TFT 電源シリーズ

5V 入力
多チャンネルシステム電源 IC

BD8179MUV

No.09035JBT04

●概要

BD8179MUV は TFT 液晶パネルに必要な 3 チャンネル電源を全て 1chip で制御できるシステム電源です。
また、ゲートシェーディング機能と 5ch オペアンプを内蔵しています。

●特長

1) 昇圧 DC/DC コンバータ
2) 18V, 3.0A Nch FET 内蔵
3) VGON, VGOFF 用リニアレギュレータ
4) 5ch オペアンプ, 出力短絡電流±150mA, スルーレート 40V / µs
5) スイッチング周波数 : 1200kHz.
6) ゲートシェーディング
7) 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
   温度保護回路
   低電圧誤動作防止回路
   過電圧保護回路
8) VQFN032V5050 パッケージ

●用途

液晶 TV,パソコンモニター向け TFT-LCD パネル用電源

●絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧	VCC	7	V
VMAIN 電圧	VMAIN	20	V
SUP 電圧	VSUP	20	V
DRVP 電圧	VDRVP	40	V
DRVN 電圧	VDRVN	-30	V
SRC 電圧	VSRC	40	V
CTL 電圧	VCTL	7	V
最高接合部温度	Tjmax	150	℃
許容損失	Pd	4560	mW
動作温度範囲	Topr	-40～85	℃
保存温度範囲	Tstg	-55～150	℃

* Ta=25℃以上は、19.52mW/℃で軽減。74.2 x 74.2 x 1.6mm 4 層ガラエポ基板実装時。
(4-layer 70 mm × 70 mm × 1.6 mm : 全層放熱銅箔).

●推奨動作範囲

項目	記号	定 格		単位
		Min	Max	
電源電圧	VCC	2.6	5.5	V
VMAIN 電圧	VMAIN	8	18	V
SUP 電圧	VSUP	-	18	V
DRVP 電圧	VDRVP	-	38	V
DRVN 電圧	VDRVN	-	-20	V
SRC 電圧	VSRC	-	38	V

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

●電気的特性 (特に記載のない限り, V_{IN} = 3.3V; V_{SUP} = 12 V; V_{GON} = 25 V; V_{GOFF} = -6V; 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.		
[誤差増幅器ブロック]						
FB 入力バイアス電流	I_{FB}	-	0.1	-	µA	
フィードバック電圧	V_{FB}	1.221	1.233	1.245	V	Buffer, No load
Comp シンク電流	Ioi	1	5	10	µA	V_{FB} =1.5V V_{COMP}=0.5V
Comp ソース電流	Ioo	-10	-5	-1	µA	V_{FB} =1.0V V_{COMP}=0.5V
[LX ブロック]						
LX ON 抵抗	Ron	-	200	-	mΩ	
LX リーク電流	Ileak	-	0	10	µA	V_{LX}=18V
最大デューティーサイクル	D_{MAX}	-	90	-	%	
LX 電流リミット	I_{LX}	2.5	-	-	A	
[内部ソフトスタートブロック]						
ソフトスタート遅延時間	tss	-	3.25	-	ms	

2. 正チャージポンプ用リニアレギュレータブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
FBP 電圧	V_{FBP}	1.225	1.25	1.275	V	
FBP 入力バイアス電流	I_{FBP}	-	0.1	-	µA	
DRVP 電流リミット	I_{DRVP}	1	5	10	mA	

3. 負チャージポンプ用リニアレギュレータブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
FBN 電圧	V_{FBN}	0.235	0.25	0.265	V	
FBN 入力バイアス電流	I_{FBN}	-	0.1	-	µA	
DRVN 電流リミット	I_{DRVN}	1	5	10	mA	

4. オペアンプブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
入力オフセット電圧	Voff	-	0	-	mV	V_{POS}1〜5 = 6V
入力電圧	V_{RANGE}	0		V_{SUP}	V	
出力電流	Idrv	50	-	-	mA	
スルーレート	SR	-	40	-	V/µs	

○ 耐放射線設計は行っておりません。
※ 設計保証（出荷全数検査は行っておりません。）

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

●電気的特性 (特に記載のない限り, V_{IN} = 3.3V; V_{SUP} = 12 V; V_{GON} = 25 V; V_{GOFF} = -6V; Ta = 25°C)

5.ゲートシェーディングブロック

項目	記号	規格値			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
DEL スタート遅延時間	tdd	-	15	-	ms	
DEL ソース電流	Idls	-8	-5	-2	µA	
DEL スレッショルド電圧	Vdls	1.2	1.25	1.3	V	
CTL 入力 Low 電圧	Vctll	-	-	VCC×0.3	V	
CTL 入力 High 電圧	Vchlh	VCC×0.7	-	-	V	
CTL 入力電流	Ictl	8	16.5	25	µA	V_{CTL}=3.3V
SRC ON 抵抗	Ron_{SRC}	-	5	-	Ω	
DRN ON 抵抗	Ron_{DRV}	-	30	-	Ω	

6. 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	V_{REF}	1.231	1.25	1.269	V	
[発振器ブロック]						
発振周波数	F_{OSC}	1020	1200	1380	kHz	
[低電圧誤動作防止ブロック]						
検出電圧	Vuvlo	2.25	2.4	2.55	V	
[SUP 過電圧保護ブロック]						
検出電圧	Vovp	18	19	20	V	
[ショート保護ブロック]						
Fault 遅延時間	Tscp	-	150	-	ms	
[出力電圧検出ブロック]						
V_{FB} OFF スレショルド電圧	Vthfb	0.9	1.0	1.1	V	
V_{FBP} OFF スレショルド電圧	Vthfbp	0.9	1.0	1.1	V	
V_{FBN} OFF スレショルド電圧	Vthfpn	0.4	0.5	0.6	V	

○ 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°C, VIN=5V)

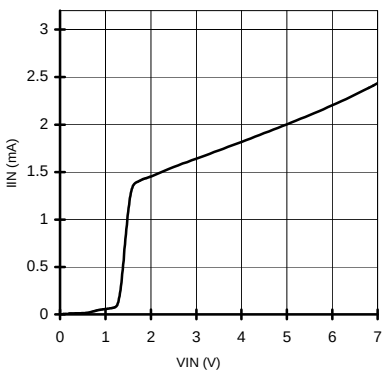


Fig.1 回路電流(No switching)

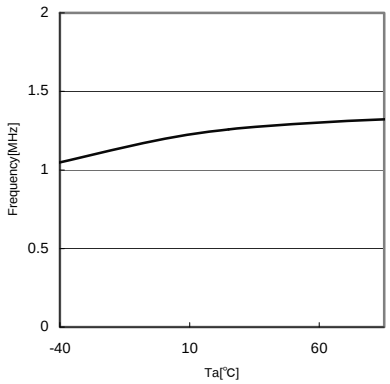


Fig.2 発振周波数温度特性

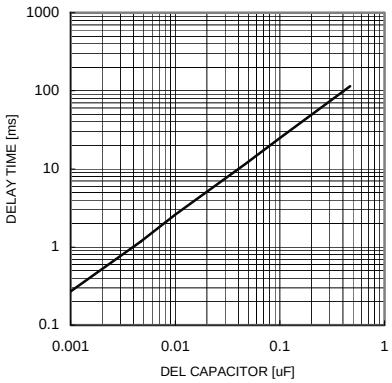


Fig.3 遅延時間容量

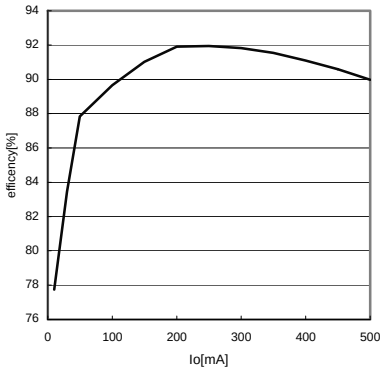


Fig.4 効率出力電流
(VMAIN)

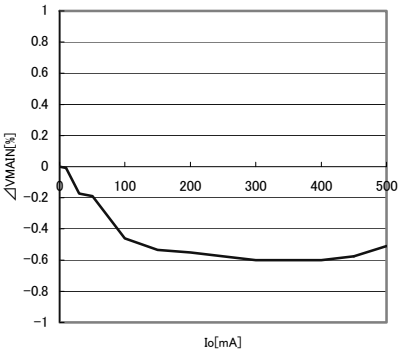


Fig.5 VMAIN 電圧
ロードレギュレーション

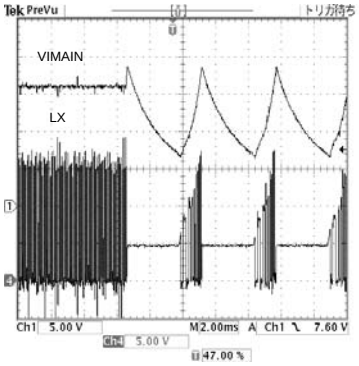


Fig.6 O V P 動作波形

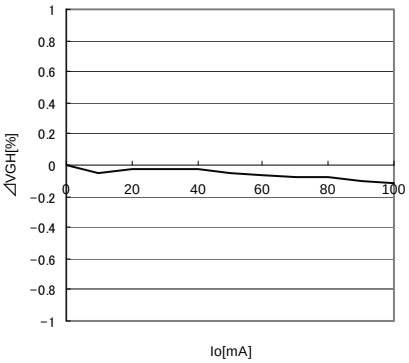


Fig.7 正チャージポンプ電圧
ロードレギュレーション

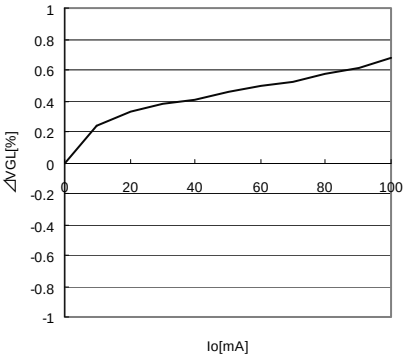


Fig.8 負チャージポンプ電圧
ロードレギュレーション

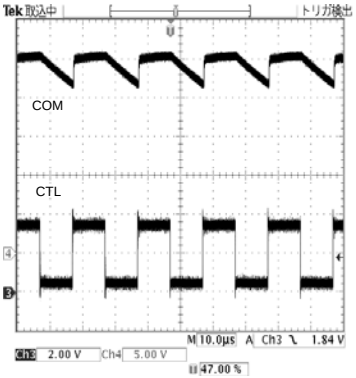


Fig.9 ゲートシェーディング
出力波形

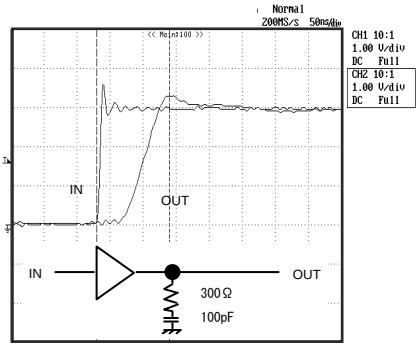


Fig.10 AMP スルーレート
(立上り)

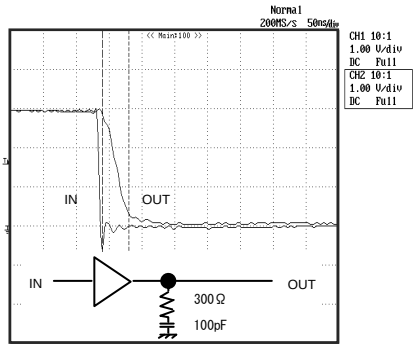


Fig.11 AMP スルーレート
(立下り)

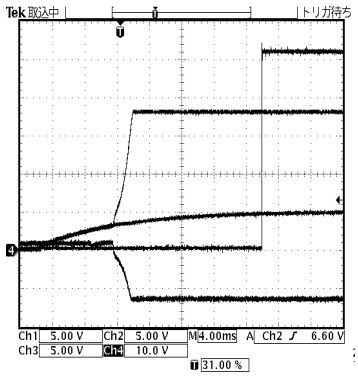


Fig.12 スタートアップ波形

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

●ピン配置図

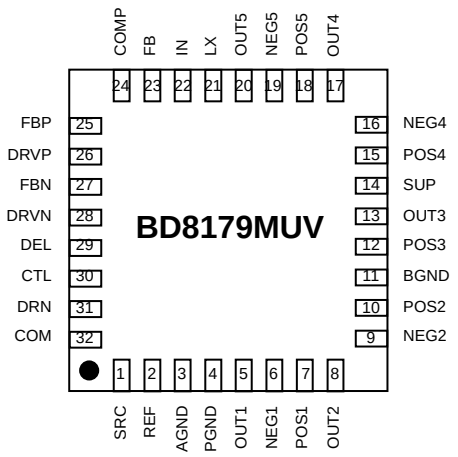


Fig.13

●ブロック図

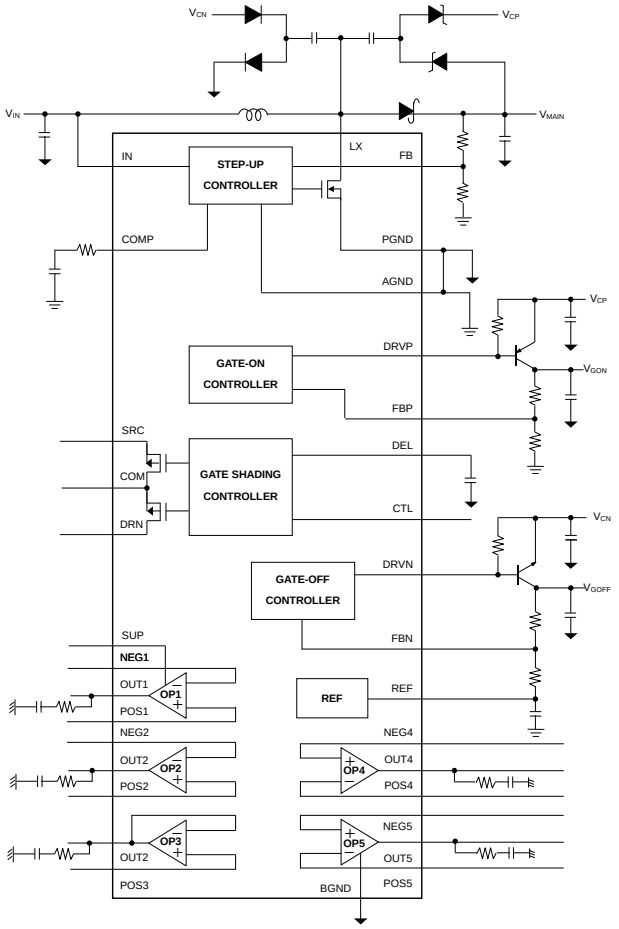


Fig.14

●PIN 配置

Pin No	端子名	機能	Pin No	端子名	機能
1	SRC	ゲートシェーディング High 側入力端子	17	OUT4	AMP　出力 3
2	REF	基準電圧出力端子	18	POS5	AMP　入力＋5
3	AGND	接地端子	19	NEG5	AMP　入力－5
4	PGND	接地端子	20	OUT5	AMP　出力 5
5	OUT1	AMP　出力 1	21	LX	スイッチング出力
6	NEG1	AMP　入力-1	22	IN	電源入力端子
7	POS1	AMP　入力＋1	23	FB	昇圧 DC/DC フィードバック端子
8	OUT2	AMP　出力 2	24	COMP	誤差増幅出力
9	NEG2	AMP　入力－2	25	FBP	正チャージポンプ用リニアレギュレータ フィードバック端子
10	POS2	AMP　入力＋2	26	DRVP	正チャージポンプ用リニアレギュレータ 出力端子
11	BGND	接地端子	27	FBN	負チャージポンプ用リニアレギュレータ フィードバック端子
12	POS3	AMP　入力＋3	28	DRVN	負チャージポンプ用リニアレギュレータ 出力端子
13	OUT3	AMP　出力 3	29	DEL	遅延設定端子
14	SUP	AMP 用電源入力端子	30	CTL	コントロール入力
15	POS4	AMP　入力＋4	31	DRN	ゲートシェーディング Low 側入力端子
16	NEG4	AMP　入力－4	32	COM	ゲートシェーディング出力

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

●各ブロック動作説明

・Step-up Controller

A controller circuit for DC/DC boosting.
The switching duty is controlled so that the feedback voltage FB is set to 1.233 V (typ.).
A soft start operates at the time of starting.

・Gate-on Controller

正チャージポンプのコントローラ回路です。
The liner regulator controls so that the feedback voltage FBP will be set to 1.25 V (typ.).

・Gate-off Controller

負チャージポンプのコントローラ回路です。
The liner regulator controls so that the feedback voltage FBN will be set to 0.25 V (Typ.).

・Gate Shading Controller

A controller circuit for MOS FET Switch
The COM switching synchronizes with CTL input.

・Start-up Controller

A control circuit for the starting sequence.
Controls to start in order of $V_{CC} \rightarrow V_{MAIN} \rightarrow V_{GOFF}/V_{GON} \rightarrow V_{COM}$

・REF

A block that generates internal reference voltage. 1.25V (Typ.) is output.

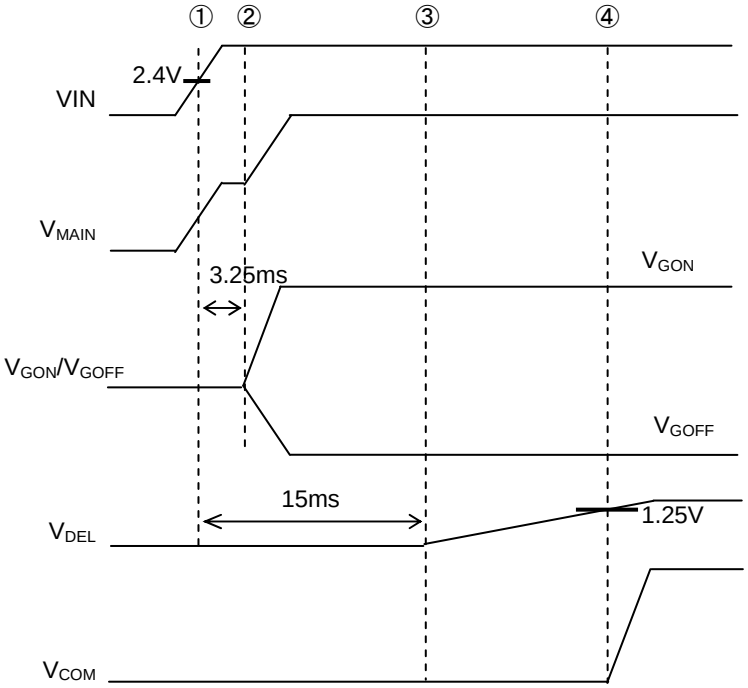
・TSD/UVLO/OVP

温度保護/低電圧誤動作防止/保護ブロックです。
The thermal shutdown circuit is shut down at an IC internal temperature of 175°C and reset at 160°C.
The under-voltage lockout protection circuit shuts down the IC when the VIN is 2.4 V (typ.) or below.
The over-voltage lockout protection circuit shuts down the IC when the SUP is 19.0 V (typ.) or over.

・OP1～OP5

Operational amplifier block

●スターティングシーケンスについて



①UVLO Released WHEN VIN Voltage reachs 2.4V
②Step Up DCDC Converter Starts Switching, and V_{GON} and V_{GOFF} starts.
③V_{DEL} starts.
④V_{COM} ON When V_{DEL} reachs 1.25V

Fig.15

© 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 コンバーター)

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_{INMAX} により決定されます。

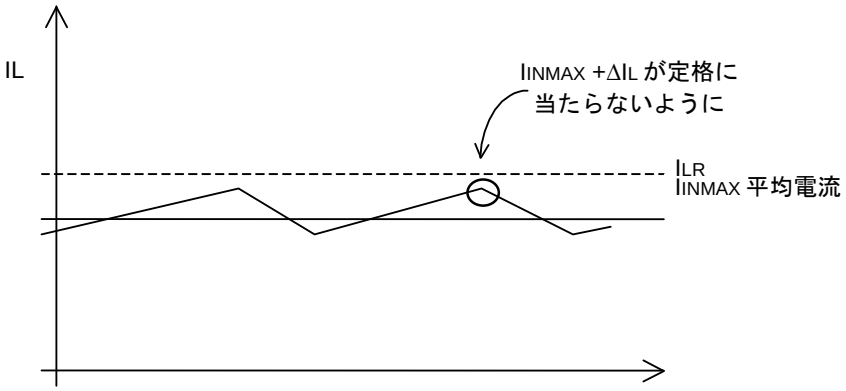


Fig. 16　コイル電流波形

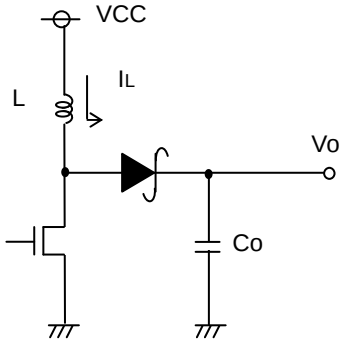


Fig. 17　出力アプリケーション回路図

I_{INMAX} +ΔI_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。

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

ただし f : スイッチング周波数

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。
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。

BD8179MUV 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、4.7 µH ～ 15 µH のコイルの値を推奨いたします。
この範囲外コイルを選定しますと、スイッチング波形が不定期になる等、安定した連続動作が保証できませんので、ご注意ください。

(2)出力コンデンサの設定

出力に使用するコンデンサは、リップル電圧 VPP の許容値と、負荷急変時における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。

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

ただし f: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 VDR は、次の式から概算してください。

$$V_{DR} = \frac{\Delta I}{Co} \times 10\,\mu s \quad [V]$$

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、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、10µF 以上でかつ 100mΩ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。

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

(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 C_C と R_C でゼロ点を追加するだけで簡単に補償できます。

積分器のオープンループ特性

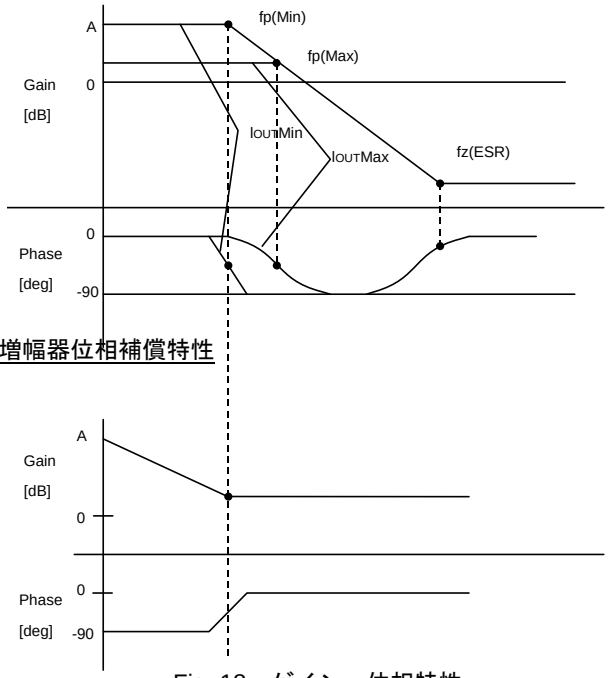


Fig. 18　ゲイン一位相特性

$$Fp = \frac{1}{2\pi \times R_O \times C_O} \text{ [Hz]}$$

$$fz(ESR) = \frac{1}{2\pi \times E_{SR} \times C_O} \text{ [Hz]}$$

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 R_O が増大しポールの周波数は低くなります。

$$fp(Min) = \frac{1}{2\pi \times R_{OMax} \times C_O} \text{ [Hz]} \leftarrow \text{at light load}$$

$$fz(Max) = \frac{1}{2\pi \times R_{OMin} \times C_O} \text{ [Hz]} \leftarrow \text{at heavy load}$$

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。)

$$fp(Amp.) = \frac{1}{2\pi \times R_C \times C_C} \text{ [Hz]}$$

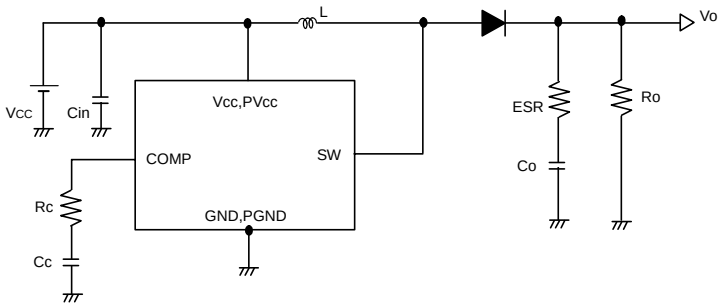


Fig. 19　アプリケーション回路図

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。

fz(Amp.) = fp(Min.)

$$\longrightarrow \frac{1}{2\pi \times Rc \times Cc} = \frac{1}{2\pi \times Romax \times Co} \text{ [Hz]}$$

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

(5)帰還抵抗定数の設計

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。

$$V_{MAIN} = \frac{R1 + R2}{R2} \times 1.233 \quad [V]$$

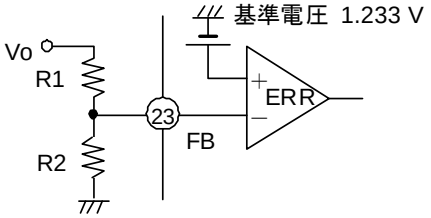


Fig. 20

(6)正側チャージポンプの設定

BD8179MUV 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。

$$V_{GON} = \frac{R3 + R4}{R4} \times 1.25 \quad [V]$$

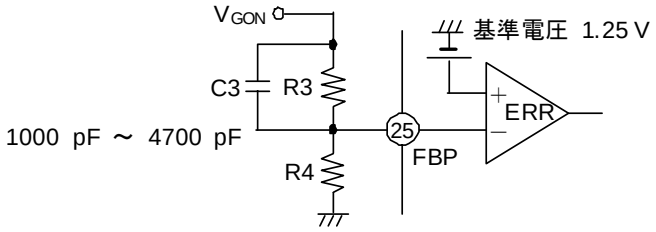


Fig. 21

出力電圧のオーバーシュートを防止するために、C3 と並列に容量 R3 を追加してください。
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可能性があります。また、正側チャージポンプ出力は DEL 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

$t_{DELAY} = (C_{DEL} \times 1.25)/5\ \mu A$ [s6]

ただし、CDLS は外付け容量

(7)負側チャージポンプの設定

BD8179MUV 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。

$$VGOFF = -\frac{R5}{R6} \times 1.0 + 0.25\,V \quad [V]$$

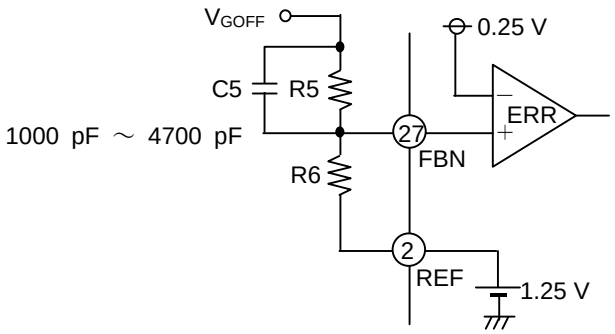


Fig. 22

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.

●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。

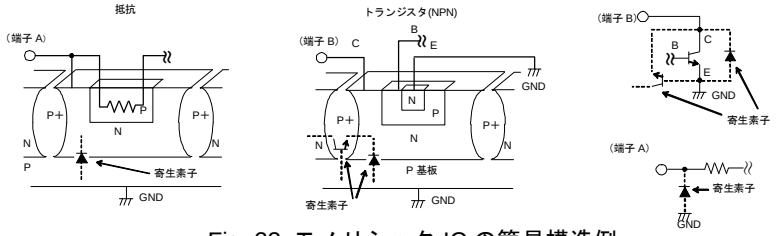


Fig. 23 モノリシック IC の簡易構造例

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。

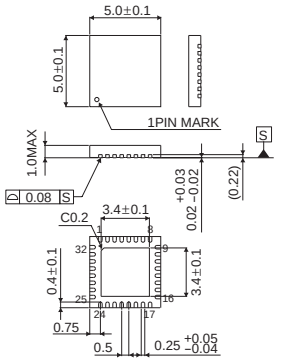
© 2009 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	D	8	1	7	9	M	U	V	-	E	2

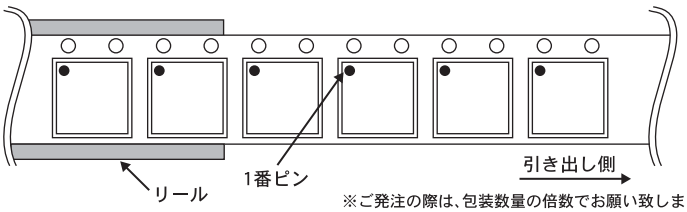
- ローム形名
- 品番
- パッケージ
  MUV：VQFN032V5050
- 包装、フォーミング仕様
  E2: リール状エンボステーピング

VQFN032V5050



＜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。

© 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.