

TFT 電源シリーズ

12V 入力

多チャンネルシステム電源 IC



BD8166EFV

No.09035JBT14

●概要

BD8166EFV は、液晶 TV 向け TFT-LCD パネル用のシステム電源です。

大電流低 ON 抵抗のハイパワーFET×2 内蔵であり、ハイパワーパッケージを使用していますので発熱を抑えたまま大電流負荷を駆動できます。また、チャージポンプコントローラも内蔵していますので、アプリケーション部品を大幅に削減できます。

●特長

- 1) 昇降圧と降圧 DC/DC コンバータ
- 2) 2ANch FET 内蔵
- 3) 正負チャージポンプ内蔵
- 4) ゲートシェーディング機能内蔵
- 5) 入力電圧範囲：6～18V
- 6) フィードバック電圧：1.25V ±1.6%
- 7) スイッチング周波数:500kHz
- 8) 保護回路：低電圧誤動作防止回路
温度保護回路
過電流保護回路
タイマーラッチ式ショート保護回路
- 9) HTSSOP-B40 パッケージ

●用途

液晶 TV 向け TFT-LCD パネル用電源

●絶対最大定格 (Ta=25℃)

項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧	VCC,PVCC	19	V
Vo1 電圧	Vo1	19	V
Vo2 電圧	Vo2	40	V
IG 電圧	IGH	7	V
最高接合部温度	Tjmax	150	℃
許容損失	Pd	4700 ^{*1}	MW
動作温度範囲	Topr	-40～85	℃
保存温度範囲	Tstg	-55～150	℃

^{*1} Ta=25℃以上は、37.6mW/℃で軽減。
70×70×1.6mm ガラエポ 4 層基板実装時(裏面銅箔 70mmX70mm)。

●推奨動作範囲(Ta=25℃)

項 目	記号	定 格		単位
		MIN	MAX	
電圧電源	VCC,PVCC	6	18	V
Vo1 電圧	Vo1	8	18	V
Vo2 電圧	Vo2	-	39	V
IG 電圧	IGH	-	5	V
SW 電流	SW1,SW2	-	2	A

●電気的特性(特に記載のない限り、Ta=25°C,VCC=15V,Ta=25°C)

1.DC/DC コンバータ部

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔ソフトスタート部 SS1,SS2〕						
SS ソース電流	Iso	6	10	14	μA	Vss=1.0V
SS シンク電流	I _{si}	0.5	2	-	mA	Vss=1.0V
クランプ電圧	Vcl	1.7	1.9	2.1	V	
〔誤差増幅器部 FB1,FB2〕						
FB 入力バイアス電流 1,2	I _{FB1,2}	-	0.4	1.5	μA	V _{FB} =0.5V
フィードバック電圧 1,2	V _{FB1,2}	1.230	1.250	1.270	V	Buffer
電圧ゲイン	A _V	-	200	-	V/V	
COMP シンク電流	I _{ol}	1	2	4	mA	V _{FB} =1.5V, COMP=1.5V
COMP ソース電流	I _{oo}	-12	-6	-2	mA	V _{FB} =1.0V COMP=1.0V
〔スイッチ出力部 SW1 SW2〕						
H 側 ON 抵抗	R _{on h}	-	200	300	mΩ	I _o =1A※
L 側 ON 抵抗	R _{on l}	-	2	3	Ω	I _o =20mA※
OFF 電流	I _{off}	-	0.2	-	mA	
電流リミット	I _{sw}	2	-	-	A	※
最大デューティ比	D _{MAX}	-	97	-	%	

2.正負チャージポンプ部

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔誤差増幅器部 FB3, FB4〕						
入力バイアス電流 3	I _{FB3}	-	0.1	0.5	μA	
入力バイアス電流 4	I _{FB4}	-	0.1	0.5	μA	
フィードバック電圧 3	V _{FB3}	1.18	1.25	1.32	V	
フィードバック電圧 4	V _{FB4}	1.18	1.25	1.32	V	
〔ディレイスタート部 SS3,SS4〕						
SS ソース電流	I _{DSO}	3	5	7	μA	V _{DLS} =0.5V
SS シンク電流	I _{DSI}	0.2	0.5	-	mA	V _{DLS} =0.5V
スタートアップ電圧	V _{ST}	0.52	0.65	0.78	V	
〔スイッチ部 C1L,C2L,C3〕						
ON 抵抗 Nch	R _{ON_NC}	-	4	8	Ω	I _o =20mA ※
ON 抵抗 Pch	R _{ON_PC}	-	4	8	Ω	I _o =20mA ※

3.ゲートシェーディング部

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔出力部 Vo2GS, GSOUT〕						
Nch On 抵抗	Ron_NGS	-	10	15	Ω	Io=20mA※
Pch On 抵抗	Ron_PGS	-	55	80	Ω	Io=20mA※
Nch リーク電流	lLEAK_NGS	-	-	10	μA	
Pch リーク電流	lLEAK_PGS	-	-	10	μA	
〔入力部 IG〕						
IGH 電圧	IGH	1.9	2.9	5	V	
IGL 電圧	IGL	-	0	0.9	V	
IG 流入電流	IIG	8	16.5	25	μA	IG=3.3V

○ 耐放射線設計は行っておりません。

※設計保証(出荷全数検査行っておりません。)

●電気的特性(特に指定のない限り、VCC=15V,Ta=25°C)

4. 全体

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔基準電圧部 VREF〕						
基準電圧	VREF	2.84	2.90	2.96	V	
負荷安定度	ΔV	-	5	20	mV	IREF=1mA
〔レギュレータ回路部 VREG 〕						
REG 出力電圧	VREG	4.5	5.0	5.5	V	
負荷安定度	ΔV	-	50	100	mV	IREG=10mA
〔発信器部〕						
周波数	Fosc	400	500	600	KHz	
〔保護検出部 FAULT〕						
OFF リーク電流	IFL	-	-	10	μA	
オン抵抗	Ron_FL	-	1	-	KΩ	
〔ショート保護部 SCP〕						
SCP リース電流	Iscp	6	10	14	μA	
スレッシュホールド電圧	Vth_scp	0.96	1.2	1.44	V	
OFF シンク電流	IOFFS	1	3	-	mA	SCP=0.5V
〔VCOM 部〕						
入力オフセット電圧	Voso	-10	0	10	mV	
入力バイアス電流	Ibo	-	0.1	1	μA	
ドライブ電流	Ioo	50	100	350	mA	
スルーレート	SRo	5	12	-	V/MS	
GB 積	GBW	-	12	-	MHz	
出力電圧 H	Voho	Vol-0.3	Vol-0.1	-	V	Io=-5mA
出力電圧 L	Vohl	-	0.1	0.3	V	Io=5mA
〔低電圧保護回路〕						
検出電圧	VUVLO	4.8	5.1	5.4	V	
〔全体〕						
平均消費電流	Icc	3.0	4.5	6.0	mA	スタンバイ電流

○ 耐放射線設計は行っておりません。

●参考データ (特に記載のない限り Ta=25°C)

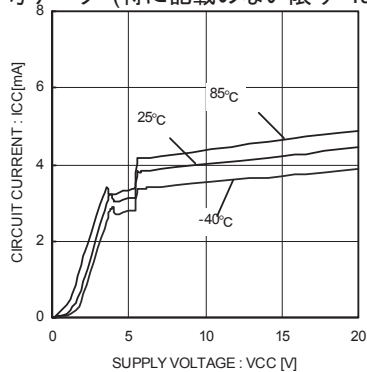


Fig.1 スタンバイ回路電流 1

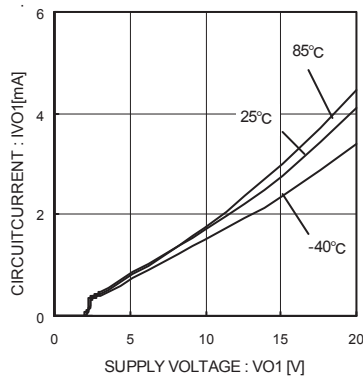


Fig.2 スタンバイ回路電流 2

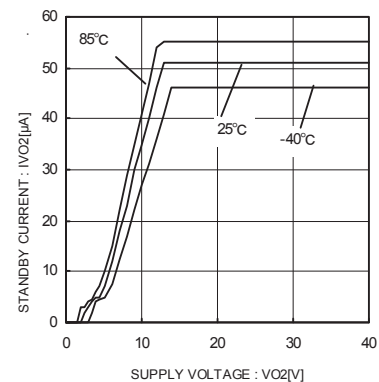


Fig.3 スタンバイ回路電流 3

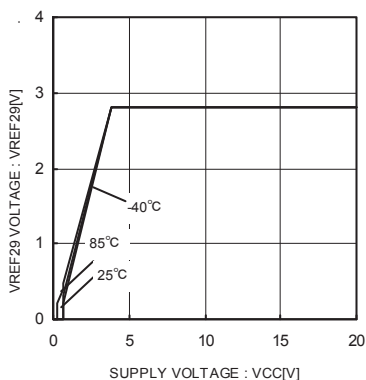
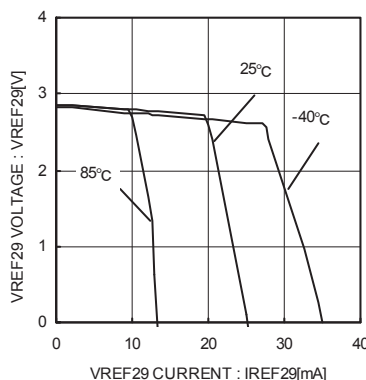
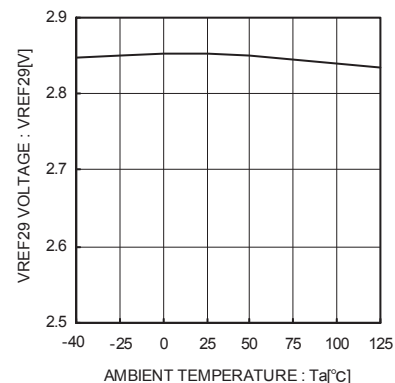
Fig.4 内部基準
ラインレギュレーションFig.5 内部基準
ロードレギュレーション

Fig.6 内部基準温度特性

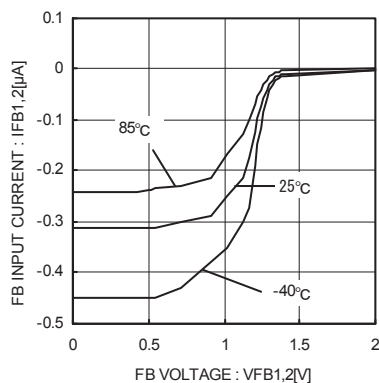
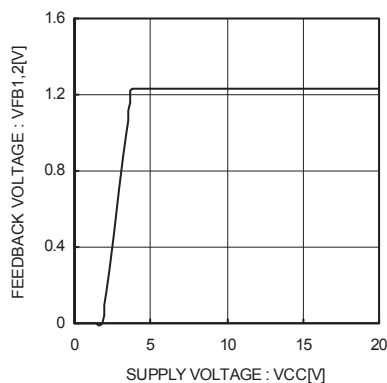
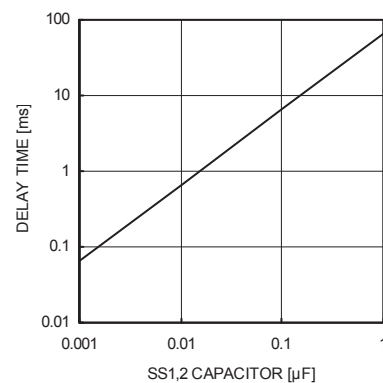
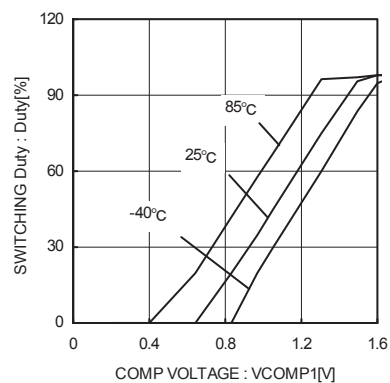
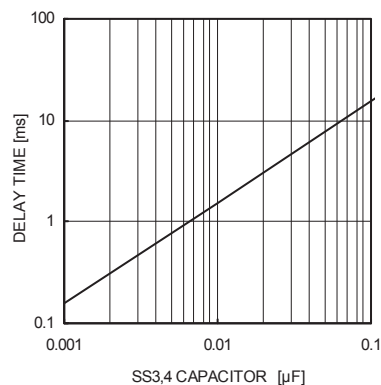
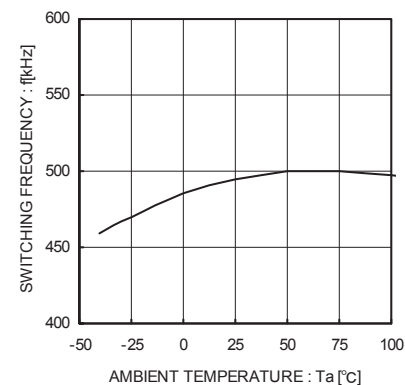
Fig.7 DC/DC 誤差増幅器
入力バイアス電流Fig.8 DC/DC 誤差増幅器
フィードバック電圧Fig.9 ソフトスタート
容量対遅延時間

Fig.10 誤差出力電圧対 Duty

Fig.11 デイレイスタート
容量対遅延時間Fig.12 スイッチング周波数
温度特性

●参考データ (特に記載のない限り Ta=25°C)

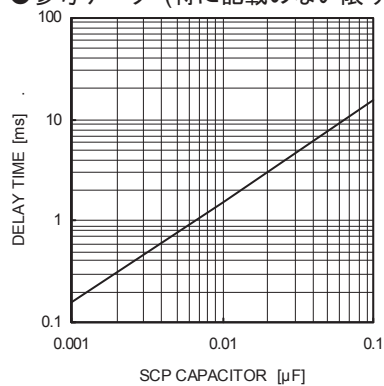


Fig.13 SCP 容量対遅延時間

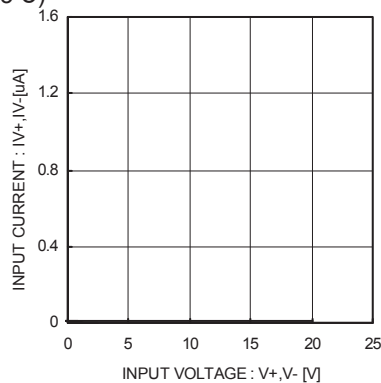


Fig.14 COM 入力バイアス電流

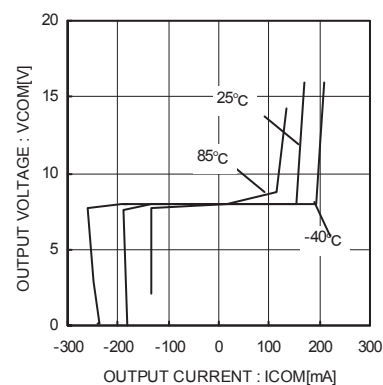


Fig.15 COM ロードレギュレーション

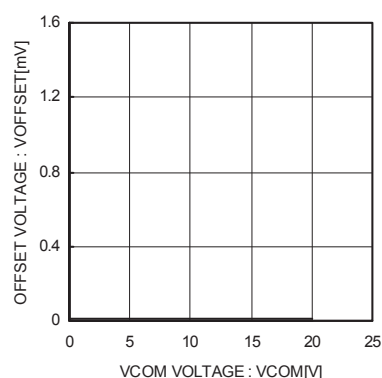


Fig.16 VCOM オフセット電圧

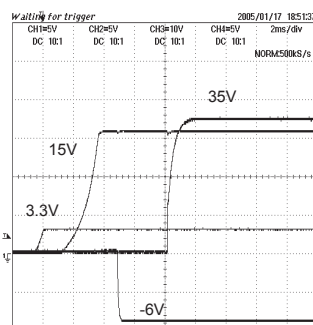


Fig.17 スタートアップシーケンス

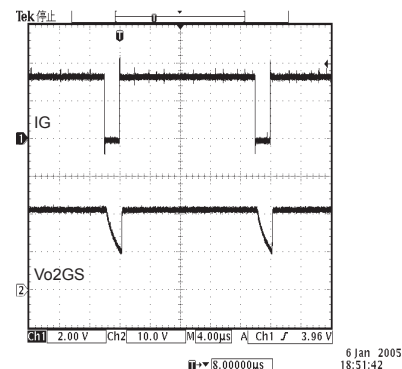


Fig.18 ゲートシェーディング波形

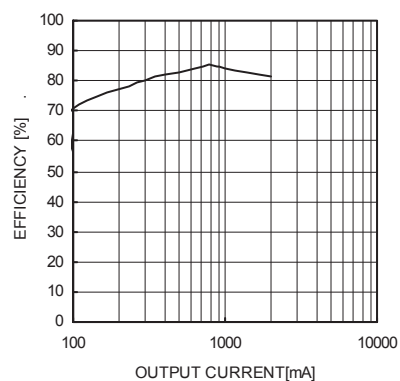


Fig.19 出力電流対効率(Vo1)

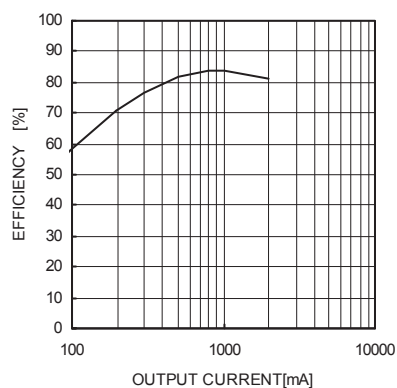


Fig.20 出力電流対効率(VDD)

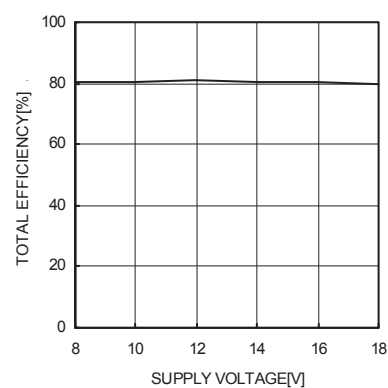


Fig.21 トータル効率

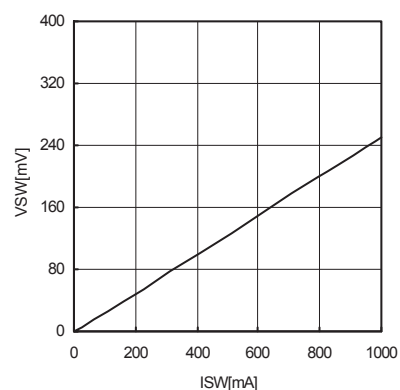


Fig.22 DC/DC SW ON 抵抗

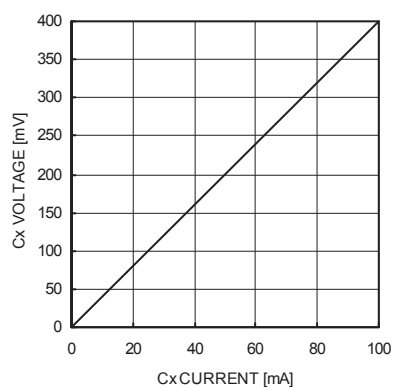


Fig.23 チャージポンプ Nch ON 抵抗

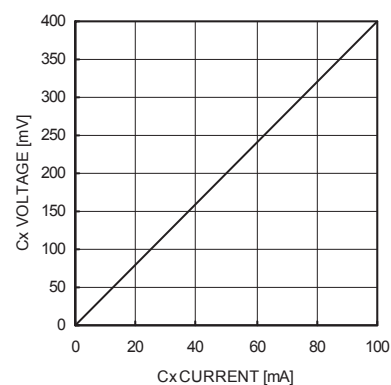
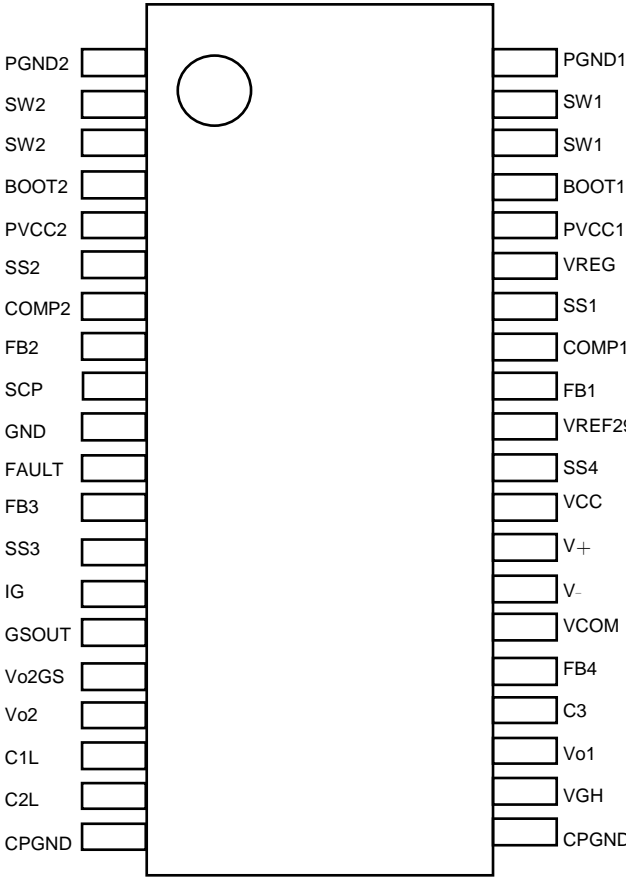


Fig.24 チャージポンプ Pch ON 抵抗

●ピン配置図



●ブロック図

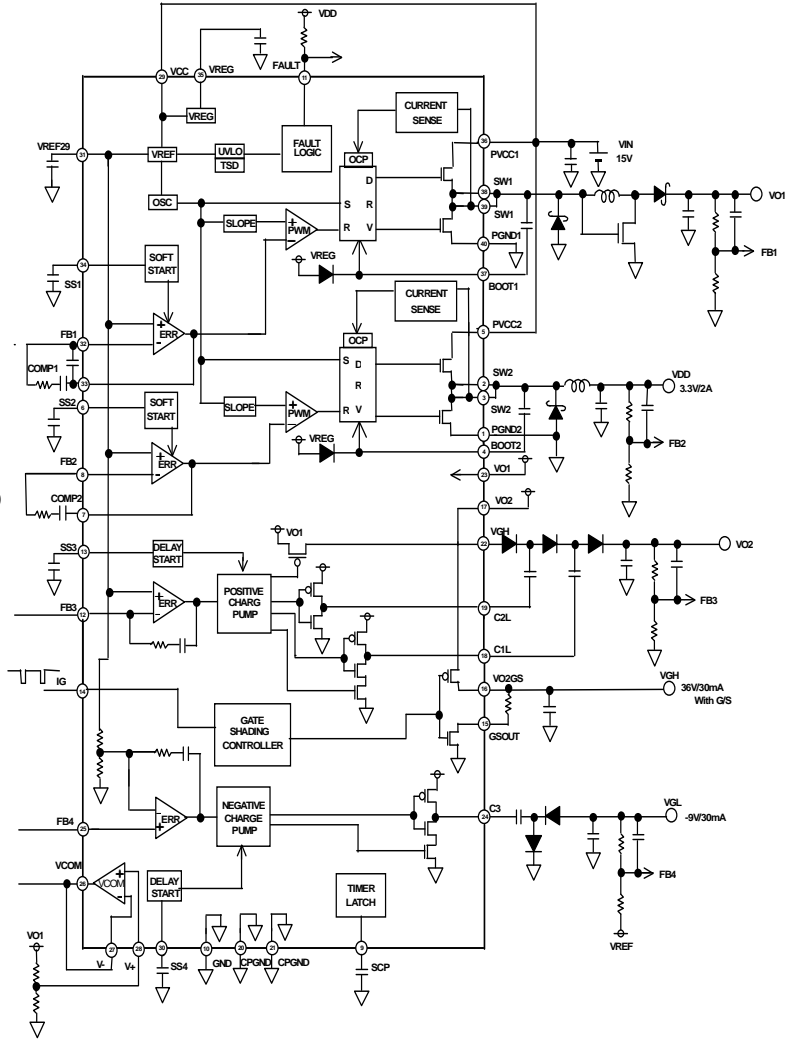


Fig.25 ピン配置図 & ブロック図

●PIN 配置及び機能

PIN NO.	端子名	機能	PIN NO.	端子名	機能
1	PGND2	接地端子	21	CPGND	接地端子
2	SW2	スイッチング端子 2	22	VGH	ポジティブチャージポンプダイオード接続端子
3	SW2	スイッチング端子 2	23	Vo1	電源入力端子
4	BOOT2	ブート用容量接続端子 2	24	C3	チャージポンプクロック出力 3
5	PVCC2	電源入力端子	25	FB4	フィードバック入力 4
6	SS2	ソフトスタート容量接続端子 2	26	VCOM	VCOM 出力
7	COMP2	誤差増幅器出力 2	27	V-	VCOM マイナス入力端子
8	FB2	フィードバック入力 2	28	V+	VCOM プラス入力端子
9	SCP	ショート保護遅延用容量接続端子	29	VCC	電源入力端子
10	GND	接地端子	30	SS4	ディレイスタート容量接続端子 4
11	FAULT	保護検出出力端子	31	VREF29	基準電圧出力端子
12	FB3	フィードバック入力 3	32	FB1	フィードバック入力 1
13	SS3	ディレイスタート容量接続端子 3	33	COMP1	誤差増幅器出力 1
14	IG	ゲートシェーディング入力端子	34	SS1	ソフトスタート容量接続端子 1
15	GSOUT	ゲートシェーディングシンク出力端子	35	VREG	ブート用レギュレータ出力端子
16	Vo2GS	ゲートシェーディングソース出力端子	36	PVCC1	電源入力端子
17	Vo2	電源入力端子	37	BOOT1	ブート用容量接続端子 1
18	C1L	チャージポンプクロック出力 1	38	SW1	スイッチング端子 1
19	C2L	チャージポンプクロック出力 2	39	SW1	スイッチング端子 1
20	CPGND	接地端子	40	PGND1	接地端子

●各ブロック動作説明

- ・ VREG
DC/DC ブースト用定電圧を生成するブロックです。
- ・ VREF
2.9V(TYP)の内部基準電圧を生成するブロックです。
- ・ TSD/UVLO
熱保護/低電圧誤動作防止/保護ブロックです。熱保護回路は 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 5.1V(TYP)以下で IC をシャットダウンさせます。
- ・ 誤差増幅器部(ERR)
基準電圧 1.25V(TYP)と出力電圧のフィードバック電圧を比較する回路です。この比較結果 COMP 端子電圧により、スイッチング Duty が決定されます。また、起動時は SS 端子電圧によりソフトスタートがかかるため、COMP 端子電圧は SS 端子電圧に制限されます。
- ・ 発振器部(OSC)
発振周波数を発生するブロックです。
- ・ SLOPE 部
OSC にて生成されたクロックから三角波を生成するブロックです。発生した三角波を PWM コンパレータへ送ります。
- ・ PWM 部
誤差増幅器の出力 COMP 端子電圧と、SLOPE 部の三角波を比較し、スイッチング Duty を決定します。
スイッチング Duty は内部で決定された最大デューティ比にて制限され 100%にはなりません。
- ・ DRV 部
DC/DC ドライバブロックです。PWM からの信号を入力しパワーFET をドライブします。
- ・ CURRENT SENSE
パワーFET に流れた電流を CURRENT SENSE にて電圧検出し、3A(TYP)で過電流保護がかかります。
過電流保護がかかると、スイッチングは OFF され、SS 端子容量がディスチャージされます。
- ・ DELAY START
正負チャージポンプのスタート遅延回路です。
- ・ ソフトスタート回路部
起動時の電流に制限をかけながら緩やかに出力電圧が立ち上がるため、出力電圧のオーバーシュートや突入電流を防ぐことができます。
- ・ POSITIVE CHARGE PUMP
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 1.25V(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 0.65V(TYP)に到達するとスイッチング波を CL1,CL2 端子より出力します。
- ・ NEGATIVE CHARGE PUMP
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 1.25V(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 端子の入力より Vo2GS,GSOUT の ON/OFF を制御します。
- ・ VCOM
0.3V~Vo1-0.3V の範囲で出力電圧を設定きるコモンアンプです。
- ・ TIMER LATCH
出力ショート保護回路です。DC/DC2 出力及び正負チャージポンプ出力が全て立上がった後、どれか 1 つの出力でもダウンすると全ての出力をシャットダウンさせます。

●スタートアップシーケンスについて

BD8166EFV の DC/DC コンバータにはソフトスタート機能、チャージポンプにはディレイ機能が内蔵されており、それぞれ独立に外付けコンデンサにより時間設定が可能です。容量値として、 $0.001\mu\text{F} \sim 0.1\mu\text{F}$ を推奨いたします。容量値を $0.001\mu\text{F}$ 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す。 $0.1\mu\text{F}$ 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過大な逆流電流が生じ IC を損傷する可能性があります。 $0.1\mu\text{F}$ 以上のコンデンサをご使用になる場合は、必ず Vcc 直列にダイオードもしくは SS 端子-VCC 間にバイパスのダイオードを挿入してください。

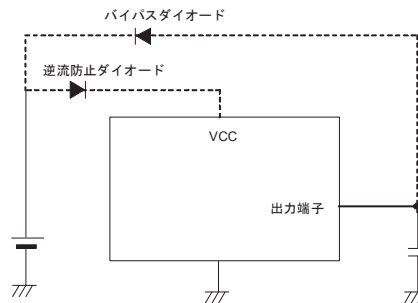


Fig.26 バイパスダイオード使用例

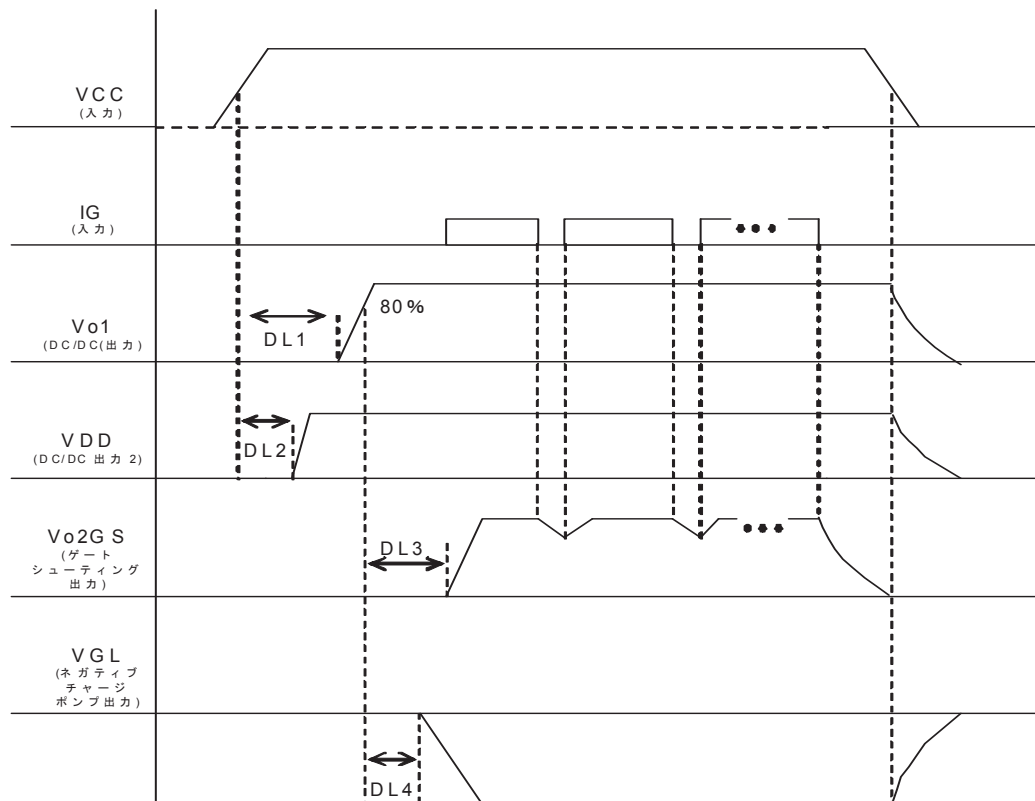
また、他電源との起動関係(シーケンス)がある場合には、高精度品(X5R 等)をご使用ください。なお、ソフトスタート時間は、入力電圧、出力電圧、負荷、コイル、出力容量等により変化しますので、必ず実機での確認を行うようお願いいたします。

ただしチャージポンプのディレイは Vo1 が 80%(TYP)に到達したところからスタートします。

DC/DC コンバータ部のソフトスタート時間 t_{ss}
 $T_{ss} = (C_{ss} \times 0.7V) / 10\mu\text{A} \quad [\text{sec}]$
 ただし、 C_{ss} は外付けコンデンサ

チャージポンプ部のディレイ時間 t_{DELAY}
 $t_{\text{DELAY}} = (C_{ss} \times 0.65) / 5\mu\text{A} \quad [\text{sec}]$
 ただし、 C_{ss} は外付けコンデンサ

スタートアップ例



DL1 = SS1 容量 ディレイ時間
 DL2 = SS2 容量 ディレイ時間
 DL3 = SS3 容量 ディレイ時間
 DL4 = SS4 容量 ディレイ時間

Fig.27

●アプリケーション部品選定方法

(1)出力 L、C 定数(REGSPIC)

出力に使用するインダクタ L は、インダクタの定格電流 I_{LR} 、出力電流最大値 I_{OMAX} により決定されます。

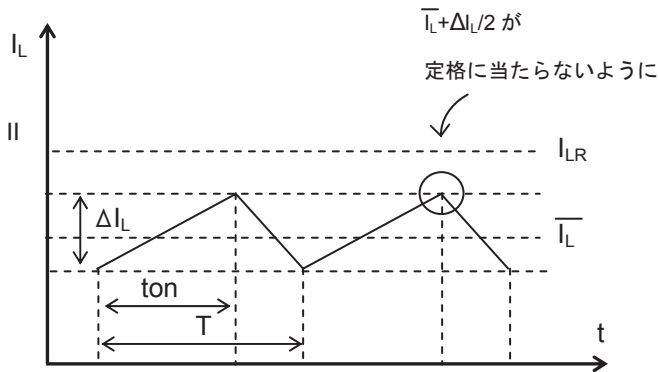


Fig. 28

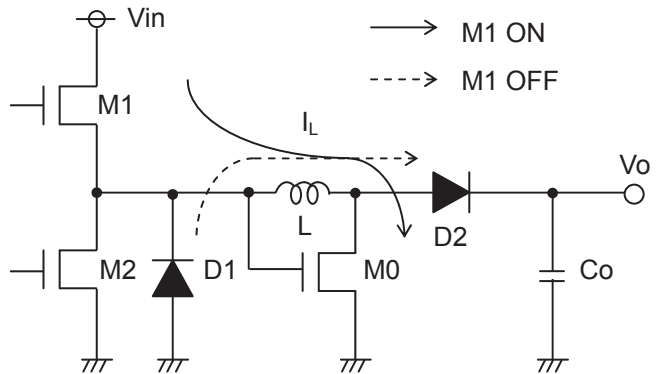


Fig. 29

$I_L + \Delta I_L/2$ が定格電流 I_{LR} に当たらないように調整して下さい。
このとき、 I_L 及び ΔI_L は次の式から求まります。

$$(\eta: \text{効率}) \quad I_L = \left(1 + \frac{V_o}{V_{in}}\right) I_o \times \frac{1}{\eta} \quad [\text{A}]$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \{V_{in} \times V_o / (V_{in} + V_o)\} \times \frac{1}{f} \quad [\text{A}]$$

また、インダクタ 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下さい。

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。

$$\Delta V_{PP} = \left(I_L - \frac{\Delta I_L}{2}\right) R_{ESR} + \frac{I_o}{C_o} (V_{in}/(V_{in} + V_o)) \times \frac{1}{f}$$

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。

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

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、 C_o の設定をお願いします。

●アプリケーション部品選定方法
(2)出力 L, C 定数 (降圧 DC/DC)

出力に使用するインダクタ L は、インダクタの定格電流 I_{LR} 、出力電流最大値 I_{OMAX} により決定されます。

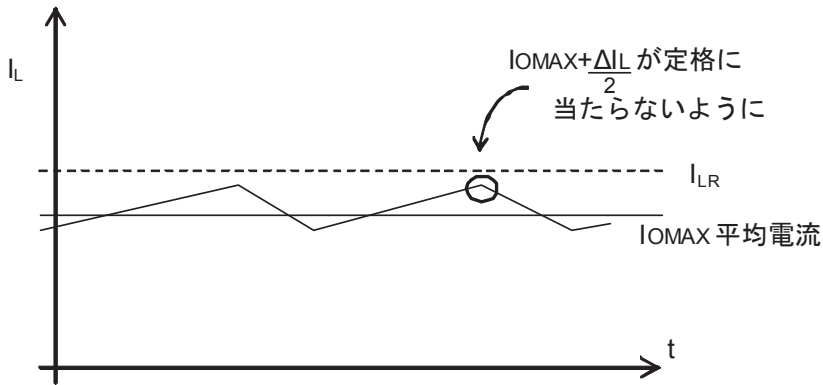


Fig.30

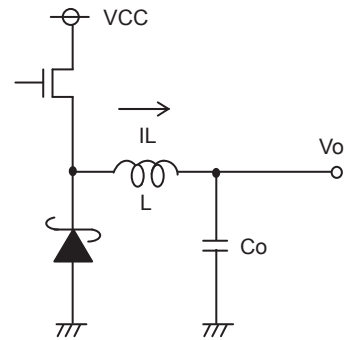


Fig.31

$I_{OMAX} + \Delta I_L$ が定格電流 $\frac{I_{LR}}{2}$ に当たらないように調整してください。この時、 ΔI_L は次の式から求められます。

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \times (V_{CC} - V_o) \times \frac{V_o}{V_{CC}} \times \frac{1}{f} \quad [A]$$

また、インダクタ L の値も±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。

出力に使用するコンデンサ C は、リップル電圧 VPP 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、次式より求められます。

$$\Delta V_{PP} = \Delta I_L \times R_{ESR} + \frac{\Delta I_L}{2C_o} \times \frac{V_o}{V_{CC}} \times \frac{1}{f} \quad [V]$$

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 VDR は、次の式から概算してください。

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

ただし、10μsec 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、 C_o の設定をお願いします。

(3)位相補償

位相設定方法

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)の時の位相遅れが 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)の時の位相遅れが 150°以下(位相マージン 30°以上)
- ・その時の 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

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 共振のよって生じる 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)によりキャンセルしてやる必要があります。

また、GBW(ゲイン 1 のときの周波数)は、エラーアンプにつける位相補償容量によって決定されますので、GBW を下げたい場合はコンデンサを大きくします。

(a) 一般的な積分器(ローパスフィルタ)

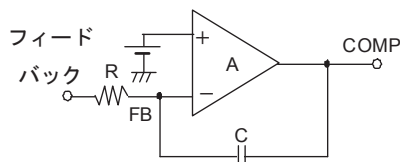


Fig.32

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

(b) 積分器のオープンループ特性

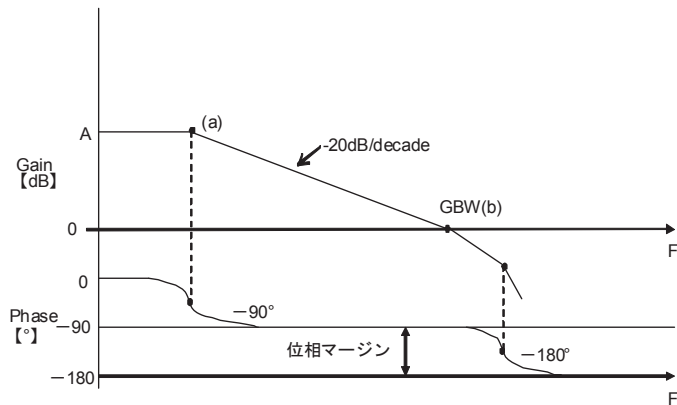


Fig.33

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

エラーアンプには(a)、(b)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 は帰還抵抗の並列となります。

出力の LC 共振より、挿入すべき位相進みは 2 つとなります。

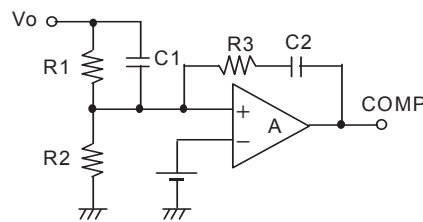


Fig.34

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

$$\text{位相進み } f_{z1} = \frac{1}{2\pi C1R1} \quad [\text{Hz}]$$

$$\text{位相進み } f_{z2} = \frac{1}{2\pi C2R3} \quad [\text{Hz}]$$

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。

(4)タイマーラッチ式ショート保護

全ての出力が安定状態となった後、過電流保護が働くとラッチによりシャットダウンがかかり全出力を OFF します。ラッチがかかるタイミングは SCP 端子に接続する容量値により決定されます。容量値として、0.001μF~0.1μF を推奨いたします。0.001μF 以下の設定としますと、起動不良を引き起こす可能性があり、1μF 以上としますと過電流状態が連続し続けるため、内部素子を損傷する可能性があります。

$$t_{scp} = (C_{scp} \times 1.2V) / 10\mu A \quad [\text{sec}]$$

ただし、C_{ss} は scp 外付けコンデンサ

(5)FAULT 機能

BD8166EFV には、保護回路の動作状況を知らせる FAULT 機能を内蔵しております。保護回路が ON すると、FAULT 端子は外部プルアップ抵抗によりプルアップされ、HI 電圧を出力します。安定動作状態では Lo 電圧となります。抵抗値として、10kΩ~220kΩ を推奨いたします。10kΩ 以下の設定としますと、内部 ON 抵抗によるオフセット電圧が発生し、正しく LOW 電圧が出力されない可能性があります。また、220kΩ 以上としますと、リーク電流により、正しく HIGH 電圧が出力されない可能性があります。

FAULT 端子が HI となる条件は次のとおりです。

- ・ UVLO が動作した場合
- ・ TSD が動作した場合
- ・ OCP が動作した場合
- ・ SCP が動作した場合

(6)コモンアンプ

VCOM は 0.3V~V01-0.3V の範囲で動作します。通常は (a) の様にバッファ型として使用してください。

電流のドライブ能力を上げる場合には (b) の様に PNP と NPN トランジスタを使用してください。

また、VCOM を使用しない場合は (a) のバッファ型にし V+ 端子を接地してください。R3, R4 の設定値として 10kΩ~100kΩ の範囲を推奨いたします。10kΩ 以下の設定としますと、消費電流が増加し電力効率が悪化する可能性があります。100kΩ 以上としますと、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る可能性があります。

(a)

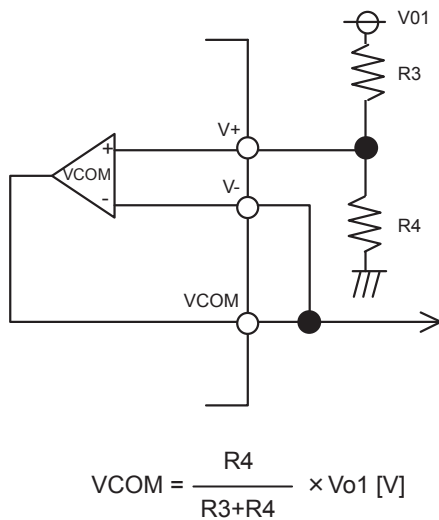
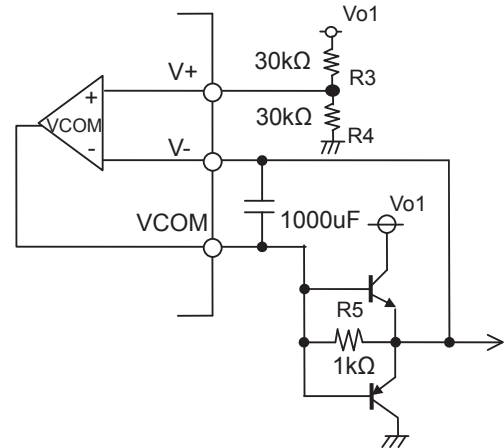


Fig.35

(b)



R5 は 1kΩ 程度を推奨します。

Fig.36

(7) 帰還抵抗定数の設計

帰還抵抗は次のようにしてください。

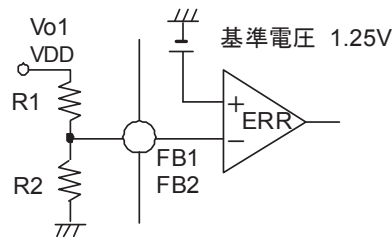


Fig.37

$$Vo1, VDD = \frac{R1+R2}{R2} \times 1.25 \quad [V]$$

(8) 正側チャージポンプの設定

BD8166EFV 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。

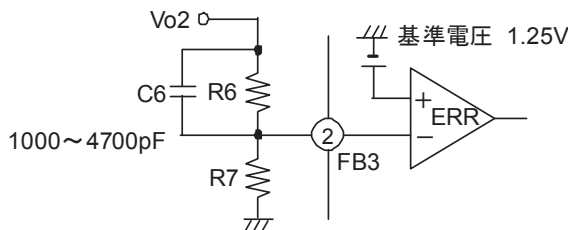


Fig.38

$$Vo2 = \frac{R6+R7}{R7} \times 1.25 \quad [V]$$

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可能性があります。また、正側チャージポンプ出力は SS3 端子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。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可能性があります。

- ・チャージポンプ部のディレイ時間 t_{DELAY}
 $t_{DELAY} = (C_{DLs} \times 0.65) / 5\mu A \quad [sec]$
 ただし、 C_{DLs} は外付け容量

(9) 負側チャージポンプの設定

BD8166EFV 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。

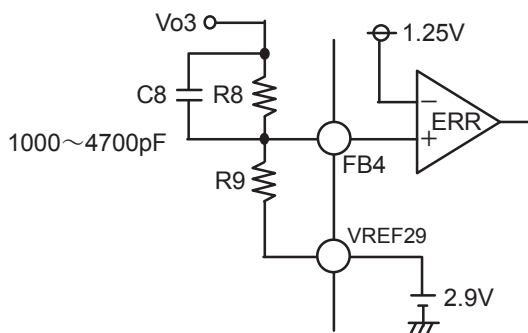


Fig.39

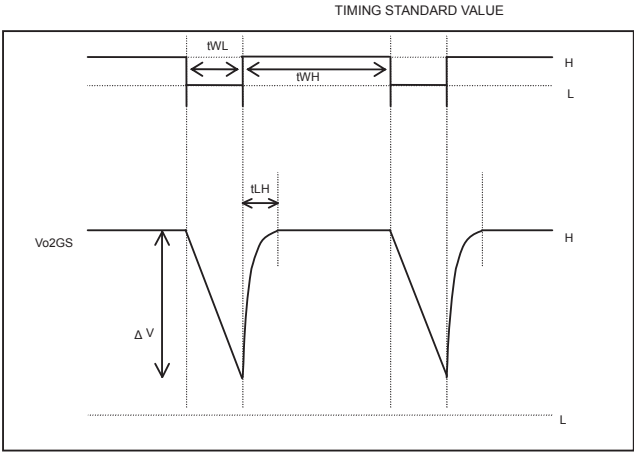
$$Vo3 = - \frac{R8}{R9} \times 1.65 + 1.25V \quad [V]$$

正側チャージポンプ同様に SS4 端子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。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、1000pF～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。

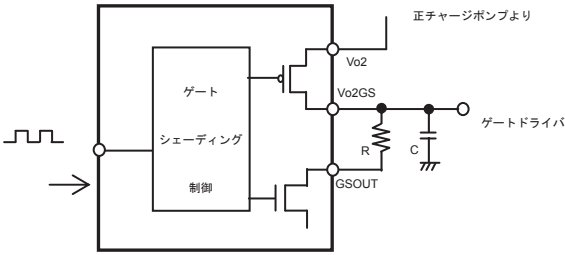
●ゲートシェーディング設定法

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。

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



Parameter	Symbol	Limit			UNIT	Condition
		Min.	Typ.	Max.		
IG "L" Time	tWL	1	2	-	μs	
IG "H" Time	tWH	1	18	-	μs	
V _{o2GS} "H" to "L" Voltage difference	ΔV	-	10	-	V	tWL=2μs R=500Ω※
V _{o2GS} "L" to "H" Time	tLH	-	0.1	-	μs	V=10V※



●入出力等価回路図

2.SW2 3.SW2 38.SW1 39.SW1	4.BOOT2 37.BOOT1	6.SS2 9.SCP 34.SS1
7.COMP2 33.COMP1	8.FB2 12.FB3 25.FB4 32.FB1	11.FOULT
13.SS3 30.SS4	14.IG	15.GSOUT
16.Vo2GS	18.C1L 19.C2L 24.C3	22.VGH
26.COM	27.V- 28.V+	35.VREG

Fig.42

●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)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.43 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。

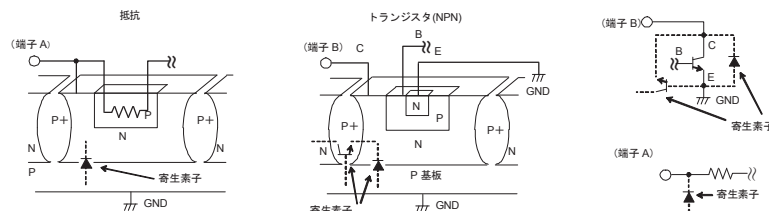


Fig.43 モノリシック IC の簡易構造例

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。

●許容損失

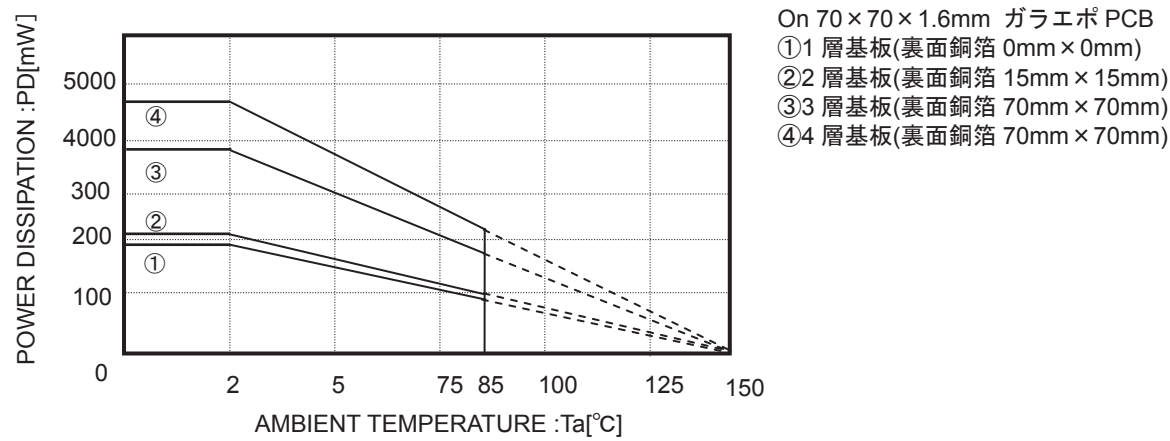


Fig.44

●発注形名セレクション

B	D
---	---

ローム形名

8	1	6	6
---	---	---	---

品番

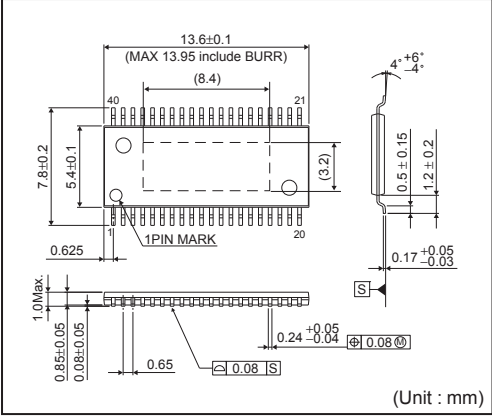
E	F	V
---	---	---

パッケージ
EFV: HTSSOP-B40

E	2
---	---

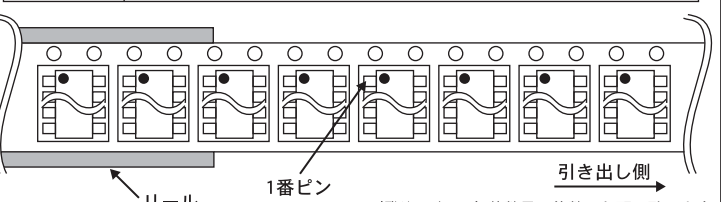
包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステープینگ

HTSSOP-B40



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステープینگ(防湿仕様)
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

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に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。したがって、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。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、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。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされていません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

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を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（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）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への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願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>