デジタルスチルカメラ/デジタルビデオカメラ用電源 LSI シリーズ

FET 内蔵タイプ(5V 耐圧) システムスイッチングレギュレータ

BD9757MWV

No.10036JAT09

●概要

FET を内蔵したデジタルスチルカメラ用 8 チャンネルスイッチングレギュレータです。
マイコンからの調光設定信号に応じバックライト用白色 LED を調光する機能を内蔵しています。

●特長

1) VBAT 端子 1.5V から起動
2) 昇圧 CH1 より内部回路の電源を供給
3) 昇圧 2ch,降圧 4ch,反転 1ch,白色 LED 用 DC 調光対応昇圧 1ch の計 8ch を搭載
4) 同期整流用トランジスタを 5 チャンネル内蔵
5) 昇圧,用の FET トランジスタを 2 チャンネル内蔵
6) エラーアンプ入出力間の位相補償を全チャンネル内蔵
7) チャンネル 1,3 は共通で、その他のチャンネルは独立で ON/OFF 可能
8) 動作周波数 1.2MHz(CH1～5)、600KHz(CH6～8)
9) 過負荷時の出力遮断回路(タイマラッチ式)内蔵
10) ソフトスタート機能付きハイサイドスイッチを 2ch 内蔵
11) 放熱板付 UQFN044V6060 パッケージパッケージ(6mm×6mm、0.4mm ピッチ)

●用途

デジタルスチルカメラ

●絶対最大定格

項　目	記　号	定　格	単位
最大印加電源電圧	VBAT	-0.3～7	V
最大印加入力電圧	VHx1～5	-0.3～7	V
	HS78H	-0.3～7	V
	VLx7,8	-0.3～22	V
最大出力電流	IomaxLx1	±2.5	A
	IomaxHx1	±1.5	A
	IomaxHx2,5	+1.0	A
	IomaxHx3,4	+0.8	A
	IomaxHS78	+1.2	A
	IomaxLx7,8	±1.0	A
許容損失	Pd	0.54(※1)	W
動作温度範囲	Topr	-25～+85	℃
保存温度範囲	Tstg	-55～+150	℃
ジャンクション温度	Tjmax	+150	℃

(※1)IC 単体時。Ta=25℃以上で使用する場合は、 4.32mW/℃で軽減。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●動作条件

項　目	記　号	定　格			単位	条件
		最 小	標 準	最 大		
電源電圧	VBAT	1.5	-	5.5	V	
VREF 端子接続容量	CVREF	0.47	1.0	4.7	µF	
VREGA 端子接続容量	CVREGA	0.47	1.0	4.7	µF	
【CH8 調光】						
調光設定確定時 H 固定時間	T(ON)	265X 1/fosc1	-	-	sec	
OFF 時 L 固定時間	T(OFF)	256X 1/fosc1	-	-	sec	
調光設定時 H 固定時間	T(H)	500	-	10000	nsec	
調光設定時 L 固定時間	T(L)	500	-	10000	nsec	
EN 起動時 H 固定時間	T(EN)	4X 1/fosc1	-	-	sec	
調光設定前 L 固定時間	T(CLR)	7X 1/fosc1	-	255X 1/fosc1	sec	
起動時調光設定時間	T(SET)	-	-	2048X 1/fosc1	sec	
【ドライバ部】						
CH1 PMOS ドレイン電流	Idpl1	ー	ー	1.2	A	
CH1 NMOS ドレイン電流	Idnl1	ー	ー	2.3	A	
CH2,5 PMOS ドレイン電流	Idpl2	ー	ー	0.8	A	
CH2,5 NMOS ドレイン電流	Idnl2	ー	ー	0.8	A	
CH3,4 PMOS ドレイン電流	Idpl22	ー	ー	0.6	A	
CH3,4 NMOS ドレイン電流	Idnl22	ー	ー	0.6	A	
CH6 ドライバ出力ピーク電流	Idpeak	ー	ー	±0.5	A	
CH7,8 ハイサイドスイッチ入力電流	Idpl7,8	ー	ー	1.0	A	
CH7,8 NMOS ドレイン電流	Idnl6	ー	ー	0.8	A	
【出力電圧設定範囲】						
CH1	ー	4.5	ー	5.4	V	
CH2	ー	1.0	ー	4.4	V	
CH3	ー	1.0	ー	4.4	V	
CH4	ー	1.0	ー	4.4	V	
CH5	ー	1.0	ー	4.4	V	
CH6	ー	-8.0	ー	-5.0	V	
CH7	ー	8.5	ー	16	V	
CH8	ー	8.5	ー	20	V	

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性(特に指定のない限り　Ta=25℃, VCCOUT=5.0V, VBAT=3V, STB13～7=3V,UPIC8=2.5V)

項　目	記　号	規　格　値			単位	条　件
		最 小	標 準	最 大		
【内部レギュレータ VREGA】						
出力電圧	VREGA	2.4	2.5	2.6	V	Io=5mA
【低電圧入力誤動作防止回路部】						
検出電圧 1	Vstd1	-	2.0	2.3	V	VREGA モニタ
ヒステリシス幅 1	⊿Vstd1	50	100	200	mV	
検出電圧 2	Vstd2	-	2.4	2.5	V	VCCOUT モニタ
ヒステリシス幅 2	⊿Vstd2	100	200	300	mV	
【短絡保護回路部】						
SCP 検出時間	Tscp	20	25	30	ms	
タイマスタートスレッショルド電圧	Vtcinv	0.38	0. 48	0.58	V	INV 端子モニタ CH3～5
【起動回路部】						
発振周波数	Fstart	150	300	600	kHz	
動作開始 VBAT 電圧	Vst1	1.5	-	-	V	
起動 CH ソフトスタート時間	Tss1	1.8	3.0	5.3	msec	
【発振回路】						
発振周波数 CH1～5	fosc1	1.0	1.2	1.4	MHz	
発振周波数 CH6～8	fosc2	0.5	0.6	0.7	MHz	
Max duty 2,3,4,5(降圧)	Dmax1d	-	-	100	%	(※2)
Max duty 1(昇圧)	Dmax1u	86	92	96	%	
Max duty 6,7,8	Dmax2	86	92	96	%	
【エラーアンプ】						
入力バイアス電流	IINV	-	0	50	nA	INV1～8, NON5=3.0V
INV スレッショルド 1	VINV1	0.79	0.80	0.81	V	CH1～5
INV スレッショルド 2	VINV2	0.99	1.00	1.01	V	CH7,8V
INV スレッショルド 3 (max)	VINV3	370	400	430	mV	CH8I
【反転用基準電圧 Vref】						
CH6 出力電圧	VOUT6	-6.09	-6.00	-5.91	V	NON6 12kΩ, 72kΩ(※3)
ラインレギュレーション	DVLi	-	4.0	12.5	mV	VCCOUT=1.5～5.5V
短絡時出力電流	Ios	0.2	1.0	-	mA	Vref=0V
CH2,5 ソフトスタート時間	Tss2,5	3.4	4.4	5.4	msec	
CH3,4 ソフトスタート時間	Tss3,4	1.2	2.2	3.2	msec	
CH6 ソフトスタート時間	Tss6	3.4	4.4	5.4	msec	
CH7,8 ソフトスタート時間	Tss7,8	4.4	5.4	6.6	msec	

※2 CH2 は 100%DUTY 時は短絡保護回路が動作し充電を開始します。そのため SCP 端子充電時間以下の過渡状態のみに使用可能です。
※3 VREF の電流能力は 100μA 程度のため VREF-NON6 間に接続する抵抗値は 20kΩ以上を推奨します。

◎耐放射線設計はしておりません。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性(特に指定のない限り　Ta=25℃, VCCOUT=5.0V, VBAT=3V, STB13～7=3V,UPIC8=2.5V)

項　目		記　号	規　格　値			単位	条　件
			最 小	標 準	最 大		
【出力部】							
CH1 ハイサイドスイッチ ON 抵抗		RON1p	-	120	270	mΩ	Hx1=5V
CH1 ローサイドスイッチ ON 抵抗		RON1N	-	80	240	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH2 ハイサイドスイッチ ON 抵抗		RON21p	-	250	400	mΩ	Hx2=5V
CH2 ローサイドスイッチ ON 抵抗		RON21N	-	250	400	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH3 ハイサイドスイッチ ON 抵抗		RON3p	-	250	400	mΩ	Hx3=3V , VCCOUT=5V
CH3 ローサイドスイッチ ON 抵抗		RON3N	-	250	400	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH4 ハイサイドスイッチ ON 抵抗		RON4p	-	250	400	mΩ	Hx4=3V, VCCOUT=5V
CH4 ローサイドスイッチ ON 抵抗		RON4N	-	250	400	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH5 ハイサイドスイッチ ON 抵抗		RON5p	-	250	400	mΩ	Hx5=5V
CH5 ローサイドスイッチ ON 抵抗		RON5N	-	150	300	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH6 駆動時出力電圧 H		Vout6H	VCCOUT -1.5	VCCOUT -1.0	-	V	IOUT6=50mA, NON6=0.2V
CH6 駆動時出力電圧 L		Vout6L	-	0.5	1.0	V	IOUT6=-50mA, NON6=-0.2V
CH7, 8 NMOS スイッチ ON 抵抗		RON7,8N	-	500	800	mΩ	VCCOUT=5.0V
CH7, 8 ロードスイッチ ON 抵抗		RON7,8p	-	200	350	mΩ	HS7,8H=3V , VCCOUT=5.0V
【STB1～7】							
STB 制御電圧	動作	VSTBH1	1.5	-	5.5	V	
	非動作	VSTBL1	-0.3	-	0.3	V	
プルダウン抵抗		RSTB1	250	400	700	kΩ	CH7,8V
【UPIC8】							
UPIC8 制御電圧	H レベル	VUPIH	2.1	-	4.00	V	
	L レベル	VUPIL	0	-	0.40	V	
プルダウン抵抗		RUPIC1	30	50	80	kΩ	Vref=0V
【回路電流】							
スタンバイ時 回路電流	VBAT 端子	ISTB1	-	-	5	μA	
	HS7,8H 端子	ISTB4	-	-	5	μA	
	H x 端子	ISTB2	-	-	5	μA	降圧,
	Lx 端子	ISTB3	-	-	5	μA	昇圧
スタートアップ時回路電流 (VBAT 端子流入電流)		IST	-	150	450	μA	VBAT=1.5V
動作時回路電流 1 (VBAT 端子流入電流)		Icc1	-	45	150	μA	VBAT=3.0V
動作時回路電流 2 (VCCOUT 印加端子流入電流)		Icc2	-	5.0	9.7	mA	INV1～8=1.2V , NON6=-0.2V

◎耐放射線設計はしておりません。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●参考データ(1)

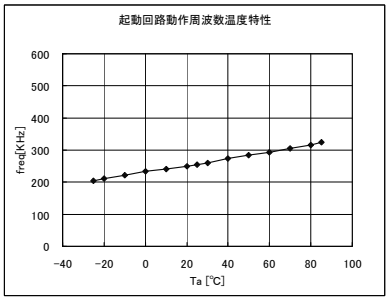


Fig.1 起動回路発振周波数－温度

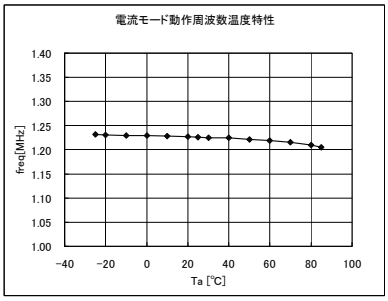


Fig.2 発振周波数 CH1～5－温度

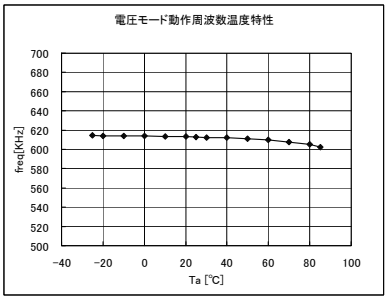


Fig.3 発振周波数 CH6～8－温度

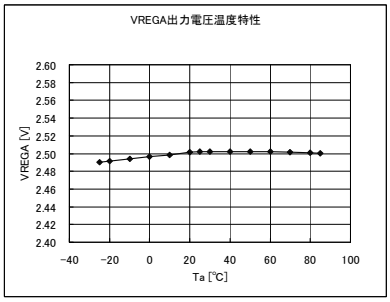


Fig.4 VREGA 出力電圧－温度

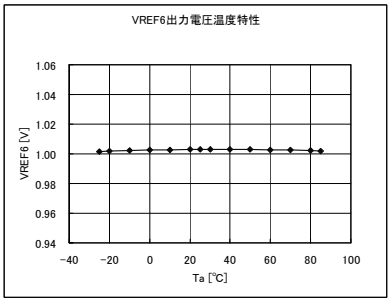


Fig.5 CH6 基準電圧－温度

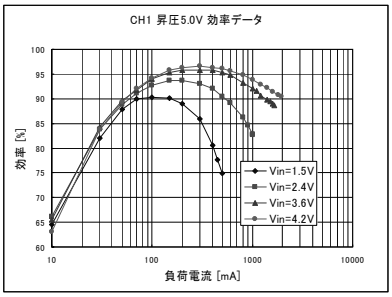


Fig.6 CH1 5.0V 昇圧効率－負荷電流

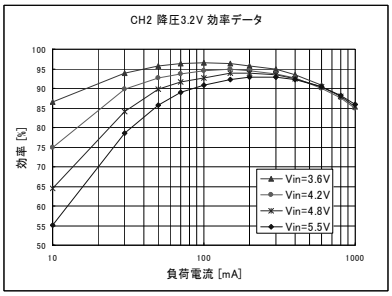


Fig.7 CH2 3.2V 降圧効率－負荷電流

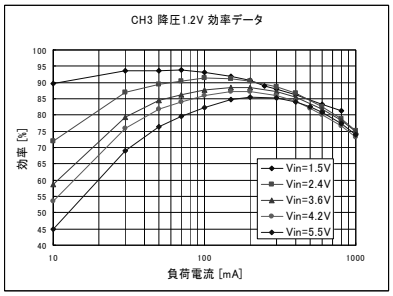


Fig.8 CH3 1.2V 降圧効率－負荷電流

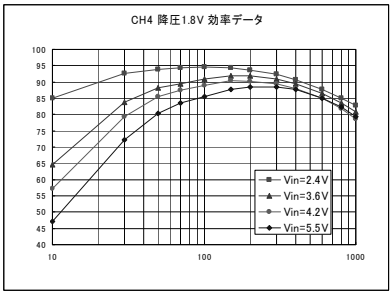


Fig.9 CH4 1.8V 降圧効率－負荷電流

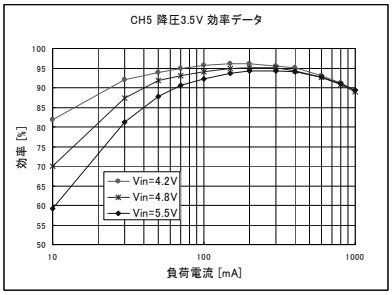


Fig.10 CH5 3.5V 降圧効率－負荷電流

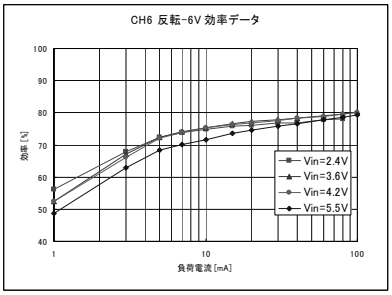


Fig.11 CH6 –6V 反転効率－負荷電流

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●参考データ(2)

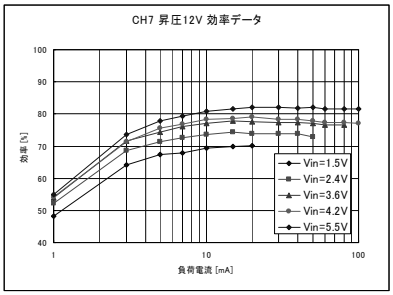


Fig.12 CH7 12V 昇圧効率ー負荷電流

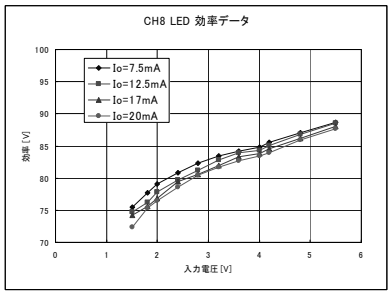


Fig.13 CH8 LED 昇圧効率ー負荷電流

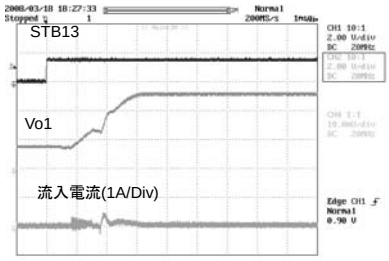


Fig.14 CH1 起動波形
(VBAT=1.5V)

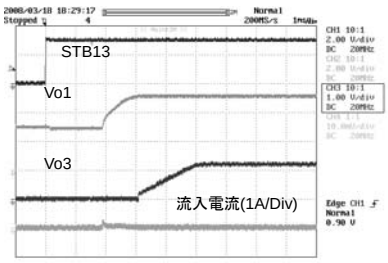


Fig.15 CH1,3 起動波形
(VBAT=3.0V)

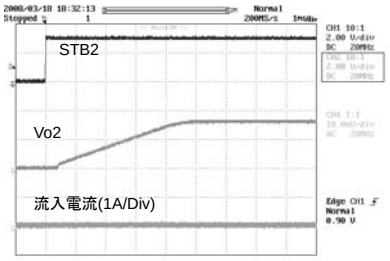


Fig.16 CH2 起動波形

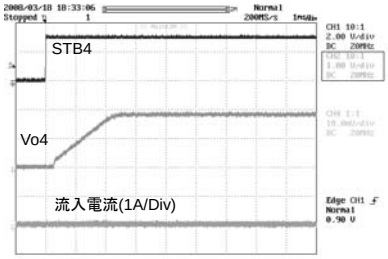


Fig.17 CH4 起動波形

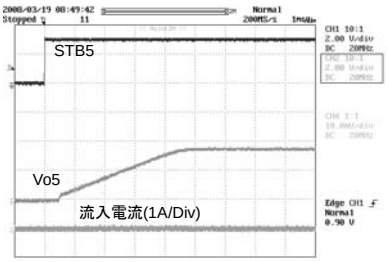


Fig.18 CH5 起動波形

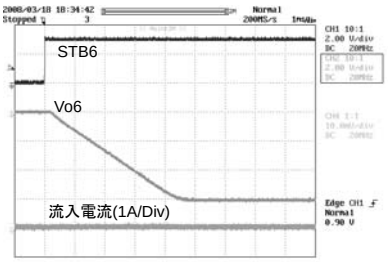


Fig.19 CH6 起動波形

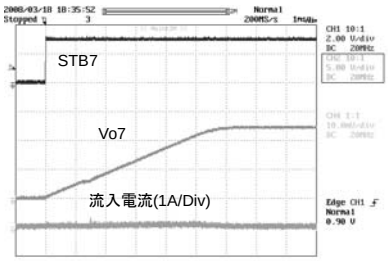


Fig.20 CH7 起動波形

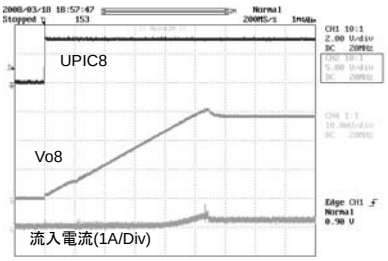


Fig.21 CH8 起動波形

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●端子配置図・ブロック図

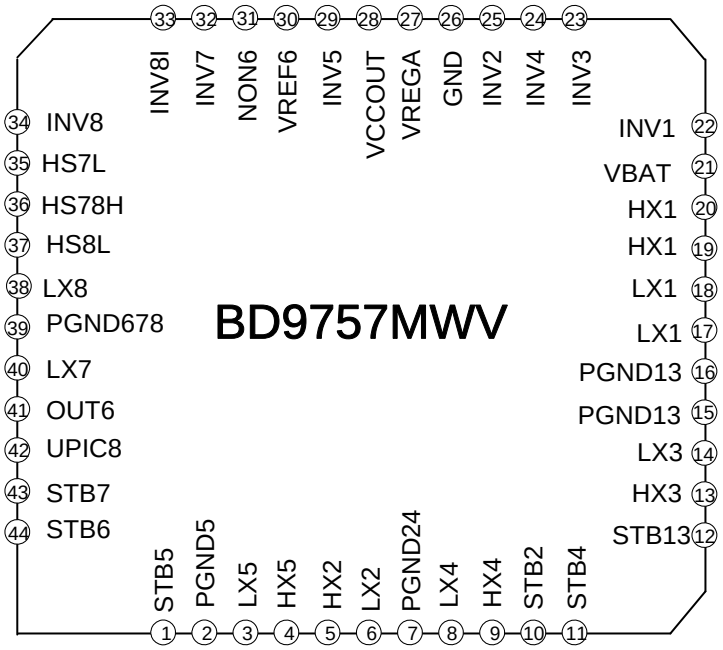


Fig.22 BD9757MWV Top VIEW

●端子配置図端子説明

端子番号	端子名	I / O	機　　能	備　考
21	VBAT	I	バッテリー電圧入力	1.5V 以上で起動
28	VCCOUT	I	電源入力端子	CH1 出力を接続
26	GND	-	接地端子	
15,16,7,2,39	PGND13,24,5, 678	-	内蔵 FET 接地端子	
27	VREGA	O	VREGA 出力	2.5V 出力
30	VREF6	O	CH6 反転用基準電圧出力	1.0V 出力
41	OUT6	O	CH6 PMOS ゲート接続端子	
19,20,5,13,9,4	Hx1,2,3,4,5	O	同期整流ハイサイドスイッチ入力端子, Pch Driver 電源入力	
17,18,6,14,8,3,40,38	Lx1,,2,3,4,5,7,8	O	インダクタ接続端子	
36	HS78H	I	内蔵ロードスイッチ電源入力端子	
35,37	HS7L,HS8L	O	内蔵ロードスイッチ出力端子	
22,25,23,24,29,32,34	INV1,2,3,4,5,7,8	I	エラーアンプ反転入力端子	
31	NON6	I	エラーアンプ非反転入力端子	
33	INV8I	I	エラーアンプ反転入力端子	
12,10,11,1,44,43	STB13,2,4,5,6,7	I	CH1～CH7ON/OFF スイッチ 動作:1.5V 以上	All Low 時 スタンバイ状態
42	UPIC8	I	CH8 起動信号、LED 調光用信号入力	

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路図(1)

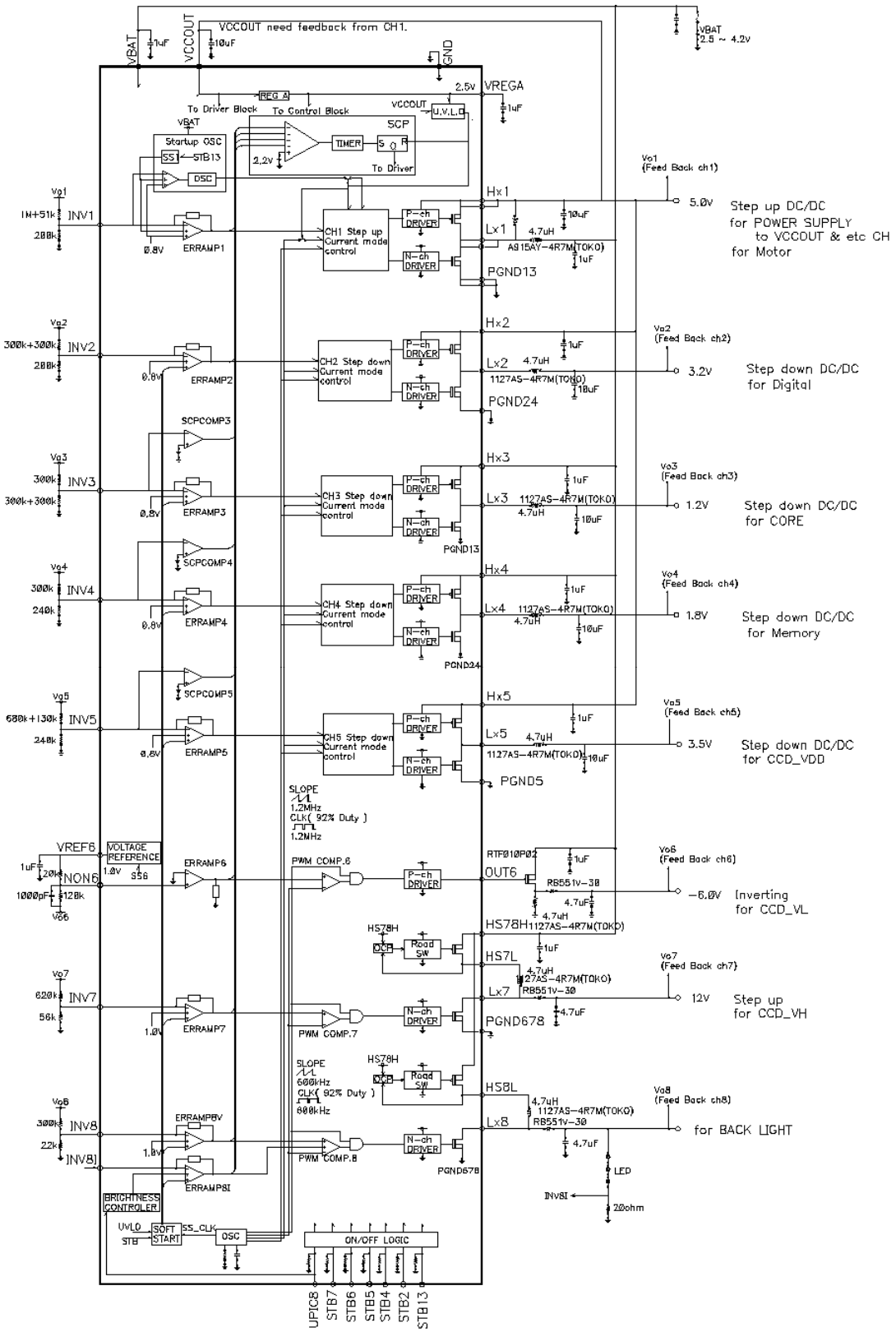


Fig.23　応用回路図 1(リチウム 1 セル)

※使用上の注意

・ 応用回路図の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特性の確認を十分にお願いします。その他外付け回路定数を変更してご使用になるときは静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び当社 IC のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路図(2)

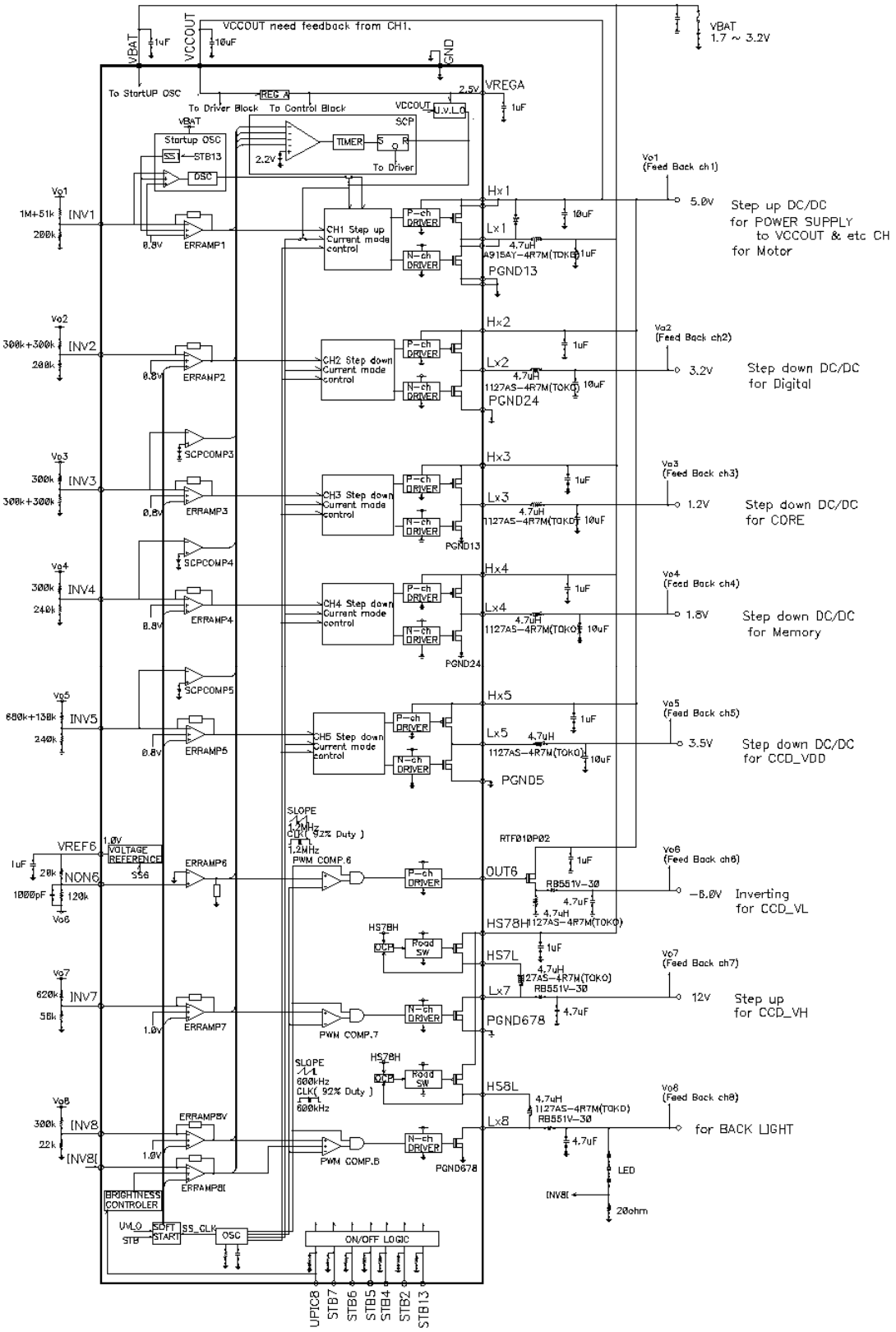


Fig.24　応用回路図 2(乾電池×2)

※使用上の注意

・応用回路図の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特性の確認を十分にお願いします。その他外付け回路定数を変更してご使用になるときは静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び当社 IC のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●タイミングチャート(1)

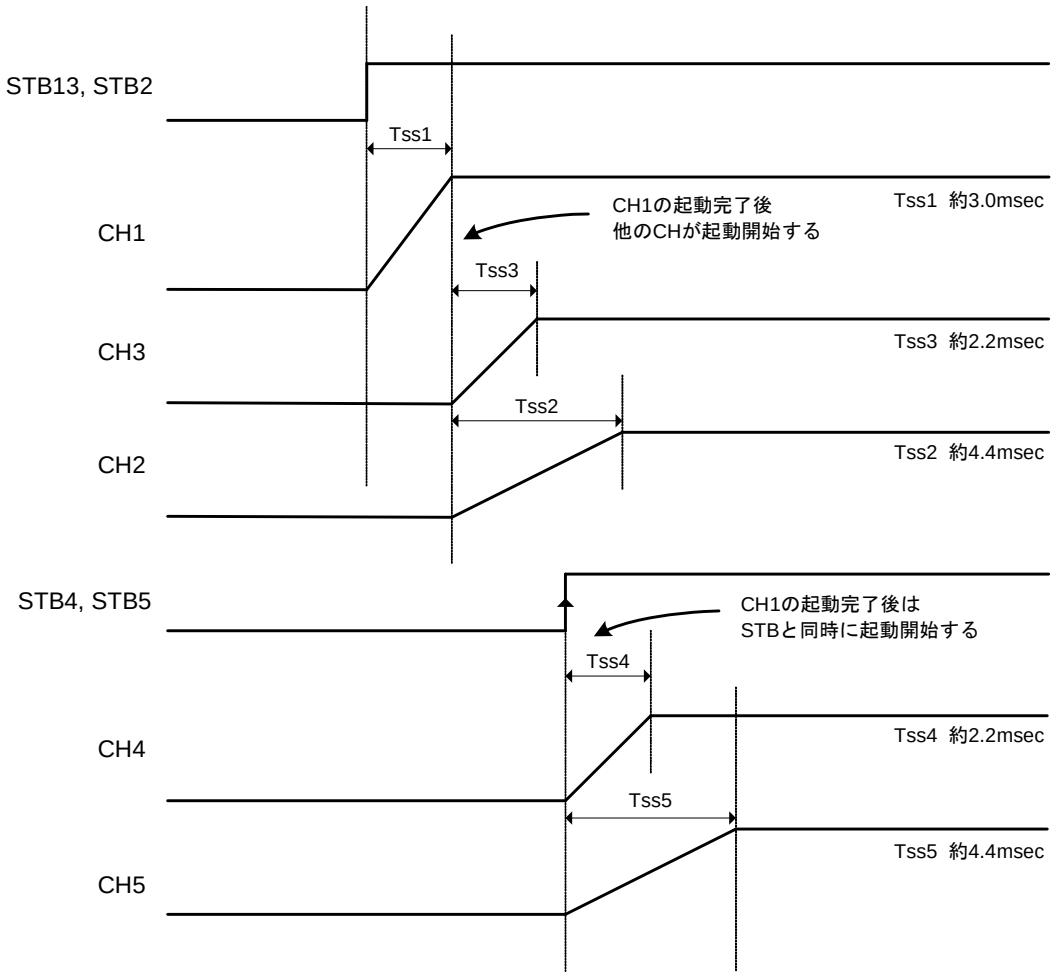


Fig.25 CH1～5 起動シーケンス

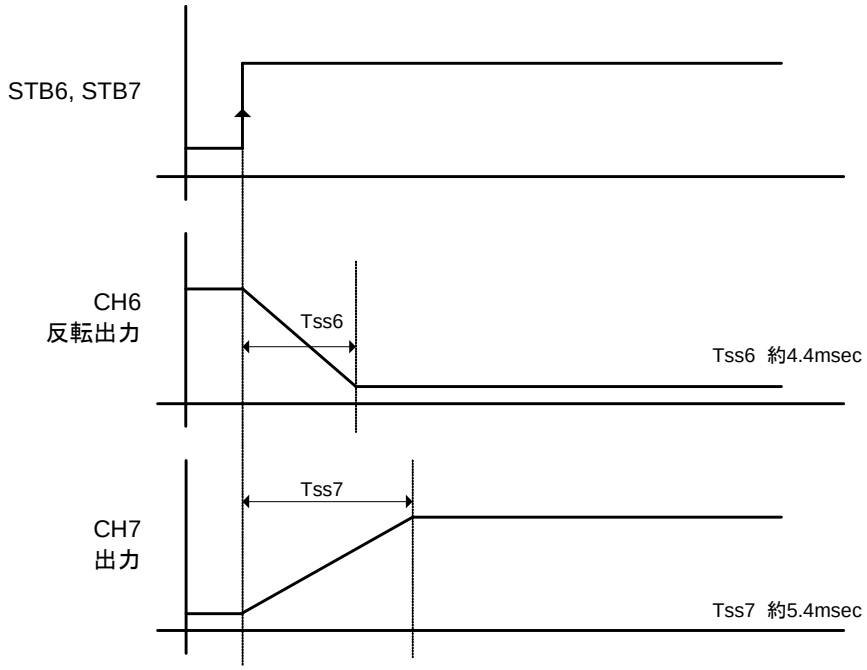


Fig.26　CH6,7 起動シーケンス

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●タイミングチャート(2)

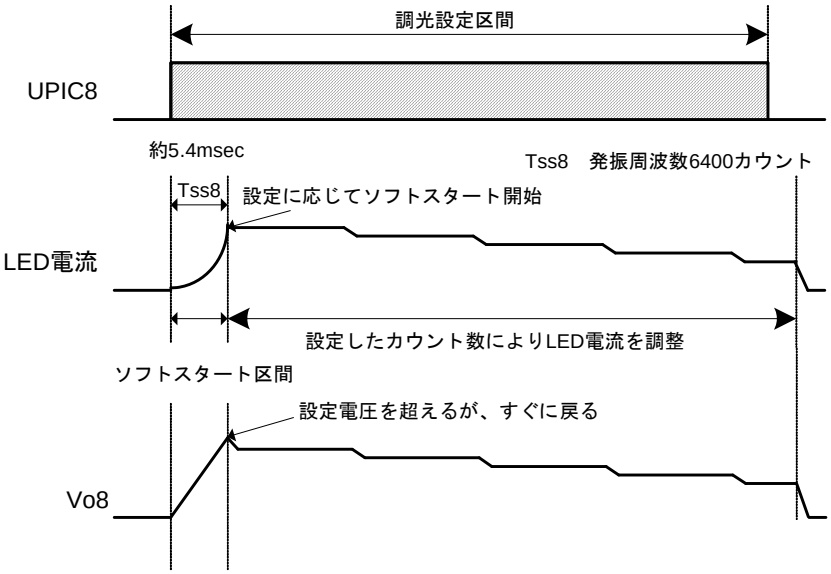


Fig.27 CH8 起動シーケンス

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ブロック説明

1. VREGA
出力電圧 2.5V のレギュレータです。内部ブロックの電源として使用されます。また、VREGA 端子(32pin)より外部へ出力されます。外付け発振止めコンデンサは 1.0μF を推奨します。

2. SCP,TimerLatch
タイマラッチ式の短絡保護回路です。
CH1,2,6～8 はエラーAMP 出力の電圧を監視し帰還電圧が制御を外れた時点で検出し、CH3～5 は INV 端子の電圧が 80%以下になった時点で検出し、25ms 後にラッチ回路が動作してすべてのチャンネルの出力を OFF に固定します。
ラッチ回路をリセットするには、すべての STB 端子を一度 OFF にしたのち、再度 ON するかもしくは電源電圧を再投入してください。

3. U.V.L.O
低電圧誤動作防止回路です。
電源電圧の立ち上がり時、及び電源電圧低下時の内部回路の誤動作を防止します。 VCCOUT 端子の電圧が 2.4V 以下になると、各 DC/DC コンバータ出力を OFF に、SCP のタイマラッチ、ソフトスタート回路がリセットされます。
起動時の CH1 の動作は後述の START UP OSC の頃で説明します。

4. Voltage Reference (VREF6)
CH6 反転 CH の基準電圧回路で出力電圧は 1V です。VREF6 端子(30pin)より出力されます。 この電圧と CH6 の出力電圧とで分割抵抗を設定し出力電圧設定を行います。 起動時 STB6 端子を H レベルにすると 1V まで徐々に電圧を上昇させます。CH6 の反転出力はこの電圧に追従してソフトスタートを行います。外付けコンデンサは 1.0μF を推奨します。

5. OSC
内蔵 CR にて周波数固定された発振回路です。
CH1～CH5 の動作周波数が 1.2MHz、CH6～CH8 の動作周波数が 600kHz と設定されます。

6. ERRAMP 1～8
出力信号を検出し、PWM 制御信号を出力する誤差増幅器です。
CH1,2,3,4,5 の ERRAMP の基準電圧は内部で 0.8V、CH7.8 は 1.0V に設定されています。 CH6 の基準電圧は GND 電位、CH8 の ERRAMP8I の基準電圧は最大値が 0.4V に設定されています。 また、各 CH に位相補償用の素子が内蔵されています。

7. ERRCOMP , Start Up OSC
起動時出力電圧を検出し、起動回路の制御を行うコンパレータと、このコンパレータにより ON/OFF され、1.5V より動作を開始する発振器です。この発振器の周波数は約 300kHz 内部固定です。本発振器は VCC 端子が 2.6V 以上になるかソフトスタート時間を過ぎると動作を停止します。

8. Current mode control block
CH1～5 は電流モードによる PWM 方式を採用しています。
電流モード DC/DC コンバータでは CLK のエッジ検出により同期整流のメイン側 FET が ON し電流コンパレータによりピーク電流を検出することにより OFF されます。

9. PWM COMP
PWM コンパレータは入力電圧に応じて出力電圧をコントロールする、電圧—パルス幅変換器です。
SLOPE 波形と誤差増幅器出力電圧を比較して、パルスの幅を制御し、ドライバへ出力します。SLOPE 波形より誤差増幅器出力が高い期間にドライバを ON させます。最大 ON デューティーは、内部で約 92%に設定されています。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

10. Nch DRIVER , Pch DRIVER
内蔵及び外付けの Nch,Pch FET を駆動する CMOS インバータ型出力回路です。

11. Load Switch
CH7,8 に搭載しているロードスイッチのコントロール回路です。HS78H 端子(36pin)が入力端子、HS67,HS78 端子(40,37pin)が出力端子となります。このコントロール回路は起動時ソフトスタートがかかるためスイッチ ON 時のラッシュ電流を防ぐことができます。なお、このロードスイッチには IC の破壊を防ぐため OCP 機能がついています。IC 通常使用時はロードスイッチの定格電流内で使用するようにしてください。

12. ON/OFF LOGIC
STB 端子に印加する電圧で、CH1～CH7 の ON/OFF をコントロールできます。
1.5V 以上の電圧を印加すると ON、オープンもしくは 0V 印加で OFF となり、さらにすべてのチャンネルを OFF すると、IC 全体がスタンバイ状態となります。また、STB13～STB7 端子は約 400kΩのプルダウン抵抗が内蔵されています。 UPIC8 は CH8 の起動信号と調光信号の入力端子です。2.1V 以上の電圧印加で High、0.4V 以下の電圧印加で Low となります。また、UPIC8 端子は約 50kΩのプルダウン抵抗が内蔵されています。

13. SOFT START
DC/DC コンバータの出力電圧にソフトスタートをかけ、起動時の突入電流を防ぐ回路です。
各 CH によってソフトスタート時間に違いがあります。

a. CH1 ・・・・・ 3.0msec で目標電圧に到達します。

b. CH3,4 ・・・・・ 2.2msec で目標電圧に到達します。

c. CH2,5,6 ・・・・・ 4.4msec で目標電圧に到達します。

d. CH7,8 ・・・・・ 5.4msec で目標電圧に到達します。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●CH8 調光機能説明

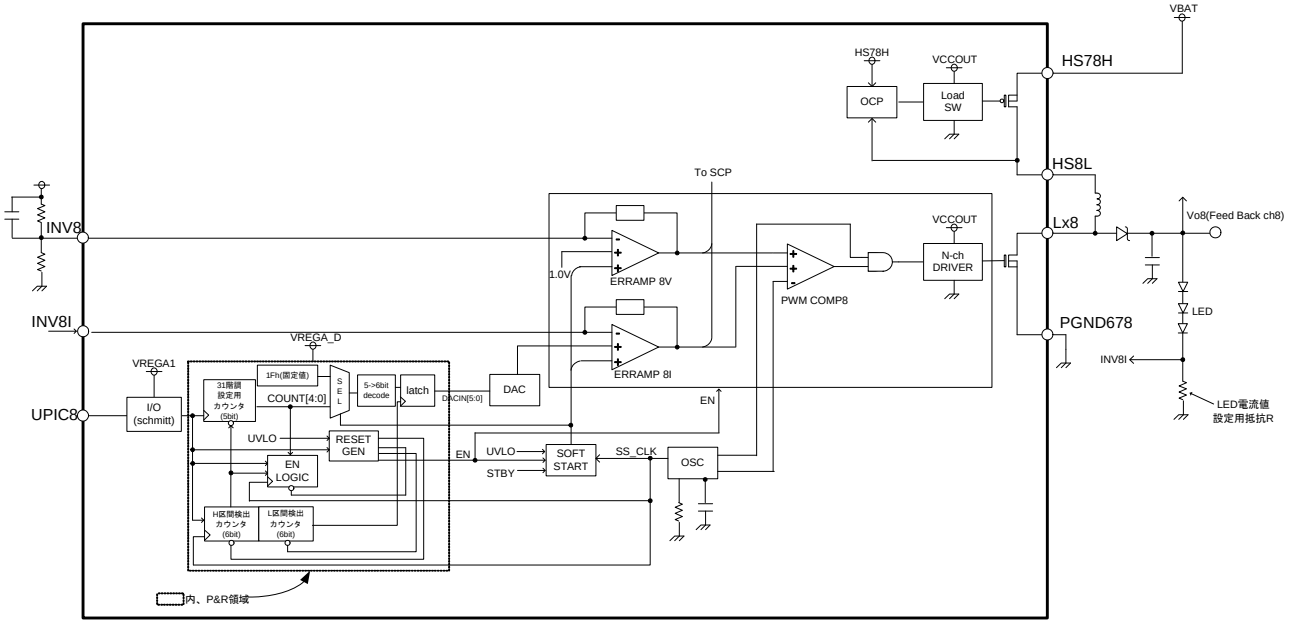


Fig.28　CH8 ブロック図

○CH8 動作説明

CH8 を動作させるための EN 信号を H にするには、UPIC8 端子より T_{EN} で示す H 区間を保持することで EN=H となります(Fig.29　EN 起動- G 参照)。OFF したい場合には UPIC8 端子を T_{OFF} で示す L 区間を保持することにより EN 信号が L になり、CH8 が OFF します(Fig.29　EN 起動-K～L 参照)。また、EN 起動後に UPIC8 端子が L になることがなく、T_{ON} で示す H 区間が経過したら、INV8I 出力電圧設定用 DAC 入力データ(DACIN[4:0])が MAX 電圧設定(1Fh)の状態で起動します(Fig.29　FULLON モード-H～I 参照)。

次に INV8I 電圧を MAX 電圧以外の値に設定する方法ですが、まず UPIC8 端子を T_{CLR} で示す区間 L 固定し、階調設定用カウンタをリセットしたのち、UPIC8 端子の立ち上がりエッジを設定したい階調に相当する回数分だけ入力します。その後引き続き T_{ON} で示す区間 H 固定したら、カウント数がラッチされて DAC に転送され INV8I の電圧が設定された電圧に切り換わります。再度設定を変更する際にはこの動作を繰り返し行ってください。UPIC8 端子に入力するパルスの周波数は T_H、T_L の規定を守ってください(Fig.29　通常モード-K～N 参照、規定については P.2 参照)。

階調設定用カウンタは一度 31 に到達したら、その後何回カウントしても 1Fh のままとなります。階調設定用カウンタをクリアしたい場合には、T_{CLR} の区間 L を入力してください。

CH8 起動時において EN=H となったあと、UPIC8 端子に T_{CLR} 未満のパルスを入力し続けると、階調設定カウンタの値が確定せず､INV8I 出力設定電圧用 DAC が OFF してしまいますので､T_{SET} で示す時間内に設定値を確定してください。なお、INV8I 出力電圧値の設定可能範囲は P.16(Fig.30　LED 電流値設定)を参照してください。

○CH8 起動時の注意点

UPIC8 端子より調光設定信号を入力すると、ソフトスタートを開始します。この時、STB1～7 のいずれかを H にしておく必要があり、VREGA 起動・UVLO 解除後、OSC が発振を開始していないと CH8 は起動しません。

起動時は LED を ON させるだけの電圧がないため INV8I 側の帰還が返らず、Vo8 から INV8 への電圧帰還でソフトスタートします。ソフトスタート区間終了前に、調光設定にて任意の電流設定による帰還が開始されます。ソフトスタート後は UPIC8 端子からの調光設定信号の変更により任意の電流設定を行います。UPIC8 端子を一定時間 L にすることにより、CH8 は OFF となります。なお、UPIC8 端子立ち上げ時から約 5.4msec 間はソフトスタート区間とし、UPIC8 端子より最初に調光設定された電流値に対してソフトスタートをかけます。この区間で OFF する場合以外の調光設定変更は反映されません。

○INV8I 出力電圧設定時の推奨設定方法

ソフトスタート区間(起動時)を除いて INV8I 出力設定値を前の設定より大きくする場合、セット・アプリケーション評価でのラッシュ電流、切り換えを行うソフト側の制約、輝度の見え方等の評価を十分に行った上で、できるだけ細かいステップ幅で電圧値を大きくする方法を推奨致します。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●CH8　5bit カウンタ ＋ レジスタ動作説明

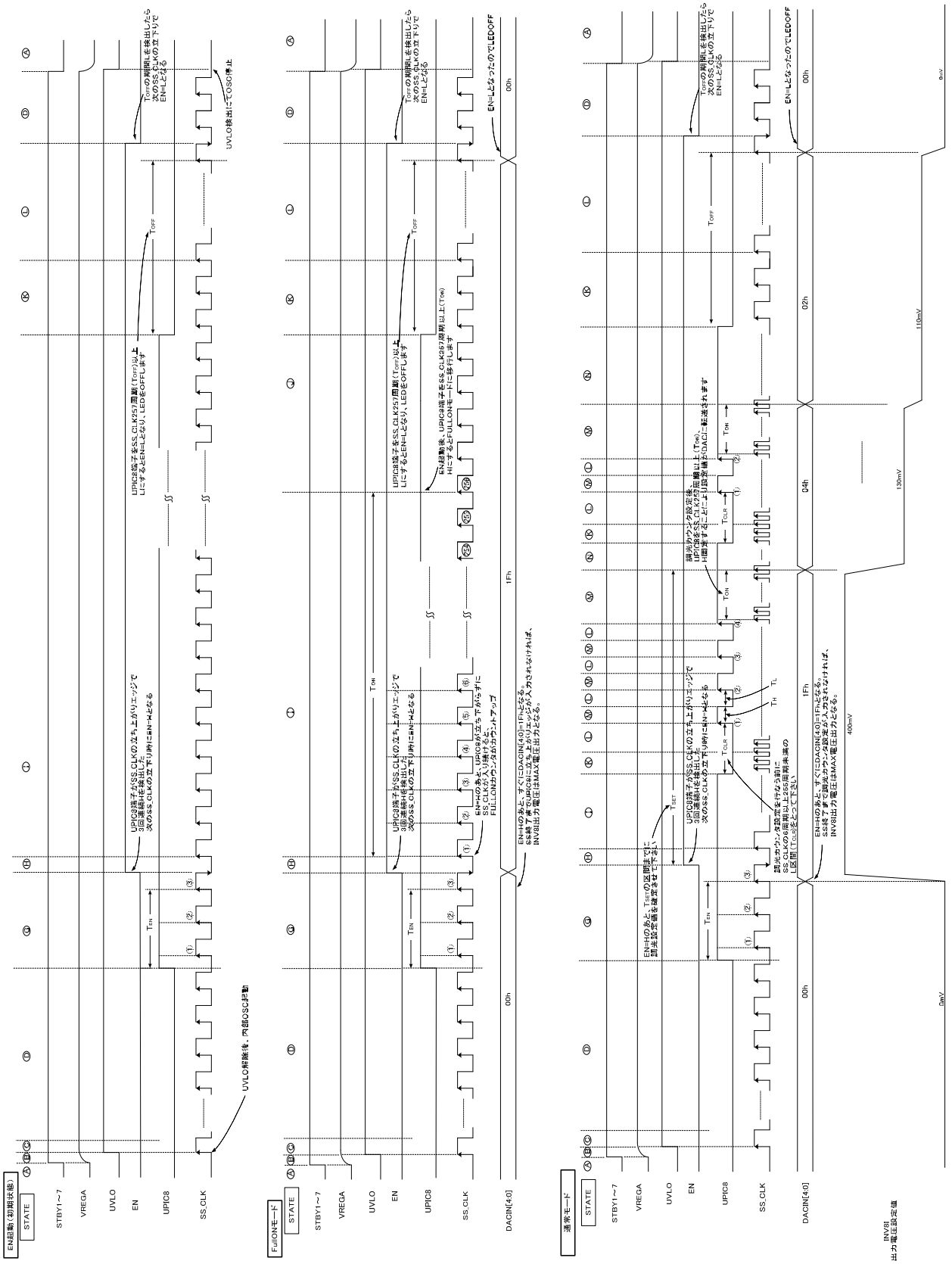


Fig.29　調光設定ブロックタイミングチャート

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

UPIC8 立ち上がりエッジ カウント値	DAC 入力 DACIN[4:0]	INV8I 出力電圧[V]
1	01h	0.100
2	02h	0.110
3	03h	0.120
4	04h	0.130
5	05h	0.140
6	06h	0.150
7	07h	0.160
8	08h	0.170
9	09h	0.180
10	0Ah	0.190
11	0Bh	0.200
12	0Ch	0.210
13	0Dh	0.220
14	0Eh	0.230
15	0Fh	0.240
16	10h	0.250
17	11h	0.260
18	12h	0.270
19	13h	0.280
20	14h	0.290
21	15h	0.300
22	16h	0.310
23	17h	0.320
24	18h	0.330
25	19h	0.340
26	1Ah	0.350
27	1Bh	0.360
28	1Ch	0.370
29	1Dh	0.380
30	1Eh	0.390
31	1Fh	0.400

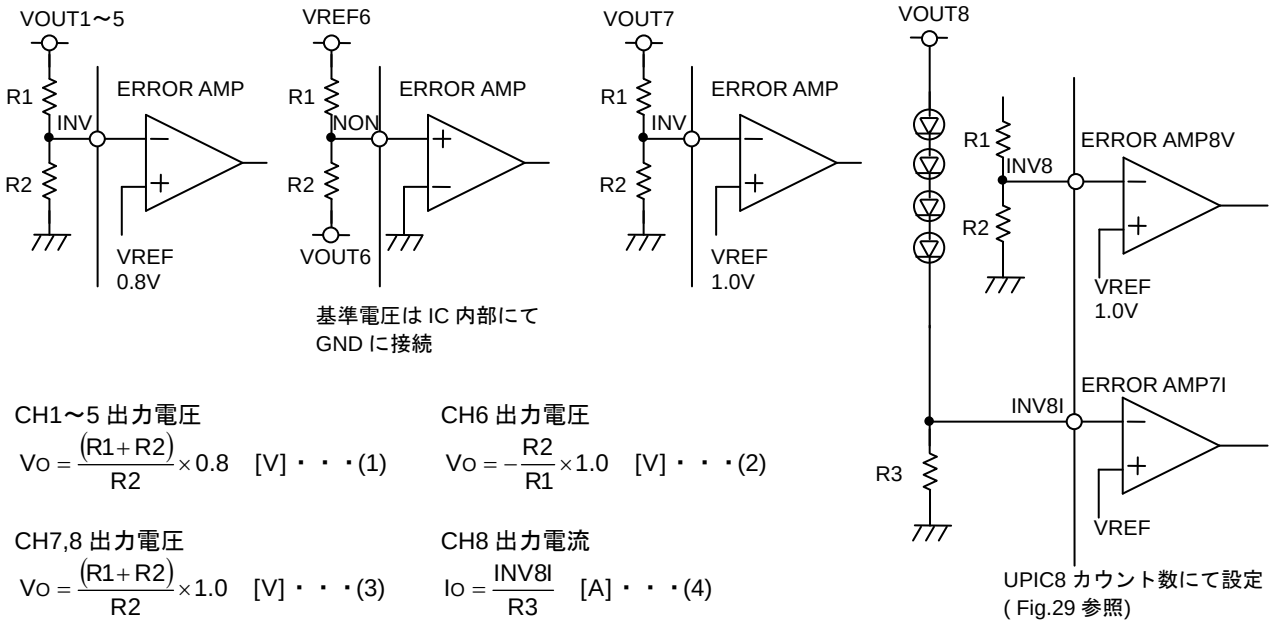
Fig.30　LED 電流値設定

(注 1)　LED 電流値　=　INV8I 電圧　/　LED 電流値設定用抵抗値 R

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●IC 周辺部品設定方法

(1) 帰還抵抗定数の設計



CH1～5 出力電圧

$$V_O = \frac{(R1+R2)}{R2} \times 0.8 \quad [V] \cdot\cdot\cdot (1)$$

CH6 出力電圧

$$V_O = -\frac{R2}{R1} \times 1.0 \quad [V] \cdot\cdot\cdot (2)$$

CH7,8 出力電圧

$$V_O = \frac{(R1+R2)}{R2} \times 1.0 \quad [V] \cdot\cdot\cdot (3)$$

CH8 出力電流

$$I_O = \frac{INV8I}{R3} \quad [A] \cdot\cdot\cdot (4)$$

Fig.31 帰還抵抗設定方法

(a) CH1～5 の設定について
CH1～5 の ERROR AMP の基準電圧は 0.8V となっています。出力電圧は Fig.31 (1)式を参考に決定してください。本 IC は位相補償を内部に内蔵しております。R1,R2 の値は応用回路図を参考に数百 kΩのオーダーになるように設定してください。

(b) CH6 設定について
CH6 の ERROR AMP の基準電圧は、IC 内部で GND 接地されています。このため Fig31 に示されたように VREF と CH6 出力間の帰還抵抗により設定すると高精度のレギュレータを構成できます。出力電圧は Fig.31 (2)式を参考に決定してください。VREF の電流能力は 100μA 程度のため R1 は 20kΩ以上を推奨します。

(c) CH7 の設定について
CH7 の ERROR AMP の基準電圧は 1.0V となっています。出力電圧は Fig.31 (3)式を参考に決定してください。

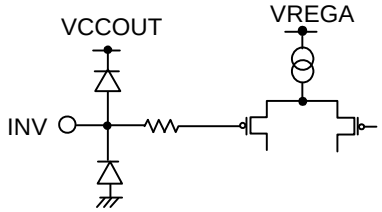
(d) CH8 の設定について
CH8 にはそれぞれ基準の異なる ERROR AMP が 2 個あり、片側にてバックライト等に定電流帰還をかけて使用した場合、もう片側にて過電圧保護動作をさせることができます。それぞれ過電圧設定、出力電流設定は、Fig.31 (3)式、(4)式のようになります。この二つの ERROR AMP の出力が L 優先にて制御がかかります。したがってどちらかのみの制御で使用される場合には INV 端子を GND Short として使用してください。CH6,CH7,CH8 は電圧モード制御となっています。発振マージンを確保するため CH6,7,8 は不連続インダクタ電流で使用してください。

(2) 基板レイアウト上の注意点
○スイッチングレギュレータはその原理上、電源－コイル－出力キャパシタの経路に過渡的に大電流が流れます。
できるだけ幅広のパターンで短くレイアウトし、配線インピーダンスを下げるようにしてください。
○帰還端子(INV1～8I,NON6)に電源ノイズなどが干渉すると出力電圧が発振する恐れがあります。
電源ノイズの干渉を避けるため、帰還抵抗－帰還端子間はできるだけ短く配線を行ってください。

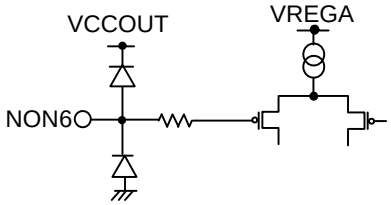
© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●PIN 等価回路

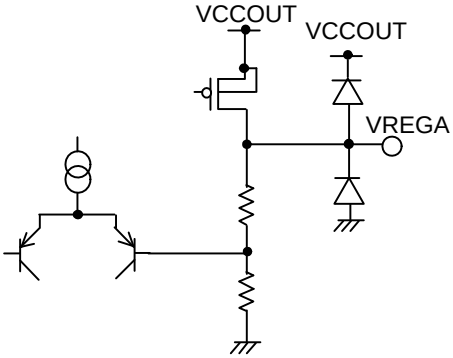
INV1～INV8,INV8I
(エラーアンプ反転入力)



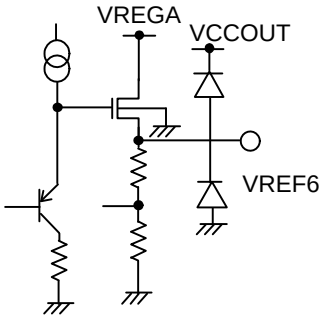
NON6
(エラーアンプ非反転入力)



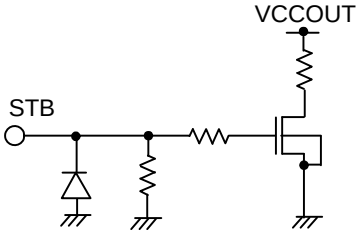
VREGA
(REGA 出力)



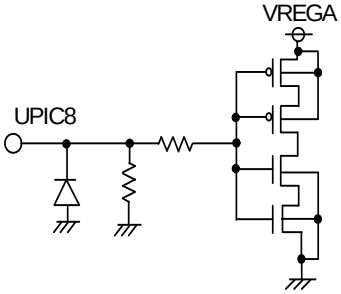
VREF6
(CH6 基準電圧出力)



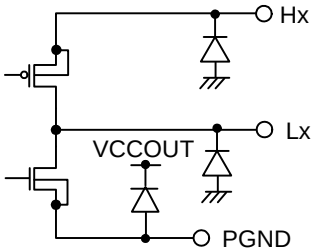
STB13, STB2, STB4,
STB5, STB6, STB7
(CH1～7 ON/OFF
スイッチ High 時動作)



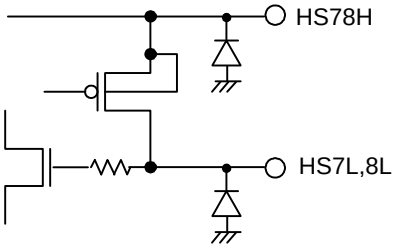
UPIC8
(CH8 起動信号、LED 調光用信号入力)



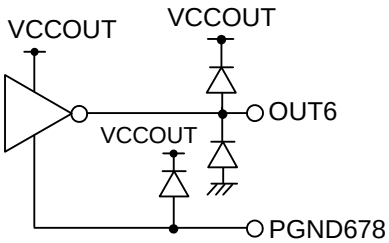
Hx1,2,3,4,5(Pch FET ソース端子)
Lx1,2,3,4,5(Nch,Pch FET ドレイン端子)
PGND13,24,5 (出力段接地端子)



HS78H (ハイサイドスイッチ入力端子)
HS7L,8L (ハイサイドスイッチ出力端子)



OUT5(CH5パワーMOSFET接続)
PGND567(出力段接地)



Lx7,8 (Nch FET ドレイン端子)
PGND678

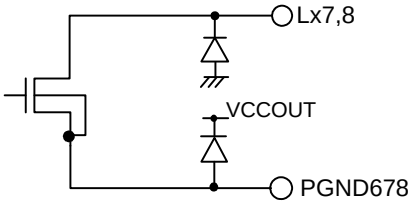


Fig.32 PIN 等価回路

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●使用上の注意

1) 絶対最大定格について
本製品におきましては品質管理には十分注意を払っておりますが、印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は劣化または破壊に至る可能性があります。　またショートモードもしくはオープンモード等破壊状態を想定できません。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対策を施して頂けるようご検討お願いします。

2) GND 電位について
GND ピン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。 また実際に過渡現象を含め、NON6 以外の端子が GND 以下の電位にならないようにしてください。 過渡現象等で NON6 端子が-0.3V 以下に下がらないように使用してください。

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) ピン間ショートと誤装着について
プリン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恐れがあります。

5) 強電磁界中の動作について
強電磁界中でのご使用では、誤動作をする可能性がありますのでご注意下さい。

6) 共通インピーダンスについて
電源及び GND の配線は、共通のインピーダンスを下げる、リップルをできるだけ小さくする(配線をできるだけ太く短くする、L.C によりリップルを落とす)等、十分な配慮を行ってください。

7) STB 端子電圧について
各チャンネルをスタンバイ状態にする場合は STB 端子電圧を 0.3V 以下に、動作状態にする場合は 1.5V 以上に設定してください。STB 端子にコンデンサを接続する場合は 0.01μF 以下のコンデンサを使用してください。誤動作の原因となります。

8) 温度保護回路(TSD 回路)
本 IC は温度保護回路(TSD 回路)を内蔵しています。温度保護回路(TSD 回路)はあくまでも熱的暴走から IC を遮断することを目的とした回路であり、IC の保護及び保証を目的としておりません。よって、この回路を動作させて以降の連続使用及び動作を前提とした使用はしないでください。

9) CMOS IC では電源投入時に内部論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GND パターン配線の幅、引き回しに注意してください。

10) 複数電源を持つ IC では電源投入順序、遅れにより、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GND パターン配線の幅、引き回しに注意してください。

11) IC 端子入力について
本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。このP 層と各素子の N 層とで P－N 接続が形成され、各種の寄生素子が構成されます。
例えば Fig.33 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、
　○抵抗では、GND＞(端子 A)の時、トランジスタ(NPN)では GND＞(端子 B)の時、
　　P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。
　○また、トランジスタ(NPN)では、GND＞(端子 B)の時、
　　前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。
IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入力端子に GND(P 基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。

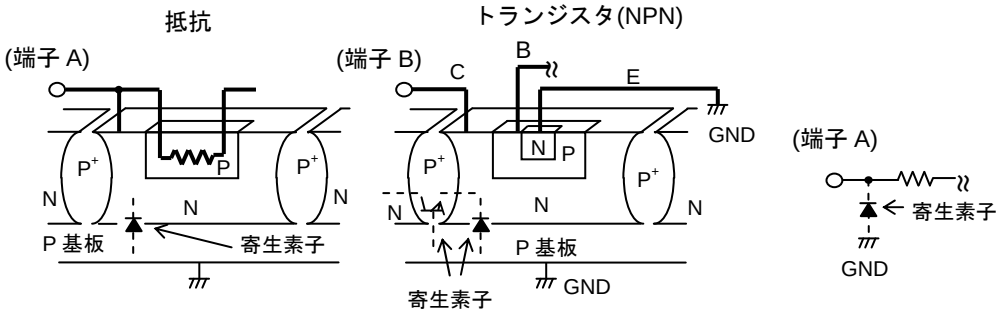


Fig.33　バイポーラ IC の簡易構造例

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	D	9	7	5	7	M	W	V	-	E	2

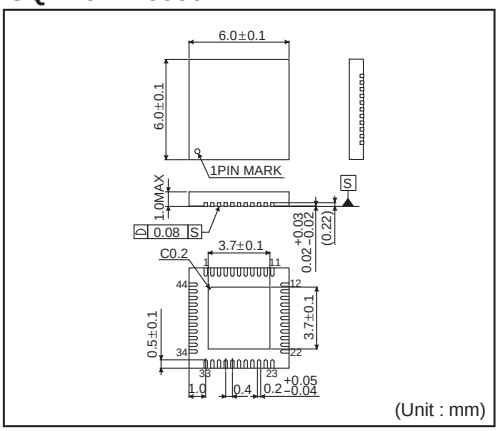
ローム形名

品番

パッケージ
MWV:UQFN044V6060

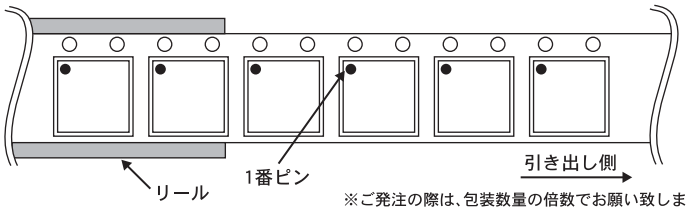
包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステーピング

UQFN044V6060



＜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、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2010 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.