	1.183	1.240	1.307	V	
フィードバック電圧 3	VFB3	0.15	0.2	0.25	V	
〔ディレイスタートブロック〕						
ソース電流	IDS0	3	5	7	μA	VDLS=0.5V
シンク電流	IDSI	0.1	0.5	1.0	mA	VDLS=0.5V
スタートアップ電圧	VST	0.45	0.60	0.75	V	
〔スイッチブロック〕						
ON 抵抗 Nch	RON_NC	0.5	2	4	Ω	Io=10mA ※
ON 抵抗 Pch	RON_PC	0.5	4	8	Ω	Io=-10mA ※
〔ダイオード〕						
ダイオード電圧	Vf	600	710	800	mV	Io=10mA
〔ゲートシェーディングブロック〕						
ON 抵抗 Nch	RON_NGS	2	10	20	Ω	Io=10mA**
ON 抵抗 Pch	RON_PGS	2	10	20	Ω	Io=-10mA**
リーク電流 Nch	ILEAK_NGS	-	-	10	μA	
リーク電流 Pch	ILEAK_PGS	-	-	10	μA	
High 電圧	IGH	VDDx0.7	VDD	-	V	
Low 電圧	IGL	-	0	VDDx0.3	V	
入力電流	IIG	8	16.5	30	μA	IG=3.3V

4. デバイス全体

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔基準ブロック〕						
基準電圧	VREF	1.215	1.240	1.265	V	
ドライブ電流	IREF	-	23	-	mA	VREF=0V
ロードレギュレーション	ΔV	-	1	10	mV	IREF=-1mA
〔発振器ブロック〕						
発振周波数	Fosc	0.94	1.1	1.265	MHz	
〔発信器ブロック〕						
DET 1 ON スレッシュ電圧	VDon1	1.7	1.8	1.9	V	
DET 1 OFF スレッシュ電圧	VDOFF1	1.6	1.7	1.8	V	
DET 2 ON スレッシュ電圧	VDon2	1.02	1.12	1.22	V	
DET 2 OFF スレッシュ電圧	VDOFF2	0.90	1.00	1.10	V	
DET 3 ON スレッシュ電圧	VDon3	0.25	0.30	0.35	V	
DET 3 OFF スレッシュ電圧	VDOFF3	0.35	0.41	0.47	V	
DET 4 ON スレッシュ電圧	VDon4	1.02	1.12	1.22	V	
DET 4 OFF スレッシュ電圧	VDOFF4	0.90	1.00	1.10	V	
〔デバイス〕						
平均回路電流	Icc	0.5	2	5	mA	No switching

○ 耐放射線設計はしていません。

※ 設計保証 (出荷全数検査は行っていません。)

●参考データ(特に記載のない限り、Ta=25°C)

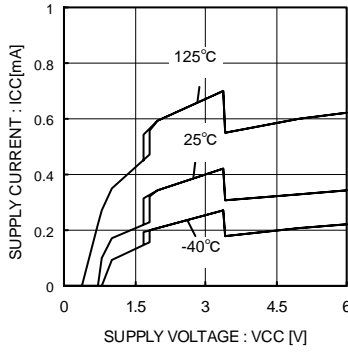


Fig.1 回路電流 1

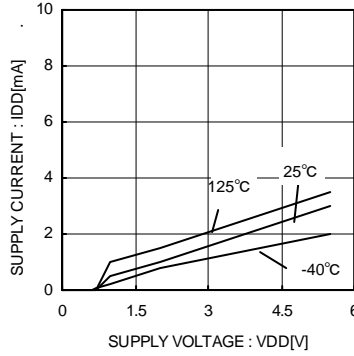


Fig.2 回路電流 2

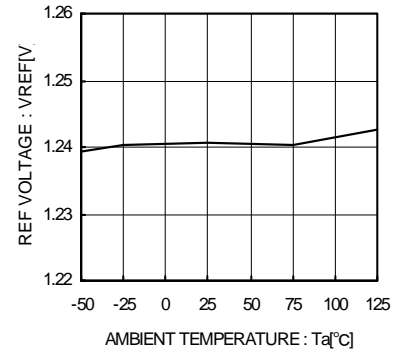


Fig.3 内部基準温度特性

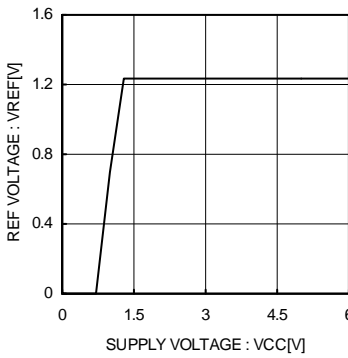


Fig.4 内部基準
ラインレギュレーション

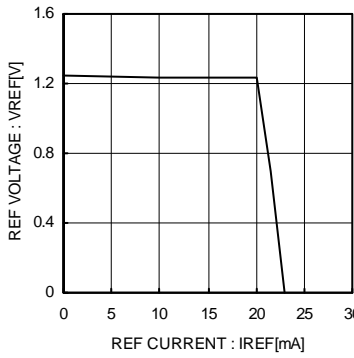


Fig.5 内部基準
ロードレギュレーション

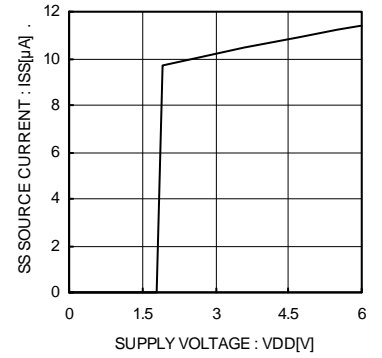


Fig.6 SS ソース電流

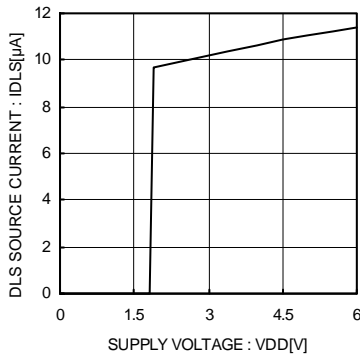


Fig.7 DLS ソース電流

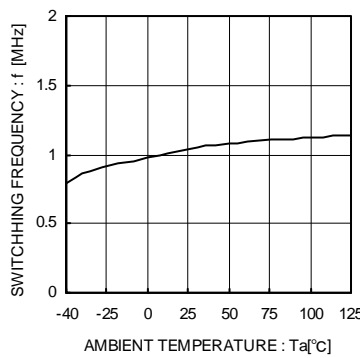


Fig.8 スイッチング周波数
温度特性

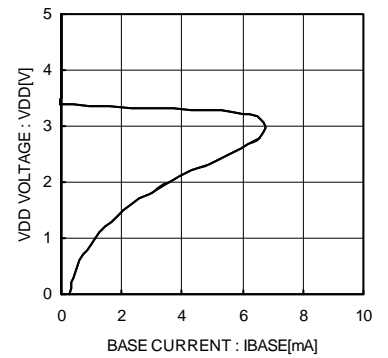


Fig.9 REG 電流能力

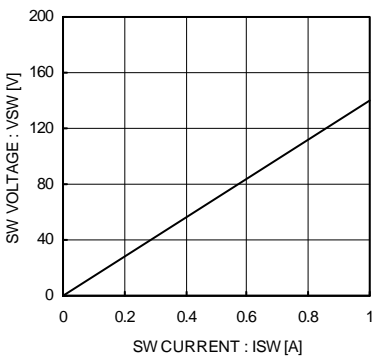


Fig.10 SW ON 抵抗

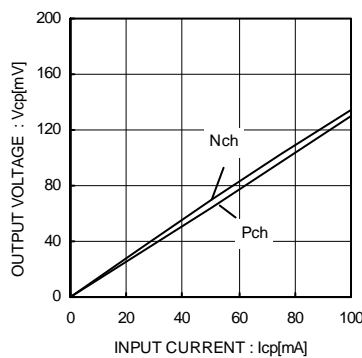


Fig.11 チャージポンプ
ON 電圧

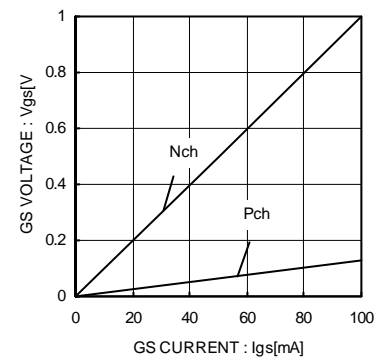


Fig.12 ゲートシェーディング
ON 電圧

●参考データ(特に記載のない限り、Ta=25°C)

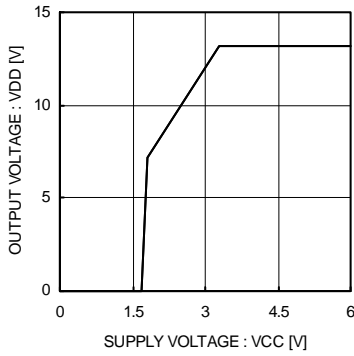


Fig.13 Vo1
ラインレギュレーション

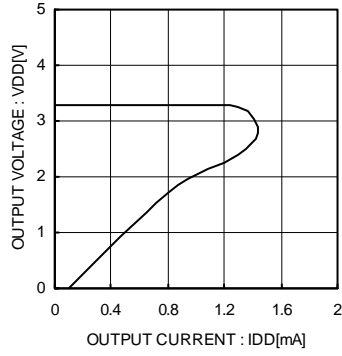


Fig.14 VDD
ロードレギュレーション

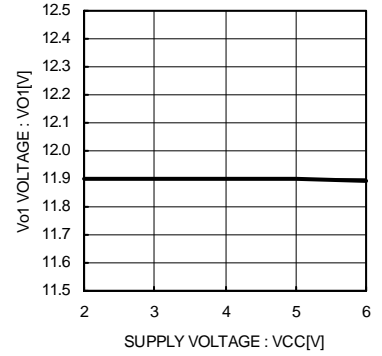


Fig.15 Vo1
ラインレギュレーション

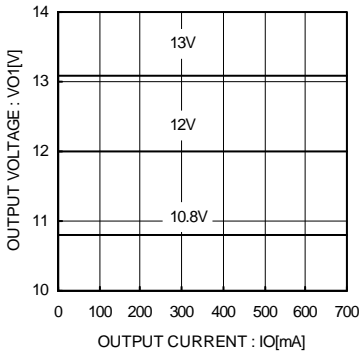


Fig.16 Vo1
ロードレギュレーション

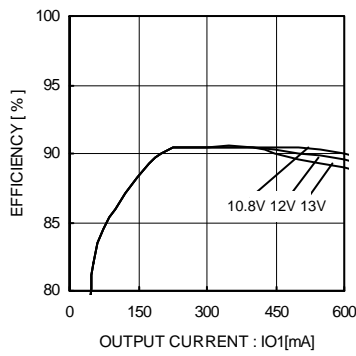


Fig.17 出力電流対効率

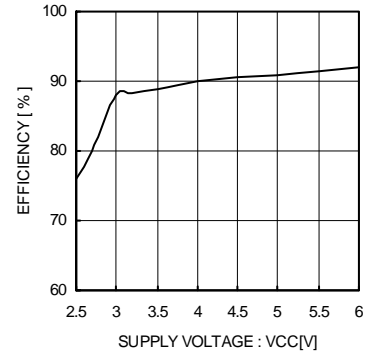


Fig.18 電源電圧対効率

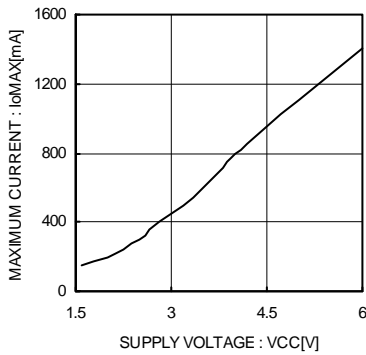


Fig.19 電源電圧対
最大出力電流能力

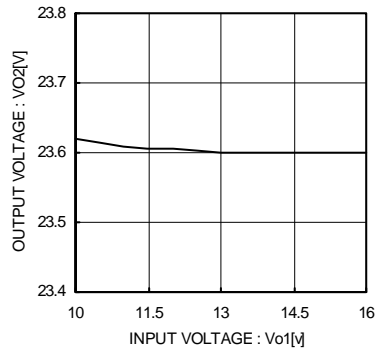


Fig.20 Vo2
ラインレギュレーション

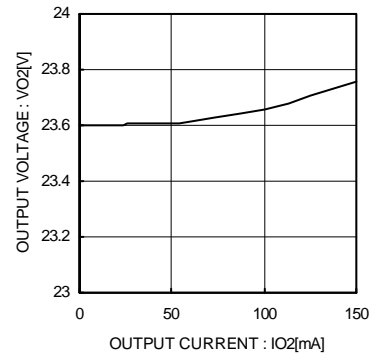


Fig.21 Vo2
ロードレギュレーション

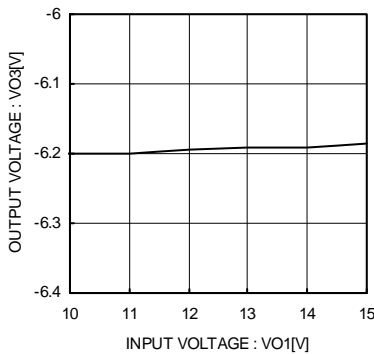


Fig.22 負側チャージポンプ
ラインレギュレーション

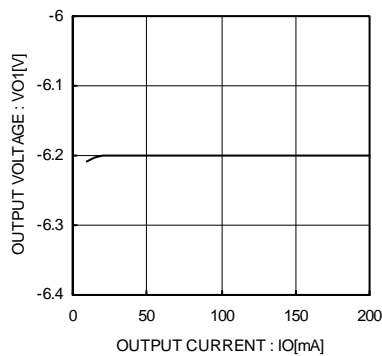


Fig.23 負側チャージポンプ
ロードレギュレーション

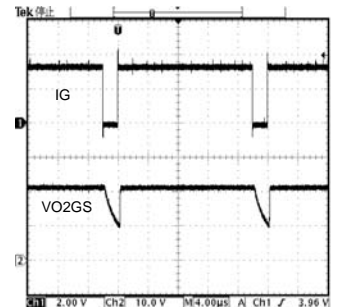
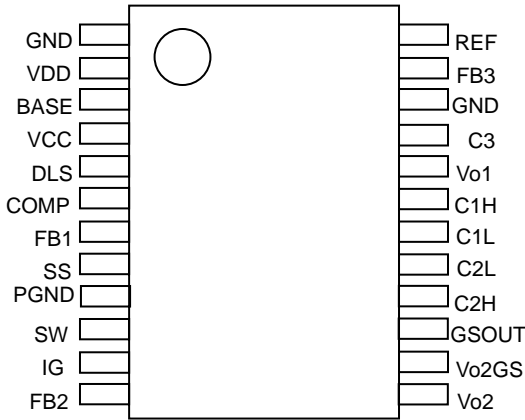


Fig.24 ゲートシェーディング
出力波形

●ピン配置図



●ブロック図

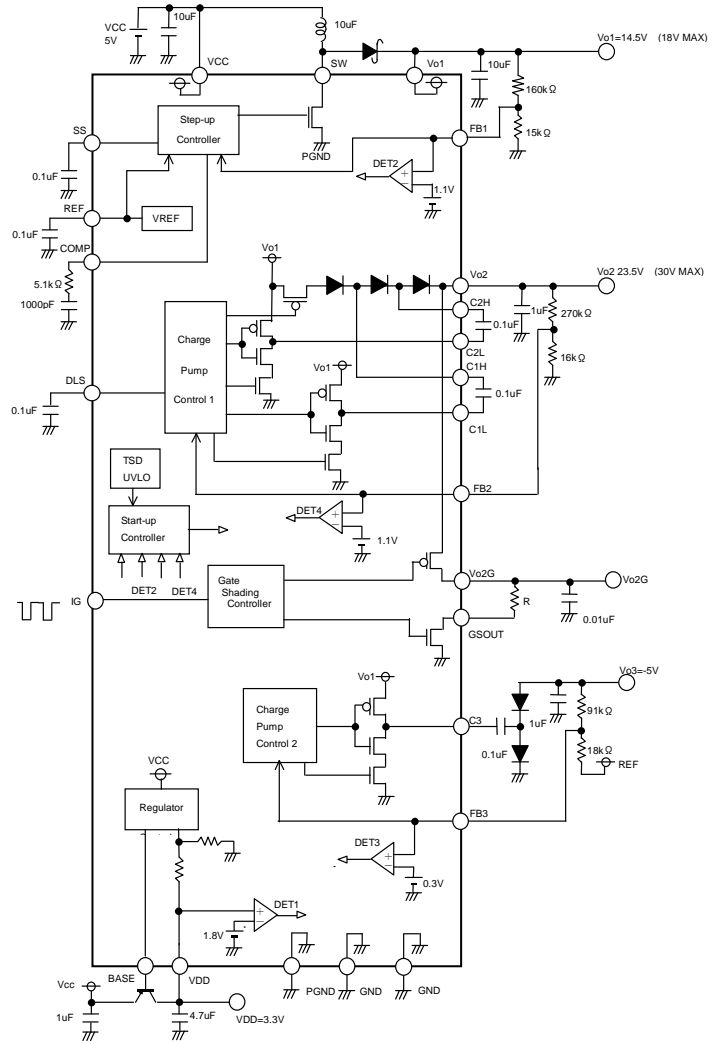


Fig.25 ピン配置&ブロック図

●ピン配置及び機能

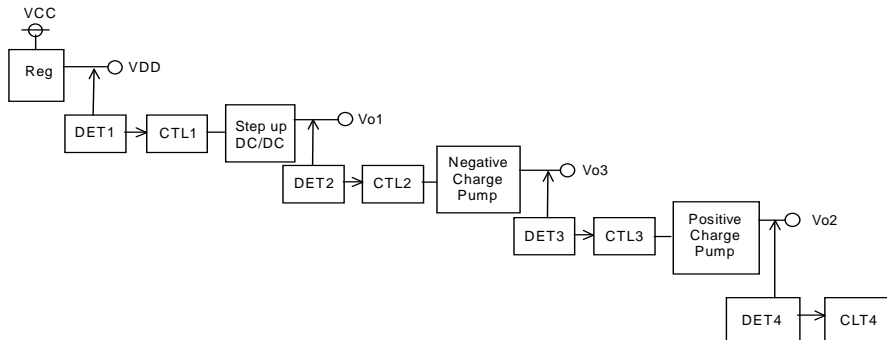
PIN NO.	端子名	機能	PIN NO.	端子名	機能
1	GND	接地端子	13	Vo2	正チャージポンプ出力
2	VDD	LDO フィードバック入力端子	14	Vo2GS	ゲートシェーディングソース出力端子
3	BASE	LDO ベースドライブ出力端子	15	GSOUT	ゲートシェーディングシンク出力端子
4	VCC	電源入力端子	16	C2H	フライングコンデンサ接続端子
5	DLS	ディレイスタート用容量接続端子	17	C2L	フライングコンデンサ接続端子
6	COMP	DC/DC 誤差増幅器出力	18	C1L	フライングコンデンサ接続端子
7	FB1	DC/DC フィードバック入力	19	C1H	フライングコンデンサ接続端子
8	SS	ソフトスタートコンデンサ接続端子	20	Vo1	負チャージポンプ電源入力端子
9	PGND	接地端子	21	C3	負チャージポンプドライバ出力
10	SW	スイッチ出力	22	GND	接地端子
11	IG	ゲートシェーディング入力	23	FB3	負チャージポンプフィードバック入力
12	FB2	正チャージポンプフィードバック入力	24	REF	内部基準出力端子

● ブロック機能

- ・ Step-up Controller
昇圧 DC/DC のコントローラ回路です。
帰還電圧 FB1 が 1.24V(TYP)になるようにスイッチング Duty を制御します。
また起動時はソフトスタートがかかるため、スイッチング Duty は SS 端子電圧により制御されます。
- ・ Charge Pump Control 1
正チャージポンプのコントローラ回路です。
帰還電圧 FB2 が 1.24V(TYP)になるようにスイッチング振幅を制御します。
また起動時は DLS 端子によりスタート遅延時間を設定できます。
DLS 電圧が 0.6V(TYP)に到達するとスイッチング波を C1L,C2L 端子より出力します。
- ・ Charge Pump Control 2
負チャージポンプのコントローラ回路です。
帰還電圧 FB3 が 0.2V(TYP)になるようにスイッチング振幅を制御します。
- ・ Gate Shading Controller
ゲートシェーディングのコントローラ回路です。
IG 端子の入力により Vo2GS、GSOUT の ON/OFF を制御します。
- ・ Regulator Control
VDD 電圧生成用のレギュレータコントローラ回路です。
VDD 電圧が 3.3V(TYP)になるように Base 端子電流を制御します。
- ・ DET 1~4
各出力電圧の検出回路です。この検出信号は起動シーケンス回路に使用されます。
- ・ Start-up Controller
起動シーケンスの制御回路です。
Vcc→VDD→Vo1→Vo3→Vo2 の順で起動するように制御します。
- ・ VREF
内部基準電圧を生成するブロックです。1.24V(TYP)を出力します。
- ・ TSD/UVLO
温度保護/低電圧誤動作防止/回路ブロックです。
温度保護回路は IC 内部 175°C(TYP)でシャットダウンし、160°C(TYP)で復帰します。
低電圧誤動作防止保護は Vcc が 1.8V(TYP)以下で IC をシャットダウンさせます。

● 起動シーケンス

誤動作防止のため各出力は VCC→VDD→Vo1→Vo3→Vo2 の順で立ち上がるように起動シーケンス制御が働きます。
下記に示すように検出器 DET1~3 は検出側出力が設定電圧の 90%(TYP)に到達したことを検出し、次のブロックを起動させます。



起動シーケンスモデル

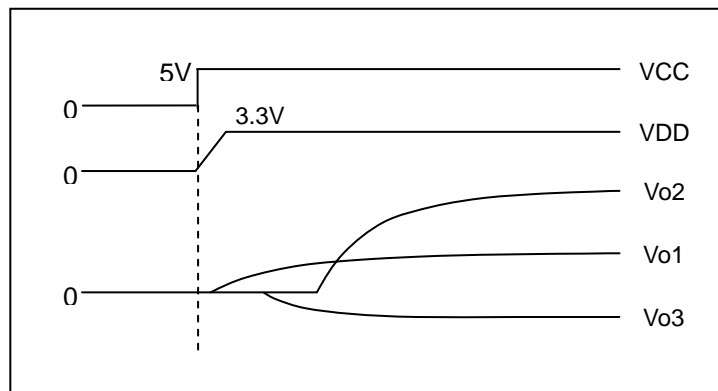


Fig.26 起動タイミングチャート

●アプリケーション部品選定方法

(1)出力L定数の設定

出力に使用するコイルLは、コイルの定格電流 I_{LR} 、入力電流最大値 I_{INMAX} により決定されます。

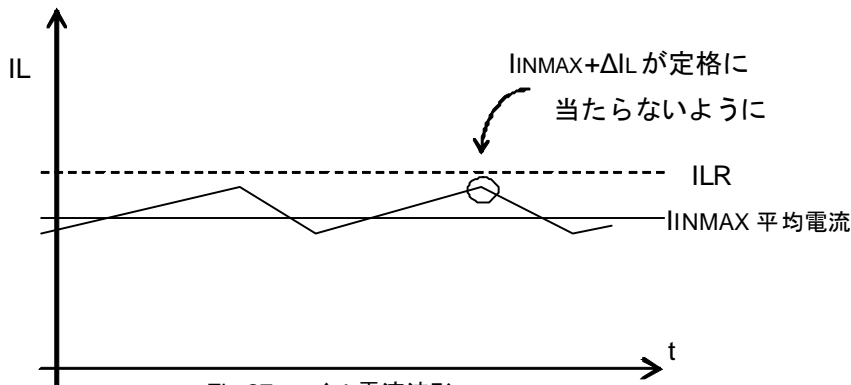


Fig.27 コイル電流波形

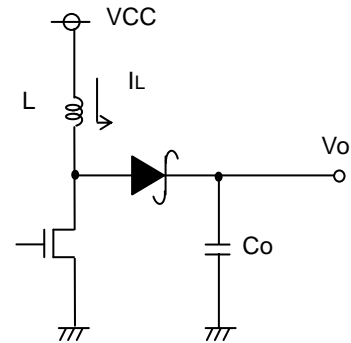


Fig.28 出力アプリケーション回路図

$I_{INMAX} + \Delta I_L$ が定格電流 I_{LR} に当たらないように調整してください。この時、 ΔI_L は次の式から求まります。

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} V_{CC} \times \frac{V_o - V_{CC}}{V_{CC}} \times \frac{1}{f} \quad [A] \quad \text{ただし、} f: \text{スイッチング周波数}$$

また、コイルLの値も $\pm 30\%$ 程度のバラツキを持つことがありますので、十分にマージンを持って設定してください。コイル電流が、コイルの定格電流 I_{LR} を超えますと、IC内部素子を損傷する可能性があります。

BD8153EFVはカレントモードDC/DCコンバータ制御を採用しており、コイルの値において最適化された設計を行っております。電力効率、応答性、安定性の面から、 $L=4.7\sim 15\mu\text{H}$ のコイルの値を推奨いたします。

(2)出力容量の設定

出力に使用するコンデンサCは、リップル電圧 V_{PP} の許容値と、負荷急変時のドロップ電圧の許容値のうち、容量値の大きい値を選択してください。出力リップル電圧は、次式より求まります。

$$\Delta V_{PP} = I_{LMAX} \times \text{RESR} + \frac{1}{fC_o} \times \frac{V_{CC}}{V_o} \times \left(I_{LMAX} - \frac{\Delta I_L}{2} \right) \quad [V] \quad \text{ただし、} f: \text{スイッチング周波数}$$

許容リップル電圧内におさまるように設定を行ってください。

また、負荷急変時のドロップ電圧 V_{DR} は、次の式から概算してください。

$$V_{DR} = \frac{\Delta I}{C_o} \times 10\mu\text{sec} \quad [V]$$

ただし、 $10\mu\text{sec}$ はDC/DC応答速度の概算値です。これらの2つの値が規格値に入るよう、十分マージンを考慮した容量値の設定をお願いします。

(3)入力コンデンサの選定

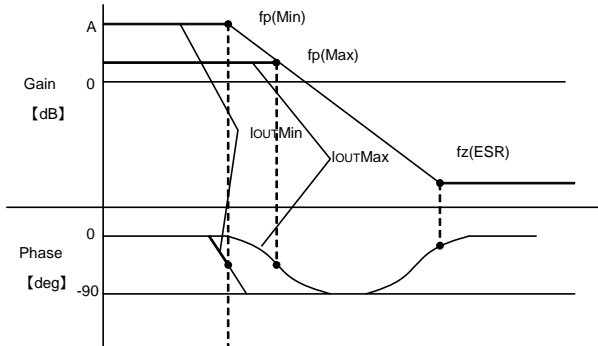
DC/DCコンバータでは、ピーク電流が入力-出力間で流れるため入力側にもコンデンサが必要です。そのため、入力コンデンサとして、 $10\mu\text{F}$ 以上かつ $100\text{m}\Omega$ 以下の低ESRコンデンサを推奨いたします。この範囲外の入力コンデンサを選定しますと、入力電圧に過大なリップル電圧が重畳し、ICの誤作動を引き起こす可能性があります。

ただし、この条件は負過電流、入力電圧、出力電圧、インダクタ値、スイッチング周波数により変化しますので、実機によるマージンチェックを必ず行うようお願いいたします。

(4)位相補償回路 Rc、Cc の設定

カレントモード制御では、コイル電流が制御されているため、出力コンデンサと負荷抵抗からなるCR フィルターによるポール(位相遅れ)が低周波数領域に一つと、出力コンデンサとコンデンサの ESR によるゼロ(位相進み)が高周波数領域に一つだけできます。そこで電力増幅器のポールをキャンセルするために、誤差増幅器の出力に下記のように Cc と Rc でゼロ点を追加するだけで簡単に補償できます。

オープンループゲイン特性



$$f_p = \frac{1}{2\pi \times R_o \times C_o} \text{ [Hz]}$$

$$f_z(\text{ESR}) = \frac{1}{2\pi \times \text{ESR} \times C_o} \text{ [Hz]}$$

電力増幅段のポールについて

出力電流が減少すると、負荷抵抗 Ro が増大しポールの周波数は低くなります。

$$f_p(\text{Min}) = \frac{1}{2\pi \times R_{o\text{Max}} \times C_o} \text{ [Hz]} \quad ? \text{ 軽負荷時}$$

$$f_z(\text{Max}) = \frac{1}{2\pi \times R_{o\text{Min}} \times C_o} \text{ [Hz]} \quad ? \text{ 重負荷時}$$

電力増幅段のゼロについて

出力コンデンサを大きくすると、ポール周波数は低くなりますが、ゼロ周波数は変化しません。(これはコンデンサが2倍になるとコンデンサの ESR が 1/2 になるため。)

$$f_p(\text{Amp.}) = \frac{1}{2\pi \times R_c \times C_c} \text{ [Hz]}$$

誤差増幅器位相補償特性

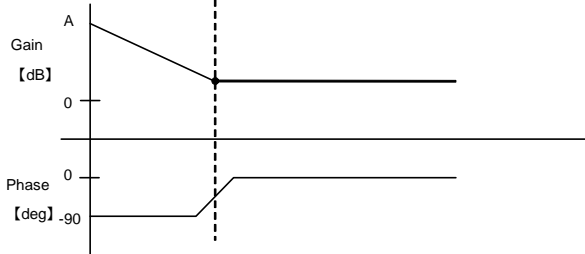


Fig. 29 ゲイン-位相特性

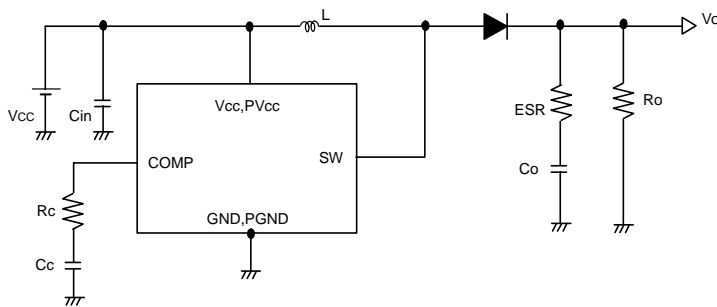


Fig. 30 アプリケーション回路図

安定した帰還ループを作るためには、次のように、出力コンデンサと負荷抵抗によってできるポール fp(Min.)を誤差増幅器の CR ゼロ補正でキャンセルすることで実現されます。

$$f_z(\text{Amp.}) = f_p(\text{Min.})$$

$$\longrightarrow \frac{1}{2\pi \times R_c \times C_c} = \frac{1}{2\pi \times R_{o\text{max}} \times C_o} \text{ [Hz]}$$

(5) Regulator Controller の設定

Bには、3.3Vのレギュレータコントローラが内蔵されており、外付けにPNPを用いることでレギュレータを形成することができます。レギュレータの電流能力は、次の式によりマージンを持って設計してください。

$$I_{OMAX} = 7mA \times h_{fe} \quad [A]$$

ただし、 h_{fe} は外付けPNP Trの電流増幅率
7mA は内部 Trのシンク電流

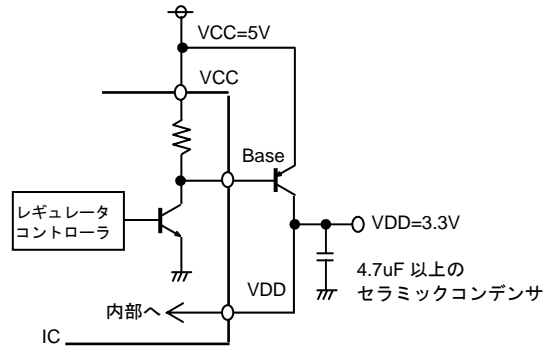


Fig.31

入力電圧が3.3Vの場合は、レギュレータを使用する必要がありませんので、VCC-VDD共に3.3Vを入力してください。

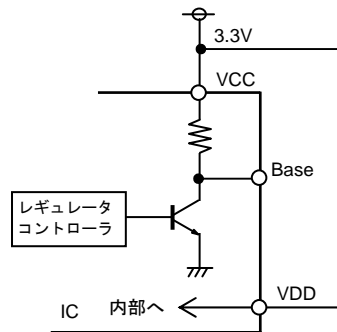


Fig.32

また、外付けにレギュレータを組む場合は、VDD入力にそのレギュレータを出力電圧を入力してください。

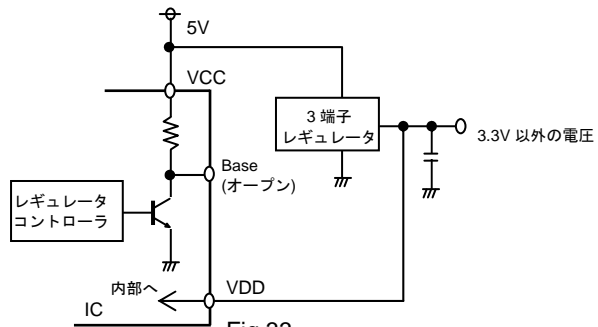


Fig.33

(6) ソフトスタート時間の設定

ソフトスタートは、起動時のコイル電流の増加と、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。下図に容量とソフトスタート時間の関係を示しますので、これを参考に容量C1を設定して下さい。

ソフトスタートは、起動時のコイル電流の増加と、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.34に容量とソフトスタート時間の関係を示しますので、これを参考に容量値を設定して下さい。

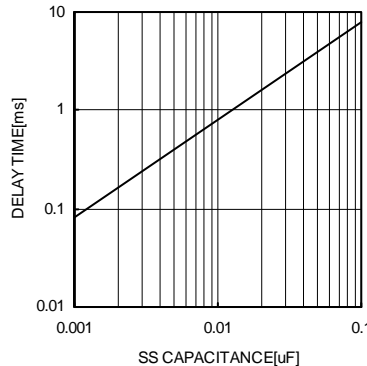


Fig.34 SS 端子容量対遅延時間

容量値として、0.001 μ F~0.1 μ Fを推奨いたします。容量値を0.001 μ 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す。0.1 μ F以上の容量値に設定しますと、電源OFF時に内部寄生素子に逆流電流が生じICを損傷する可能性があります。また、他電源との起動関係(シーケンス)がある場合には、高精度品(X5R等)をご使用ください。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、出力容量等により変化しますので、必ず実機での確認を行うようお願いいたします。

(7)帰還抵抗数の設計

帰還抵抗の設定は次の式を参考にしてください。設定範囲としては10kΩ～330kΩを推奨いたします。10kΩ以下の抵抗に設定しますと、電力効率の低下を招き、また330kΩ以上の抵抗に設定しますと、内部誤差増幅器の入力バイアス電流0.4μA(TYP)によりオフセット電圧が大きくなります。

$$V_o = \frac{R_8 + R_9}{R_9} \times 1.24 \quad [V]$$

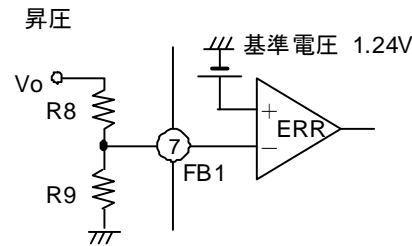


Fig.35

(8)正側チャージポンプの設定

BD8153EFVにはチャージポンプコントローラが内蔵されており、安定化したゲート電圧を生成することが可能です。次の式により、出力電圧を決定できます。設定範囲としては10kΩ～330kΩを推奨いたします。10kΩ以下の抵抗に設定しますと、電力効率の低下を招き、また330kΩ以上の抵抗に設定しますと、内部誤差増幅器の入力バイアス電流0.4μA(TYP)によりオフセット電圧が大きくなります。

$$V_o = \frac{R_8 + R_9}{R_9} \times 1.24 \quad [V]$$

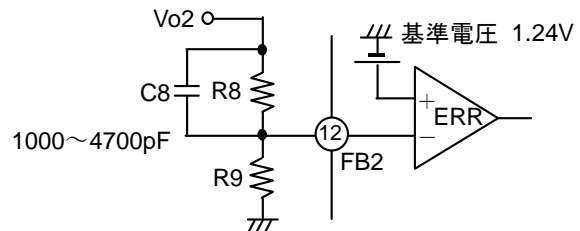


Fig.36

出力電圧のオーバーシュートを防止するために、R8と並列にコンデンサC8を追加してください。容量値は、1000～4700pF程度を推奨いたします。この範囲外のコンデンサを挿入しますと、出力電圧が発振する恐れがあります。

また、正側チャージポンプ出力はDLSに容量を挿入することで、立ち上がり遅延時間の設定が可能です。

遅延時間は次の式より決定されます。

- ・チャージポンプ部のディレイ時間 t_{DELAY}
- $t_{\text{DELAY}} = (CDLS \times 0.6) / 5\mu A \quad [\text{sec}]$
- ただし、CDLSは外付け容量

(9)負側チャージポンプの設定

BD8153EFVには負電圧用のチャージポンプコントローラが内蔵されており、安定化したゲート電圧を生成することが可能です。次の式により、出力電圧を決定できます。設定範囲としては10kΩ～330kΩを推奨いたします。10kΩ以下の抵抗に設定しますと、電力効率の低下を招き、また330kΩ以上の抵抗に設定しますと、内部誤差増幅器の入力バイアス電流0.4μA(TYP)によりオフセット電圧が大きくなります。

$$V_{o3} = - \frac{R_6}{R_7} \times 1.04 + 0.2V \quad [V]$$

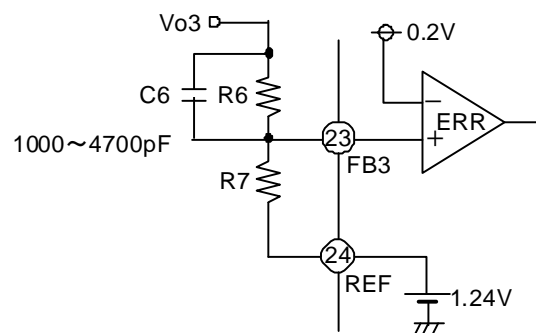


Fig.37

また、遅延時間は内部固定で200μsecとなります。

出力電圧のオーバーシュートを防止するために、R6と並列に容量C6を挿入してください。容量値は、1000～4700pF程度を推奨いたします。この範囲外のコンデンサを挿入しますと、出力電圧が発振する恐れがあります。

●ゲートシェーディングの設定法

IG 入力信号により、正側ゲート電圧を High、Low 制御させることが可能です。出力の傾斜は外付けの RC により設定が可能です。抵抗の設定値は 200Ω~5.1kΩ、コンデンサへの設定値は 0.001μF~0.1μF を推奨いたします。この範囲外の設定としますと、効率の悪化を招く可能性があります。下表の値を参考にΔV を決定してください。ΔV の計算式は次のようになります。

$$\Delta V = V_{o2GS} \left(1 - \exp\left(-\frac{t_{WL}}{CR}\right) \right) \quad [V]$$

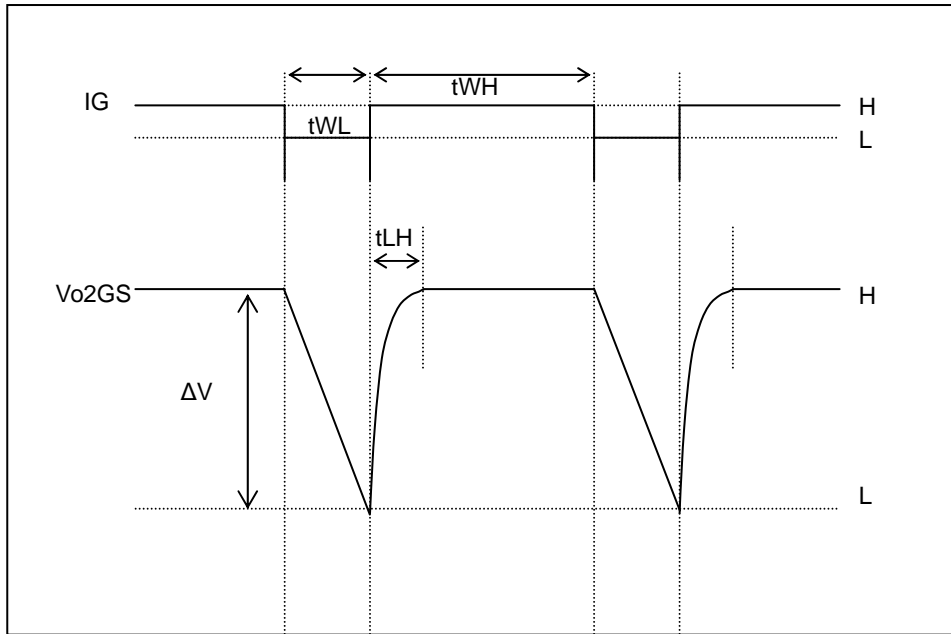


Fig.38

PARAMETER	SYMBOL	LIMIT			UNIT	CONDITION
		MIN	TYP	MAX		
IG “L” Time	tWL	1	2	-	μs	-
IG “H” Time	tWH	1	18	-	μs	-
Vo2GS “H” to “L” Voltage difference	ΔV	-	10	-	V	tWL=2μs ,R=500Ω*
Vo2GS “L” to “H” Time	tLH	-	0.1	-	μs	ΔV=10V*

TIMING STANDARD VALUE

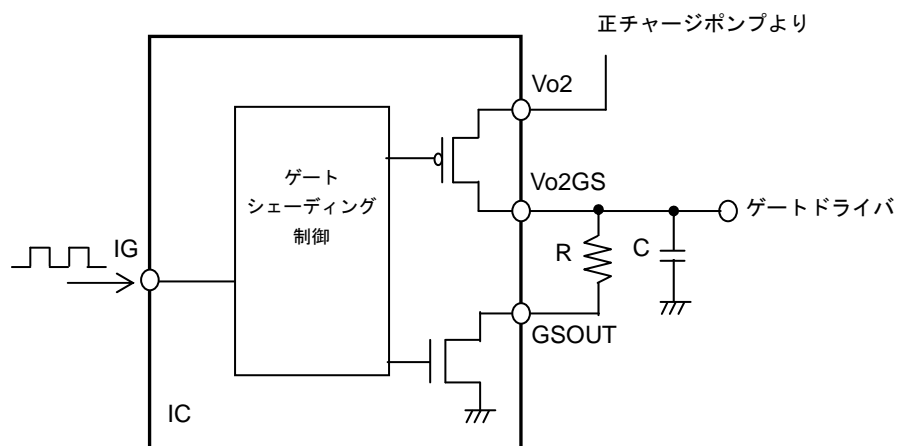


Fig.39

●アプリケーション応用例

※応用回路例は推奨すべきものと確信しておりますが、ご使用にあたっては更に特性の確認を十分に願います。
 外付回路定数を変更してご使用になる時は、静特性のみならず過渡特性も含め外付部品及び当社 IC のバラツキ等を考慮して十分なマージンを見て決定してください。
 また、特許権に関しましては当社では十分な確認は出来ておりませんのでご了承ください。

(a)入力電圧

5V

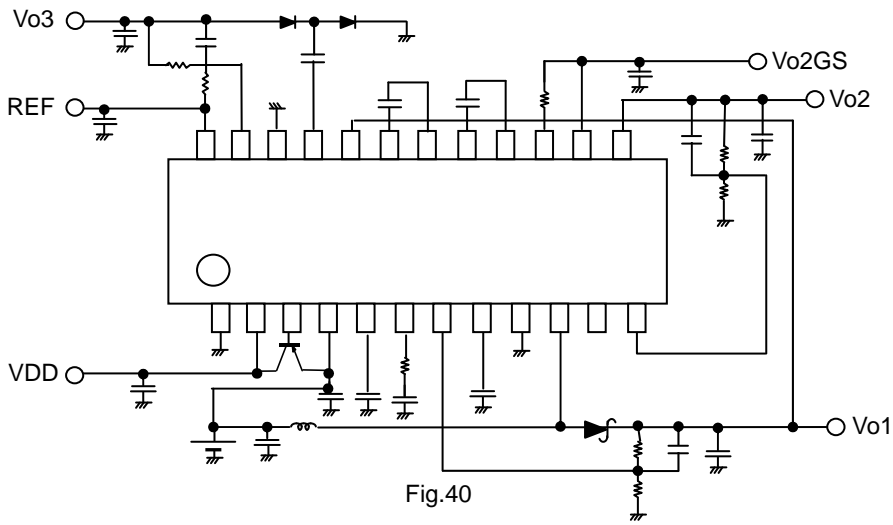


Fig.40

(b)入力電圧

3.3V

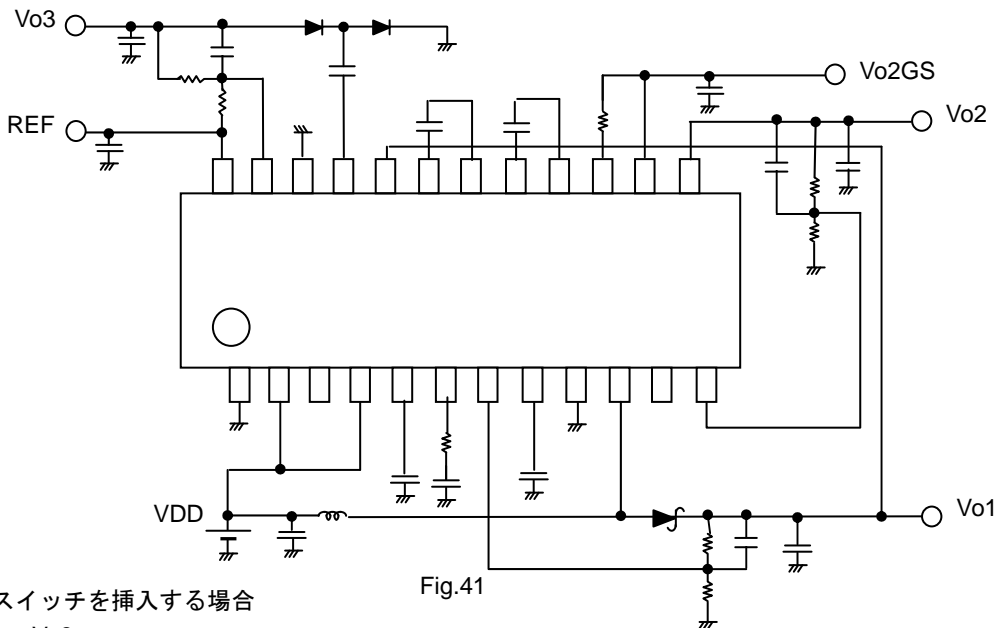


Fig.41

(c)PMOS スイッチを挿入する場合

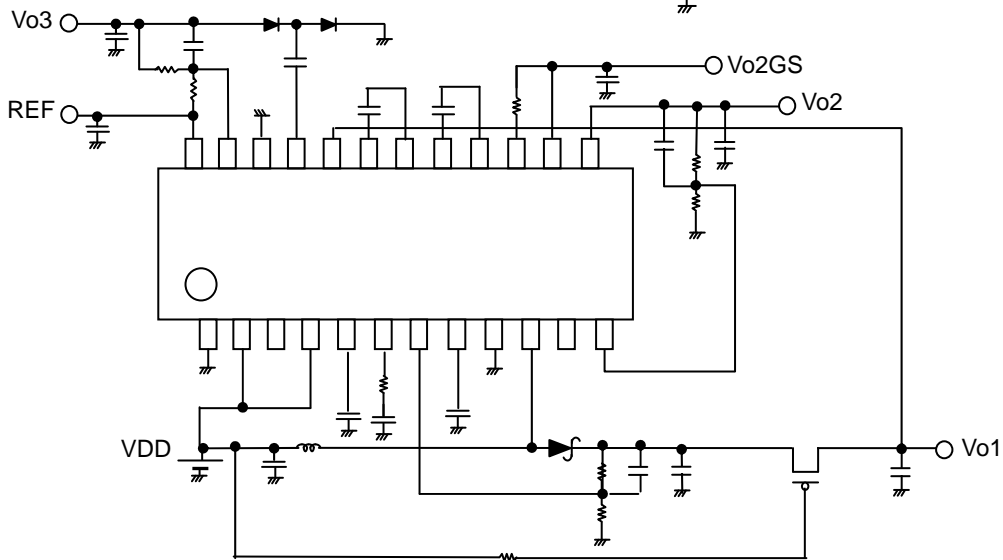


Fig.42

●入出力等価回路

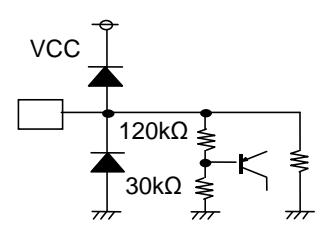
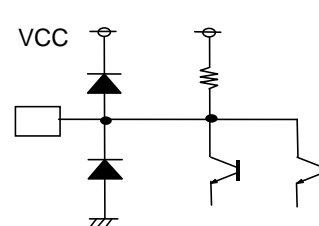
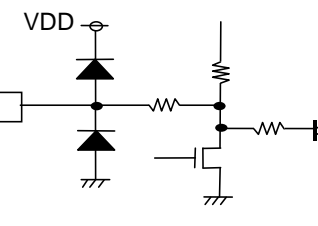
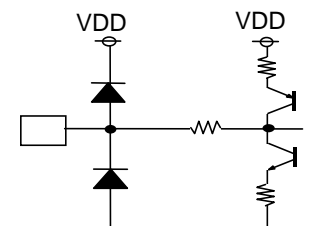
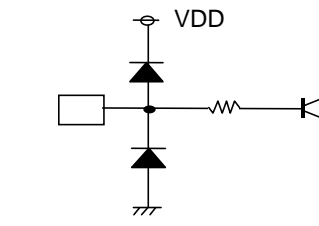
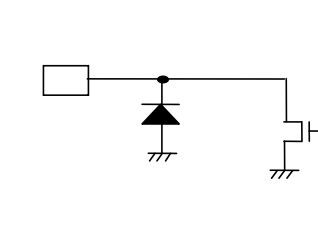
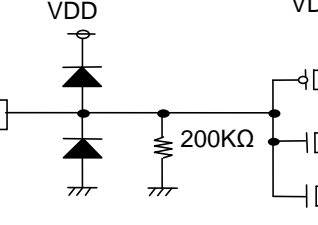
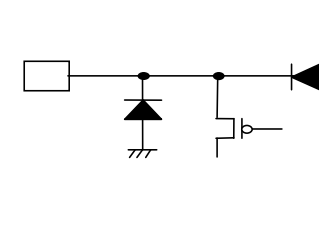
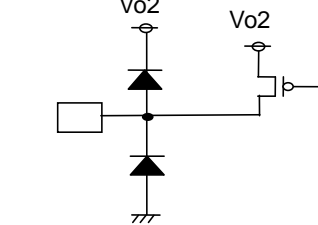
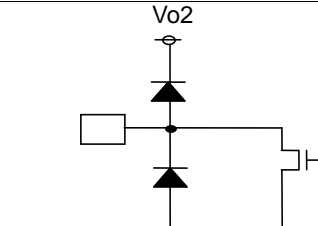
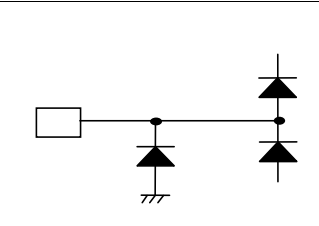
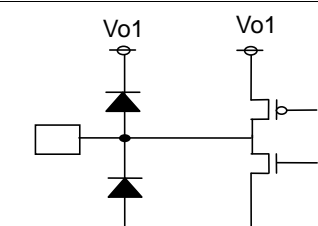
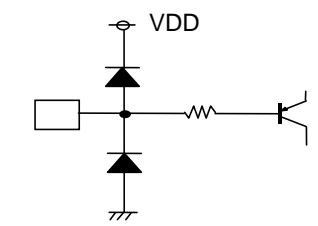
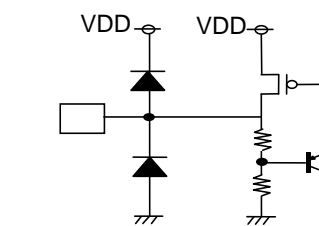
<p>2.VDD</p> 	<p>3.BASE</p> 	<p>5.DLS,8.SS</p> 
<p>6.COMP</p> 	<p>7.FB1,12.FB2</p> 	<p>10.SW</p> 
<p>11.IG</p> 	<p>13.Vo2</p> 	<p>14.Vo2GS</p> 
<p>15.GSOUT</p> 	<p>16.C2H,19.C1H</p> 	<p>17.C2L,18.C1L,21.C3</p> 
<p>23.FB3</p> 	<p>24.REF</p> 	

Fig.43

●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。誤って取り付けられた場合、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)GND 配線パターンについて

小信号 GND と大電流 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。外付部品の GND の配線パターンを変動しないよう注意してください。

8)本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離の為に P+アイソレーションと、P 基盤を有しています。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.44 のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、端子電圧と GND 電圧が逆転することで寄生ダイオードや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、ひいては破壊の原因ともなり得ます。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注意してください。

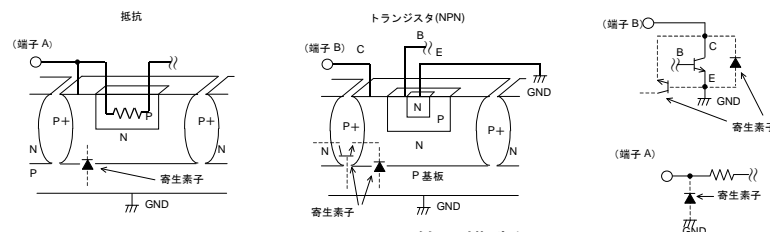


Fig.44 モノリシック IC の簡易構造例

9)過電流保護回路について

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。また、電流能力については温度に対して負の特性を持っていますので熱設計時にはご注意ください。

10)温度保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容範囲損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、接合部温度 T_j が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後接合部温度 T_j が低下すると回路は自動で復帰します。

なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計等は、絶対に避けてください。

11)セット基板での検査について

設置基板での検査時に、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。また検査工程での治具への着脱時には、必ず電源をオフにしてから接続し検査を行い、電源をオフにしてから取りはずしてください。さらに静電気対策として、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。

●熱軽減特性

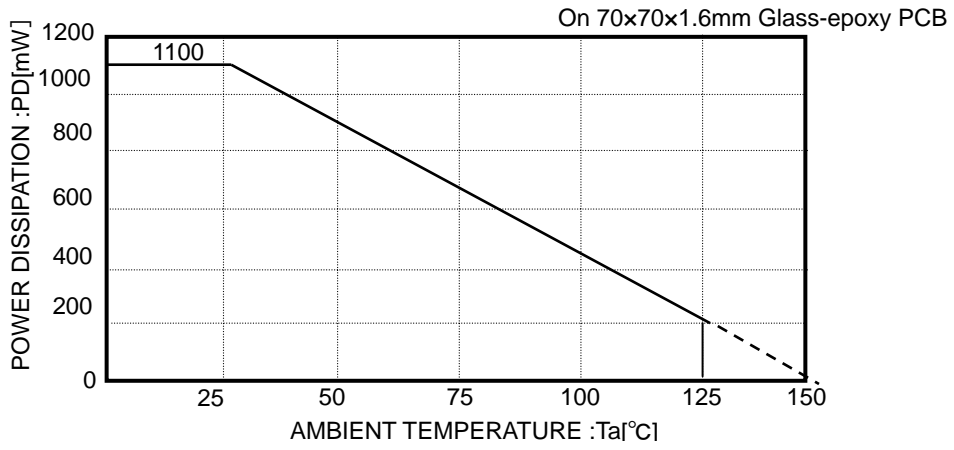
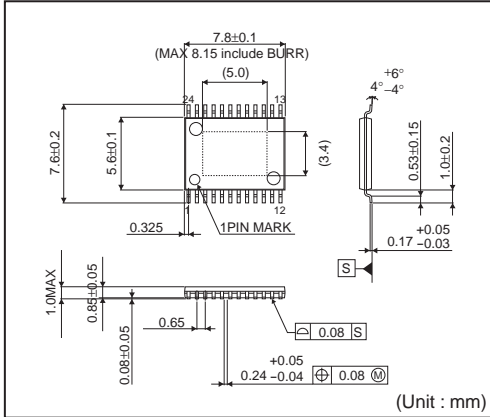


Fig.45

●発注形名セレクション

B	D	8	1	5	3	E	F	V	-	E	2
ローム形名		品番				パッケージ EFV: HTSSOP-B24			包装、フォーミング仕様 E2: リール状エンボステーピング		

HTSSOP-B24



<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
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、包装数量の倍数をお願い致します。

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^(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。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、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. 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、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。