TFT 電源シリーズ

12V 入力
多チャンネルシステム電源 IC

BD8160AEFV

No.09035JBT01

●概要

BD8160AEFV 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FETX2 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) 昇圧と降圧 DC/DC コンバータ
2) 2.6A Nch FET 内蔵
3) 正負チャージポンプ内蔵
4) 入力電圧範囲：8～18V
5) 昇圧 DC/DC コンバータ フィードバック電圧：1.162V ±1.0%
6) スイッチング周波数:500kHz / 750kHz
7) 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
   負荷短絡保護回路
   昇圧出力に対する過電圧保護回路
8) HTSSOP-B28 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	SUP,VIN	20	V
許容損失	Pd	4700*	mW
動作温度範囲	Topr	-40～+85	℃
保存温度範囲	Tstg	-55～+150	℃
最高接合部温度	Tjmax	150	℃
SW 電圧	V_{SW}	21	V
SWB 電圧	V_{SWB}	19	V
EN1、EN2、FREQ 電圧	V_{EN1},V_{EN2},V_{FREQ}	19	V

* Ta=25℃以上は、37.6mW/℃で軽減。
70×70×1.6mm　4 層ガラエポ基板実装時。

●動作範囲(Ta=-40 ～ 85℃)

項目	記号	規格値			単位
		MIN	TYP	MAX	
電源電圧	SUP,VIN	8	12	18	V
Vs 電圧	V_S	VIN+2	15	18	V
SW 電流	I_{SW}	－	－	2.6**	A
SWB 電流	I_{SWB}	－	－	2.0**	A
EN1、EN2、FREQ 電圧	V_{EN1},V_{EN2},V_{FREQ}	－	－	18	V

** Pd、ASO を越えないこと。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性(特に記載のない限り、VIN=12V、Ta=25℃)

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-SS〕						
SS ソース電流	I_{SO}	6	10	14	μA	V_{SS}=0.5V
〔誤差増幅器ブロック– FB,FBB〕						
FB,FBB 入力バイアス電流	I_{FB12}	-	0.1	2	μA	
FB フィードバック電圧	V_{FB}	1.150	1.162	1.174	V	Voltage follower
FBB フィードバック電圧	V_{FBB}	1.188	1.213	1.238	V	
〔SW ブロック– SW〕						
On 抵抗 Nch	R_{ONN}	-	0.2	0.3	Ω	I_O=0.8A
リーク電流 Nch	I_{LEAKN1}	-	0	10	μA	V_{SW} =18V
スイッチ電流リミット SW	I_{SW}	2.6	-	-	A	
最大デューティーサイクル	M_{DUTY}	75	90	97	%	FB= 0V
〔SW ブロック– SWB〕						
On 抵抗 Nch	R_{ONH}	-	0.2	0.3	Ω	I_O=0.8A
リーク電流 Nch	I_{LEAKN2}	-	0	10	μA	VINB=18V , V_{SWB} =0V
スイッチ電流リミット SWB	I_{SWB}	2.0	-	-	A	
〔過電圧保護〕						
Vs 電圧過電圧保護	V_{SWOVP}	18.5	19	19.5	V	

2. 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		
〔誤差増幅器ブロック– FBP,FBN〕						
FBP, FBN 入力バイアス電流	I_{FBP}, I_{FBN}	-	0.1	1	μA	
FBP フィードバック電圧	V_{FBP}	1.188	1.213	1.238	V	
FBN フィードバック電圧	V_{FBN}	0.18	0.2	0.22	V	
〔ディレイスタートブロック〕						
DLY1,DLY2 ソース電流	I_{DLY1}, I_{DLY2}	2	5	9	μA	V_{DLY}=0.5V
〔DRP,DRN ブロック〕						
On 抵抗 Nch	R_{ONN}	-	5	-	Ω	I_O=20mA
On 抵抗 Pch	R_{ONP}	-	3	-	Ω	I_O=20mA

3. デバイス全体

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
〔回路電流〕						
平均回路電流	ICC	-	5	8	mA	
〔発振器ブロック〕						
発振周波数 1	F_{OSC1}	600	750	900	kHz	FREQ = High
発振周波数 2	F_{OSC2}	400	500	600	kHz	FREQ = Low
〔低電圧誤動作防止ブロック〕						
スレッショルド電圧 1	V_{UVLO1}	6.9	7.4	7.9	V	VIN rising
スレッショルド電圧 2	V_{UVLO2}	6.5	7.0	7.5	V	VIN falling
サーマルシャットダウン温度	T_{TSD}	-	175	-	℃	
負荷短絡保護回路 1	T_{SCP1}	230	328	426	ms	FREQ = Low
負荷短絡保護回路 2	T_{SCP2}	153	219	285	ms	FREQ = High
〔基準ブロック〕						
基準電圧	V_{REF}	1.188	1.213	1.238	V	
〔ゲートドライブブロック〕						
ゲートドライブスレッショルド	V_{GD}	0.985	1.065	1.145	V	
GD ON 電圧	V_{OL}	-	0.7	1.4	V	I= 1mA
GD リーク電流	I_{LK}	-	0	10	μA	
〔ロジック信号 EN1, EN2, FREQ〕						
入力 Hi 電圧	V_{IH}	2.0	-	-	V	
入力 Low 電圧	V_{IL}	-	-	0.8	V	

○ 耐放射線設計は行っておりません。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●参考データ (特に記載のない限り　Ta=25℃)

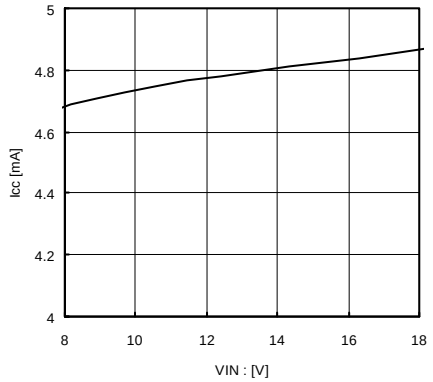


Fig.1　回路電流 1

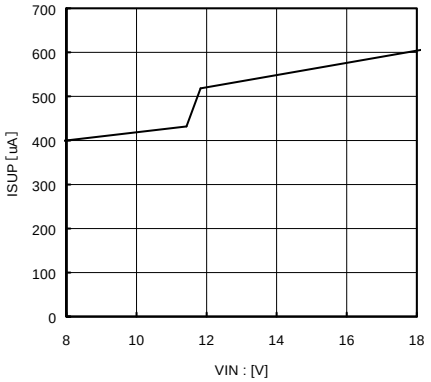


Fig.2　回路電流 2

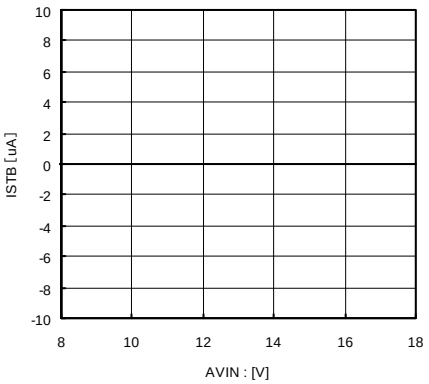


Fig.3　スタンバイ回路電流 3

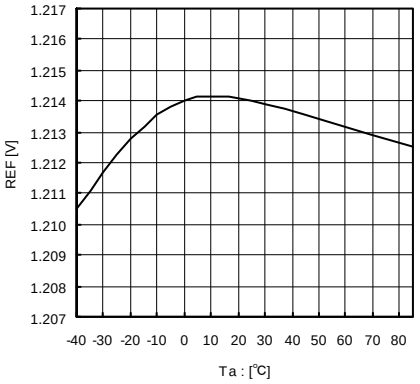


Fig.4　基準電圧

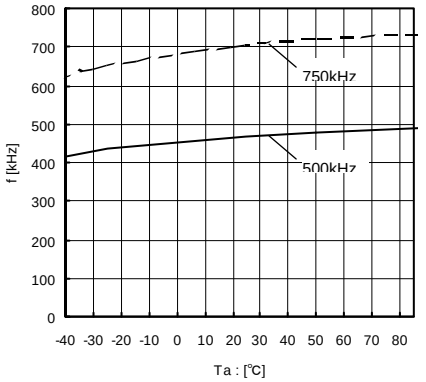


Fig.5　発振周波数

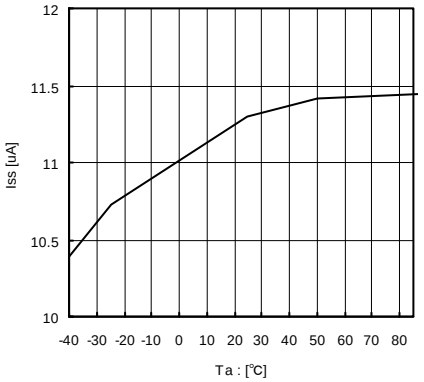


Fig.6　SS ソースカレント

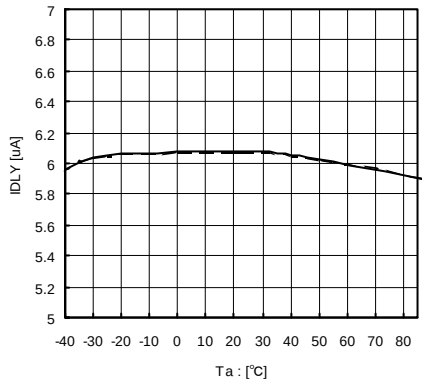


Fig.7　DLY ソースカレント

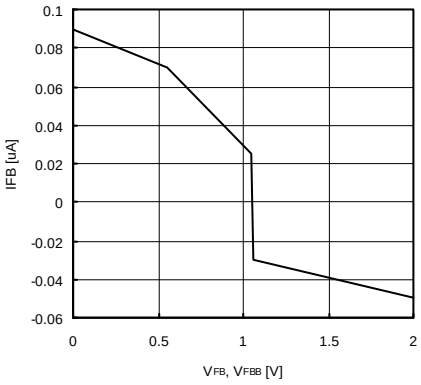


Fig.8　入力バイアス電流 1

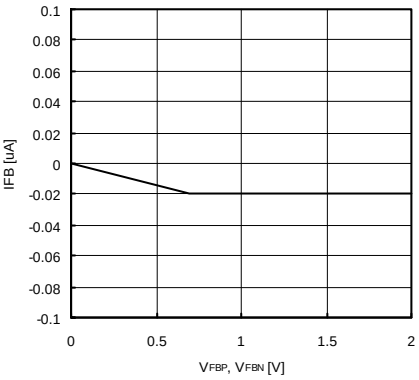


Fig.9　入力バイアス電流 2

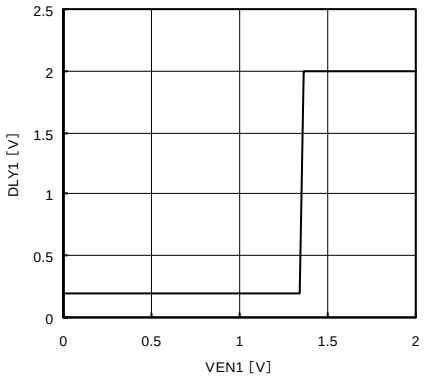


Fig.10　EN1 スレッショルド電圧

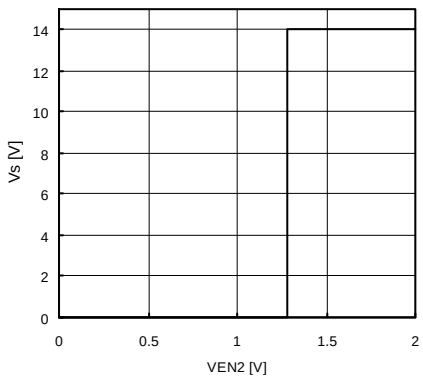


Fig.11　EN２スレッショルド電圧

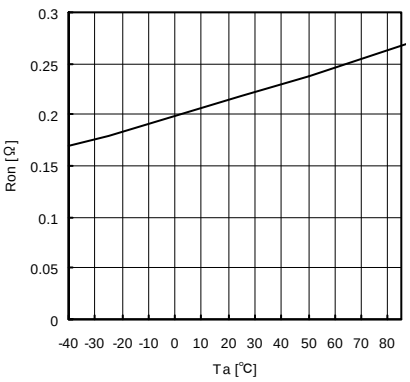


Fig.12　SW　ON 抵抗

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●参考データ (特に記載のない限り　Ta=25℃)

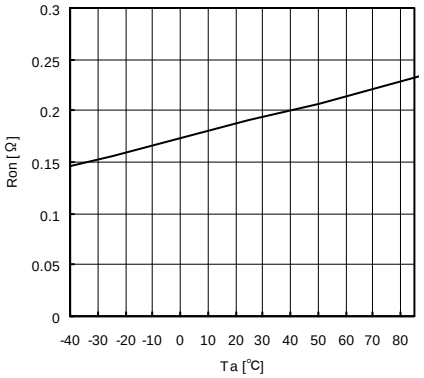


Fig.13　SWB ON 抵抗

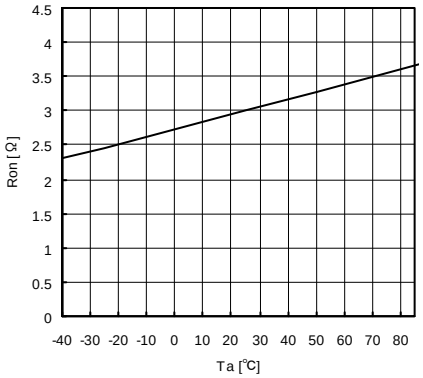


Fig.14　DRP ON 抵抗

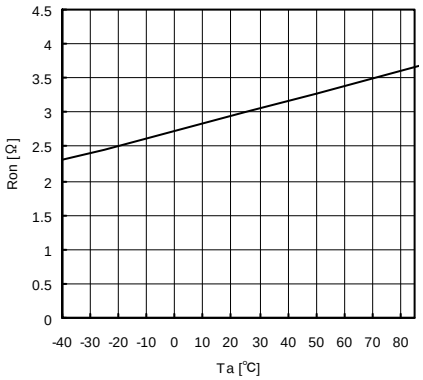


Fig.15　DRN ON 抵抗

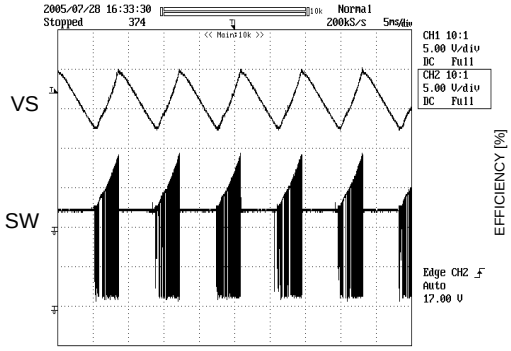


Fig.16 OVP 動作波形

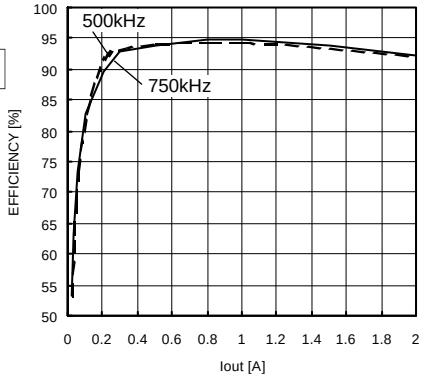


Fig.17 昇圧 DC/DC 効率 1

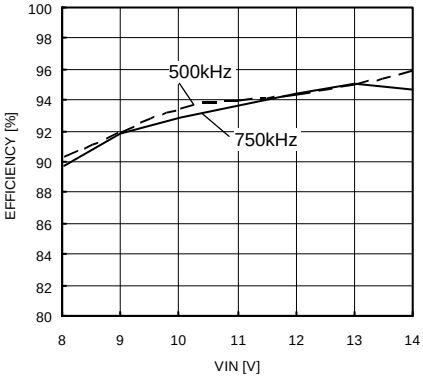


Fig.18 昇圧 DC/DC 効率 2

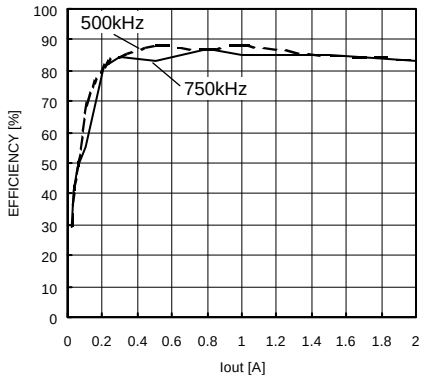


Fig.19 降圧 DC/DC 効率 1

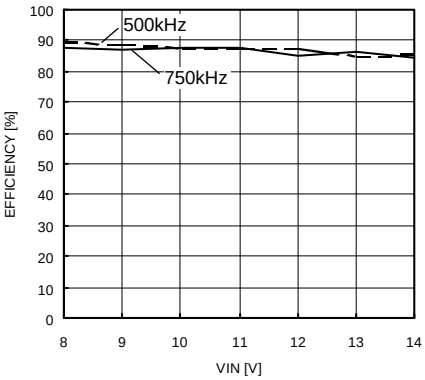


Fig.20 降圧 DC/DC 効率 2

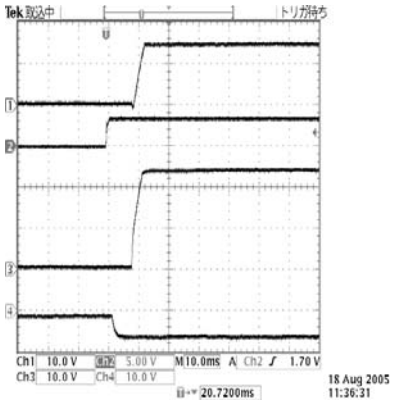
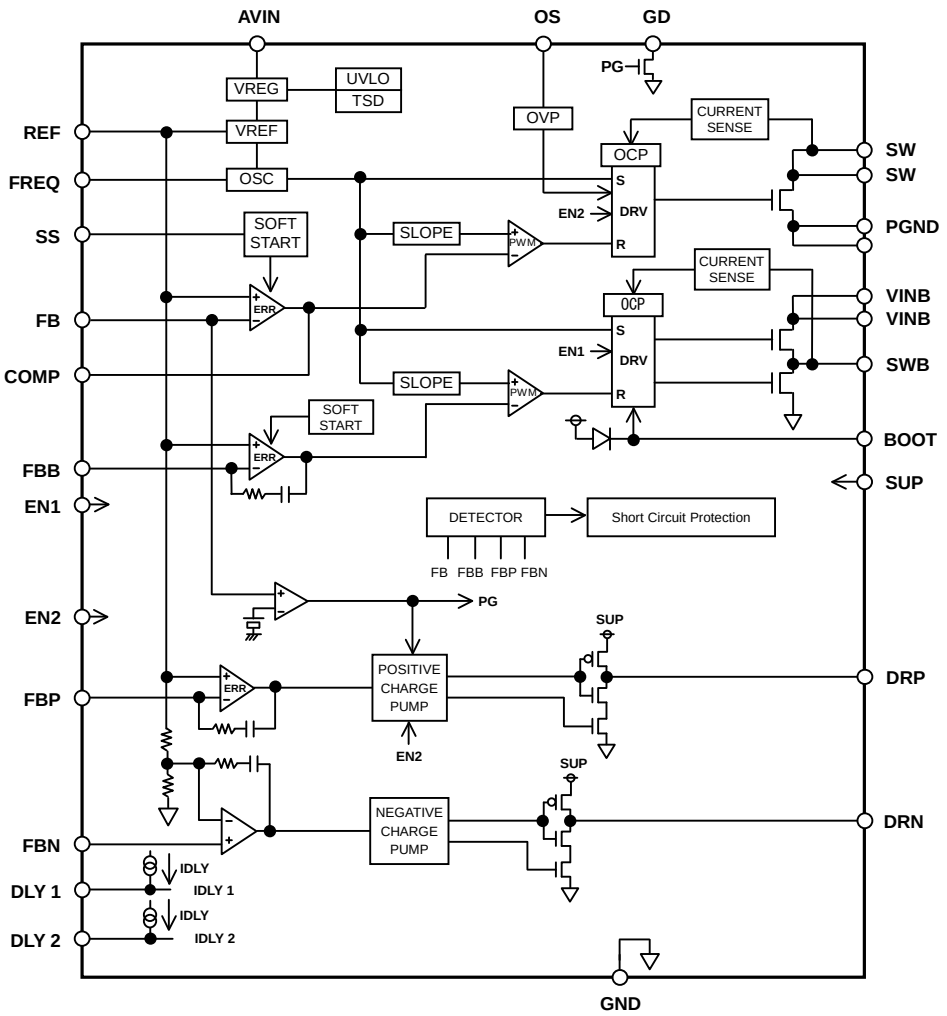


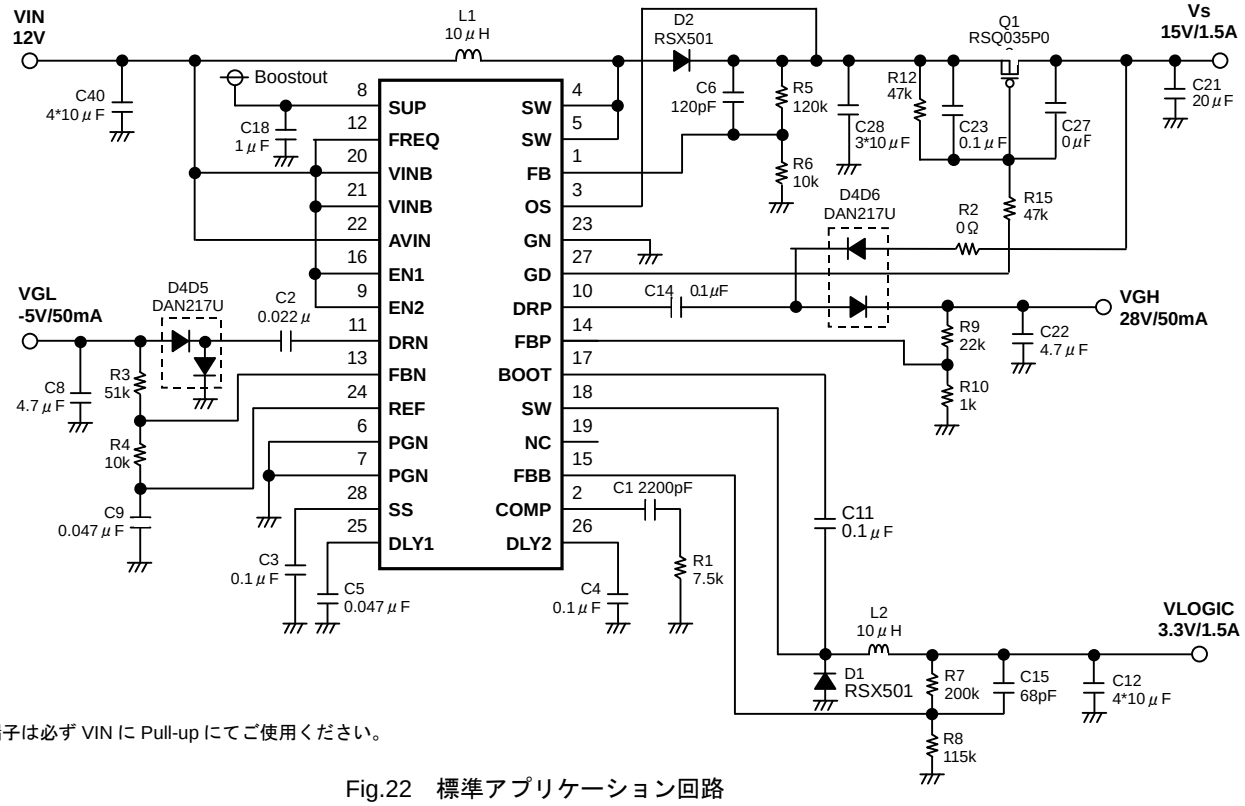
Fig.21 スタートアップ波形

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ブロック図



●標準アプリケーション



○ EN1 端子は必ず VIN に Pull-up にてご使用ください。

Fig.22　標準アプリケーション回路

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ピン配置図

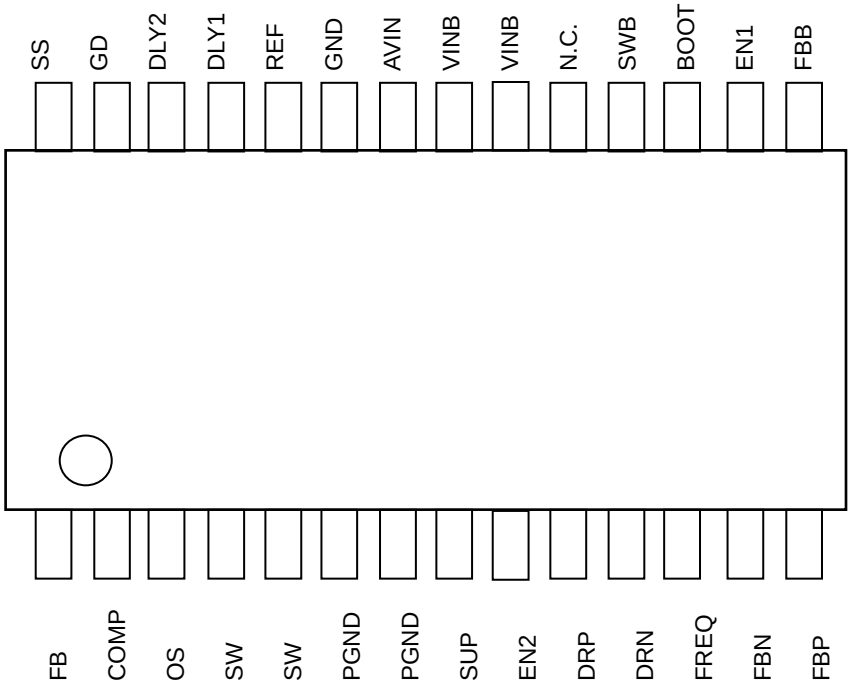


Fig.23 ピン配置図

●PIN 配置及び機能

PIN NO.	端子名	機能	PIN NO.	端子名	機能
1	FB	昇圧 DC/DC フィードバック端子	15	FBB	降圧 DC/DC フィードバック端子
2	COMP	誤差増幅器出力	16	EN1	VLOGIC,VGL 用 ENABLE 端子
3	OS	昇圧出力電圧センス端子	17	BOOT	ブート用容量接続端子
4	SW	昇圧 DC/DC スイッチング端子	18	SWB	降圧 DC/DC スイッチング端子
5	SW	昇圧 DC/DC スイッチング端子	19	N.C.	—
6	PGND	接地端子	20	VINB	電源入力端子
7	PGND	接地端子	21	VINB	電源入力端子
8	SUP	電源入力端子	22	AVIN	電源入力端子
9	EN2	VS,VGH 用 ENABLE 端子	23	GND	接地端子
10	DRP	正側チャージポンプスイッチング端子	24	REF	基準電圧出力端子
11	DRN	負側チャージポンプスイッチング端子	25	DLY1	ディレイスタート用容量接続端子 1
12	FREQ	周波数選択端子	26	DLY2	ディレイスタート用容量接続端子 2
13	FBN	負側チャージポンプフィードバック端子	27	GD	ロードスイッチ用ゲートドライブ端子
14	FBP	正側チャージポンプフィードバック端子	28	SS	昇圧 DC/DC ソフトスタート容量接続端子

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●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℃(TYP)でシャットダウンします。
低電圧誤動作防止保護は VIN が 7V(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、2.0/2.6A(min)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 FBP が 1.213V(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 DLY2 端子によりスタート遅延時間を設定できます。DLY2 電圧が 0.65V(TYP)に到達するとスイッチング波を DRP 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 FBN が 0.2V(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 DLY1 端子によりスタート遅延時間を設定できます。DLY1 電圧が 0.65V(TYP)に到達するとスイッチング波を DRN 端子より出力します。

・昇圧 DC/DC コンバータ出力電圧に対する過電圧保護回路
昇圧 DC/DC コンバータのフィードバック抵抗がオープン、又はショートモードになる場合、昇圧 DC/DC コンバータの出力電圧が限界まで上がり、IC の耐圧を超えるおそれがあります。本 IC の過電圧保護回路は昇圧の出力電圧をモニターし、19V(typ)を超えるとスイッチングをとめて IC の破壊を防ぎます。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●スタートアップシーケンスについて

BD8160AEFV 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、0.01μF～0.1μF を推奨いたします。容量値を 0.001μF 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。0.1μF 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。0.1μF 以上のコンデンサをご使用になる場合は、必ず VIN 直列にダイオードもしくは SS 端子-VIN 間にバイパスのダイオードを挿入してください。

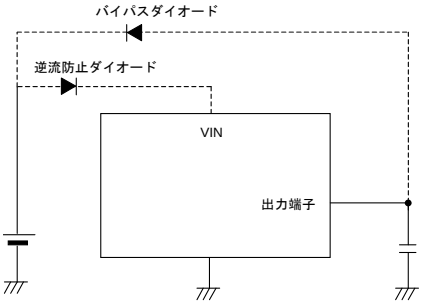


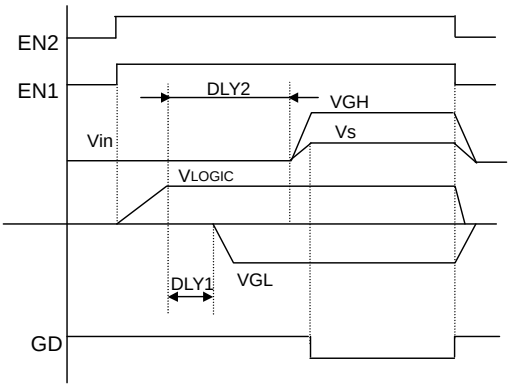
Fig.24 バイパスダイオード使用例

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。

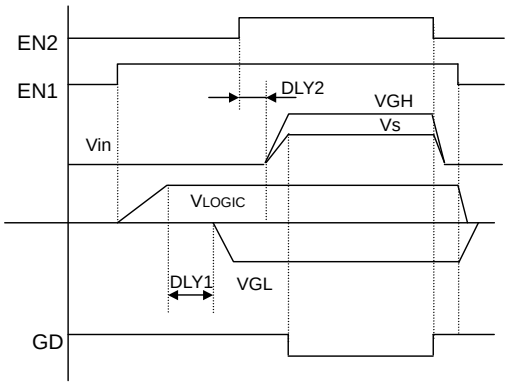
DC/DC コンバータ部のソフトスタート時間　tss
Tss = (Css × 0.6V) / 10μA　[sec]
ただし、Css は外付けコンデンサ

チャージポンプ部のディレイ時間　t DELAY
t DELAY = (Css × 0.65) / 5μA　[sec]
ただし、Css は外付けコンデンサ

スタートアップ例



Output Timing Sequence
with EN2 always high (EN2=VIN)



Output Timing Sequence
(with using EN1 and EN2)

Fig.25

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●負荷短絡保護機能について

BD8160AEFV には、負荷短絡時に大電流が流れ続けることを防ぐために、負荷短絡保護回路が搭載されています。
この機能では、V_S、V_{LOGIC}、VGH、VGL 各 4 出力の電圧をモニターし、いずれかの出力電圧が異常電圧(設定電圧よりも低い)となった時に、内部カウンターによるタイマーを作動させます。
そして異常状態が 328ms(typ)続いた時、各 4 出力をすべてシャットダウンし、その状態をラッチします。

ただし、本回路によるタイマー動作は、本 IC のスタートアップ時にも同様に働きます。そのため、VIN を投入後、負荷短絡保護時間以内で全ての出力電圧が起動するように、SS、DLY1、DLY2 (ソフトスタート、ディレイスタート)に接続する容量値を調整して下さい。

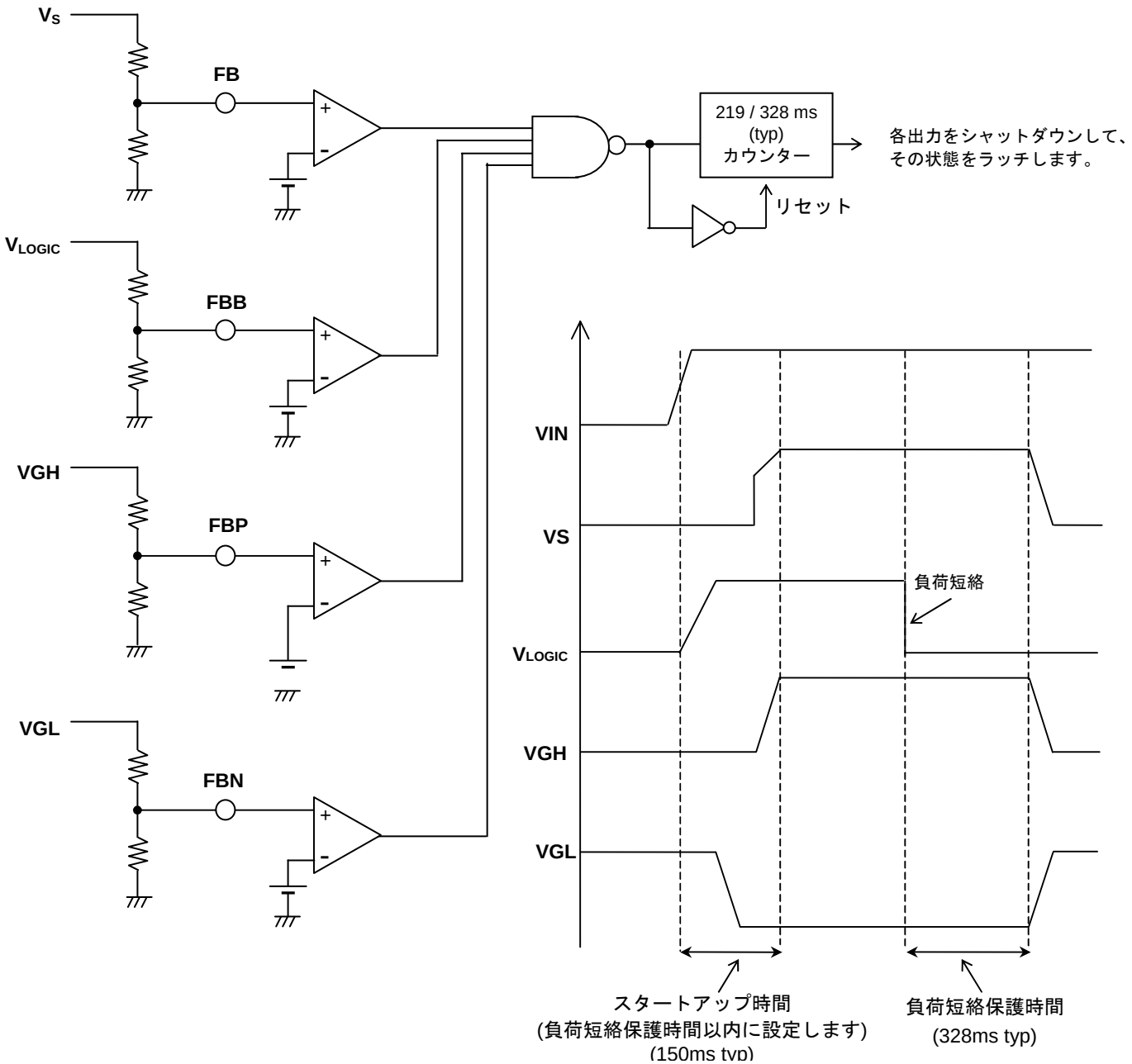


Fig. 26

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●アプリケーション部品選定方法

(1)出力 L,C 定数(昇圧 DC/DC コンバータ)

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}、入力電流最大値 I_{OMAX} により決定されます。

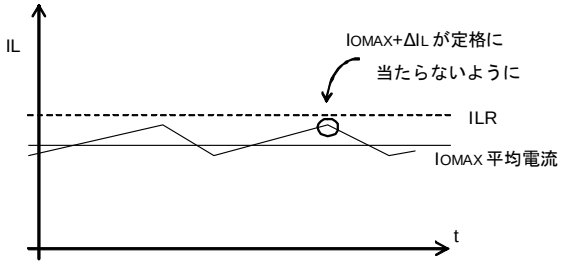


Fig. 27

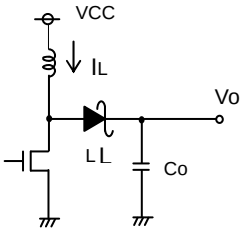


Fig. 28

$I_{OMAX}+\Delta I_L$ 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。

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \times Vcc \times \frac{Vo-Vcc}{Vo} \times \frac{1}{f} \quad [A]$$

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 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。

$$\Delta V_{PP} = I_{LMAX} \times R_{ESR} + \frac{1}{fCo} \times \frac{Vcc}{Vo} \times \left(I_{LMAX} - \frac{\Delta I_L}{2} \right) \quad [V]$$

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 V_{DR} は、次の式から概算してください。

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

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、Co の設定をお願いします。

(2)出力 L,C 定数(降圧 DC/DC コンバータ)

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}、入力電流最大値 I_{OMAX} により決定されます。

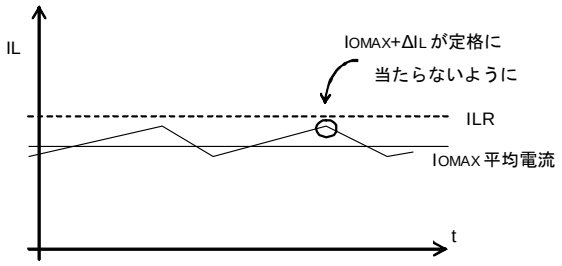


Fig. 29

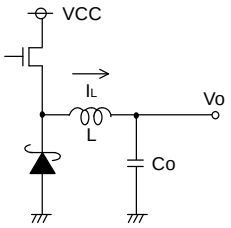


Fig. 30

$I_{OMAX}+\Delta I_L$ 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。

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \times (Vcc-Vo) \times \frac{Vo}{Vcc} \times \frac{1}{f} \quad [A]$$

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 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。

$$\Delta V_{PP} = \Delta I_L \times R_{ESR} + \frac{\Delta I_L}{2Co} \times \frac{Vo}{Vcc} \times \frac{1}{f} \quad [V]$$

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 V_{DR} は、次の式から概算してください。

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

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、Co の設定をお願いします。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(3)位相補償

位相設定方法

負帰還がかえ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(OdB)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(OdB)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 OdB 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ことが必要です。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)

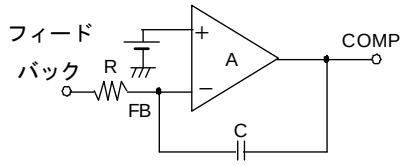


Fig. 31

(b)積分器のオープンループ特性

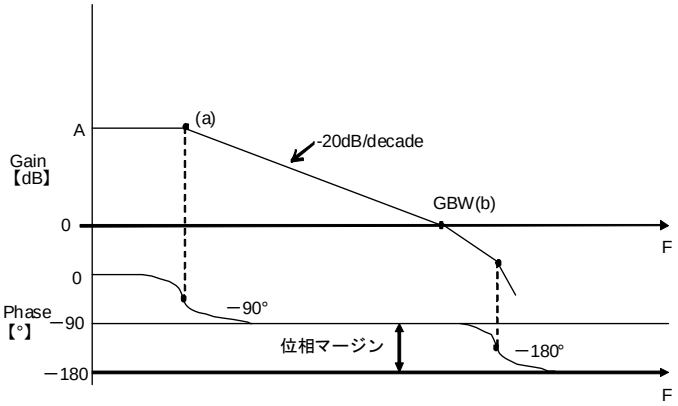


Fig. 32

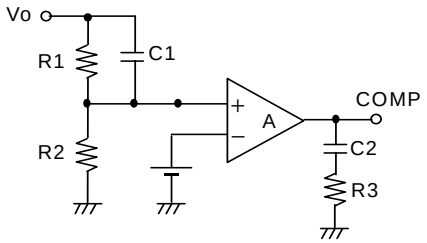
(a)点 $fa=\dfrac{1}{2\pi RCA}$ [Hz]

(b)点 $fb=GBW=\dfrac{1}{2\pi RC}$ [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。



LC 共振周波数 $fp=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ [Hz]

位相進み $fz1=\dfrac{1}{2\pi C_1R_1}$ [Hz]

位相進み $fz2=\dfrac{1}{2\pi C_2R_3}$ [Hz]

Fig. 33

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。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(4)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。

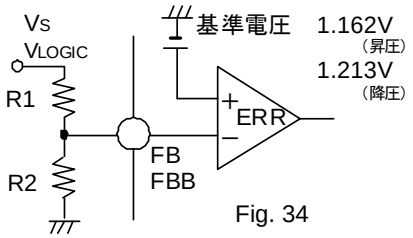
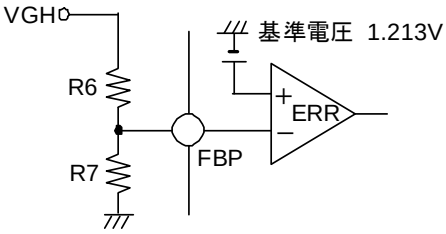


Fig. 34

$$VS,\ V_{LOGIC} = \frac{R1+R2}{R2} \times \text{基準} \quad [V]$$

(5)正側チャージポンプの設定

BD8160AEFV 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によりオフセット電圧が大きくなります。



$$VGH = \frac{R6+R7}{R7} \times 1.213 \quad [V]$$

Fig. 35

また、正側チャージポンプ出力は DLY2 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。

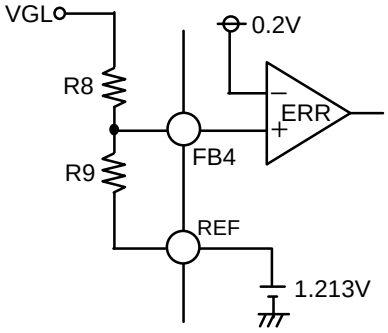
・チャージポンプ部のディレイ時間 t_{DELAY}

$t_{DELAY} = (C_{DLS} \times 0.65) / 5\mu A$ [sec]

ただし、C_{DLS} は外付け容量

(6)負側チャージポンプの設定

BD8160AEFV 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によりオフセット電圧が大きくなります。



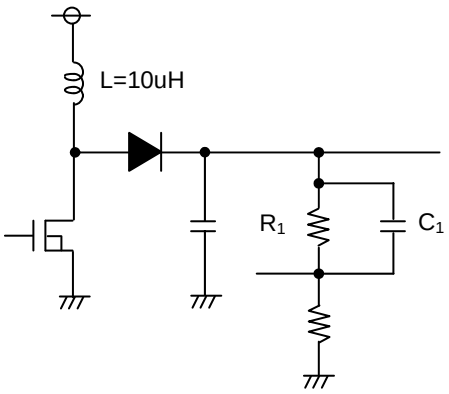
$$VGL = -\frac{R8}{R9} \times 1.013 + 0.2V \quad [V]$$

Fig. 36

正側チャージポンプ同様に DLY1 端子に容量を挿入することで立上り遅延時間の設定が可能です.

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

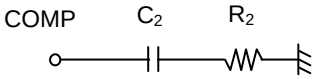
●位相補償用コンデンサの選定について(昇圧 DC/DC コンバータ)



帰還ループを安定に動作させる為、フィードバッグ抵抗 R_1 に並列に、コンデンサ C_1 を入れて帰還ループに零点を作ります。ここでコンデンサ C_1 は以下のように決められます。

$$X1= \frac{1}{2\times\pi\times fz_1\times R_1}$$

(Fz_1=11kHz @L=10uH)

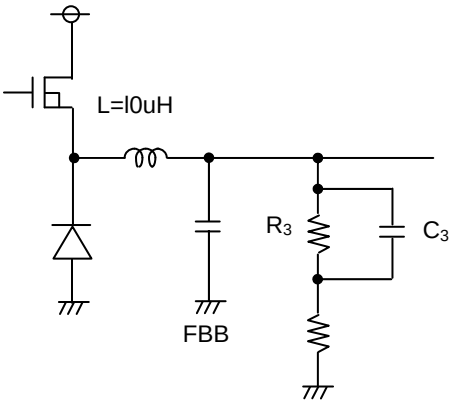


又、COMP ピンにコンデンサ C_2 と R_2 を接続することで 2 つ目の零点を作ります。

$$Fz_1=11kHZ = \frac{1}{2\times\pi\times C_2\times R_2}$$

●位相補償用コンデンサの選定について(降圧 DC/DC コンバータ)

帰還ループを安定に動作させる為、フィードバッグ抵抗 R_3 に 並列に、コンデンサ C_3 を入れて帰還ループに零点を作ります。ここでコンデンサ C_3 は以下のように決められます。



$$C_3 = \frac{1}{2\times X\times fz_2\times R_3}$$

(Fz2=12kHz @L=10uH)

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●入出力等価回路

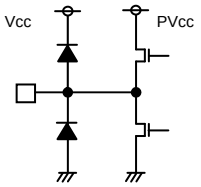
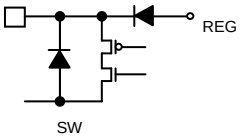
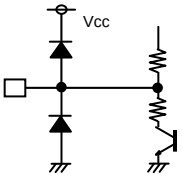
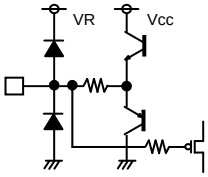
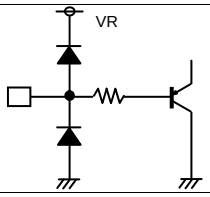
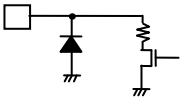
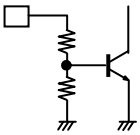
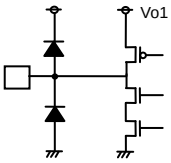
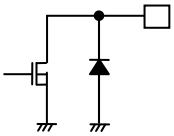
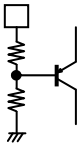
18.SWB	17.BOOT	25.DLY1 26.DLY2 28.SS
		
2.COMP 24.REF	1.FB 13.FBN 14.FBP 15.FBB	27.GD
		
9.EN2 12.FREQ 16.EN1	10.DRP 11.DRN	4.SW 5.SW
		
3.OS		
		

Fig. 37

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●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の 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、下図のように、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。

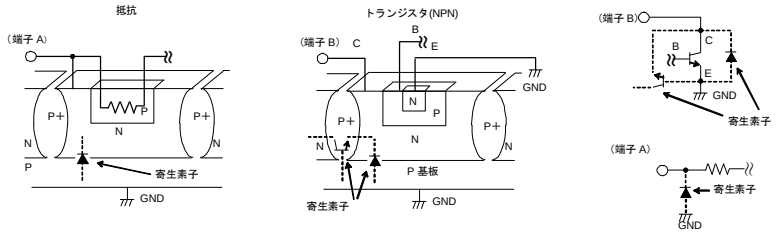


Fig. 38 モノリシック IC の簡易構造例

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 Tj 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。
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) EN1 端子について
EN1 端子は必ず VIN に Pull-up にてご使用ください。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●許容損失

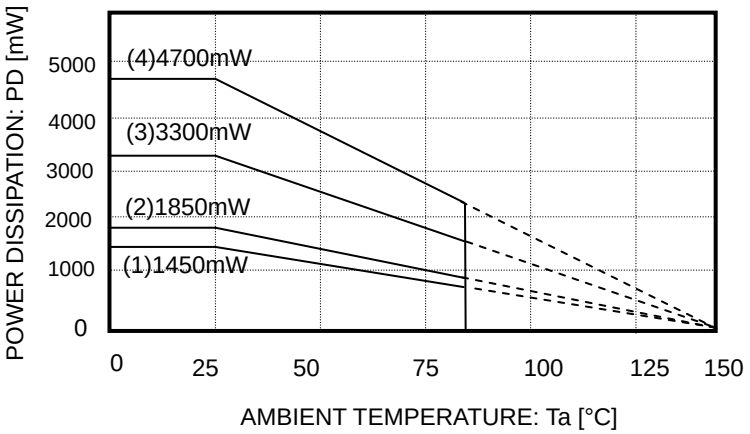


Fig. 39

On 70×70×1.6mm ガラエポ PCB
① 1 層基板 (裏面銅箔 0mm×0mm)
② 2 層基板 (裏面銅箔 15mm×15mm)
③ 3 層基板 (裏面銅箔 70mm×70mm)
④ 4 層基板 (裏面銅箔 70mm×70mm)

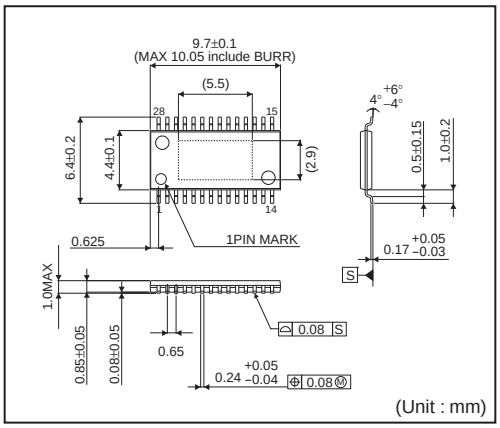
© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	D	8	1	6	0	A	E	F	J	-	E	2

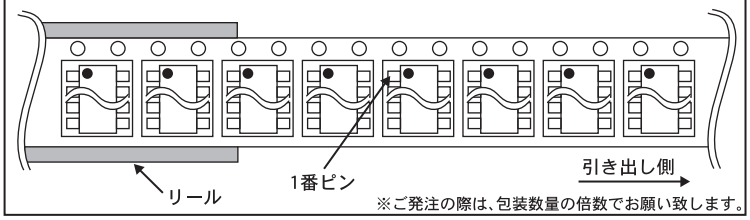
- ローム形名
- 品番
- パッケージ
  EFV : HTSSOP-B28
- 包装、フォーミング仕様
  E2: リール状エンボステーピング

HTSSOP-B28



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング(防湿仕様)
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。

© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

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りません。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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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行うことをお薦め致します)、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りません。

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頂きます。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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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）で取り扱いください。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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.